



Liberté • Égalité • Fraternité

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Préfet des Alpes-de-Haute-
Provence

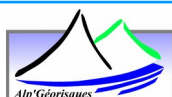
Cartographie Informative des Phénomènes Naturels

Commune de La Motte-du- Caire

Rapport de présentation

Maître d'ouvrage

Direction Départementale des Territoires des Alpes-de-Haute-Provence



Référence 19041381

Version 2.0

Date Juin 2019

Édition du 09/08/19

ALP'GEORISQUES - Z.I. - 52, rue du Moirond - Bâtiment Magbel - 38420 DOMENE - FRANCE

Tél. : 04-76-77-92-00 Fax : 04-76-77-55-90

sarl au capital de 18 300 € - Siret : 380 934 216 00025 - Code A.P.E. 7112B

N° TVA Intracommunautaire : FR 70 380 934 216

Email : contact@alpgeorisques.com - Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>



Identification du document

Projet	CIPN 32 communes 04		
Titre	Cartographie Informative des Phénomènes Naturels – La Motte-du-Caire		
Document	Dossier_communal_la_Motte_du_Caire_v2.0.odt		
Référence	19041381		
Proposition n°	D1505084	Référence commande	
Maître d'ouvrage	Direction Départementale des Territoires des Alpes-de-Haute-Provence	Avenue Demontzey BP 211 04002 Digne-les-Bains Cedex	

Modifications

Version	Date	Description	Auteur	Vérifié par
1	Janvier 2018	Document provisoire pour observations	LL	
1.1	Avril 2018	Prise en compte des remarques DDT	LL	
1.2	Août 2018	Document provisoire pour observations	LL	DMB
2.0	Juin 2019	Document final	LL	JPR

Diffusion

Chargé d'études	Lucas Lheureux		
	04 76 77 92 00	lucas.lheureux@alpgeorisques.com	
Diffusion	Papier		3 exemplaires
	Numérique		DDT 04/SER/PR

Archivage

N° d'archivage (référence)	19041381
Titre	Cartographie Informative des Phénomènes Naturels - La Motte-du-Caire
Département	04
Commune(s) concernée(s)	La Motte-du-Caire
Cours d'eau concerné(s)	Torrent du Grand Vallon, Sasse
Région naturelle	Préalpes de Dignes
Thème	Carte des aléas
Mots-clefs	Préalpes de Digne, Grand Vallon

SOMMAIRE

I. CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....	5
II. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....	6
II.1. Données générales.....	6
II.2. Contexte géologique.....	6
II.2.1. Géologie et phénomènes naturels.....	6
II.3. Le réseau hydrographique.....	8
III. PRINCIPES GÉNÉRAUX.....	9
III.1. Phénomènes naturels étudiés.....	9
III.2. L'aléa.....	9
III.2.1. La notion d'aléa.....	9
III.2.2. Notions d'intensité et de fréquence.....	10
III.2.3. Qualification de l'aléa.....	10
III.2.4. Précision et méthode de cartographie des aléas.....	11
III.2.5. Représentation cartographique des aléas.....	12
III.2.5.1. Échelle et précision de la cartographie.....	12
III.2.5.2. Mode de représentation des aléas.....	12
III.2.6. Prise en compte des ouvrages de protection.....	14
III.2.6.1. Inventaire des dispositifs de protection.....	14
III.2.6.2. Inventaires des ouvrages de protection pris en compte.....	14
IV. PRISE EN COMPTE DES ÉTUDES ET DOCUMENTS EXISTANTS.....	15
IV.1. Définitions des documents.....	15
IV.2. Études existantes.....	15
IV.2.1. Avis relatifs aux demandes d'urbanisme.....	15
IV.2.2. Autres études existantes.....	15
IV.3. Approche historique des phénomènes naturels.....	19
IV.4. Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.....	19
V. ZONAGE DES ALÉAS SUR LA COMMUNE.....	20
V.1. Zones à enjeux.....	21
V.1.1. La Motte-du-Caire.....	21
V.2. Hors zones à enjeux.....	22
V.3. L'aléa retrait/gonflement des sols argileux.....	24
V.4. L'aléa sismique.....	24
VI. BIBLIOGRAPHIE.....	26

Avertissement

Ce rapport, ses annexes et les cartes qui l'accompagnent constituent un ensemble indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite d'une communication ou d'une reproduction partielle, sans l'accord écrit d'Alp'Géorisques, ne saurait engager la responsabilité de la société ou de ses collaborateurs.

L'utilisation des informations contenues dans ce rapport, ses annexes ou les cartes qui l'accompagnent en dehors de leur strict domaine d'application ne saurait engager la responsabilité d'Alp'Géorisques. L'utilisation des cartes d'aléas pour l'application du droit des sols ou l'élaboration des documents d'urbanisme ne saurait engager la responsabilité de la société ou de ses collaborateurs.

L'utilisation des cartes, ou des données numériques géographiques correspondantes, à une échelle différente de leur échelle nominale ou leur report sur des fonds cartographiques différents de ceux utilisés pour l'établissement des cartographies originales relève de la seule responsabilité de l'utilisateur.

Alp'Géorisques ne peut être tenue pour responsable des modifications apportées à ce rapport, à ses annexes ou aux cartes qui l'accompagnent sans un accord écrit préalable de la société.

Alp'Géorisques ne peut être tenu pour responsable des décisions prises en application de ses préconisations ou des conséquences du non-respect ou d'une interprétation erronée de ses recommandations.

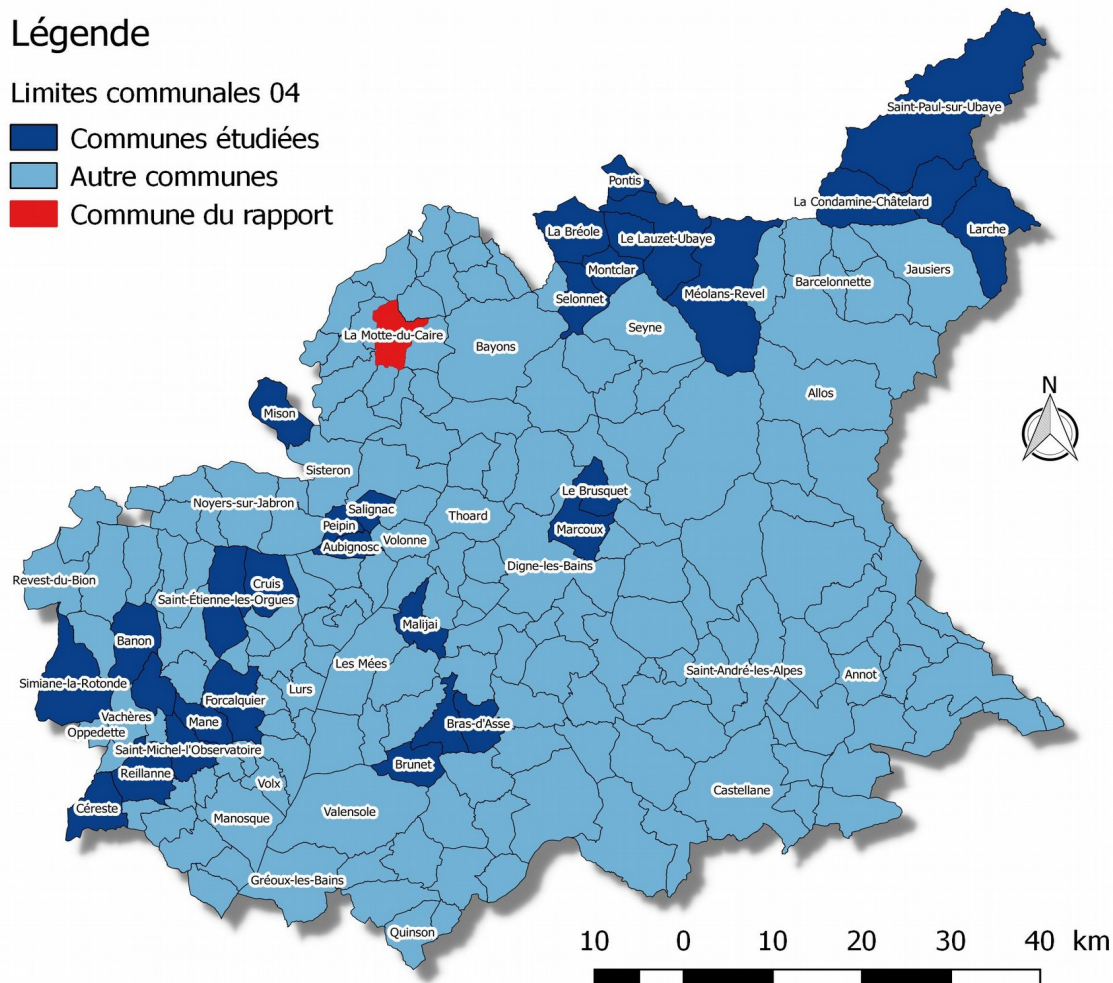
I. Contexte de l'étude

La direction départementale des territoires des Alpes-de-Haute-Provence (DDT 04) a confié à la Société ALP'GEORISQUES - Z.I. - 52, rue du Moirond – 38420 DOMENE l'élaboration d'une cartographie informative des phénomènes naturels sur trente-deux (32) communes du département.

Cette cartographie informative des phénomènes naturels (CIPN) a pour objectif de fournir un document facilitant l'instruction des documents d'urbanisme dans les secteurs dépourvus de plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN). Cette cartographie pourra également être utilisée pour la gestion de l'espace et la planification des actions de prévention.

La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en mars 2016 par Lucas LHEUREUX, chargé d'études, et d'une enquête auprès de la municipalité et des services déconcentrés de l'État.

Figure I 1: Localisation de la commune à l'échelle départementale



II. Présentation de la commune

II.1. Données générales

La commune de La Motte-du-Caire se situe à environ dix-huit kilomètres au nord-nord-est de Sisteron. Elle est limitrophe avec les communes de Melve, Le Caire, Sigoyer, Clamensane, La Saulce, Châteaufort et Nibles. Elle est administrativement rattachée au canton de Seyne et fait partie de la communauté de communes Sisteronais-Buëch.

Le territoire de la commune de La Motte-du-Caire couvre une superficie d'un peu plus de 27 km² et compte plusieurs lieux-dits dispersés sur le territoire.

Le chef-lieu est installé au pied de la colline du château, dans la plaine alluviale du torrent du Grand Vallon à environ 700 m d'altitude. Durant les dernières années, l'urbanisation, sous la forme d'habitat individuel et de lotissements, s'est développée autour du chef-lieu. La majeure partie du territoire communal est couverte par des forêts avec notamment les forêt domaniale du Grand Vallon et du Sasse.

II.2. Contexte géologique

La Motte-du-Caire, se situe au débouché aval du Grand Vallon, à un endroit où cette vallée s'élargit fortement et où le torrent qui la draine a développé une petite plaine alluviale. Son lit comme ceux de ses ravines affluentes sont taillées dans les Terres Noires, présentant une morphologie caractéristique de bad-lands. Les affleurements de ces dernières sont dominés, au nord (La Montagne, Les Chanderettes, Grand Dévin) comme au sud-est (Jalinier, Abian, Blachère) par des crêtes couronnées par la corniche formée par des calcaires massifs (Tithonien), pourvoyeurs de blocs (source : geol-alp.com).

II.2.1. Géologie et phénomènes naturels

La géologie régionale et locale détermine fortement le relief, l'hydrologie et les caractéristiques des terrains superficiels. Elle influe donc, directement ou indirectement, sur l'apparition et le développement de tous les phénomènes naturels¹. Cette influence est particulièrement forte pour les mouvements de terrain et pour les phénomènes hydrauliques (inondations, crues torrentielles, ruissellement, etc.).

Les mouvements de terrain dépendent de la pente, de l'hydrologie au sens large (présence d'eaux superficielles ou souterraines) et de la nature des terrains concernés. La dureté des formations géologiques (roche dure ou meuble) et l'abondance d'argiles² sont des facteurs essentiels de

1 Les phénomènes naturels, tels qu'ils ont été analysés dans le cadre de cette étude, sont définis de manière détaillée au chapitre III.

2 Les argiles sont des minéraux présents en quantité variable dans de très nombreuses formations géologiques. Leur comportement varie fortement en présence d'eau (gonflement, baisse de la résistance

sensibilité aux mouvements de terrain.

Les phénomènes hydrauliques sont les conséquences de précipitations particulièrement longues ou intenses s'abattant sur un bassin versant. La perméabilité des sols, c'est-à-dire leur capacité à absorber temporairement une partie des précipitations, joue un rôle essentiel dans l'intensité de ces phénomènes. Cette perméabilité dépend en partie³ de la nature des terrains qui constituent le bassin versant et donc de la géologie locale. La pente et la sensibilité des terrains à l'érosion, qui dépendent largement de la géologie locale, influent également sur l'apparition et l'intensité de ces phénomènes.

La probabilité d'apparition et l'intensité des séismes dépendent directement du contexte géologique à petite échelle (plusieurs centaines voire quelques milliers de kilomètres : massifs montagneux, bassins sédimentaires) mais aussi des conditions locales (quelques kilomètres) du fait de l'influence de la nature des terrains sur la propagation des ondes sismiques.

Ces facteurs géologiques seront évoqués le cas échéant dans la description des phénomènes qui affectent le territoire communal (chapitre V).

mécanique, etc.).

3 La perméabilité des sols dépend aussi fortement de l'occupation des sols (urbanisation, type de culture, végétation, etc.)

II.3. Le réseau hydrographique

La quasi-totalité du territoire de la commune est rattachée au bassin versant du torrent du Grand Vallon, affluent rive droite de la Sasse. La partie sud-ouest de la commune est quant à elle rattachée au bassin versant du torrent de Syriez. Le Grand Vallon a bénéficié de la part du service RTM d'une attention particulière qui s'est traduite par une progression importante de la forêt et de petits barrages en enrochement, ayant un peu modifié l'hydrologie du Grand Vallon (Koulinksi, 2009). Les principaux cours d'eau de la commune sont :

- le torrent du Grand Vallon qui prend sa source sur la commune de Faucon-du-Caire, traverse le territoire de la commune du nord au sud. Son bassin versant à l'amont de la Motte-du-Caire est estimé à 41,2 km².
- le ravin de Saignon, affluent rive droite du torrent du Grand Vallon. Avec un bassin versant estimé à 5,1 km², il est le plus important affluent Grand Vallon sur le territoire de la commune. Une retenue collinaire a été construite en 1961 à l'amont du village, dont le réservoir est aujourd'hui complètement engravée par 180 000 m³ de sédiments.
- la combe de Gaillard est un petit affluent rive droite du Grand Vallon, avec une superficie de bassin versant estimé à 0,8 km².
- le torrent de Fontaugier est le dernier affluent rive droite du Grand Vallon à l'amont du village, avec un bassin versant de 3,1 km².

III. Principes généraux

III.1. Phénomènes naturels étudiés

Les différents phénomènes étudiés sur les 32 communes de l'étude sont récapitulés dans le tableau ci-dessous (tab. 1). La définition des phénomènes est proposée à l'annexe 1 au rapport de présentation. Les phénomènes qui concernent le territoire communal de La Motte-du-Caire sont listés dans le Tableau 7 du chapitre V.

Tableau 1: Les phénomènes naturels pris en compte dans la CIPN.

Phénomènes	Codes
Inondation par débordement des rivières torrentielles	I
Inondation	I _c
Crues des torrents et ruisseaux torrentiels	T
Ruissellement de versant et le ravinement	V
Glissement de terrain	G
Chute de pierres et de blocs	P
Effondrement de cavités souterraines – Suffosion	F
Avalanche	A

III.2. L'aléa

III.2.1. La notion d'aléa

La notion d'aléa traduit la probabilité d'occurrence, en un point donné, d'un phénomène naturel de nature et d'intensité définies.

Du fait de la grande variabilité des phénomènes naturels et des nombreux paramètres qui interviennent dans leur déclenchement et leur évolution, l'estimation de l'aléa dans une zone donnée est complexe.

III.2.2. Notions d'intensité et de fréquence

L'élaboration de la carte des aléas impose de connaître, sur l'ensemble de la zone étudiée, l'intensité et la probabilité d'apparition des divers phénomènes naturels.

L'intensité d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de la nature même du phénomène : débits liquides et solides pour une crue torrentielle, volume des éléments pour une chute de blocs, importance des déformations du sol pour un glissement de terrain, etc. L'importance des dommages causés par des phénomènes de même type peut également être prise en compte.

L'estimation de la probabilité d'occurrence d'un phénomène de nature et d'intensité données traduit une démarche statistique qui nécessite de longues séries de mesures ou d'observations du phénomène. Elle s'exprime généralement par une **période de retour** qui correspond à la durée moyenne qui sépare deux occurrences du phénomène. Une crue de période de retour décennale se produit **en moyenne** tous les dix ans si l'on considère une période suffisamment longue (un millénaire) ; cela ne signifie pas que cette crue se reproduit périodiquement tous les dix ans, mais simplement qu'elle s'est produite environ cent fois en mille ans, ou qu'elle a une chance sur dix de se produire chaque année.

Si certaines grandeurs sont relativement aisées à mesurer régulièrement (les débits liquides par exemple), d'autres le sont beaucoup moins, soit du fait de leur nature même (surpressions occasionnées par une coulée boueuse), soit du fait de la rareté relative du phénomène (chute de blocs). La probabilité du phénomène sera donc généralement appréciée à partir des informations historiques et des observations du chargé d'études.

III.2.3. Qualification de l'aléa

Pour chacun des phénomènes étudiés, l'**intensité** et la **probabilité d'occurrence** sont traduites par un **degré d'aléa**. Trois degrés d'aléa, fort, moyen et faible, sont identifiés pour chacun des phénomènes. Par convention, ces degrés d'aléa sont notés « 1 » pour l'aléa faible, « 2 » pour l'aléa moyen et « 3 » pour l'aléa fort. Cette simplification, communément pratiquée, est imposée par la complexité des phénomènes naturels et les limites des méthodes d'analyse et de cartographie mises en œuvre.

Tableau 2: Notation utilisée pour les degrés d'aléa.

Degré d'aléa	Notation
Fort	3
Moyen	2
Faible	1

Pour limiter l'aspect subjectif de la qualification de l'aléa en termes de degrés, des **grilles de référence** sont proposées. Ces grilles s'inspirent largement des grilles utilisées pour l'élaboration des cartes d'aléa des plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN), telles qu'elles sont définies dans les guides méthodologiques existants, mais aussi des grilles définies et utilisées par divers services spécialisés (DDT, RTM, etc.). Les grilles utilisées dans le cadre de la CIPN sont présentées dans l'annexe 1 au rapport de présentation.

III.2.4. Précision et méthode de cartographie des aléas

Compte tenu des objectifs de la CIPN et de l'étendue du territoire étudié, le niveau de précision de la cartographie des aléas recherchée est plus ou moins grande selon les secteurs considérés.

Dans les secteurs urbanisés (au sens large, c'est-à-dire l'ensemble des zones concentrant les constructions les activités permanentes et les infrastructures), la CIPN doit permettre la prise en compte des aléas à l'échelle de la parcelle. En dehors de ces zones, on recherche une précision moindre.

Les infrastructures routières situées en dehors des zones urbanisées ne constituent pas un enjeu essentiel pour la CIPN du fait de l'objectif affiché de prise en compte des risques naturels dans l'urbanisme.

Deux ou trois zones ont donc été identifiées sur chaque commune à partir des informations disponibles et en particulier à partir de la BDTOPO® de l'IGN :

- les zones à enjeux ;
- les zones agricoles et naturelles proches des enjeux ;
- les autres zones agricoles ou naturelles.

Les limites de zones s'appuient sur la délimitation des lieux-dits et la quantité de constructions de plus de 20 m². Le tableau suivant (tab. 3) récapitule les critères retenus. La délimitation des différentes zones a été adaptée au contexte local, notamment pour tenir compte de l'étendue très importante de certains lieux-dits qui ne comporte qu'une petite zone à enjeux ou de la nature des constructions identifiées (bâtiment en ruine, bâtiment agricole éloigné, cabanon, etc.).

Tableau 3: Définition des zones d'étude en fonction des enjeux présents.

Type de zones	Critères de délimitation		Type d'analyse
Zones à enjeux (ZAE)	— Bâti ≥ 5 / lieu-dit ou — Lieu-dit enclavé dans zone à enjeux	1/5 000	— Reconnaissance de terrain détaillée — Modélisation Avalanche et Chute de Blocs sur les sites à enjeux
Zones agricoles ou naturelles proches (ZANP)	— Bâti >1 et <5 ou — Lieu-dit en bordure des zones à enjeux ou — Lieu-dit enclavé dans les ZANP	1/10 000	— Reconnaissance de terrain
Autres zones agricoles ou naturelles (ZAN)	— Zones dépourvues de constructions, Zones agricoles ou naturelles éloignées de tout enjeu identifié	1/10 000	— Reconnaissances ponctuelles

III.2.5. Représentation cartographique des aléas

III.2.5.1. Échelle et précision de la cartographie

Dans les zones à enjeux, l'échelle nominale de la carte des aléas est 1/5 000 et le référentiel cartographique est l'orthophotographie datée de 2015. Hors zones à enjeux (ZANP et ZAN), l'échelle nominale de la carte des aléas est le 1/10 000 et le référentiel cartographique est également l'orthophotographie.

Dans le cas des cartes d'aléas du phénomène de gonflement-retrait des sols argileux, la donnée cartographique produite par l'étude BRGM (voir annexe 1 au rapport de présentation et chapitre VI) est à l'échelle du 1/50 000. Afin de permettre une plus grande lisibilité, les cartes ont été produites à une échelle supérieure, adaptée au contexte communal, sur un fond simplifié issu de la BDTOPO® de l'IGN.

III.2.5.2. Mode de représentation des aléas

La représentation utilisée repose sur le principe suivant :

- Chaque type⁴ de phénomène naturel est représenté par une teinte.
- Chaque degré d'aléa est représenté par une saturation de la teinte (saturation croissante avec le degré d'aléa).

La cartographie de plusieurs aléas correspondant à plusieurs phénomènes et à plusieurs degrés sur une même zone implique des simplifications. Les conventions retenues sont les suivantes :

- Dans une zone où plusieurs aléas de degrés différents se superposent, l'aléa représenté est toujours l'aléa de degré le plus élevé.
- Dans une zone où plusieurs aléas de même degré se superposent, l'aléa représenté est choisi selon un ordre de priorité défini (tab.4) entre les phénomènes (fig. III 2).

Les zones homogènes du point de vue de l'aléa sont, en outre, identifiées par un indice alphanumérique composé du code du phénomène et du degré d'aléa. Dans le cas de superposition de plusieurs aléas, l'indice correspond à la concaténation des indices de chacun des aléas superposés, dans l'ordre de priorité décroissante.

4 Pour limiter le nombre de couleurs nécessaires, les inondations (inondations par débordement des rivières torrentielles et autres inondations) et les mouvements de terrains (chutes de pierres et de blocs, glissements de terrain et effondrements de cavités souterraines) sont regroupés.

		Phénomènes									
		Inondation	Crue torrentielle	Autres inondations	Avalanches	Chutes de blocs et de pierres	Glissement de terrain	Effondre. de cavités	Ruissel.et ravinement	Retrait / Gonflement des argiles	
Degrés d'aléa	3	I3	T3	Ic3	A3	P3	G3	F3	V3	R3	
	2	I2	T2	Ic2	A2	P2	G2	F2	V2	R2	
	1	I1	T1	Ic1	A1	P1	G1	F1	V1	R1	
priorité		Haute							Basse		

Figure III 1: Synthèse des représentations utilisées pour les aléas.

Tableau 4: Ordre de priorité pour la représentation des phénomènes.

Priorité	Phénomènes	Code
1	Inondation par débordement des rivières torrentielles	I
2	Les crues des torrents et ruisseaux torrentiels	T
3	Autres inondations	Ic
4	Avalanche	A
5	Chutes de pierres et de blocs	P
6	Glissements de terrain	G
7	Suffosion et effondrement de cavités souterraines	F
8	Ravinements et ruissellement sur versant	V
9	Retrait – Gonflement des argiles	R

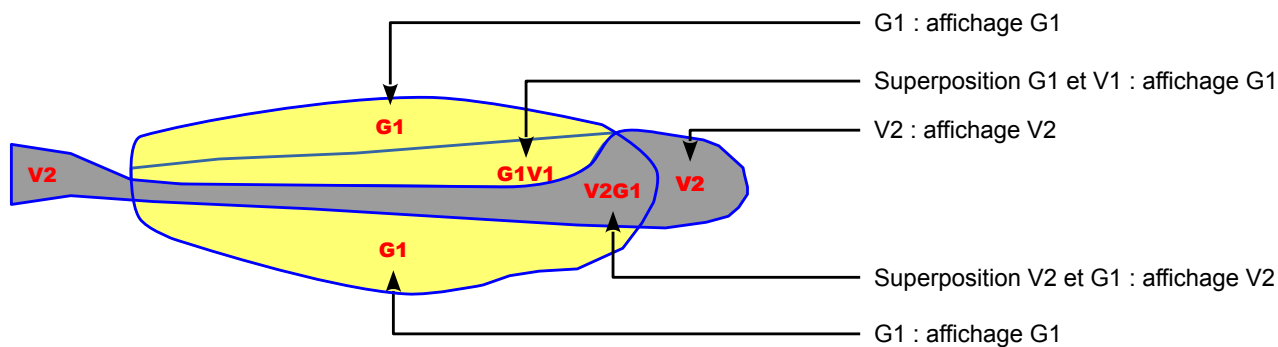


Figure III 2: Principe de représentation des aléas en cas de superposition.

III.2.6. Prise en compte des ouvrages de protection

La carte des aléas est établie, sauf exception dûment justifiée, en ne tenant pas compte d'éventuels dispositifs de protection. Cette approche de l'aléa correspond à la doctrine nationale actuellement prônée par le Ministère de la Transition écologique et solidaire.

Certains aménagements (remblais autoroutier, digues des aménagements hydroélectriques, etc.) ont de fait un rôle de protection pour certaines zones. Ces aménagements sont pris en compte comme des éléments topographiques et peuvent donc influencer sur l'aléa.

III.2.6.1. Inventaire des dispositifs de protection

Les dispositifs de protection cartographiés dans le cadre de la CIPN sont définis dans le tableau 5. La liste et une carte de localisation des différents dispositifs de protection sont présentés à l'annexe 6 au rapport de présentation.

Tableau 5: Nomenclature des dispositifs de protection.

Classe de phénomène	Classe de dispositif de protection
Crue torrentielle et Inondation	Barrages, seuils Plage de dépôts Endiguement longitudinal Autres ouvrages de stabilisation du lit Chenal de décharge
Ravinement	Petite correction pour ravin Traitement de versant
Chutes de blocs	Masque, clouage, filet, grillage Soutènement Ouvrage d'arrêt ou déflecteurs Galerie
Glissement de terrain	Drainage Soutènement, renforcement
Avalanche <i>Dispositif de protection permanents actif (A) ou passif (P)</i>	Déviation (P) : Galerie, tremplin, tourne, digue, étrave Freinage (P) : tas, dents, obstacle ajouré Arrêt (P) : Mur, digue Adaptation, renforcement des constructions (P) Modification de la rugosité du sol (A) : banquette, fauchage, drainage Reboisement (A) : plantations Fixation et soutien du manteau neigeux (A) : râteliers, claies, filets Utilisation de l'action du vent (A) : vire-vent, barrière à neige, toit buse

NB : les dispositifs de protection temporaire contre les avalanches (type DRA, déclenchement artificiel, etc.) ne sont pas recensés ici.

III.2.6.2. Inventaires des ouvrages de protection pris en compte

Aucun ouvrage de protection n'a été pris en compte pour la qualification et la cartographie de l'aléa.

IV. Prise en compte des études et documents existants

IV.1. Définitions des documents

Plusieurs documents réglementaires et techniques, produit par les services de l'État, sont susceptibles d'apporter des éléments utiles à la cartographie des aléas. L'ensemble des documents listé dans le tableau ci-dessous est décrit dans l'annexe 2 au rapport de présentation.

Tableau 6: recensement des études existantes sur le territoire communal

Documents	Présence	Référence document (si applicable)
AZI	OUI	Haute Durance
CLPA	NON	
DCS	OUI	2005
EPA	NON	
PPRN	NON	
PSS	NON	
ZERMOS	NON	

IV.2. Études existantes

IV.2.1. Avis relatifs aux demandes d'urbanisme

Il s'agit d'avis techniques produit par les services de l'État (RTM 04 ou DDT 04 – Service Environnement Risques) à l'occasion de demandes d'urbanisme. Ces avis estiment les risques naturels sur les parcelles concernées par des demandes de permis de construire ou d'aménager.

IV.2.2. Autres études existantes

- *Zones inondables du grand Vallon et de ses affluents – Études hydraulique.* Cereg, décembre 2015. Mairie de la Motte-du-Caire. Récupéré auprès de la commune.

L'objectif de l'étude est de définir, en termes de hauteurs d'eau et de vitesses d'écoulement, l'aléa d'inondation de référence sur le territoire de la Motte-du-Caire par une modélisation hydraulique des écoulements, modélisation hydraulique 2D de l'état actuel à partir du logiciel de calcul SW2D.

Les débits de crues centennaux (sans prise en compte du transport solide) estimés sur les quatre principaux cours d'eau de la commune sont les suivants :

- 50,7 m³/s pour le Grand Vallon amont
- 3,5 m³/s pour la combe de Gaillard
- 11,2 m³/s pour le torrent de Foutaugier
- 16,7 m³/s pour le torrent du Saignon

Ainsi le débit liquide estimé à l'amont de la Motte-du-Caire (Grand Vallon, Gaillard et Fontaugier) est de 65,4 m³/s.

Les conclusions de l'étude sur les débordements en crues centennales pour les affluents sont :

- Le torrent de Fontaugier et la Combe de Gaillard ne débordent pas pour la crue centennale. Les ouvrages de franchissement de la RD 951 ont une capacité supérieure au débit centennal. La hauteur de remplissage reste inférieure à 1 m dans les deux cas pour une hauteur d'ouvrage respectivement de 1,90 m et 1,55 m.
- Le Saignon déborde uniquement au niveau du point bas en rive droite, face à la Mairie, avec une hauteur d'eau d'une dizaine de centimètres. L'ouvrage de franchissement de la RD 951 est suffisant pour une crue centennale. La cote maximale de la ligne d'eau à 702,4 m NGF laisse un tirant d'air supérieur à 60 cm.

Concernant, le Grand Vallon, celui-ci est débordant sur la totalité du linéaire étudié :

- La route communale longeant le Grand Vallon en rive gauche est inondée sur la majeure partie. Elle fait office d'axe d'écoulement secondaire prioritaire car située en général en contrebas des terrains adjacents. Les hauteurs d'eau y restent relativement réduites à l'amont de la confluence avec le Saignon. La route est inondée par des hauteurs d'eau importantes à l'aval de la confluence, en particulier au droit de la Fayée (> 50 cm).
- En rive droite, des débordements importants ont lieu au niveau du gué du chemin de Sainte-Anne. Bien que la passerelle ne soit pas submergée, celle-ci fait obstacle aux écoulements et favorise les débordements à l'amont.
- Le seuil situé à l'amont du stade entraîne des débordements en rive droite. Une part des débordements rejoignent directement le lit mineur à l'aval du seuil (avec des vitesses d'écoulement importantes 1 m/s). Une partie des eaux débordant à l'amont du seuil ruissellent cependant sur les terrains au niveau du Rocher Roux et du Pré Long jusqu'à la confluence avec le Saignon. Ces terrains en bordure de la zone urbaine sont inondés par moins de 20 cm, mais les vitesses d'écoulement y sont importantes (> 0,5 m/s). Leur submersion n'est pas due à des débordements du Grand Vallon au droit des terrains, mais aux débordements venus de l'amont et qui ruissellent en lame sur les terrains. En effet, bien que la capacité du lit du cours d'eau ne soit pas tout à fait suffisante pour un débit centennal, le terrain en rive droite est plus haut qu'en rive gauche et en particulier plus haut que la route qui permettrait d'évacuer le débit centennal. L'inondation de ces terrains en rive droite est due à leur manque de pente en direction du cours d'eau.

L'atlas cartographique associé à l'étude présente les différents résultats issus de la modélisation (hauteur et vitesse) ainsi que le zonage de l'aléa issu du croisement de ces deux variables. Cependant, comme les notes accompagnant l'étude le précisent, « *le Grand-Vallon et ses affluents sont des rivières torrentielles. Un type particulier d'inondation y est associé : la crue torrentielle. La carte associée ne rend pas compte de l'aléa crue torrentielle. Elle est définie uniquement à partir des paramètres hydrauliques de hauteur et de vitesse. Les aléas réglementaires associés aux paramètres hydrauliques sont plus sévères et tiennent compte de l'intensité du transport solide.* »

Ainsi, dans la présente étude, **les zones concernées par les débordements sont susceptibles d'être élargies et le degré d'aléa modifié**, afin de tenir compte du débit solide du cours d'eau.

- *Expertise hydraulique du Sasse – Atlas des Zones Inondables*. ETRM/Cereg, janvier 2009. SIVOM de la Motte-Turriers.

Cette étude vise à connaître les zones potentiellement inondable sur le Grand Vallon et le Sasse. Sur le Grand Vallon à l'amont de la Motte-du-Caire, le débit d'apport du bassin de 46 km² est estimé à 111 m³/s lors d'une crue centennale. Le transport solide estimé pour une crue centennale du Grand Vallon est significatif, étant évalué à 16 000 m³ à la confluence avec la Sasse.

L'étude associe une approche à dire d'expert basée sur une analyse de la topographie par reconnaissance de terrain et une modélisation 1D filaire (HEC-RAS) réalisée à partir de profils en travers du Grand Vallon. Sur la commune, 9 profils ont été levés au droit du village. Le champ d'inondation retenu au droit du village est plus important que l'étude Cereg de 2015.

Les points critiques pointés par l'étude sur le territoire de la commune sont :

- le seuil aval du Grand Vallon ; de grande hauteur (5 m), il subit l'enfoncement du lit à l'aval. Plusieurs solutions sont proposées : élargissement du seuil actuel, construction d'un second seuil à l'aval, tapis d'enrochement à l'aval
 - l'érosion de la berge du Grand Vallon le long de la piste d'envol, la solution proposée étant une protection mixte contre l'érosion de la berge et non pas contre une submersion éphémère et rare.
- *Compte rendu de la visite technique approfondie du barrage du Saignon du 3/02/2013*. Société du Canal de Provence, Mars 2014. Mairie de la Motte-du-Caire.

Construit en 1961 dans le but de créer une réserve de 180 000m³, l'ouvrage consiste en un barrage en terre de 17 m de haut. Depuis 1969, la retenue s'est entièrement envasée, le barrage occupe désormais un rôle d'écrêteur des débits de crue sur le torrent du Saignon.

- L'ouvrage semble stabilisé, et sa réserve, entièrement comblée de sédiments depuis 45 ans, semble consolidée. La réserve occupe désormais un rôle de bassin d'expansion de crue.
 - La présence et l'importance de circulations d'eau, à travers et sous le barrage, restent incertaines. Un fontis avec une résurgence de débit important ont ainsi été observés en aval du barrage.
 - Le déversoir et le chenal de crue sont en très bon état général.
- *Compte rendu de la visite complémentaire à la VTA du barrage du Saignon du 22/07/2014*. Société du Canal de Provence, Juillet 2014. Mairie de la Motte-du-Caire.

Suite aux mauvaises conditions climatiques lors de la visite technique de février 2013, une visite complémentaire a été réalisée. Les points suivants ont été révélés :

- La réserve du barrage est entièrement comblée de près de 180 000 m³ de sédiments consolidés. Le barrage s'est transformé en ouvrage de soutènement. Seule sa crête (2 m) garde une fonction de rétention des eaux lors de crues exceptionnelles.
- Le déversoir du barrage est en très bon état est accueille en permanence des écoulements. On notera cependant une débitance (25 m³/s) plus faible que celle du projet initial.
- Un écoulement permanent chemine à travers la conduite de vidange et met en charge la chambre des vannes enterrée en pied de parement aval et dont l'exutoire a été colmaté. La

conséquence de la mise en charge de la chambre des vannes est la présence d'une résurgence des eaux en pied de barrage et d'un fontis. Le risque de rupture du barrage est donc à exclure puisqu'il s'agit d'une grande masse de terres consolidées. En revanche, la mise en charge permanente de la vidange et de la chambre des vannes implique la saturation du pied aval du barrage et de ses fondations. Le risque à long terme serait la fragilisation du talus en pied et l'apparition d'un glissement de terrain sur le parement aval. Un tel événement se limiterait au recouvrement du chemin communal par les terres en aval du barrage, mais sans le moindre risque de vague de submersion boueuse des zones habitées.

Le corps du barrage est ainsi classé un aléa fort de glissement (**G3**), la ruine de l'ouvrage ne pouvant être exclus à long terme.

IV.3. Approche historique des phénomènes naturels

La consultation des services déconcentrés de l'État, de diverses archives et l'enquête menée auprès de la municipalité ont permis de recenser un certain nombre d'événements qui ont marqué la mémoire collective. Ces événements sont présentés dans le tableau présenté en annexe (annexe 4 au rapport de présentation.). Ils sont classés par phénomène et par ordre chronologique, et sont localisés sur la carte des phénomènes historiques (annexe 5 au rapport de présentation.).

IV.4. Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle

Ajoutons à cette liste de phénomènes historiques que la commune a fait l'objet de deux arrêtés de catastrophe naturelle, relatifs aux phénomènes traités dans cette étude :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Glissement de terrain	05/01/1994	08/01/1994	28/10/1994	20/11/1994
Inondations et coulées de boue	05/01/1994	08/01/1994	27/05/1994	10/06/1994

Figure IV 1: Arrêté portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle sur la commune (source: prim.net)

Les phénomènes pris en compte pour les arrêtés de catastrophe naturelle sont définis à l'alinéa 3 de l'Article L125-1 du code des assurances

Certains arrêtés de catastrophe naturelle ont pu être pris sur l'ensemble d'un territoire, sans que toutes les communes de ce territoire n'aient été réellement touchées.

Art. L125-1

(...) Sont considérés comme les effets des catastrophes naturelles, au sens du présent chapitre, les dommages matériels directs non assurables ayant eu pour cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises.

V. Zonage des aléas sur la commune

L'ensemble de la méthodologie et des critères de classification des aléas est repris dans l'annexe 1 du rapport. Celle-ci présente pour chaque aléa les approches retenues pour réaliser la cartographie. Une présentation succincte des critères est néanmoins fournie dans le tableau suivant afin de permettre une lecture rapide des documents. **Les critères de ce tableau ne sont en aucun cas exhaustifs.**

Tableau 7: Phénomènes rencontrés sur le territoire communal

Phénomènes	Codes	Principaux critères de classification
Crues des torrents et ruisseaux torrentiels	T	Hauteur d'eau et transport solide
Ruissellement de versant et le ravinement	V	Activité érosive et importance des écoulements
Glissement de terrain	G	Activité et susceptibilité de mouvements
Chute de pierres et de blocs	P	Croisement de la probabilité d'occurrence du phénomène et de son intensité (volume mobilisé)

Remarque : l'échelle et la précision des cartes d'aléas varient suivant le type de zones. Se référer au chapitre III.2.5.

Dans les zones à enjeux, l'aléa est défini à dire d'expert, ponctuellement appuyé par des analyses spécifiques à certains phénomènes (chutes de blocs, avalanches). Hors de ces zones, l'aléa s'appuie principalement sur des analyses simplifiées (voir III.2.4 et annexe 1 du rapport).

V.1. Zones à enjeux

V.1.1. La Motte-du-Caire

Le lotissement des Truillas, à l'ouest du village, installé entre le torrent de Saignon et la colline du Château est exposé à un aléa faible de ruissellement (**V1**). En effet, il est installé au débouché de ravines de faible longueur entaillant la colline (**V3**). Les terrains boisés limitent les écoulements, mais des divagations de faible hauteur ne peuvent être exclues dans le lotissement.

À l'est de la colline, le chemin du Château concentre les écoulements du versant sur la chaussée (**V3**). Les écoulements vont se disperser dans les champs et sur la place de l'église (**V2 et V1**).

Les pentes les plus raides des terrains marneux de la colline du Château sont traduites par un aléa moyen de glissement (**G2**), les terrains à l'amont et les pentes plus faibles étant qualifiées par un aléa faible de glissement (**G1**).

Au niveau du quartier de Saint-Barthélemy, le lit (**V3**) concentrant les écoulements de plusieurs ravines descendant du versant est en partie colmaté en amont de l'habitation la plus haute. Les écoulements sont alors susceptibles de divaguer en direction du lit de la ravine au nord-est (**V3**) ou d'emprunter le chemin d'accès de l'habitation à l'est (**V2**). Les divagations de faible hauteur sont susceptibles de concerner l'ensemble du quartier (**V1**).

Plus au nord, en amont du cimetière, les écoulements provenant du versant sont également susceptibles de se diffuser dans les champs (**V1**) et de concerner les constructions à l'aval. Des fossés d'écoulement (**V3**), aujourd'hui partiellement colmatés, permettent aux écoulements de rejoindre le Grand Vallon.

Le lotissement de la Pommeraie se trouve dans la même situation, l'ouvrage de franchissement de la RD 104 d'une ancienne ravine descendant de Peiveil est encore visible, sans fossé visible à l'aval. Le bassin versant des ravines étant très limité, le secteur est soumis à un aléa faible de ruissellement (**V1**).

Le tracé du ravin de Saint-Georges a été modifié au niveau du lieu-dit du Pied de la Montée, au niveau d'un ancien méandre visible sur le plan cadastral. La construction la plus à l'amont du lieu-dit forme la berge d'une ravine descendant depuis le secteur du château. Sa façade exposée est soumise à un aléa fort de crue torrentielle (**T3**).

Au nord du village, un chemin doublé d'un fossé (**V3**) concentre les écoulements. Une partie de ceux-ci sont susceptibles d'emprunter la chaussée et de se disperser (**V1**) en direction du centre d'incendie et de secours, la majeure partie des écoulements se dispersant dans les champs au nord du chemin du Clos, rejoignant le torrent de Fontaugier.

Des débordements (**T2**) du ravin de Fontaugier sont susceptibles d'impacter une habitation installée à proximité immédiate du cours d'eau à la limite nord de la zone d'enjeux.

Un ponceau présent à l'amont des constructions en limite de la zone à enjeux du ravin des Vignes (ou combe de Gaillard) est susceptible de provoquer de larges débordements de faible hauteur de part et d'autre du lit (**T1**). La construction en rive gauche est installée en limite du lit mineur du cours d'eau. Une protection de berge est présente (mur béton), la façade le long du lit du ravin

est concernée par un aléa fort de crue torrentielle (**T3**), le reste du bâti à un aléa faible (**T1**), pouvant être concerné par des débordements du ravin à l'amont.

Au niveau de la RD 951, une construction est implantée à l'aval immédiat du pont en rive droite. La façade le long du cours d'eau est exposée à des affouillements (**T3**). L'étude Cereg de 2015, qui qualifie le débit liquide de ce ravin à environ $3,5 \text{ m}^3/\text{s}$, indique que l'ouvrage à l'amont de la construction est largement dimensionné : la hauteur de remplissage serait de l'ordre du mètre en crue, pour un ouvrage de 1,55 m. Néanmoins, le débordement (**T1**) ne peut être exclu, d'une part du fait du transport solide, et d'autre part par la présence d'une conduite d'irrigation à l'amont de l'ouvrage, favorisant la formation d'embâcles (voir illustration 1).



Illustration 1: Ouvrage de franchissement de la RD951 de la combe de Gaillard

Enfin dans le secteur du Pavillon, l'espace compris entre les constructions actuelles et le torrent du Grand Vallon est soumis à un aléa moyen à faible de crue torrentielle (**T2 à T1**) par débordement du Grand Vallon. Le débit spécifique de l'étude de Cereg, nous semble largement sous-estimé ($65,4 \text{ m}^3/\text{s}$ pour un bassin versant de $45,1 \text{ km}^2$, soit $1,45 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$) pour ce type de bassin versant. L'incertitude sur le débit centennal (estimation de $111 \text{ m}^3/\text{s}$ dans l'étude ETRM de 2009, débit spécifique de $2,46 \text{ m}^3/\text{s}/\text{km}^2$) et la planéité de la zone dans ce secteur modifie le zonage proposé par l'étude Céreg de 2005. Le secteur le plus proche du cours d'eau est traduit par un aléa moyen (**T2**) qui correspond au secteur de débordement identifié par l'étude Cereg de 2015 (voir IV.2.2). Un débit supérieur augmenterait la hauteur et l'étendue de la submersion, la zone identifiée par l'étude ETRM de 2009, au-delà du zonage Céreg est traduite par un aléa faible de crue torrentielle (**T1**).

Concernant le ravin du Saignon, des arbres de grande hauteur sont installés sur les berges du ravin à l'aval du pont de la RD 951 (rue de la République), où l'encaissement et la section du ravin tendent à diminuer. La formation d'embâcles en cas de chute entraînerait des divagations des écoulements sur la partie basse du cône de déjection du ravin (**T1**).

V.2. Hors zones à enjeux

- **Observations de terrains**

La piste du club de vol à voile est exposée aux divagations du torrent (**T3**) comme souligné par l'étude ETRM de 2009. La cartographie de l'aléa dans ce secteur s'appuie sur celle de l'étude ETRM. À noter en rive gauche du Grand Vallon, le glissement des Vaux, dont la réactivation pourrait entraîner un comblement du torrent.

- **Qualification de l'aléa**

Phénomènes	Codes	Définition des zones exposées
Crues des torrents et ruisseaux torrentiels	T3	<ul style="list-style-type: none"> – Lit mineur des torrents avec largeur systématique entre 5 et 25 m à partir de l'axe. – Zone soumise à des divagations fréquentes (cône de déjection) – Zones affouillées et déstabilisées par le torrent – Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers
	T2	<ul style="list-style-type: none"> – Zones atteintes par des crues passées de plus de 0,5 m sans transport de matériaux grossiers – Zone à l'aval d'un point de débordement potentiel avec possibilité de transport de matériaux grossiers
	T1	<ul style="list-style-type: none"> – Zone à l'aval d'un point de débordement potentiel avec écoulement de moins de 0,5 m sans de transport de matériaux grossiers
Ruissellement de versant et le ravinement	V3	<ul style="list-style-type: none"> – Axe de concentration (fossés, ravins, chemins, etc.) des écoulements selon des bandes de 5 ou 10 mètres de large de part et d'autre de leur axe hydraulique – Zone en proie à l'érosion généralisée (badlands)
	V2	<ul style="list-style-type: none"> – Zone d'érosion avec présence de végétation clairsemée – Écoulement d'eau boueuse lié aux ravinements – Dispersion des écoulements des axes de concentrations avec des hauteurs moyennes (<0,50 m) ou vitesse importante - Axe de concentration peu marqué (combe à large fond plat)
	V1	<ul style="list-style-type: none"> – Versant à formation potentielle de ravinement – Écoulement d'eau non concentré, sans transport de solide – Dispersion des écoulements des axes de concentrations avec des hauteurs faibles (<0,30 m)
Glissement de terrain	G3	<ul style="list-style-type: none"> – Glissement actif et auréole de sécurité associée – Glissement ancien ayant provoqué de fortes perturbations du terrain – Berges des torrents encaissés qui peuvent être le lieu d'instabilités lors de crues
	G2	<ul style="list-style-type: none"> – Pentes fortes à moyennes des versants dans une situation géologique identique à celle d'un glissement actif – Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif – Pente présentant une forte humidité (suintements de surface, source) et/ou des déformations suspectes à leur surface
	G1	<ul style="list-style-type: none"> – Pentes moyennes à faibles, mécaniquement sensibles dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres – Terrains situés à l'amont d'un versant instable ou potentiellement instable.
Chute de pierres et de blocs	P2	<ul style="list-style-type: none"> – Chutes de blocs de plus faible importance (<1 m³) avec des probabilités d'atteintes faibles à modérés – Chutes de blocs et de pierres de faible importance (<0,25 m³) mais avec des probabilités d'atteintes fortes
	P1	<ul style="list-style-type: none"> – Versants producteurs de petites pierres dont les propagations et les volumes restent très limités (quelques litres)

V.3. L'aléa retrait/gonflement des sols argileux

La quasi-totalité de la commune est concernée par un aléa faible de retrait-gonflements des sols argileux. La cartographie de l'aléa est présentée dans l'annexe au rapport de présentation.

V.4. L'aléa sismique

La commune de La Motte-du-Caire se situe en zone de **sismicité modérée (zone 3)**. Pour plus de détails voir l'annexe 1 au rapport.

Glossaire

D

D.R.A......
Détecteur routier d'avalanche. Dispositif destiné à fermer automatiquement une route (feu de signalisation, barrière) en cas de détection d'une avalanche susceptible d'atteindre la route..... 12

E

Échelle nominale.....
Échelle à laquelle l'utilisation des données est pertinente du fait du niveau d'abstraction..... 1, 10

VI. Bibliographie

1. **Carte topographique** « série bleue » au 1/25 000 (SCAN25)
2. **Cartes géologiques de la France** au 1/50 000 Feuille et notice N°893N (LARAGNE-MONTEGLIN)
3. **Plan cadastral** au 1/5000 de la commune de La Motte-du-Caire
4. Photographies aériennes de 1948, 1973, 1982, 1994 et 2004 (IGN, geoportail.fr)
5. Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département des Alpes-de-Haute-Provence ; Rapport final ; BRGM/RP-54213-FR. Mars 2006.
6. rtm-onf.ifn.fr – Base de donnée des archives des services RTM
7. avalanches.fr – Programmes institutionnels d'observation des avalanches soutenus par le ministère de l'environnement - IRSTEA
8. georisques.gouv.fr
9. risquesmajeurs.fr
10. infoterre.brgm.fr – visualiseur de données géoscientifiques du BRGM.
11. cypres.org – Centre d'information pour la prévention des risques majeurs,.
12. prim.net
13. Atlas des paysages des Alpes de Haute-Provence. Conseil Général des Alpes de Haute-Provence, Direction Régionale de l'Environnement PACA – 2004.
14. Guillaume Brousse, Gilles Arnaud-Fassetta et Stéphane Cordier, « Evolution hydrogéomorphologique de la bande active de l'Ubaye (Alpes françaises du sud) de 1956 à 2004 : contribution à la gestion des crues » *Géomorphologie : relief, processus, environnement* [En ligne], 2011, mis en ligne le 15 septembre 2013, consulté le 13 novembre 2015. URL : <http://geomorphologie.revues.org/9510> ; DOI : 10.4000/geomorphologie.9510

