

Carte Communale



1.3 RAPPORT DE PRESENTATION

Tome 3 – Modalités d'application de la
réglementation de l'urbanisme

Prise en compte des risques naturels

Sommaire

- 1 – Règlement Zonage pluvial & Zone ruissellement
- 2 – Porter à connaissance de l'Etat sur le risque feu de forêt
- 3 – Porter à connaissance de l'Etat sur le risque de glissement de terrain
- 4 – Cartographie des aléas « Glissement de terrain »
- 5 – Porter à connaissance de l'Etat sur le risque de chutes de blocs
- 6 – Cartographie des aléas « Retrait-gonflement des argiles »
- 7 – Plaquette ministérielle « Construire en terrain argileux »
- 8 – Plaquette ministérielle « Prévenir les désordres dans l'habitat individuel »
- 9 – Plaquette ministérielle « Nouvelle réglementation parasismique dans l'habitat »

Commune de Crespian



Mairie de
CRESPIAN

ZONAGE PLUVIAL ET ZONAGE RUISSELLEMENT

Règlement



Février 2024

LE PROJET

Client	Commune de Crespian
Projet	Zonage pluvial et zonage ruissellement
Intitulé du rapport	Règlement

LES AUTEURS

	Cereg Ingénierie - 589 rue Favre de Saint Castor – 34080 MONTPELLIER Tel : 04.67.41.69.80 - Fax : 04.67.41.69.81 - montpellier@cereg.com www.cereg.com
--	---

Réf. Cereg - 2020-CI-000222

Id	Date	Etabli par	Vérifié par	Description des modifications / Evolutions
V1	Février 2024	Thomas DEGUIS / Gaël GUILLE DES BUTTES	Fabien CHRISTIN	Version initiale
V2	Janvier 2026	Gaël GUILLE DES BUTTES	Fabien CHRISTIN	Prise en compte des remarques de la DDTM30 formulées dans le courrier du préfet du 17/11/2025.

Certification



TABLE DES MATIÈRES

A. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE ET DU CONTEXTE PLUVIAL	8
A.I. CONTEXTE GÉNÉRAL	9
A.I.1. Situation géographique.....	9
A.I.2. Topographie	10
A.I.3. Géologie	10
A.I.4. Météorologie	13
A.I.4.1. Climatologie	13
A.I.4.2. Pluviométrie	14
A.I.5. Hydrographie et eaux superficielles.....	15
A.I.5.1. Réseau hydrographique.....	15
A.I.5.2. Qualité physico-chimique des eaux superficielles.....	15
A.I.5.3. Usage des eaux superficielles	15
A.I.5.4. Gestion intégrée – Documents de planification	16
A.I.6. Le risque inondation sur la commune.....	18
A.I.6.1. Différenciation des types d’inondations	18
A.I.6.2. Les arrêtés « CatNat » inondation sur la commune	18
A.I.6.3. Inondations par débordements de cours d’eau (PPRi)	19
A.I.6.4. Inondations par ruissellements	19
A.II. ETAT DES LIEUX PLUVIAL	23
A.II.1. Caractéristiques générales du réseau pluvial	23
A.II.2. Désordres pluviaux connus	25
A.III. DÉMOGRAPHIE ET URBANISME	25
A.III.1. Démographie.....	25
A.III.2. Document d’urbanisme	26
A.III.3. Evaluation de la population future	26
B. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DU ZONAGE PLUVIAL	28
B.I. CADRE RÉGLEMENTAIRE DU ZONAGE PLUVIAL	29
B.II. ARTICULATION DU ZONAGE PLUVIAL DANS L’ENVIRONNEMENT RÉGLEMENTAIRE	29
B.II.1. Doctrine du Gard relative à la Loi sur l’Eau au titre de la rubrique 2.1.5.0 (rejet d’eaux pluviales)	31
B.II.1.1. Cadre d’application de la Loi sur l’Eau.....	31
B.II.1.2. Règles de conception des mesures compensatoires.....	33
B.III. LES MOYENS D’ACTION À DISPOSITION DE LA COMMUNE	34
B.III.1. Limitation de l’imperméabilisation	34
B.III.2. Mesures compensatoires	34
B.III.3. Préservation des zones naturelles d’écoulement	35
C. RÉGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL	36

C.I.	DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA COMPENSATION DES SURFACES IMPERMÉABILISÉES.....	37
C.I.1.	Règles de dimensionnement des mesures compensatoires	37
C.I.2.	Règles de mise en œuvre des mesures compensatoires	38
C.I.2.1.	Intégration paysagère	38
C.I.2.2.	Alimentation des ouvrages de rétention	38
C.I.2.3.	Evacuation des ouvrages de rétention	39
C.I.2.4.	Prescriptions particulières relatives à la qualité des rejets d'eaux pluviales	41
C.I.2.5.	Entretien des ouvrages.....	43
C.I.3.	Mise en application du zonage pluvial pour la compensation des surfaces imperméabilisées	43
C.I.3.1.	Dossier de demande de validation du système de gestion des eaux pluviales	43
C.I.3.2.	Contrôle des mesures compensatoires.....	44
C.II.	DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA PRÉSERVATION DES ZONES D'ÉCOULEMENT ET LA GESTION DES COURS D'EAU ET FOSSÉS	45
C.II.1.	Préservation et restauration des axes naturels d'écoulement des eaux	45
C.II.2.	Gestion et entretien des cours d'eau et fossés.....	45
C.II.3.	Limitation des ruissellements	46
D.	ZONAGE DU RISQUE RUISSellement.....	47
D.I.	PRINCIPES GÉNÉRAUX.....	48
D.I.1.	Cartographie des enjeux au sens PPR	48
D.I.2.	Cartographie de l'aléa ruissellement	48
D.I.3.	Principe d'exondation	48
D.I.4.	Principes réglementaires généraux.....	49
D.II.	CLAUSES RÉGLEMENTAIRES	49
D.II.1.	Conventions applicables à toutes les zones	49
D.II.2.	Clauses réglementaires applicables en zone de Ruissellement NON QUALIFIE - NON URBANISE (Ru-NU).....	50
D.II.3.	Clauses réglementaires applicables en zone de Ruissellement NON QUALIFIE - URBANISE (Ru-U)	54
D.II.4.	Clauses réglementaires applicables en zone de Débordement Indifférencié (DI)	58
D.III.	MESURES DE PRÉVENTION DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE	62
D.III.1.	Information du public	62
D.III.2.	Élaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS)	62
D.IV.	MESURES RECOMMANDÉES DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES BIENS EXISTANTS.....	62
D.IV.1.	Diagnostic des bâtiments	62
D.IV.2.	Empêcher la flottaison d'objets et stocker les produits polluants.....	63
D.IV.3.	Mesures complémentaires	63
E.	ANNEXES.....	64
	Cas n°1 : villa individuelle sur parcelle de 400 m ²	69
	Cas n°2 : petit immeuble collectif sur parcelle de 1 200 m ²	71

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Précipitations mensuelles moyennes (données de Vic le Fesq de 1981 à 2010).....	14
Tableau 2 : Etats et objectifs de bon état (source : SDAGE Rhône-Méditerranée).....	15
Tableau 3 : Historique des classements de la baignade (source : Ministère de la santé)	16
Tableau 4 : Arrêtés « CatNat » inondation et coulée de boue sur la commune	19
Tableau 5 : Comptage des regards et ouvrages de collecte.....	23
Tableau 6 : Evolution de la population permanente (données INSEE).....	25
Tableau 7 : Hypothèses de croissance démographique	26
Tableau 8 : Mesures réglementaires applicables en fonction des caractéristiques du projet.	32
Tableau 9 : Pluies générant un débit spécifique de 7 l/s/ha de terrain naturel.....	33
Tableau 10 : Diamètre de l’orifice selon le débit de fuite et la hauteur de charge.....	40
Tableau 11 : Capacité d’infiltration des sols (source : ASTEE, d’après Castany)	42
Tableau 12 : Synthèse des règles de bases pour le risque inondation par ruissellement	49
Tableau 13 : Tableau des surfaces de l’aménagement (m²).....	69
Tableau 14 : Tableau des surfaces de l’aménagement (m²).....	71

LISTE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 : Localisation géographique	9
Illustration 2 : Localisation de Crespian au sein de la Communauté de Communes du Pays des Sommières.....	10
Illustration 3 : Contexte topographique.....	11
Illustration 4 : Contexte géologique	12
Illustration 5 : Carte schématique expliquant le phénomène d’épisode cévenol et méditerranéen (source : Wikipédia).....	13
Illustration 6 : Moyenne annuelle de référence 1981-2010 des précipitations (source : Météo France)	14
Illustration 7 : Contexte hydrographique	17
Illustration 8 : Différents types d’inondation	18
Illustration 9 : Carte de sensibilité aux remontées de nappe sur la commune (source : georisques.gouv.fr)	20
Illustration 10 : Zonage PPRI.....	21
Illustration 11 : Zonage EXZECO (inondations par ruissellements)	22
Illustration 12 : Répartition des linéaires de conduite en fonction de leur diamètre	23
Illustration 13 : Exutoires dans le Valat de Font Brune et la Courme	24
Illustration 14 : Exutoires dans le Doulibre	24
Illustration 15 : Bassins de rétention des récentes urbanisations.....	24
Illustration 16 : Evolution démographique de la commune.....	25
Illustration 17 : Zonage PLU provisoire	26
Illustration 18 : Evaluation de la population future selon les hypothèses de croissance démographique	27
Illustration 19 : Définition de la surface totale à considérer en fonction des configurations (source DDTM 30)	32

Illustration 20 : Domaine d’application du zonage pluvial	33
Illustration 21 : Hypothèse de division parcellaire pour l’étude de cas	68
Illustration 22 : Exemple d’aménagement pour une maison individuelle	70
Illustration 23 : Coupe de l’exemple d’aménagement pour le cas n°1	70
Illustration 24 : Exemple d’aménagement pour un petit immeuble collectif	72
Illustration 25 : Coupe de l’exemple d’aménagement pour le cas n°2	73

PRÉAMBULE

La commune de Crespian est dotée d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) et un projet de modification du PLU est en cours. Afin de compléter son document d'urbanisme, et pour qu'il soit en conformité avec les dernières réglementations en vigueur, la Mairie **souhaite intégrer des dispositions concernant la gestion des eaux pluviales**. Le présent document répond à cette demande, il comprend :

- **Le zonage pluvial** qui intègre des **dispositions de gestion des eaux pluviales** visant à **limiter l'impact de l'urbanisation future** (compensation des imperméabilisations).
- **Le zonage ruissellement** qui impose des **règles de constructibilité** prenant en compte le **risque d'inondation par ruissellement**. La cartographie du risque d'inondation par ruissellement est établie par l'approche hydrogéomorphologique.

Ces deux zonages sont réalisés dans le cadre d'une étude pluviale globale qui s'organise en plusieurs parties :

- **Contexte général communal.** Cette phase présente le contexte général et environnemental de la commune.
- **Etat des lieux et diagnostic pluvial.** Cette phase comprend la reconnaissance sur le terrain de l'ensemble du réseau pluvial, le recueil des désordres pluviaux connus et le diagnostic capacitaire du réseau pluvial (calculs hydrologiques et hydrauliques).
- **Etude du risque pluvial par ruissellement par l'approche hydrogéomorphologique.** Cette phase permet d'améliorer la connaissance du risque d'inondation par ruissellement sur l'ensemble du territoire communal en s'appuyant sur l'hydrogéomorphologie. Des recommandations quant à la prise en compte de la cartographie hydrogéomorphologique dans le PLU (règles de constructibilité) sont données conformément à la doctrine de la DDTM du Gard.
- **Zonage pluvial.** Un projet de règlement de zonage pluvial est élaboré. Il intègre des dispositions de gestion des eaux pluviales qui visent à, limiter l'impact de l'urbanisation future et pérenniser le bon fonctionnement du système de gestion des eaux pluviales.

Le présent document constitue les propositions de règlements du zonage pluvial (partie B et C) et du zonage ruissellement (partie D).

A. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE ET DU CONTEXTE PLUVIAL



A.I. CONTEXTE GÉNÉRAL

A.I.1. Situation géographique

Crespian est une commune rurale du département du Gard située au sein du triangle Alès-Nîmes-Montpellier. Elle est localisée à environ 20 km à l'ouest de Nîmes, 25 km au sud d'Alès et à 32 km de Montpellier.

La commune présente une superficie de 7.9 km². Son territoire est composé d'une plaine agricole à l'Ouest et des collines du bois de Lens à l'Est qui est un ensemble de collines boisées.

Crespian est desservie par plusieurs axes routiers dont le plus important est la RD 6110 qui relie Alès à Montpellier en passant par Sommières.

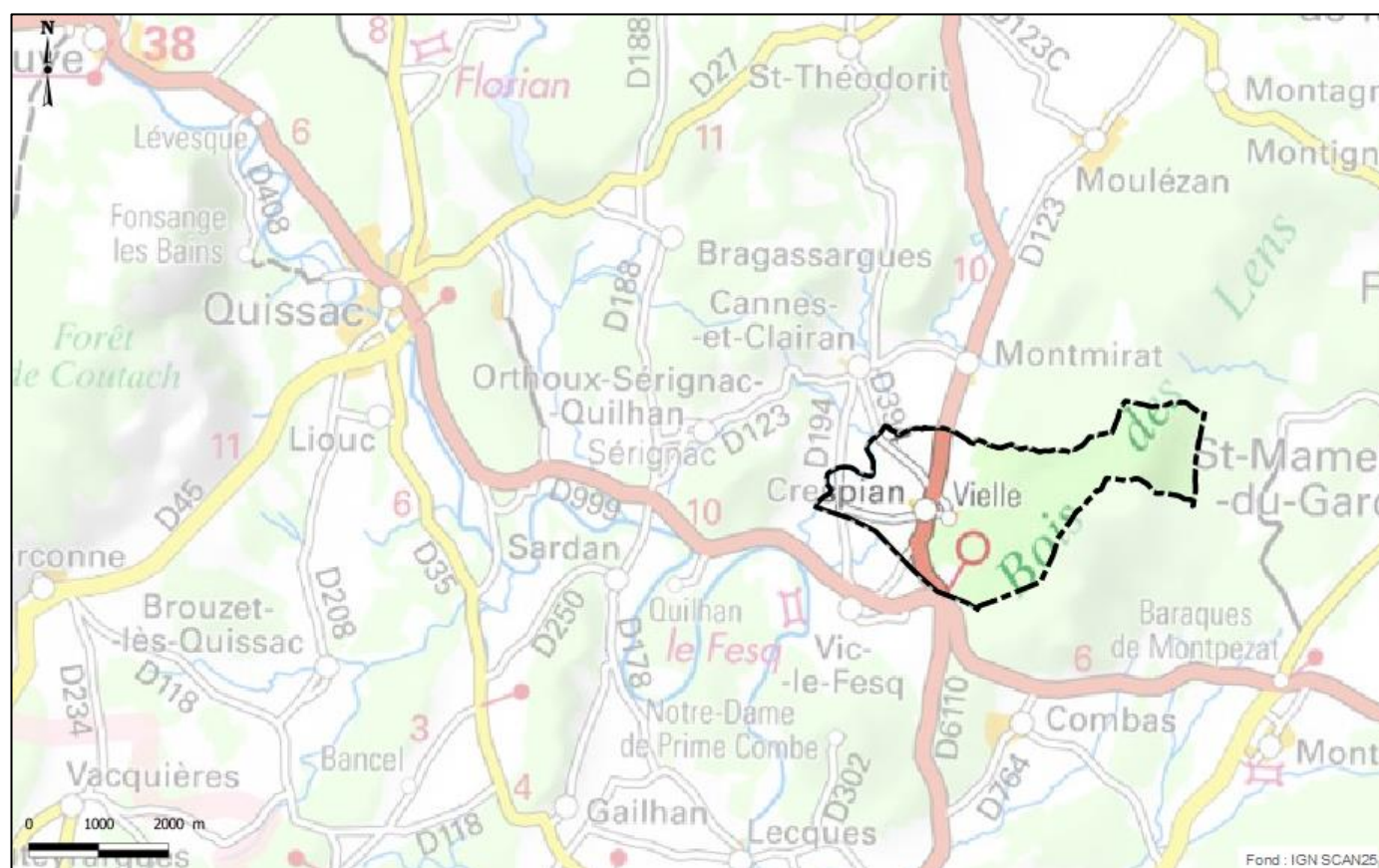


Illustration 1 : Localisation géographique

Administrativement, Crespian est rattachée au canton de Calvisson et à la Communauté de Communes du Pays de Sommières.

La Communauté de Communes du pays de Sommières créée le 30 décembre 1992 est un E.P.C.I. (Etablissement Public de Coopération Intercommunal) qui regroupe 18 communes et près de 22 000 habitants.

La Communauté de Communes assume les compétences obligatoires dont la Gestion des milieux aquatique et prévention des inondations (GEMAPI) depuis le 1^{er} janvier 2018 (mais transférée à l'EPTB Vidourle).

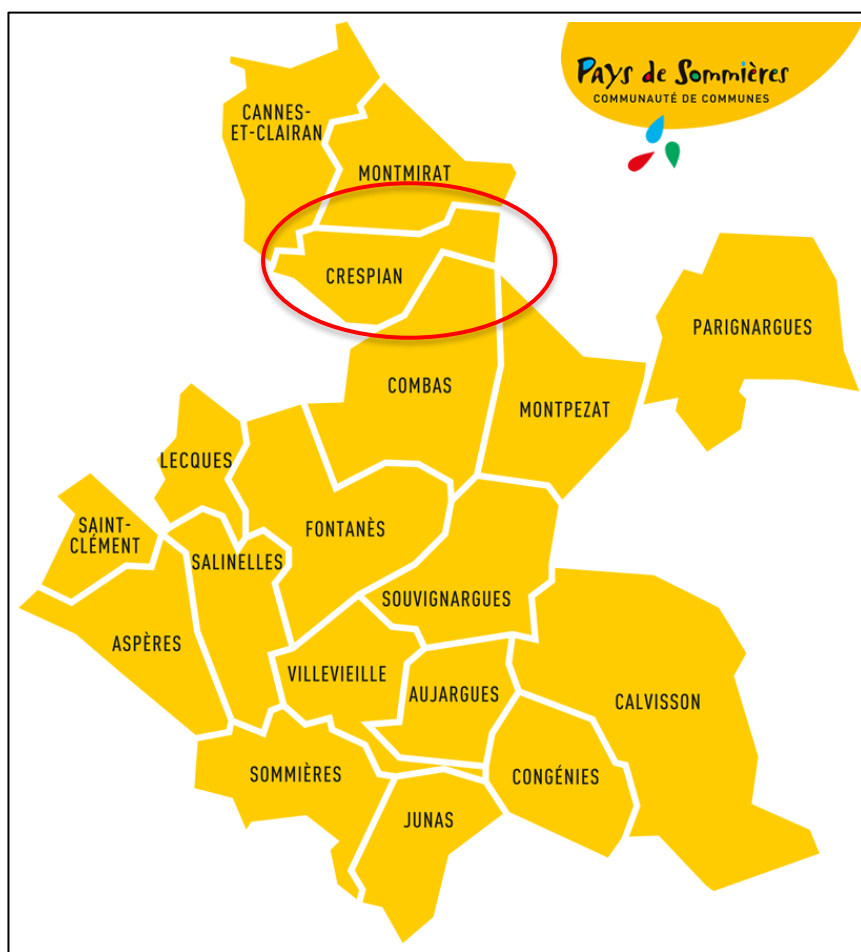


Illustration 2 : Localisation de Crespian au sein de la Communauté de Communes du Pays des Sommières

A.I.2. Topographie

Sur la commune, la pente générale est orientée Est-Ouest avec une altitude qui varie entre 275 et 50 m NGF. On peut identifier deux grandes entités qui composent le territoire :

- A l'est, les massifs boisés du Bois des Lens
- A l'ouest, la plaine de la Courme (affluent du Vidourle) qui présente un paysage plat et ouvert.

De nombreux valats découpent les massifs en de multiples vallons.

Le village de Crespian est situé au pied du massif du Bois des Lens à des altitudes entre 100 et 75 m NGF.

A.I.3. Géologie

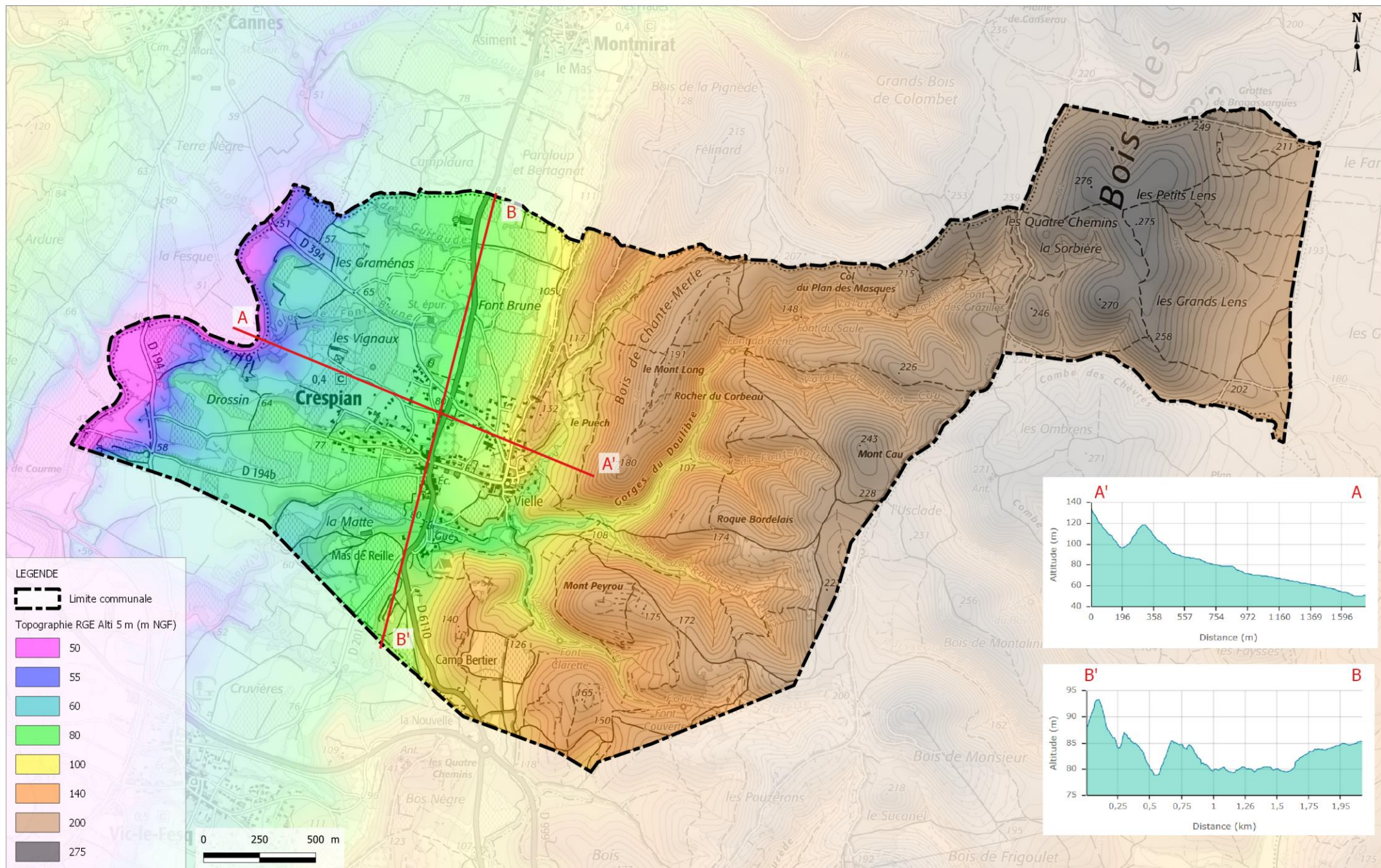
L'ensemble de la commune repose sur des formations de marnes et calcaires.

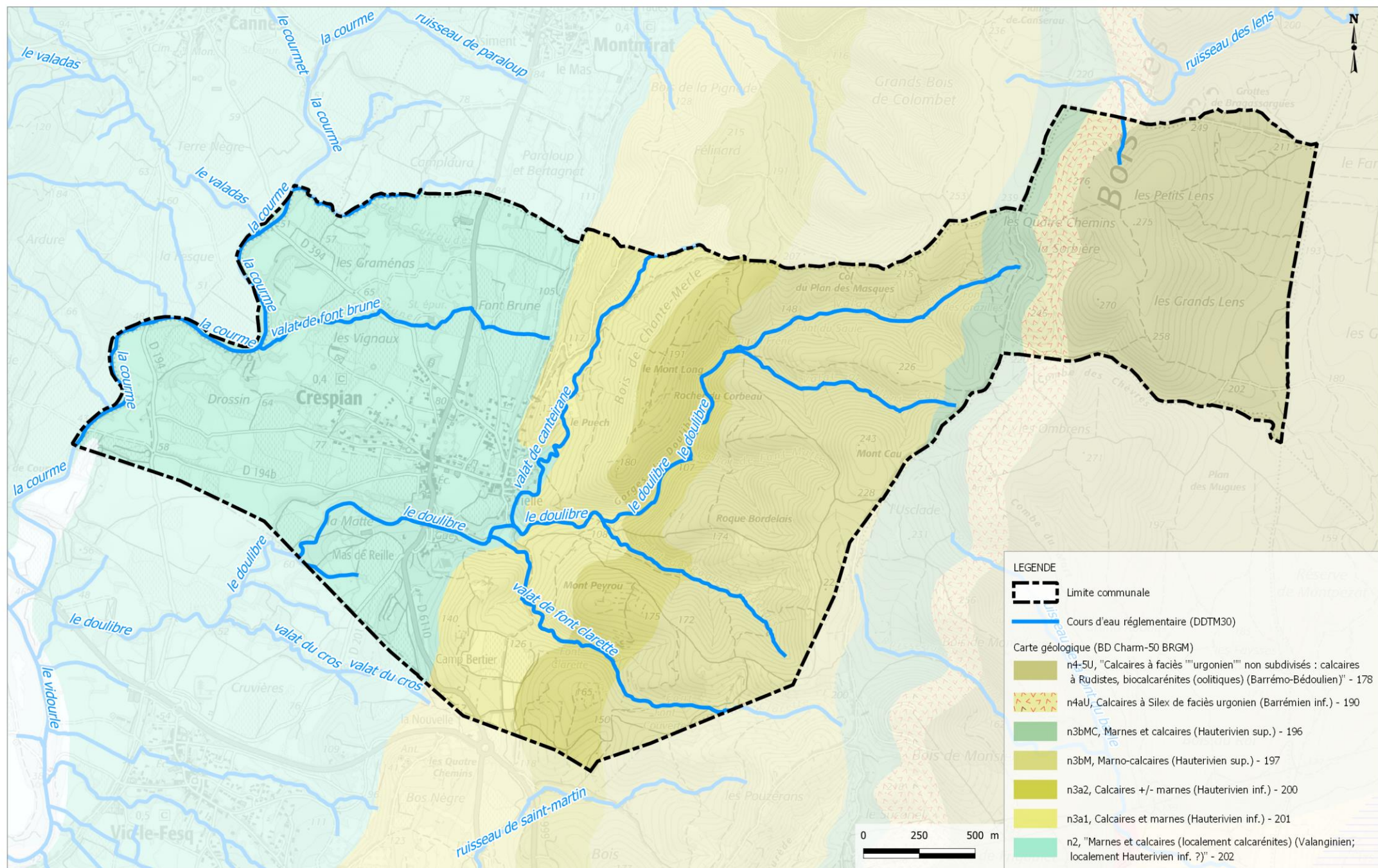
Ces sols marneux, comprenant une proportion d'argile comprise entre 65 à 35 %, présentent des faibles perméabilités.

Dans le cadre du schéma directeur d'assainissement des eaux usées de 2015, 20 sondages et 12 tests de perméabilité (type Porchet) ont été réalisés et ont permis de définir un sol « argiles à tassement fort, cohésion moyenne avec une porosité interstitielle sur substratum de marnes en plaquette ». Les capacités d'infiltration mesurées sont faibles, de 3 à 25 mm/h.



Mairie de Crespian
Zonage pluvial
Contexte topographique





A.I.4. Météorologie

A.I.4.1. Climatologie

La commune de Crespian présente un climat méditerranéen caractérisé par :

- Un été chaud, avec de longues périodes sèches, interrompues par des manifestations orageuses parfois violentes
- Un automne marqué par des épisodes de pluies intenses et abondantes
- Un hiver en général assez sec et doux avec rarement de la neige

La région est soumise aux épisodes méditerranéens (aussi appelé pluies cévenoles). Trois à six fois par an en moyenne, de violents systèmes orageux apportent des précipitations intenses sur les régions méditerranéennes. Ces phénomènes sont liés à des remontées d'air chaud, humide et instable en provenance de Méditerranée qui peuvent générer des orages violents parfois stationnaires. Ils se produisent de façon privilégiée en automne, moment où la mer est la plus chaude, ce qui favorise une forte évaporation.

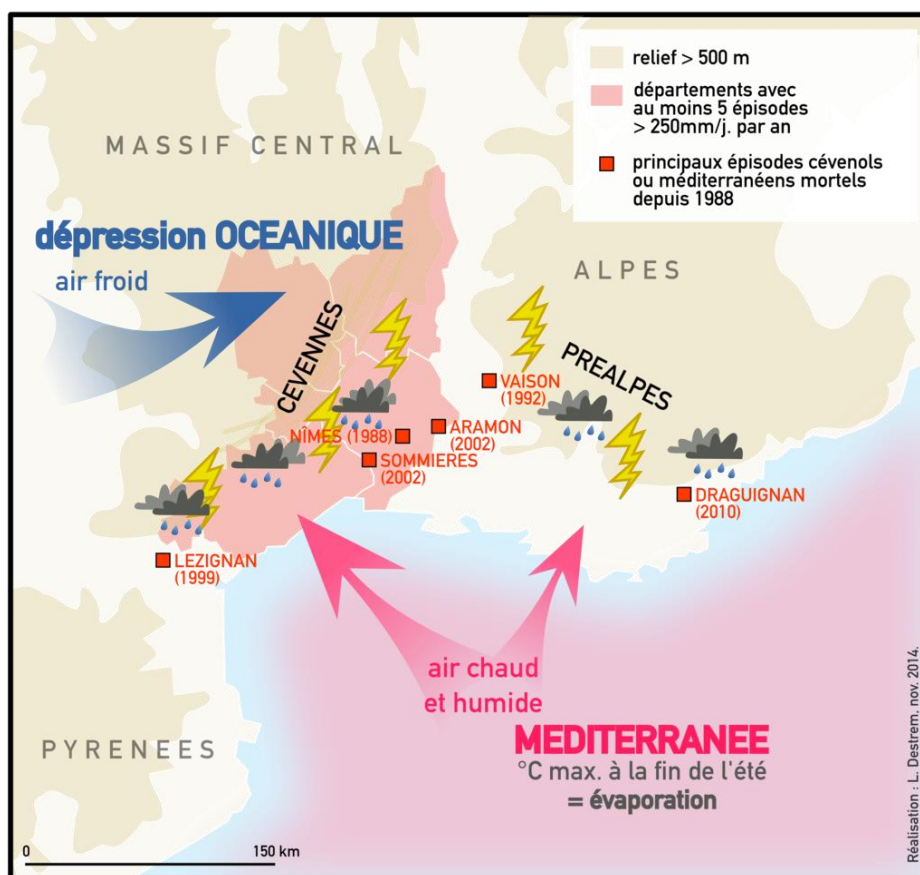


Illustration 5 : Carte schématique expliquant le phénomène d'épisode cévenol et méditerranéen (source : Wikipédia)

A.I.4.2. Pluviométrie

La moyenne annuelle des précipitations dans la région de Crespian est de 828 mm (station de Vic-le-Fesq de 1981 à 2010).

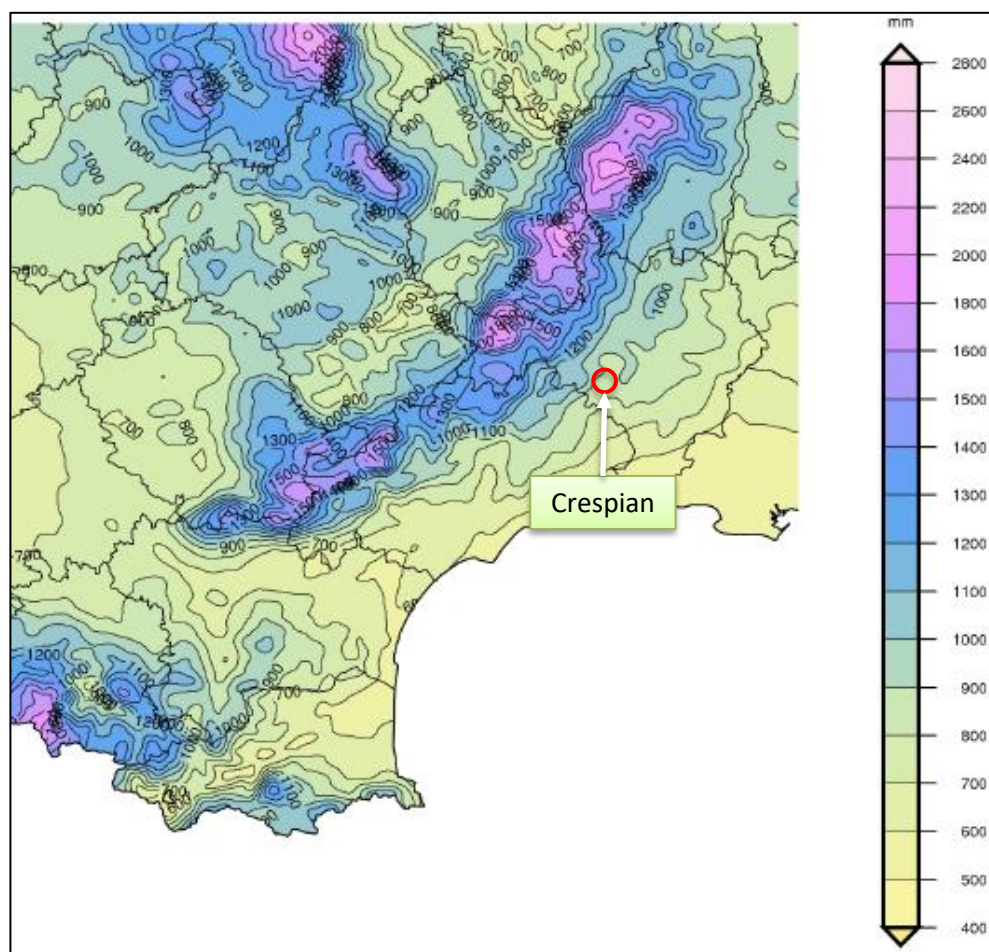


Illustration 6 : Moyenne annuelle de référence 1981-2010 des précipitations (source : Météo France)

En termes de pluviométrie, le tableau ci-dessous présente les tendances mensuelles moyennes (données de Vic-le-Fesq de 1981 à 2010). Le graphique montre les cumuls les plus importants pendant les 3 mois d'automne.

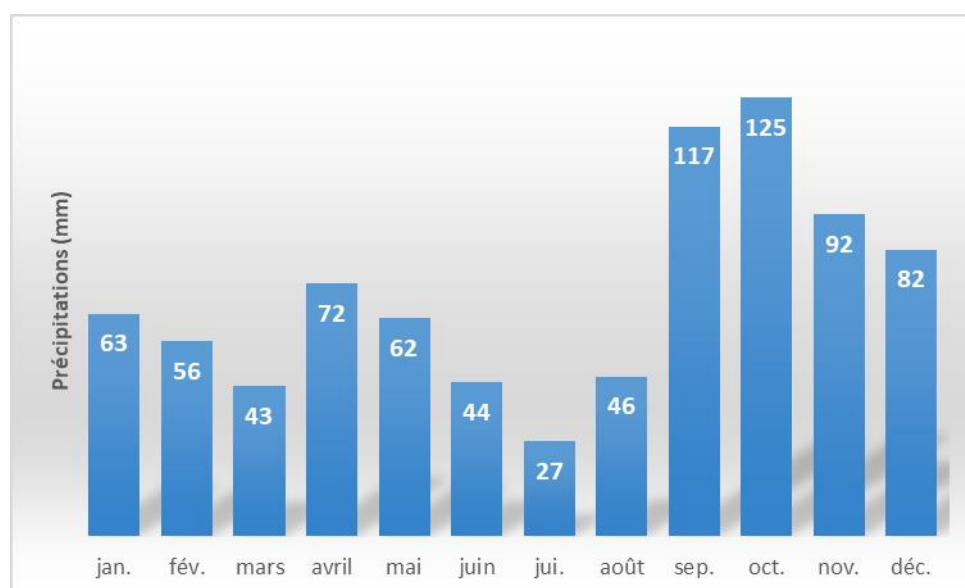


Tableau 1 : Précipitations mensuelles moyennes (données de Vic le Fesq de 1981 à 2010)

A.I.5. Hydrographie et eaux superficielles

A.I.5.1. Réseau hydrographique

La commune de Crespian est comprise dans le grand bassin versant du Vidourle. De nombreux cours d'eau (classés cours d'eau réglementaire par la DDTM30) et autres valats traversent la commune.

- La Courme, affluent de rive gauche du Vidourle (confluence à moins d'un km au sud-ouest de la commune), qui forme la limite communale ouest avec Cannes. Sur la commune deux valats s'écoulent dans la plaine pour rejoindre la Courme (Font Brune et Guirade)
- Le Doulibre, affluent de rive gauche du Vidourle (confluence à moins de 2 km au sud-ouest de la commune), prend sa source sur la commune et s'écoule à proximité du village. Ce ruisseau est alimenté par de nombreux valats qui draine des massifs du Bois des Lens (Grazilles, Mont Cau, Font Matte, Roque Bordelais, Font Clarette, Canteirane).
- Des extrémités très limitées du territoire communal s'écoulent vers d'autres cours d'eau (Ruisseau de la Combe du Duc, Ruisseau d'Aigalade, Ruisseau des Lens).

A.I.5.2. Qualité physico-chimique des eaux superficielles

Sur le territoire communal de Crespian, une masse d'eau superficielles est référencée au titre de la DCE.

Le SDAGE Rhône-Méditerranée retient pour cette masse d'eau les états et les objectifs suivants :

Masse d'eau	Type de masse d'eau	Etat écologique SDAGE 2016-2021	Etat chimique SDAGE 2016-2021	Objectif bon état écologique SDAGE 2016-2021	Objectif bon état chimique SDAGE 2016-2021
FRDR10819 Rivière la Courme	MEN Masse d'Eau Naturelle	Médiocre	Bon	Bon état 2027	Bon état 2015

Tableau 2 : Etats et objectifs de bon état (source : SDAGE Rhône-Méditerranée)

La masse d'eau naturelle de la Courme présentait en 2013 un état écologique médiocre en raison de la présence de pesticides, et l'atteinte du bon état écologique a obtenu une dérogation pour 2027 au sein du SDAGE Rhône-Méditerranée 2016-2021 (pour des raisons de faisabilité technique et de coûts disproportionnés). La viticulture est en partie responsables de cette mauvaise qualité des eaux.

A.I.5.3. Usage des eaux superficielles

Alimentation en eau potable

Aucun prélèvement en rivière n'est pratiqué sur le réseau hydrographique de la commune.

Le premier prélèvement en AEP sur la nappe d'accompagnement du Vidourle est distant de plus de 8 km en aval.

Irrigation

Aucun réseau majeur d'irrigation n'est identifié sur Crespian.

Baignade

Aucune zone de baignade officielle n'est recensée sur territoire communal de Crespian.

Le premier site officiel de baignade recensé à l’aval de la commune est situé sur le Vidourle au niveau de la commune de Lecques : Baignade « le Rocher de Lecques », environ 5 km à l’aval de la confluence avec la rivière la Courme.

La qualité de l’eau au niveau de ce site est classé excellent.

Historique des classements				
2016	2017	2018	2019	Classement selon la directive 2006/7/CE en vigueur à partir de la saison 2013
				 Excellent  Bon  Suffisant  Insuffisant  Insuffisamment de prélèvements  Site non classé  Non suivi

Tableau 3 : Historique des classements de la baignade (source : Ministère de la santé)

A.I.5.4. Gestion intégrée – Documents de planification

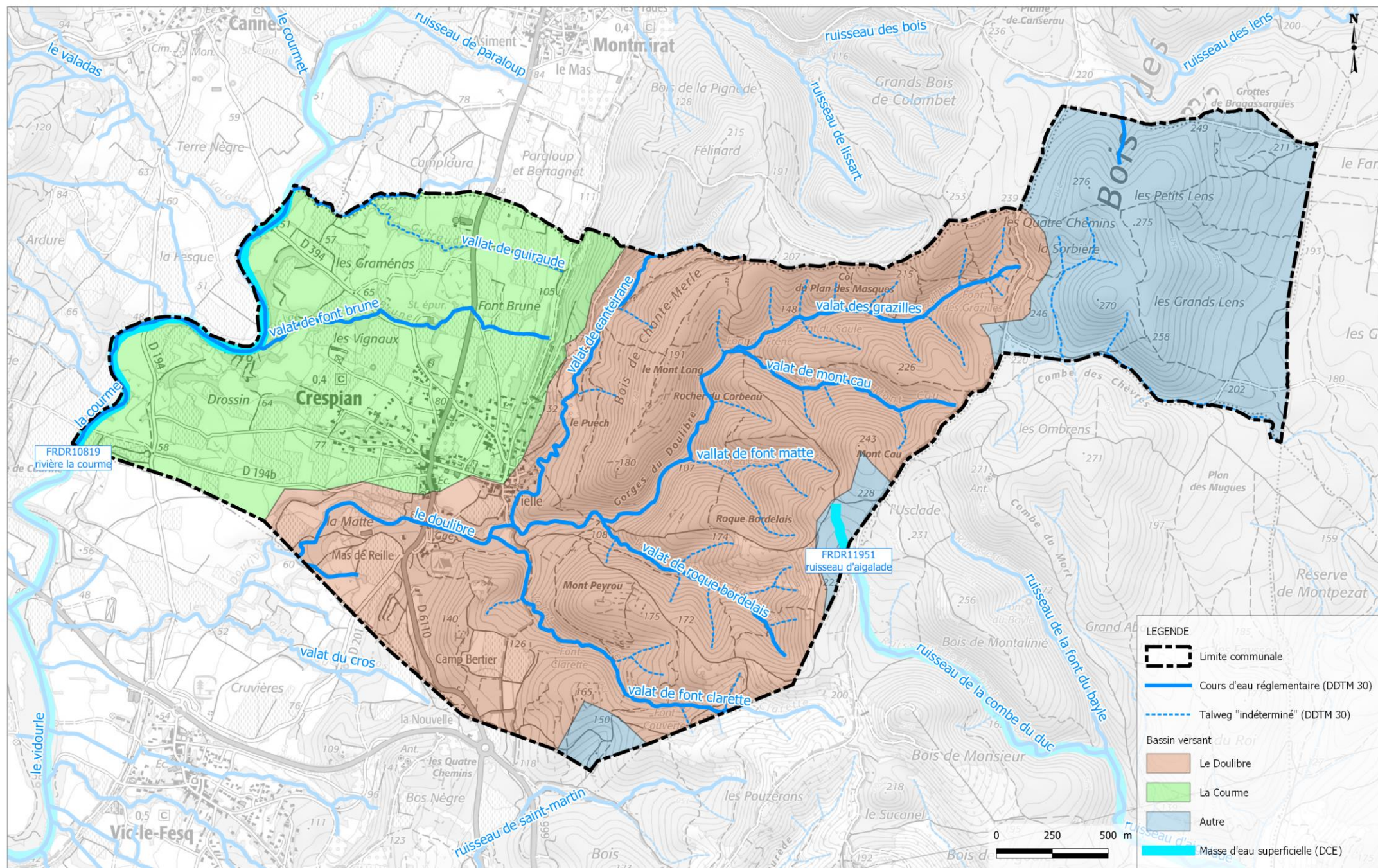
La commune de Crespian se situe au sein du grand bassin versant du Rhône, qui relève du Schéma Directeur d’Aménagement et de Gestion (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée.

La commune est comprise dans le bassin versant du Vidourle. L’Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Vidourle (anciennement Syndicat Interdépartemental d’Aménagement et de Mise en Valeur du Vidourle et de ses affluents (SIAV)) est un organisme interdépartemental, composé du conseil départemental du Gard, du conseil départemental de l’Hérault et de 10 EPCI (Etablissement Public de Coopération Intercommunale) du bassin versant. Il engage des actions en liaison avec l’aménagement du fleuve cadré par la procédure du contrat de Rivière.

Le Vidourle s’étend sur une longueur de 85 km. Son bassin versant couvre une surface de 800 km² et concerne 95 communes pour 150 000 habitants.

L’EPTB est la structure porteuse de documents de planification : le Contrat de Rivière et le Plan d’Actions et de Prévention des Inondations (PAPI).

L’EPTB Vidourle assume la compétence GEMAPI depuis mars 2018 à qui la Communauté de Communes du Pays de Sommières l’a transféré (comme l’intégralité des EPCI du bassin versant).



A.I.6. Le risque inondation sur la commune

A.I.6.1. Différenciation des types d'inondations

L'inondation est une submersion temporaire, par l'eau, de terres qui ne sont pas submergées en temps normal, quelle qu'en soit l'origine. Les inondations peuvent être provoquées par :

- Débordement d'un cours d'eau ou talweg (crue lente en plaine ou crue rapide torrentielle sur les plus petits bassins versants avec du relief)
- Ruissellement de surface
- Débordement dû à l'insuffisance de la capacité des ouvrages d'évacuation ou la saturation de capacité de réseaux
- La remontée de nappe
- Débordement lié à un exutoire principal insuffisant (contrôle aval par un cours d'eau en crue ou surcote marine).

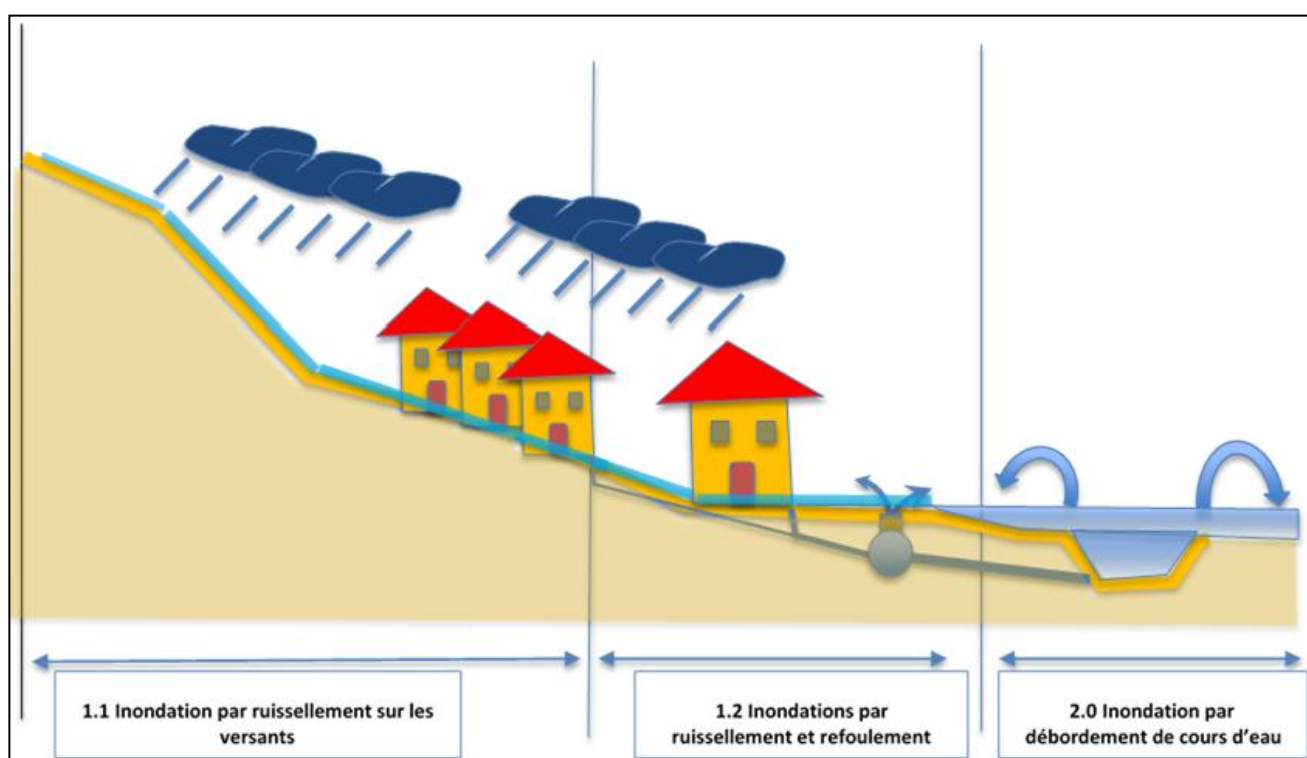


Illustration 8 : Différents types d'inondation

A.I.6.2. Les arrêtés « CatNat » inondation sur la commune

La commune est concernée par 7 arrêtés portant reconnaissance de catastrophes naturelles (dits « CatNat »), pour l'aléa « inondation et coulée de boue ». Ces arrêtés sont listés dans le tableau ci-dessous.

Code national CATNAT	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le Journal Officiel du
30PREF20140089	09/10/2014	10/10/2014	04/11/2014	07/11/2014
30PREF20140088	29/09/2014	29/09/2014	04/11/2014	07/11/2014
30PREF20140087	17/09/2014	19/09/2014	04/11/2014	07/11/2014
30PREF20020158	08/09/2002	10/09/2002	19/09/2002	20/09/2002
30PREF20020399	06/10/2001	07/10/2001	23/01/2002	09/02/2002
30PREF19950046	19/10/1994	21/10/1994	03/03/1995	17/03/1995
30PREF19920048	21/09/1992	23/09/1992	06/11/1992	18/11/1992

Tableau 4 : Arrêtés « CatNat » inondation et coulée de boue sur la commune

A.I.6.3. Inondations par débordements de cours d'eau (PPRi)

Le bassin versant du Vidourle a été frappé par la crue de septembre 2002. Cette crue a particulièrement marqué les esprits des riverains, ainsi que ceux de l'opinion publique par son ampleur et sa puissance dévastatrice.

Crespian est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRi) du Moyen Vidourle, approuvé le 3 juillet 2008.

Un PPRi est un outil réglementaire élaboré par l'Etat en association avec les collectivités locales et en concertation avec la population.

- Il identifie les zones inondables
- Il évalue leur niveau de risque
- Il définit des règles d'urbanisme et de construction
- Il détermine les mesures de protection à prendre par les collectivités et les particuliers.

Une fois approuvé par le Préfet, le PPRi crée une servitude d'utilité publique : cela signifie qu'il s'impose aux documents d'urbanisme et aux autorisations d'urbanisme.

La cartographie du risque d'inondation du PPRi du Moyen Vidourle intègre deux affluents du Vidourle situés sur le territoire communal de Crespian : la Courme et le Doulibre.

Le long du Doulibre quelques bâtis et le camping sont situés dans l'emprise inondable (aléa fort et modéré).

Le long du valat de Canteirane quelques bâtis de l'extrémité sud de l'ensemble urbain de la Vielle sont situés dans l'emprise inondable (aléa résiduel).

A.I.6.4. Inondations par ruissellements

A.I.6.4.1. Zonage EXZECO

La méthode EXZECO (« EXtraction des Zones de concentration des ÉCOulements »), développée par le CEREMA, se base sur l'utilisation de méthodes classiques d'analyse topographique pour l'extraction du réseau hydrographique. C'est une méthode automatisée à grand rendement qui permet de cartographier les espaces potentiellement inondables sur de petits bassins versants qui correspondent aux inondations dites par "ruissellement", "crues soudaines" ou "crue éclairs".

Quelques habitations, extensions périurbaines au nord-ouest du village (notamment le long de la Route de Cannes), sont situées dans l'emprise inondable EXZECO.

A.I.6.4.2. Méthode hydrogéomorphologique

Dans le cadre du présent zonage pluvial, le risque pluvial par ruissellement est étudié plus finement par l'approche hydrogéomorphologique (cf. rapport dédié).

A.I.6.4.3. Zones sensibles aux remontées de nappes

La carte a pour objectif l'identification et la délimitation des zones sensibles aux inondations par remontée de nappes (pour une période de retour d'environ 100 ans).

La réalisation de la carte nationale de sensibilité aux remontées de nappe a reposé sur l'exploitation de données piézométriques et de leurs conditions aux limites d'origines diverses qui, après avoir été validées ont permis par interpolation de définir les isopièzes des cotes maximales probables, elles-mêmes permettant par soustraction aux côtes du Modèle Numérique de Terrain (RGE ALTI®) d'obtenir les valeurs de débordement potentielles.

Au regard des incertitudes liées aux cotes altimétriques, une représentation en trois classes a été décidée :

- « Zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est négative ;
- « Zones potentiellement sujettes aux inondations de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est comprise entre 0 et 5 m ;
- « Pas de débordement de nappe ni d'inondation de cave » : lorsque la différence entre la cote altimétrique du MNT et la cote du niveau maximal interpolée est supérieure à 5 m.

Ce genre d'analyse, par interpolation de données souvent très imprécises et provenant parfois de points éloignés les uns des autres, apporte des indications sur des tendances mais ne peut être utilisée localement à des fins de réglementation. Pour ce faire, des études ponctuelles détaillées doivent être menées.

On note que quelques habitations sont présentes en zone classée « zones potentiellement sujettes aux débordements de nappe ».

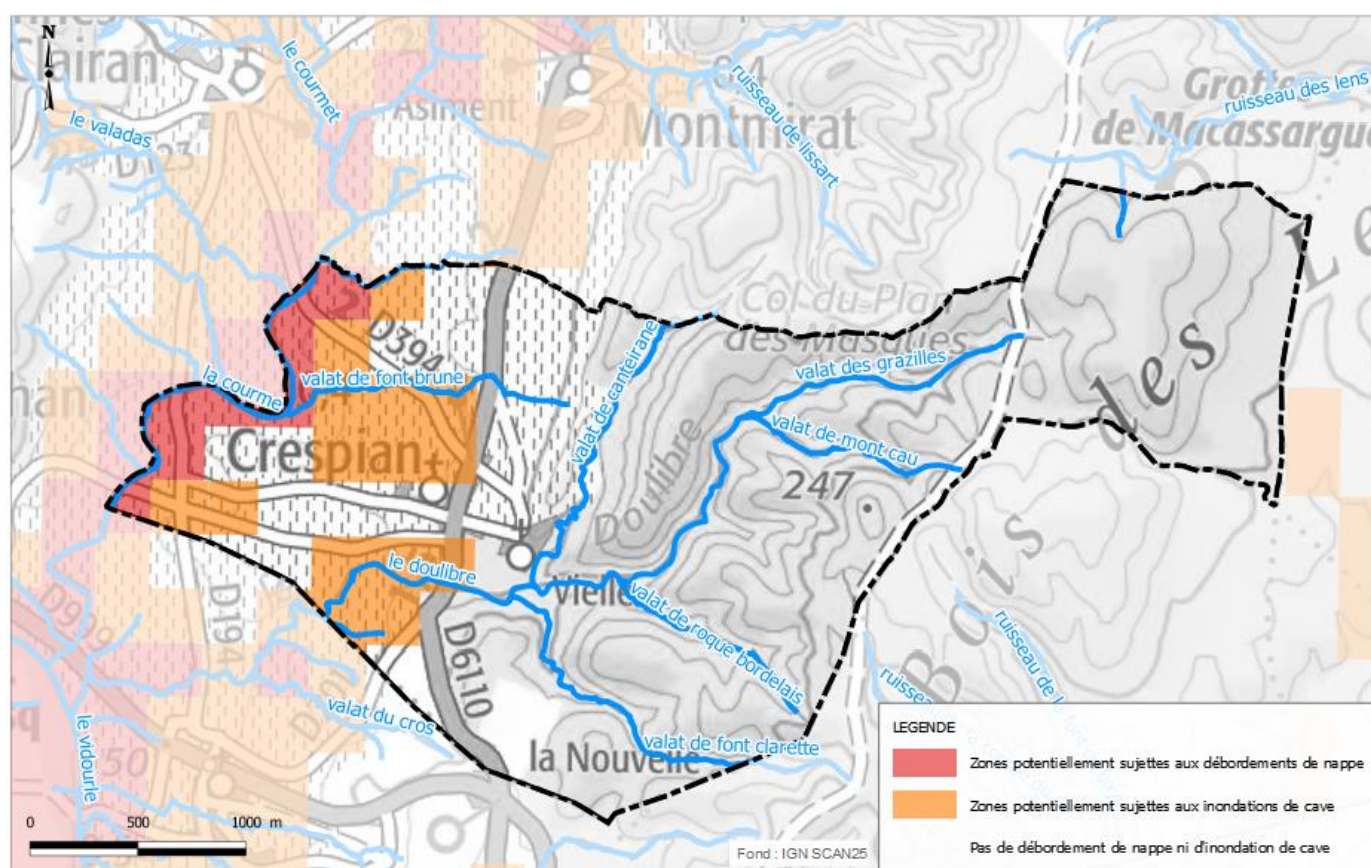
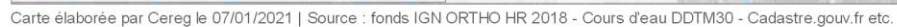


Illustration 9 : Carte de sensibilité aux remontées de nappe sur la commune (source : georisques.gouv.fr)

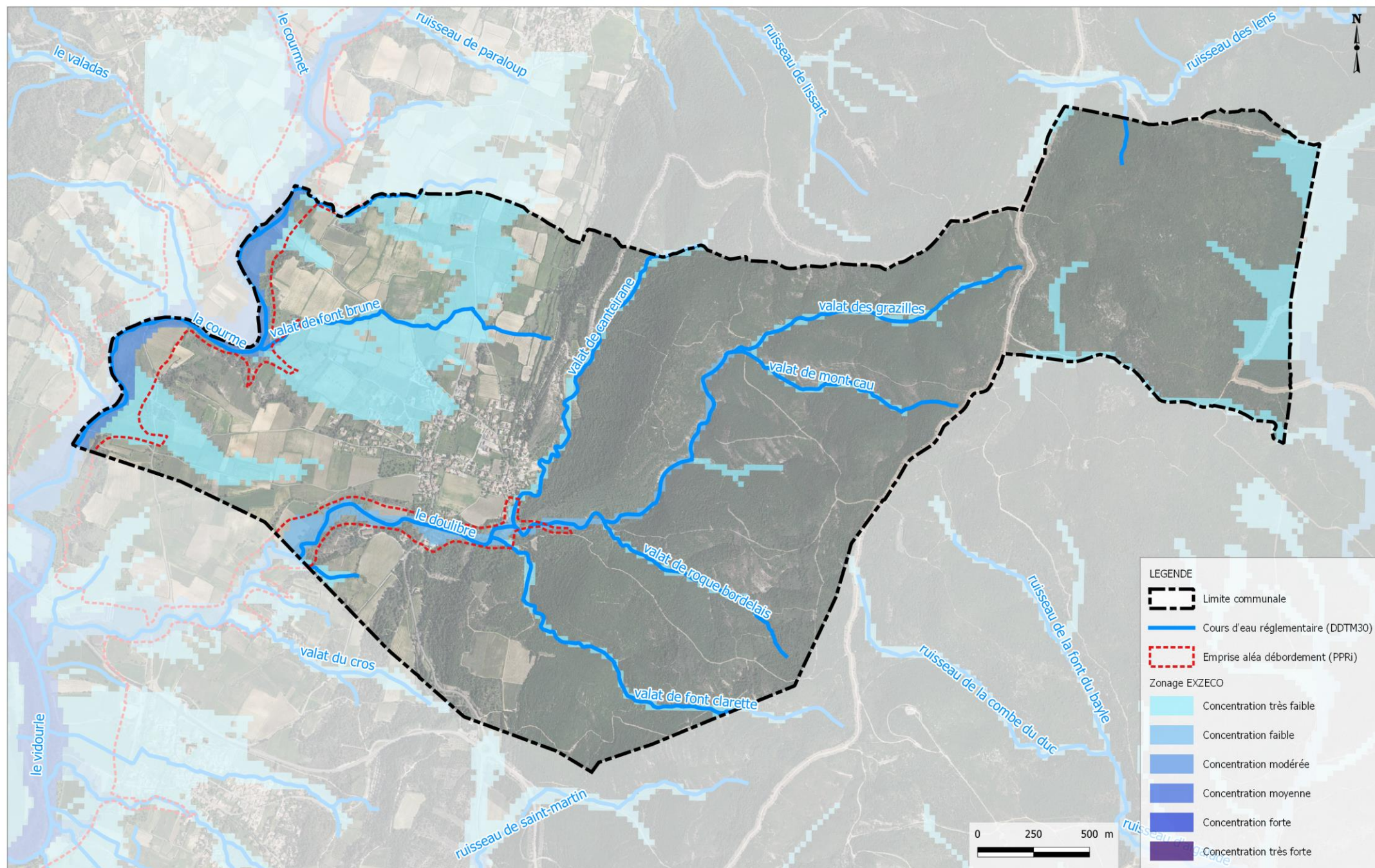




Mairie de Crespian

Zonage pluvial

Zonage Exzeco (inondations par ruissellements)



A.II. ETAT DES LIEUX PLUVIAL

A.II.1. Caractéristiques générales du réseau pluvial

Un repérage exhaustif des réseaux pluviaux séparatifs (enterrés et aériens) a été réalisé dans le cadre du présent zonage pluvial. Les caractéristiques (section, profondeur, matériaux, état, ...) ont été renseignées dans une base de données SIG.

Des levés topographiques terrestres ont été réalisés avec un GPS topographique. Environ 160 points ont été levés : cote surface des regards et grilles et cote fil d'eau des fossés et buses de franchissement. Les données topographiques sont utilisées pour déterminer les pentes des collecteurs.

Le plan des réseaux pluviaux est disponible en annexe.

Réseau enterré

Le linéaire du **réseau enterré des eaux pluviales** est d'environ **1 610 m**. La répartition des différents diamètres du réseau enterré des eaux pluviales est présentée sur la figure ci-dessous.

Diamètre	Longueur du réseau (m)	Proportion
< Ø300	98	6%
Ø300	541	34%
Ø350	12	1%
Ø400	441	27%
Ø500	156	10%
Ø600	87	5%
Ø700	9	1%
Ø800	203	13%
Cadre	63	4%
Total	1609	100%

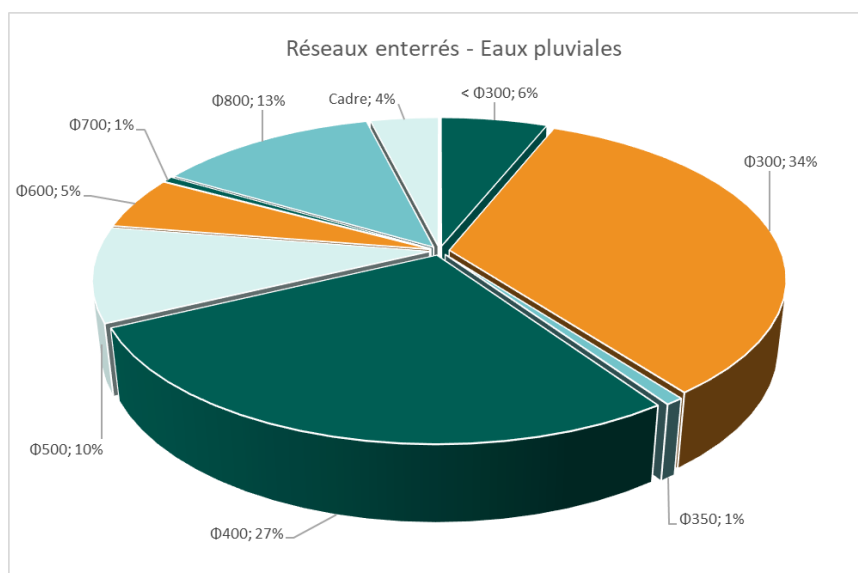


Illustration 12 : Répartition des linéaires de conduite en fonction de leur diamètre

Regard et ouvrages de collecte des eaux pluviales

Dans le cadre du zonage pluvial un pointage de l'ensemble des regards et ouvrages d'engouffrement présent sur le domaine public de la commune a été réalisé.

Type d'ouvrage	Nombre
<i>Regard de visite (sans fermeture de collecte)</i>	14
<i>Avaloir</i>	15
<i>Grille</i>	35

Tableau 5 : Comptage des regards et ouvrages de collecte

Fossés

En dehors du centre-ville le réseau pluvial est principalement de type aérien (fossé). Un linéaire de 7 360 m de réseau aérien a été identifié dans le cadre du présent zonage.

Les fossés repérés ne sont pas classés cours d'eau au sens réglementaire excepté le Valat de Font Brune.

Exutoires / milieux récepteurs

Les réseaux enterrés de la zone urbanisée se jettent dans des fossés avant de rejoindre les cours d'eau. Le principal exutoire étant la Courme via le Valat de Font Brune. Quelques urbanisations sont drainées vers le Doulibre



Illustration 13 : Exutoires dans le Valat de Font Brune et la Courme



Illustration 14 : Exutoires dans le Doulibre

Bassins de rétention

Deux bassins de rétention des eaux pluviales ont été identifiés sur la commune, ils ont été réalisés dans le cadre de la compensation des nouvelles surfaces imperméabilisées.



Illustration 15 : Bassins de rétention des récentes urbanisations

A.II.2. Désordres pluviaux connus

Les urbanisations sont principalement situées en tête de bassin versant, les surfaces drainées et les débits associés sont donc plutôt modérés. De plus, la topographie est suffisamment pentue pour favoriser l'évacuation des ruissellements vers l'aval et le milieu naturel. Le contexte en présence est donc peu problématique pour la gestion des eaux pluviales. Ce diagnostic est conforme avec les témoignages qui indiquent peu de désordre pluvial observé.

A.III. DÉMOGRAPHIE ET URBANISME

A.III.1. Démographie

Le tableau suivant reprend l'évolution de la population de Crespian depuis 1990 :

Année	1990	1999	2007	2012	2015	2017
Nombre de résidents permanents	159	206	289	352	376	423
Taux de Variation annuelle	2,92%		4,32%	4,02%	2,22%	6,07%

Tableau 6 : Evolution de la population permanente (données INSEE)

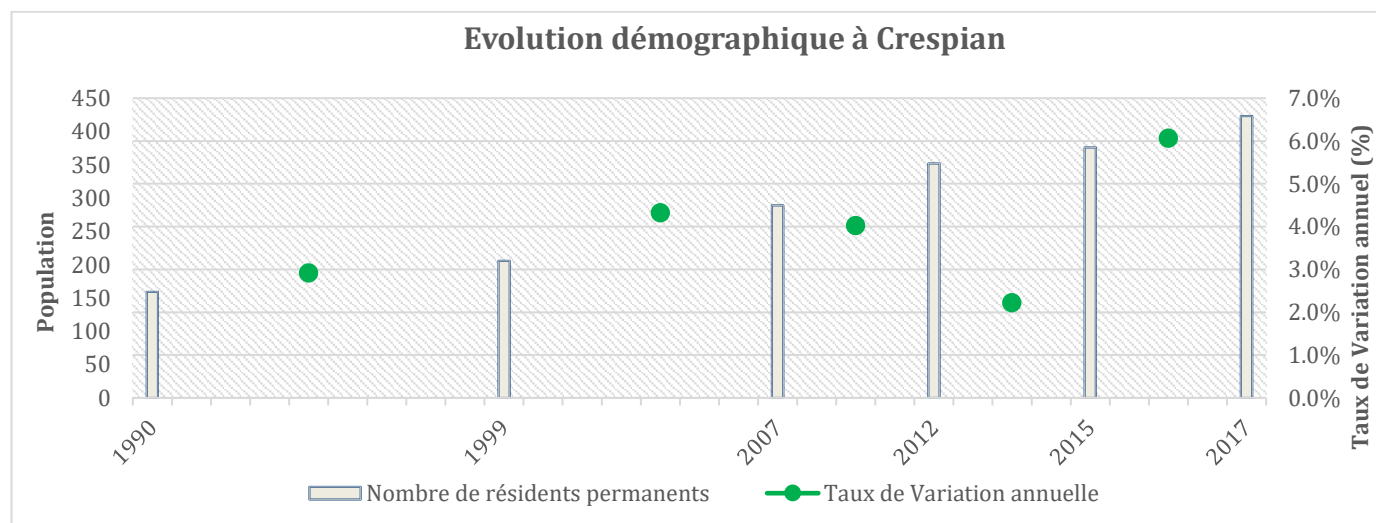


Illustration 16 : Evolution démographique de la commune

La commune compte 423 habitants en 2017.

Crespian connaît une croissance démographique importante et régulière depuis les années 1990 avec un taux de croissance moyen d'environ 3.7%/an.

La commune a en particulier connu une accélération de sa croissance démographique à partir de 2015 avec un taux de croissance moyen de 6.07 %.

A.III.2. Document d'urbanisme

Le plan local d'urbanisme est en cours d'élaboration.

La carte **provisoire** du zonage PLU est visible ci-après.

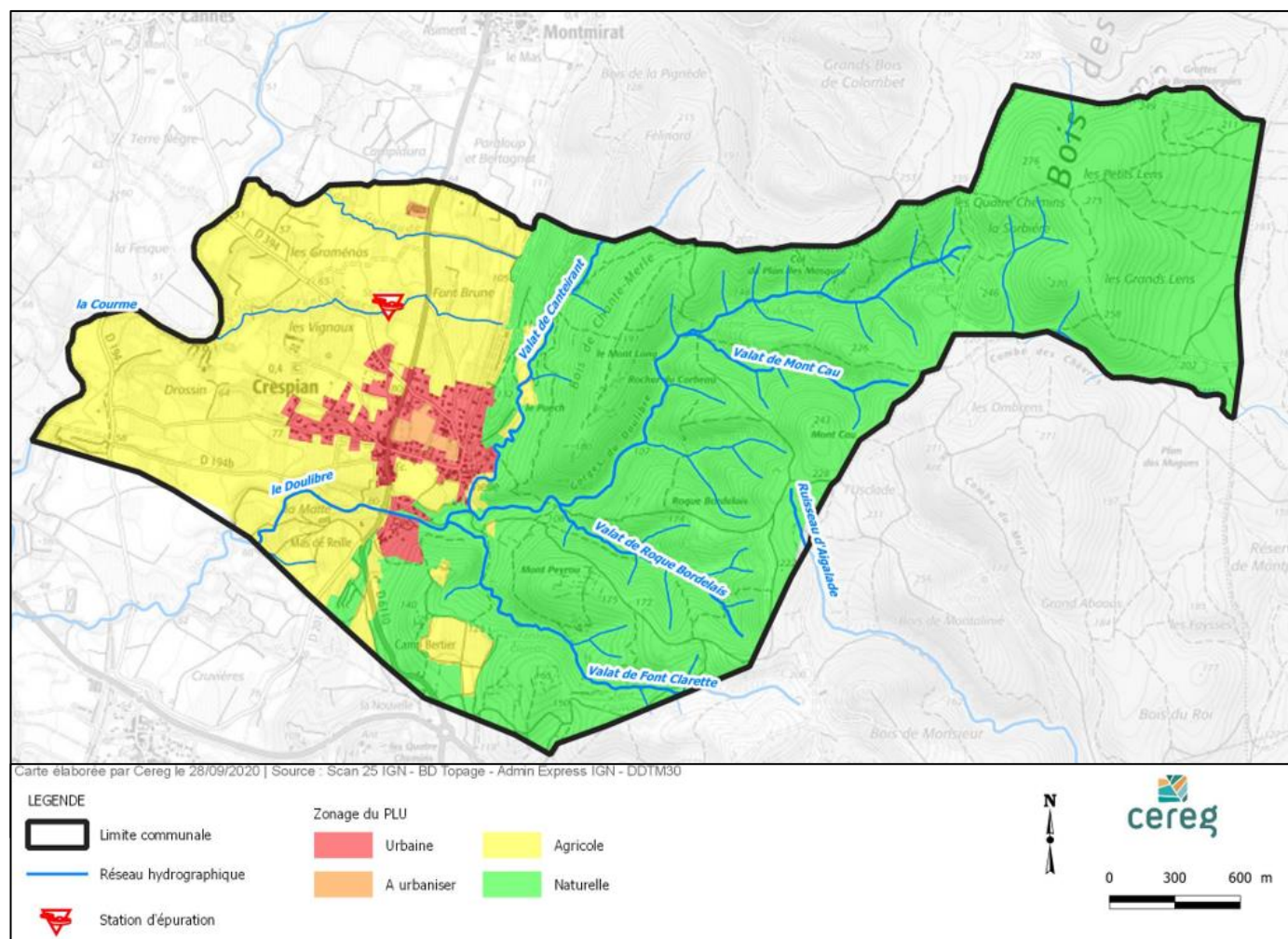


Illustration 17 : Zonage PLU provisoire

A.III.3. Evaluation de la population future

Cette partie devra être adaptée en fonction des éléments communiqués par l'urbaniste dans le cadre de l'élaboration du PLU.

La population permanente future de Crespian est estimée sur la base de l'objectif de croissance de 1 % an prévu dans le SCoT Sud Gard, dont la révision a été approuvée en décembre 2019.

Le tableau suivant présente l'évolution démographique de la population permanente selon cette hypothèse :

Projections démographiques						
	2017	2025	2030	2035	2040	2045
Croissance de + 1% /an par le SCoT Sud Gard	423	460	480	505	530	560

Tableau 7 : Hypothèses de croissance démographique

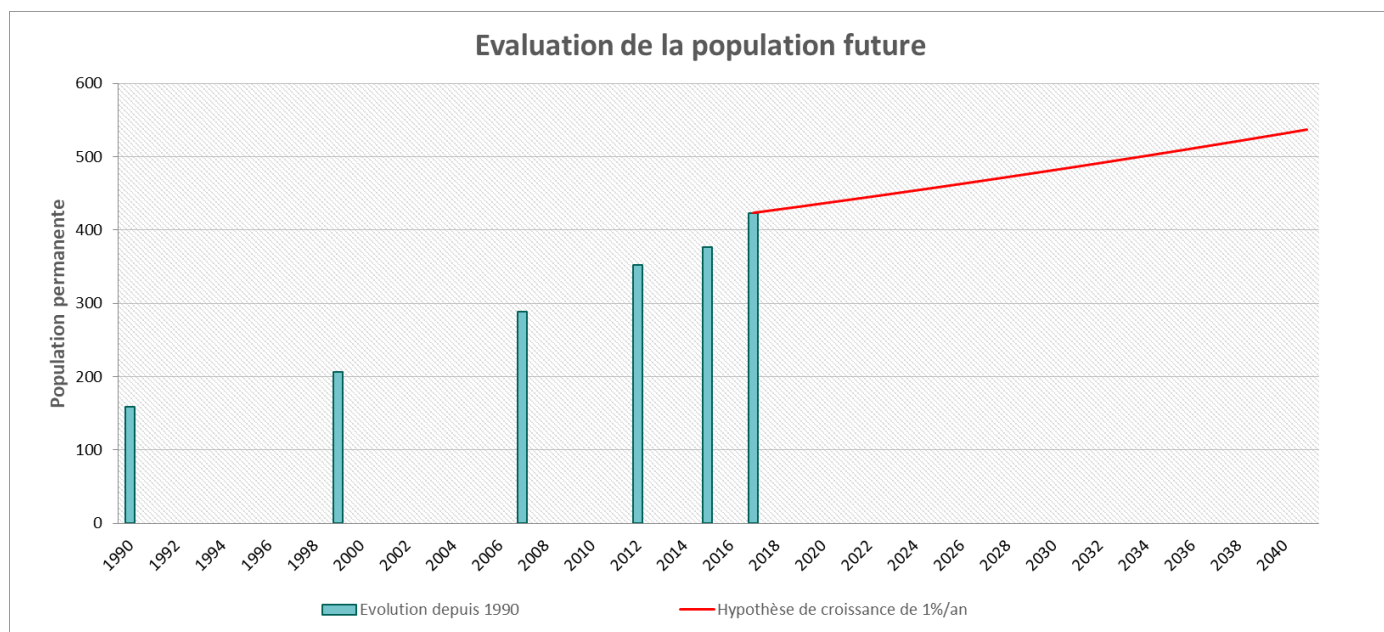


Illustration 18 : Evaluation de la population future selon les hypothèses de croissance démographique

L'hypothèse retenue dans le PADD et le PLU correspond à l'hypothèse du SCoT Sud Gard, avec un taux de croissance de 1,0 %/an. Ce taux de croissance correspond à respecter un maximum de 530 habitants à l'horizon 2040, soit 110 habitants supplémentaires répartis dans 48 logements.

Selon cette hypothèse, la population permanente atteindra :

- horizon 2030 : environ 480 habitants (+60 habitants) ;
- horizon 2040 : environ 530 habitants (+110 habitants) ;
- horizon 2045 : environ 560 habitants (+140 habitants) ;

La croissance urbaine est responsable de l'augmentation des surfaces imperméabilisées contribuant à :

- Réduire l'infiltration des eaux pluviales, et donc augmenter les quantités d'eaux ruisselées,
- Augmenter les vitesses de ruissellement et les débits de pointe pouvant conduire à des problèmes de débordement des cours d'eau, fossés, réseaux, etc.,
- Augmenter les rejets de polluants vers le milieu naturel par lessivage des surfaces imperméabilisées en temps de pluie.

Des dispositions visant à limiter l'impact de l'urbanisation future sur le risque pluvial sont définies dans le zonage pluvial.

B. CONTEXTE RÈGLEMENTAIRE DU ZONAGE PLUVIAL



B.I. CADRE RÉGLEMENTAIRE DU ZONAGE PLUVIAL

Le zonage pluvial répond à l'obligation réglementaire de l'article L.2224-10 du Code Général des Collectivités Territoriales (ex-article 35 de la Loi sur l'Eau du 3 janvier 1992).

« Les communes ou leurs établissements publics de coopération délimitent, après enquête publique réalisée conformément au chapitre III du titre II du livre Ier du code de l'environnement :

- 3° les zones où des mesures doivent être prises pour limiter l'imperméabilisation des sols et pour assurer la maîtrise du débit et de l'écoulement des eaux pluviales et de ruissellement, »
- 4° les zones où il est nécessaire de prévoir des installations pour assurer la collecte, le stockage éventuel, et en tant que de besoin, le traitement des eaux pluviales et de ruissellement lorsque la pollution qu'elles apportent au milieu aquatique risque de nuire gravement à l'efficacité des dispositifs d'assainissement. »

Le zonage pluvial est alors l'outil réglementaire qui permet **d'assurer la maîtrise des ruissellements et la prévention de la dégradation des milieux aquatiques par temps de pluie**. Cette maîtrise est basée sur la mise en place de prescriptions cohérentes à l'échelle du territoire de la commune.

Procédure d'approbation du zonage pluvial

Lorsque le zonage pluvial est élaboré en même temps que le PLU ou une révision de ce dernier, il est validé par la même enquête publique. S'il est élaboré seul, il fait l'objet d'une enquête publique. Le zonage pluvial est susceptible de faire l'objet d'une évaluation environnementale après un examen au cas par cas.

Le zonage pluvial peut être approuvé par l'instance délibérante de la collectivité compétente en matière d'urbanisme ou par la collectivité compétente en matière de gestion des eaux pluviales.

Une fois l'ensemble de la procédure d'approbation réalisée, **le zonage pluvial est annexé au PLU et est rendu opposable aux tiers**.

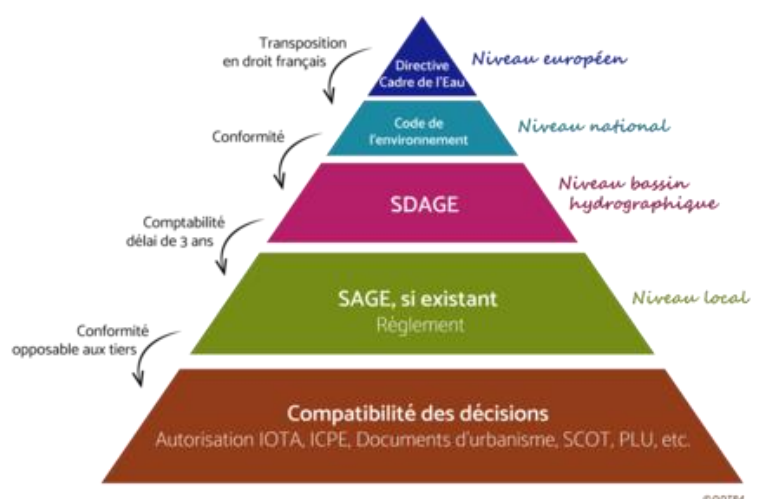
B.II. ARTICULATION DU ZONAGE PLUVIAL DANS L'ENVIRONNEMENT RÉGLEMENTAIRE

Le zonage pluvial s'intègre dans un contexte réglementaire très riche. Il fait partie intégrante des outils de la gestion de l'eau qui interagissent eux-mêmes étroitement avec les outils de la prévention des risques et les outils des politiques d'urbanisme.

Le zonage pluvial ne se substitue pas aux autres documents réglementaires et il doit être compatible et cohérent avec les principes et les objectifs de ces derniers.

Il appartient aux porteurs de projet de vérifier l'ensemble des obligations réglementaires qui s'appliquent.

En particulier, les textes réglementaires suivants doivent être respectés.





Plan Local d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) de la commune est en cours de révision (au moment de la rédaction du présent zonage pluvial). Le PLU exprime le projet urbain de la commune en fixant les règles de construction et d'aménagement du territoire de la collectivité.

Ce document se caractérise par l'édiction de règles effectives, précises et chiffrées opposables aux personnes publiques et privées. Il supporte les orientations contenues dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD). Il définit le droit des sols et apporte des précisions d'aménagement pour certains secteurs. Son objectif principal est de planifier la vocation des zones de la commune en autorisant, réglementant ou interdisant la construction.

Conformément à la Loi sur l'Eau de 1992, les PLU peuvent adopter dans leur règlement constitutif des prescriptions qui s'imposent aux aménageurs en vue de favoriser l'infiltration, ou le stockage temporaire des eaux pluviales. Le décret de modernisation du règlement du PLU du 29 décembre 2015, a sécurisé ces possibilités. À titre d'exemples :

- Gestion des taux d'imperméabilisation selon les secteurs géographiques (proportion de pleine terre recommandée sur les terrains à aménager) ;
- Gestion de modalité de raccordement, limitation des débits ;
- Inscription en emplacements réservés des emprises des ouvrages de rétention et de traitement ;
- Inconstructibilité ou constructibilité limitée de zones inondables, de zones humides et de zones d'expansion des crues.

Pour garantir la prise en compte de l'enjeu associé aux eaux pluviales, et conformément à l'article R.123-13 du Code de l'Urbanisme, les PLU peuvent intégrer le zonage pluvial réalisé par la commune. La révision d'un PLU constitue une opportunité pour une collectivité désireuse de déployer l'outil de zonage pluvial. La validation du PLU nécessite une évaluation environnementale et une enquête publique qui porteront également sur le zonage, si celui-ci est intégré au PLU. Le règlement du PLU doit alors faire explicitement référence au zonage pluvial qui est intégré dans ses annexes. Si le PLU qui intègre le zonage est adopté par arrêté municipal, alors le document de zonage pluvial devient opposable aux tiers.



Le Code civil

Le Code Civil énonce les droits et les devoirs des propriétaires à l'égard des eaux pluviales afin de régler les problèmes d'écoulement entre terrains voisins (droit privé).

Article 640 : « Les fonds inférieurs sont assujettis envers ceux qui sont plus élevés, à recevoir les eaux qui en découlent naturellement sans que la main de l'homme y ait contribué. Le propriétaire inférieur ne peut point élever de digue qui empêche cet écoulement. Le propriétaire supérieur ne peut rien faire qui aggrave la servitude du fonds inférieur. »

Article 641 : « Tout propriétaire a le droit d'user et de disposer des eaux pluviales qui tombent sur son fonds. Si l'usage de ces eaux ou la direction qui leur est donnée aggrave la servitude naturelle d'écoulement établie par l'article 640, une indemnité est due au propriétaire du fonds inférieur. »

Article 681 : « Tout propriétaire doit établir des toits de manière que les eaux pluviales s'écoulent sur son terrain ou sur la voie publique ; il ne peut les faire verser sur les fonds de son voisin. »



Le Code de l'Environnement

Le code de l'Environnement stipule sur l'entretien des fossés :

Article L.215-14 : « le propriétaire riverain est tenu à un entretien régulier du cours d'eau. L'entretien régulier a pour objet de maintenir le cours d'eau dans son profil d'équilibre, de permettre l'écoulement naturel des eaux et de contribuer à son bon état écologique ou, le cas échéant, à son bon potentiel écologique, notamment par enlèvement des embâcles, débris et atterrissements, flottants ou non, par élagage ou recépage de la végétation des rives. »



Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE et SAGE)

La commune de Crespian se situe au sein du grand bassin versant du Rhône, qui relève du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion (SDAGE) du bassin Rhône-Méditerranée.

La commune n'est pas située dans le périmètre d'un SAGE.

La commune est comprise dans le bassin versant du Vidourle. L'Etablissement Public Territorial de Bassin (EPTB) Vidourle est la structure porteuse de documents de planification : le Contrat de Rivière et le Plan d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI). La Communauté de Communes du Pays de Sommières (EPCI) a confié la compétence GEMAPI à l'EPTB Vidourle depuis mars 2018.



Plans de Prévention des Risques

Les Plans de Prévention des Risques (PPR), sont des servitudes d'utilité publique. Ils réglementent l'utilisation des sols à l'échelle communale, en fonction des risques auxquels ils sont soumis. Cette réglementation va de l'interdiction de construire à la possibilité de construire sous certaines conditions en passant par l'imposition d'aménagement aux constructions existantes. Les conditions requises pour autoriser la construction et l'imposition d'aménagement peuvent intégrer les règles ayant trait à la gestion des eaux pluviales. Les principaux risques naturels en lien avec la gestion des eaux pluviales sont : les inondations, les mouvements de terrains et ruissellement.

Crespian est concernée par le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRi) du Moyen Vidourle, approuvé le 3 juillet 2008.



Loi sur l'Eau (IOTA)

La législation sur l'eau réglemente les installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) ayant un lien avec les milieux aquatiques. Selon ses caractéristiques, un projet est soumis ou non à procédure au titre du Code de l'Environnement (articles L.214-1 à L.214-6). Sur le département, le service instructeur de la Police de l'Eau est la DDTM du Gard (DDTM30).

Le cadre d'application de la Loi sur l'Eau et les prescriptions de la DDTM du Gard concernant les rejets d'eaux pluviales et la compensation des surfaces imperméabilisées sont décrits dans le *Guide Technique pour l'élaboration des dossiers Loi sur l'Eau au titre de la rubrique 2.1.5.0*. Quelques éléments sont synthétisés dans la partie ci-après ; lors de l'élaboration d'un projet, il convient de consulter le document original le plus à jour.

B.II.1. Doctrine du Gard relative à la Loi sur l'Eau au titre de la rubrique 2.1.5.0 (rejet d'eaux pluviales)

B.II.1.1. Cadre d'application de la Loi sur l'Eau

Lors d'un nouveau projet d'aménagement, deux premiers cas de figure se présentent en fonction de la **superficie du bassin versant intercepté par le projet** :

1. Si la **surface du projet, augmentée de celle du bassin dont les écoulements sont interceptés est inférieure à 1 ha** (opération d'ensemble de petite taille ou permis individuel), **le projet n'est pas soumis à la Loi sur l'Eau** et seules s'appliquent les préconisations du PLU qui font l'objet du zonage pluvial.
2. Si la **surface du projet, augmentée de celle du bassin versant dont les écoulements sont interceptés par le projet est supérieure à 1 ha**, plusieurs situations doivent être considérées selon le **point de rejet** :
 - a) Si le rejet d'eaux pluviales s'effectue dans **les eaux douces superficielles** (ensemble des eaux courantes sur la surface du sol (cours d'eau, fossés), et des eaux stagnantes (lacs, mares), sur le sol ou dans le sous-sol (y compris dispositifs d'infiltration)) **mon projet est concerné par la rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau**.
 - b) Si le rejet d'eaux pluviales s'effectue dans un **réseau collectif autorisé ou régulier au titre de la loi sur l'eau** (hors fossés en terre et fossés bétonnés en totalité ou par tronçons), **mon projet n'est pas concerné par la rubrique 2.1.5.0 de la loi sur l'eau**. Dans ce cas, je dois demander une autorisation de raccordement sur le

réseau de collecte à la collectivité gestionnaire/propriétaire du réseau. La collectivité pourra m'imposer des prescriptions et mesures compensatoires afin que mon projet n'aggrave ni la situation de l'inondabilité à l'aval, ni la qualité des eaux au point de rejet dont elle reste responsable.

- c) Si le rejet d'eaux pluviales s'effectue dans un **réseau collectif non autorisé ou régulier au titre de la loi sur l'eau** : le gestionnaire du réseau doit procéder à la régularisation administrative des rejets de son réseau d'eaux pluviales au titre de la loi sur l'eau (R214-53 CE), avant de pouvoir autoriser un nouveau raccordement sur son réseau.

Pour un projet soumis à la loi sur l'eau, si la superficie du bassin versant intercepté est inférieure à 20 ha, le projet est soumis au régime de la déclaration sinon il est soumis au régime de l'autorisation.

Configuration géographique				
Analyse	a) L'emprise du projet n'intercepte pas d'écoulements naturels en provenance de l'amont : - projet en tête de versant, - projet en plaine alluviale.	b) L'emprise du projet intercepte des écoulements naturels en provenance de l'amont ruisselant en nappe : projet sur un versant.	c) L'emprise du projet intercepte des écoulements naturels en provenance de l'amont ruisselant en nappe et est traversé par des écoulements concentrés (thalweg...) qu'il ne modifie pas : projet sur un val préservé.	d) L'emprise du projet intercepte des écoulements naturels en provenance de l'amont ruisselant en nappe et est traversé par des écoulements concentrés (thalweg...) qu'il modifie : projet sur un val modifié.
Surface totale à considérer	Emprise du projet	Emprise du projet ⊕ Surface du bassin versant naturel amont intercepté (ruissellement en nappe)	Emprise du projet ⊕ Surface du bassin versant naturel amont intercepté (ruissellement en nappe).	Emprise du projet ⊕ Surface du bassin versant naturel amont intercepté (ruissellement en nappe) ⊕ Superficie du bassin versant drainé par l'axe d'écoulement en amont du projet.

Illustration 19 : Définition de la surface totale à considérer en fonction des configurations (source DDTM 30)

Les domaines d'application de la Loi sur l'Eau et du zonage pluvial sont indiqués et illustrés dans le tableau et le schéma ci-dessous :

Mesure applicable		Exutoire	
		Réseau enterré	
		Autorisé	Non autorisé
Surface du projet + bassin versant intercepté	S < 1 ha	Zonage pluvial (PLU)	
	1 ha < S < 20 ha	Zonage pluvial	Zonage pluvial + Loi sur l'eau : Déclaration
	S > 20 ha	Zonage pluvial	Zonage pluvial + Loi sur l'eau : Autorisation

Tableau 8 : Mesures réglementaires applicables en fonction des caractéristiques du projet.

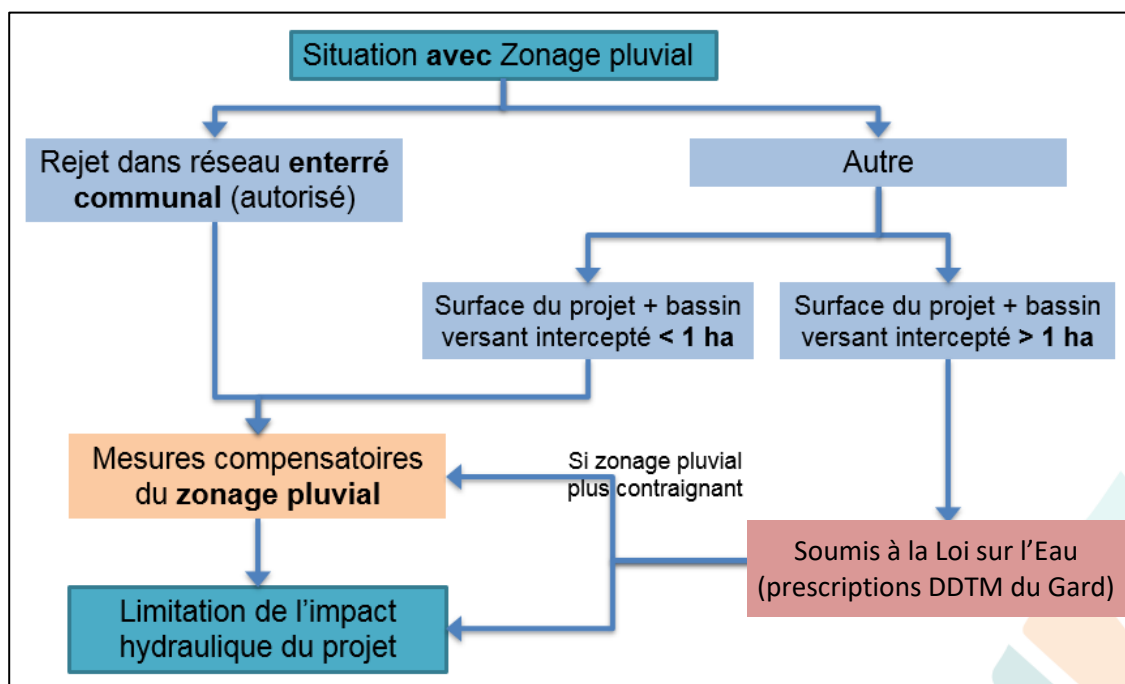


Illustration 20 : Domaine d'application du zonage pluvial

B.II.1.2. Règles de conception des mesures compensatoires

La DDTM30 impose des règles pour la conception des systèmes de gestion des eaux pluviales soumis à un dossier Loi sur l'Eau, dont (liste non exhaustive) :

- Les ouvrages basés sur l'infiltration doivent être privilégiés. Une étude de perméabilité du sol doit être systématiquement réalisée pour dimensionner les ouvrages.
- Le volume de rétention minimum à réaliser est calculé sur la base d'un ratio de 100 l/m² de surface imperméabilisée.
- L'orifice de fuite des ouvrages de rétention :
 - Doit être dimensionné de façon que le débit de fuite soit au maximum égal à 7 l/s/hectare de surface imperméabilisée
 - Doit permettre un temps de vidange de l'ouvrage compris entre 39 et 48 heures.
- En l'absence d'exutoire pour le système de gestion des eaux pluviales (cours d'eau ou fossé), le dimensionnement est réalisé pour gérer une pluie centennale.

Nb. : on peut s'interroger sur la valeur du débit spécifique de 7 l/s/ha, à quoi cela correspond ? Selon les statistiques pluviométriques de la station Météo France de Nîmes Courbessac, 7 l/s/ha correspond aux débits de ruissellement générés sur des parcelles naturelles pour des pluies de durée et de période de retour suivantes :

Durée de la pluie (min)	Période de retour	Débit ruisselé spécifique sur des terrains naturels (l/s/ha)
6	Mensuelle	Environ 7 l/s/ha
15	Trimestrielle	
30	Semestrielle	
60	Semestrielle	
120	Annuelle	
240	Bisannuelle	

Tableau 9 : Pluies générant un débit spécifique de 7 l/s/ha de terrain naturel

Ainsi, pour des contextes pluviométriques comparables à la région de Nîmes, un débit spécifique de 7 l/s/ha correspond à des débits naturels pour des pluies faibles (courantes).

Le zonage pluvial permettra d'imposer des mesures compensatoires aux projets qui échappent à la Loi sur l'Eau.

B.III. LES MOYENS D'ACTION À DISPOSITION DE LA COMMUNE

Dans les cas de figure où les projets échappent à la Loi sur l'Eau, la commune, par l'intermédiaire de son zonage pluvial, doit donc pouvoir imposer des mesures compensatoires opposables aux tiers.

Plusieurs principes permettent de réduire les effets négatifs de l'urbanisation sur le régime des eaux sont :

- **La limitation de l'imperméabilisation** au niveau des projets
- **La mise en œuvre de mesures compensatoires** pour « compenser » les effets de l'urbanisation
- **La préservation des zones d'écoulement naturel** pour ne pas aggraver le risque ni augmenter les enjeux à risque.

B.III.1. Limitation de l'imperméabilisation

Sans aller à l'encontre de l'objectif de densification du tissu urbain, il faut limiter au maximum l'imperméabilisation des sols (agir sur l'emprise au sol des constructions) et favoriser l'infiltration avec par exemple l'utilisation de revêtement du sol non étanche pour les parkings, les accès, les allées piétonnes, les terrasses. De nombreux matériaux laissant passer l'eau existent comme les surfaces minérales perméables (gravier, enrobé drainant, béton poreux, ...), les pavés ou les dalles non jointifs (enherbés/drainants).

La limitation de l'imperméabilisation permet d'éviter la production de ruissellement, ce qui participe à la maîtrise quantitative et qualitative des ruissellements associés à un projet d'urbanisation.

B.III.2. Mesures compensatoires

On appelle **mesure compensatoire** toute technique permettant de compenser l'augmentation du ruissellement causée par la création de surfaces imperméables, ainsi que les autres conséquences négatives de l'urbanisation sur l'environnement. En ce sens, la mise en œuvre de telles mesures participe à la maîtrise de l'urbanisation et de ses conséquences.

La mise en œuvre de mesure compensatoire de type « **technique alternative** » est préconisée. Les techniques alternatives reposent sur l'idée de retenir l'eau de ruissellement au plus près de sa source émettrice pour l'infiltrer ou en écrêter le débit (« gestion à la source »). De nombreuses solutions techniques existent dont : les noues, les tranchées d'infiltration, les puits d'infiltration, les jardins de pluie, les bassins paysagers, les toitures stockantes, les cuves de rétention, etc.

Les mesures compensatoires peuvent être « individuelles » (gestion à la parcelle), « collectives » (gestion des eaux pluviales dans des ouvrages communs) ou « mixtes » (combinaison de mesures individuelles et collectives).

La gestion des eaux pluviales, à la parcelle, avec des ouvrages individuels de rétention-infiltration, est vertueuse pour l'environnement en ce sens qu'on rétablit au mieux du cycle naturel de l'eau. Cependant, pour garantir l'efficacité et la pérennité des mesures compensatoires, il est nécessaire que les propriétaires s'engagent à respecter les règles de réalisation et d'entretien.

Pour les opérations d'ensemble (lotissements, ZAC, ...), la gestion des eaux pluviales doit être intégrée le plus en amont possible dans la conception des projets. L'ensemble du périmètre de l'opération doit être traité à l'aide de mesures collectives ou mixtes.

Le zonage pluvial doit préciser **la méthode de dimensionnement de ces mesures compensatoires**. Les règles de conception peuvent être plus ou moins contraignantes que celles imposées par la DDTM du Gard dans le cadre de la Loi sur l'Eau.

B.III.3. Préservation des zones naturelles d'écoulement

Il est essentiel de préserver les axes d'écoulement et les zones naturelles d'expansion des eaux. Il faut encadrer la création de nouveaux enjeux par des règles de constructibilités (construction sur vide sanitaire, renforcement des fondations, ...) et même interdire les nouvelles constructions dans les zones les plus à risque d'inondation (marges de recul par rapport aux talwegs, zones non aedificandi, emplacements réservés). Des dispositions peuvent être intégrées au PLU. Ce type de règles d'urbanisme et de constructibilité peut aussi être inscrit dans les Plans de Prévention des Risques Inondations (PPRI) par débordement de cours d'eau et/ou par ruissellement.

Le présent document contient un volet zonage risque ruissellement (partie D).

Pour les terres agricoles, des mesures simples peuvent être préconisées pour réduire la production des ruissellements et donc de limiter le risque d'inondation à l'aval. Il faut chercher à ralentir et empêcher la concentration des écoulements.

C. RÈGLEMENT DU ZONAGE PLUVIAL



C.I. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA COMPENSATION DES SURFACES IMPERMÉABILISÉES

Les règles de gestion des eaux pluviales doivent être adaptées au contexte du territoire de Crespian. La définition de ces prescriptions s'appuie sur l'état des lieux et le diagnostic de l'assainissement pluvial de la commune ; elles prennent en compte le contexte hydrologique et hydraulique local et les enjeux et la vulnérabilité du territoire.

Elles permettront de répondre aux deux objectifs majeurs :

- **La préservation de la qualité des milieux aquatiques**, en limitant les à-coups hydrauliques et le phénomène de lessivage des polluants. Cet enjeu implique une gestion des événements pluvieux courants.
- **La gestion du risque inondation**, par la limitation des volumes et débits de ruissellement et une maîtrise des écoulements et zones inondées. Cet enjeu implique une gestion des pluies moyennes à fortes.

Ainsi, **les eaux pluviales des nouveaux aménagements ne sont pas admises directement dans les réseaux publics, mais doivent être traitées par des dispositifs spécifiques, d'un point de vue qualitatif et quantitatif.**

Des règles en matière de compensation des surfaces imperméabilisées ont été définies, elles s'appuient sur les préconisations de la DDTM du Gard.

C.I.1. Règles de dimensionnement des mesures compensatoires

Les règles sont uniques sur l'ensemble du territoire communal.

Pour chaque nouveau projet d'urbanisation, l'aménageur doit mettre en œuvre un système de « gestion à la source » des eaux pluviales permettant la collecte, le stockage et l'infiltration et/ou la régulation des ruissellements.

Les règles générales qui s'appliquent pour tous les nouveaux projets entraînant des imperméabilisations (sauf cas exemptés indiqués ci-après) sont :

- Le **volume de rétention** à créer doit être dimensionné sur la base d'un **ratio de 100 litres par m² imperméabilisé (à minima)**.
- La **vidange des ouvrages** doit être réalisée **préférentiellement par infiltration** et évapotranspiration. Mais si les conditions ne sont pas favorables à l'infiltration, **l'évacuation des ouvrages pourra se faire à débit régulé vers un exutoire** (réseau pluvial collectif, enterré ou aérien, voirie, sol). Le **rejet maximum autorisé sera alors de 7 litres par seconde par hectare aménagé** (surface d'apport drainé vers l'ouvrage de rétention). Cependant, **l'orifice de régulation ne doit pas être inférieur à Ø30 mm**.
- **Pour les aménagements autres que les constructions de maisons individuelles, l'étude de sol est obligatoire** pour justifier de la conception des mesures compensatoires.

Le système de gestion des eaux pluviales devra être validé par le service instructeur de la collectivité.



Cas exemptés des règles générales

Plusieurs cas d'imperméabilisations sont exemptés des règles générales ci-avant pour prévenir de situations trop contraignantes (contraintes techniques de place disponible notamment) :

- **Principe d'antériorité** : le zonage pluvial ne s'applique uniquement aux nouvelles surfaces imperméabilisées et non aux surfaces déjà imperméabilisées lors de l'entrée en vigueur du présent zonage.

- Les nouveaux aménagements et les extensions d'aménagements existants engendrant des **nouvelles imperméabilisations inférieures ou égales à 40 m²**.
- Dans le **cas de démolition-reconstruction** et de modification des surfaces imperméabilisées sur une parcelle déjà bâtie, la compensation par du volume de rétention est obligatoire uniquement pour le surplus d'imperméabilisation et s'il y a plus de 40 m² de nouvelles imperméabilisations.

Autant que possible, les eaux pluviales de ces projets devront être dirigées vers des espaces verts décaissés pour infiltration.

Un raccordement au réseau public pluvial pourra être autorisé seulement au cas-par-cas.

La collectivité peut, au titre de la salubrité et de la sécurité publique (pouvoir de police générale du Maire), prendre des mesures destinées à prévenir les inondations ou à lutter contre la pollution. A ce titre, le Maire pourra imposer à un aménageur la mise en place d'ouvrages spécifiques de gestion des eaux pluviales.

De plus, tout projet doit respecter les articles 640 et 641 du Code Civil.

Les règles de mise en œuvre des mesures compensatoires sont présentées dans les parties suivantes.

C.I.2. Règles de mise en œuvre des mesures compensatoires

Les techniques alternatives au « tout tuyau » associées au concept du développement durable doivent être privilégiées.

Les techniques alternatives reposent sur l'idée de retenir l'eau de ruissellement au plus près de sa source émettrice pour l'infiltrer ou en écrêter le débit (« gestion à la source »). De nombreuses solutions techniques existent dont : les noues, les tranchées d'infiltration, les puits d'infiltration, les jardins de pluie, les bassins paysagers, les toitures stockantes, les cuves de rétention, etc. En plus de leur fonction de gestion des eaux pluviales sur le plan quantitatif, ces solutions permettent de traiter la pollution liée au lessivage des surfaces urbaines par filtration par le sol, sédimentation et phytoremédiation. Elles peuvent aussi être le support de nature et de biodiversité en ville, d'animation paysagère, de lutte contre les îlots de chaleur urbains.

De nombreux guides fournissent des règles de conception pour la mise en œuvre de systèmes de gestion des eaux pluviales efficaces. Les aménageurs sont invités à les consulter pour suivre les préconisations. On peut citer par exemple ceux du GrandLyon, de Lille métropole, de l'Office International de l'Eau, Adopta, le CERTU, l'ASTEE, etc.

Quelques principes généraux sont indiqués dans le présent document.

C.I.2.1. Intégration paysagère

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales sont préférentiellement aériens (à surface libre).

Ils ont préférentiellement une double fonction (jardin et gestion des eaux pluviales) et ils font l'objet d'une intégration paysagère soignée avec des faibles pentes de talus, une profondeur limitée, un enherbement et des plantations d'essences appropriées et non envahissantes, ...

C.I.2.2. Alimentation des ouvrages de rétention

Les ouvrages de rétention sont préférentiellement implantés au point bas des parcelles aménagées. Le dispositif collecte ainsi l'ensemble des eaux de ruissellement des opérations (à minima, l'ensemble des surfaces imperméabilisées).

Le système de gestion des eaux pluviales doit être entièrement gravitaire. L'utilisation de dispositif de pompage est proscrite sauf justification exceptionnelle (eaux pluviales issues de rampe d'accès à un parking souterrain, etc.) pour se prémunir des risques de défaillance (panne électrique, ...).

C.I.2.3. Evacuation des ouvrages de rétention

La vidange des ouvrages de rétention doit se faire préférentiellement par infiltration mais si les conditions d'infiltrations ne sont pas favorables, l'évacuation des eaux pluviales stockées pourra s'effectuer à débit régulé vers un exutoire (talweg, fossé, réseau pluvial collectif, voirie, sol, etc.).

C.I.2.3.1. Evacuation par infiltration dans le sol

L'infiltration est à privilégier pour de nombreuses raisons :

- Le **SDAGE Rhône-Méditerranée demande de privilégier l'infiltration.**
- La filtration par le sol en place associée au processus d'infiltration permet un **traitement efficace des pollutions particulaires.**
- Le non-raccordement des ouvrages de compensation aux réseaux pluviaux **réduit les à-coups hydrauliques et les rejets de pollution dans les cours d'eau récepteurs apportés par le lessivage pluvial.**
- L'infiltration permet la **recharge des nappes phréatiques.**
- L'infiltration est **l'exutoire le plus simple** pour restituer les eaux au milieu naturel. Il n'existe pas toujours un exutoire sous forme de réseau enterré, de fossé ou de cours d'eau à proximité des nouveaux projets.

Une vidange par infiltration uniquement, avec la déconnexion des eaux pluviales du système d'assainissement (« zéro-rejet », participe donc à la préservation de la qualité des milieux aquatiques.

Cependant, l'infiltration ne peut s'envisager qu'en fonction de l'aptitude du sol à infiltrer c'est-à-dire de la capacité du sol à absorber plus ou moins rapidement le volume d'eaux pluviales stocké.

Des conditions favorables à l'infiltration sont définies par :

- Une capacité d'infiltration du sous-sol de l'ordre ou supérieure à 10^{-5} m/s (36 mm/h).
- Un niveau de nappe situé à plus d'1 m du fond des ouvrages projetés.
- Une pente modérée des terrains, inférieure à 7 % (pour éviter le risque de résurgence en aval).

La réalisation d'une étude de sol permet de mesurer la capacité d'infiltration du sol ainsi que la hauteur de la nappe (recherche de traces d'hydromorphie) au droit du projet.

L'étude de sol n'est pas obligatoire dans le cas d'un permis de construire pour une maison individuelle.

Pour les aménagements autres que les constructions de maisons individuelles, l'étude de sol est obligatoire pour justifier la conception des mesures compensatoires.

Le temps de vidange des ouvrages de rétention doit être inférieure à 48 h. Il faut privilégier les ouvrages peu profonds afin de maximiser les surfaces d'infiltration. Pour des cas de sols à capacité d'infiltration moyenne (de l'ordre de 10^{-5} m/s), un massif drainant-infiltrant pourra être créé en fond pour empêcher la stagnation de l'eau et permettent d'éviter les nuisances potentielles (odeurs, moustiques...).

Mais si la capacité d'infiltration est supérieure à 10^{-3} m/s (3 600 mm/h), il faut, en fond d'ouvrage, recréer une couche d'infiltration moins perméable qui pourra filtrer et dépolluer l'eau pour maîtriser le risque de pollution de la nappe.

C.I.2.3.2. Evacuation par rejet à débit régulé

En cas d'évacuation des ouvrages de rétention par rejet vers l'aval à débit régulé, plusieurs exutoires sont envisageables :

- Evacuation vers le réseau pluvial collectif : une autorisation de raccordement devra être demandée au service compétent.
- Evacuation vers un réseau privé : une autorisation de raccordement devra être demandée au propriétaire du réseau.

- Evacuation vers le réseau superficiel naturel ou artificiel (fossé, talweg, cours d'eau) : conception du point de rejet respectant les règles de l'art et la réglementation en vigueur.
- Evacuation en surface sur la parcelle : le rejet doit être le plus diffus possible et doit pouvoir rejoindre les axes d'écoulements naturels sans obstacles et sans aggravation pour les constructions situées à l'aval.

Pour effectuer la régulation des débits à la sortie des ouvrages, il est préconisé d'utiliser des orifices calibrés (type plaque percée).

Le diamètre de l'orifice doit être dimensionné pour respecter le **rejet maximum autorisé de 7 litres par seconde par hectare aménagé** (surface d'apport drainé vers l'ouvrage de rétention).

Pour des projets avec des faibles surfaces d'apport, le diamètre de l'orifice à mettre en place pour limiter le débit devient trop petit et comporte trop de risques d'obstruction. Ainsi, **l'orifice de régulation ne doit pas être inférieur à Ø30 mm.**

Des exemples de diamètres d'orifice calculés selon le débit de fuite objectif et la hauteur de charge max (profondeur de l'ouvrage) sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Diamètre de l'orifice de fuite (en mm)		Débit de fuite (en litres/seconde)								
		1	1.5	2	2.5	3	4	5	6	7
Hauteur d'eau maximum dans l'ouvrage par rapport au centre de l'orifice (en mètre)	0.25	Ø30	Ø36	Ø42	Ø47	Ø52	Ø59	Ø67	Ø73	Ø79
	0.50	Ø25	Ø31	Ø35	Ø40	Ø43	Ø50	Ø56	Ø61	Ø66
	0.75	Ø23	Ø28	Ø32	Ø36	Ø39	Ø45	Ø51	Ø55	Ø60
	1.00	Ø21	Ø26	Ø30	Ø33	Ø36	Ø42	Ø47	Ø52	Ø56

Tableau 10 : Diamètre de l'orifice selon le débit de fuite et la hauteur de charge

L'orifice doit être protégé des obstructions à l'aide d'une grille régulièrement entretenue (enlèvement des feuilles et autres encombrants).

Quel que soit la taille de l'orifice de régulation, la canalisation de raccordement, entre le projet et l'exutoire (réseau collectif ou autre), ne doit pas avoir un diamètre inférieur à Ø200 mm.

Dans le sens où l'infiltration ne sera jamais empêchée (par la mise en place d'une géomembrane, d'argile ou autre), les ouvrages présentant un rejet à débit régulé auront toujours une certaine capacité infiltration naturelle. Il est préféré de positionner l'orifice un peu au-dessus du fond des ouvrages de rétention afin de favoriser l'infiltration.

Le raccordement au réseau public de collecte des eaux pluviales pourra être envisagé sous réserve d'acceptation du gestionnaire du réseau en fonction des contraintes locales et sous conditions techniques à définir en fonction des caractéristiques de la zone d'étude.

C.I.2.3.3. Débordement / surverses des ouvrages

Pour les pluies supérieures à la pluie de dimensionnement, le dispositif doit pouvoir surverser de façon maîtrisée. Si la configuration de l'ouvrage et la topographie le nécessitent, un déversoir de sécurité doit être formalisé pour permettre la gestion des débordements sans risque d'altération de l'ouvrage de rétention.

Les eaux débordées doivent pouvoir rejoindre les axes d'écoulements naturels sans obstacles et sans aggravation pour les constructions situées à l'aval. On cherchera à acheminer les débordements en priorité vers les espaces les moins vulnérables tels que les voiries ou les espaces verts.

C.I.2.4. Prescriptions particulières relatives à la qualité des rejets d'eaux pluviales

Principes généraux pour maîtriser la qualité des eaux pluviales

Il y a quelques principes généraux pour maîtriser la qualité des eaux qui ruissèlent :

- **Gestion à la source et déconnexion des eaux pluviales** : limiter le ruissellement et la centralisation des eaux pluviales collectées, car cela permet également de limiter les flux polluants mobilisés et rejetés à l'aval. Plus généralement, les techniques qui limitent les volumes transférés vers l'aval limitent dans une proportion analogue les flux transférés. Gérer l'eau à proximité des points de production en limitant les transferts évite :
 - L'érosion et la remobilisation de polluants
 - La concentration des flux sur un nombre limité de points de rejets, qui peuvent donc s'avérer localement plus impactant
 - Les mélanges de différentes sources de polluants (on cherchera par exemple à ne pas mélanger les eaux de toiture avec celles des voiries et parkings).
- **Privilégier les techniques végétalisées favorisant l'infiltration** : les techniques alternatives permettent de traiter la pollution liée au lessivage des surfaces urbaines (par filtration, sédimentation et phytoremédiation). L'infiltration permet par exemple de traiter une grande partie de la pollution pluviale particulaire par piégeage et dégradation dans les premiers centimètres de sol, notamment les métaux lourds et la pollution carbonée (dont les hydrocarbures).
- **Favoriser la sédimentation/décantation** : concevoir les ouvrages de stockage centralisés (bassins) pour favoriser la décantation en évitant les cheminements préférentiels et les risques de réentraînement des dépôts. Les modalités de curage et le devenir des produits extraits doivent impérativement être pris en compte à la conception.
- **Gestion des pollutions accidentelles** : pour les ouvrages de rétention collectant les ruissellements de surfaces à risque de pollutions accidentelles (parkings et voiries de zones d'activités et/ou très fréquentées, ...), il est préconisé de mettre en place des ouvrages de prétraitement à l'amont et des dispositifs d'isolement (clapet ou vanne d'obstruction de l'orifice de fuite) pour pouvoir confiner les effluents pollués.
- **Etablissement à fort potentiel polluant** : la mise en place d'ouvrage de traitements intensifs et compacts, de type déshuileurs ou séparateur à hydrocarbures, peut être imposée pour certains usages autres que domestiques tels que les garages, les stations-services, ... Les dispositifs mis en œuvre doivent être conformes aux règles de l'art et à la réglementation en vigueur.
- **Puits perdus** : il est interdit d'injecter les eaux pluviales directement dans la nappe via des « puits perdus » ou « puits d'injection ». Les « puits d'infiltration » sont eux autorisés puisqu'ils consistent à évacuer les eaux par infiltration lente dans les couches du sous-sol. Le processus de filtration peut alors avoir lieu avant d'atteindre la nappe.

Précautions particulières dans un contexte de sol à perméabilité élevée

Si le sol a une capacité d'infiltration élevée, il faut, en fond d'ouvrage, recréer une couche d'infiltration moins perméable qui pourra filtrer et dépolluer l'eau. Le tableau ci-après donne des ordres de grandeur de capacité d'infiltration pour différent type de sol. On considérera, comme limite à partir de laquelle le risque de pollution de la nappe est trop élevé, 10^{-3} m/s (ordre de grandeur couramment admis).

	m/s	Risque de pollution de la nappe				Valeurs possibles pour infiltration					Infiltration impossible par des moyens classiques				
			10 ¹	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
	mm/h					3600	360	36	3.6	0.36					
Granulométrie	homogène	Gravier pur			Sable pur		Sable très fin			Silt		Argile			
	variée	Gravier gros et moyen	Gravier et sable		Sables et argiles-limons										
Types de formation		Perméables					Semi-perméables					Imperméables			

Tableau 11 : Capacité d'infiltration des sols (source : ASTEE, d'après Castany)

Rejets interdits dans le réseau pluvial séparatif

Les eaux suivantes ne sont pas admises dans le réseau pluvial séparatif, les fossés, les talwegs, ... :

- Les eaux usées
- Les eaux de vidange des piscines et des bassins d'ornement non traitées
- Les eaux issues des chantiers de construction non traitées
- Les eaux industrielles non traitées
- Les eaux de rabattement de nappe.

De même, toutes matières solides, liquides ou gazeuses susceptibles d'être la cause directe ou indirecte d'un danger pour le personnel d'exploitation des ouvrages d'évacuation et de traitement, d'une dégradation de ces ouvrages, d'une gêne dans leur fonctionnement ou d'une nuisance pour la qualité des milieux naturels exutoires (rejets de produits toxiques, d'hydrocarbures, de boues, gravats, goudrons, graisses, déchets végétaux, ...) sont exclues. Elles devront être traitées par des moyens adaptés.

Des autorisations / conventions spécifiques pourront être conclues au cas-par-cas avec les services de la collectivité, pour les rejets suivants, sous réserve d'être conformes aux caractéristiques physico-chimiques définies à l'exutoire des collecteurs pluviaux par le SDAGE Rhône-Méditerranée :

- Eaux de vidange des piscines (notamment il faut avoir arrêté le traitement au chlore au moins 15 jours au préalable).
- Eaux de rabattement de nappe lors des phases provisoires de construction, si :
 - les effluents rejetés n'apportent aucune pollution bactériologique, physico-chimique et organoleptique dans les ouvrages et/ou dans le milieu récepteur,
 - les effluents rejetés ne créent pas de dégradation aux ouvrages d'assainissement, ni de gêne dans leur fonctionnement.
- Eaux issues des chantiers de construction ayant subi un prétraitement adapté,
- Eaux issues d'un procédé industriel ayant subi un prétraitement adapté.

C.I.2.5. Entretien des ouvrages

Pour garantir l'efficacité et la pérennité des mesures compensatoires, les ouvrages et les réseaux associés doivent faire l'objet d'un suivi et d'un entretien régulier à la charge des propriétaires : enlèvement des déchets, gestion de la végétation, curage du fond des ouvrages, vérification de bon fonctionnement des ouvrages de régulation. Une surveillance particulière sera faite avant, pendant et après les épisodes de pluies.

C.I.3. Mise en application du zonage pluvial pour la compensation des surfaces imperméabilisées

C.I.3.1. Dossier de demande de validation du système de gestion des eaux pluviales

La collectivité doit s'assurer de la conformité des nouveaux projets aux dispositions du PLU et du zonage pluvial de la commune.

Afin de permettre au service instructeur, de vérifier que les projets remplissent les conditions requises en matière de gestion des eaux pluviales et de compensation de l'imperméabilisation des sols, un dossier technique de demande de validation du système de gestion des eaux pluviales devra être joint à chaque nouvelle demande d'autorisation d'urbanisme sur la commune.

Afin de faciliter l'application du zonage pluvial, la fiche « **Fiche d'application du zonage pluvial** », disponible en Mairie, devra être remplie et fera partie du dossier. Elle permet au pétitionnaire de déterminer et de décrire les mesures compensatoires qui seront mises en place. Le dossier doit comprendre les documents techniques permettant au service instructeur de comprendre et vérifier la conformité du projet (plan de masse VRD du projet, plan des zones imperméabilisées, schéma de principe et caractéristiques des ouvrages de gestion des eaux pluviales, etc.).

Si le dossier est conforme la commune valide le système de gestion des eaux pluviales du projet. Le cas échéant, si une demande de raccordement au réseau pluvial a été faite, elle pourra être acceptée.

La non-conformité du projet aux dispositions du zonage pluvial (ou l'insuffisance des informations pour la démontrer), pourra conduire à refuser la demande d'urbanisme pour non-respect du PLU de la commune de Crespian.

Quelques points particuliers pour l'application du zonage pluvial sont explicités ci-dessous.



Calcul de la surface imperméabilisée

La surface imperméabilisée est celle sur laquelle l'eau de pluie ne peut plus s'infiltrer. Elle comprend les surfaces occupées par les bâtiments ainsi que les surfaces revêtues avec des produits étanches (parkings, voiries, terrasses, etc.) et les sols stabilisés (matériaux compactés).

Afin d'inciter à la limitation de l'imperméabilisation des sols, les surfaces réalisées en revêtements non étanches (comme les surfaces minérales perméables (gravier, enrobé drainant, béton poreux, ...), les pavés ou les dalles non jointifs (enherbés/drainants)), **seront comptées imperméables pour la moitié de leur surface** lors de la détermination des volumes de compensation des surfaces imperméabilisées à mettre en place. Une fiche descriptive devra être fournie pour justifier du caractère perméable/drainant de la technique employée.

Pour chaque projet, le pétitionnaire doit fournir un plan permettant de distinguer les différents types de surface du projet et leur matériaux afférents ainsi qu'un calcul des surfaces imperméabilisées.



Etude de sol

L'étude de sol doit comprendre des tests d'infiltration et une caractérisation de la nappe (recherche de traces d'hydromorphie) au droit de l'emplacement du futur dispositif. Cette étude permettra de vérifier que la capacité d'infiltration du sol permette une vidange des ouvrages uniquement par infiltration et que les ouvrages en dessous du terrain naturel ne draineront pas des eaux de source ou de nappe.

Pour les aménagements autres que les constructions de maisons individuelles, l'étude de sol est obligatoire pour justifier de la conception des mesures compensatoires.



Etudes complémentaires

Pour les cas complexes (secteur à enjeu ou vulnérable, contexte hydraulique particulier, importance du bassin versant intercepté, etc.), une réunion préparatoire avec les services de la mairie est recommandée. Selon les cas, la commune pourra également demander la réalisation d'une étude hydraulique et/ou des études de détail sur les contraintes géotechniques, topographiques, environnementales et foncières, ...

La collectivité peut, au titre de la salubrité et de la sécurité publique (pouvoir de police générale du Maire), prendre des mesures destinées à prévenir les inondations ou à lutter contre la pollution. A ce titre, le Maire pourra imposer à un aménageur la mise en place d'ouvrages de gestion des eaux pluviales plus importants et efficaces que ce que demande le présent règlement de zonage pluvial (prescription au cas par cas sur des secteurs sensibles ou vulnérables vis-à-vis du risque pluvial).

C.I.3.2. Contrôle des mesures compensatoires

C.I.3.2.1. Suivi des travaux

L'efficacité et la pérennité des ouvrages de gestion des eaux pluviales sont possibles que si les conditions de mise en œuvre sont conformes aux règles de l'art et des normes en vigueur. C'est de la responsabilité du propriétaire de s'en assurer.

Les services de la commune doivent pouvoir contrôler la réalisation des travaux. La Mairie doit être tenue informée de la date des travaux. Les agents municipaux sont autorisés par le propriétaire à entrer sur la propriété pour contrôler que la réalisation du système de gestion des eaux pluvial est conforme.

C.I.3.2.2. Contrôle de conformité à l'achèvement

La Mairie pourra faire vérifier que les mesures compensatoires sont conformes aux prescriptions inscrites dans le dossier autorisé de demande de validation du système de gestion des eaux pluviales.

C.I.3.2.3. Contrôle des ouvrages en phase d'exploitation

Pour garantir l'efficacité dans le temps des mesures compensatoires, les ouvrages et les réseaux associés doivent faire l'objet d'un suivi et d'un entretien régulier à la charge des propriétaires : enlèvement des déchets, gestion de la végétation, curage du fond des ouvrages, vérification de bon fonctionnement des ouvrages de régulation. Une surveillance particulière sera faite avant, pendant et après les épisodes de pluies.

Pour les copropriétés et les établissements collectifs publics ou privés, les prescriptions de suivi et d'entretien seront explicitement mentionnées dans le cahier des charges de l'entretien.

Des visites de contrôle des ouvrages peuvent être effectuées par les services de la mairie. Les agents devront avoir accès à ces ouvrages sur simple demande auprès du propriétaire ou de l'exploitant.

Dans le cas où des insuffisances ou des non-conformités, seraient constatés, l'autorité compétente pourra exercer son pouvoir de police à l'encontre du propriétaire. La commune pourra demander au propriétaire d'assurer en urgence, et à ses frais, l'entretien, la remise en état ou des travaux de mise en conformité des ouvrages. Les non-conformités sont appréciées tant vis-à-vis du présent règlement de zonage pluvial que des règles de l'art.

C.II. DISPOSITIONS APPLICABLES POUR LA PRÉSERVATION DES ZONES D'ÉCOULEMENT ET LA GESTION DES COURS D'EAU ET FOSSÉS

Les dispositions indiquées dans le présent zonage pluvial ne se substituent pas aux règles d'urbanisme et de constructibilité des Plans de Prévention des Risques Inondations (PPRI) par débordement de cours d'eau et par ruissellement.

Le PPRI de la commune de Crespian, approuvé le 3 juillet 2008, est le document opposable en ce qui concerne le risque d'inondation par débordement de cours d'eau.

C.II.1. Préservation et restauration des axes naturels d'écoulement des eaux

Les nouveaux aménagements doivent garantir le libre écoulement de l'eau de l'amont vers l'aval, sans obstacle, ni aggravation de l'écoulement naturel conformément au Code Civil. Les projets doivent donc être pensés de manière à prévoir le trajet des eaux de ruissellement et préserver la sécurité des biens et des personnes en cas d'événements pluvieux exceptionnels.

C.II.2. Gestion et entretien des cours d'eau et fossés



Distinction des cours d'eau au titre de la police de l'eau

Le 3 juin 2015, le ministère de l'écologie du développement durable et de l'énergie a publié une instruction relative à « la cartographie et l'identification des cours d'eau et à leur entretien » qui demande aux services en charge de la police de l'eau (DDT) d'établir, dans chaque département, une cartographie complète des cours d'eau pour l'exercice de la police de l'eau uniquement.

Cette cartographie doit permettre de distinguer les cours d'eau des autres talwegs et des fossés dont les modalités d'intervention en cas de travaux sur leur linéaire ne sont pas soumises aux mêmes réglementations.

A l'inverse d'une intervention sur un fossé, une intervention sur un cours d'eau allant au-delà de l'entretien courant ne peut se faire que dans le cadre d'une déclaration ou autorisation « loi sur l'eau ».

La cartographie des cours d'eau au titre de la police de l'eau est disponible sur le site de la DDTM du Gard.



Entretien des fossés et cours d'eau

L'entretien des cours d'eau et fossés est réglementairement à la charge des propriétaires riverains, conformément à l'article L.215-14 du Code de l'Environnement : « *le propriétaire riverain est tenu à un curage régulier pour rétablir le cours d'eau dans sa largeur et sa profondeur naturelles, à l'entretien de la rive par élagage et recépage de la végétation arborée et à l'enlèvement des embâcles et débris, flottants ou non, afin de maintenir l'écoulement naturel des eaux, d'assurer la bonne tenue des berges et de préserver la faune et la flore dans le respect du bon fonctionnement des écosystèmes.* »

Les déchets issus de cet entretien ne seront en aucun cas déversés dans les fossés et cours d'eau. Leur évacuation devra se conformer à la législation en vigueur.

Pour plus d'informations, se référer aux différents guides d'entretien des cours d'eau et des fossés disponibles (ONEMA, DREAL, DDTM, etc.)



Maintien des fossés

De façon générale la conservation des ouvrages aériens enherbés (fossés) doit être privilégiée aux ouvrages enterrés (busages) et ce pour plusieurs raisons :

- **Pour ne pas aggraver le risque d'inondation** : contrairement à un ouvrage à ciel ouvert, le débit qui entre dans une canalisation enterrée est limité par les caractéristiques des ouvrages d'entrées (tête de pont, grille, ...) et qui sont à risque de dysfonctionnement (embâcle, obstruction). Ainsi, les ouvrages à ciel ouvert gèrent mieux les épisodes exceptionnels et comportent moins de risque de dysfonctionnement du fait de leur nature et par le fait de pouvoir anticiper la formation d'embâcles (ouvrage visible contrairement à un ouvrage sous terre). De plus les sections des fossés sont généralement plus importantes ce qui leur confère une certaine capacité de rétention et leur enherbement permet de ralentir les écoulements vers l'aval.
- **Pour favoriser l'infiltration** : Les fossés permettent l'infiltration ce qui permet de réduire les écoulements en surface et participe à la recharge des nappes phréatiques.
- **Pour conserver les capacités de traitement qualitatif** : en plus de leur fonction de gestion des eaux pluviales sur le plan quantitatif, les fossés peuvent traiter la pollution liée au lessivage des surfaces urbaines (par filtration, sédimentation et phytoremédiation).

La couverture et le busage des fossés sont interdits, sauf impératif technique pour des raisons de sécurité et ils seront réduits au maximum. Chacun des fossés et talwegs permanents ou temporaires de la commune est affecté d'une zone non aedificandi dans laquelle l'édification de construction, murs de clôture compris, ainsi que tout obstacle susceptible de s'opposer au libre écoulement des eaux est interdit, sauf avis dérogatoire du service gestionnaire dans le cas où ces aménagements seraient destinés à protéger des biens sans créer d'aggravation par ailleurs. Une analyse hydraulique pourra être demandée suivant le cas. **Ces zones non aedificandi sont les bandes de terrain de 1 mètres de largeur de part et d'autre des hauts de berges des fossés.**

C.II.3. Limitation des ruissellements

Des mesures simples, notamment pour les terres agricoles, peuvent permettre de réduire la production des ruissellements et donc de limiter le risque d'inondation à l'aval. Il faut chercher à ralentir et empêcher la concentration des écoulements. Il peut s'agir de préconiser :

- La préservation et la restauration des zones d'expansion et de stockage (zones humides, abords des ruisseaux, ...)
- La conservation et la création de nouvelles haies, dans le sens perpendiculaire à la pente
- L'aménagement de talus, ou la réalisation de labours, perpendiculaires au sens de la pente, pour réduire la vitesse d'écoulement et l'érosion des sols.
- L'enherbement des surfaces non cultivées plutôt que le maintien des sols à nu, ce qui permet aussi de limiter les phénomènes d'érosion des sols et la formation d'une croute de battance.
- L'aménagement de zones tampons (noues, haies, retenues) en aval des zones de cultures en forte pente.
- L'aménagement d'ouvrage d'évacuation de type noues, avec des pentes faibles, des sections larges, des berges enherbées et des linéaires allongés (méandres), plutôt que des fossés, à fortes pentes, sans végétalisation et rectilignes.

D. ZONAGE DU RISQUE RUISSellement



D.I. PRINCIPES GÉNÉRAUX

La prise en compte du risque inondation dans les documents d'urbanisme est encadrée dans le département du Gard par une doctrine publiée en 2012 par la DDTM30 (**mise à jour en mai 2018**).

Cette doctrine fait la distinction entre trois risques liés aux inondations : le débordement de cours d'eau, le ruissellement et les érosions de berge. Pour chaque risque, la doctrine définit des méthodes de détermination des aléas, mais aussi des principes généraux de constructibilité. Le présent zonage traite uniquement du risque d'inondation par ruissellement.

Les principes généraux de constructibilité reposent sur le croisement entre le type d'aléa, mais aussi sur les enjeux avec la distinction entre zone urbanisée et zone non urbanisée (sur la base de l'urbanisation actuelle et des projets d'aménagement engagés).

D.I.1. Cartographie des enjeux au sens PPR

Les enjeux doivent s'apprécier au regard de l'occupation du sol à la date d'élaboration du zonage ruissellement. On distingue :

- les **zones à enjeux urbanisés**, constituées des secteurs déjà construits ou dont l'urbanisation est déjà engagée à la date d'élaboration du PLU. Un centre urbain dense peut être identifié au sein de ces zones d'enjeux urbanisés. Il est défini en fonction de quatre critères : occupation historique, forte densité, continuité bâtie et mixité des usages (commerces, activités, services, habitat).
- les **zones à enjeux non urbanisés**, constituées des secteurs peu ou pas urbanisés, qui regroupent donc selon les termes des articles R151-22 et R151-24 du Code de l'urbanisme, les zones à dominante agricole, naturelle ou forestière, même avec des habitations éparses, ainsi que les zones à urbaniser non encore construites.

La délimitation des zones à enjeux urbanisés est visible sur la carte de zonage.

D.I.2. Cartographie de l'aléa ruissellement

Sur l'ensemble du territoire communale, la cartographie des zones inondables par ruissellement est issue d'une analyse hydrogéomorphologique. Ces zones sont classées en aléa ruissellement non qualifié.

Conformément à la doctrine de la DDTM30, pour l'aléa « non qualifié », les règles de prise en compte du risque sont identiques à celles de l'aléa ruissellement « modéré » du règlement type PPRI.

Dans le cas où aucune délimitation de l'aléa ruissellement n'était disponible, c'est la donnée EXZECO qui s'appliquerait.

D.I.3. Principe d'exondation

À la différence du risque d'inondation par débordement, pour le risque d'inondation par ruissellement des travaux et des aménagements pérennes peuvent permettre de mettre hors d'eau, durablement, des terrains exposés.

Ainsi, il est envisageable d'étendre une zone d'urbanisation sur des secteurs soumis à un aléa ruissellement sous les conditions qui suivent :

- Démontrer, par une étude hydraulique, la possibilité de mettre hors d'eau les terrains projetés pour une pluie de référence centennale ou historique si celle-ci lui est supérieure ;
- Réaliser les aménagements nécessaires dans le respect du Code civil et du Code de l'environnement (dépôt d'un dossier Loi sur l'Eau).

Sur demande de la DDTM30 dans le courrier du préfet 17 novembre 2025, les clauses réglementaires relatives aux secteurs exondés ont été supprimées de la présente proposition de règlement car elles ne sont pas applicables dans le contexte du projet de carte communale de Crespian, au motif qu'aucune étude définissant les possibilités d'exonder des terrains n'a été conduite.

D.I.4. Principes réglementaires généraux

Les modalités de prise en compte du risque inondation par ruissellement, synthétisées dans le tableau qui suit, sont définies dans le règlement en partie D.II du présent document.

ALEA \ ENJEUX	URBANISES	NON URBANISES
RUISSellement NON QUALIFE (Ru)	- constructibles avec calage à TN+80 cm - pas d'établissements stratégiques ou accueillant des populations vulnérables - adaptations possibles en centre urbain	- inconstructibles sauf bâtiments agricoles sous conditions - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions
Débordement indifférencié (DI)	- inconstructibles - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions	

Tableau 12 : Synthèse des règles de bases pour le risque inondation par ruissellement

D.II. CLAUSES RÉGLEMENTAIRES

Les clauses réglementaires énoncées ci-après sont issues du règlement type de la DDTM 30 et adaptées au contexte de la connaissance de l'aléa ruissellement sur Crespian.

D.II.1. Conventions applicables à toutes les zones

Indépendamment des prescriptions édictées par le Plan de Prévention des Risques d'Inondation ou dans ce zonage du risque inondation par ruissellement pluvial, les projets de construction restent assujettis aux dispositions prévues dans les documents d'urbanisme et à toutes les réglementations en vigueur. L'ensemble des prescriptions édictées ne s'appliquent qu'aux travaux et installations autorisés postérieurement à la date d'approbation du PPRi et du zonage du risque inondation par ruissellement pluvial (constructions nouvelles, reconstruction, modification de constructions existantes, etc.).

Toute demande de permis de construire ou de permis d'aménager située en secteur d'aléa ruissellement devra être accompagnée d'une attestation établie par l'architecte du projet ou par un géomètre agréé certifiant la réalisation de ce levé topographique et constatant que le projet prend en compte au stade de la conception les prescriptions de hauteur imposées par le présent règlement. Cette attestation précisera la cote du TN, la cote de référence, et les côtes des différents niveaux de planchers bâtis.

Les clauses du règlement conduisent parfois à imposer un **calage des planchers**, par rapport à la cote TN. Cette cote imposée constitue un minimum. Ainsi, pour les différentes zones, le calage des planchers est fixé à :

- **TN+80 cm en zones d'aléa de ruissellement modéré (ou non qualifié).**

Les **travaux d'entretien et de gestion courants** (traitements de façades, réfection de toiture, peinture, etc.) sont admis sans condition.

Les **travaux d'entretien et de modernisation du réseau routier** sont admis sous réserve qu'ils ne modifient pas les conditions d'écoulement.

Sauf précisions spécifiques, les mesures listées dans chaque partie peuvent être **cumulatives** : quand cela est permis, il est par exemple possible de combiner une extension de 20 m² au sol et une annexe.

D.II.2. Clauses réglementaires applicables en zone de Ruissellement NON QUALIFIE - NON URBANISE (Ru-NU)

Dans les zones soumises à un aléa NON QUALIFIE de ruissellement il est demandé de caler les premiers planchers à la cote TN + 80 cm.

Article 1 : SONT INTERDITS dans la zone Ru-NU

Sont interdits, à l'exception des travaux, constructions, aménagements ouvrages, ou installations qui font l'objet de prescriptions obligatoires dans l'article 2 suivant :

1) **les constructions nouvelles**, à l'exception de celles citées à l'article suivant, et notamment :

- 1b) la création ou l'extension de plus de 20% d'emprise au sol ou de plus de 20% de l'effectif des **établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques**,
- 1c) l'**extension** de l'emprise au sol supérieure à 20m² supplémentaires **des locaux d'habitation** existants, à l'exception de celles citées à l'article suivant,
- 1d) l'**extension** de l'emprise au sol supérieure à 20% de l'emprise existante **des locaux d'activités et de stockage** existants, à l'exception de celles citées à l'article suivant,
- 1e) la création de plus de 20m² d'emprise au sol **d'annexes**,
- 1f) la création de nouvelles **stations d'épuration** et l'extension augmentant de plus de 50% le nombre d'équivalents habitants,
- 1g) la création de nouvelles **déchetteries**,
- 1i) la création de constructions liées à des **aménagements sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs** de plein air (vestiaires...) dépassant 100m² d'emprise au sol,

2) la **modification de constructions existantes** allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) ou dans le sens de l'augmentation du nombre de logements, à l'exception de ceux cités à l'article suivant,

3) la création de nouveaux **campings ou parcs résidentiels de loisirs**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité d'accueil des campings ou PRL existants,

4) la création de nouvelles **aires d'accueil des gens du voyage**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité des aires d'accueil existantes,

5) tous **remblais, dépôts de matériaux et conditionnements susceptibles d'être emportés, de gêner les écoulements ou de polluer les eaux en cas de crue**, et en particulier les décharges, dépôts d'ordures, de déchets ou de produits dangereux ou polluants,

6) la création des **parcs souterrains de stationnement de véhicules**,

7) la création de nouveaux **cimetières**,

Article 2 : SONT ADMIS SOUS CONDITIONS dans la zone Ru-NU

Article 2-1 : constructions nouvelles :

a) **La reconstruction** est admise sous réserve :

- de ne pas créer de logements ou d'activités supplémentaires,
- que l'emprise au sol projetée soit inférieure ou égale à l'emprise au sol démolie,
- de ne pas augmenter le nombre de niveaux,
- que la surface du 1er plancher aménagé soit calée au minimum à la cote TN + 80 cm.
- que la reconstruction des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques n'augmente pas l'effectif de plus de 20%.

b) L'extension des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol et de 20% de l'effectif, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

c) L'extension de l'emprise au sol des locaux de logement existants est admise dans la limite de 20m² supplémentaires, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

Dans le cas de **locaux de logement existants disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN + 50 cm**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN + 80 cm), dans la limite de 20m² d'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

d) L'extension de l'emprise au sol des locaux d'activités existants est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol supplémentaire, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

Dans le **cas de locaux d'activités de bureau, d'artisanat ou d'industrie disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN + 50 cm**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN + 80 cm), dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

Dans le **cas de locaux d'activités de commerce**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN + 80 cm), sans condition d'étage accessible, dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

e) Sauf dans le cas de bâtiments nécessaires à l'exploitation agricole (traités au w), l'extension de l'emprise au sol des locaux de stockage est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol supplémentaire sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

f) **L'extension au-dessus de la cote TN + 50 cm des bâtiments existants de logements et d'activités sans création d'emprise au sol** est admise sous réserve :

- qu'elle ne crée ni logement supplémentaire, ni d'activité supplémentaire.
- qu'elle s'accompagne de mesures compensatoires de nature à diminuer la vulnérabilité du reste du bâtiment lui-même (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm).

h) La création **d'annexes** est admise dans la limite de 20m² au niveau du terrain naturel, une seule fois à compter de la date d'application du présent document.

Article 2-2 : constructions existantes

i) La modification de construction sans changement de destination ou avec changement de destination allant dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant.

La modification de construction avec changement de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant pour les locaux de logement disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN + 50 cm dans la limite de 20m² d'emprise au sol. Cette disposition n'est pas cumulative avec celle relative aux extensions au sol (cf. c - 2ème alinéa supra).

A l'occasion de ces travaux, il est vivement recommandé de mettre en œuvre des mesures pour diminuer la vulnérabilité du bâtiment lui-même (installation de batardeaux, utilisation de matériaux peu sensibles à l'eau, séparation des réseaux électriques desservant les niveaux exposés et ceux situés au-dessus de la cote TN + 50 cm, et réalisation d'un réseau électrique descendant...) et pour assurer la sécurité des biens (stockage hors d'eau des marchandises...). La **création d'ouvertures au-dessus de la cote TN + 50 cm** est admise.

La **création d'ouvertures en dessous de la cote TN + 50 cm** est admise sous réserve d'équiper tous les ouvrants sous la cote TN + 50 cm de batardeaux.

Article 2-3 : autres projets et travaux

k) Les **piscines individuelles enterrées** sont admises à condition qu'un balisage permanent permette d'en repérer l'emprise pour assurer la sécurité des personnes et des services de secours. Le balisage doit avoir une hauteur minimale de 1,10m.

l) Les **parcs de stationnement de plus de 10 véhicules**, non souterrains, sont admis sous réserve :

- qu'ils soient signalés comme étant inondables
- que leur évacuation soit organisée à partir d'un dispositif de prévision des crues ou d'alerte prévu au PCS,
- qu'ils ne créent pas de remblais
- qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

m) Les **équipements et travaux d'intérêt général** sont admis sous réserve d'une étude hydraulique préalable, qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter et les conditions de leur mise en sécurité.

Pour les **stations d'épuration**, seules sont admises les mises aux normes des stations existantes et les extensions limitées à une augmentation de 50% du nombre d'équivalents habitants (EH), dans les conditions précisées au paragraphe ci-dessus, et sous réserve :

- que tous les locaux techniques soient calés au-dessus de la TN + 80 cm,
- que tous les bassins épuratoires et systèmes de traitement (primaires et secondaires) soient étanches et empêchent l'intrusion de l'eau d'inondation (calage au-dessus de la TN + 80 cm).

Pour les **déchetteries**, seules les extensions des déchetteries existantes sont admises.

À cette occasion l'ensemble des bennes devront être arrimées et les produits polluants (batteries, peintures, solvants, etc.) devront être stockés au-dessus de la TN + 80 cm.

Les **équipements techniques** des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à TN + 80 cm ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

n) Les travaux **d'aménagements sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs** de plein air ouverts au public sans création de remblais sont admis, sous réserve qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

Est également autorisée la création de surfaces de plancher pour des locaux non habités et strictement nécessaires à ces activités sportives, d'animation et de loisirs tels que sanitaires, vestiaires, locaux à matériels, dans la limite de 100m² d'emprise au sol et sous réserve que la surface des planchers soit calée à la cote TN + 80 cm.

o) **L'exploitation et la création de carrières** sont admises sous réserve :

- que les installations techniques soient ancrées afin de pouvoir résister aux effets d'entraînement de la crue de référence
- que les locaux de l'exploitation soient calés au minimum à la cote TN + 80 cm.

p) La création ou modification de clôtures et de murs est limitée aux grillages à mailles larges, c'est-à-dire dont le plus petit côté est supérieur à 5cm de façon à permettre le libre écoulement des eaux.

q) Les **châssis et les serres** nécessaires à l'activité agricole, quelle que soit leur hauteur, sont admis avec les réserves suivantes pour ceux de plus de 1,80m de hauteur que soit prise en compte l'écoulement des eaux, soit :

- en assurant une transparence totale par un dispositif permettant le libre écoulement des eaux à l'intérieur des serres,
 - soit en respectant les règles d'implantation suivantes :
 - . la largeur ne devra pas excéder 20m.
 - . un espace minimal au moins égal à la moitié de la largeur d'emprise sera maintenu de façon à séparer les modules dans le sens de la largeur
 - . un espace minimal de 10m. sera maintenu dans le sens longitudinal.
- Exemple : pour planter quatre serres de chacune 9,60 m de large, il sera possible de les accoler deux à deux, (chaque module fera donc 19,2 m d'emprise), en laissant libres 9,60 m entre les deux modules.

r) Les opérations de **déblais/remblais** sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable. Elles ne conduisent pas à un changement de zonage.

s) **Les éoliennes** sont admises. Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de TN + 80 cm.

t) L'implantation **d'unités de production d'électricité d'origine photovoltaïque** prenant la forme de champs de capteurs (appelées fermes ou champs photovoltaïques) est admise sous réserve :

- que le projet se situe à plus de 100m comptés à partir du pied des digues ;
- que la sous-face des panneaux soit située au-dessus de la cote TN + 50 cm ;
- que la solidité de l'ancrage des poteaux soit garantie pour résister au débit et à la vitesse de la crue de référence et à l'arrivée d'éventuels embâcles.

Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de la TN + 80 cm.

u) Les **aménagements publics légers**, tels que le mobilier urbain, sont admis sous réserve d'être ancrés au sol.

v) La création des **préaux et halles publics et des manèges équestres** est admise au niveau du terrain naturel à condition qu'elle soit ouverte sur au moins 75% du périmètre.

w) La création ou l'extension de **bâtiments agricoles ou forestiers de stockage ou d'élevage** nécessaire à l'exploitation agricole est admise, sous réserve :

- qu'elle ne constitue pas une construction à usage d'habitation, ni un bâtiment susceptible d'accueillir du public (caveau de vente, bureau d'accueil, etc.), ni un projet concernant une activité de transformation agro-alimentaire (cave particulière, fromagerie, etc.),
- de ne pas dépasser 600m² d'emprise au sol nouveaux à compter de la date d'application du présent document,
- de caler la surface du plancher à la cote TN + 50 cm.

L'extension de tout type de bâtiments d'exploitation agricole pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à cote TN + 50 cm) dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

D.II.3. Clauses réglementaires applicables en zone de Ruissellement NON QUALIFIE - URBANISE (Ru-U)

Dans les zones soumises à un aléa NON QUALIFIE de ruissellement il est demandé de caler les premiers planchers à la cote TN + 80 cm.

Article 1 : SONT INTERDITS dans les zones Ru-U

Sont interdits, à l'exception des travaux, constructions, aménagements ouvrages, ou installations qui font l'objet de prescriptions obligatoires dans l'article 2 suivant :

1b) la création ou l'extension de plus de 20% d'emprise au sol ou de plus de 20% de l'effectif des **établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques**,

1f) la création de nouvelles **stations d'épuration** et l'extension augmentant de plus de 50% le nombre d'équivalents habitants,

1g) la création de nouvelles **déchetteries**,

3) la création de nouveaux **campings ou parcs résidentiels de loisirs**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité d'accueil des campings ou PRL existants,

4) la création de nouvelles **aires d'accueil des gens du voyage**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité des aires d'accueil existantes,

5) tous **remblais, dépôts de matériaux et conditionnements susceptibles d'être emportés, de gêner les écoulements ou de polluer les eaux en cas de crue**, et en particulier les décharges, dépôts d'ordures, de déchets ou de produits dangereux ou polluants,

6) la création des **parcs souterrains de stationnement de véhicules**,

7) la création de nouveaux **cimetières**.

Article 2 : SONT ADMIS SOUS CONDITIONS dans les zones Ru-U

Article 2-1 : constructions nouvelles

a) **La reconstruction des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques** est admise sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 80 cm.
- la reconstruction n'augmente pas l'effectif de plus de 20%.

b) **L'extension des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques** est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol et de 20% de l'effectif, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

c) **La création ou l'extension des locaux de logement existants** est admise sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 80 cm.
- pour les extensions, le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

Dans le cas de **locaux de logement existants disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN + 50 cm**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN + 80 cm), dans la limite de 20m² d'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

d) **La création ou l'extension des locaux d'activités existants** est admise sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

Dans le cas de **locaux d'activités de bureau, d'artisanat ou d'industrie disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN + 50 cm**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN + 80 cm), dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

Dans le cas de **locaux d'activités de commerce**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN + 80 cm), sans condition d'étage accessible, dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

e) La **création ou l'extension des locaux de stockage** (incluant les bâtiments d'exploitation agricole) est admise sous réserve que la surface du plancher soit calée à la cote TN + 50 cm.

L'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant dans la limite de 20% supplémentaires d'emprise au sol sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

h) La **création d'annexes** est admise au niveau du terrain naturel.

Article 2-2 : constructions existantes

i) La **modification de construction** avec changement de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise sous réserve :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 80 cm.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 50 cm.

La modification de construction avec changement de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant pour les locaux de logement disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN + 50 cm dans la limite de 20m² d'emprise au sol. Cette disposition n'est pas cumulative avec celle relative aux extensions au sol (cf c - 2ème alinéa supra).

La modification de construction sans changement de destination ou avec changement de destination allant dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant.

La **création d'ouvertures au-dessus de la cote TN + 50 cm** est admise.

La **création d'ouvertures en dessous de la cote TN + 50 cm** est admise sous réserve d'équiper tous les ouvrants sous la cote TN + 50 cm de batardeaux.

Article 2-3 : autres projets et travaux

k) Les **piscines individuelles enterrées** sont admises à condition qu'un balisage permanent permette d'en repérer l'emprise pour assurer la sécurité des personnes et des services de secours. Le balisage doit avoir une hauteur minimale de 1,10m.

l) Les **parcs de stationnement de plus de 10 véhicules**, non souterrains, sont admis sous réserve :

- qu'ils soient signalés comme étant inondables
- que leur évacuation soit organisée à partir d'un dispositif de prévision des crues ou d'alerte prévu au PCS,
- qu'ils ne créent pas de remblais
- qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

m) Les **équipements et travaux d'intérêt général** sont admis sous réserve d'une étude hydraulique préalable, qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter et les conditions de leur mise en sécurité.

Pour les **stations d'épuration**, seules sont admises les mises aux normes des stations existantes et les extensions limitées à une augmentation de 50% du nombre d'équivalents habitants (EH), dans les conditions précisées au paragraphe ci-dessus, et sous réserve :

- que tous les locaux techniques soient calés au-dessus de la TN + 80 cm,
- que tous les bassins épuratoires et systèmes de traitement (primaires et secondaires) soient étanches et empêchent l'intrusion de l'eau d'inondation (calage au-dessus de la TN + 80 cm).

Pour les **déchetteries**, seules les extensions des déchetteries existantes sont admises.

À cette occasion l'ensemble des bennes devront être arrimées et les produits polluants (batteries, peintures, solvants, etc.) devront être stockés au-dessus de la TN + 80 cm.

Les **équipements techniques** des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à TN + 80 cm ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

o) L'**exploitation et la création de carrières** sont admises sous réserve :

- que les installations techniques soient ancrées afin de pouvoir résister aux effets d'entraînement de la crue de référence
- que les locaux de l'exploitation soient calés au minimum à la cote TN + 80 cm.

p) La création ou modification de **clôtures et de murs** est limitée aux grillages à mailles larges, c'est-à-dire dont le plus petit côté est supérieur à 5cm, sur un mur bahut de 40cm de haut maximum.

q) Les **châssis et les serres** nécessaires à l'activité agricole, quelle que soit leur hauteur, sont admis avec les réserves suivantes pour ceux de plus de 1,80m de hauteur que soit prise en compte l'écoulement des eaux, soit :

- en assurant une transparence totale par un dispositif permettant le libre écoulement des eaux à l'intérieur des serres,
 - soit en respectant les règles d'implantation suivantes :
 - . la largeur ne devra pas excéder 20m.
 - . un espace minimal au moins égal à la moitié de la largeur d'emprise sera maintenu de façon à séparer les modules dans le sens de la largeur
 - . un espace minimal de 10m. sera maintenu dans le sens longitudinal.
- Exemple : pour implanter quatre serres de chacune 9,60 m de large, il sera possible de les accoler deux à deux, (chaque module fera donc 19,2 m d'emprise), en laissant libres 9,60 m entre les deux modules.

r) Les opérations de **déblais/remblais** sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable. Elles ne conduisent pas à un changement de zonage.

s) Les **éoliennes** sont admises. Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de TN + 80 cm.

t) L'implantation **d'unités de production d'électricité d'origine photovoltaïque** prenant la forme de champs de capteurs (appelées fermes ou champs photovoltaïques) est admise sous réserve :

- que le projet se situe à plus de 100m comptés à partir du pied des digues ;
- que la sous-face des panneaux soit située au-dessus de la cote TN + 50 cm ;
- que la solidité de l'ancrage des poteaux soit garantie pour résister au débit et à la vitesse de la crue de référence et à l'arrivée d'éventuels embâcles.

Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de la TN + 80 cm.

u) Les **aménagements publics légers**, tels que le mobilier urbain, sont admis sous réserve d'être ancrés au sol.

v) La création des **préaux et halles publics et des manèges équestres** est admise au niveau du terrain naturel à condition qu'elle soit ouverte sur au moins 75% du périmètre.

D.II.4. Clauses réglementaires applicables en zone de Débordement Indifférencié (DI)

Conformément à la doctrine de la DDTM30, en zone de débordement de cours d'eau sans qualification des aléas, les règles de prise en compte du risque sont celles de l'aléa fort du règlement type PPRI.

Article 1 : SONT INTERDITS dans les zones de Débordement Indifférencié

Sont interdits, à l'exception des travaux, constructions, aménagements ouvrages, ou installations qui font l'objet de prescriptions obligatoires dans l'article 2 suivant :

1) **les constructions nouvelles**, à l'exception de celles citées à l'article suivant, et notamment :

- 1a) la reconstruction de **bâtiments sinistrés** par une inondation,
- 1b) la création ou l'extension de plus de 20% d'emprise au sol ou de plus de 20% de l'effectif **des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques**,
- 1c) l'**extension** de l'emprise au sol supérieure à 20m² supplémentaires **des locaux d'habitation existants**, à l'exception de celles citées à l'article suivant,
- 1d) l'**extension** de l'emprise au sol supérieure à 20% de l'emprise existante **des locaux d'activités et de stockage existants**, à l'exception de celles citées à l'article suivant,
- 1e) la création de plus de 20m² d'emprise au sol **d'annexes**,
- 1f) la création de nouvelles **stations d'épuration** et l'extension augmentant de plus de 20% le nombre d'équivalents habitants,
- 1g) la création de nouvelles **déchetteries**,
- 1h) la création de **serres** et châssis en verre ou en plastique de plus de 1,80 m. de hauteur,
- 1i) la création de constructions liées à des **aménagements sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs** de plein air (vestiaires...) dépassant 100m² d'emprise au sol,

2) la **modification de constructions existantes** allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) ou dans le sens de l'augmentation du nombre de logements, à l'exception de ceux cités à l'article suivant,

3) la création de nouveaux **campings ou parcs résidentiels de loisirs**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité d'accueil des campings ou PRL existants,

4) la création de nouvelles aires **d'accueil des gens du voyage**, ainsi que l'extension ou l'augmentation de capacité des aires d'accueil existantes,

5) tous **remblais, dépôts de matériaux et conditionnements susceptibles d'être emportés, de gêner les écoulements ou de polluer les eaux en cas de crue**, et en particulier les décharges, dépôts d'ordures, de déchets ou de produits dangereux ou polluants,

6) la création des **parcs souterrains de stationnement de véhicules**,

7) la création de nouveaux **cimetières**, ainsi que les extensions des cimetières existants,

Article 2 : SONT ADMIS SOUS CONDITIONS dans les zones de Débordement Indifférencié

Article 2-1 : constructions nouvelles :

a) **La reconstruction** est admise sous réserve :

- que, si elle est consécutive à un sinistre, ce sinistre ne soit pas une inondation,
- de ne pas créer de logements ou d'activités supplémentaires,
- que l'emprise au sol projetée soit inférieure ou égale à l'emprise au sol démolie,
- de ne pas augmenter le nombre de niveaux,

- que la surface du 1er plancher aménagé soit calée au minimum à la cote TN + 1.50 m.
- que la reconstruction des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques n'augmente pas l'effectif de plus de 20%.

b) **L'extension des établissements recevant des populations vulnérables et des établissements stratégiques** est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol et de 20% de l'effectif, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 1.50 m.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m.

c) **L'extension de l'emprise au sol des locaux de logement existants** est admise dans la limite de 20m² supplémentaires, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 1.50 m.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m.

Dans le cas de **locaux de logement existants disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN + 1.50 m**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN + 1.50 m.), dans la limite de 20m² d'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m.

d) **L'extension de l'emprise au sol des locaux d'activités existants** est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol supplémentaire, sous réserve que :

- la surface du plancher aménagé soit calée à la cote TN + 1.50 m.
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m.

Dans le cas de **locaux d'activités de bureau, d'artisanat ou d'industrie disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN + 1.50 m**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN + 1.50 m) dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m.

Dans le cas de **locaux d'activités de commerce**, l'extension pourra être autorisée au niveau du plancher existant (et non plus à TN + 1.50 m) sans condition d'étage accessible, dans la limite de 20% de l'emprise au sol, sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m.

e) **L'extension de l'emprise au sol des locaux de stockage** (incluant les bâtiments d'exploitation agricole) est admise dans la limite de 20% d'emprise au sol supplémentaire sous réserve que :

- l'extension s'accompagne de mesures compensatoires (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m et réseau électrique de l'extension descendant et hors d'eau),
- le reste du bâtiment soit équipé de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m.

f) **L'extension au-dessus de la cote TN + 1.50 m des bâtiments existants de logements et d'activités sans création d'emprise au sol** est admise sous réserve :

- qu'elle ne crée ni logement supplémentaire, ni d'activité supplémentaire.

- qu'elle s'accompagne de mesures compensatoires de nature à diminuer la vulnérabilité du reste du bâtiment lui-même (pose de batardeaux à chaque ouvrant situé sous la cote TN + 1.50 m).

h) **La création d'annexes** est admise dans la limite de 20m² au niveau du terrain naturel, une seule fois à compter de la date d'application du présent document.

Article 2-2 : constructions existantes

i) La modification de construction sans changement de destination ou avec changement de destination allant dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant.

La modification de construction avec changement de destination allant dans le sens d'une augmentation de la vulnérabilité (cf. lexique : changement de destination) est admise au niveau du plancher existant pour les locaux de logement disposant d'un étage accessible au-dessus de la cote TN + 1.50 m dans la limite de 20m² d'emprise au sol. Cette disposition n'est pas cumulative avec celle relative aux extensions au sol (cf c - 2ème alinéa supra).

A l'occasion de ces travaux, il est vivement recommandé de mettre en œuvre des mesures pour diminuer la vulnérabilité du bâtiment lui-même (installation de batardeaux, utilisation de matériaux peu sensibles à l'eau, séparation des réseaux électriques desservant les niveaux exposés et ceux situés au-dessus de la cote TN + 1.50 m, et réalisation d'un réseau électrique descendant...) et pour assurer la sécurité des biens (stockage hors d'eau des marchandises...).

La création d'**ouvertures au-dessus de la cote TN + 1.50 m** est admise.

La création d'**ouvertures en dessous de la cote TN + 1.50 m** est admise sous réserve d'équiper tous les ouvrants sous la cote TN + 1.50 m de batardeaux.

Article 2-3 : autres projets et travaux

k) Les **piscines individuelles enterrées** sont admises à condition qu'un balisage permanent permette d'en repérer l'emprise pour assurer la sécurité des personnes et des services de secours. Le balisage doit avoir une hauteur minimale de 1,10m.

l) Les **parcs de stationnement de plus de 10 véhicules**, non souterrains, sont admis sous réserve :

- qu'ils soient signalés comme étant inondables
- que leur évacuation soit organisée à partir d'un dispositif de prévision des crues ou d'alerte prévu au PCS,
- qu'ils ne créent pas de remblais
- qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

m) **Les équipements et travaux d'intérêt général** sont admis sous réserve d'une étude hydraulique préalable, qui devra en définir les conséquences amont et aval et déterminer leur impact sur l'écoulement des crues, les mesures compensatoires à adopter et les conditions de leur mise en sécurité.

Pour les **stations d'épuration**, seules sont admises les mises aux normes des stations existantes et les extensions limitées à une augmentation de 20% du nombre d'équivalents habitants (EH), dans les conditions précisées au paragraphe ci-dessus, et sous réserve :

- que tous les locaux techniques soient calés au-dessus de la TN + 1.50 m,
- que tous les bassins épuratoires et systèmes de traitement (primaires et secondaires) soient étanches et empêchent l'intrusion de l'eau d'inondation (calage au-dessus de la TN + 1.50 m)

Pour les **déchetteries**, seules les extensions des déchetteries existantes sont admises.

A cette occasion l'ensemble des bennes devront être arrimées et les produits polluants (batteries, peintures, solvants, etc.) devront être stockés au-dessus de la TN + 1.50 m.

Les **équipements techniques** des réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes sont admis, à condition d'être calés à TN + 1.50 m ou d'être étanches ou, en cas d'impossibilité, d'assurer la continuité ou la remise en service du réseau.

n) Les travaux **d'aménagements sportifs et d'équipements légers d'animation et de loisirs** de plein air ouverts au public sans création de remblais sont admis, sous réserve qu'ils ne créent pas d'obstacle à l'écoulement des crues.

Est également autorisée la création de surfaces de plancher pour des locaux non habités et strictement nécessaires à ces activités sportives, d'animation et de loisirs tels que sanitaires, vestiaires, locaux à matériels, dans la limite de 100m² d'emprise au sol et sous réserve que la surface des planchers soit calée à la cote TN + 1.50 m.

o) **L'exploitation et la création de carrières** sont admises sous réserve :

- que les installations techniques soient ancrées afin de pouvoir résister aux effets d'entraînement de la crue de référence
- que les locaux de l'exploitation soient calés au minimum à la cote TN + 1.50 m.

p) La création ou modification de **clôtures** est limitée aux grillages à mailles larges, c'est-à-dire dont le plus petit côté est supérieur à 5cm de façon à permettre le libre écoulement des eaux.

Dans les seules zones urbaines ces clôtures pourront être édifiées sur un mur bahut de 40cm de haut maximum.

q) Les **châssis et serres** dont la hauteur au-dessus du sol est inférieure ou égale à 1,80m sont admis.

r) Les opérations de **déblais/remblais** sont admises à condition qu'elles ne conduisent pas à une augmentation du volume remblayé en zone inondable. Elles ne conduisent pas à un changement de zonage.

s) Les **éoliennes** sont admises. Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de TN + 1.50 m.

t) L'implantation **d'unités de production d'électricité d'origine photovoltaïque** prenant la forme de champs de capteurs (appelées fermes ou champs photovoltaïques) est admise sous réserve :

- que le projet se situe à plus de 100m comptés à partir du pied des digues ;
- que la sous-face des panneaux soit située au-dessus de la cote TN + 1.50 m ;
- que la solidité de l'ancrage des poteaux soit garantie pour résister au débit et à la vitesse de la crue de référence et à l'arrivée d'éventuels embâcles.

Sont admis à ce titre les bâtiments techniques nécessaires au fonctionnement de ces unités sous réserve du calage des planchers à la cote de la TN + 1.50 m.

u) Les **aménagements publics légers**, tels que le mobilier urbain, sont admis sous réserve d'être ancrés au sol.

D.III. MESURES DE PRÉVENTION DE PROTECTION ET DE SAUVEGARDE

D.III.1. Information du public

Conformément à l'article L125-2 du code de l'environnement, le maire doit délivrer au moins une fois tous les deux ans auprès de la population une information sur les risques naturels, par tous moyens laissés au libre choix de la municipalité (bulletin municipal, réunion publique, diffusion d'une plaquette...). À cette occasion, le risque d'inondation et les dispositions contenues dans le présent règlement devront être évoqués.

D.III.2. Élaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS)

Le maire doit élaborer un plan communal de sauvegarde (PCS), conformément à l'article 13 de la loi n°2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile, dans un délai de deux ans à compter de la date d'approbation du présent document. Si un plan communal de sauvegarde existe déjà à la date d'approbation du présent document, le PCS devra être actualisé pour intégrer la connaissance du risque inondation contenue dans le présent document.

Pour rappel, l'article 13 de la loi pré-citée précise que « le plan communal de sauvegarde regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Il détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. Il peut désigner l'adjoint au maire ou le conseiller municipal chargé des questions de sécurité civile. Il doit être compatible avec les plans d'organisation des secours arrêtés en application des dispositions de l'article 14. »

D.IV. MESURES RECOMMANDÉES DE RÉDUCTION DE LA VULNÉRABILITÉ DES BIENS EXISTANTS

Ces mesures, aussi appelées mesures de mitigation, ne sont applicables qu'aux constructions existantes situées dans les zones soumises à l'aléa de ruissellement

D.IV.1. Diagnostic des bâtiments

Pour les établissements recevant du public de la 1ère à la 4ème catégorie, les établissements stratégiques, les établissements recevant des populations vulnérables, les équipements d'intérêt général, les activités de plus de 20 salariés, les installations classées pour la protection de l'environnement, ce diagnostic doit être effectué par des personnes ou des organismes compétents en matière d'évaluation des risques naturels et de leurs effets socio-économiques.

Ce diagnostic doit comprendre :

- un plan du ou des bâtiments faisant apparaître la cote topographique de chaque ouvrant et du plancher habitable le plus haut,
- l'organisation de la prise en compte du risque inondation par la rédaction d'un plan ou de procédures d'alerte et de secours aux personnes, ainsi que par la proposition de mesures de réduction de la vulnérabilité adaptées, accompagnées d'un descriptif technique et économique, incluant d'une part des mesures sur le bâtiment, et d'autre part une analyse sur les fonctionnements et les procédés de stockage et de fabrication (dans le cas des activités économiques), afin d'identifier les éléments présentant un caractère vulnérable en cas d'inondation.

Les bâtiments d'habitation de plain-pied seront renseignés dans le PCS pour définir les modalités d'alerte et de mise en sécurité adaptée (annuaire de crise notamment).

D.IV.2. Empêcher la flottaison d'objets et stocker les produits polluants

En zone de ruissellement, les matériaux stockés, les équipements extérieurs, les caravanes et remorques, les cuves, les citernes, susceptibles de flottaison et donc de création d'embâcles doivent faire l'objet d'un dispositif anti-flottaison, d'un arrimage ou d'un dispositif individuel ou collectif de gestion de crise permettant de les évacuer rapidement.

Les cuves à fioul, les bouteilles d'hydrocarbure et tous les polluants devront être mis hors d'eau ou être solidement lestés, ancrés ou arrimés pour ne pas être emportés.

D.IV.3. Mesures complémentaires

En plus des mesures précédentes, rendues obligatoires par l'approbation du présent document, d'autres mesures sont recommandées pour améliorer la sécurité des personnes et réduire la vulnérabilité des biens.

Leur usage peut s'avérer pertinent en cas de modifications internes des locaux ou à l'occasion de travaux de rénovation.

Ces mesures ne sont pas exhaustives ni priorisées. C'est en effet aux propriétaires, exploitants ou utilisateurs que revient le choix de retenir telles ou telles mesures selon la nature du bien, la configuration des lieux, ses contraintes tant matérielles que financières, etc.

Pour améliorer la sécurité des biens et leur pérennité tout en facilitant le retour à la normale, il est notamment recommandé :

- D'utiliser des isolants thermiques retenant faiblement l'eau (éviter la laine de verre) et utiliser des matériaux hydrofuges (certaines plaques de plâtre, cloisons, etc.)
- De mettre hors d'eau le tableau électrique et/ou de créer un réseau électrique descendant
- De mettre hors d'eau les installations de chauffage, les centrales de ventilation et de climatisation
- etc.

Le recours à d'autres dispositifs adaptés et innovants en matière de réduction de la vulnérabilité est évidemment encouragé. Des guides et des sites internet (tel que : <http://www.prim.net>) peuvent aider au choix de ces dispositifs.

E. ANNEXES



LISTE DES ANNEXES

Annexe n°1 : Plan des réseaux pluviaux	66
Annexe n°2 : Exemple d'application – Etude deux cas hypothétiques	67
Annexe n°3 : Rapport de l'étude hydrogéomorphologique	74
Annexe n°4 : Plan du zonage ruissellement	76
Annexe n°5 : Lexique et sigle/abréviations du zonage de ruissellement	78
Annexe n°6 : Doctrine RI PLU 2018	84
Annexe n°7 : La méthode hydrogéomorphologique	92

Annexe n°1 : Plan des réseaux pluviaux

Annexe n°2 : Exemple d'application – Etude deux cas hypothétiques

Etude de deux cas hypothétiques de projet de construction

On fait l'hypothèse de la division parcellaire d'un terrain de type « dent creuse », deux cas hypothétiques de privés voulant aménager les terrains sont alors étudiés :

- Cas n°1 : villa individuelle sur parcelle de 400 m²
- Cas n°2 : petit immeuble collectif sur parcelle de 1 200 m².

La détermination des mesures compensatoires à mettre en place pour être en conformité avec le règlement du zonage pluvial de la commune est détaillée.

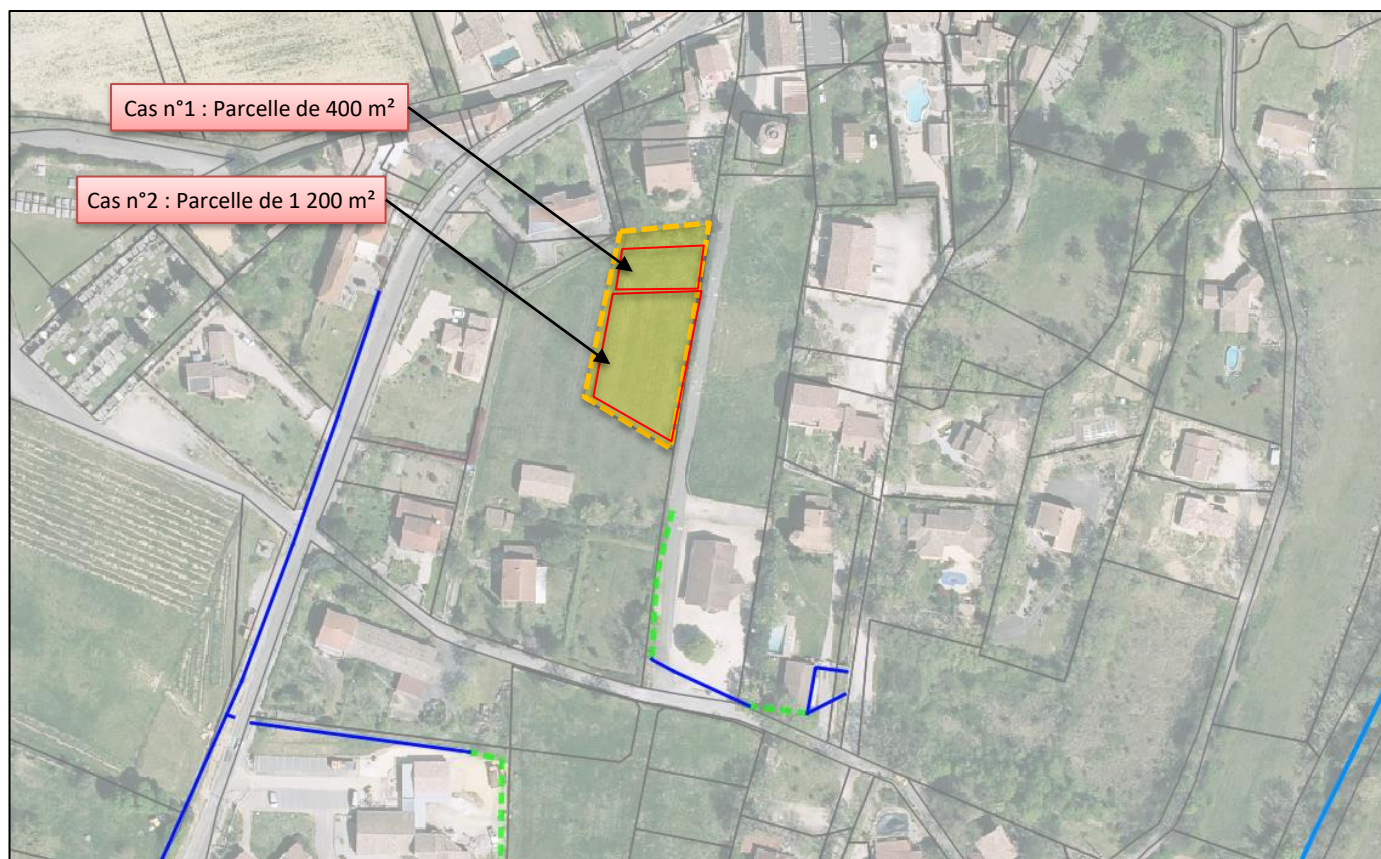


Illustration 21 : Hypothèse de division parcellaire pour l'étude de cas

Cas n°1 : villa individuelle sur parcelle de 400 m²

Présentation du projet d'aménagement

Supposons la construction d'une villa individuelle sur une parcelle de 400 m², l'aménagement du terrain est le suivant :

Surface totale de la parcelle (m ²)	400
Bâtiment (100% imperméabilisé)	120
Terrasse (100% imperméabilisé)	35
Voie d'accès (pavés enherbés, ratio de 50% imperméabilisé)	90
Autres (espaces verts en pleine terre, ouvrage de gestion des eaux pluviales, 0% d'imperméabilisation)	155
Comptabilisation des surfaces imperméabilisées (m ²)	200

Tableau 13 : Tableau des surfaces de l'aménagement (m²)

Détermination des mesures compensatoires

Le règlement du présent zonage pluvial demande la réalisation d'un volume de rétention dimensionné sur la base d'un **ratio de 100 litres/m² imperméabilisé**. **L'infiltration doit être privilégiée** mais si la capacité d'infiltration du sol ne permet pas de vidanger l'ouvrage alors l'évacuation des eaux pluviales pourra s'effectuer à un débit régulé à l'aide d'un Ø30 mm vers un exutoire naturel ou artificiel.

Le calcul des surfaces imperméabilisées pour la détermination du volume de rétention des mesures compensatoires à mettre en place donne : **200 m²** (la voie d'accès en pavés enherbés compte pour la moitié de sa surface car elle réalisée en revêtement permettant une part d'infiltration). Cela correspond à un **volume utile de rétention minimum de 20 m³**.

Une solution appropriée est de décaisser le jardin sur quelques centimètres pour créer le volume de rétention réglementaire. Dans l'exemple présenté, une surface de jardin de 80 m² est décaissée sur 25 cm pour former les 20 m³.

Les eaux de pluie peuvent rejoindre cette zone de stockage par un système de gouttières et par ruissellement en surface (et/ou via des tranchées drainantes, cunettes, ...). La vidange de la dépression par infiltration peut être améliorée à l'aide d'un puit d'infiltration ou d'une tranchée drainante/d'infiltration.

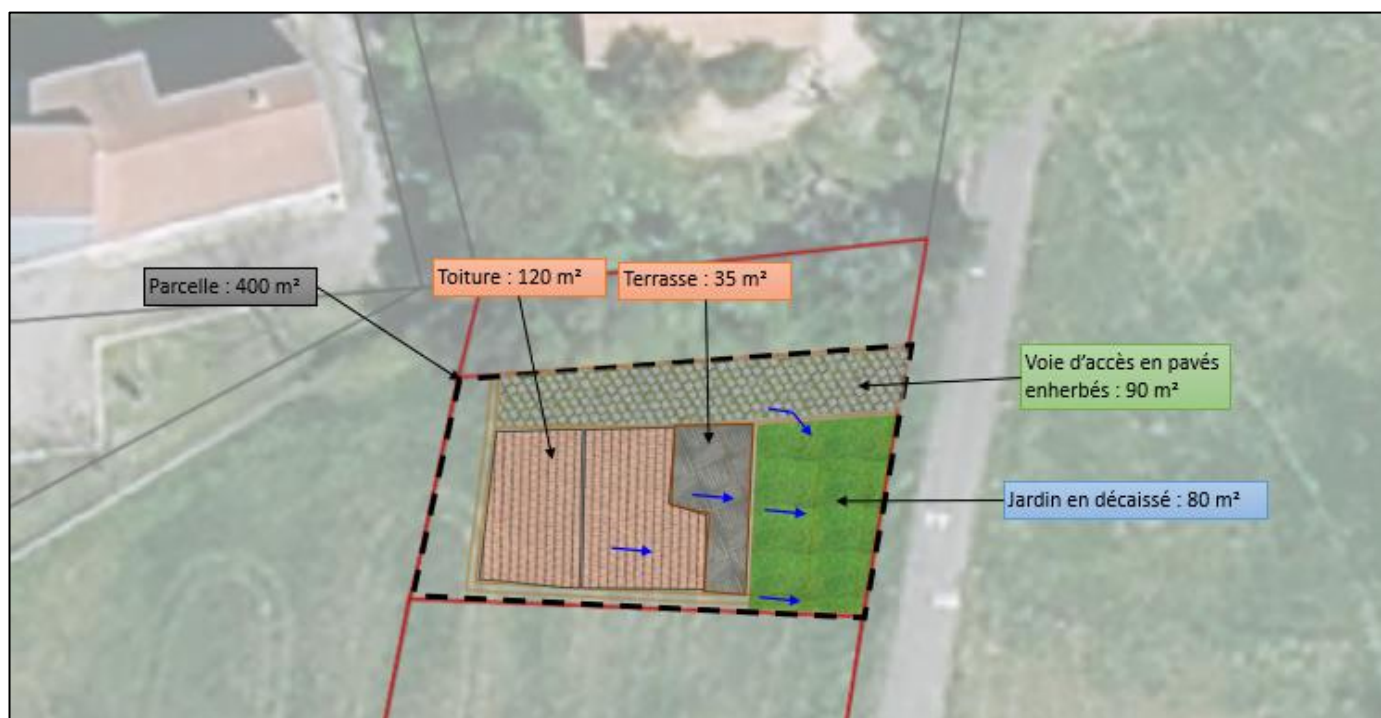


Illustration 22 : Exemple d'aménagement pour une maison individuelle

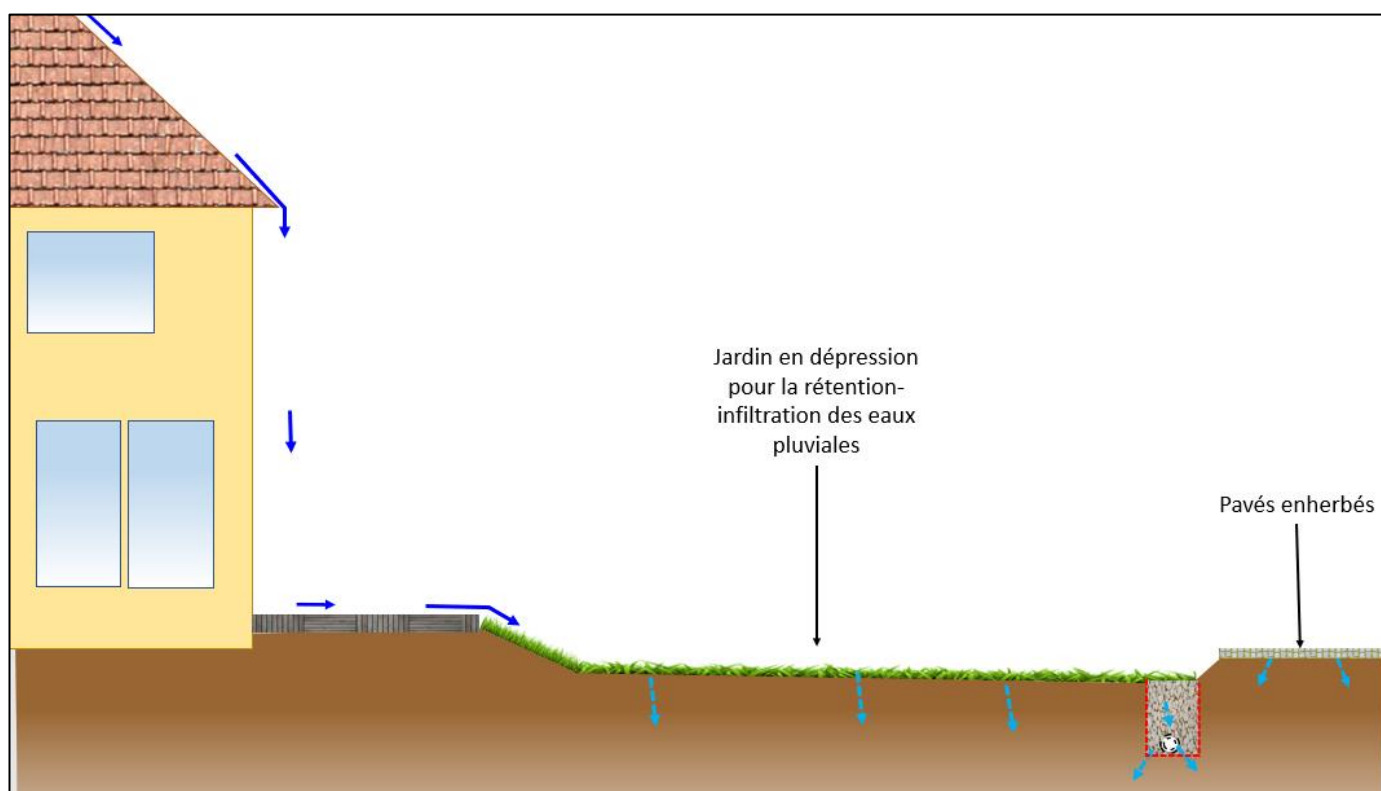


Illustration 23 : Coupe de l'exemple d'aménagement pour le cas n°1

Cas n°2 : petit immeuble collectif sur parcelle de 1 200 m²

Présentation du projet d'aménagement

Supposons la construction d'un petit immeuble collectif sur une parcelle de 1 200 m², l'aménagement de la parcelle est le suivant :

Surface totale de la parcelle (m ²)	1200
Bâtiment (100% imperméabilisé)	405
Voie d'accès parking (enrobé, 100% imperméabilisé)	80
Autres (espaces verts en pleine terre, ouvrage de gestion des eaux pluviales, 0% d'imperméabilisation)	715
Comptabilisation des surfaces imperméabilisées (m ²)	485

Tableau 14 : Tableau des surfaces de l'aménagement (m²)

Détermination des mesures compensatoires

Le règlement du présent zonage pluvial demande la réalisation d'un volume de rétention dimensionné sur la base d'un **ratio de 100 litres/m² imperméabilisé**. **L'infiltration doit être privilégiée** mais si la capacité d'infiltration du sol ne permet pas de vidanger l'ouvrage alors l'évacuation des eaux pluviales pourra s'effectuer à un débit régulé à l'aide d'un Ø30 mm vers un exutoire naturel ou artificiel.

Le volume de rétention à créer pour compenser les **485 m² imperméabilisés** est de **48.5 m³** minimum.

Principe d'aménagement

Un exemple de solution appropriée pour la gestion des eaux pluviales de la parcelle est la réalisation de zones de rétention et d'infiltration de deux types :

- **Toiture stockante** : une partie du toit-terrasse plat permet la rétention temporaire d'eaux pluviales sur des hauteurs de quelques centimètres par l'intermédiaire d'un parapet en pourtour de toiture. Une partie de l'eau est absorbée ou s'évapore (notamment dans le cas de toitures végétalisées). L'autre est évacuée par un dispositif de vidange assurant la régulation des débits.
- **Tranchée drainante** : excavations linéaires remplies de matériaux granulaires permettant le stockage, le drainage et l'infiltration des eaux pluviales.
 - Collecte des eaux pluviales : l'implantation de la tranchée autour du bâtiment sous la toiture permet de collecter directement les eaux de toiture et les eaux de ruissellement des espaces verts.
 - Stockage : la tranchée d'infiltration est remplie de matériaux poreux (galets ou graviers de porosité supérieure à 30%), elle est enrobée d'un géotextile perméable à l'eau pour créer des réservoirs souterrains et qui permet de limiter la migration de fines à l'intérieur de la structure. Le revêtement de surface pourra être du gazon, des galets, du sable (en sous couche), des dalles...
 - Les eaux s'infiltrent ensuite à travers le fond et les côtés de la tranchée vers le sol environnant,
 - La mise en place d'une canalisation perforée (drain) au fond de la tranchée permet de répartir les eaux dans toute la tranchée. Pour les terrains pentus la tranchée pourra être cloisonnée pour créer des barrages.
 - La vidange s'effectue par infiltration mais si la capacité d'infiltration du sol est insuffisante la tranchée peut être drainée vers le réseau communal selon un débit régulé.
 - En cas d'orage exceptionnel, après remplissage complet, la tranchée déborde en surface préférentiellement vers les espaces verts et la voirie. Une conduite de trop-plein peut être raccordée au réseau pluvial.



Illustration 24 : Exemple d'aménagement pour un petit immeuble collectif

■ Dimensionnement et mise en œuvre des solutions

- Rétention sur 150 m² du **toit-terrasse** et sur une hauteur d'eau de 10 cm soit un **volume de rétention de 15 m³**. Le système de régulation et de trop-pleins de sécurité s'évacue vers la tranchée drainante (cf. ci-après) via des descentes.
- **Tranchée rectangulaire** de 130 m de linéaire, 1 m de largeur, 75 cm de profondeur et constituée d'un matériau de 35% de porosité. **Le volume de rétention correspondant est : 34 m³**.
- Une étude de sol est réalisée :
 - Si elle indique une capacité d'infiltration de 2×10^{-5} m/s, le débit de vidange est estimé à 2.6 l/s et le temps de vidange à 3.6 h. La capacité d'infiltration du sol permet de vidanger les ouvrages dans des temps raisonnables. La vidange de la tranchée drainante pourra s'effectuer par infiltration uniquement.
 - Si elle indique une capacité d'infiltration de 10^{-6} m/s, le débit de vidange est estimé à 0.13 l/s et le temps de vidange à 72 h. La capacité d'infiltration du sol ne permet pas de vidanger les ouvrages dans des temps raisonnables. L'évacuation de la tranchée drainante pourra s'effectuer à débit régulé vers le réseau communal à l'aide d'un orifice Ø30 mm.

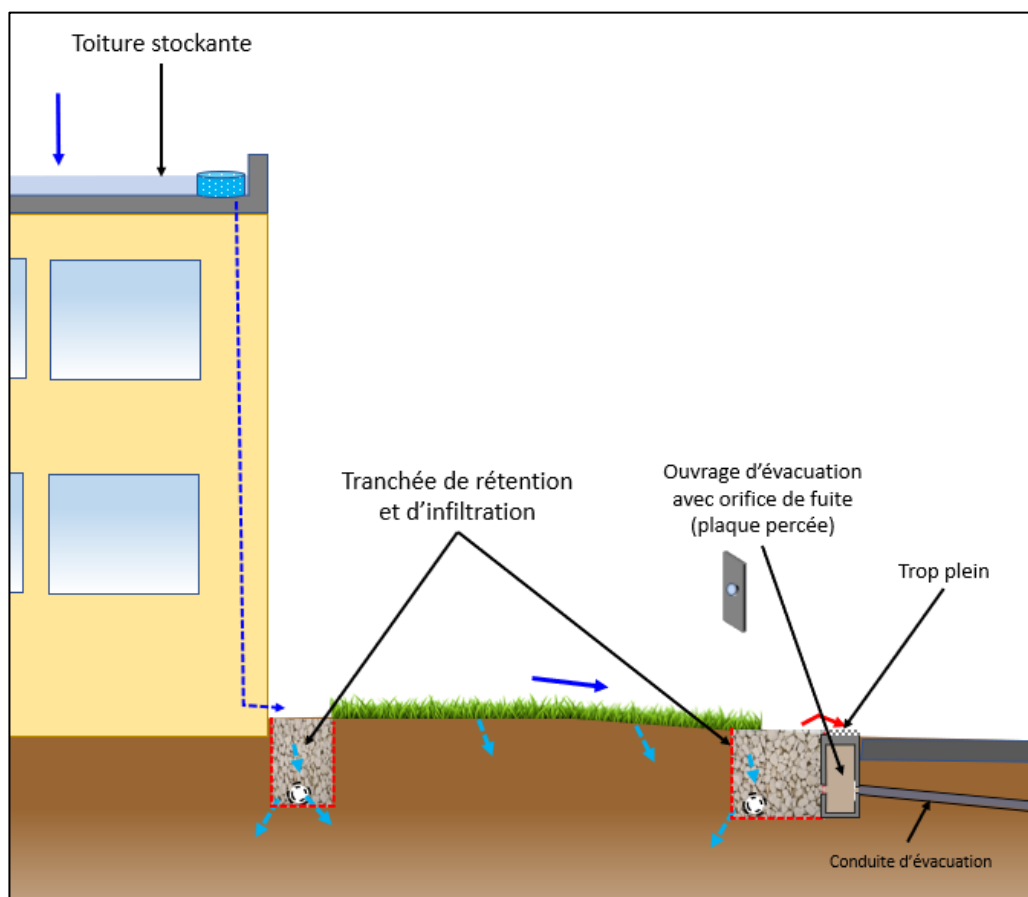


Illustration 25 : Coupe de l'exemple d'aménagement pour le cas n°2

Cet aménagement est un exemple de solution sans réelle consommation d'espace. Néanmoins, il est préconisé et préférable d'utiliser les espaces verts pour la gestion des eaux pluviales. La double fonction (jardin et gestion des eaux pluviales) participe à la pérennité de l'efficacité hydraulique en bénéficiant de l'entretien de la fonction jardin.

Annexe n°3 : Rapport de l'étude hydrogéomorphologique

Annexe n°4 : Plan du zonage ruissellement

Annexe n°5 : Lexique et sigle/abréviations du zonage de ruissellement

Lexique

Aléa : probabilité d'apparition d'un phénomène naturel, d'intensité et d'occurrence données, sur un territoire donné. L'aléa est qualifié de résiduel, modéré ou fort (voire très fort) en fonction de plusieurs facteurs : hauteur d'eau, vitesse d'écoulement, temps de submersion, délai de survenance. Ces facteurs sont qualifiés par rapport à l'événement de référence.

Annexe : dépendance contiguë ou séparée d'un bâtiment principal, ayant la fonction de local technique, abri de jardin, appentis, sanitaires ou garage...

Bassin versant : territoire drainé par un cours d'eau et ses affluents.

Batardeau : barrière anti-inondation amovible.

Champ d'expansion de crue : secteur non urbanisé ou peu urbanisé situé en zone inondable et participant naturellement au stockage et à l'expansion des volumes d'eau débordés.

Changement de destination : transformation d'une surface pour en changer l'usage.

L'article R151-27 du code de l'urbanisme distingue cinq classes de constructions :

- L'habitation ;
- Le commerce et activités de service ;
- L'exploitation agricole et forestière ;
- Les équipements d'intérêt collectif et services publics ;
- Les autres activités des secteurs secondaire ou tertiaire.

Les sous-destinations définies dans l'article R151-28 du code de l'Urbanisme ont été regroupées ici en fonction de leur vulnérabilité (b, c, d). A été intercalée une catégorie de vulnérabilité spécifique (a) pour les établissements stratégiques ou recevant des populations vulnérables, tels que définis dans le présent lexique.

a) établissements recevant des populations vulnérables et établissements stratégiques.

b) locaux de logement, qui regroupent les locaux « à sommeil » : habitation, hébergement hôtelier, sauf hôpitaux, maisons de retraite... visés au a). Cette notion correspond à tout l'établissement ou toute la construction, et non aux seules pièces à sommeil.

Les gîtes et chambres d'hôtes (définies par le code du tourisme) font partie des locaux de logement.

Pour les hôtels, gîtes et chambres d'hôtes, la création d'une chambre ou d'un gîte supplémentaire est considérée comme la création d'un nouveau logement.

c) locaux d'activités : bureau, commerce, artisanat, industrie hors logement.

d) locaux de stockage : fonction d'entrepôt, bâtiments d'exploitation agricole ou forestière hors logement.

Les constructions et installations nécessaires aux services publics ou d'intérêt collectif (gymnase, piscine publique, école, mairie, services techniques, caserne, etc.) sont rattachées aux catégories de locaux correspondants (par exemple, les crèches et bâtiments scolaires sont des établissements recevant des populations vulnérables, les casernes et services techniques relèvent des établissements stratégiques, les gymnases et piscines publiques appartiennent aux locaux d'activité).

Les équipements et travaux d'intérêt général font l'objet d'une réglementation particulière.

Changement de destination et réduction de la vulnérabilité : dans le règlement, il est parfois indiqué que des travaux sont admis sous réserve de ne pas augmenter la vulnérabilité.

Sera considéré comme changement de destination augmentant la vulnérabilité, une transformation qui accroît le nombre de personnes dans le lieu ou qui augmente le risque, par exemple la transformation d'une remise en logement.

Par rapport aux 4 catégories citées précédemment, la hiérarchie suivante, par ordre décroissant de vulnérabilité, a été proposée : a > b > c > d.

Par exemple, la transformation d'une remise en commerce, d'un bureau en habitation va dans le sens de l'augmentation de la vulnérabilité, tandis que la transformation d'un logement en commerce réduit cette vulnérabilité.

À noter :

- Au regard de la vulnérabilité, un hôtel, qui prévoit un hébergement, est comparable à l'habitation, tandis qu'un restaurant relève de l'activité type commerce.
- Bien que ne changeant pas de catégorie de vulnérabilité (b), la transformation d'un logement en plusieurs logements accroît la vulnérabilité.
- La modification des annexes conduisant à la création de surfaces de plancher aménagé sous la cote de calage du plancher constitue une augmentation de la vulnérabilité.

Cote NGF : niveau altimétrique d'un terrain ou d'un niveau de submersion, ramené au Nivellement Général de la France (IGN69).

Cote de calage : Cette cote permet de caler les niveaux de planchers et constitue la cote de réalisation imposée par rapport à la cote du terrain naturel (par exemple TN +30 cm).

Cote TN (terrain naturel) : cote NGF du terrain naturel avant travaux, avant-projet.

Crue : période de hautes eaux.

Crue de référence ou aléa de référence : crue servant de base à l'élaboration du PPRI. On considère comme crue de référence la crue centennale calculée ou bien la crue historique si son débit est supérieur au débit calculé de la crue centennale.

Crue centennale : crue statistique, qui a une chance sur 100 de se produire chaque année.

Crue exceptionnelle : crue déterminée par hydrogéomorphologie, la plus importante qui pourrait se produire, occupant tout le lit majeur du cours d'eau.

Crue historique : crue connue par le passé.

Débit : volume d'eau passant en un point donné en une seconde (exprimé en m³/s).

Emprise au sol : projection verticale au sol de la construction.

Enjeux : personnes, biens, activités, moyens, patrimoines susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

Équipement et travaux d'intérêt général : infrastructure ou superstructure d'intérêt collectif destinée à un service public (alimentation en eau potable y compris les forages, assainissement, épuration des eaux usées, déchetteries, réseaux, infrastructures, équipements portuaires, équipements de transport public de personnes, digues de protection rapprochée des lieux densément urbanisés...).

Émargent à cette rubrique les travaux portant sur l'aménagement des rivières et des ouvrages existants, sur les digues intéressant la sécurité publique, y compris la constitution de remblais destinés à une protection des lieux densément urbanisés, et après obtention des autorisations réglementaires nécessaires (loi sur l'eau, déclaration d'utilité publique...).

Établissement recevant des populations vulnérables : comprend l'ensemble des constructions destinées à des publics jeunes, âgés ou dépendants (crèche, halte-garderie, établissement scolaire, centre aéré, maison de retraite et résidence-service, établissement spécialisé pour personnes handicapées, hôpital, clinique...).

Établissement stratégique : établissement nécessaire à la gestion de crise, tels que : caserne de pompiers, gendarmerie, police municipale ou nationale, salle opérationnelle, centres d'exploitation routiers, etc.

Extension : augmentation de l'emprise et/ou de la surface, en continuité de l'existant (et non disjoint). On distingue les extensions de l'emprise au sol (créatrices d'emprise) et les extensions aux étages (sur l'emprise existante). Lorsqu'une extension est limitée (20m², 20%...), cette possibilité n'est ouverte qu'une seule fois à partir de la date d'approbation du document.

Hauteur d'eau : différence entre la cote de la ligne d'eau calculée et la cote du TN.

Hydrogéomorphologie : étude du fonctionnement hydraulique d'un cours d'eau par analyse et interprétation de la structure des vallées (photo-interprétation, observations de terrain).

Inondation : submersion temporaire par l'eau, de terres qui ne sont pas submergées en temps normal. Cette notion recouvre les inondations dues aux crues des rivières, des torrents de montagne et des cours d'eau intermittents méditerranéens ainsi que les inondations dues à la mer dans les zones côtières et elle peut exclure les inondations dues aux réseaux d'égouts (source : directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation n°2007/60/CE).

Mitigation : action d'atténuer la vulnérabilité des biens existants.

Modification de construction : transformation de tout ou partie d'une construction existante, sans augmentation d'emprise, de surface ou de volume (qui relèverait de l'extension), avec ou sans changement de destination.

Ouvrant : surface par laquelle l'eau peut s'introduire dans un bâtiment (porte, fenêtre, baie vitrée, etc).

Plancher aménagé : ensemble des surfaces habitables ou aménagées pour accueillir des activités commerciales, artisanales ou industrielles. En sont exclus les locaux de stockage et les annexes.

Plan de Prévention des Risques : document valant servitude d'utilité publique, annexé au Plan Local d'Urbanisme en vue d'orienter le développement urbain de la commune en dehors des zones inondables. Il vise à réduire les dommages lors des catastrophes (naturelles ou technologiques) en limitant l'urbanisation dans les zones à risques et en diminuant la vulnérabilité des zones déjà urbanisées. C'est l'outil essentiel de l'État en matière de prévention des risques.

À titre d'exemple, on distingue :

- Le Plan de Prévention des Risques Inondation (PPRi)
- Le Plan de Prévention des Risques Incendies de forêt (PPRif)
- Le Plan de Prévention des Risques Mouvement de terrain (PPRMT) : glissements, chutes de blocs et éboulements, retraits-gonflements d'argiles, affaissements-effondrements de cavités, coulées boueuses.
- Le Plan de prévention des Risques Technologiques (PPRT) autour de certaines usines classées Seveso.

Prévention : ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour empêcher, sinon réduire, l'impact d'un phénomène naturel prévisible sur les personnes et les biens.

Projet : tout aménagement, installation ou construction nouvelles, incluant les extensions, mais également les projets d'intervention sur l'existant tels que les modifications ou les changements de destination.

Reconstruction : correspond à la démolition (volontaire ou après sinistre) et la réédification consécutive, dans un court délai, d'un bâtiment de même destination, d'emprise au sol inférieure ou égale et sans augmentation du nombre de niveaux. La demande de permis de démolir, s'il y a lieu, doit être concomitante avec la demande de construire. Une ruine n'est pas considérée comme une construction, sa réédification n'entre donc pas dans la présente définition.

Remblai : exhaussement du sol par apport de matériaux. Les nouveaux remblais, non compensés par des déblais sur le même site, sont généralement interdits ; les remblais compensés ne conduisent pas à un changement de zonage. Les règles correspondantes ne concernent pas les remblais nécessaires au calage des constructions autorisées.

Risque d'inondation : combinaison de la probabilité d'une inondation [aléa] et des conséquences négatives potentielles pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique [enjeux] associées à une inondation (source : directive européenne relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation n°2007/60/CE).

Vulnérabilité : conséquences potentielles de l'impact d'un aléa sur des enjeux (populations, bâtiments, infrastructures, etc.) ; notion indispensable en gestion de crise déterminant les réactions probables des populations, leurs capacités à faire face à la crise, les nécessités d'évacuation, etc.

Zone de danger : zone directement exposée aux risques, selon les définitions explicitées dans les dispositions générales du présent règlement.

Zone de précaution : zone non directement exposée aux risques, selon les définitions explicitées dans les dispositions générales du présent règlement.

Zone refuge : La zone refuge est une zone d'attente qui permet de se mettre à l'abri de l'eau jusqu'à la décrue et de se manifester auprès des secours afin de faciliter leur intervention en cas de besoin d'évacuation notamment.

La zone refuge correspond à un niveau de plancher couvert habitable (hauteur sous plafond d'au moins 1.80m) accessible directement depuis l'intérieur du bâtiment, situé au-dessus de la cote de référence et muni d'un accès vers l'extérieur permettant l'évacuation (trappe d'accès minimum 1 m², fenêtre de toit minimum 1 m x 1 m, balcon ou terrasse avec accès par porte-fenêtre en cas de création, ou pour un espace préexistant, acceptation d'une fenêtre en façade permettant une évacuation d'un adulte). Cette zone refuge sera dimensionnée pour accueillir la population concernée, sur la base de 6 m² augmentés de 1 m² par occupant potentiel.

- Pour les logements, le nombre d'occupants potentiel correspond au nombre d'occupants du logement, fixé à 3 sans autre précision.
- Pour les établissements recevant du public (ERP), le nombre d'occupants potentiel correspond à l'effectif autorisé de l'établissement.
- Pour les bureaux et activités hors ERP, il appartient au propriétaire de fixer le nombre d'occupants maximal de son établissement.

La création ou l'aménagement de zone refuge dépend des spécificités techniques et architecturales de chaque logement. Aussi, un étage ou des combles aménagés peuvent faire office de zone refuge dès lors que les conditions d'accès intérieur et extérieur sont satisfaites et que la superficie est à minima de 1 m² par occupant avec une hauteur sous plafond de 1.80 m (exceptionnellement jusqu'à 1.20 m).

Sigles et abréviations

- **DICRIM** : Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs
- **DDRM** : Dossier Départemental sur les Risques Majeurs
- **EPCI** : Établissement Public de Coopération Intercommunale
- **ERP** : Établissement Recevant du Public
- **IAL** : dispositif d'Information des Acquéreurs et des Locataires
- **OAP** : Orientations d'Aménagement et de Programmation
- **PCS** : Plan Communal de Sauvegarde
- **PLU** : Plan Local d'Urbanisme
- **POS** : Plan d'Occupation des Sols
- **PPR** : Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles
- **PPRi** : Plan de Prévention des Risques d'Inondation
- **PRL** : Parc Résidentiel de Loisir

Annexe n°6 : Doctrine RI PLU 2018



Mai 2018

**NOTE DE CADRAGE METHODOLOGIQUE SUR
LA PRISE EN COMPTE DU RISQUE INONDATION
DANS LES DOCUMENTS D'URBANISME
ET
LORS DES INSTRUCTIONS D'ACTES D'URBANISME**

Une précédente note datée de janvier 2012 fixait un cadre méthodologique pour la prise en compte du risque inondation dans les PLU. Après six années de mise en œuvre et une amélioration de la connaissance du risque inondation sur le département du Gard avec la réalisation de nombreux PPRI et la mise en œuvre de la directive inondation, il apparaît nécessaire d'effectuer une mise à jour.

Cette mise à jour permet de prendre en compte les attentes formulées par le ministère de l'écologie et le ministère de l'intérieur en matière de prise en compte des phénomènes de ruissellement dans la maîtrise de l'urbanisation formulées dans l'instruction gouvernementale du 31 décembre 2015 (faisant suite à la catastrophe des Alpes-Maritimes des 3 et 4 octobre 2015) relative à la prévention des inondations et aux mesures particulières pour l'arc méditerranéen face aux événements météorologiques extrêmes.

En annexe :

- Règlement type des PPRI

ALEA, ENJEUX ET RISQUE

La détermination du risque inondation nécessite de caractériser :

- d'une part les enjeux présents au moment de l'élaboration du document d'urbanisme. Ces enjeux peuvent être urbanisés ou non urbanisés,
- d'autre part l'aléa qui traduit l'importance de l'inondation.

L'aléa

Trois types d'aléa sont concernés par cette note :

- l'aléa lié aux inondations par débordements
- l'aléa lié aux inondations par ruissellement pluvial
- l'aléa lié aux érosions de berges lors des crues

Les aléas « submersion marine » ne sont pas concernés par cette note.

Ces aléas concernent tout le réseau hydrographique. Il convient donc d'identifier ce réseau hydrographique, y compris les fossés, roubines, thalwegs secs et ruisseaux couverts, sur l'ensemble du territoire communal et de manière exhaustive.

L'aléa « débordement » concerne tous les axes d'écoulement susceptibles de sortir de leur lit compte tenu des volumes d'eau importants apportés par les pluies.

Sont concernées toutes les parties du réseau hydrographique qui drainent une surface de bassin versant supérieure à 1 km², ainsi que les parties du réseau dont les écoulements sont organisés et marquent le paysage d'une emprise hydrogéomorphologique.

L'étude de l'aléa « débordement » ne se limite donc pas aux seuls principaux cours d'eau connus sur le territoire. Les cours d'eau identifiés dans la cartographie des cours d'eau établie en réponse à l'instruction du Gouvernement du 3 juin 2015 sont une première base d'analyse.

Les autres parties du réseau hydrographique sont à l'origine de l'aléa « ruissellement pluvial ».

L'aléa « érosion de berges » concerne l'ensemble du réseau hydrographique.

Les enjeux

Les enjeux s'apprécient au regard de l'occupation du sol à la date d'élaboration du document d'urbanisme.

On distingue :

- les zones à enjeux urbanisés, constituées des secteurs déjà construits ou dont l'urbanisation est déjà engagée à la date d'élaboration du PLU. Un centre urbain dense peut être identifié au sein de ces zones d'enjeux urbanisés. Il est défini en fonction de quatre critères : occupation historique, forte densité, continuité bâtie et mixité des usages (commerces, activités, services, habitat).

- les zones à enjeux non urbanisés, constituées des secteurs peu ou pas urbanisés, qui regroupent donc selon les termes des articles R151-22 et R151-24 du Code de l'urbanisme, les zones à dominante agricole, naturelle ou forestière, même avec des habitations éparses, ainsi que les zones à urbaniser non encore construites.

Le risque et sa traduction dans le règlement du document d'urbanisme

L'objectif poursuivi est triple :

- interdire les implantations humaines (habitations, établissements publics, activités économiques) dans les zones les plus dangereuses, car la sécurité des personnes ne peut y être garantie,
- limiter les implantations humaines dans les autres zones inondables et émettre des prescriptions afin de mettre en sécurité les personnes et les biens,
- préserver les capacités d'écoulement des cours d'eau et les champs d'expansion de crue pour ne pas augmenter le risque sur les zones situées en amont et en aval. Ce principe est largement défendu dans les différents documents cadre que sont le Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI) et le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE).

Le risque de DEBORDEMENT

Un PPRI est approuvé sur la commune (carte des PPRI approuvés en annexe)

Conformément à l'article L.562-4 du Code de l'Environnement, le PPRI vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au plan local d'urbanisme (article L.151-43 du code de l'urbanisme).

Si une connaissance d'un aléa de référence dépassant celui pris en compte dans le PPRI est établie, le PPRI doit être respecté et cet aléa doit être pris en compte selon les modalités qui suivent.

Une étude hydraulique validée par la DDTM permet de disposer d'une carte qualifiant les aléas

L'aléa débordement est évalué pour la crue de référence, qui correspond à la crue centennale ou à la crue historique connue si celle-ci lui est supérieure.

La caractérisation de l'aléa s'effectue sur les mêmes principes que pour l'élaboration des PPRI, à partir de la hauteur d'eau atteinte en situation de crue de référence :

Hauteur d'eau pour la crue de référence	ALEA DEBORDEMENT
$h > 50$ cm (1m pour le Rhône)	FORT
$0 < h < 50$ cm (1m pour le Rhône)	MODERE
Hors zone inondable à la crue de référence mais dans l'emprise hydrogéomorphologique	RESIDUEL

Seule la délimitation du lit majeur par analyse hydrogéomorphologique, sans qualification des aléas est disponible

La méthode hydrogéomorphologique est basée sur une démarche naturaliste qui met en évidence les différents lits des axes d'écoulement, les divers aménagements susceptibles de perturber les écoulements, en les accélérant ou en les ralentissant, et à en déduire les zones inondables. Appuyée sur la photo-interprétation et sur une étude de terrain, elle est peu onéreuse et permet de traiter de grandes longueurs de cours d'eau dans un délai rapide. Elle n'est pas exclusive et ne se substitue pas aux méthodes hydrologiques et hydrauliques. Dans les zones d'incertitude ou de forte pression urbaine, elle est un préalable incontournable pour saisir le fonctionnement global d'un cours d'eau et l'organisation des talwegs urbanisés et contribue à déterminer de façon rationnelle les secteurs où une éventuelle modélisation doit être envisagée.

Par précaution, l'enveloppe du lit majeur est considérée comme soumise à un aléa fort.

Localement, une connaissance complémentaire (cotes des Plus Hautes Eaux, hauteur de référence sur un profil en travers, ...) peut permettre de caractériser l'aléa pour la crue de référence.

Les communes peuvent lancer des études de zonage du risque qui permettent de distinguer les zones d'aléa fort, modéré et résiduel. Une fois cette étude validée par la DDTM, le risque de débordement peut être pris en compte selon les modalités décrites dans le cas précédent.

Aucune délimitation de l'aléa n'est disponible (cas rare)

Dans le cadre de l'évaluation préliminaire des risques d'inondation de la directive inondation, des enveloppes approchées des inondations potentielles ont été réalisées sur l'ensemble du bassin Rhône-Méditerranée. Ces enveloppes ont été élaborées dans la perspective d'approcher les contours des événements extrêmes. La méthode employée pour construire ces enveloppes a conduit à fusionner des sources d'information d'échelle et de précision variables (PPRI, atlas hydrogéomorphologiques, méthode EXZECO).

La méthode EXZECO (EXtraction des Zones d'ECOulement) se base sur l'utilisation de méthodes classiques d'analyse topographique pour l'extraction du réseau hydrographique.

Les zones basses hydrographiques identifiées sont une approximation des zones potentiellement inondables.

Les enveloppes produites avec les méthodes précédentes (Enveloppes Approchées d'Inondations Potentielles EAIP, méthode EXZECO) permettent de disposer d'une première approche de l'aléa débordement.

Dans la perspective d'une urbanisation de ces secteurs, la réalisation d'une étude hydrogéomorphologique permettra d'affiner la connaissance et le risque de débordement pourra être pris en compte selon les modalités décrites dans le paragraphe précédent.

En l'absence de précision sur la zone inondable, il conviendra de prévoir une bande de précaution de 20 m minimum à partir du haut des berges de part et d'autre des cours d'eau identifiés sur la commune. Cette bande de précaution sera constituée d'une bande de 10 m non aedificandi à partir du haut de chaque berge puis d'une bande de 10 m en aléa fort.

Principes de prise en compte du risque de DEBORDEMENT

Les modalités de prise en compte du risque de débordement, synthétisées dans le tableau qui suit, sont celles des règlements des PPRI. Un règlement type de PPRI est produit en annexe auquel il conviendra de se référer pour plus de détails dans les règles à appliquer.

ENJEUX ALEA	URBANISES	NON URBANISES
FORT	- inconstructibles - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions (si calage, PHE+30cm ou TN+1,50 m sans PHE) - adaptations possibles en centre urbain	
MODERE	- constructibles avec calage à PHE+30cm (TN+80cm sans PHE) - pas d'établissements stratégiques ou accueillant des populations vulnérables - adaptations possibles en centre urbain	- inconstructibles sauf bâtiments agricoles sous conditions - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions
RESIDUEL	- constructibles avec calage à TN+30cm - pas d'établissements stratégiques - adaptations possibles en centre urbain	- inconstructibles sauf bâtiments agricoles et logements agricoles sous conditions - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions

NB : des travaux peuvent permettre de réduire les risques pour les enjeux déjà existant en zone de débordement de cours d'eau (sous réserve d'autorisation au titre de la Loi sur l'Eau). Ces travaux ne permettent en aucun cas de modifier les principes de prévention décrits précédemment.

Le risque de RUISSELLEMENT

Une étude hydraulique permet de disposer d'une carte qualifiant les aléas de ruissellement

L'aléa ruissellement est évalué pour une pluie de référence, qui correspond à la pluie centennale ou à la pluie historique connue si celle-ci lui est supérieure.

L'aléa ruissellement se caractérise par des écoulements violents générant de fortes vitesses d'écoulement mais pas nécessairement des hauteurs d'eau importantes. Ainsi, la caractérisation de l'aléa ruissellement nécessite de prendre en compte aussi les vitesses selon les modalités qui suivent :

	Vitesse	Moyenne $v < 0,5 \text{ m/s}$	Forte $v > 0,5 \text{ m/s}$
Hauteur			
$h > 50 \text{ cm}$		FORT	FORT
$h < 50 \text{ cm}$		MODERE	FORT

Seule la délimitation des secteurs soumis à du ruissellement non qualifié est disponible

Ces données sont, entre autres, celles produites dans les « Porter à Connaissance » des aléas de PPRi ou dans les atlas hydrogéomorphologiques ou le zonage pluvial, dont celui issu du cahier des charges mis à disposition par la DDTM.

Sur les secteurs situés hors zone urbaine ou en extension de l'urbanisation existante, pour préserver les champs d'expansion du ruissellement, le principe d'inconstructibilité s'applique (mêmes règles du M-NU du règlement type PPRi).

Dans les secteurs situés en zone urbaine, les règles de prise en compte du risque seront identiques à celles de l'aléa de ruissellement modéré (mêmes règles du M-U du règlement type PPRi).

Localement, une connaissance complémentaire (PHE, hauteur de référence sur un profil en travers, ...) peut permettre de caractériser l'aléa pour la pluie de référence.

Les communes peuvent lancer des études de ruissellement qui permettent de distinguer les zones d'aléa ruissellement. Une fois cette étude validée, le risque de ruissellement peut être pris en compte selon les modalités décrites dans le cas précédent.

Aucune délimitation de l'aléa n'est disponible.

Dans le cadre de l'élaboration de l'enveloppe approchée des inondations potentielles produite dans le cadre de la Directive Inondation, la méthode EXZECO (EXtraction des Zones d'ECOulement) a été développée et permet de disposer d'une première approche de l'aléa ruissellement.

La méthode EXZECO (EXtraction des Zones d'ECOulement) se base sur l'utilisation de méthodes classiques d'analyse topographique pour l'extraction du réseau hydrographique. Les zones basses hydrographiques identifiées sont une approximation des zones potentiellement inondables.

Dans la perspective d'une urbanisation de ces secteurs, la réalisation d'une étude hydrogéomorphologique pourra permettre d'affiner la connaissance et le risque de ruissellement pourra être pris en compte selon les modalités décrites dans le paragraphe précédent. Un cahier des charges type pour réaliser cette étude est fourni par la DDTM.

Principes de prise en compte du risque d'inondation par RUISSLEMENT

Les modalités de prise en compte du risque inondation par ruissellement, synthétisées dans le tableau qui suit, doivent être cohérentes avec celles prises en compte pour le risque de débordement. On pourra donc utilement se référer au règlement type des PPRI en annexe.

A la différence du risque d'inondation par débordement, pour le risque d'inondation par ruissellement des travaux et des aménagements pérennes peuvent permettre de mettre hors d'eau, durablement, des terrains exposés.

Ainsi, il est envisageable d'étendre une zone d'urbanisation sur des secteurs soumis à un aléa ruissellement sous les conditions qui suivent :

- démontrer, par une étude hydraulique, la possibilité de mettre hors d'eau les terrains projetés pour une pluie de référence centennale ou historique si celle-ci lui est supérieure,
- réaliser les aménagements nécessaires dans le respect du Code civil et du Code de l'environnement (dépôt d'un dossier Loi sur l'Eau)

ENJEUX ALEA	URBANISES	NON URBANISES
FORT	- inconstructibles - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions (calage à PHE+30cm ou TN+1m sans PHE) - adaptations possibles en centre urbain	
NON QUALIFIE	- constructibles avec calage à PHE+30 cm ou TN+80cm sans PHE - pas d'établissements stratégiques ou accueillant des populations vulnérables - adaptations possibles en centre urbain	- inconstructibles sauf les bâtiments agricoles sous conditions - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions
MODERE	- constructibles avec calage à PHE+30cm ou TN+80cm sans PHE - pas d'établissements stratégiques ou accueillant des populations vulnérables - adaptations possibles en centre urbain	- inconstructibles sauf les bâtiments agricoles sous conditions - extensions limitées des bâtiments existants sous conditions
EXONDE pour une pluie de référence (centennale ou historique)	- constructibles avec calage à TN+30cm - pas d'établissements stratégiques	- extension d'urbanisation possible (voir le paragraphe précédent) - calage à TN+30cm - pas d'établissements stratégiques

Risque EROSION DE BERGES

La prise en compte de cet aléa vient se superposer à la prise en compte des aléas débordement et de ruissellement afin de prendre en compte les risques d'érosion de berges.

Cette disposition permet par ailleurs de faciliter l'entretien du chevelu hydrographique, et de répondre aux exigences de création d'une trame verte et bleu conformément au Grenelle de l'environnement.

Des francs bords de 10 m sont appliqués à partir du haut des berges, de part et d'autre de l'ensemble du chevelu hydrographique répertorié. Ces francs bords représentent une bande de précaution par rapport aux phénomènes d'érosion lors des fortes pluies.

Les zones constituant les francs bords sont totalement inconstructibles, et sont classées zones non aedificandi dans les documents d'urbanisme.

Annexe n°7 : La méthode hydrogéomorphologique

Origine de la méthode

Cette dernière a été mise au point dans les années 1980 par des experts du ministère de l'Équipement, des scientifiques et des bureaux d'études privés. Elle est reconnue et validée depuis 1996 par les différents ministères en charge de la prévention des inondations et codifiée à travers un guide méthodologique : « Cartographie des zones inondables, Approche hydrogéomorphologique, 1996, Éditions Villes et Territoires, METT-MATE ». Elle trouve alors sa place dans l'ingénierie appliquée aux cours d'eau. Mise en œuvre à grande échelle au niveau national dans le cadre de la nouvelle génération des Atlas de Zones Inondables (AZI), elle est aujourd'hui recommandée pour la réalisation des PPRI tant pour les débordements de cours d'eau que pour le ruissellement.

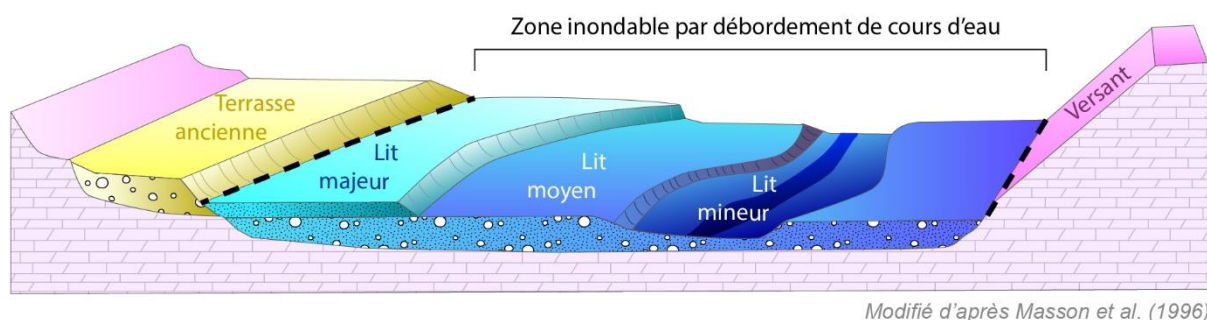
Plusieurs grandes crues en 1992 (Vaison-la-Romaine), 1993 (Pertuis- Vaucluse), 1994 (Coulon-Calavon), 1999 (Aude) et 2002 (Gard) ont rempli les plaines alluviales et validé ainsi l'utilisation de la méthode pour délimiter les zones inondables actuelles.

La cartographie qui en résulte présente la zone inondable maximale atteignable lors des événements pluvieux exceptionnels. Les aménagements anthropiques, les protections hydrauliques ont une incidence marginale sur la zone d'expansion des crues lors de ce type d'événements. Ils sont ainsi considérés comme « transparents » dans cette approche des zones inondables.

Principes de la méthode

Il s'agit d'une **approche géographique** qui étudie le fonctionnement naturel des cours d'eau en analysant la structure des vallées et en particulier les formes fluviales mises en place au fur et à mesure des crues successives. Elle produit des cartes représentant les emprises naturelles des zones inondables, accompagnées d'analyses hydrogéomorphologiques du fonctionnement des cours d'eau. Un spécialiste, le géomorphologue, observe les reliefs des fonds de vallée à partir de photographies aériennes, puis sur le terrain. De ces observations, il déduit le fonctionnement des cours d'eau et les limites de leurs zones inondables. Par rapport à d'autres méthodes de diagnostic des zones inondables, elle correspond à des phénomènes qui ont laissé leur empreinte sur le terrain. Elle facilite ainsi l'appropriation des résultats par ses utilisateurs.

C'est une approche qualifiée de « naturaliste », car elle **se fonde principalement sur l'observation et l'interprétation du terrain** naturel. Une plaine alluviale est composée de plusieurs unités hydrogéomorphologiques : ce sont les différents lits topographiques que la rivière a façonnés dans le fond de vallée au fil des siècles, au fur et à mesure des crues successives. Ces lits résultent d'une combinaison entre les phénomènes d'accumulation des sédiments et leur érosion. En effet, chaque crue dépose des matériaux dans certains secteurs, tandis qu'elle érode ailleurs. C'est le rapport entre ces deux phénomènes qui préside au façonnement progressif des différentes unités. L'accumulation dans le temps des sédiments construit les lits hydrogéomorphologiques tandis que l'érosion marque leurs limites (talus) et modèle leur surface. L'étude de ces unités hydrogéomorphologiques constitue la base de la méthode. Elles sont des témoins des crues passées et récentes dont elles traduisent le fonctionnement et l'extension, ce qui permet d'identifier les zones inondables correspondantes.



Modifié d'après Masson et al. (1996)

Figure 1: Identification des unités spatiales homogènes modelées par les différentes crues et séparées par des discontinuités topographiques (Masson et al., 1996)

Tout comme pour le débordement de cours d'eau, l'identification de zones inondables par ruissellement en utilisant une approche hydrogéomorphologique, s'appuie sur la topographie (recherche de talus, de dépressions) et la sédimentologie (nature et orientation des matériaux déposés, etc). En zone rurale, la présence d'espèces hygrophiles (peupliers, saules...) peut également être un indicateur d'une zone de ruissellement, par opposition avec les zones non inondables plus arides.

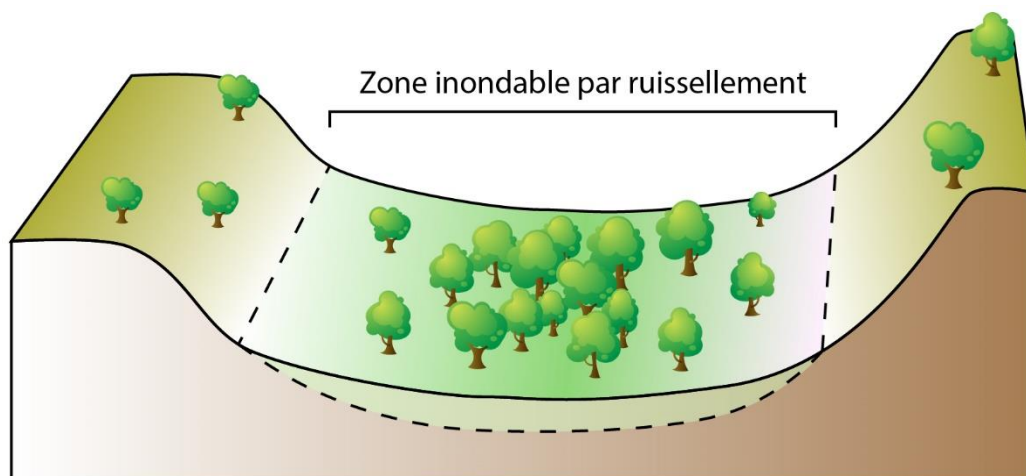


Figure 2 : Identification d'une zone de ruissellement concentré par approche hydrogéomorphologique

Outils utilisés pour la cartographie hydrogéomorphologique

Pour aboutir à une cartographie hydrogéomorphologique pertinente, nous combinons trois approches des zones inondables, qui se complètent (Figure 3). La photo-interprétation permet de comprendre les morphologies de manière plus « naturelle », en ayant un regard direct sur les zones inondables. L'utilisation du MNT RGE ALTI de l'IGN permet de vérifier la photo-interprétation, notamment au regard de la microtopographie, mais aussi de calculs de superficies drainées. Enfin, les expertises de terrain permettent de valider ou de modifier les limites de zones inondables identifiées grâce à la photo-interprétation et au MNT.

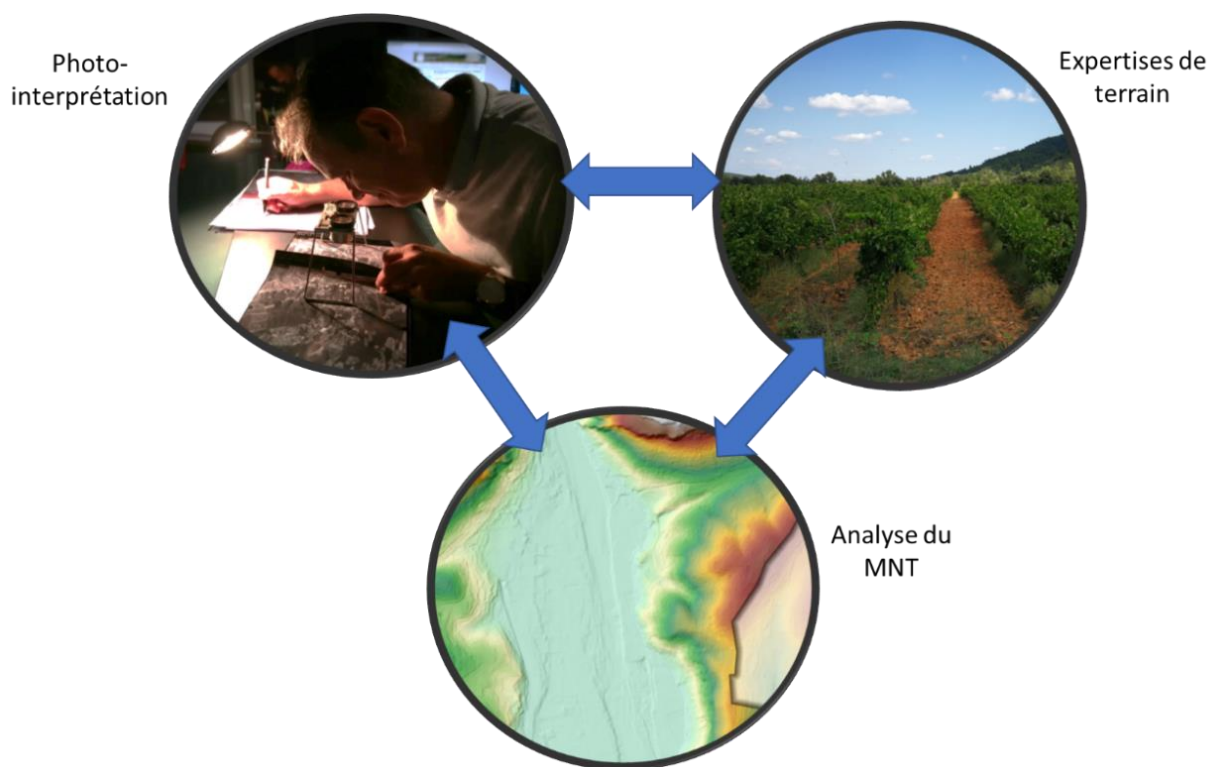


Figure 3 : Les outils de l'interprétation hydrogéomorphologique

Dans l'optique d'améliorer notre compréhension des zones inondables, mais aussi la précision de nos cartes, nous travaillons avec des tablettes tactiles qui nous permettent de consulter les cartes sous format SIG directement sur le terrain. Nous utilisons pour cela l'application Qfield, compatible avec le logiciel Qgis.



Figure 4 : Cartographie des zones inondables sur la tablette de terrain



**PRÉFÈTE
DU GARD**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Porter à connaissance (PAC) sur le risque feu de forêt



2017_Crédits_Photos_SDIS30

SOMMAIRE

Préambule	p 3
I - État des lieux dans le Gard	p 3
II - Cadre juridique du PAC	p 3
III - Caractéristiques de la carte d'aléa feu de forêt	p 4
IV - Principes applicables en planification et aux documents d'urbanisme	
1) principes généraux relatifs à l'urbanisation des zones à risque feux de forêt	p 5
2) préconisations applicables par type d'aléa	p 6
3) Quand utiliser ce porter à connaissance (PAC) ?	p 11
V - Prévention et information	
1) Prévention par les Obligations légales de débroussaillage (OLD)	p 12
2) Information obligatoire sur le risque	p 13

Annexes

Annexe 1 : Typologies et définitions

Annexe 2 : Guide de normalisation des interfaces aménagées

Annexe 3 : Guide des OLD

Annexe 4 : Mesures relatives aux infrastructures et équipements de lutte

Annexe 5 : Dispositions destinées à améliorer l'autoprotection des bâtiments

Annexe 6 : Appréciation du niveau d'aléa subi pour l'instruction des autorisations d'urbanisme

Annexe 7 : Mesures permettant de diminuer le risque démarrage d'un incendie ou l'intensité du feu

Annexe 8 : Textes applicables

Préambule

Le présent porter à connaissance à vocation à être un outil de travail et d'aide à la décision en ce qui concerne :

- l'élaboration ou la révision de vos documents de planification,
- l'instruction des demandes d'autorisation d'urbanisme pour l'application de l'article R. 111-2 du code de l'urbanisme .

I- État des lieux dans le Gard

Le département du Gard, boisé sur 50% de son territoire, fait partie des trente-deux départements identifiés dans le code forestier comme devant faire l'objet d'un Plan Départemental de Protection des Forêts contre les Incendies (PDPFCI) qui définit la politique de prévention en la matière à mettre en œuvre au niveau départemental.

Son climat est de type méditerranéen avec de fortes nuances locales **est soumis au risque incendie de forêt** : les zones basses (Garrigues, Costières, basses Cévennes et vallée du Rhône), à température les plus hautes, ont les plus faibles précipitations. Il en résulte une sécheresse estivale très prononcée, accentuée par les vents fréquents et violents (mistral) qui accélèrent la dessiccation des végétaux et favorisent leur embrasement.

Le risque feu de forêt résulte d'un croisement entre **l'aléa feu de forêt** (occurrence et intensité d'un feu de forêt) et l'exposition au risque des biens et des personnes (**enjeux**), ainsi que de l'existence et de la qualité des équipements de défense contre l'incendie utilisable (**défendabilité**).

En région méditerranéenne, **les zones de contact entre l'urbanisation et les massifs forestiers** (interfaces habitat-forêt) sont **très fortement vulnérables** aux incendies de forêt et concentrent également la plupart des départs de feu.

En étendant jusqu'à 200 mètres la superficie de chaque massif forestier, landes et garrigues, on obtient **un ensemble d'espaces exposés aux risques d'incendie**.

II- Cadre juridique du PAC

Le porter à connaissance est défini par l'article L132-2 du code de l'urbanisme.

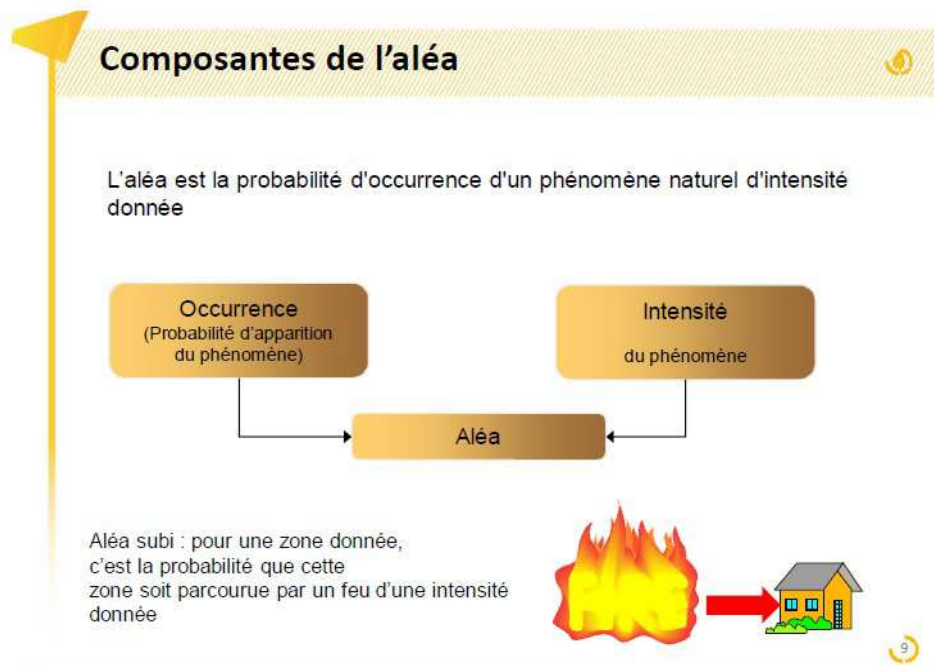
Il permet de transmettre en amont de la démarche de planification, aux porteurs de ScoT, de PLU (communaux ou intercommunaux) et des cartes communales, les informations qui leur sont nécessaires ou qui peuvent leur être utiles pour l'élaboration ou la révision de leurs documents d'urbanisme. L'article R. 132-1 du code de l'urbanisme prévoit l'élaboration d'un PAC pour l'élaboration ou la révision des ScoT, PLU et cartes communales.

Dans les autres cas de figure (PLU ou SCOT approuvés), le présent PAC est un outil d'aide à la décision pour les demandes d'actes d'occupation des sols en application de l'article R111-2 du code de l'urbanisme.

III - Caractéristiques de la carte d'aléa feu de forêt

L'aléa feu de forêt, objet du présent porter à connaissance, correspond à l'**intensité d'un incendie sur un territoire donné avec une probabilité d'apparition du phénomène identique quelque soit le territoire concerné.**

Il s'agit de l'aléa d'incendie subi auquel sont exposés les personnes et les biens du fait de leur proximité avec le massif forestier (incendie de forêt menaçant les zones urbanisées).



La carte d'aléa ci-jointe a été actualisée en 2021 suite à une étude ayant abouti à des modélisations informatiques de propagation et d'intensité des feux en prenant en compte les vents dominants, la topographie, le type de végétation et les données enregistrées sur feux. Cette nouvelle carte est réalisée à une échelle plus précise que la précédente (2001 actualisée en 2012). Elle permet notamment de prendre en compte l'évolution des surfaces forestières et de la nature des peuplements.

S'agissant de la lecture de la carte, il est précisé que :

- l'aléa très fort représente le niveau le plus élevé de l'aléa,
- la carte a été réalisée au 1/10 000e et est restituée à cette échelle.

La carte d'aléa indique le niveau d'exposition potentiel d'un secteur au feu de forêt et ne peut être utilisée pour déterminer avec certitude le niveau réel de cette exposition.

Où porter votre attention ?

1. sur les **les espaces exposés aux risques d'incendies de forêt (massifs forestiers, landes et garrigues) et en priorité sur les zones d'interface habitat-forêt** qui sont les plus menacées par la progression des feux,
2. sur les constructions et installations situées en limite de massifs forestiers, car elles sont également un facteur important d'augmentation du risque d'incendie de forêt et sont exposées au rayonnement d'incendie de forêt,
3. sur les activités économiques, les loisirs, les infrastructures de transport qui peuvent être à l'origine de feux.

IV – Principes applicables en planification et aux actes d'occupation des sols

1) Principes généraux relatifs à l'urbanisation des zones à risque feux de forêt:

Le développement de l'urbanisation doit être privilégié en dehors des zones d'aléa feu de forêt, en prenant en compte la zone d'effet de propagation des feu par rayonnement¹ autour des massifs boisés.

Les principes généraux suivants sont à appliquer :

- **ne pas augmenter le linéaire d'interface** forêt/urbanisation à défendre,
- **ne pas créer d'urbanisation isolée,**
- **ne pas rajouter d'urbanisation dans les zones où le risque est important,**
- **bénéficier de voiries d'accès et d'hydrants suffisants,** même pour les constructions déjà existantes,

Exceptions:

Quelques soit le niveau d'aléa, certaines constructions, installations et aménagements peuvent être admis aux conditions suivantes : **ne pas aggraver le risque, être défendables (équipements de défense).**

Ces exceptions sont listées ci-après:

- **les installations et constructions techniques, sans présence humaine** (pas d'accueil de public de jour ni de nuit, de locaux de sommeil, ni de postes de travail) suivantes :

- **de service public ou d'intérêt collectif** d'emprise limitée (ex : antenne relais, poste EDF, voirie...);
- **nécessaires à la mise en sécurité d'une activité existante** (respect de la réglementation sanitaire ou sécurité... ex: STEU...);
- **nécessaires à une exploitation agricole ou forestière existante,** à l'exclusion des bâtiments d'élevage (sauf cas du point suivant);
- **bâtiments nécessaires l'élevage caprin ou ovin participant à l'entretien des espaces naturels et à la réduction du risque incendie de forêt,** sous réserve d'un projet d'aménagement pastoral validé par une structure compétente (chambre d'agriculture...);

- **les annexes** aux constructions existantes à usage d'habitation, **sans présence humaine prolongée ou la nuit** d'emprise limitée à 20m² (abris de jardin, abris voiture, garages, terrasses, piscines...);

- **les carrières,** sans création de logement, sous réserve de ne pas augmenter la vulnérabilité du secteur (pas de stockage d'explosifs ou de produits inflammables...).

Cas particuliers:

- **l'implantation de projets d'envergure soumis à évaluation environnementale pourra être étudiée quelque soit l'aléa** (exemple projet photovoltaïque, éolien...). **Cependant la décision devra prendre en compte cette évaluation,**

- **l'implantation d'aires de loisirs de plein air** (accrobranche, parcours sportifs...) ainsi que l'aire de stationnement et le local technique limité à 20m² (sanitaires, stockage de petit matériel, accueil) **pourra être étudiée au cas par cas mais uniquement en lisière de forêt.**

- **l'implantation de bâtiments agricoles ou d'habitation indispensable à l'exercice de l'activité agricole** pourront être étudiés au cas par cas en lisière de forêt.

1: Le rayonnement thermique correspond à l'un des processus de propagation des incendies. Il ne nécessite pas de contact matériel à l'inverse de la convection et de la conduction. Il est fonction de la nature de la végétation et de la pente.

2) Préconisations par niveau d'aléa :

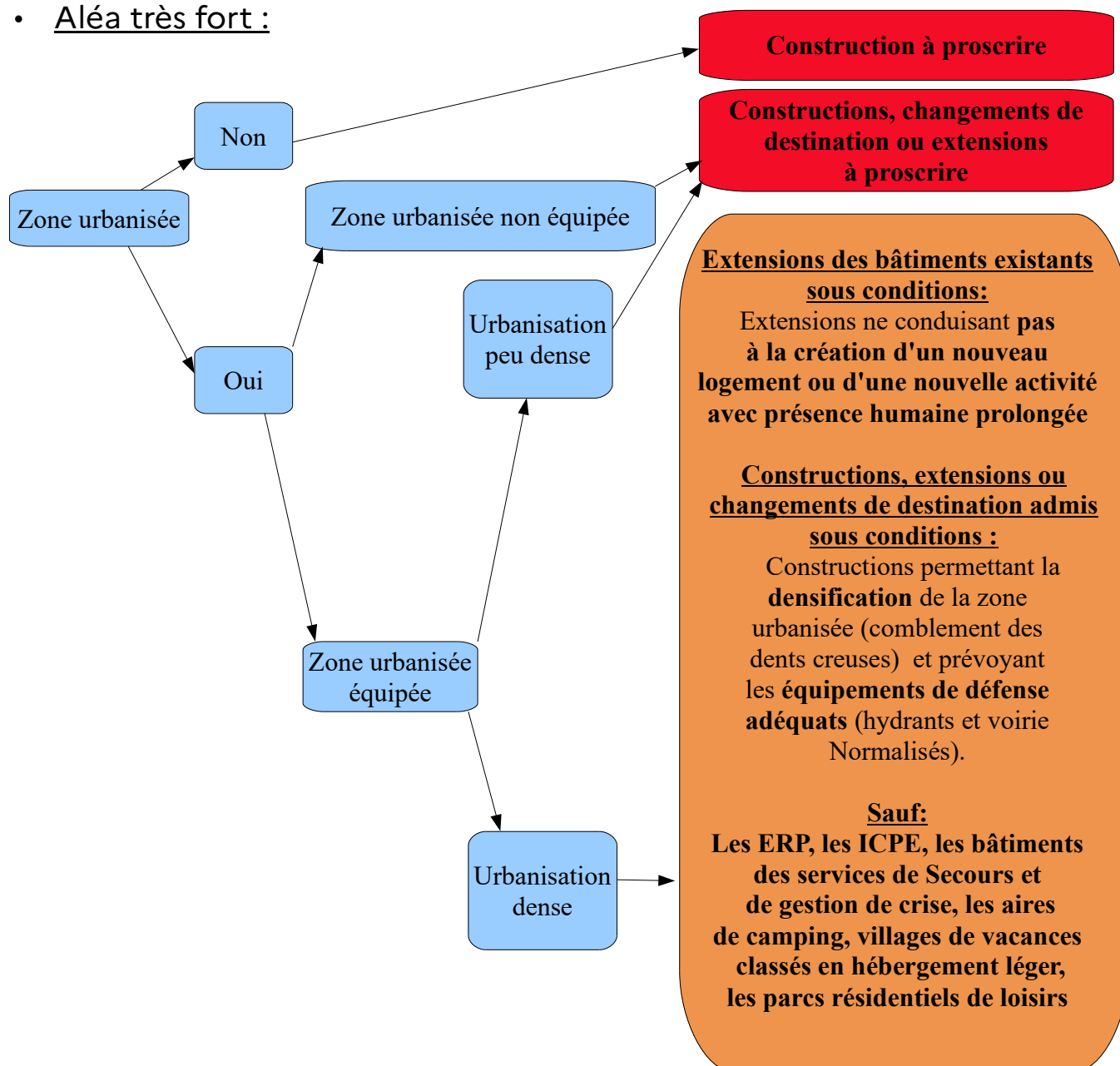
Les préconisations suivantes sont liées au niveau d'aléa feu de forêt, mais également :

- à la forme urbaine dans laquelle s'inscrit le projet,
- au niveau d'équipements de défense existants,
- le cas échéant, à la vulnérabilité du projet.
-

NB : les typologies et définitions sont explicitées en annexe 1

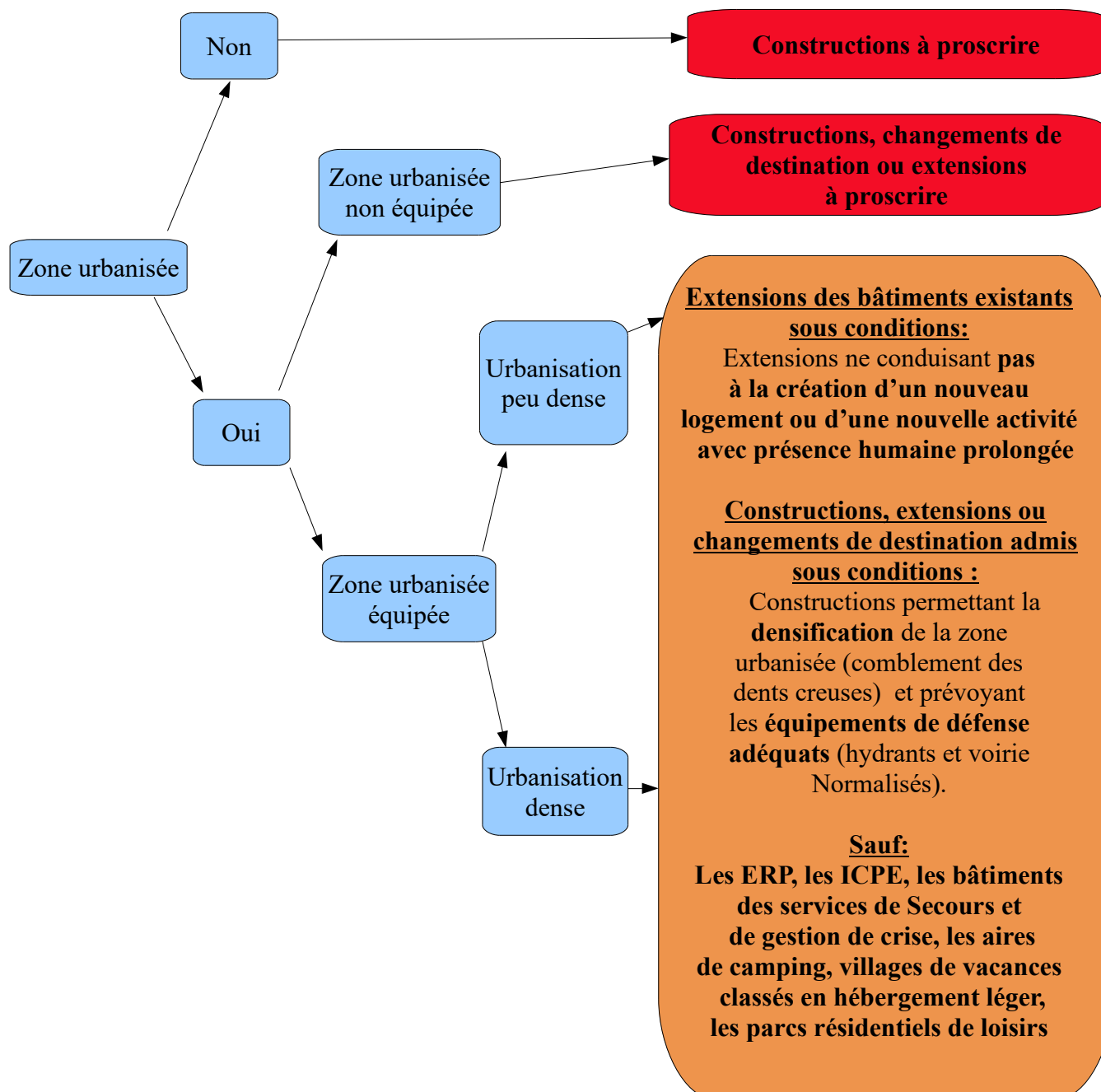
L'analyse de chaque projet doit être réalisée en prenant en compte l'aléa de la zone concernée et l'aléa des zones situées à proximité immédiate.

• Aléa très fort :



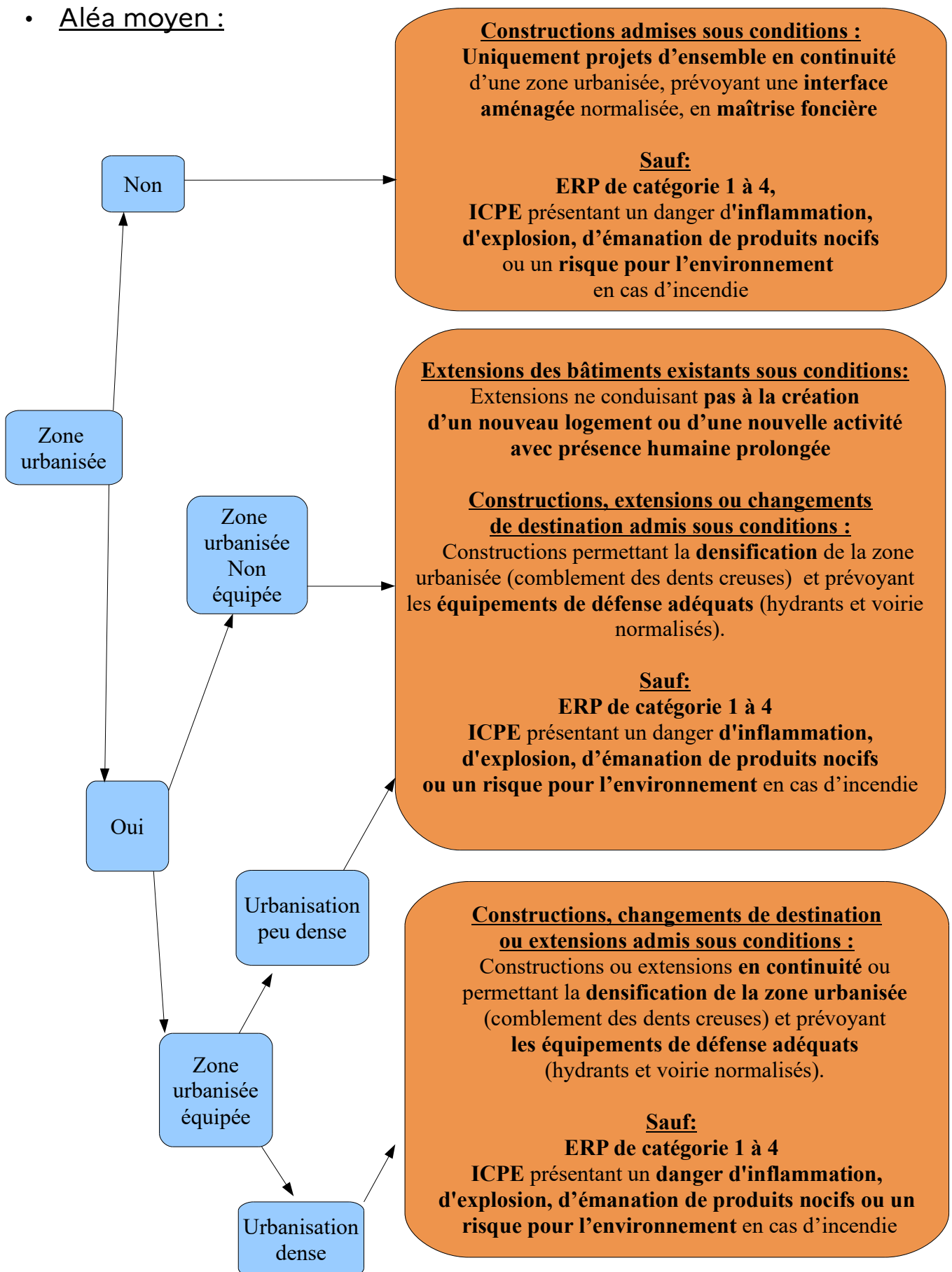
Rappel : un espace naturel ou agricole au contact direct de la zone urbanisée appartient à la zone non urbanisée

- Aléa fort :

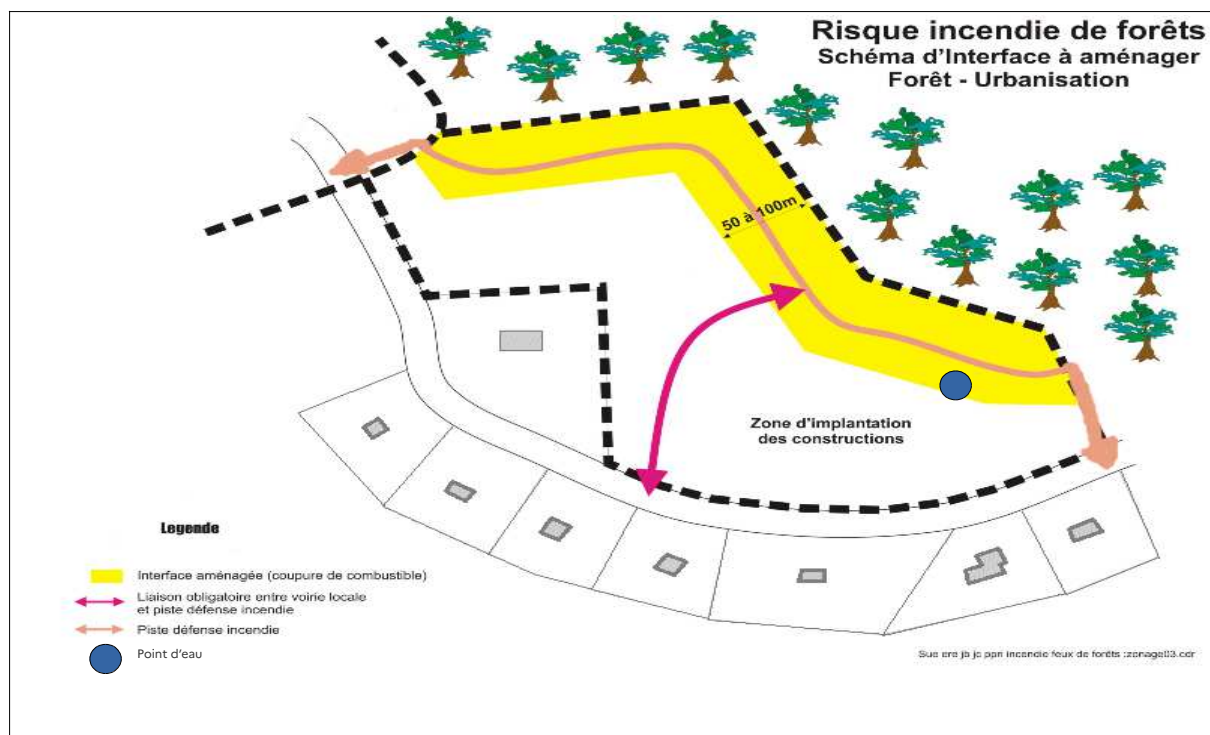


Rappel : un espace naturel ou agricole au contact direct de la zone urbanisée appartient à la zone non urbanisée

• Aléa moyen :

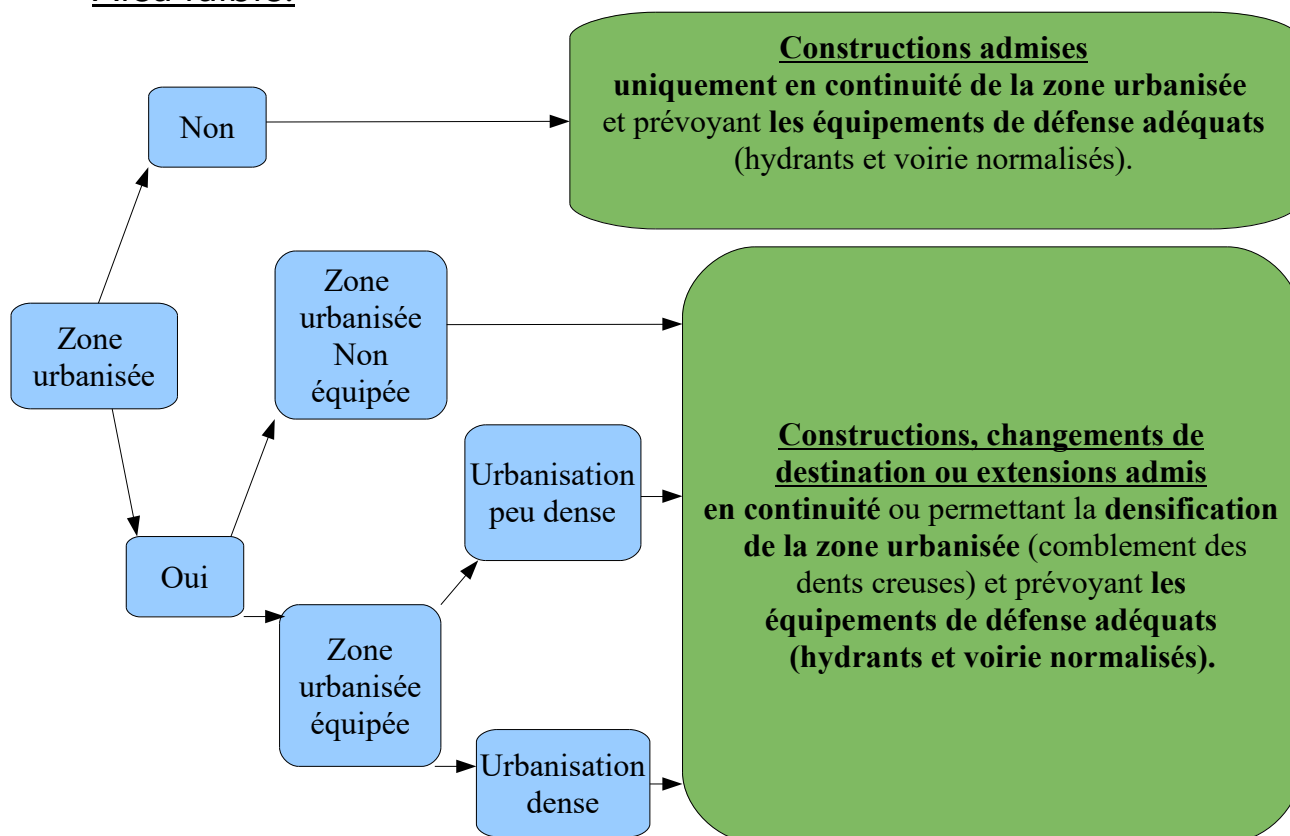


Rappel : un espace naturel ou agricole au contact direct de la zone urbanisée appartient à la zone non urbanisée



Exemple de **zone d'interface forêt/habitat de 50 à 100 m de profondeur** pour protéger les aménagements d'ensemble avec maîtrise foncière, **hydrants normalisés et voirie normalisée périphérique et bouclante autour du projet** (Annexe 1 : guide de normalisation des interfaces aménagées)

- Aléa faible:



Rappel : un espace naturel ou agricole au contact direct de la zone urbanisée appartient à la zone non urbanisée

Le tableau ci-après synthétise les principes généraux de prévention du risque à intégrer dans le règlement, les documents graphiques et les OAP du PLU (ces principes sont détaillés en fonction du niveau d'aléa subi dans les schémas précédents) :

	Zone non urbanisée	Zone urbanisée non équipée	Zone urbanisée équipée	
			Urbanisation peu dense	Urbanisation dense
Aléa très fort	Constructions à proscrire	Constructions, changements de destination ou extensions à proscrire	Constructions, changements de destination ou extensions à proscrire	Constructions, changement de destination, ou extensions admis sous conditions
Aléa fort	Constructions à proscrire	Constructions, changements de destination ou extensions à proscrire	Constructions, changement de destination, ou extensions admis sous conditions*	
Aléa moyen	Constructions admises sous conditions	Constructions, extensions ou changements de destination admis sous conditions	Constructions, extensions ou changements de destination admis sous conditions	
Aléa faible	Constructions admises uniquement en continuité de la zone urbanisée et prévoyant les équipements de défense adéquats (hydrants et voirie normalisés).	Constructions, changements de destination ou extensions admis en continuité ou permettant la densification de la zone urbanisée (comblement des dents creuses) et prévoyant les équipements de défense adéquats (hydrants et voirie normalisés).		

Rappel : un espace naturel ou agricole au contact direct de la zone urbanisée appartient à la zone non urbanisée

3) Quand utiliser ce porter à connaissance (PAC) ? :

- Lors de l'élaboration ou révision du plan local d'urbanisme (PLU)

L'intégration du risque feux de forêt devra être réalisée dans les différentes pièces du PLU :

1. **Rapport de présentation** : un chapitre rappelant le risque et les justifications des choix d'aménagement ;
2. **Règlement graphique** (en application des dispositions de l'article R.151-34 1° du code de l'urbanisme) : en faisant apparaître, les secteurs sur lesquels l'exposition au risque d'incendie implique des règles particulières d'urbanisme. Cette délimitation résulte d'un travail de zonage à l'échelle de la commune.
3. **Règlement** : rappeler le risque dans le caractère de la zone, et intégrer des prescriptions réglementaires afin de réduire, autant que possible les conséquences du risque.
4. **Annexes techniques** : joindre la carte de zonage des Obligations Légales de Débroussaillage (OLD) , comme c'est prévu dans l'article L134-15 du Code Forestier.
5. **OAP** : mentionner les conditions et dispositions spécifiques à cet aménagement en justifiant le choix de la zone compte tenu de son exposition au risque incendie de forêt et en précisant les mesures prévues pour réduire le risque incendie de forêt.

Tout projet de PLU allant à l'encontre des préconisations du présent PAC **devra être argumenté à l'écrit et justifié par une étude spécifique** prouvant que le zonage proposé est compatible avec le niveau d'aléa ou requalifiant le niveau d'aléa.

- Lors de la délivrance des autorisations d'urbanisme

Toute décision d'urbanisme **doit tenir compte des préconisations de ce PAC.**

En cas de sinistre, la **responsabilité du maire** ayant délivré les autorisations d'urbanisme **peut être engagée** si les préconisations de ce PAC n'ont pas été suivies.

Un permis de construire peut être délivré sous conditions ou refusé, si les occupants de la future construction devaient être exposés à un risque certain et prévisible de nature à **mettre gravement en danger leur sécurité.**

Toute décision allant à l'encontre des préconisations du présent PAC **devra être argumentée dans la décision d'urbanisme² et/ou justifiée par une étude spécifique au projet** prouvant que celui-ci est réalisable malgré le niveau d'aléa ou en requalifiant le niveau d'aléa.

Concernant la connaissance et la caractérisation du risque, la carte d'aléa subi feu de forêt est l'un des éléments, au même titre que les conditions de desserte, ou le passage d'un feu recensé dans le passé, qui doivent être pris en compte dans les procédures et les actes d'urbanisme pour **évaluer l'atteinte éventuelle à la sécurité publique** (articles R 111-2 du code de l'urbanisme) **même en zone U du PLU** (cf Annexe 5).

2 Exemples de mesures permettant de diminuer le risque démarrage d'un incendie ou l'intensité du feu en Annexe 6.

V – Prévention et information des citoyens

1) Prévention par les Obligations légales de débroussaillage (OLD)

Objectif général : en cas d'incendie, les habitants doivent **pouvoir se confiner en sécurité** dans leur habitation (Annexe 2 : Guide des OLD).

Dans le Gard, l'**arrêté préfectoral n° 2013008-0007 du 8 janvier 2013** relatif au débroussaillage réglementaire précise les zones d'application.

Le maire assure le contrôle de la bonne exécution des obligations de débroussaillage réglementaire sur les espaces privés.

La cartographie des zones relevant des obligations légales de débroussaillage est consultable sur le site :

<http://carto.geo-ide.application.developpement-durable.gouv.fr/461/OLD.map>

Les obligations légales de débroussaillage s'appliquent sur les parcelles situées **à moins de 200 mètres d'un massif forestier**.

L'article L.131-10 du code forestier définit le débroussaillage :

" On entend par débroussaillage pour l'application du présent titre les opérations de réduction des combustibles végétaux de toute nature dans le but de diminuer l'intensité et de limiter la propagation des incendies. Ces opérations assurent une rupture suffisante de la continuité du couvert végétal. Elles peuvent comprendre l'élagage des sujets maintenus et l'élimination des rémanents de coupes.

Le représentant de l'Etat dans le département arrête les modalités de mise en œuvre du débroussaillage selon la nature des risques. "

L'article L134-6 du code forestier précise les situations pour lesquelles s'applique cette obligation de débroussaillage :

1° **Aux abords des constructions, chantiers et installations de toute nature, sur une profondeur de 50 m** ; le maire peut porter cette obligation à 100 m ;

2° **Aux abords des voies privées donnant accès à ces constructions, chantiers et installations de toute nature, sur une profondeur fixée par le préfet dans une limite maximale de 10 m de part et d'autre de la voie** ;

3° **Sur les terrains situés dans les zones urbaines délimitées par un PLU rendu public ou approuvé, ou un document d'urbanisme en tenant lieu** ;

4° **Dans les zones urbaines des communes non dotées d'un PLU ou d'un document d'urbanisme en tenant lieu** ; le représentant de l'État dans le département peut, après avis du conseil municipal et de la commission départementale compétente en matière de sécurité et après information du public, **porter l'obligation énoncée au 1° au-delà de 50 m, sans toutefois excéder 200 m** ;

5° **Sur les terrains servant d'assiette à l'une des opérations régies par les articles L.311-1 (zone d'aménagement concerté - ZAC-), L. 322-2 (association foncière urbaine – AFU-) et L.442-1 (lotissements) du code de l'urbanisme** ;

6° **Sur les terrains mentionnés aux articles L.111-25 et L.443-1 à L. 443-3 (campings et parcs**



Débroussaillage type

résidentiels de loisirs) et **L. 444-1** (terrains aménagés pour l'installation de résidences mobiles constituant l'habitat permanent de leurs utilisateurs) du même code.

Les obligations à caractère permanent qui doivent être annexées au PLU sont celles mentionnées aux 3°, 5° et 6°. Cette annexion relève de votre compétence comme en dispose l'article L. 134-15 du code forestier. Même si l'annexion des autres situations ne revêt pas un caractère obligatoire, il est cependant opportun d'intégrer une carte reprenant l'intégralité des situations dans lesquelles les obligations légales de débroussaillage s'appliquent.

2) Information obligatoire sur le risque

◆ **Le Dossier Départemental des Risques Majeurs (DDRM):**

Un des moyens essentiels de la prévention est l'adoption par les citoyens de comportements adaptés aux menaces.

La loi du 22 juillet 1987 a instauré le droit des citoyens à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis, ainsi que sur les mesures de sauvegarde (article L 125-2 du code de l'environnement).

La première de ces mesures d'information est le présent Dossier Départemental des Risques Majeurs (**DDRM**), établi par le Préfet de département.

Le DDRM est consultable en préfecture, sous-préfecture et dans toutes les mairies du département :

✓ Il est téléchargeable sur le site internet de la préfecture :
<http://www.gard.gouv.fr/Politiques-publiques/Securite-et-protection-de-la-population/Risques/Dossier-Departemental-des-Risques-Majeurs-DDRM>

◆ **Le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) :**

A partir du DDRM, la commune doit réaliser son Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (**DICRIM**), consultable en mairie par tout citoyen.

Le DICRIM indique **les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde** (dont les consignes de sécurité) relatives aux risques auxquels est soumise la commune.

Il est **élaboré par le maire** qui informe ses citoyens de son existence par voie d'affichage et le met à disposition en mairie pour une libre consultation (art R125-10 et 11 du code de l'environnement).

◆ **Le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) :**

Le PCS est **obligatoire** pour les communes dotées d'un Plan de Prévention des Risques (PPR) ou d'un Plan Particulier d'intervention (PPI) et **doit être révisé tous les 5 ans**.

Il est rédigé **dans un délai de deux ans** à compter de la date d'approbation par le préfet du département du plan particulier d'intervention ou du plan de prévention des risques naturels, ou à compter de la date de publication du présent décret lorsque ces plans existent à cette date.

Dans le Gard il existe **six Plans de Prévention des Risques Incendies de Forêt (PPRIF) sur les communes de Caveirac, Clarensac, Cabrières, Poulx, Langlade et Villeneuve-lez-Avignon**.

La réalisation d'un PCS est cependant fortement conseillée pour toutes les municipalités car la commune est un maillon essentiel de l'organisation générale de la sécurité civile.

Le PCS est un outil utile au maire dans son rôle d'acteur majeur de la gestion d'un événement de sécurité civile.

✓ **Un guide méthodologique est disponible sur le site : <http://www.gard.gouv.fr/Politiques-publiques/Securite-et-protection-de-la-population/Securite-civile/Plan-communal-de-sauvegarde>**

 **[décret du 2005-1156 du 13 septembre 2005](#)** , pris en application de l'article 13 de la  **[loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile](#)**

◆ **L'information donnée aux acquéreurs et locataires (IAL) :**

L'information sur l'état des risques est une obligation à la charge des vendeurs ou bailleurs lors des transactions immobilières pour les biens situés dans un périmètre de PPRIF ou ayant fait l'objet d'une reconnaissance de CAT NAT.

Les éléments des 6 PPRIF précités doivent figurer dans l'IAL.

De plus l'article L. 134-16 du code forestier précise que *«le cédant informe le futur propriétaire de l'obligation de débroussailler. A l'occasion de toute conclusion ou renouvellement de bail, le propriétaire porte ces informations à la connaissance du preneur.»*

Les notaires du Gard ont reçu un rappel dans ce sens, de la part de la préfète du Gard en juin 2021.

PRÉFET DU GARD

Direction Départementale
des Territoires et de la Mer

Service Observation Territoriale
Urbanisme et Risques

Affaire suivie par : Hervé Favier et Christophe Bonnemayre

☎ 04 66 62.62.24 ou 04 66 62 62 54

herve.favier@gard.gouv.fr

christophe.bonnemayre@gard.gouv.fr

Nîmes, le - 1 OCT. 2014

Le Préfet

à

Liste in fine

Objet : Porter à connaissance " risques glissement de terrain "

P.J. : Cartographie communale des risques glissement de terrain,
plaquette d'information du BRGM.

Les mouvements de terrains sont des phénomènes naturels d'origines très diverses résultant de la déformation, de la rupture et du déplacement du sol. Ces mouvements prennent plusieurs formes connues : effondrements, retrait-gonflement des argiles, éboulement et chutes de pierres, glissement de terrain, coulées de boue...

Dans le Gard, les glissements de terrain ont fait l'objet d'une étude spécifique réalisée en 2014 par le BRGM, qui a analysé et cartographié ces phénomènes en les classant en aléa faible, moyen et fort.

C'est ainsi que 306 communes gardoises se trouvent concernées, à des niveaux divers, par ce phénomène de glissement de terrain.

Le présent courrier a pour principal objet de vous faire part de la connaissance de cette étude et de ses conclusions pour votre commune.

La prise en compte des risques étant une obligation en urbanisme, vous intégrerez cette nouvelle connaissance dans l'instruction des autorisations d'urbanisme et dans votre document de planification urbaine, selon les recommandations suivantes :

1°) Dans le cadre de l'instruction des autorisations d'urbanisme (PC, PA, DP, CU).

Le code de l'urbanisme a prévu la possibilité de refuser ou d'assortir de prescriptions un permis s'il porte atteinte à la sécurité publique (article R111-2 du code de l'urbanisme). Ainsi :

En zone d'aléa moyen et fort :

- Dans les parties actuellement urbanisées de la commune (comprenant les espaces bâtis et les dents creuses), quel que soit le zonage du document d'urbanisme s'il en existe un, la constructibilité est possible. Toutefois, à l'occasion de la délivrance des autorisations, il vous appartient de transmettre, par un document annexé à l'arrêté de décision, les éléments suivants :
 - l'information de l'existence d'un risque potentiel ;
 - la recommandation de réaliser une étude géotechnique de stabilité ;
 - l'interdiction de procéder à des défrichements ou des coupes rases.
- En dehors des parties actuellement urbanisées de la commune, quel que soit le zonage du document d'urbanisme s'il en existe un, il est recommandé d'interdire toute nouvelle construction en application de l'article R.111-2 du code de l'urbanisme précité. Cependant, si des constructions existent dans ces secteurs, leur extension reste autorisée à condition qu'elles n'augmentent pas la vulnérabilité.

Dans le cas particulier des ouvrages de production d'énergie renouvelable (éoliennes et centrales photovoltaïques), leur implantation en zone à risque peut être rendue possible à condition qu'une étude géotechnique préalable soit réalisée.

En zone d'aléa faible :

En zone déjà urbanisée ou non, le principe est l'autorisation, en veillant néanmoins à ce que l'aléa soit porté à la connaissance des maîtres d'œuvre.

2°) Dans le cadre des documents d'urbanisme pour les communes en disposant :

- **pour les communes dont le Plan Local d'Urbanisme est en cours d'élaboration ou de révision**, vous considérerez le présent envoi comme un Porter à Connaissance complémentaire au sens des articles L.121-2 et R 121-1 du code de l'urbanisme et, en application de l'article R.123-11-b du même code, vous reporterez la délimitation de ces zones par un graphisme particulier sur le zonage.
- **pour les communes dont le Plan d'Occupation des Sols ou le Plan Local d'Urbanisme n'est pas en cours d'évolution**, vous considérerez le présent envoi comme un Porter à Connaissance au sens de la transmission d'information aux maires. Vous intégrerez ces éléments de connaissance du risque mouvement de terrain à votre document d'urbanisme lors de sa prochaine évolution ou réalisation.

- **pour les communes dotées d'une Carte Communale en cours d'élaboration ou de révision**, vous considérerez le présent envoi comme un Porter à Connaissance complémentaire au sens des articles L.121-2 et R 121-1 du code de l'urbanisme et vous intégrerez cet aléa, soit dans votre rapport de présentation, soit en annexant le présent PAC ainsi que la cartographie au rapport de présentation, en application de l'article R 124-6 du code précité.
- **pour les communes dont la Carte Communale n'est pas en cours d'évolution**, vous considérerez le présent envoi comme un Porter à Connaissance au sens de la transmission d'information aux maires. Vous intégrerez ces éléments de connaissance du risque mouvement de terrain à votre document d'urbanisme lors de sa prochaine évolution ou réalisation.

À titre illustratif, vous trouverez jointe à la présente transmission une brochure rédigée par le BRGM. Vous pourrez également vous reporter au guide méthodologique sur les Plans de Prévention des Risques mouvement de terrain, rédigé par les ministères de l'aménagement du territoire et de l'équipement en 1999 dont le tableau ci-après reproduit les principes de délimitation et de constructibilité :

Aléa	Mesures de prévention	Espaces non urbanisés	Espaces urbanisés	
			non protégés	protégés*
Majeur	Impossibles techniquement	Inconstructible		
Fort	Difficiles techniquement ou très coûteuses dépassant largement le cadre de la parcelle.	Inconstructible	Inconstructible	Inconstructible (exceptionnellement constructible sous conditions strictes).
Moyen	Dépasant le cadre de la parcelle cadastrale (généralement à maîtrise d'ouvrage collective) ou coûteuse.	Inconstructible	Inconstructible (exceptionnellement constructible sous condition de prise en compte des mesures ou après mise en œuvre de protections et révision du PPR).	Constructible sous condition d'entretien des ouvrages de protection.
Faible	Ne dépassant pas le cadre de la parcelle cadastrale (généralement à maîtrise d'ouvrage individuelle) ou d'un coût modéré.	Constructible sous condition de prise en compte des mesures de prévention, inconstructible en cas de danger humain.	Constructible sous condition de prise en compte des mesures de prévention.	Constructible sous condition d'entretien des ouvrages de protection.

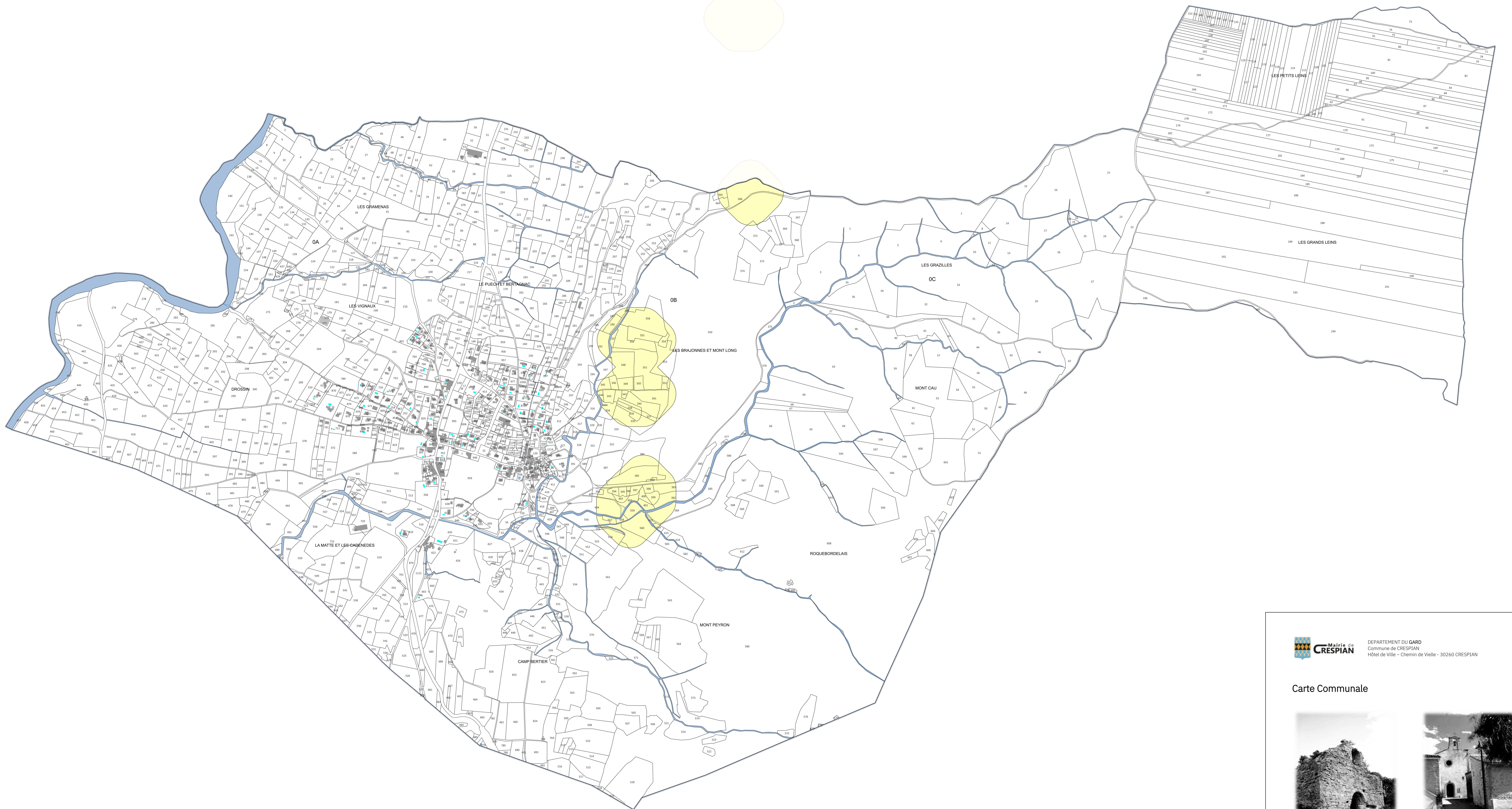
Le guide est accessible sur internet par le lien suivant : http://catalogue.prim.net/145_plans-de-prevention-des-risques-naturels-ppr-risques-de-mouvements-de-terrain-guide-methodologique.html

J'attire votre attention sur l'importance de ces dispositions, qui visent à garantir la sécurité publique et à ne pas augmenter la population déjà exposée.

Les interventions qui ont une fois de plus affecté le département fin septembre ont rappelé l'importance de l'enjeu "risques glissement de terrain".

Le Préfet,

[Signature]
Didier MARTIN

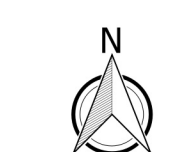


Aléa glissement de terrain

- Faible
- Moyen à fort

Origine DGFIP Cadastre © Droits de l'État réservés * décembre 2025
DDTM 30 - PAC glissement de terrain

0 250 500 m



DEPARTEMENT DU GARD
Commune de Crespian
Hôtel de Ville - Chemin de Vieille - 30260 Crespian

Carte Communale



RISQUES GLISSEMENT DE TERRAIN Carte des aléas





*Liberté
Égalité
Fraternité*

Direction départementale des territoires et de la mer

Le préfet

à

Liste des destinataires in fine

Service Eau et Risques

Affaire suivie par : Marianne LAGANIER

Tél. : 04 66 62 65 62

marianne.laganier@gard.gouv.fr

Nîmes, le **10 OCT. 2024**

Objet : Porter à connaissance du risque « chutes de blocs »

Réf : 2024- **158**

P.J. :

- Cartographie communale de l'aléa « chutes de blocs »
- Annexe A – Précisions concernant les prescriptions en zone d'inconstructibilité
- Annexe B - Logigramme « démarche de prise en compte du risque chutes de blocs »
- Annexe C – Références et liens des cahiers des charges type

De par son contexte géologique et géomorphologie, le département du Gard est concerné par des phénomènes de chutes de blocs. Le phénomène de chutes de blocs regroupe l'ensemble des volumes rocheux susceptibles de se décrocher d'une zone de départ. Cela regroupe des départs de volumes rocheux unitaires et des départs de volumes rocheux se fragmentant lors de leur propagation. La base de données « mouvement de terrain » renseignée par le BRGM recense 503 événements de chutes de blocs répartis de façon non uniforme sur le département du Gard.

C'est dans ce contexte que la DDTM a conduit une étude de détermination de l'aléa chutes de blocs à l'échelle du département. Cette étude, réalisée par le BRGM, a été basée sur une analyse croisée de la géologie et de la morphologie du territoire combinée à une analyse statistique des événements recensés.

Cette analyse a permis au BRGM de définir en tout point du territoire :

- la taille des blocs susceptibles d'atteindre des enjeux,
- la susceptibilité des zones de départ à générer des chutes de blocs (indice d'activité),
- la probabilité d'atteinte des blocs en fonction de la pente des terrains.

La combinaison de ces paramètres a conduit à une délimitation de zones soumises à un aléa fort, moyen et faible de chutes de blocs. Cette modélisation de l'aléa chutes de blocs a été confortée par des visites terrain sur 35 secteurs ayant permis de vérifier la robustesse et le réalisme du modèle (330 points de validation du modèle).

Par la présente lettre, je porte ainsi à votre connaissance la carte de l'aléa chutes de blocs sur votre commune en vue de sa prise en compte dans l'instruction des demandes d'autorisation d'occupation des sols et son intégration dans votre document de planification. L'échelle d'application de cette connaissance est le 25 000ème.

Étant donné la rapidité, la soudaineté et le caractère imprévisible de ces phénomènes, les chutes de blocs constituent des dangers pour les vies humaines y compris pour les faibles volumes. Le risque de chutes de blocs nécessite donc une attention particulière en termes d'urbanisme.

Il conviendra à cet effet d'interdire tout projet conduisant à augmenter la population exposée en zone de danger. Les zones d'aléa faible étant concernées par des blocs susceptibles d'atteindre les enjeux de volume limité (inférieur à 0,25m³) et la probabilité d'atteinte des enjeux par ces blocs étant faible à moyenne notamment du fait d'une pente du terrain naturel inférieure à 38°, elles peuvent être exclues des zones de danger.

Il convient ainsi en particulier :

- d'interdire toute nouvelle construction dans les zones soumises à aléa fort (y compris dans les zones de départ des chutes de blocs identifiées sur la carte d'aléa) et en aléa modéré. Dans ces zones, les modifications de construction et les changements de destination conduisant à une augmentation de la vulnérabilité seront également à proscrire.
- d'informer tout maître d'ouvrage de projet situé en zone d'aléa faible de sa situation au regard de l'aléa et de lui recommander la mise en place de mesures constructives adaptées (notamment éviter les ouvrants sur les façades exposées aux chutes de blocs), à définir par une étude de précision de l'aléa à l'échelle de la parcelle ou du projet.

Dans les zones inconstructibles en vertu de ces principes, certains projets peuvent néanmoins être autorisés sans relever d'une augmentation de l'exposition au risque des enjeux. Ces projets sont précisés en annexe A.

Enfin, les travaux d'affouillement ou d'exhaussement de sols peuvent, de par leur nature, conduire à aggraver l'aléa chutes de blocs. Il convient donc de les proscrire, exception faite de travaux de protection contre l'aléa chutes de blocs réalisés dans les règles de l'art.

Ces prescriptions doivent être appliquées pour toute autorisation d'urbanisme dès maintenant, au titre de l'article R111-2 du code de l'urbanisme.

Cette connaissance de l'aléa chutes de blocs devra également être prise en compte dans le cadre de l'élaboration ou de la révision de votre document d'urbanisme, au titre des articles L.132-2 du Code de l'urbanisme. Les mêmes principes présentés ci-avant devront y être appliqués.

Néanmoins, dans le cadre de l'élaboration ou de la révision de votre document d'urbanisme, **des études complémentaires pourront être conduites afin de préciser l'aléa à une échelle plus locale.** Ainsi, une étude basée sur la méthode MEZAP (Méthodologie d'Évaluation du Zonage de l'Aléa chute de Pierre) s'appuyant notamment sur une étude géotechnique de type G1 (norme NF P94-500) pourrait être conduite sur votre commune, ou sur un secteur particulier de votre commune, afin de préciser localement l'aléa et remplacer la connaissance présentement portée à votre connaissance. Le Guide de la Méthode MEZAP, et le *cahier des charges technique pour la réalisation d'études de l'aléa éboulement rocheux et définition de travaux* (chapitres 1 à 4) pourront vous être utiles pour consulter les bureaux d'études compétents pour la définition de l'aléa chutes de blocs. Leur lien de téléchargement est indiqué en annexe C-a) et C-b) du présent courrier. A l'appui de cette étude, vous aurez la possibilité de définir les mesures constructives adaptées (notamment visant à proscrire les ouvrants sur les façades exposées) à prescrire pour les constructions neuves en zone d'aléa faible.

Les principes de prise en compte du risque chutes de blocs permettent de tenir compte, dans une certaine mesure, de travaux de protection de l'aléa qui pourraient conduire à supprimer définitivement la survenance de l'aléa (ouvrages plaqués, ancrage de fronts rocheux, déflecteurs, merlons...). Ainsi, en zone urbanisée d'aléa moyen, la mise en œuvre de dispositifs de protection à une échelle adaptée conduisant à supprimer localement l'aléa chutes de blocs permettra de lever l'inconstructibilité de la zone. Ces dispositifs devront être définis à l'appui d'une étude géotechnique de type G2 (norme NF P94-500). La supervision de l'exécution des travaux devra se faire conformément à la mission G4 de la norme NF P94-500. Le *cahier des charges technique pour la réalisation d'études de l'aléa éboulement rocheux et définition de travaux* (chapitres 5 à 7) pourra vous être utile pour consulter les bureaux d'études compétents dans la définition de mesures de protection et le suivi de l'exécution de travaux. Le *cahier des charges type pour les travaux de protection contre les éboulements rocheux* pourra également le compléter sur la définition

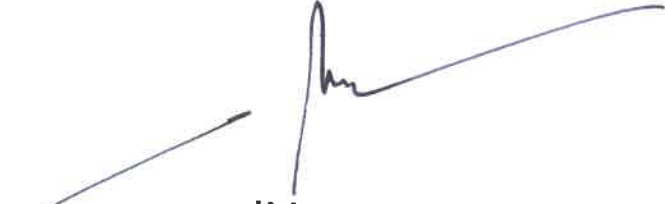
des prestations de conception technique de ces ouvrages de protection. Les liens de téléchargement des cahiers des charges sont indiqués en annexe C-b) et C-c) du présent courrier.

Le caractère urbanisé ou non d'une zone doit s'apprécier, au sens de la prise en compte du risque, au regard de l'occupation actuelle du sol, et indépendamment des zones définies dans votre document d'urbanisme. Sont ainsi considérées comme urbanisées les secteurs où une certaine densité de construction est d'ores et déjà existante. Une taille critique de 2 500m² permet d'apprécier la limite haute d'une dent creuse pouvant être considérée comme urbanisée.

Le logigramme joint en annexe B détaille la façon dont doit être pris en compte, dans votre document d'urbanisme, la connaissance de l'aléa établi au titre du PAC ainsi qu'au titre d'une étude locale qui pourrait être élaborée dans ce cadre.

La prise en compte de ce risque en vertu de votre pouvoir de police m'amène également à vous recommander d'équiper l'ensemble de vos parkings et lieux publics (aires de loisirs, parcs, jardins,...) en zone d'aléas chutes de blocs de mesures de signalisation de l'existence du risque et des bons comportements à adapter (pas de camping/caravaning.....).

À travers l'analyse de l'urbanisation actuelle de votre commune et des projets dont elle a la connaissance, la DDTM a évalué que la connaissance de cet aléa aurait un impact relativement faible de cet aléa sur votre commune et son urbanisation. Néanmoins, elle se tient à votre disposition pour tout éclairage sur la portée de ce PAC sur votre commune.

Le Préfet,

Jérôme BONET

Liste des destinataires

Mesdames et messieurs les maires des communes de :

- | | | |
|------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| - AIGALIERS | - CLARENSAC | - LAVAL-SAINT-ROMAN |
| - AIGREMONT | - COLLIAS | - LE GARN |
| - AIGUES-VIVES | - COLLORGUES | - LE MARTINET |
| - AIGUÈZE | - COGNAC | - LE PIN |
| - ALLÈGRE-LES-FUMADES | - COMBAS | - LECQUES |
| - ALZON | - COMPS | - LÉDENON |
| - ARAMON | - CONCOULES | - LÉDIGNAN |
| - ARGILLIERS | - CONGENIES | - LES ANGLES |
| - ARPAILLARGUES-ET-AUREILLAC | - CONNAUX | - LES MAGES |
| - ARPHY | - CONQUEYRAC | - LES PLANS |
| - ARRIGAS | - CORBÈS | - LES SALLES-DU-GARDON |
| - ASPÈRES | - CORCONNE | - LÉZAN |
| - AUBAIS | - CORNILLON | - LIOUC |
| - AUBUSSARGUES | - COURRY | - LIRAC |
| - AUJAC | - CRESPIAN | - LOGRIAN-FLORIAN |
| - AUJARGUES | - CROS | - LUSSAN |
| - AULAS | - CRUVIERS-LASCOURS | - MALONS-ET-ELZE |
| - AUMESSAS | - DEAUX | - MANDAGOUT |
| - BAGARD | - DIONS | - MARGUERITTES |
| - BAGNOLS-SUR-CEZE | - DOMAZAN | - MARTIGNARGUES |
| - BARJAC | - DOMESSARGUES | - MARUÉJOLS-LÈS-GARDON |
| - BARON | - DOURBIES | - MASSANES |
| - BEAUCAIRE | - DURFORT-ET-SAINT-MARTIN-DE- | - MASSILLARGUES-ATTUECH |
| - BEAUVOISIN | SOSENAC | - MAURESSARGUES |
| - BELLEGARDE | - ESTÉZARGUES | - MÉJANNES-LE-CLAP |
| - BELVEZET | - EUZET | - MÉJANNES-LES-ALES |
| - BERNIS | - FLAUX | - MEYNES |
| - BESSÈGES | - FOISSAC | - MEYRANNES |
| - BEZ-ET-ESPARON | - FONS | - MILHAUD |
| - BLANDAS | - FONS-SUR-LUSSAN | - MOLIERES-SUR-CÈZE |
| - BLAUZAC | - FONTANÈS | - MONOBLÉ |
| - BOISSET-ET-GAUJAC | - FONTARÈCHES | - MONS |
| - BOISSIÈRES | - FOURNÈS | - MONTAGNAC |
| - BORDEZAC | - FRESSAC | - MONTAREN-ET-SAINT-MÉDIERS |
| - BOUCOIRAN-ET-NOZIÈRES | - GAGNIÈRES | - MONTCLUS |
| - BOUQUET | - GAILHAN | - MONTDARDIER |
| - BRAGASSARGUES | - GAJAN | - MONTEILS |
| - BRANOUX-LES-TEILLES | - GALLARGUES-LE-MONTUEUX | - MONTFAUCON |
| - BRIGNON | - GAUJAC | - MONTFRIN |
| - BROUZET-LES-ALES | - GÉNÉRAC | - MONTIGNARGUES |
| - BROUZET-LES-QUISSAC | - GÉNÉRARGUES | - MONTMIRAT |
| - CABRIÈRES | - GÉNOLHAC | - MONTPEZAT |
| - CAISSARGUES | - GOUDARGUES | - MOULÉZAN |
| - CALVISSON | - ISSIRAC | - MOUSSAC |
| - CAMPESTRE-ET-LUC | - JONQUIÈRES-SAINT-VINCENT | - MUS |
| - CANAULES-ET-ARGENTIÈRES | - JUNAS | - NAGES-ET-SOLOGUES |
| - CANNES-ET-CLAIRAN | - LA BASTIDE- ENGRAS | - NAVACELLES |
| - CARDET | - LA BRUGUIÈRE | - NERS |
| - CARNAS | - LA CADIÈRE-ET-CAMBO | - NÎMES |
| - CARSAN | - LA CALMETTE | - ORSAN |
| - CASSAGNOLES | - LA CAPELLE-ET-MASMOLENE | - ORTHOUX-SERIGNAC-QUILHAN |
| - CASTELNAU-VALENCE | - LA ROQUE-SUR-CÈZE | - PARIGNARGUES |
| - CASTILLON-DU-GARD | - LA ROUVIÈRE | - PEYREMALE |
| - CAUSSE-BEGON | - LA VERNARÈDE | - POMMIERS |
| - CAVEIRAC | - LAMELOUZE | - POMPIGNAN |
| - CAVILLARGUES | - LANGLADE | - PONT-SAINT-ESPRIT |
| - CENDRAS | - LANUÉJOLS | - PONTEILS-ET-BRÉSIS |
| - CHAMBON | - LASALLE | - PORTES |
| - CHAMBORIGAUD | - LAUDUN-L'ARDOISE | - POTELIÈRES |
| - CHUSCLAN | - LAVAL-PRADEL | - POUGNADORESSÉ |

- POULX
- POUZILHAC
- PUECHREDON
- PUJAUT
- QUISSAC
- REMOULINS
- REVENS
- RIBAUTE-LES-TAVERNES
- RIVIÈRES
- ROBIAC-ROCHESSADOULE
- ROCHEFORT-DU-GARD
- ROCHEGUDE
- ROGUES
- ROQUEMAURE
- ROUSSON
- SABRAN
- SAINT-ALEXANDRE
- SAINT-AMBROIX
- SAINT-ANDRE- OLÉRARGUES
- SAINT-ANDRÉ-DE-MAJENCOULES
- SAINT-ANDRÉ-DE-ROQUEPERTUIS
- SAINT-BAUZELY
- SAINT-BÉNÉZET
- SAINT-BONNET-DE-SALENDRINQUE
- SAINT-BONNET-DU-GARD
- SAINT-BRÈS
- SAINT-BRESSON
- SAINT-CESAIRE-DE-GAUZIGNAN
- SAINT-CHRISTOL-DE-RODIÈRES
- SAINT-CHRISTOL-LÈS-ALÈS
- SAINT-CLEMENT
- SAINT-COME-ET-MARUEJOLS
- SAINT-DENIS
- SAINT-DIONISY
- SAINT-ETIENNE-DE-L'OLM
- SAINT-ETIENNE-DES-SORTS
- SAINT-FELIX-DE-PALLIÈRES
- SAINT-FLORENT-SUR-AUZONNET
- SAINT-GENIÈS-DE-COMOLAS
- SAINT-GENIÈS-DE-MALGOIRÈS
- SAINT-GERVAIS
- SAINT-GILLES
- SAINT-HILAIRE- OZILHAN
- SAINT-HILAIRE-DE-BRETHMAS
- SAINT-HIPPOLYTE-DE-CATON
- SAINT-HIPPOLYTE-DE-MONTAIGU
- SAINT-JEAN-DE-CEYRARGUES
- SAINT-JEAN-DE-CRIEULON
- SAINT-JEAN-DE-MARUÉJOLS-ET-AVÉJAN
- SAINT-JEAN-DE-SERRES
- SAINT-JEAN-DE-VALÉRISCLE
- SAINT-JULIEN-DE-CASSAGNAS
- SAINT-JULIEN-DE-PEYROLAS
- SAINT-JULIEN-LES-ROSIERS
- SAINT-JUST-ET-VACQUIÈRES
- SAINT-LAURENT-DE-CARNOLS
- SAINT-LAURENT-DES-ARBRES
- SAINT-LAURENT-LA-VERNÈDE
- SAINT-MAMERT-DU-GARD
- SAINT-MARCEL-DE-CAREIRET
- SAINT-MARTIAL
- SAINT-MAURICE-DE-CAZEVEILLE
- SAINT-MAXIMIN
- SAINT-MICHEL- EUZET
- SAINT-NAZAIRE
- SAINT-NAZAIRE-DES-GARDIES
- SAINT-PAUL-LES-FONTS
- SAINT-PAULET-DE-CAISSON
- SAINT-PONS-LA-CALM
- SAINT-PRIVAT-DE-CHAMPCLOS
- SAINT-PRIVAT-DES-VIEUX
- SAINT-QUENTIN-LA-POTERIE
- SAINT-SAUVEUR-CAMPRIEU
- SAINT-SEBASTIEN- AIGREFEUILLE
- SAINT-SIFFRET
- SAINT-THÉODORIT
- SAINT-VICTOR-DE-MALCAP
- SAINT-VICTOR-DES-OULES
- SAINT-VICTOR-LA-COSTE
- SAINTE-ANASTASIE
- SAINTE-CECILE- ANDORGE
- SAINTE-CROIX-DE-CADERLE
- SALAZAC
- SALINDRES
- SALINELLES
- SANILHAC-SAGRIÈS
- SARDAN
- SAUVE
- SAUVETERRE
- SAUZET
- SAZE
- SÉNÉCHAS
- SERNHAC
- SERVAS
- SERVIERS-ET-LABAUME
- SEYNES
- SOMMIÈRES
- SOUDORGUES
- SOUSTELLE
- SOUVIGNARGUES
- TAVEL
- THARAUX
- THÉZIERS
- THOIRAS
- TORNAC
- TRESQUES
- UCHAUD
- UZÈS
- VABRES
- VALLABRÈGUES
- VALLABRIX
- VALLÉRARGUES
- VALLIGUIÈRES
- VÉNÉJAN
- VERFEUIL
- VERGÈZE
- VERS-PONT-DU-GARD
- VESTRIC-ET-CANDIAC
- VÉZÉNOBRES
- VIC-LE-FESQ
- VILLENEUVE-LEZ-AVIGNON
- VILLEVIEILLE
- VISSEC

ANNEXE A au porter à connaissance de l'aléa chutes de blocs

Précisions concernant les prescriptions en zone d'aléas fort et moyen

Dans les zones de danger (aléas fort et moyen) les projets suivants peuvent être autorisés :

- la reconstruction d'un bâtiment à condition qu'elle ne soit pas consécutive à une chute de blocs,
- l'extension, dans la limite de 20m², de l'emprise au sol des locaux à usage d'habitation, et dans limite de 20 % des locaux d'activité ou de stockage sous réserve que cela ne conduise pas à une augmentation du nombre de logements ou d'activité,
- l'extension des établissements recevant des personnes vulnérables et des établissements nécessaires à la gestion de crise dans la limite de 20 % de la surface de plancher et 20 % des effectifs,
- les annexes de moins de 20m² liées à une construction principale, sous réserve qu'elles ne conduisent pas à la création d'un logement ou d'une activité,
- les ombrières photovoltaïques,
- les centrales photovoltaïques au sol,
- les équipements techniques de réseaux, tels que transformateurs, postes de distribution, postes de relevage ou de refoulement, relais et antennes,
- les modifications de construction allant dans le sens d'une diminution de la vulnérabilité, par exemple :
 - > transformation d'un logement en commerce,
 - > transformation d'un établissement recevant des personnes vulnérables ou d'un établissement nécessaire à la gestion de crise en activité, ou en logements,
 - > transformation d'un commerce en local de stockage...

De façon générale, la vulnérabilité au titre du risque doit s'apprécier selon 4 catégories de vulnérabilité croissante : stockage < activité < logement < établissements recevant des personnes vulnérables et établissements nécessaires à la gestion de crise.

Les aménagements, au sens de l'urbanisme, conduisant à augmenter le nombre de personnes exposées en zone de danger sont à proscrire.

ANNEXE B au porter à connaissance de l'aléa chutes de blocs

**Logigramme de prise en compte du PAC chutes de blocs
lors de l'élaboration ou la révision d'un document d'urbanisme**

Aléa faible, moyen,
fort et zone de
départ

Aléas de la cartographie du PAC chutes de blocs

Nouvelles
constructions
interdites en
l'état (sauf
exceptions, cf
annexe A),
nécessite une
étude

Étude de précision de l'aléa
- Cartographie des aléas sans
prise en compte des ouvrages
de protection éventuels
- Définition de mesures
constructives de prévention
en zone d'aléa faible
(ouvrants)

- en **aléa fort**

Nouvelles
constructions
interdites

- en **aléa moyen**
zone non urbanisée

en **aléa moyen** en zone urbanisée

Nouvelles constructions
interdites en l'état,
nécessité de travaux de
protection

en **aléa faible**

Constructible avec
prescription de la mise en
œuvre des mesures
constructives de
prévention

Aléas de l'étude de précision locale

**Étude géotechnique de définition
de dispositifs de protection**
- identification d'ouvrages existants
de protection (MOA, conditions
d'entretien)
- définition de travaux de protection
collectifs
- détermination des zones protégées
et du niveau d'exposition persistant

En **aléa persistant**
Moyen et fort

Nouvelles
constructions
interdites

En **aléa**
persistant faible

Constructible
Sous réserve de la mise en
œuvre préalable des
mesures de protection et de
la mise en œuvre de mesures
constructives de prévention
sur le bâti

En zone protégée
totale

Constructible
Sous réserve de
la mise en œuvre
préalable des
mesures de
protection

ANNEXE C au porter à connaissance de l'aléa chutes de blocs

-

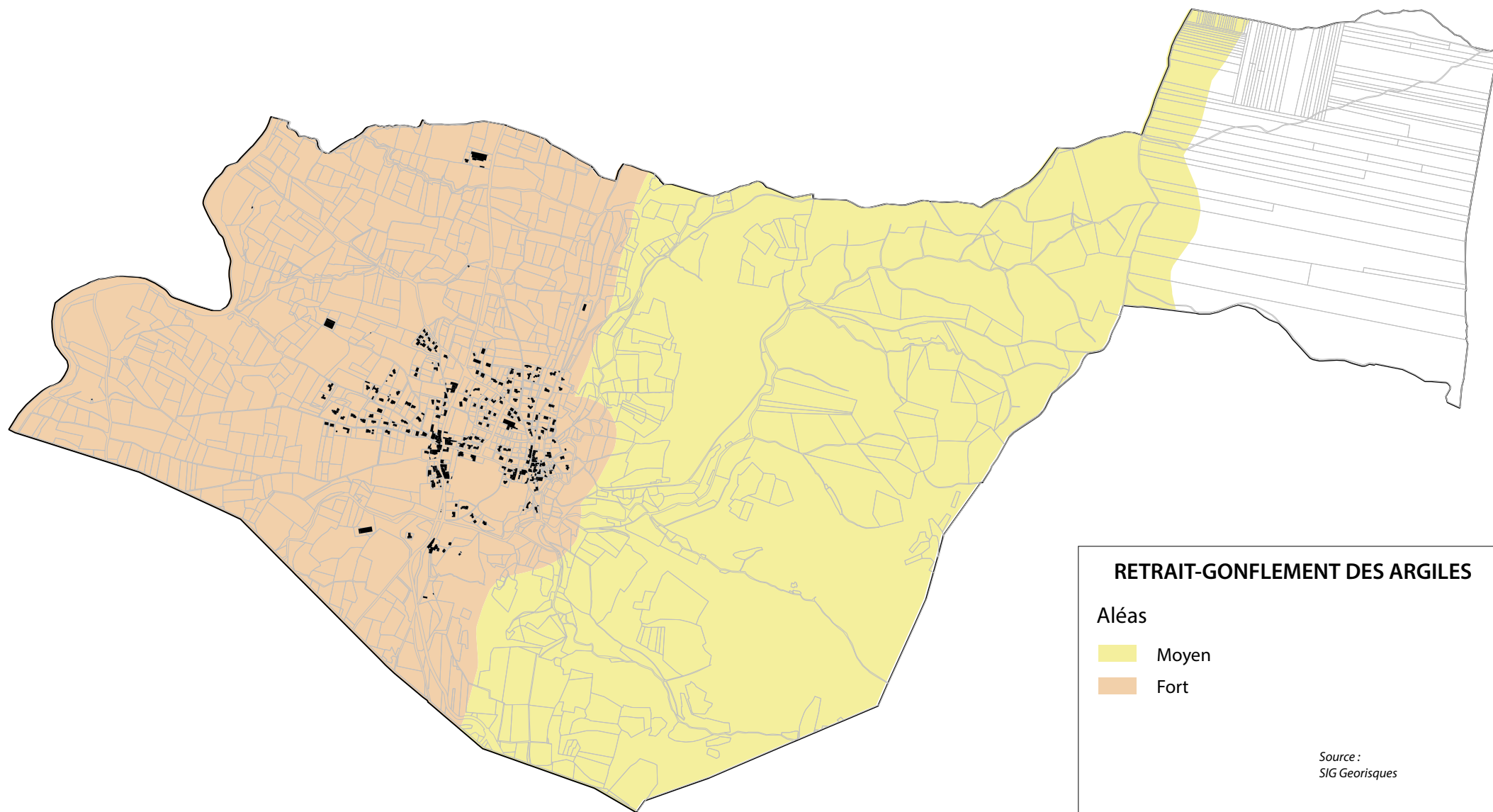
Références et liens de téléchargement de la méthode MEZAP et des cahiers des charges type

Le guide de la méthode MEZAP et les deux cahiers des charges auxquels fait référence le présent PAC sont disponibles en téléchargement sur l'espace : <https://www.gard.gouv.fr/Actions-de-l-Etat/Securite-et-protection-de-la-population/Risques/Risque-minier-et-autres-risques-naturels/P.A.C.-chute-de-blocs>

a) Collectif (groupe de travail MEZAP). **Guide technique MEZAP. Caractérisation de l'aléa rocheux dans le cadre d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRn) ou d'un Porter à connaissance (PAC).** BRGM, 2021. Collection scientifique et technique. ISBN : 978-2-7159-2760-5

b) **Projet national C2ROP, Cahier des charges technique pour la réalisation d'études de l'aléa éboulement rocheux et définition de travaux**
Bron : Cerema, 2021. Collection : Références. ISBN : 978-3-37180-503-3

c) **Projet national C2ROP, Cahier des clauses techniques particulières - cahier des charges type pour les travaux de protection contre les éboulements rocheux**
Bron : Cerema, 2020. Collection : Références. ISBN : 978-2-37180-495-1



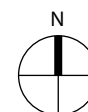
RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

Aléas

Moyen

Fort

Source :
SIG Georisques



0 250 500 750 1000 m

Construire en terrain argileux

La réglementation et
les bonnes pratiques



VOUS ÊTES CONCERNÉ SI...

Votre terrain est situé en zone d'exposition moyenne ou forte* et :

- ✓ vous êtes professionnel de l'immobilier, de la construction, de l'aménagement;
- ✓ vous êtes notaire, assureur, service instructeur des permis de construire...;
- ✓ vous êtes particulier qui souhaitez vendre ou acheter un terrain non bâti constructible;
- ✓ vous êtes un particulier qui souhaitez construire une maison ou ajouter une extension à votre habitation.

L'article 68 de la loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 (loi ELAN) portant sur l'évolution du logement, de l'aménagement et du numérique met en place un dispositif pour s'assurer que les techniques de construction particulières, visant à prévenir le risque de retrait gonflement des argiles, soient bien mises en œuvre pour les maisons individuelles construites dans les zones exposées à ce risque.

* Actuellement le zonage est disponible uniquement pour la métropole.

DEPUIS LE 1^{ER} OCTOBRE 2020



L'étude géotechnique préalable est obligatoire quand...

Vous vendez un terrain constructible

- ✓ **Vous devez fournir à l'acheteur cette étude préalable** annexée à la promesse de vente ou, à défaut de promesse, à l'acte authentique de vente. Elle restera annexée au titre de propriété du terrain et suivra les mutations successives de celui-ci. **Point de vigilance : son obtention doit être anticipée.**

Vous achetez un terrain constructible

- ✓ **Le vendeur doit vous fournir cette étude préalable** qui sera annexée à la promesse de vente ou, à défaut de promesse, à l'acte authentique de vente.

Vous faites construire une maison individuelle

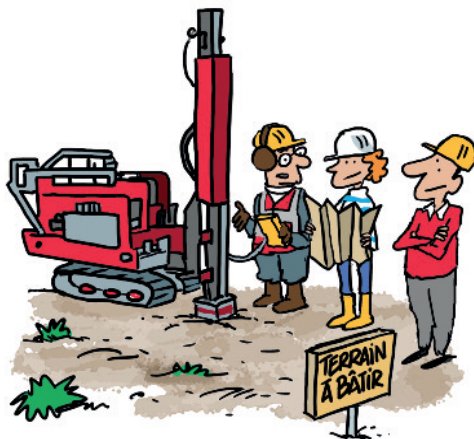
- ✓ **Avant toute conclusion de contrat (construction ou maîtrise d'œuvre), vous devez communiquer au constructeur, cette étude préalable.**
Le contrat indiquera que le constructeur a reçu ce document.



L'étude géotechnique de conception ou les techniques particulières de construction sont au choix lorsque...

**Vous faites construire une ou plusieurs maisons individuelles
ou vous ajoutez une extension à votre habitation**

- ✓ Avant la conclusion de tout contrat ayant pour objet des travaux de construction, vous pouvez :
 - soit **transmettre l'étude géotechnique de conception** au constructeur de l'ouvrage (architecte, entreprise du bâtiment, constructeur de maison individuelle...);
 - soit **demander au constructeur de suivre les techniques particulières de construction** définies par voie réglementaire.



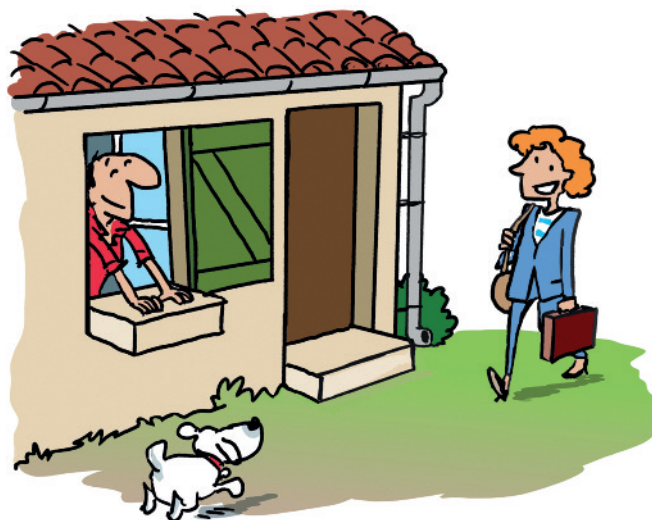
**Vous êtes constructeur ou maître d'œuvre de tout ou partie
(extension) d'une ou plusieurs maisons**

- ✓ Vous êtes tenu :
 - soit de **suivre les recommandations de l'étude géotechnique de conception** fournie par le maître d'ouvrage ou que vous avez fait réaliser en accord avec le maître d'ouvrage;
 - soit de **respecter les techniques particulières de construction** définies par voie réglementaire.

CAS PARTICULIER

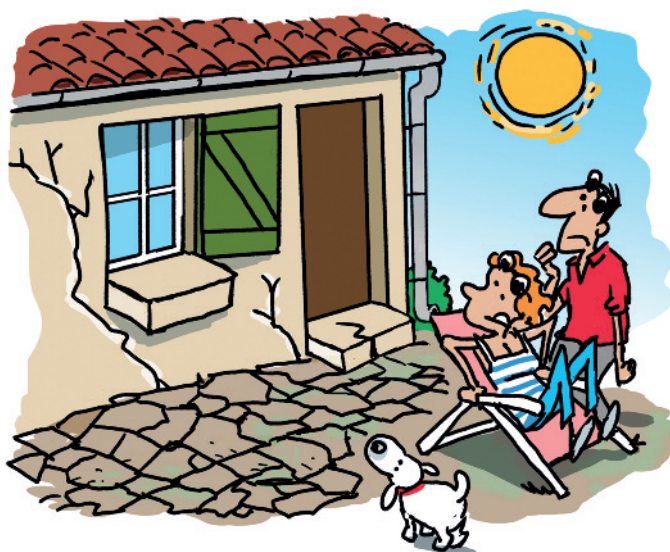
Le contrat de construction de maison individuelle (CCMI),
visé à l'art L 231-1 et L 131-2 du Code de la construction et de l'habitation
(CCH), précise les travaux d'adaptation au sol rendus nécessaires pour se
prémunir du risque de retrait-gonflement des argiles (techniques particulières
de construction par défaut ou recommandations énoncées dans l'étude
géotechnique de conception).

LE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES

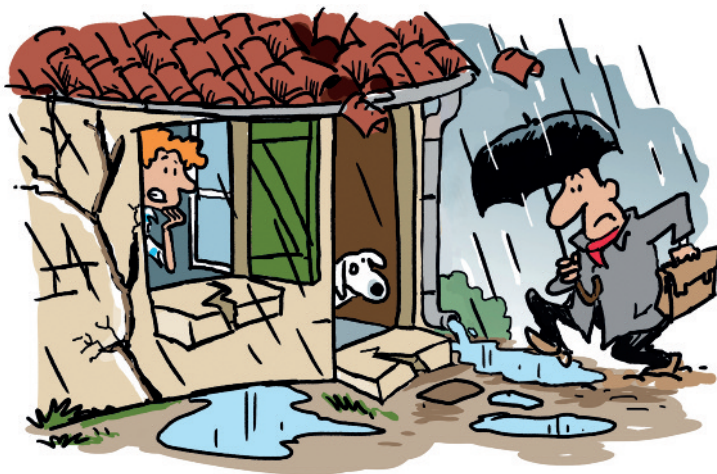


Les conséquences sur le bâti

- ✓ Lorsqu'un sol est argileux, il est **fortement sensible aux variations de teneur en eau.**



Ainsi, il se **rétracte** lorsqu'il y a évaporation en période sèche...



... et **gonfle** lorsque l'apport en eau est important en période pluvieuse ou humide...

Il s'agit du **phénomène de retrait-gonflement des argiles**.

Ces fortes variations de teneur en eau dans le sol, créent des mouvements de terrain différentiels sous les constructions.

✓ Certains facteurs peuvent aggraver ce phénomène, comme la présence de végétation ou le mauvais captage des eaux (pluviales ou d'assainissement). Ces mouvements de terrain successifs peuvent perturber l'équilibre des ouvrages, **affecter les fondations**, et créer des **désordres** de plus ou moins grande ampleur sur les fondations et en surface (fissures, tassements, etc.), pouvant dans les cas les plus graves rendre la maison inhabitable.

C'est pour cela que les constructions en terrain argileux doivent être adaptées à ce phénomène.

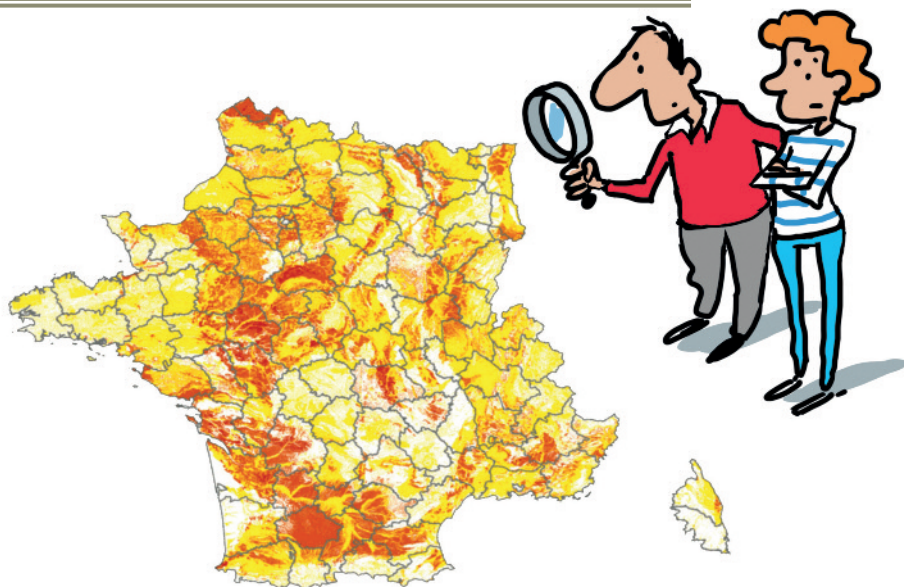
✓ Pour en savoir plus sur le phénomène de retrait-gonflement des argiles, un dossier thématique est disponible via :

Ces désordres liés au retrait-gonflement des argiles peuvent être évités grâce à une bonne conception de la maison. C'est l'objet de la nouvelle réglementation mise en place par la loi ELAN, qui impose de mettre en œuvre des prescriptions constructives adaptées dans les zones les plus exposées.

<https://www.georisques.gouv.fr>

GÉORISQUES

VOTRE TERRAIN EST-IL CONCERNÉ ?



Exposition :

faible

moyenne

forte

Cette **cartographie** définit différentes zones en fonction de leur degré d'exposition au phénomène de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols argileux.

Le nouveau dispositif réglementaire s'applique uniquement dans les zones d'exposition moyenne et forte qui couvrent :

48 % du territoire
93 % de la sinistralité

Comment savoir si mon terrain est concerné ?

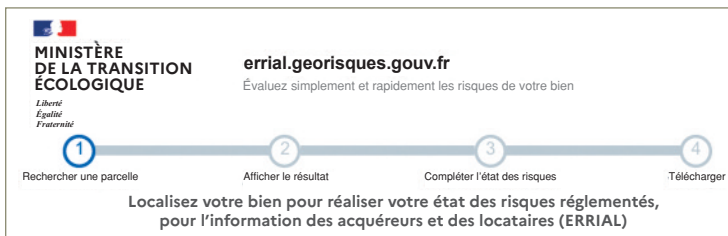
✓ Depuis mon navigateur : **ERRIAL**

<https://errial.georisques.gouv.fr/#/>

ERRIAL (État des Risques Réglementés pour l'Information des Acquéreurs et des Locataires) est un site web gouvernemental dédié à l'état des risques. Il permet aux propriétaires d'un bien bâti ou non bâti ou aux locataires d'établir l'état de l'ensemble des risques qui le concerne. Ainsi, le site ERRIAL me permet de savoir si mon bien est concerné ou non par le risque de retrait gonflement des sols argileux.

Pour obtenir les informations souhaitées, vous devez suivre les étapes suivantes :

- 1) Renseigner son adresse ou le n° de la parcelle.



- 2) Pour obtenir l'état des risques, je clique sur afficher le résultat.

clique

Adresse complète
Avenue des Graves, 33360 Cénac

OU

Nom de la commune ou code postal

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

Afficher le résultat

Vous pouvez ajouter ou enlever une ou des parcelles en cliquant dessus

- 3) L'ensemble des risques qui concerne ma parcelle apparaît.

- 4) Pour savoir si mon bien est exposé au risque de retrait gonflement des sols argileux, je fais dérouler la page jusqu'à la rubrique « Risques ne faisant pas l'objet d'une obligation d'information au titre de l'IAL ».

Argile

3/3

1 : Exposition faible
2 : exposition moyenne
3 : exposition forte

Les sols argileux évoluent en fonction de leur teneur en eau. De fortes variations d'eau (sécheresse ou d'apport massif d'eau) peuvent donc fragiliser progressivement les constructions (notamment les maisons individuelles aux fondations superficielles) suite à des gonflements et des tassements du sol et entraîner des dégâts pouvant être importants. Le zonage 'argile' identifie les zones exposées à ce phénomène de retrait-gonflement selon leur degré d'exposition.

Exposition forte : La probabilité de survenue d'un sinistre est élevée et l'intensité des phénomènes attendus est forte. Les constructions, notamment les maisons individuelles, doivent être réalisées en suivant des prescriptions constructives ad hoc. Pour plus de détails

[Sols argileux sécheresse et construction](#)

La rubrique donne une définition détaillée de l'exposition au risque de retrait gonflement des sols argileux sur la zone concernée.

Pour plus d'information, rendez-vous sur les pages web du Ministère de la Transition Écologique.

Dans cet exemple, le bien se situe dans une zone d'exposition forte.

- ✓ La carte de France (cf p. 6) est disponible sur le site **GÉORISQUES**
<https://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/>
Cliquez sur l'icône « couches » en haut à gauche de la carte, puis, sélectionner la couche d'information « argiles ».



- ✓ Il est également possible de télécharger la base de données cartographique à l'adresse suivante : <https://www.georisques.gouv.fr/dossiers/argiles/donnees#/dpt>

LES DIFFÉRENTES ÉTUDES GÉOTECHNIQUES



L'étude géotechnique préalable: une obligation

Validité

30 ans

*Article R132-4
du code de la
construction et de
l'habitation et
article 1^{er} de l'arrêté
du 22 juillet 2020*

Attention

Une étude géotechnique unique, établie dans le cadre de la vente d'un terrain divisé en lots, peut être jointe au titre de propriété de chacun des lots dans la mesure où ces lots sont clairement identifiés dans cette étude.

Cette étude est obligatoire pour tous vendeurs de terrain non bâti constructible situé en zone argileuse d'aléa moyen ou fort.

À quoi sert l'étude géotechnique préalable ?

Elle permet aux acheteurs ayant pour projet la réalisation d'une maison individuelle de bénéficier d'une première analyse des risques géotechniques liés au terrain, en particulier le risque de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

Que contient cette étude géotechnique préalable ?

Elle comporte une enquête documentaire du site et de ses environnants (visite du site et des alentours) et donne les premiers principes généraux de construction. Elle est complétée, en cas d'incertitude, par des sondages géotechniques.

Quelle est sa durée de validité ?

Elle est de 30 ans.

Qui paie cette étude géotechnique ?

Elle est à la charge du vendeur.





L'étude géotechnique de conception

Le constructeur a le choix entre :

- ✓ **les recommandations de l'étude géotechnique de conception fournie par le maître d'ouvrage ou celle que le constructeur fait réaliser en accord avec le maître d'ouvrage;**
- ✓ **ou le respect des techniques particulières de construction définies par voie réglementaire.**

À quoi sert l'étude géotechnique de conception ?

Elle est liée au projet. Elle prend en compte l'implantation et les caractéristiques du futur bâtiment et fixe les prescriptions constructives adaptées à la nature du sol et au projet de construction.

Sur quoi est basée cette étude ?

Elle tient compte des recommandations de l'étude géotechnique préalable pour réduire au mieux les risques géotechniques, en particulier le risque de mouvement de terrain différentiel consécutif à la sécheresse et à la réhydratation des sols.

Elle s'appuie sur des données issues de sondages géotechniques.

Elle fournit un dossier de synthèse qui définit les dispositions constructives à mettre en œuvre.

Quelle est sa durée de validité ?

Elle est valable pour toute la durée du projet en vue duquel elle a été réalisée.

Qui paie l'étude géotechnique de conception ?

Elle est à la charge du maître d'ouvrage.

Valable pour toute la durée du projet

Article R132-5 du code de la construction et de l'habitation et article 2 de l'arrêté du 22 juillet 2020

Lorsque, le maître d'ouvrage a choisi de faire réaliser une étude de conception liée au projet de construction du CCMI, elle peut être jointe au contrat à la place de l'étude préalable.



CONSTRUIRE EN RESPECTANT LES DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES...

Le **maître d'ouvrage** est la personne ou l'entreprise qui commande le projet.

Le **maître d'œuvre**, est la personne ou l'entreprise (architecte, bureau d'études...) chargée de la conception et du dimensionnement de l'ouvrage. Il peut assurer le suivi des travaux et la coordination des différents corps de métiers.

Le **constructeur**, est la personne ou l'entreprise qui construit.



Maître d'ouvrage



Maître d'œuvre



Constructeur



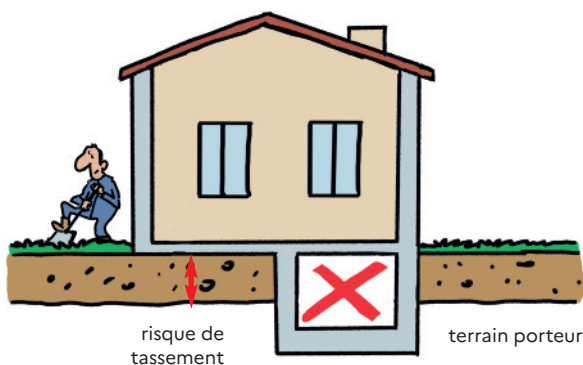
Si vous êtes **maître d'ouvrage** vous pouvez faire appel :

- ✓ soit à un **maître d'œuvre** qui vous proposera un contrat de maîtrise d'œuvre. Le maître d'œuvre (dont l'architecte) ne pourra pas participer, directement ou indirectement, à la réalisation des travaux. Il vous aidera simplement à choisir des entreprises avec lesquelles vous signerez des marchés de travaux, et pourra vous assister pendant le chantier ;
- ✓ soit à un **constructeur** qui vous proposera un Contrat de Construction de Maison Individuelle (CCMI). Dans ce cas le constructeur assume l'intégralité des missions suivantes, à savoir celui de la maîtrise d'œuvre et de la construction. Le contrat apporte une protection particulière car le constructeur a l'obligation de vous apporter une garantie de livraison à prix et délai convenus.

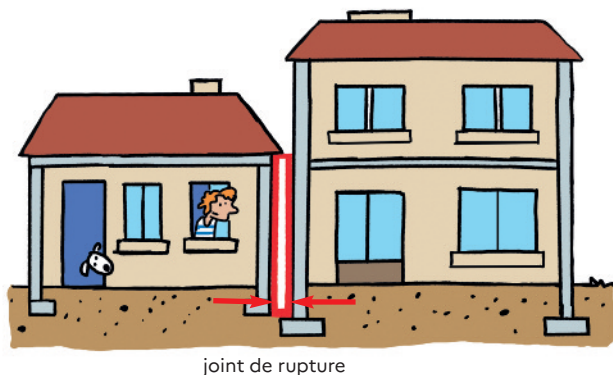
Adapter les fondations

- ✓ Les fondations doivent être adaptées et suffisamment profondes (à minima 1,20 mètre en zone d'exposition forte et 0,80 mètre en zone d'exposition moyenne):
 - béton armé coulé en continu,
 - micro-pieux,
 - pieux vissés,
 - semelles filantes ou ponctuelles.

- ✓ Les sous-sols partiels sont interdits.

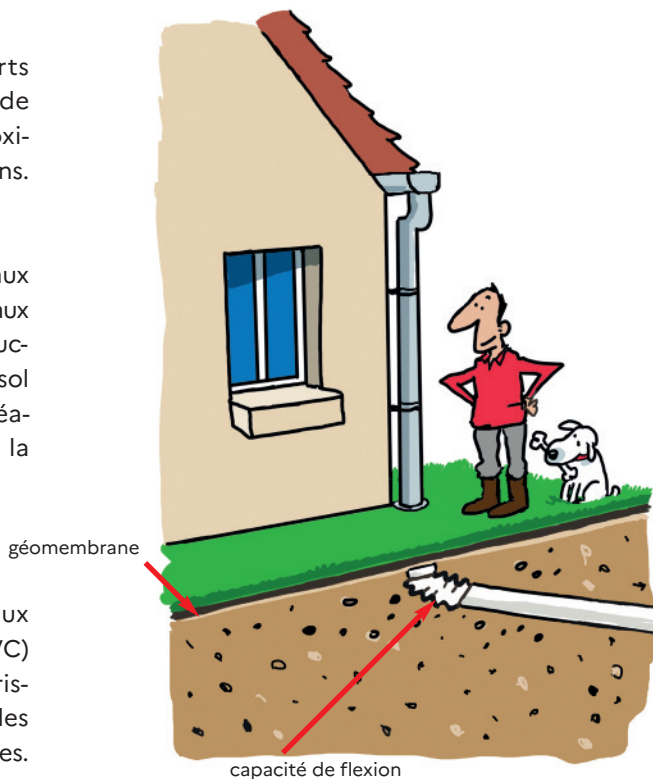


- ✓ Les fondations d'une construction mitoyenne doivent être désolidarisées.



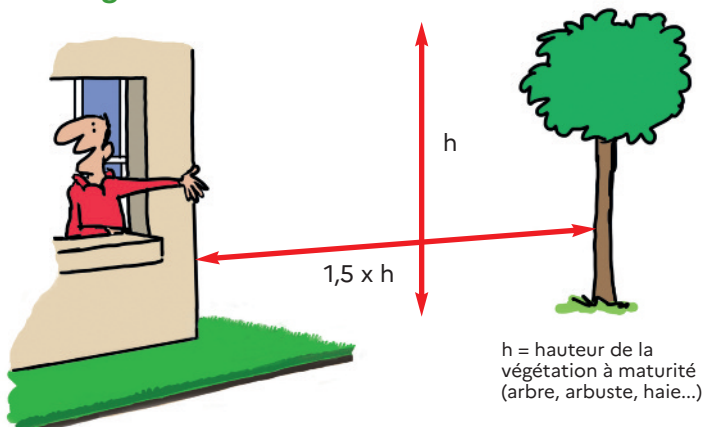
Minimiser les variations de la teneur en eau du terrain avoisinant la construction

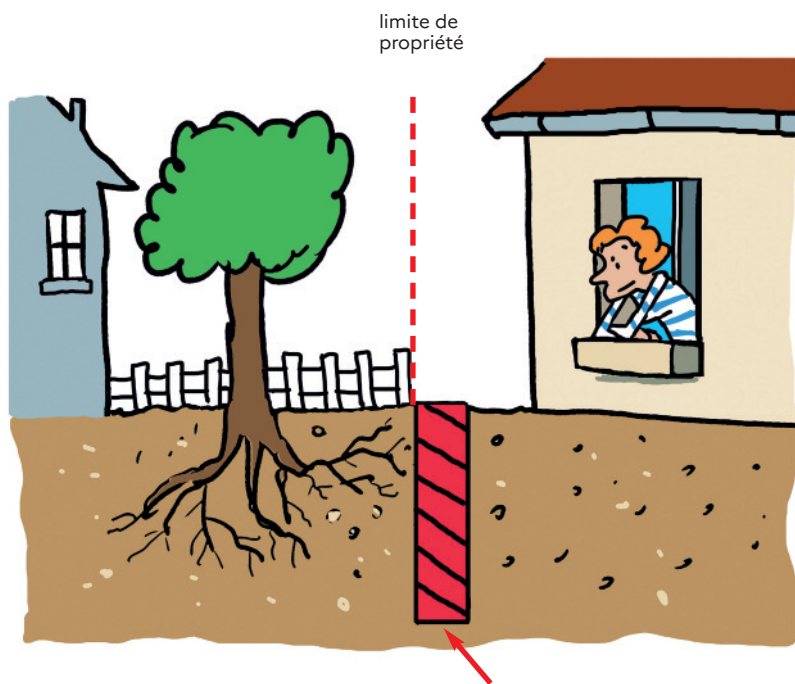
- ✓ Limiter les apports d'eaux pluviales et de ruissellement à proximité des constructions.
- ✓ Afin de garder un taux constant d'humidité aux abords de la construction, la surface du sol doit être imperméabilisée autour de la construction.
- ✓ Utiliser des matériaux souples (exemple PVC) pour minimiser les risques de rupture des canalisations enterrées.



Limiter l'action de la végétation environnante

- ✓ Éloigner autant que possible la construction du champ d'action de la végétation.





écran antiracines profondeur minimum 2 mètres
et adapté à la puissance et au type de racines.

- ✓ Si la construction ne peut être située à une distance suffisante des arbres, mettre en place un écran anti-racines, une solution permettant d'éviter la propagation des racines sous la construction, qui accentue la rétractation du sol.

Quand ils existent, réduire les échanges thermiques entre le sous-sol de la construction et le terrain autour

- ✓ En cas de source de chaleur importante dans un sous-sol, il sera nécessaire de limiter les échanges thermiques entre le sous-sol de la construction et le terrain situé en périphérie. Ceci évite des variations de teneur en eau du terrain.

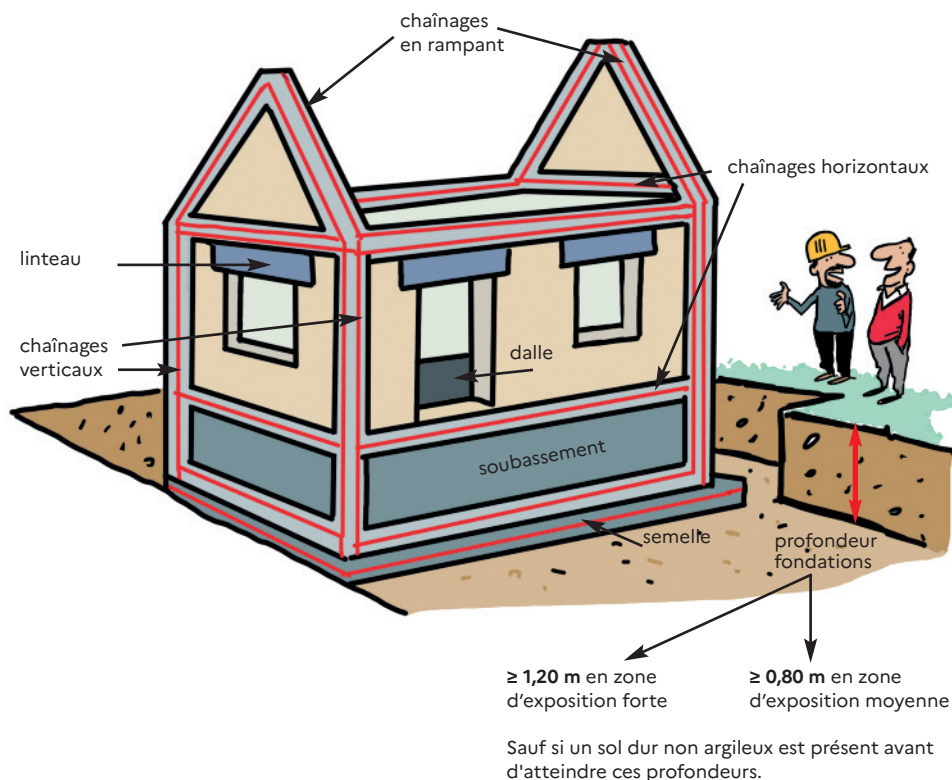
L'isolation du sous-sol peut-être l'une des solutions pour remédier à ce problème.

Pour les constructions en maçonnerie et en béton

✓ Il sera également nécessaire de rigidifier la structure du bâtiment.

Un grand nombre de sinistres concernent les constructions dont la rigidité ne leur permet pas de résister aux distorsions provoquées par les mouvements de terrain.

La mise en œuvre de chaînages horizontaux et verticaux, ainsi que la pose de linteaux au-dessus des ouvertures permettent de minimiser les désordres sur la structure du bâtiment en le rigidifiant.



POUR EN SAVOIR PLUS...

Rendez-vous sur :

✓ le site du Ministère de la Transition Écologique :

<https://www.ecologie.gouv.fr/sols-argileux-secheresse-et-construction>

✓ et sur le site Géorisques :

<https://www.georisques.gouv.fr/risques/retrait-gonflement-des-argiles>



GOUVERNEMENT

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Ministère de la Transition Écologique

DGALN/DHUP

Grande Arche de La Défense - paroi sud / Tour Sequoia

92055 La Défense

France

Construire en terrain argileux
La réglementation et
les bonnes pratiques

Édition novembre 2021



MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE,
DU DÉVELOPPEMENT
ET DE L'AMÉNAGEMENT
DURABLES

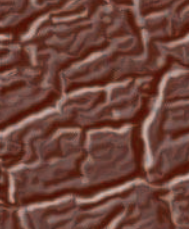
face aux risques

Version 4 du 06/08/07

Le retrait-gonflement des argiles

Comment prévenir les désordres
dans l'habitat individuel ?

Prévention
risques naturels majeurs



Sommaire

Introduction	2
<i>1. Face à quel phénomène ?</i>	3
1.1 Pourquoi les sols gonflent-ils et se rétractent-ils ?	3
<i>Pourquoi spécifiquement les sols argileux ?</i>	
<i>Les effets de la dessiccation sur les sols</i>	
1.2 Facteurs intervenant dans le phénomène de retrait- gonflement des argiles	5
1.3 Manifestation des désordres	8
<i>Les désordres au gros-œuvre</i>	
<i>Les désordres au second-œuvre</i>	
<i>Les désordres sur les aménagements extérieurs</i>	
<i>L'évaluation des dommages</i>	
<i>2. Le contrat d'assurance</i>	11
<i>3. Comment prévenir ?</i>	12
3.1 La connaissance : cartographie de l'aléa	12
3.2 L'information préventive	13
3.3 La prise en compte dans l'aménagement	14
3.4 Les règles de construction	15
3.5 La réduction de la vulnérabilité du bâti existant	15
<i>4. Organismes de référence, liens internet et bibliographie</i>	16
<i>Fiches</i>	17

Introduction

Le phénomène de retrait-gonflement des argiles, bien que non dangereux pour l'homme, engendre chaque année sur le territoire français des dégâts considérables aux bâtiments, pouvant dépasser 60 millions d'euros cumulés par département entre 1989 et 1998. En raison notamment de leurs fondations superficielles, les maisons individuelles sont particulièrement vulnérables à ce phénomène. Partant de ce constat, le Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable a souhaité mettre en place une démarche d'information du grand public.

Ce dossier spécifique au retrait-gonflement des argiles fait partie d'une collection de documents, dont l'objectif est de faciliter l'accès à l'information sur les phénomènes naturels générateurs de dommages et sur les moyens de les prévenir.

Ces dossiers traitent notamment des moyens de mitigation (réduction de la vulnérabilité) qui peuvent être mis en place par les particuliers eux-même et à moindre frais ou pour un coût plus important en faisant appel à un professionnel. Ce dossier a pour objectif d'apporter des informations pratiques sur les différentes techniques de mitigation existantes. Une première partie introductive présente le phénomène et ses conséquences, au moyen de nombreux schémas et illustrations, puis des fiches expliquent chaque technique envisagée et les moyens de la mettre en oeuvre.

Actuellement, seuls le retrait-gonflement des argiles et les inondations font l'objet d'un dossier, mais à terme d'autres phénomènes pourront être traités.

Définitions générales

Afin de mieux comprendre la problématique des risques majeurs, il est nécessaire de connaître quelques définitions générales.

L'aléa est la manifestation d'un phénomène naturel ou anthropique d'occurrence et d'intensité données.

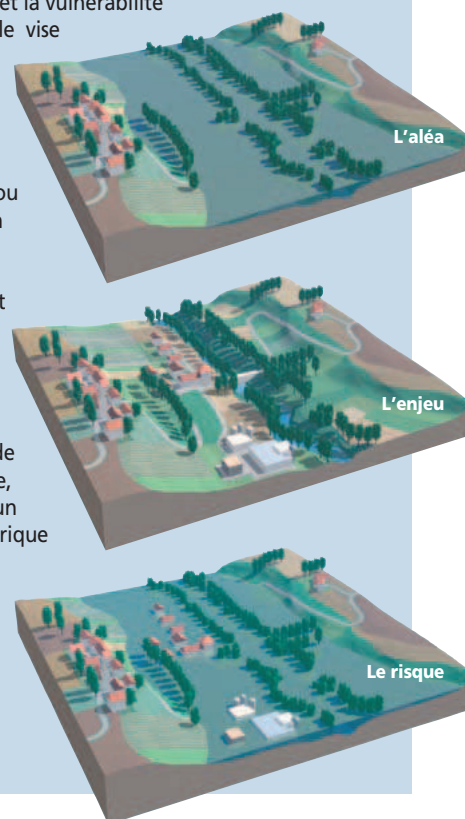
L'enjeu est l'ensemble des personnes et des biens susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel ou des activités humaines. Il se caractérise par son importance (nombre, nature, etc.) et sa vulnérabilité.

Le risque majeur est le produit d'un aléa et d'un enjeu. Il se caractérise par sa faible fréquence, sa gravité et l'incapacité de la société exposée à surpasser l'événement. Des actions sont dans la plupart des cas possibles pour le réduire, soit en atténuant l'intensité de l'aléa, soit en réduisant la vulnérabilité des enjeux.

La vulnérabilité exprime et mesure le niveau de conséquences prévisibles de l'aléa sur les enjeux. Elle caractérise la plus ou moins grande résistance d'un enjeu à un événement donné.

La mitigation (atténuation, réduction) des risques naturels est une démarche destinée à réduire l'intensité de certains aléas et la vulnérabilité des enjeux. Elle vise la réduction des dommages, liés à la survenue de phénomènes climatologiques ou géologiques, afin de les rendre supportables - économiquement du moins - par la société.

La sécheresse géotechnique est une période de longueur variable, caractérisée par un déficit pluviométrique plus ou moins marqué et se traduisant par une diminution de la teneur en eau de l'horizon du sous-sol.



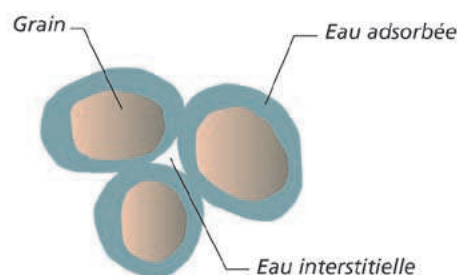
1 - Face à quel phénomène ?

1.1 - Pourquoi les sols gonflent-ils et se rétractent-ils ?

Le matériau **argileux** présente la particularité de voir sa consistance se modifier en fonction de sa teneur en eau. Dur et cassant lorsqu'il est asséché, un certain degré d'humidité le fait se transformer en un matériau **plastique** et malléable. Ces modifications de consistance peuvent s'accompagner, en fonction de la structure particulière de certains minéraux argileux, de variations de volume plus ou moins conséquentes : fortes augmentations de volume (phénomène de gonflement) lorsque la teneur en eau augmente, et inversement, rétraction (phénomène de retrait) en période de déficit pluviométrique marqué.

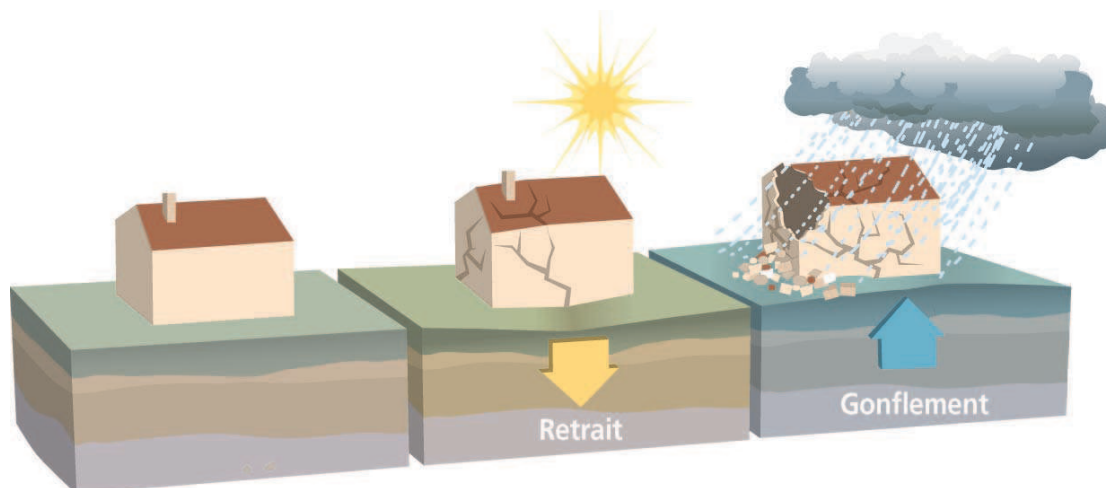
Les phénomènes de **capillarité**, et surtout de **succion**, sont à l'origine de ce comportement. Les variations de volume des sols argileux répondent donc à des variations de teneur en eau (on notera que des variations de contraintes extérieures – telles que les surcharges – peuvent, par ailleurs, également générer des variations de volume).

Tous les sols présentent la particularité de contenir de l'eau en quantité plus ou moins importante :



- de l'**eau de constitution**, faisant partie intégrante de l'organisation moléculaire des grains formant le sol ;
- de l'**eau liée** (ou **adsorbée**), résultant de l'attraction entre les grains et l'eau (pression de succion). On peut se représenter cette couche adsorbée comme un film visqueux entourant le grain ;
- une **eau interstitielle**, remplissant les vides entre les grains du sol (lorsque ceux-ci sont entièrement remplis, le sol est dit saturé).

La part respective entre ces différents « types » d'eau, très variable, dépend de la nature du sol et de son état hydrique. En fonction de cette répartition, les sols auront une réponse différente vis-à-vis des variations de teneur en eau. Plus la quantité d'eau adsorbée contenue dans un sol est grande, plus celui-ci est susceptible de « faire » du retrait.



Pourquoi spécifiquement les sols argileux ?

Les caractéristiques de la structure interne des minéraux argileux expliquent leur comportement face aux variations de teneur en eau :

- ils présentent en effet une structure minéralogique « en feuillets », à la surface desquels les molécules d'eau peuvent s'adsorber sous l'effet de différents phénomènes physico-chimiques, et ce de façon d'autant plus marquée que les grains du sol, fins et aplatis, ont des surfaces développées très grandes. Il en résulte un gonflement, plus ou moins réversible, du matériau. L'eau adsorbée assure les liaisons entre les grains et permet les modifications de structure du sol lors des variations de teneur en eau ;
- certains grains argileux peuvent eux-mêmes voir leur volume changer, par variation de la distance entre les feuillets argileux élémentaires, du fait d'échanges d'ions entre l'eau interstitielle et l'eau adsorbée ;
- les pores du sol sont très fins et accentuent les phénomènes de capillarité.

Toutes les familles de minéraux argileux ne présentent pas la même prédisposition au phénomène de retrait-gonflement. L'analyse de leur structure minéralogique permet d'identifier les plus sensibles. Le groupe des **smectites** et, dans une moindre mesure, le groupe des **interstratifiées** (alternance plus ou moins régulière de feuillets de nature différente) font partie des plus sujets au phénomène (on parle d'*argiles gonflantes*).

Cette sensibilité est liée :

- à des liaisons particulièrement lâches entre les feuillets constitutifs, ce qui facilite l'acquisition ou le départ d'eau. Cette particularité permet à l'eau de pénétrer dans l'espace situé entre les feuillets, autorisant ainsi de fortes variations de volume (on parle de *gonflement interfoliaire* ou *intercristallin*) ;
- au fait que ces argiles possèdent une surface spécifique particulièrement importante (800 m²/g pour la montmorillonite qui appartient

aux smectites, 20 m²/g pour la kaolinite), et que la quantité d'eau adsorbée que peut renfermer un sol est directement fonction de ce paramètre.

Les argiles non gonflantes sont ainsi caractérisées par des liaisons particulièrement lâches et par une surface spécifique de leurs grains peu développée.

Pour une variation de teneur en eau identique, l'importance des variations de volume d'un sol argileux « gonflant » dépend aussi :

- **Des caractéristiques « initiales » du sol**, notamment la densité, la teneur en eau et le degré de saturation avant le début de l'épisode climatique (sécheresse ou période de pluviométrie excédentaire). Ainsi, l'amplitude des variations de volume sera d'autant plus grande que la variation de teneur en eau sera marquée. À ce titre, la succession d'une période fortement arrosée et d'une période de déficit pluviométrique constitue un facteur aggravant prépondérant ;
- **de l'« histoire » du sol**, en particulier de l'existence éventuelle d'épisodes antérieurs de chargement ou de dessiccation. Par exemple, un sol argileux « gonflant » mais de compacité élevée (sur-consolidation naturelle, chargement artificiel, etc.) ne sera que peu influencé par une période de sécheresse. À contrario, un remaniement des terrains argileux (à l'occasion par exemple de travaux de terrassement) pourrait favoriser l'apparition des désordres ou être de nature à les amplifier.

Les effets de la dessiccation sur les sols

S'il est saturé, le sol va d'abord diminuer de volume, de façon à peu près proportionnelle à la variation de teneur en eau, tout en restant quasi saturé. Cette diminution de volume s'effectue à la fois **verticalement**, se traduisant par un tassement, mais aussi **horizontalement** avec l'apparition de fissures de dessiccation (classiquement observées dans les fonds de mares qui s'assèchent).

En deçà d'une certaine teneur en eau (dite *limite de retrait*), le sol ne diminue plus de volume, et



les espaces intergranulaires perdent leur eau au bénéfice de l'air. Des pressions de succion se développent de façon significative.

Lorsque le sol argileux non saturé s'humidifie, il se sature sans changement de volume. Il en résulte une annulation progressive des pressions de succion jusqu'à ce que l'argile retrouve son volume initial, voire le dépasse. Divers paramètres, dont la nature minéralogique de l'argile, conditionnent l'ampleur de ce gonflement. Les déformations verticales (de retrait ou de gonflement) peuvent atteindre 10 % de l'épaisseur de sol considérée, voir dépasser cette valeur.

En France métropolitaine, et plus largement dans les régions tempérées, seule la tranche superficielle de sol (1 m à 2 m) est concernée par les variations saisonnières de teneur en eau. À l'occasion d'une sécheresse très marquée et/ou dans un environnement défavorable [cf. paragraphe 1.2], cette influence peut toutefois se faire sentir jusqu'à **une profondeur atteignant 5 m environ**.

1.2 - Facteurs intervenant dans le phénomène de retrait – gonflement des argiles

On distinguera les facteurs de prédisposition et les facteurs de déclenchement. Les premiers, par leur présence, sont de nature à induire le phénomène de retrait-gonflement des argiles, mais ne suffisent pas à le déclencher. Il s'agit de facteurs internes (liés à la nature des sols), et de facteurs

dit d'environnement (en relation avec le site). **Les facteurs de prédisposition permettent de caractériser la susceptibilité du milieu au phénomène et conditionnent sa répartition spatiale.**

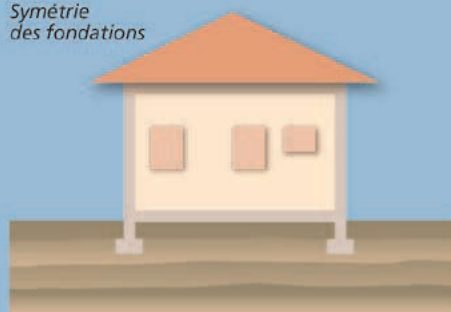
Les facteurs de déclenchement sont ceux dont la présence provoque le phénomène de retrait-gonflement, mais n'ont d'effet significatif que s'il existe des **facteurs de prédisposition** préalables. Leur connaissance permet de déterminer **l'occurrence du phénomène** (l'aléa et plus seulement la susceptibilité).

Le tableau ci-après présente succinctement chacun des facteurs en jeu.

TYPE DE FACTEUR	SCHÉMA EXPLICATIF	COMMENTAIRE
FACTEUR DE PRÉDISPOSITION		
La nature du sol		Facteur de prédisposition prépondérant : seules les formations géologiques renfermant des minéraux argileux sont a priori concernées. La susceptibilité est fonction, en premier lieu : - de la lithologie (importance de la proportion de matériaux argileux au sein de la formation) ; - de la composition minéralogique : les minéraux argileux ne sont pas tous « gonflants » et une formation argileuse sera d'autant plus réactive que la proportion de minéraux argileux « favorables » au phénomène (smectites, etc.) sera forte ; - de la géométrie de l'horizon argileux (profondeur, épaisseur) ; - de l'éventuelle continuité des niveaux argileux. L'hétérogénéité de constitution du sous-sol constitue une configuration défavorable. C'est le cas par exemple avec une alternance entre niveaux argileux sensibles et niveaux plus grossiers propices aux circulations d'eau : ces derniers favorisent les variations de teneur en eau des niveaux argileux se trouvant à leur contact.
Le contexte hydrogéologique		C'est l'un des facteurs environnementaux essentiels. Les deux principaux facteurs néfastes sont : - la présence éventuelle d'une nappe phréatique à profondeur limitée ; - l'existence de circulations souterraines temporaires, à profondeur relativement faible. Elles peuvent être à l'origine de fréquentes variations de teneur en eau des niveaux argileux, favorisant ainsi le phénomène de retrait-gonflement. Les conditions hydrauliques in situ peuvent varier dans le temps en fonction : - de l'évapotranspiration, dont les effets sont perceptibles à faible profondeur (jusqu'à 2 m environ) ; - de la battance de la nappe éventuelle (avec une action prépondérante à plus grande profondeur). La présence d'un aquifère à faible profondeur permet le plus souvent d'éviter la dessiccation de la tranche superficielle du sol. Mais en période de sécheresse, la dessiccation par l'évaporation peut être aggravée par l'abaissement du niveau de la nappe (ou encore par un tarissement naturel et saisonnier des circulations d'eau superficielles). Ce phénomène peut en outre être accentué par une augmentation des prélèvements par pompage.

La géomorphologie

*Symétrie
des fondations*



*Dissymétrie
des fondations*



Elle conditionne la répartition spatiale du phénomène :

- un terrain en pente entraîne souvent une **dissymétrie des fondations** d'une construction, favorisant une aggravation des désordres sur le bâti. En effet, les fondations reposant le plus souvent à une cote homogène, les fondations amont sont alors plus enterrées et donc moins exposées aux variations de teneur en eau que les fondations aval.

- cet effet peut être renforcé par une **différence de nature de sol** à la base des fondations amont et aval (les couches superficielles du sol étant généralement parallèles à la topographie, les fondations amont reposent donc sur des terrains moins altérés et remaniés que les fondations aval).

- alors qu'une pente favorise le drainage par gravité, sur terrains plats **les eaux de ruissellement** ont tendance à stagner et à s'infiltrer, et ainsi à ralentir la dessiccation du sol.

- **l'orientation** constitue également un paramètre non négligeable. Sur une pente orientée au Sud, les sols à l'aval d'une construction sont soumis à un ensoleillement plus important que ceux situés en amont, à l'ombre de la bâtisse. La dessiccation y sera donc plus marquée.

La végétation



*Désordres partiels
dûs à l'action localisée d'un arbre*

Son rôle est souvent prépondérant. Les racines des végétaux aspirent l'eau du sol par succion. En période de **bilan hydrique** négatif (les prélèvements par l'arbre sont supérieurs aux apports), cette succion provoque une migration d'eau pouvant se traduire par :

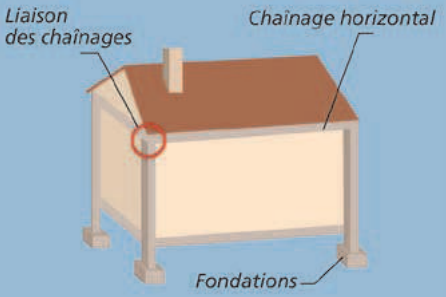
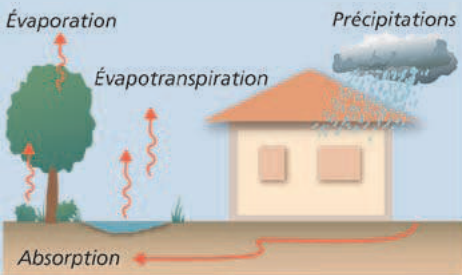
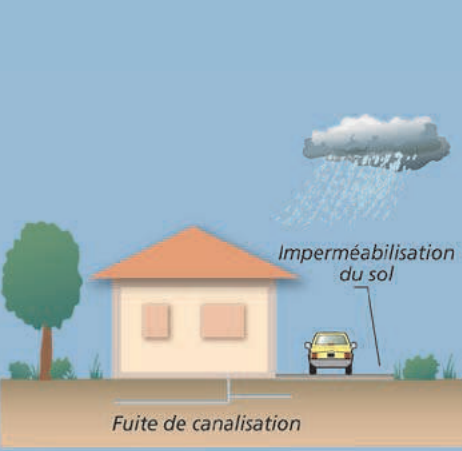
- un tassement centré sur l'arbre (formation d'une « cuvette ») ;
- un lent déplacement du sol vers l'arbre.

Une fondation « touchée » subira donc une double distorsion (verticale et horizontale) dont les effets seront particulièrement visibles dans le cas d'une **semelle filante**. Lorsque le bilan hydrique devient positif, les mécanismes inverses peuvent éventuellement se manifester.

On considère en général que l'influence d'un arbre adulte peut se faire sentir jusqu'à une distance équivalente à une fois sa hauteur (et jusqu'à une profondeur de l'ordre de 4 m à 5 m), avec des variations en fonction des essences.

Lorsqu'une construction s'oppose à l'évaporation, maintenant ainsi sous sa surface une zone de sol plus humide, les racines se développent de façon préférentielle dans sa direction. Il en est de même avec tout autre élément ayant une attraction positive, par exemple les regards et dispositifs d'assainissement fuyards.

Dans le cas de l'urbanisation d'un terrain déboisé depuis peu, ou encore de l'abattage d'un arbre qui était situé à côté d'une construction, des désordres par gonflement peuvent se manifester pendant plusieurs années. Ils résultent d'une augmentation de la teneur en eau générale du sol.

Les défauts de construction		Ce facteur de prédisposition, souvent mis en lumière à l'occasion d'une sécheresse exceptionnelle, se traduit par la survenance ou l'aggravation des désordres. L'examen de dossiers d'expertise indique que les maisons touchées présentent souvent des défauts de conception ou de fondation, ou encore une insuffisance de chaînage (horizontal, vertical, mauvaise liaison entre chaînages). Le respect des règles de l'art « élémentaires » permettrait de minimiser, voire d'éviter, une large partie de ces désordres.
FACTEUR DE DÉCLENCHEMENT		
Les conditions climatiques		Les phénomènes climatiques exceptionnels sont le principal facteur de déclenchement du phénomène. Les variations de teneur en eau du sol sont liées à des variations climatiques saisonnières. Les désordres seront plus importants dans le cas d'une sécheresse particulièrement marquée, intervenant à la suite d'une période fortement arrosée (par sa durée et par les cumuls de pluie observés). Deux paramètres primordiaux entrent en jeu : l'évapotranspiration et les précipitations.
Les facteurs anthropiques		Des modifications de l'évolution « naturelle » des teneurs en eau du sous-sol peuvent résulter de travaux d'aménagement qui auraient pour conséquence : - de perturber la répartition des écoulements superficiels et souterrains ; - de bouleverser les conditions d'évaporation. Cela peut être le cas pour des actions de drainage du sol d'un terrain, de pompage, de plantations, d'imperméabilisation des sols, etc. Une fuite, voire la rupture d'un réseau enterré humide ou une infiltration d'eaux pluviales, peuvent avoir un impact significatif sur l'état hydrique du sous-sol et de ce fait provoquer des désordres par gonflement des argiles. L'existence de sources de chaleur en sous-sol près d'un mur insuffisamment isolé peut également aggraver, voire déclencher, la dessiccation et entraîner l'apparition de désordres localisés.

1.3 - Manifestation des désordres

Les désordres aux constructions pendant une sécheresse intense sont dus aux tassements différentiels du sol de fondation, pouvant atteindre plusieurs centimètres. Ils résultent des fortes différences de teneur en eau au droit des façades (zone de transition entre le sol exposé à l'évaporation et celui qui en est protégé) et, le cas échéant,

de la végétation proche. L'hétérogénéité des mouvements entre deux points de la structure va conduire à une déformation pouvant entraîner fissuration, voire rupture de la structure. La réponse du bâtiment sera fonction de ses **possibilités de déformation**. On peut en effet imaginer :

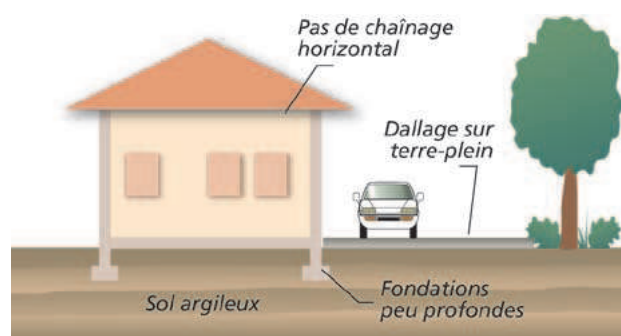
- ♦ une structure souple et très déformable, pouvant « suivre » sans dommage les mouvements du sol ;

- une structure parfaitement rigide (horizontalement et verticalement) pouvant résister sans dommage aux mouvements du sol du fait d'une nouvelle répartition des efforts.

Cependant, dans la majorité des cas, la structure ne peut accepter les distorsions générées. Les constructions les plus vulnérables sont les maisons individuelles, notamment en raison :

- de leur structure légère et souvent peu rigide, et de leurs fondations souvent superficielles par rapport aux immeubles collectifs ;
- de l'absence, très souvent, d'une étude géotechnique préalable permettant d'adapter le projet au contexte géologique.

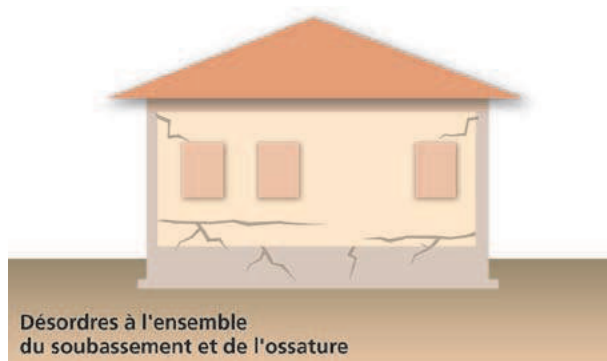
La « construction-sinistrée type » est ainsi une habitation individuelle de plain-pied (l'existence d'un sous-sol impliquant des fondations assez largement enterrées, à une profondeur où les terrains sont moins sujets à la dessiccation), reposant sur des fondations inadaptées et avec présence d'arbres à proximité.



Les désordres au gros-œuvre

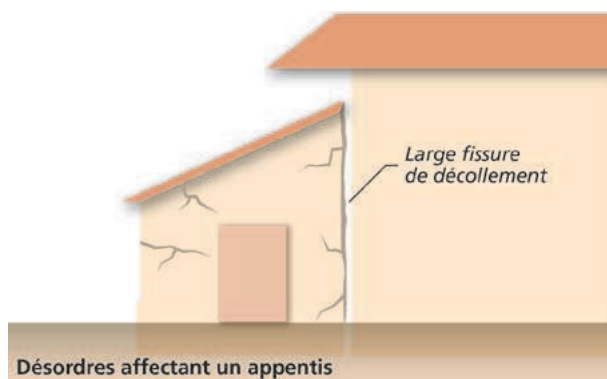
- **Fissuration des structures** (enterrées ou aériennes).

Cette fissuration (lorsque les fissures atteignent une largeur de 30 mm à 40 mm, on parle de lézardes), souvent oblique car elle suit les discontinuités des éléments de maçonnerie, peut également être verticale ou horizontale. Plusieurs orientations sont souvent présentes en même temps. Cette fissuration passe quasi-systématiquement par les points faibles que constituent les



ouvertures (où que celles-ci soient situées - murs, cloisons, planchers, plafonds).

- **Déversement des structures** (affectant des parties du bâti fondées à des cotes différentes) ou **décollement de bâtiments annexes accolés** (garages,...)



- **Désencastrement** des éléments de charpente ou de chaînage.



Fissuration traduisant un décollement de la structure par absence de liaisonnement entre niveau bas et combles.

- **Décollement, fissuration de dallages** et de cloisons.

Source : Alp Géorisques.



Affaissement du plancher mis en évidence par le décollement entre plinthes et dallage - Maison Jourdan.

Les désordres au second-œuvre

- **Distorsion des ouvertures**, perturbant le fonctionnement des portes et fenêtres.

Source : www.argiles.fr



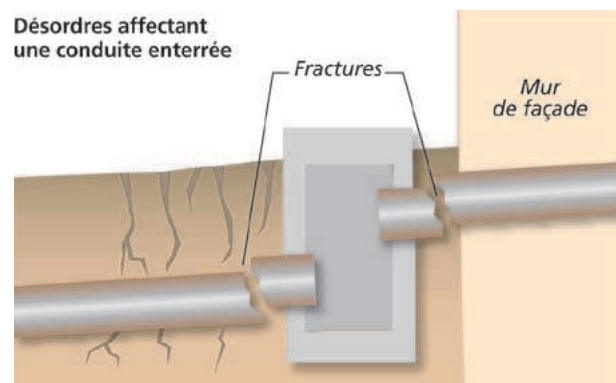
- **Décollement des éléments composites** (enduits et placages de revêtement sur les murs, carrelages sur dallages ou planchers, etc.).

Source : Alp Géorisques.



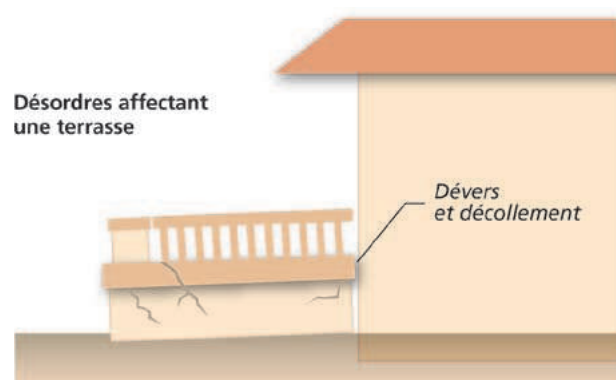
Fissuration intérieure, tapisserie déchirée - Maison André.

- **Éirement, mise en compression, voire rupture de tuyauteries ou canalisations** enterrées (réseaux humides, chauffage central, gouttières, etc.).

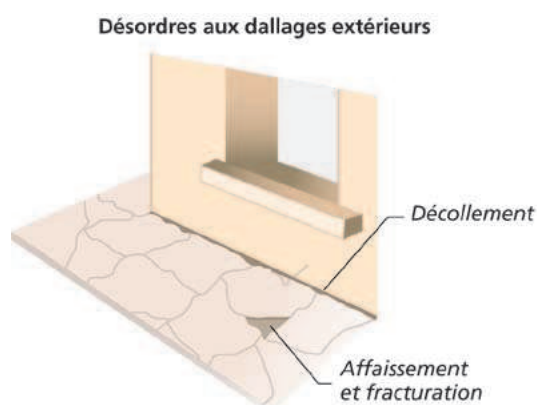


Les désordres sur les aménagements extérieurs

- **Décollement et affaissement des terrasses, trottoirs et escaliers extérieurs.**



- **Décollement, fissuration des dalles, carrelage** des terrasses et trottoirs extérieurs.



- Fissuration de murs de soutènement.



Source : Alp'Géorisques.

L'évaluation des dommages

Le nombre de constructions touchées par ce phénomène en France métropolitaine est très élevé. Suite à la sécheresse de l'été 2003, plus de 7 400 communes ont demandé une reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. **Depuis 1989**, le montant total des remboursements effectués au titre du régime des catastrophes naturelles a été évalué par la Caisse Centrale de Réassurance, fin 2002, à **3,3 milliards d'euros**. Plusieurs centaines de milliers d'habitations sinistrées, réparties sur plus de 500 communes (sur plus de 77 départements) ont été concernés. Il s'agit ainsi du deuxième poste d'indemnisation après les inondations.

Le phénomène génère des coûts de réparation très variables d'un sinistre à un autre, mais souvent très lourds. Ils peuvent même dans certains cas s'avérer prohibitifs par rapport au coût de la construction (il n'est pas rare qu'ils dépassent 50 % de la valeur du bien). **Le montant moyen d'indemnisation d'un sinistre dû au phénomène de retrait / gonflement des argiles a été évalué à plus de 10 000 € par maison**, mais peut atteindre 150 000 € si une reprise en sous-œuvre s'avère nécessaire. Dans certains cas cependant, la cause principale des désordres peut être supprimée à moindre frais (abattage d'un arbre), et les coûts de réparation se limiter au rebouchage des fissures.

2 - Le contrat d'assurance

La loi n° 82-600 du 13 juillet 1982 modifiée, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles (art. L.125-1 à L.125-6 du Code des assurances) a fixé pour objectif d'indemniser les victimes de catastrophes naturelles en se fondant sur le principe de solidarité nationale.

Pour que le sinistre soit couvert au titre de la garantie « catastrophes naturelles », il faut que l'agent naturel en soit la cause directe. L'état de catastrophe naturelle, ouvrant droit à la garantie est constaté par un arrêté interministériel (des ministères de l'Intérieur et de l'Économie et des Finances) qui détermine les zones et les périodes où s'est située la catastrophe ainsi que la nature des dommages couverts par la garantie (article L. 125-1 du Code des assurances).

Pour que cette indemnisation s'applique, les victimes doivent avoir souscrit un contrat d'assurance garantissant les « dommages » aux biens ainsi que, le cas échéant, les dommages aux véhicules terrestres à moteur. Cette garantie est étendue aux « pertes d'exploitation », si elles sont couvertes par le contrat de l'assuré.

Les limites

Cependant, l'assuré conserve à sa charge une partie de l'indemnité due par l'assureur. La franchise prévue aux **articles 125-1 à 3 du Code des assurances**, est valable pour les contrats « dommage » et « perte d'exploitation ». Cependant, les montants diffèrent selon les catégories et se déclinent selon le tableau suivant.

Comme on peut le voir dans le tableau, pour les communes non pourvues d'un PPR, le principe de variation des franchises d'assurance s'applique (il a été introduit par l'arrêté du 13 août 2004).

Les franchises sont ainsi modulées en fonction du nombre de constatations de l'état de catastrophe naturelle intervenues pour le même risque, au cours des cinq années précédant l'arrêté.

Type de contrat	Biens concernés	Communes dotées d'un PPR*		Communes non dotées d'un PPR
		Franchise pour dommages liés à un risque autre que la sécheresse	Montant concernant le risque sécheresse	Modulation de la franchise en fonction du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle
Contrat « dommage »	Habitations	381 euros	1 524 euros	1 à 2 arrêtés : x 1 3 arrêtés : x 2 4 arrêtés : x 3 5 et plus : x 4
	Usage professionnel	10% du montant des dommages matériels (minimum 1 143 euros)	3 084 euros	
Contrat « perte d'exploitation »	Recettes liées à l'exploitation	Franchise équivalente à 3 jours ouvrés (minimum 1 143 euros)		Idem

* Communes qui ont un PPR prescrit depuis moins de 4 ans et communes ayant un document valant PPR.

3 - Comment prévenir ?

3.1 - La connaissance : cartographie de l'aléa

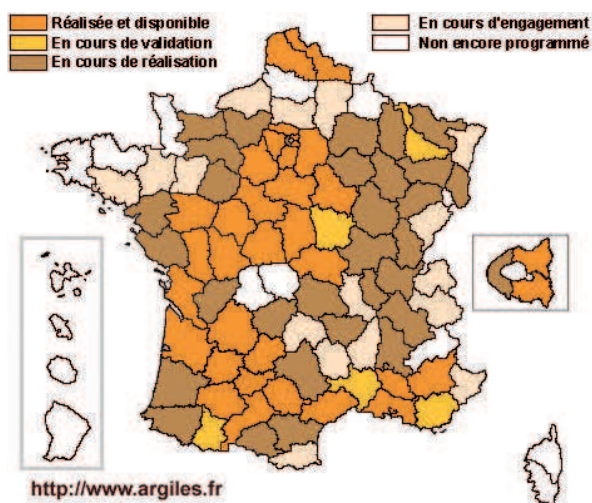
Devant le nombre des sinistres et l'impact financier occasionné par le phénomène de retrait-gonflement des argiles, le Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables a chargé le Bureau de Recherches Géologiques et

Minières (BRGM) d'effectuer une cartographie de cet aléa. Elle est réalisée en juin 2007 pour les 37 départements français les plus exposés au regard du contexte géologique et du nombre d'arrêtés de catastrophe naturelle. Ce programme de cartographie départementale est aujourd'hui disponible et librement accessible sur Internet à l'adresse **www.argiles.fr** pour 32 départements. Il est prévu une couverture nationale pour cet aléa.

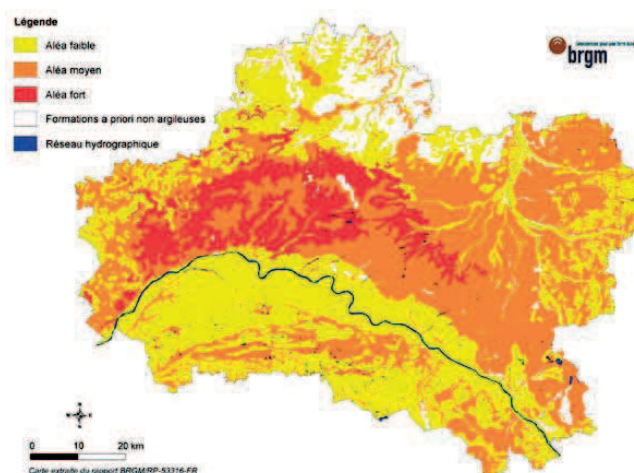
Ces cartes, établies à l'échelle 1/50 000, ont pour but de délimiter les zones a priori sujettes au phénomène, et de les hiérarchiser selon quatre degrés d'aléa (a priori nul, faible, moyen et fort – cf. tableau ci-contre).

La finalité de ce programme cartographique est **l'information du public, en particulier des propriétaires et des différents acteurs de la construction.**

Par ailleurs, il constitue une étape préliminaire essentielle à l'élaboration de zonages réglementaires au niveau communal, à l'échelle du 1/10 000 : **les Plans de Prévention des Risques** [cf. paragraphe 3.3].



État d'avancement des cartes départementales d'aléa retrait-gonflement réalisées par le BRGM à la demande du MEDAD (mise à jour en juin 2007)



Carte d'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Loiret.

Niveau d'aléa	Définition
Fort	Zones sur lesquelles la probabilité de survenance d'un sinistre sera la plus élevée et où l'intensité des phénomènes attendus est la plus forte, au regard des facteurs de prédisposition présents.
Moyen	Zones « intermédiaires » entre les zones d'aléa faible et les zones d'aléa fort.
Faible	Zones sur lesquelles la survenance de sinistres est possible en cas de sécheresse importante, mais avec des désordres ne touchant qu'une faible proportion des bâtiments (en priorité ceux qui présentent des défauts de construction ou un contexte local défavorable, proximité d'arbres ou hétérogénéité du sous-sol par exemple).
Nul ou négligeable	Zones sur lesquelles la carte géologique n'indique pas la présence de terrain argileux en surface. La survenue de quelques sinistres n'est cependant pas à exclure, compte tenu de la présence possible, sur des secteurs localisés, de dépôts argileux non identifiés sur les cartes géologiques, mais suffisants pour provoquer des désordres ponctuels.

3.2 - L'information préventive

La loi du 22 juillet 1987 a instauré le droit des citoyens à une information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis sur tout ou partie du territoire, ainsi que sur les mesures de sauvegarde qui les concernent. Cette partie de la loi a été reprise dans l'article L125.2 du Code de l'environnement.

Établi sous l'autorité du préfet, le dossier départemental des risques majeurs (DDRM) recense à l'échelle d'un département l'ensemble des risques majeurs par commune. Il explique les phénomènes et présente les mesures de sauvegarde. À partir du DDRM, le préfet porte à la connaissance du maire les risques dans la commune, au moyen de cartes au 1 : 25 000 et décrit la nature des risques, les événements historiques, ainsi que les mesures d'État mises en place.

Le maire élabore un document d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM). Ce document reprend les informations portées à la connaissance du maire par le préfet. Il précise les dispositions préventives et de protection prises au plan local. Il comprend l'arrêté municipal relatif aux modalités d'affichage des mesures de sauvegarde. Ces deux documents sont librement consultables en mairie.

Le plan de communication établi par le maire peut comprendre divers supports de communication, ainsi que des plaquettes et des affiches, conformes aux modèles arrêtés par les ministères chargés de l'environnement et de la sécurité civile (arrêté du 9 février 2005).

Le maire doit apposer ces affiches :

- dans les locaux accueillant plus de 50 personnes,
- dans les immeubles regroupant plus de 15 logements,
- dans les terrains de camping ou de stationnement de caravanes regroupant plus de 50 personnes.

Les propriétaires de terrains ou d'immeubles doivent assurer cet affichage (sous contrôle du maire) à l'entrée des locaux ou à raison d'une affiche par 5 000 m² de terrain.

La liste des arrêtés de catastrophe naturelle dont a bénéficié la commune est également disponible en mairie.

L'information des acquéreurs et locataires de biens immobiliers

Dans les zones sismiques et celles soumises à un PPR, le décret du 15 février 2005 impose à tous les propriétaires et bailleurs d'informer les acquéreurs et locataires de biens immobiliers de l'existence de risques majeurs concernant ces biens. En cela, les propriétaires et bailleurs se fondent sur les documents officiels transmis par l'État : PPR et zonage sismique de la France.

Cette démarche vise à développer la culture du risque auprès de la population.

D'autre part, les vendeurs et bailleurs doivent informer les acquéreurs et locataires lorsqu'ils ont bénéficié d'un remboursement de sinistre au titre de la déclaration de catastrophe naturelle de leur commune.

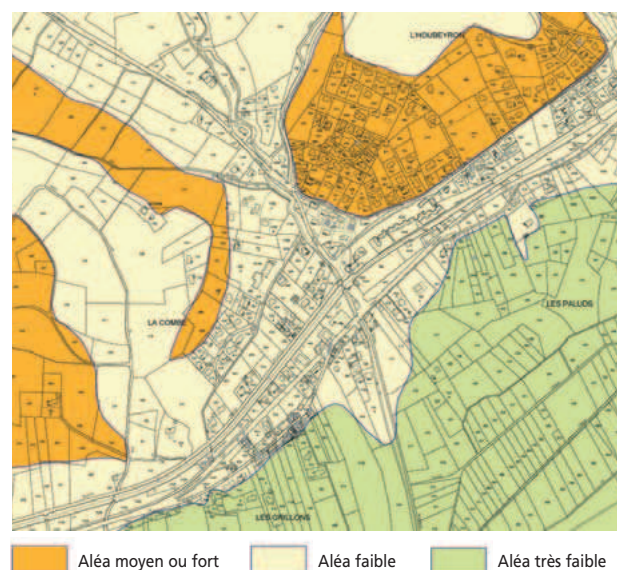
3.3 - La prise en compte dans l'aménagement

Les désordres aux constructions représentent un impact financier élevé pour de nombreux propriétaires et pour la collectivité. C'est dans ce contexte que le MEDAD a instauré le programme départemental de cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles [cf. paragraphe 3.1]. Il constitue un préalable à l'élaboration des **Plans de Prévention des Risques** spécifiques à l'échelle communale, dont le but est de diminuer le nombre de sinistres causés à l'avenir par ce phénomène, en l'absence d'une réglementation nationale prescrivant des dispositions constructives particulières pour les sols argileux gonflants.

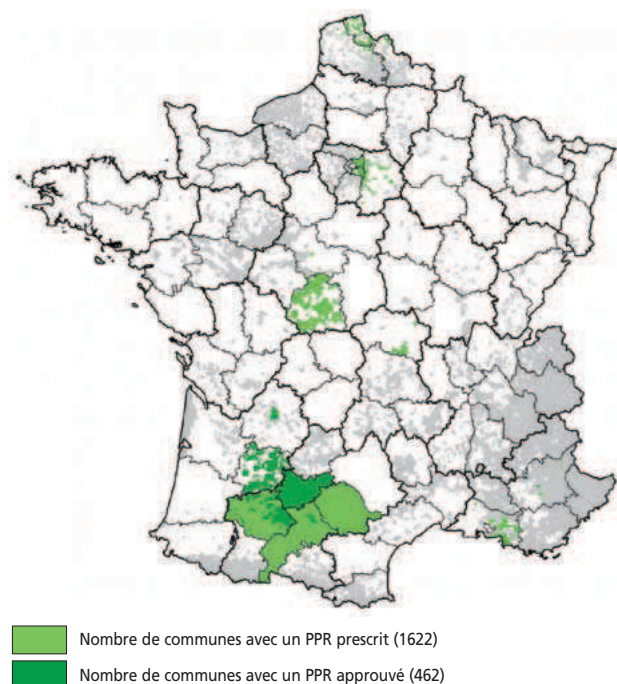
En mai 2007, la réalisation de PPR tassements différentiels a été prescrite dans 1 622 communes. 462 communes possèdent un PPR approuvé. Cet outil réglementaire s'adresse notamment à toute personne sollicitant un permis de construire, mais aussi aux propriétaires de bâtiments

existants. Il a pour objectif de délimiter les zones exposées au phénomène, et dans ces zones, d'y réglementer l'occupation des sols. **Il définit** ainsi, pour les projets de construction futurs et le cas échéant pour le bâti existant (avec certaines limites), **les règles constructives** (mais aussi liées à

Extrait d'une carte d'aléa retrait-gonflement des argiles (DDE 04 - Alp'Géorisques)



État cartographié national des PPR prescrit ou approuvé au 04/05/2007 - Aléa : tassements différentiels.



l'environnement proche du bâti) **obligatoires ou recommandées** visant à réduire le risque d'apparition de désordres. Dans les secteurs exposés, le PPR peut également imposer la réalisation d'une étude géotechnique spécifique, en particulier préalablement à tout nouveau projet.

Du fait de la lenteur et de la faible amplitude des déformations du sol, ce phénomène est sans danger pour l'homme. **Les PPR ne prévoient donc pas d'inconstructibilité**, même dans les zones d'aléa fort. Les mesures prévues dans le PPR ont un coût, permettant de minorer significativement le risque de survenance d'un sinistre, sans commune mesure avec les frais (et les désagréments) occasionnés par les désordres potentiels.

3.4 - Les règles de construction

Dans les communes dotées d'un PPR prenant en compte les phénomènes de retrait-gonflement des argiles, le règlement du PPR définit les règles constructives à mettre en oeuvre (mesures obligatoires et/ou recommandations) dans chacune des zones de risque identifiées.

Dans les communes non dotées d'un PPR, il convient aux maîtres d'ouvrage et/ou aux constructeurs de respecter un certain nombre de mesures afin de réduire l'ampleur du phénomène et de limiter ses conséquences sur le projet en adaptant celui-ci au site. Ces mesures sont détaillées dans les fiches présentes ci-après.

Dans tous les cas, le respect des « règles de l'art » élémentaires en matière de construction constitue un « minimum » indispensable pour assurer une certaine résistance du bâti par rapport au phénomène, tout en garantissant une meilleure durabilité de la construction.

3.5 - La réduction de la vulnérabilité du bâti existant

Les fiches présentées ci-après détaillent les principales mesures envisageables pour réduire l'ampleur du phénomène et ses conséquences sur le bâti. Elles sont prioritairement destinées

aux maîtres d'ouvrages (constructions futures et bâti existant), mais s'adressent également aux différents professionnels de la construction.

Elles ont pour objectif premier de détailler les mesures préventives essentielles à mettre œuvre. Deux groupes peuvent être distingués :

- les fiches permettant de minimiser le risque d'occurrence et l'ampleur du phénomène :
 - fiche 3, réalisation d'une ceinture étanche autour du bâtiment ;
 - fiche 4, éloignement de la végétation du bâti ;
 - fiche 5, création d'un écran anti-racines ;
 - fiche 6, raccordement des réseaux d'eaux au réseau collectif ;
 - fiche 7, étanchéification des canalisations enterrées ;
 - fiche 8, limiter les conséquences d'une source de chaleur en sous-sol ;
 - fiche 10, réalisation d'un dispositif de drainage.
- les fiches permettant une adaptation du bâti, de façon à s'opposer au phénomène et ainsi à minimiser autant que possible les désordres :
 - fiche 1, adaptation des fondations ;
 - fiche 2, rigidification de la structure du bâtiment ;
 - fiche 9, désolidariser les différents éléments de structure.

4 - Organismes de référence, liens internet et bibliographie

Site internet

■ Ministère de l'Écologie, du développement et de l'aménagement durables

<http://www.prim.net>

■ Bureau de recherches Géologiques et Minières

<http://www.argiles.fr>

(consultation en ligne et téléchargement des cartes d'aléas départementales)

■ Agence Qualité Construction (association des professions de la construction)

<http://www.qualiteconstruction.com>

Bibliographie

■ **Sécheresse et construction** - *guide de prévention* ; 1993, La Documentation française.

■ **Effets des phénomènes de retrait-gonflement des sols sur les constructions** – *Traitement des désordres et prévention* ; 1999, Solen.

■ **Retrait-gonflement des sols argileux** - *méthode cartographique d'évaluation de l'aléa en vue de l'établissement de PPR* ; 2003, Marc Vincent BRGM.

■ **Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département du Loiret** ; 2004, BRGM.

Glossaire

Aquifère : À prendre dans ce document au sens de nappe d'eau souterraine. Le terme désigne également les terrains contenant cette nappe.

Argile : Selon la définition du Dictionnaire de géologie (A. Foucault, JF Raoult), le terme argile désigne à la fois le minéral (= minéral argileux) et une roche (meuble ou consolidée) composée pour l'essentiel de ces minéraux. La fraction argileuse est, par convention, constituée des éléments dont la taille est inférieure à 2 µm.

Battance : Fluctuation du niveau d'une nappe souterraine entre les périodes de hautes eaux et celles de basses eaux.

Bilan hydrique : Comparaison entre les quantités d'eau fournies à une plante (précipitations, arrosage, etc) et sa « consommation ».

Capillarité : Ensemble des phénomènes relatifs au comportement des liquides dans des tubes très fins (et par lesquels de l'eau par exemple peut remonter dans un tube fin à un niveau supérieur à celui de la surface libre du liquide, ou encore dans un milieu poreux tel qu'un sol meuble).

Chaînage : Élément d'ossature des parois porteuses d'un bâtiment ; ceinturant les murs, le chaînage solidarise les parois et empêche les fissurations et les dislocations du bâtiment. On distingue les chaînages horizontaux, qui ceinturent chaque étage au niveau des planchers, et sur lesquels sont élevées les parois, et les chaînages verticaux qui encadrent les parois aux angles des constructions et au droit des murs de refend (mur porteur formant une division de locaux à l'intérieur d'un édifice).

Évapotranspiration : L'évapotranspiration correspond à la quantité d'eau totale transférée du sol vers l'atmosphère par l'évaporation au niveau du sol (fonction des conditions de température, de vent et d'ensoleillement notamment) et par la transpiration (eau absorbée par la végétation).

Plastique : Le qualificatif plastique désigne la capacité d'un matériau à être modelé.

Semelle filante : Type de fondation superficielle la plus courante, surtout quand le terrain d'assise de la construction se trouve à la profondeur hors gel. Elle se prolonge de façon continue sous les murs porteurs.

Succion : Phénomène dû aux forces capillaires par lequel un liquide, à une pression inférieure à la pression atmosphérique, est aspiré dans un milieu poreux.

Surface spécifique : Elle désigne l'aire réelle de la surface d'un objet par opposition à sa surface apparente.

Fiches

Code des couleurs



Mesure simple



Mesure technique



Mesure nécessitant l'intervention d'un professionnel

Code des symboles



Mesure concernant le bâti existant



Mesure concernant le bâti futur



Mesure applicable au bâti existant et futur



Remarque importante



Problème à résoudre : Pour la majorité des bâtiments d'habitation « classiques », les structures sont fondées superficiellement, dans la tranche du terrain concernée par les variations saisonnières de teneur en eau. Les sinistres sont ainsi dus, pour une grande part, à une inadaptation dans la conception et/ou la réalisation des fondations.

Descriptif du dispositif : Les fondations doivent respecter quelques grands principes :

- adopter une profondeur d'ancrage suffisante, à adapter en fonction de la sensibilité du site au phénomène ;
- éviter toute dissymétrie dans la profondeur d'ancrage ;
- préférer les fondations continues et armées, bétonnées à pleine fouille sur toute leur hauteur.

Champ d'application : Concerne sans restriction tout type de bâtiment, d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe

Plate-forme en déblais-remblais

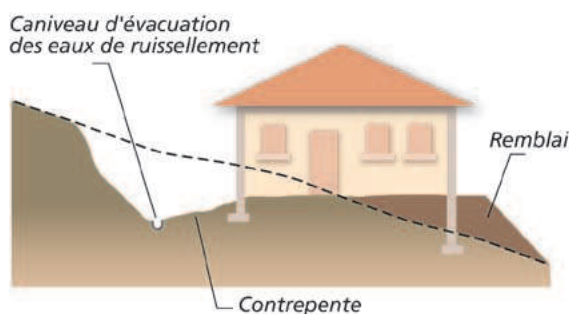
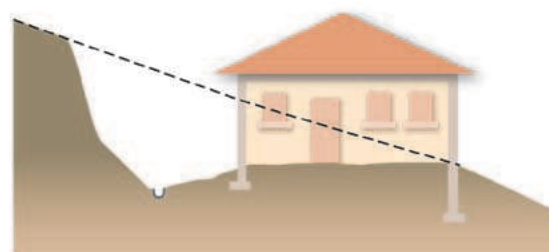


Plate-forme en déblais



Conditions de mise en œuvre :

- La profondeur des fondations doit tenir compte de la capacité de retrait du sous-sol. Seule une étude géotechnique spécifique est en mesure de déterminer précisément cette capacité. À titre indicatif, on considère que cette profondeur d'ancrage (si les autres prescriptions – chaînage, trottoir périphérique, etc. – sont mises en œuvre), qui doit être au moins égale à celle imposée par la mise hors gel, doit atteindre au minimum 0,80 m en zone d'aléa faible à moyen et 1,20 m en zone d'aléa fort. Une prédisposition marquée du site peut cependant nécessiter de rechercher un niveau d'assise sensiblement plus profond.

Un radier généralisé, conçu et réalisé dans les règles de l'art (attention à descendre suffisamment la bêche périmétrique), peut constituer une bonne alternative à un approfondissement des fondations.

- Les fondations doivent être ancrées de manière homogène sur tout le pourtour du bâtiment (ceci vaut notamment pour les terrains en pente (où l'ancrage aval doit être au moins aussi important que l'ancrage amont) ou à sous-sol hétérogène. En particulier, les sous-sols partiels qui induisent des hétérogénéités d'ancrage sont à éviter à tout prix. Sur des terrains en pente, cette nécessité d'homogénéité de l'ancrage peut conduire à la réalisation de redans.



Lorsque le bâtiment est installé sur une plate-forme déblai/remblai ou déblai, il est conseillé de descendre les fondations « aval » à une profondeur supérieure à celle des fondations « amont ». Les fondations doivent suivre les préconisations formulées dans le DTU 13.12.

Les études permettant de préciser la sensibilité du sous-sol au phénomène et de définir les dispositions préventives nécessaires (d'ordre constructif ou autre) doivent être réalisées par un bureau d'études spécialisé, dont la liste peut être obtenue auprès de l'Union Française des Géologues (tél : 01 47 07 91 95).

Fiche n°2

RIGIDIFICATION DE LA STRUCTURE DU BÂTIMENT

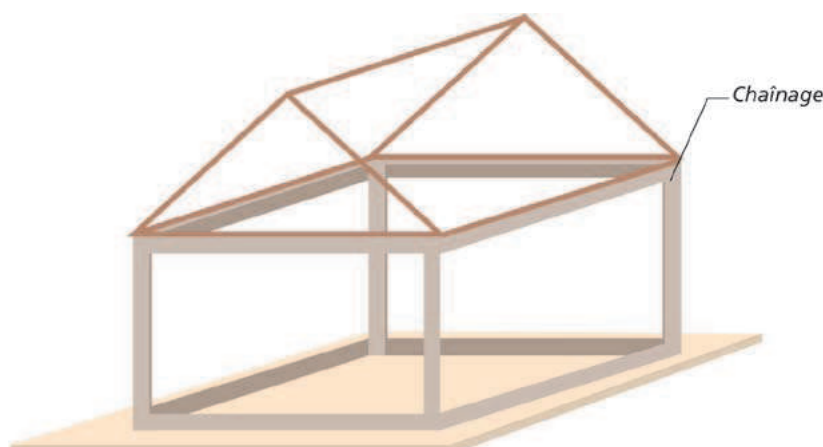


Problème à résoudre : Un grand nombre de sinistres concernent des constructions dont la rigidité, insuffisante, ne leur permet pas de résister aux distorsions générées par les mouvements différentiels du sous-sol. Une structure parfaitement rigide permet au contraire une répartition des efforts permettant de minimiser les désordres de façon significative, à défaut de les écarter.

Descriptif du dispositif : La rigidification de la structure du bâtiment nécessite la mise en œuvre de chaînages horizontaux (haut et bas) et verticaux (poteaux d'angle) pour les murs porteurs liaisonnés.

Champ d'application : concerne sans restriction tout type de bâtiment, d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Le dispositif mis en œuvre doit suivre les préconisations formulées dans le DTU 20.1 :

- « Les murs en maçonnerie porteuse et les murs en maçonnerie de remplissage doivent être ceinturés à chaque étage, au niveau des planchers, ainsi qu'en couronnement, par un chaînage horizontal en béton armé, continu, fermé ; ce chaînage ceinture les façades et les relie au droit de chaque refend ». Cette mesure s'applique notamment pour les murs pignons au niveau du rampant de la couverture.

- « Les chaînages verticaux doivent être réalisés au moins dans les angles saillants et rentrant des maçonneries, ainsi que de part et d'autre des joints de fractionnement du bâtiment ».

La liaison entre chaînages horizontaux et verticaux doit faire l'objet d'une attention particulière : ancrage des armatures par retour d'équerre, recouvrement des armatures assurant une continuité. Les armatures des divers chaînages doivent faire l'objet de liaisons efficaces (recouvrement, ancrage, etc.), notamment dans les angles du bâtiment.

Mesures d'accompagnement : D'autres mesures permettent de rigidifier la structure :

- la réalisation d'un soubassement « monobloc » (préférer les sous-sols complets aux sous-sols partiels, les radiers ou les planchers sur vide sanitaire, plutôt que les dallages sur terre-plein) ;
- la réalisation de linteaux au-dessus des ouvertures.



Problème à résoudre : Les désordres aux constructions résultent notamment des fortes différences de teneur en eau existant entre le sol situé sous le bâtiment qui est à l'équilibre hydrique (terrains non exposés à l'évaporation, qui constituent également le sol d'assise de la structure) et le sol situé aux alentours qui est soumis à évaporation saisonnière. Il en résulte des variations de teneur en eau importantes et brutales, au droit des fondations.

Descriptif du dispositif : Le dispositif proposé consiste à entourer le bâti d'un système étanche le plus large possible (minimum 1,50 m), protégeant ainsi sa périphérie immédiate de l'évaporation et éloignant du pied des façades les eaux de ruissellement.

Champ d'application : concerne sans restriction tout type de bâtiment, d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : L'étanchéité pourra être assurée, soit :

- par la réalisation d'un trottoir périphérique (selon les possibilités en fonction de l'implantation du bâtiment et de la mitoyenneté), en béton ou tout autre matériau présentant une étanchéité suffisante ;
- par la mise en place sous la terre végétale d'une géomembrane enterrée, dans les cas notamment où un revêtement superficiel étanche n'est pas réalisable (en particulier dans les terrains en pente). La géomembrane doit être raccordée aux façades par un système de couvre-joint, et être protégée par une couche de forme sur laquelle peut être mis en œuvre un revêtement adapté à l'environnement (pavés, etc).

Une légère pente doit être donnée au dispositif, de façon à éloigner les eaux du bâtiment, l'idéal étant que ces eaux soient reprises par un réseau d'évacuation étanche.

 Pour être pleinement efficace, le dispositif d'étanchéité doit être mis en œuvre sur la totalité du pourtour de la construction. Une difficulté peut se poser lorsque l'une des façades est située en limite de propriété (nécessitant un accord avec le propriétaire mitoyen). Le non-respect de ce principe est de nature à favoriser les désordres.

Mesures d'accompagnement : Les eaux de toitures seront collectées dans des ouvrages étanches et évacués loin du bâtiment [cf. fiche n°6].

À défaut de la mise en place d'un dispositif étanche en périphérie immédiate du bâtiment, les eaux de ruissellement pourront être éloignées des façades (aussi loin que possible), par des contre-pentes.

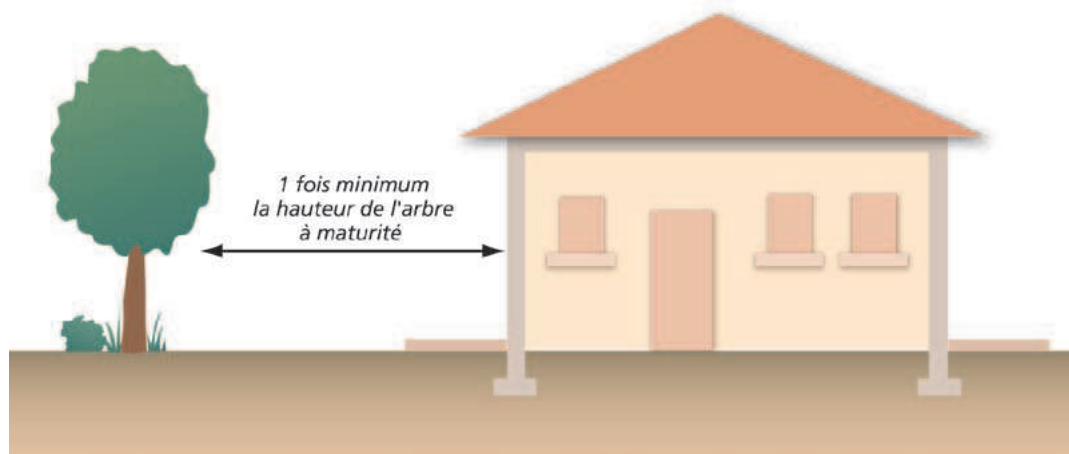


Problème à résoudre : Empêcher le sol de fondation d'être soumis à d'importantes et brutales variations de teneur en eau. Les racines des végétaux soutirant l'eau du sol et induisant ainsi des mouvements préjudiciables au bâtiment, il convient d'extraire le bâti de la zone d'influence de la végétation présente à ses abords (arbres et arbustes).

Descriptif du dispositif : La technique consiste à abattre les arbres isolés situés à une distance inférieure à une fois leur hauteur à maturité par rapport à l'emprise de la construction (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). Un élagage régulier et sévère, permettant de minimiser la capacité d'évaporation des arbres et donc de réduire significativement leurs prélèvements en eau dans le sol, peut constituer une alternative à l'abattage. Attention, l'abattage des arbres est néanmoins également susceptible de générer un gonflement du fait d'une augmentation de la teneur en eau des sols qui va en résulter ; il est donc préférable de privilégier un élagage régulier de la végétation concernée.

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités situé à une distance d'arbres isolés inférieure à 1 fois leur hauteur à maturité (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). Bien que certaines essences aient un impact plus important que d'autres, il est difficile de limiter cette mesure à ces espèces, car ce serait faire abstraction de critères liés à la nature du sol. De plus, il faut se garder de sous-estimer l'influence de la végétation arbustive, qui devra également, en site sensible, être tenue éloignée du bâti.

Schéma de principe





Précautions de mise en œuvre : L'abattage des arbres situés à faible distance de la construction ne constitue une mesure efficace que si leurs racines n'ont pas atteint le sol sous les fondations. Dans le cas contraire, un risque de soulèvement n'est pas à exclure.

Si aucune action d'éloignement de la végétation (ou l'absence d'un écran anti-racines – [cf. Fiche n°5]) n'est mise en œuvre ceci pourra être compensé par l'apport d'eau en quantité suffisante aux arbres concernés par arrosage. Mais cette action sera imparfaite, notamment par le fait qu'elle pourrait provoquer un ramollissement du sol d'assise du bâtiment.



Mesure alternative : Mise en place d'un écran anti-racines pour les arbres isolés situés à moins de une fois leur hauteur à maturité par rapport à l'emprise de la construction (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). [cf. fiche n°5]

À destination des projets nouveaux : Si des arbres existent à proximité de l'emprise projetée du bâtiment, il convient de tenir compte de leur influence potentielle à l'occasion tout particulièrement d'une sécheresse ou de leur éventuelle disparition future, à savoir selon le cas :

- tenter autant que possible d'implanter le bâti à l'extérieur de leur « champ d'action » (on considère dans le cas général que le domaine d'influence est de une fois la hauteur de l'arbre à l'âge adulte pour des arbres isolés, une fois et demi cette hauteur dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes) ;
- tenter d'abattre les arbres gênants le plus en amont possible du début des travaux (de façon à permettre un rétablissement des conditions « naturelles » de teneur en eau du sous-sol) ;
- descendre les fondations au-dessous de la cote à laquelle les racines n'influent plus sur les variations de teneur en eau (de l'ordre de 4 m à 5 m maximum).

Si des plantations sont projetées, on cherchera à respecter une distance minimale équivalente à une fois la hauteur à maturité de l'arbre entre celui-ci et la construction. A défaut, on envisagera la mise en place d'un écran anti-racines.

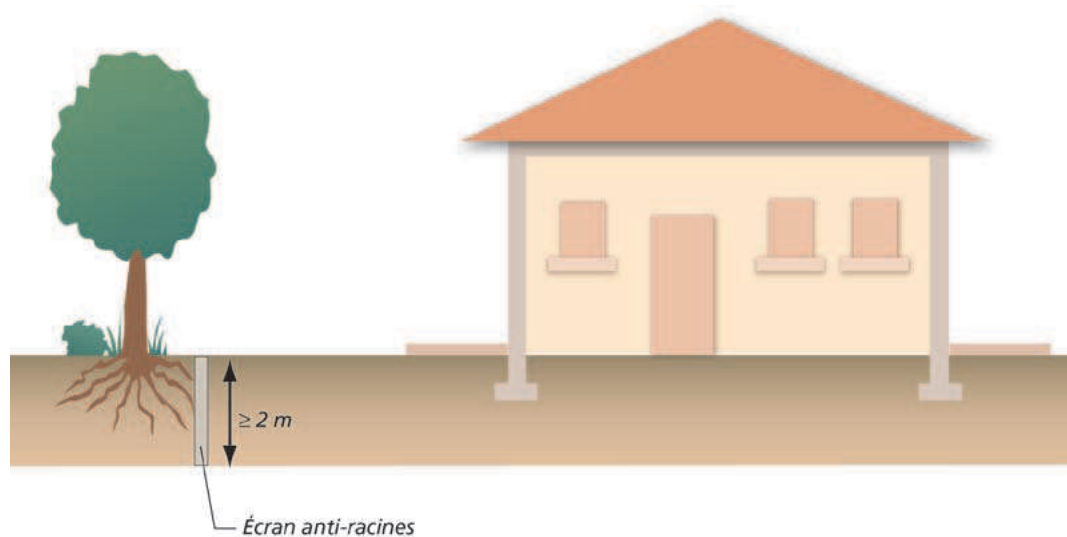


Problème à résoudre : Empêcher le sol de fondation d'être soumis à d'importantes et brutales variations de teneur en eau. Les racines des végétaux soutirant l'eau du sol et induisant ainsi des mouvements préjudiciables au bâtiment, il convient d'extraire le bâti de la zone d'influence de la végétation présente à ses abords.

Descriptif du dispositif : La technique consiste à mettre en place, le long des façades concernées, un écran s'opposant aux racines, d'une profondeur supérieure à celle du système racinaire des arbres présents (avec une profondeur minimale de 2 m). Ce dispositif est constitué en général d'un écran rigide (matériau traité au ciment), associé à une géomembrane (le long de laquelle des herbicides sont injectés), mis en place verticalement dans une tranchée.

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités situé à une distance d'arbres isolés inférieure à une fois leur hauteur à maturité.

Schéma de principe



Précautions de mise en œuvre : L'écran anti-racines doit pouvoir présenter des garanties de pérennité suffisantes, notamment vis-à-vis de l'étanchéité et de la résistance. Un soin particulier doit être porté sur les matériaux utilisés (caractéristiques de la géomembrane, etc). L'appel à un professionnel peut s'avérer nécessaire pour ce point, voire également pour la réalisation du dispositif.



Mesure alternative : Abattage des arbres isolés situés à une distance inférieure à une fois leur hauteur à maturité, par rapport à l'emprise de la construction (une fois et demi dans le cas de rideaux d'arbres ou d'arbustes). [Voir fiche n°4]

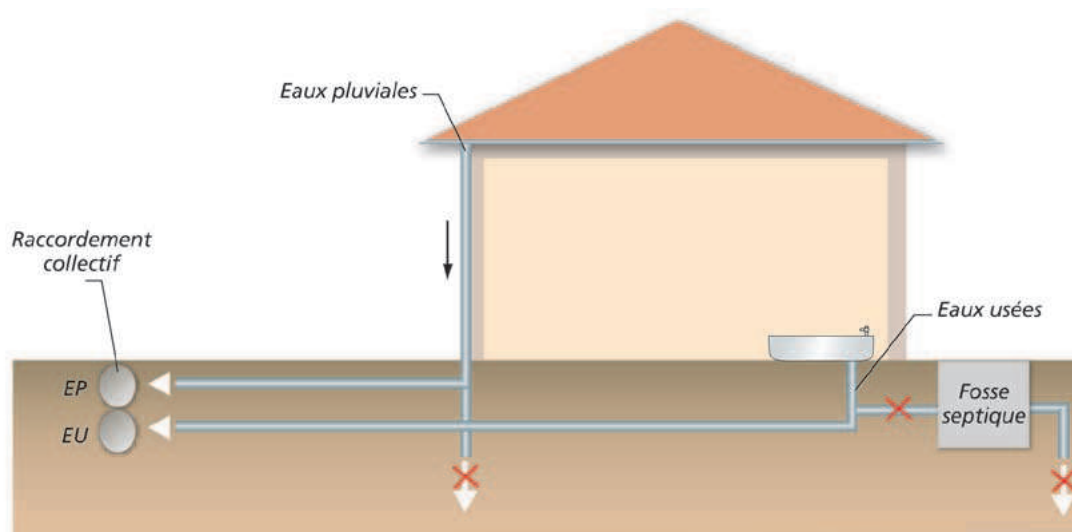


Problème à résoudre : De façon à éviter les variations localisées d'humidité, il convient de privilégier le rejet des eaux pluviales – EP – (ruissellement de toitures, terrasses, etc.) et des eaux usées – EU – dans les réseaux collectifs (lorsque ceux-ci existent). La ré-infiltration in situ des EP et des EU conduit à ré-injecter dans le premier cas des volumes d'eau potentiellement importants et de façon ponctuelle, dans le second cas des volumes limités mais de façon « chronique ».

Descriptif du dispositif : Il vise, lorsque l'assainissement s'effectue de façon autonome, à débrancher les filières existantes (puits perdu, fosse septique + champ d'épandage, etc.) et à diriger les flux à traiter jusqu'au réseau collectif (« tout à l'égout » ou réseau séparatif).

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités assaini de façon individuelle avec ré-infiltration in situ (les filières avec rejet au milieu hydraulique superficiel ne sont pas concernées), et situé à distance raisonnable (c'est-à-dire économiquement acceptable) du réseau collectif.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Le raccordement au réseau collectif doit être privilégié, sans préjudice des directives sanitaires en vigueur.

Le raccordement nécessite l'accord préalable du gestionnaire de réseau. Le branchement à un réseau collectif d'assainissement implique pour le particulier d'être assujetti à une redevance d'assainissement comprenant une part variable (assise sur le volume d'eau potable consommé) et le cas échéant une partie fixe.



Mesure alternative : En l'absence de réseau collectif dans l'environnement proche du bâti et du nécessaire maintien de l'assainissement autonome, il convient de respecter une distance d'une quinzaine de mètres entre le bâtiment et le(s) point(s) de rejet (à examiner avec l'autorité responsable de l'assainissement).



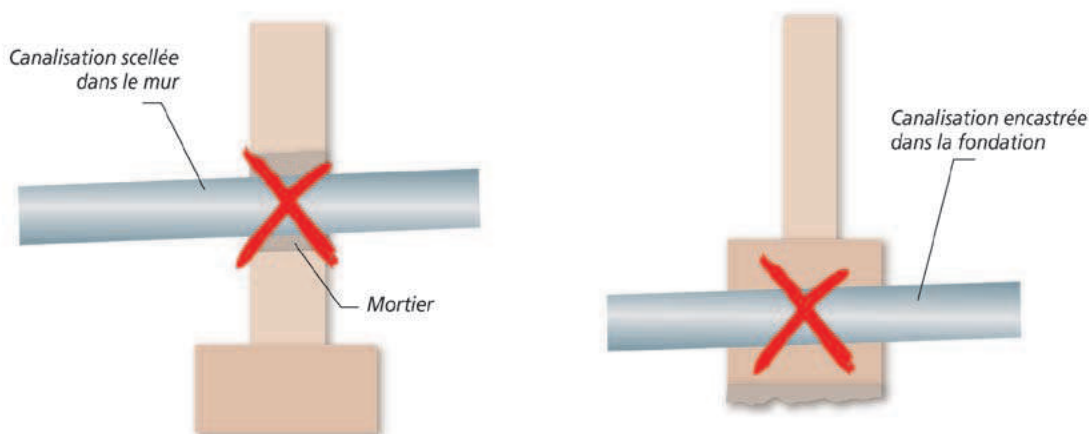
Problème à résoudre : De façon à éviter les variations localisées d'humidité, il convient de s'assurer de l'absence de fuites au niveau des réseaux souterrains « humides ». Ces fuites peuvent résulter des mouvements différentiels du sous-sol occasionnés par le phénomène.

Descriptif du dispositif : Le principe consiste à étanchéifier l'ensemble des canalisations d'évacuation enterrées (eaux pluviales, eaux usées). Leur tracé et leur conception seront en outre étudiés de façon à minimiser le risque de rupture.

Champ d'application : Concerne tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités, assaini de façon individuelle ou collective.

Schéma de principe

Les canalisations ne doivent pas être bloquées dans le gros-œuvre



Conditions de mise en œuvre : Les canalisations seront réalisées avec des matériaux non fragiles (c'est-à-dire susceptibles de subir des déformations sans rupture). Elles seront aussi flexibles que possibles, de façon à supporter sans dommage les mouvements du sol. L'étanchéité des différents réseaux sera assurée par la mise en place notamment de joints souples au niveau des raccordements.

De façon à ce que les mouvements subis par le bâti ne se « transmettent » pas aux réseaux, on s'assurera que les canalisations ne soient pas bloquées dans le gros œuvre, aux points d'entrée dans le bâti.

Les entrées et sorties des canalisations du bâtiment s'effectueront autant que possible perpendiculairement par rapport aux murs (tout du moins avec un angle aussi proche que possible de l'angle droit).

Mesures d'accompagnement : Autant que faire se peut, on évitera de faire longer le bâtiment par les canalisations de façon à limiter l'impact des fuites occasionnées, en cas de rupture, sur les structures proches.

Il est souhaitable de réaliser de façon régulière des essais d'étanchéité de l'ensemble des réseaux « humides ».

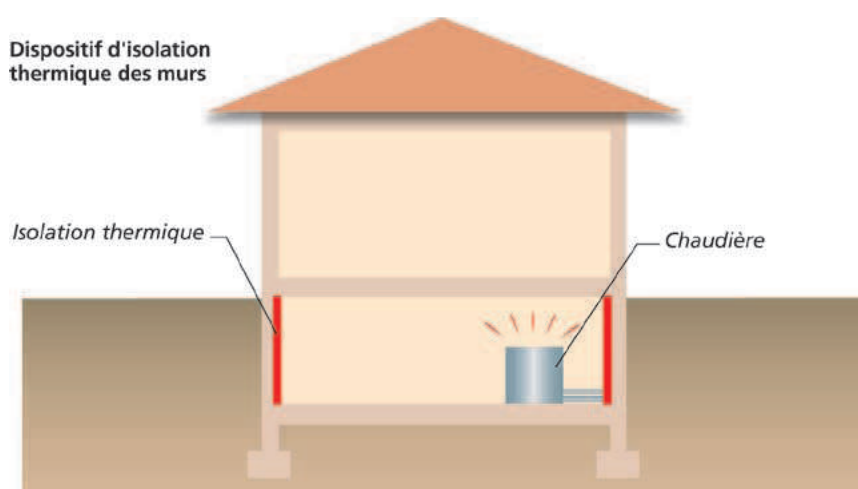


Problème à résoudre : La présence dans le sous-sol d'un bâtiment d'une source de chaleur importante, en particulier d'une chaudière, est susceptible de renforcer les variations localisées d'humidité dans la partie supérieure du terrain. Elles sont d'autant plus préjudiciables qu'elles s'effectuent au contact immédiat des structures.

Descriptif du dispositif : La mesure consiste à prévoir un dispositif spécifique d'isolation thermique des murs se trouvant à proximité de la source de chaleur (limitation des échanges thermiques).

Champ d'application : Concerne tous les murs de la pièce accueillant la source de chaleur, ainsi que toutes parties de la sous-structure du bâtiment au contact de canalisations « chaudes ».

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Dans l'Union Européenne, les produits d'isolation thermique pour la construction doivent posséder la marque CE depuis mars 2003 et respecter les normes EN 13162 à EN 13171 (selon leur nature). Il pourra s'agir de produits standards de type polystyrène ou laine minérale.

Remarque : La loi de finances pour 2005 a créé un crédit d'impôt dédié au développement durable et aux économies d'énergie. Destinée à renforcer le caractère incitatif du dispositif fiscal en faveur des équipements de l'habitation principale, cette mesure est désormais ciblée sur les équipements les plus performants au plan énergétique, ainsi que sur les équipements utilisant les énergies renouvelables. Le crédit d'impôt concerne les dépenses d'acquisition de certains équipements fournis par les entreprises ayant réalisé les travaux et faisant l'objet d'une facture, dans les conditions précisées à l'article 90 de la loi de finances pour 2005 et à l'article 83 de la loi de finances pour 2006 : <http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/textes/credit-impot-2005.htm>

Cela concerne notamment l'acquisition de matériaux d'isolation thermique des parois opaques (planchers bas sur sous-sol, sur vide sanitaire ou sur passage ouvert, avec résistance thermique $R \geq 2,4 \text{ M}^2 \cdot \text{K/W}$). Pour choisir un produit isolant, il est important de connaître sa résistance thermique «R» (aptitude d'un matériau à ralentir la propagation de l'énergie qui le traverse). Elle figure obligatoirement sur le produit. Plus «R» est important plus le produit est isolant.

Pour ces matériaux d'isolation thermique, le taux du crédit d'impôt est de 25 %. Ce taux est porté à 40 % à la double condition que ces équipements soient installés dans un logement achevé avant le 1/01/1977 et que leur installation soit réalisée au plus tard le 31 décembre de la 2^e année qui suit celle de l'acquisition du logement.

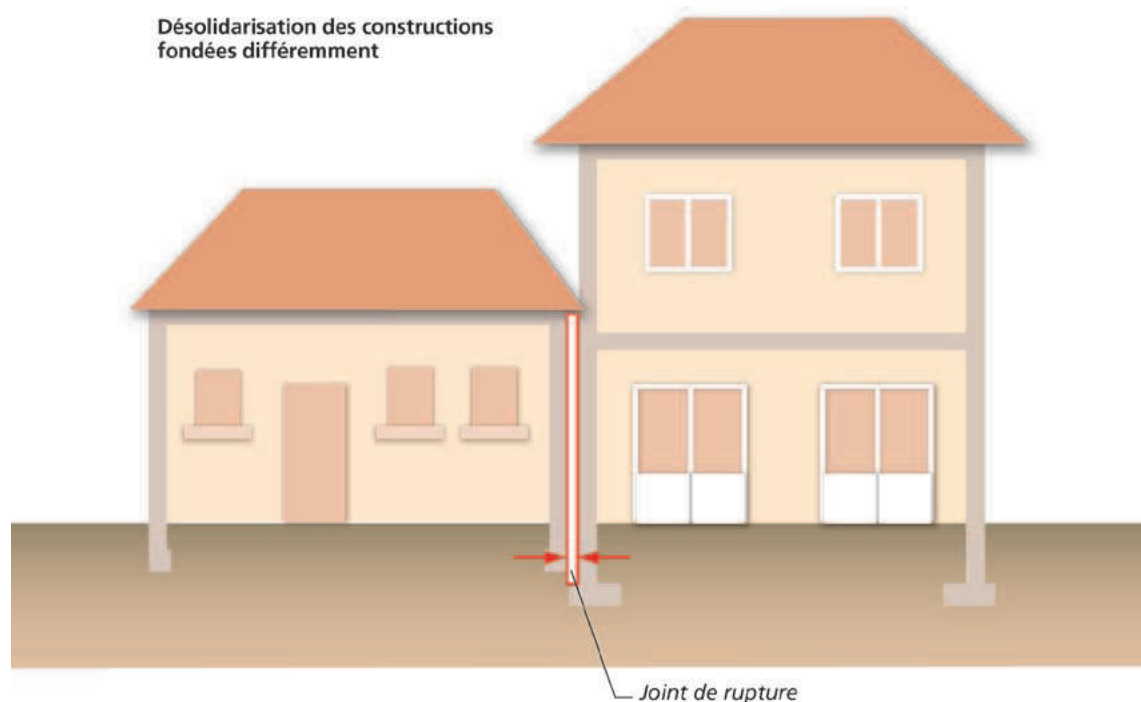


Problème à résoudre : Deux parties de bâtiments accolés et fondés différemment peuvent subir des mouvements d'ampleur variable. Il convient de ce fait de désolidariser ces structures, afin que les sollicitations du sous-sol ne se transmettent pas entre elles et ainsi à autoriser des mouvements différentiels.

Descriptif du dispositif : Il s'agit de désolidariser les parties de construction fondées différemment (ou exerçant des charges variables sur le sous-sol), par la mise en place d'un joint de rupture (élastomère) sur toute la hauteur du bâtiment (y compris les fondations).

Champ d'application : Concerne tous les bâtiments d'habitation ou d'activités présentant des éléments de structures fondés différemment (niveau d'assise, type de fondation) ou caractérisés par des descentes de charges différentes. Sont également concernées les extensions de bâtiments existants (pièce d'habitation, garage, etc.).

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Il est indispensable de prolonger le joint sur toute la hauteur du bâtiment.

À destination du bâti existant : La pose d'un joint de rupture sur un bâtiment existant constitue une mesure techniquement envisageable. Mais elle peut nécessiter des modifications importantes de la structure et s'avérer ainsi très délicate (les fondations étant également concernées par cette opération).

La mesure doit systématiquement être mise en œuvre dans le cadre des projets d'extension du bâti existant.

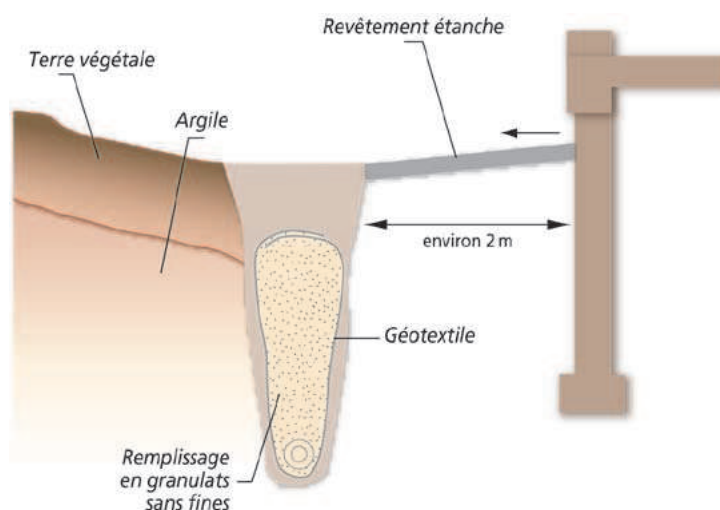


Problème à résoudre : Les apports d'eau provenant des terrains environnants (eaux de ruissellement superficiel ou circulations souterraines), contribuent au phénomène en accroissant les variations localisées d'humidité. La collecte et l'évacuation de ces apports permettent de minimiser les mouvements différentiels du sous-sol.

Descriptif du dispositif : Le dispositif consiste en un réseau de drains (ou tranchées drainantes) ceinturant la construction ou, dans les terrains en pente, disposés en amont de celle-ci. Les volumes collectés sont dirigés aussi loin que possible de l'habitation.

Champ d'application : Concerne sans restriction tout type de bâtiment d'habitation ou d'activités.

Schéma de principe



Conditions de mise en œuvre : Le réseau est constitué de tranchées remplies d'éléments grossiers (protégés du terrain par un géotextile), avec en fond de fouille une canalisation de collecte et d'évacuation (de type « drain routier ») répondant à une exigence de résistance à l'écrasement. Idéalement, les tranchées descendent à une profondeur supérieure à celle des fondations de la construction, et sont disposées à une distance minimale de 2 m du bâtiment. Ces précautions sont nécessaires afin d'éviter tout impact du drainage sur les fondations.

Les règles de réalisation des drains sont données par le DTU 20.1.

⚠ En fonction des caractéristiques du terrain, la nécessité de descendre les drains au-delà du niveau de fondation de la construction peut se heurter à l'impossibilité d'évacuer gravitairement les eaux collectées. La mise en place d'une pompe de relevage peut permettre de lever cet obstacle.

Mesure d'accompagnement : Ce dispositif de drainage complète la mesure détaillée dans la fiche n°3 (mise en place d'une ceinture étanche en périphérie du bâtiment) de façon à soustraire les fondations de la construction aux eaux de ruissellement et aux circulations souterraines.



La nouvelle RÉGLEMENTATION PARASISMIQUE applicable aux bâtiments

dont le permis de construire est déposé
à partir du 1^{er} mai 2011

Janvier 2011



Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



Ministère
de l'Écologie,
du Développement durable,
des Transports
et du Logement

Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

www.developpement-durable.gouv.fr

La nouvelle réglementation

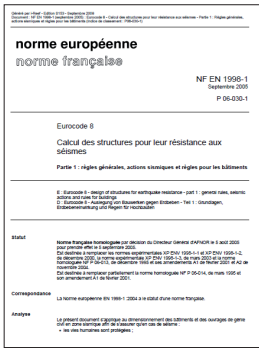
Le séisme de la Guadeloupe du 21 novembre 2004 et le séisme d'Epagny-Annecy du 15 juillet 1996 viennent nous rappeler que la France est soumise à un risque sismique bien réel. Les Antilles sont exposées à un aléa fort et ont connu par le passé de violents séismes. De même, bien que considérée comme un territoire à sismicité modérée, la France métropolitaine n'est pas à l'abri de tremblements de terre ravageurs comme celui de Lambesc de juin 1909 (46 victimes).

L'endommagement des bâtiments et leur effondrement sont la cause principale des décès et de l'interruption des activités. Réduire le risque passe donc par une réglementation sismique adaptée sur les bâtiments neufs comme sur les bâtiments existants. L'arrivée de l'Eurocode 8, règles de construction parasismique harmonisées à l'échelle européenne, conduit à la mise à jour de la réglementation nationale sur les bâtiments.

Principe de la réglementation

La réglementation présentée concerne les bâtiments **à risque normal**, pour lesquels les conséquences d'un séisme sont limitées à la structure même du bâtiment et à ses occupants.

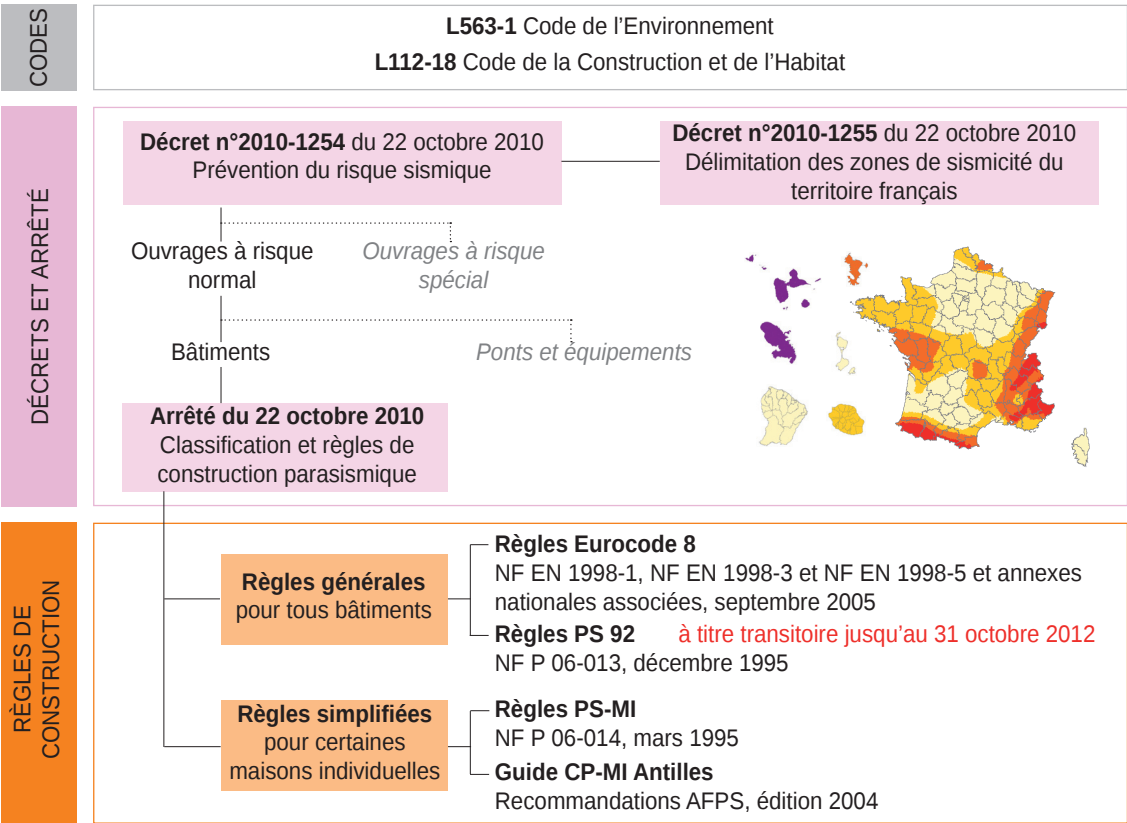
Zonage sismique. Le zonage sismique du territoire permet de s'accorder avec les principes de dimensionnement de l'Eurocode 8. Sa définition a également bénéficié des avancées scientifiques des vingt dernières années dans la connaissance du phénomène sismique.



Réglementation sur les bâtiments neufs. L'Eurocode 8 s'impose comme la règle de construction parasismique de référence pour les bâtiments. La réglementation conserve la possibilité de recourir à des règles forfaitaires dans le cas de certaines structures simples.

Réglementation sur les bâtiments existants. La réglementation n'impose pas de travaux sur les bâtiments existants. Si des travaux conséquents sont envisagés, un dimensionnement est nécessaire avec une minoration de l'action sismique à 60% de celle du neuf. Dans le même temps, les maîtres d'ouvrage volontaires sont incités à réduire la vulnérabilité de leurs bâtiments en choisissant le niveau de confortement qu'ils souhaitent atteindre.

Organisation réglementaire



Construire parasismique

■ Implantation

▪ Étude géotechnique



Extrait de carte géologique

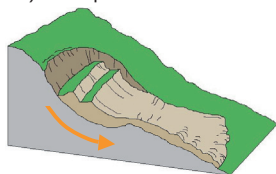
Effectuer une étude de sol pour connaître les caractéristiques du terrain.

Caractériser les éventuelles amplifications du mouvement sismique.

▪ Se protéger des risques d'éboulements et de glissements de terrain

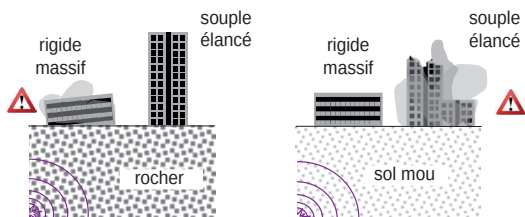
S'éloigner des bords de falaise, pieds de crête, pentes instables.

Le cas échéant, consulter le plan de prévention des risques (PPR) sismiques de la commune.



Glissement de terrain

▪ Tenir compte de la nature du sol



Privilégier des configurations de bâtiments adaptées à la nature du sol.

Prendre en compte le risque de la liquéfaction du sol (perte de capacité portante).

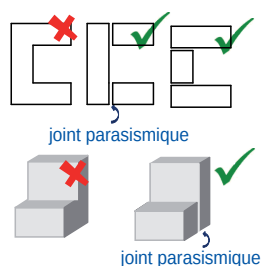
■ Conception

▪ Préférer les formes simples

Privilégier la compacité du bâtiment.

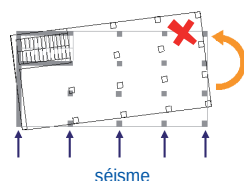
Limiter les décrochements en plan et en élévation.

Fractionner le bâtiment en blocs homogènes par des joints parasismiques continus.



▪ Limiter les effets de torsion

Distribuer les masses et les raideurs (murs, poteaux, voiles...) de façon équilibrée.

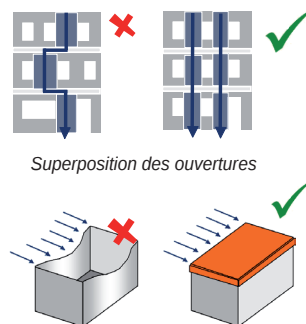


▪ Assurer la reprise des efforts sismiques

Assurer le contreventement horizontal et vertical de la structure.

Superposer les éléments de contreventement.

Créer des diaphragmes rigides à tous les niveaux.



Limitation des déformations : effet «boîte»

▪ Appliquer les règles de construction

■ Exécution

▪ Soigner la mise en oeuvre

Respecter les dispositions constructives.

Disposer d'une main d'oeuvre qualifiée.

Assurer un suivi rigoureux du chantier.

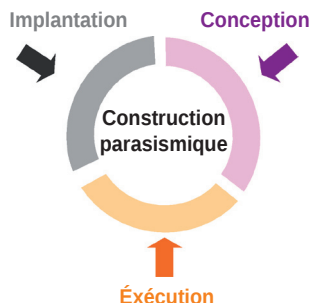
Soigner particulièrement les éléments de connexion : assemblages, longueurs de recouvrement d'armatures...



Nœud de chaînage - Continuité mécanique



Mise en place d'un chaînage au niveau du rampart d'un bâtiment



▪ Utiliser des matériaux de qualité



béton



maçonnerie

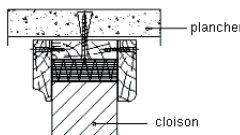


métal



bois

▪ Fixer les éléments non structuraux



Liaison cloison-plancher (extrait des règles PS-MI)

Fixer les cloisons, les plafonds suspendus, les luminaires, les équipements techniques lourds.

Assurer une liaison efficace des cheminées, des éléments de bardage...

Comment caractériser les séismes ?

Le phénomène sismique

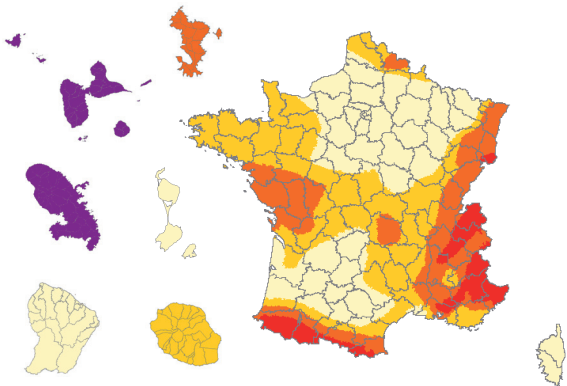
Les ondes sismiques se propagent à travers le sol à partir d'une source sismique et peuvent être localement amplifiées par les dernières couches de sol et la topographie du terrain. Un séisme possède ainsi de multiples caractéristiques : durée de la secousse, contenu fréquentiel, déplacement du sol... La réglementation retient certains paramètres simples pour le dimensionnement des bâtiments.

Zonage réglementaire

Le paramètre retenu pour décrire l'aléa sismique au niveau national est une accélération a_{gr} , accélération du sol «au rocher» (le sol rocheux est pris comme référence).

Le zonage réglementaire définit cinq zones de sismicité croissante basées sur un découpage communal. La zone 5, regroupant les îles antillaises, correspond au niveau d'aléa le plus élevé du territoire national. La métropole et les autres DOM présentent quatre zones sismiques, de la zone 1 de très faible sismicité (bassin aquitain, bassin parisien...) à la zone 4 de sismicité moyenne (fossé rhénan, massifs alpin et pyrénéen).

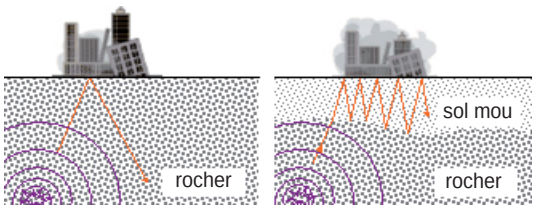
Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr} (m/s²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3



Influence du sol

La nature locale du sol (dizaines de mètres les plus proches de la surface) influence fortement la sollicitation ressentie au niveau des bâtiments. L'Eurocode 8 distingue cinq catégories principales de sols (de la classe A pour un sol de type rocheux à la classe E pour un sol mou) pour lesquelles est défini un coefficient de sol S . Le paramètre S permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par certains sols.

Classes de sol	S (zones 1 à 4)	S (zone 5)
A	1	1
B	1,35	1,2
C	1,5	1,15
D	1,6	1,35
E	1,8	1,4



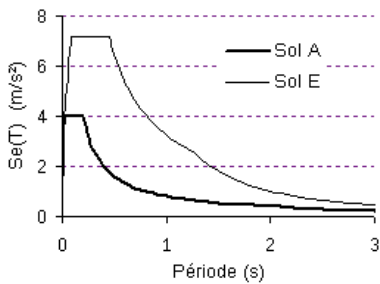
Amplification du signal sismique suivant la nature du sol

POUR LE CALCUL ...

Pour le dimensionnement des bâtiments

Dans la plupart des cas, les ingénieurs structures utilisent des spectres de réponse pour caractériser la réponse du bâtiment aux séismes. L'article 4 de l'arrêté du 22 octobre 2010 définit les paramètres permettant de décrire la forme de ces spectres.

Exemple : spectre horizontal, zone de sismicité 4, catégorie d'importance II



Comment tenir compte des enjeux ?

Pourquoi une classification des bâtiments ?

Parmi les bâtiments à risque normal, le niveau de protection parasismique est modulé en fonction de l'enjeu associé. Une classification des bâtiments en catégories d'importance est donc établie en fonction de paramètres comme l'activité hébergée ou le nombre de personnes pouvant être accueillies dans les locaux.

Les conditions d'application de la réglementation dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment, tant pour les bâtiments neufs que pour les bâtiments existants. Les paramètres utilisés pour le calcul et le dimensionnement du bâtiment sont également modulés en fonction de sa catégorie d'importance.

Catégories de bâtiments

Les bâtiments à risque normal sont classés en quatre catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.

Catégorie d'importance		Description
I		■ Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II		■ Habitations individuelles. ■ Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. ■ Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. ■ Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, $h \leq 28$ m, max. 300 pers. ■ Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. ■ Parcs de stationnement ouverts au public.
III		■ ERP de catégories 1, 2 et 3. ■ Habitations collectives et bureaux, $h > 28$ m. ■ Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. ■ Établissements sanitaires et sociaux. ■ Centres de production collective d'énergie. ■ Établissements scolaires.
IV		■ Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. ■ Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. ■ Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. ■ Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. ■ Centres météorologiques.

Pour les structures neuves abritant des fonctions relevant de catégories d'importance différentes, la catégorie de bâtiment la plus contraignante est retenue.

Pour l'application de la réglementation sur les bâtiments existants, la catégorie de la structure à prendre en compte est celle résultant du classement après travaux ou changement de destination du bâtiment.

POUR LE CALCUL ...

Le coefficient d'importance γ_I

A chaque catégorie d'importance est associé un coefficient d'importance γ_I qui vient moduler l'action sismique de référence conformément à l'Eurocode 8.

Catégorie d'importance	Coefficient d'importance γ_I
I	0,8
II	1
III	1,2
IV	1,4

Quelles règles pour le bâti neuf ?

Le dimensionnement des bâtiments neufs doit tenir compte de l'effet des actions sismiques pour les structures de catégories d'importance III et IV en zone de sismicité 2 et pour les structures de catégories II, III et IV pour les zones de sismicité plus élevée.

■ Application de l'Eurocode 8

La conception des structures selon l'Eurocode 8 repose sur des principes conformes aux codes parasismiques internationaux les plus récents. La sécurité des personnes est l'objectif du dimensionnement parasismique mais également la limitation des dommages causés par un séisme.

De plus, certains bâtiments essentiels pour la gestion de crise doivent rester opérationnels.

■ Règles forfaitaires simplifiées

Le maître d'ouvrage a la possibilité de recourir à des règles simplifiées (qui dispensent de l'application de l'Eurocode 8) pour la construction de bâtiments simples ne nécessitant pas de calculs de structures approfondis. Le niveau d'exigence de comportement face à la sollicitation sismique est atteint par l'application de dispositions forfaitaires tant en phase de conception que d'exécution du bâtiment.

- Les règles **PS-MI** «Construction parasismique des maisons individuelles et bâtiments assimilés» sont applicables aux bâtiments neufs de catégorie II répondant à un certain nombre de critères, notamment géométriques, dans les zones de sismicité 3 et 4.
- Dans la zone de sismicité forte, le guide AFPS «Construction parasismique des maisons individuelles aux Antilles» **CP-MI** permet de construire des bâtiments simples de catégorie II, sous certaines conditions stipulées dans le guide.

■ Exigences sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

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

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

² Application **possible** du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

■ Cas particulier : les établissements scolaires simples en zone 2

Les établissements scolaires sont systématiquement classés en catégorie III. Cependant, pour faciliter le dimensionnement des bâtiments scolaires simples, les règles forfaitaires simplifiées PS-MI peuvent être utilisées en zone 2 sous réserve du respect des conditions d'application de celles-ci, notamment en termes de géométrie du bâtiment et de consistance de sol.

Quelles règles pour le bâti existant ?

■ Gradation des exigences

TRAVAUX	Principe de base	Je souhaite améliorer le comportement de mon bâtiment	Je réalise des travaux lourds sur mon bâtiment	Je crée une extension avec joint de fractionnement
	L'objectif minimal de la réglementation sur le bâti existant est la non-aggravation de la vulnérabilité du bâtiment.	L'Eurocode 8-3 permet au maître d'ouvrage de moduler l'objectif de confortement qu'il souhaite atteindre sur son bâtiment.	Sous certaines conditions de travaux, la structure modifiée est dimensionnée avec les mêmes règles de construction que le bâti neuf, mais en modulant l'action sismique de référence.	L'extension désolidarisée par un joint de fractionnement doit être dimensionnée comme un bâtiment neuf.

■ Travaux sur la structure du bâtiment

Les règles parasismiques applicables à l'ensemble du bâtiment modifié dépendent de la zone sismique, de la catégorie du bâtiment, ainsi que du niveau de modification envisagé sur la structure.

	Cat.	Travaux	Règles de construction
Zone 2	IV	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,42 \text{ m/s}^2$
Zone 3	II	> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau Conditions PS-MI respectées	PS-MI¹ Zone 2
		> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,66 \text{ m/s}^2$
	III	> 30% de SHON créée	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,66 \text{ m/s}^2$
	IV	> 30% de plancher supprimé à un niveau	
Zone 4	II	> 30% de SHON créée Conditions PS-MI respectées	PS-MI¹ Zone 3
		> 30% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,96 \text{ m/s}^2$
	III	> 20% de SHON créée	Eurocode 8³ $a_{gr}=0,96 \text{ m/s}^2$
	IV	> 30% de plancher supprimé à un niveau > 20% des contreventements supprimés Ajout équipement lourd en toiture	
Zone 5	II	> 30% de SHON créée Conditions CP-MI respectées	CP-MI²
		> 20% de SHON créée > 30% de plancher supprimé à un niveau > 20% des contreventements supprimés	Eurocode 8³ $a_{gr}=1,8 \text{ m/s}^2$
	III	> 20% de SHON créée	Eurocode 8³ $a_{gr}=1,8 \text{ m/s}^2$
	IV	> 30% de plancher supprimé à un niveau > 20% des contreventements supprimés Ajout équipement lourd en toiture	

¹ Application **possible** (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI. La zone sismique à prendre en compte est celle immédiatement inférieure au zonage réglementaire (modulation de l'aléa).

² Application **possible** du guide CP-MI

³ Application **obligatoire** des règles Eurocode 8

■ Agir sur les éléments non structuraux

Les éléments non structuraux du bâti (cloisons, cheminées, faux-plafonds etc.) peuvent se révéler dangereux pour la sécurité des personnes, même sous un séisme d'intensité modérée. Pour limiter cette vulnérabilité, l'ajout ou le remplacement d'éléments non structuraux dans le bâtiment doit s'effectuer conformément aux prescriptions de l'Eurocode 8 partie 1 :

- pour les bâtiments de catégories III et IV en zone de sismicité 2,
- pour l'ensemble des bâtiments de catégories II, III et IV dans les zones 3, 4 et 5.

■ Entrée en vigueur et période transitoire

Les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 entrent en vigueur le **1^{er} mai 2011**.

Pour tout permis de construire déposé avant le **31 octobre 2012**, les règles parasismiques PS92 restent applicables pour les bâtiments de catégorie d'importance II, III ou IV ayant fait l'objet d'une demande de permis de construire, d'une déclaration préalable ou d'une autorisation de début de travaux.

Cependant, les valeurs d'accélération à prendre en compte sont modifiées.

POUR LE CALCUL ...

Valeurs d'accélération modifiées (m/s²) pour l'application des PS92 (à partir du 1^{er} mai 2011)

	II	III	IV
Zone 2	1,1	1,6	2,1
Zone 3	1,6	2,1	2,6
Zone 4	2,4	2,9	3,4
Zone 5	4	4,5	5

■ Plan de prévention des risques (PPR) sismiques

Les plans de prévention des risques sismiques constituent un outil supplémentaire pour réduire le risque sismique sur le territoire.

Ils viennent compléter la réglementation nationale en affinant à l'échelle d'un territoire la connaissance sur l'aléa (microzonage), la vulnérabilité du bâti existant (prescriptions de diagnostics ou de travaux) et les enjeux.

■ Attestation de prise en compte des règles parasismiques

Lors de la demande du permis de construire pour les bâtiments où la mission PS est obligatoire, une attestation établie par le contrôleur technique doit être fournie. Elle spécifie que le contrôleur a bien fait connaître au maître d'ouvrage son avis sur la prise en compte des règles parasismiques au niveau de la conception du bâtiment.

A l'issue de l'achèvement des travaux, le maître d'ouvrage doit fournir une nouvelle attestation stipulant qu'il a tenu compte des avis formulés par le contrôleur technique sur le respect des règles parasismiques.

■ Contrôle technique

Le contrôleur technique intervient à la demande du maître d'ouvrage pour contribuer à la prévention des aléas techniques (notamment solidité et sécurité). Le contrôle technique est rendu obligatoire pour les bâtiments présentant un enjeu important vis-à-vis du risque sismique (article R111-38 du code de la construction et de l'habitation). Dans ces cas, la mission parasismique (PS) doit accompagner les missions de base solidité (L) et sécurité (S).

POUR EN SAVOIR PLUS

Les organismes que vous pouvez contacter :

- Le ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement (MEDDTL) www.developpement-durable.gouv.fr
- La direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN)
- La direction générale de la prévention des risques (DGPR)
- Les services déconcentrés du ministère :
 - Les Directions départementales des territoires (et de la mer) - DDT ou DDTM
 - Les Directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement - DREAL
 - Les Directions de l'environnement, de l'aménagement et du logement - DEAL
 - Les Centres d'études techniques de l'équipement - CETE

Des références sur le risque sismique :

- Le site du Plan Séisme, programme national de prévention du risque sismique www.planseisme.fr
- Le portail de la prévention des risques majeurs www.prim.net

Janvier 2011



Direction générale de l'aménagement,
du logement et de la nature
Direction de l'habitat, de l'urbanisme
et des paysages
Sous-direction de la qualité et du développement
durable dans la construction

Arche sud 92055 La Défense cedex
Tél. +33 (0)1 40 81 21 22

