



*Liberté • Égalité • Fraternité*

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Préfet des Alpes-de-Haute-  
Provence

# Cartographie Informatrice des Phénomènes Naturels

## Commune de Saint-Michel- l'Observatoire

---

### 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 13/08/19

---

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](mailto:contact@alpgeorisques.com) - Site Internet : <http://www.alpgeorisques.com/>

---

## Identification du document

Projet	CIPN 32 communes 04		
Titre	Cartographie Informative des Phénomènes Naturels – Saint-Michel-l'Observatoire		
Document	Dossier_communal_Saint_Michel_l_Observatoire_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	
1.2	Avril 2018	Prise en compte des remarques DDT	LL	
1.3	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

<b>N° d'archivage (référence)</b>	19041381
<b>Titre</b>	Cartographie Informative des Phénomènes Naturels - Saint-Michel-l'Observatoire
<b>Département</b>	04
<b>Commune(s) concernée(s)</b>	Saint-Michel-l'Observatoire
<b>Cours d'eau concerné(s)</b>	Largue
<b>Région naturelle</b>	Lubéron
<b>Thème</b>	Carte des aléas
<b>Mots-clefs</b>	Lubéron, Lure, Largue

# SOMMAIRE

<b>I. CONTEXTE DE L'ÉTUDE.....</b>	<b>5</b>
<b>II. PRÉSENTATION DE LA COMMUNE.....</b>	<b>6</b>
II.1. Données générales.....	6
II.2. Contexte géologique.....	6
II.2.1. Géologie et phénomènes naturels.....	7
II.3. Le réseau hydrographique.....	7
<b>III. PRINCIPES GÉNÉRAUX.....</b>	<b>8</b>
III.1. Phénomènes naturels étudiés.....	8
III.2. L'aléa.....	8
III.2.1. La notion d'aléa.....	8
III.2.2. Notions d'intensité et de fréquence.....	9
III.2.3. Qualification de l'aléa.....	9
III.2.4. Précision et méthode de cartographie des aléas.....	10
III.2.5. Représentation cartographique des aléas.....	11
III.2.5.1. Échelle et précision de la cartographie.....	11
III.2.5.2. <i>Mode de représentation des aléas</i> .....	11
III.2.6. Prise en compte des ouvrages de protection.....	13
III.2.6.1. Inventaire des dispositifs de protection.....	13
III.2.6.2. Inventaires des ouvrages de protection pris en compte.....	13
<b>IV. PRISE EN COMPTE DES ÉTUDES ET DOCUMENTS EXISTANTS.....</b>	<b>14</b>
IV.1. Définitions des documents.....	14
IV.2. Études existantes.....	14
IV.2.1. Avis relatifs aux demandes d'urbanisme.....	14
IV.2.2. Autres études existantes.....	14
IV.3. Approche historique des phénomènes naturels.....	15
IV.4. Arrêtés portant reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle.....	15
<b>V. ZONAGE DES ALÉAS SUR LA COMMUNE.....</b>	<b>16</b>
V.1. Zones à enjeux.....	17
V.1.1. Secteur de Saint-Michel-l'Observatoire.....	17
V.1.2. Secteur de Lincel.....	18
V.1.3. Secteur de la Bonne Chère et de Marigratte.....	18
V.2. Hors zones à enjeux.....	19
V.3. L'aléa retrait/gonflement des sols argileux.....	20
V.4. L'aléa sismique.....	20
<b>VI. BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>21</b>

## **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.

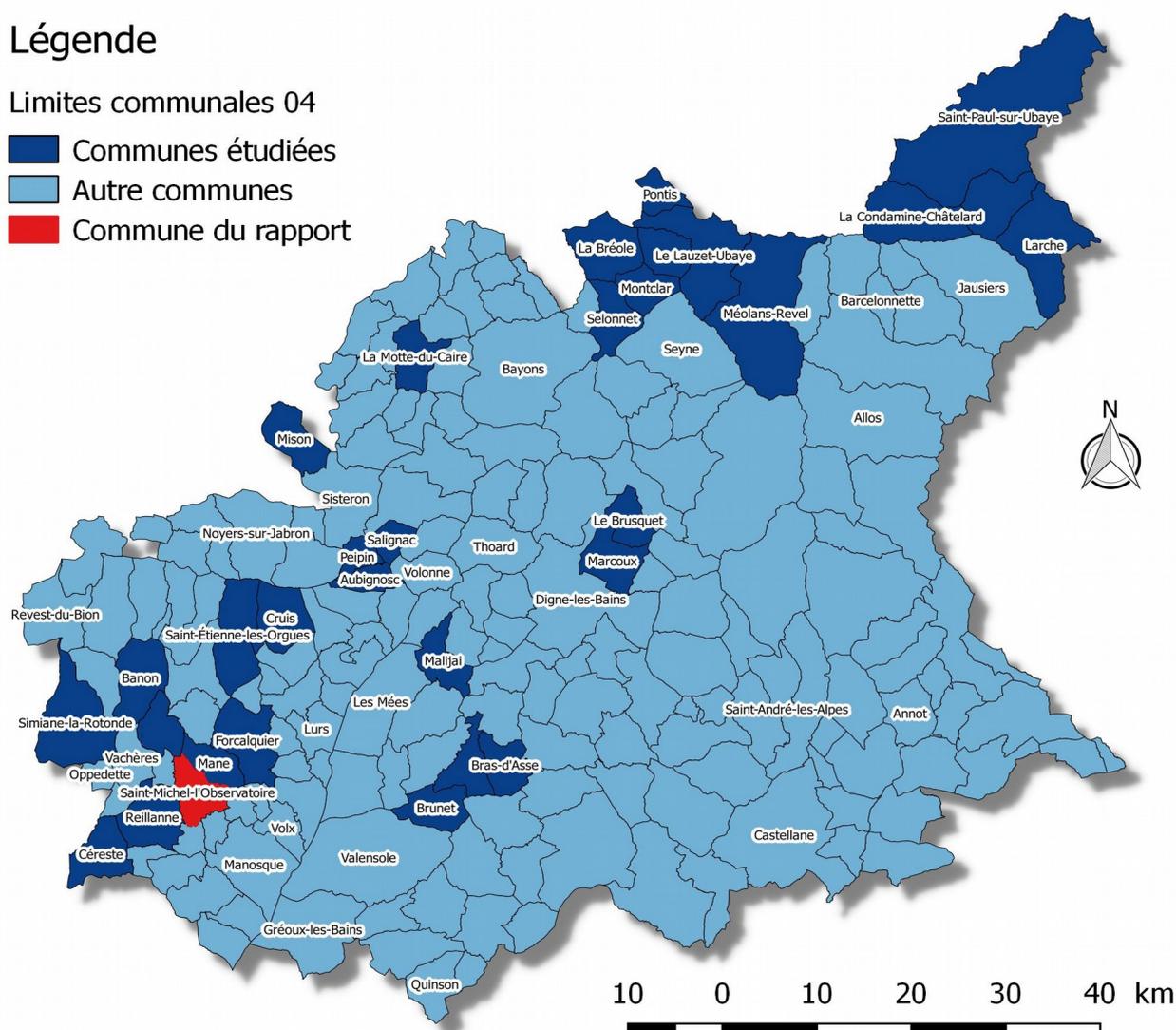
La cartographie a été élaborée à partir de reconnaissances de terrain effectuées en avril 2016 par Lucas LHEUREUX, chargé d'études, et d'une enquête auprès de la municipalité et des services déconcentrés de l'État.

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

### Légende

Limites communales 04

- Communes étudiées
- Autre communes
- Commune du rapport



## **II. Présentation de la commune**

### **II.1. Données générales**

La commune de Saint-Michel-l'Observatoire se situe à moins de huit kilomètres au sud-ouest de Forcalquier. Elle est limitrophe avec les communes de Revest-des-Brousses, Mane, Dauphin, Saint-Martin-les-Eaux, Villemus, Reillanne et Aubenas-les-Alpes. Elle est administrativement rattachée au canton de Reillanne et fait partie de la communauté de communes Haute-Provence Pays de Banon.

Le territoire de la commune de Saint-Michel-l'Observatoire couvre une superficie d'un peu moins de 28 km<sup>2</sup>. La commune possède deux hameaux principaux, celui de Lincel au sud du chef-lieu et Marceline au nord.

Le chef-lieu historique est accolé à une colline de faible altitude. Durant les dernières années, l'urbanisation, sous la forme d'habitat individuel et de lotissement, s'est répartie sur les différents hameaux de la commune et en périphérie du village historique. La majeure partie du territoire communal est couverte par les bois et forêts. La commune appartient au Parc naturel régional du Luberon.

Le village abrite l'observatoire de Haute Provence depuis 1937, auquel elle doit une partie de son nom. L'exploitation des mines de Lincel-Saint-Martin (ou de Villemus) et Biabaux ont marqué le vallon du Largue au sud de la commune. Cela s'est traduit par l'implémentation du chemin de fer qui parcourait l'ensemble de la vallée, et l'installation de l'usine de Biabaux aujourd'hui transformée en centre de vacances.

### **II.2. Contexte géologique**

La Montagne de Lure est un chaînon calcaire orienté est-ouest, qui constitue le prolongement oriental du chaînon du Ventoux. La structure de la Montagne de Lure est celle d'un monoclinial constitué par des calcaires massifs (barrémiens et bédouliens, de -112 millions d'années à -114 millions d'années) offrant des faciès variables, mais au sein desquels se développe un réseau karstique. Vers le sud, cette structure évolue et on rencontre successivement le synclinal de Forcalquier-Apt, d'orientation sud-ouest/nord-est, à remplissage molassique helvétique, et l'anticlinal de Manosque d'orientation sud-ouest/nord-est.

Les formations qui affleurent dans ces secteurs sont très variables du point de vue lithologique puisqu'on rencontre des marnes, des marno-calcaires, des calcaires, des grès et des molasses calcaires.

Des terrains quaternaires recouvrent localement ces terrains anciens. Il s'agit soit d'éboulis couvrant les basses pentes des versants, soit des remplissages alluviaux occupant certaines portions des vallées du Largue, de la Laye et du Viou.

### **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 naturels<sup>1</sup>. 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'argiles<sup>2</sup> sont des facteurs essentiels de 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 partie<sup>3</sup> 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).

### **II.3. Le réseau hydrographique**

À l'exception d'un secteur au sud-ouest de la commune, l'ensemble des talwegs trouvent leur exutoire dans la rivière du Largue.

- Le Largue prend sa source sur les versants de la Montagne de Lure au travers de différents ravins et combes confluant sur la commune de Banon. Le bassin versant drainé au niveau de la limite nord de la commune avec Banon est estimée à plus de 54 km<sup>2</sup>.

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 mécanique, etc.).

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

## 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 Saint-Michel-l'Observatoire 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 <sub>c</sub>
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 BDTOPPO® 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 m<sup>2</sup>. 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	Échelle nominale	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 type<sup>4</sup> 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

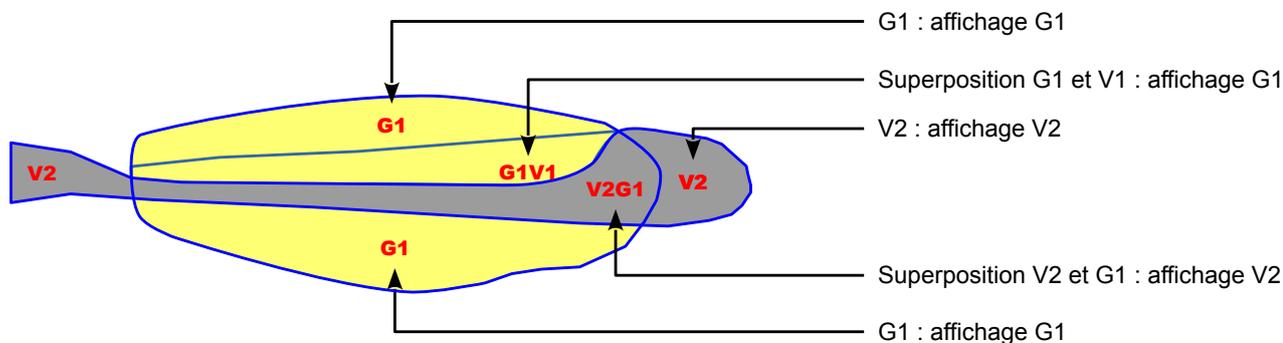


Figure III 2: Principe de représentation des aléas en cas de superposition.

### 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. Aucun ouvrage de protection n'a été identifié sur la commune.

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) : banquettes, 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	Moyenne Durance
CLPA	NON	
DCS	NON	
EPA	NON	
PPRN	OUI	PPRn « Mouvement de terrain – Tassements différentiels » - Prescrit le 30/12/2014, approuvé le 21/11/2016
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) issus du dépouillement des archives du service RTM04. 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

- *Modélisation 1D : Le Largue - La Laye. Q10, Q20, Q30, Q50 et Q100. Cerema Méditerranée, Novembre 2017*

Cette étude a pour objet la modélisation hydraulique 1D de la Laye et du Largue. Des cartes de surfaces inondables et de hauteurs d'eau ont été établies pour les différents débits étudiés : Q10, Q20, Q30, Q50 et Q100. La cartographie des hauteurs d'eau pour la période de retour centennale n'est pas reprise telle quelle dans la présente carte des aléas, la méthodologie (modélisation 1D, pas de validation terrain, coefficient de Strickler unique, extrapolation des débits) de l'étude Cerema visant à fournir uniquement un zonage informatif.

### 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 plusieurs arrêtés de catastrophe naturelle, relatifs aux phénomènes traités dans cette étude :

Type de catastrophe	Début le	Fin le	Arrêté du	Sur le JO du
Inondations et coulées de boue	07/04/1986	09/04/1986	30/07/1986	20/08/1986
Inondations et coulées de boue	23/08/1987	24/08/1987	02/12/1987	16/01/1988
Inondations et coulées de boue	31/07/1990	31/07/1990	25/01/1991	07/02/1991
Inondations et coulées de boue	01/08/1990	01/08/1990	25/01/1991	07/02/1991
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	26/01/1994	10/02/1994
Inondations et coulées de boue	16/05/1998	16/05/1998	21/01/1999	05/02/1999
Inondations et coulées de boue	23/05/2001	23/05/2001	03/12/2001	19/12/2001
Inondations et coulées de boue	04/11/2011	05/11/2011	21/12/2011	03/01/2012

Figure IV 1: Arrêtés 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
Inondation	Ic	Hauteur d'eau
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. Secteur de Saint-Michel-l'Observatoire

- **Observations de terrains**

La colline de Saint-Michel est constituée de molasse calcaire et sablo-marneuse, sensible à l'érosion. Le talus amont de la D5 à la sortie du chef-lieu en direction de Revest-des-Brousses est taillé dans la molasse. L'affleurement libère régulièrement de petites pierres, mais des volumes plus importants ( $<0,25 \text{ m}^3$ ) peuvent atteindre la chaussée.

Les habitations récentes sur le flanc sud de la colline présentent quelques fissures semble-t-il liées au phénomène de retrait gonflement des argiles. À l'arrière des habitations, le versant raide est pourvoyeur de petites pierres libérées par l'érosion.

Au sud du chef-lieu, un talweg bien marqué (le Répétier) s'écoule depuis le secteur de Hautuelle. Suivant le secteur, un fossé plus ou moins large permet de concentrer les écoulements. Dans certains secteurs celui-ci se trouve de section insuffisante et des débordements très localisés peuvent apparaître, notamment rive gauche en amont de la RD 105, à proximité du lotissement des Craux.

Le versant nord de la colline, renvoie les écoulements dans un fossé dans le secteur de Pourra. Des débordements par insuffisance de l'ouvrage de franchissement de la D305, renvoient une partie des écoulements sur la chaussée avant de rejoindre le ruisseau de Rimourelle. Les écoulements franchissant l'ouvrage vont se disperser dans une parcelle à l'aval, aujourd'hui protégée par un bourrelet de terre.

Dans le secteur du quartier Saint-Anne, un impluvium en amont du lotissement dans les champs, concentre les eaux en direction des habitations. Celles-ci sont protégées par une murette, l'écoulement est alors concentré dans une cunette en béton puis busé pour parvenir au lit du Répétier. Le faible passage laissé aux écoulements dans la murette est sensible aux embâcles. En 1998, une habitation a été envahie par la boue par la débâcle des écoulements accumulés à l'arrière de murs de soutènement (orages de pluie et grêle).

- **Qualification de l'aléa**

De nombreuses combes sèches susceptibles de concentrer les écoulements en période pluvieuse ont été représentées en aléa fort de ruissellement (**V3**), les zones de dispersion des écoulements en pied de versant sont classées en aléas faibles (**V1**) à moyen (**V2**) en tenant compte des bassins versants drainés (donc des débits susceptibles d'être rencontrés), de l'éloignement ou non des points de débordement, etc. L'aléa fort concerne l'ensemble des axes d'écoulements concentrés (ravines, fossés le long des axes routiers). Les zones d'accumulation des écoulements, où ceux-ci restent de faible hauteur ( $< 0,30 \text{ m}$ ) sont en aléa faible (**V1**) de ruissellement.

L'aléa moyen et faible (**V2 et V1**) de ruissellement concerne les coteaux soumis à l'érosion, susceptibles de produire des eaux boueuses dans le secteur de la colline de Saint-Michel.

Le lit mineur de la **Rimourelle** est traduit en aléa fort d'inondation (**IC3**).

Les zones soumises à des chutes de blocs de plus faible importance ( $< 0,25 \text{ m}^3$ ) avec des probabilités d'atteinte forte sont traduites en zone d'aléas moyens (**P2**) de chute de blocs. Les versants producteurs de pierres (quelques litres) sont traduits en aléa faible (**P1**).

### V.1.2. Secteur de Lincel

- **Observations de terrains**

Le hameau de Lincel est également installé sur les contreforts d'une colline. Des affleurements indurés de molasse calcaire sont visibles dans la montée de la rue Bari, le secteur est réputé stable.

Au niveau de la rue du Serre menant au cimetière, une résurgence est présente sur le chemin menant au Large, passant entre les habitations.

- **Qualification de l'aléa**

Les zones d'accumulation des écoulements, où ceux-ci restent de faible hauteur (< 0,30 m) sont en aléa faible (**V1**) de ruissellement.

Aucun glissement actif n'a été recensé sur le territoire de la commune. Les secteurs qui ne sont pas directement concernés par des phénomènes actifs ont été traduits en aléa moyen (**G2**) ou faible (**G1**) de glissement de terrain. Il s'agit généralement de secteurs par nature sensibles aux glissements de terrain (du fait de leurs caractéristiques) où la réalisation d'aménagements pourrait rompre l'équilibre des terrains. La variation de ces différents facteurs détermine les niveaux d'aléa. L'aléa moyen (**G2**) enveloppe les pentes les plus fortes des versants. L'aléa faible (**G1**) concerne généralement des pentes plus faibles, mais mécaniquement sensibles, notamment en cas de travaux inconsidérés qui pourraient influencer sur l'équilibre des terrains. Il concerne également les terrains situés à l'amont d'un versant instable ou potentiellement instable. Ce classement insiste sur le risque de voir se propager des déstabilisations de terrain en tête de versant (érosion régressive).

### V.1.3. Secteur de la Bonne Chère et de Marigratte

- **Observations de terrains**

Ce secteur à l'urbanisation relativement récente, est concerné par des écoulements de faibles hauteurs dans les talwegs parcourant la zone urbanisée s'écoulant lors des forts orages. Le tracé du talweg le plus au nord n'est pas évident, d'autant que la zone en pied de versant se trouve en zone privative.

La tawleg au sud à été évité judicieusement lors de la construction du bâti et aucun bâtiment ne vient intercepter les écoulements. Ceux-ci sont canalisés par la RD 4100 avant de rejoindre la Rimourelle.

- **Qualification de l'aléa**

Les zones d'accumulation des écoulements, où ceux-ci restent de faible hauteur (< 0,30 m) sont en aléa faible (**V1**) de ruissellement.

Le lit mineur de la **Rimourelle** est traduit en aléa fort d'inondation (**IC3**).

Les versant producteur de petite pierres (quelques litres) et sensibles à l'érosion sont traduits en aléa faible (**P1**) de chute de blocs associé à un aléa faible de ruissellement (**V1**).

## V.2. Hors zones à enjeux

### • Observations de terrains

Dans le secteur de la Tuilière, l'ensemble du versant est concerné par des chutes de blocs des bancs des calcaires de Reillanne. Ces bancs étant entrecoupés de marnes, sont sensibles à l'érosion et aux glissements de terrain. En pied de versant, les marnes de Viens sont également très sensibles aux glissements, même dans les pentes faibles, particulièrement dans le cas de présence de circulations hydriques.

Dans le secteur de la Grange, un hangar agricole érigé sur une terrasse alluviale du Largue est sujet aux débordements en cas de crue exceptionnelle. La station de pompage du Moulin Bas est également exposée à des débordements en nappe du Largue.

Au niveau du Moulin, des avis RTM d'octobre 1999 et novembre 2001 semblent contradictoires, plaçant l'ancien moulin en risque fort d'inondation (2001) alors que sur la parcelle à l'amont, une bande de 30 m depuis le canal n'est pas considérée comme inondable. Cette bande de 30m apparaît au moins exposée à des débordements de hauteur moyenne et de vitesse faible (distance importante depuis le lit mineur, débordement en nappe).

De même la plate-forme de l'ancienne gare de Lincel-Saint-Martin apparaît exposée à des débordements de faible hauteur en cas de crue du Largue.

Au niveau de l'ancienne usine de Biabaux, des débordements ont déjà eu lieu en 1960 et 1986. Lors de ce dernier événement, la maison située à l'arrière du remblai au nord aurait été inondée sur une faible hauteur d'après les témoins. En effet, un passage dans le remblai à l'amont permet à la cuvette dans laquelle est installée l'habitation d'être inondée par les débordements du Largue. Les écoulements se propagent également au-dessus du remblai routier à l'est inondant les terrains à l'arrière du remblai de l'ancienne voie ferrée.

### • Qualification de l'aléa

Phénomènes	Codes	Définition des zones exposées
Inondations	I <sub>c</sub> 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lit mineur des cours d'eau avec largeur systématique entre 5 et 25 m à partir de l'axe.</li> <li>– Zone soumise à des débordements fréquents avec des hauteurs et/ou des vitesses importantes (hauteur &gt;1m ou &gt;1m/s)</li> <li>– Zones affouillées et déstabilisées par la rivière</li> <li>– Zones atteintes par des crues passées avec transport de matériaux grossiers</li> </ul>
	I <sub>c</sub> 2	– Zone soumise à des débordements d'ampleur moyenne (hauteur < 1m et vitesse < 1 m/s) avec possibilités de transport de matériaux grossiers
	I <sub>c</sub> 1	– Zone soumise à des débordements d'ampleur limitée (hauteur < 01,5 m et vitesse < 0,5 m/s) sans transport de matériaux grossier
Ruissellement de versant et le ravinement	V3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 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</li> <li>– Zone en proie à l'érosion généralisée (badlands)</li> </ul>
	V2	– Zone d'érosion avec présence de végétation clairsemée

Phénomènes	Codes	Définition des zones exposées
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Écoulement d'eau boueuse lié aux ravinements</li> <li>– Dispersion des écoulements des axes de concentrations avec des hauteurs moyennes (&lt;0,50 m) ou vitesse importante</li> <li>- Axe de concentration peu marqué (combe à large fond plat)</li> </ul>
	V1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Versant à formation potentielle de ravinement</li> <li>– Écoulement d'eau non concentré, sans transport de solide</li> <li>– Dispersion des écoulements des axes de concentrations avec des hauteurs faibles (&lt;0,30 m)</li> </ul>
Glissement de terrain	G2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pentes fortes à moyennes des versants dans une situation géologique identique à celle d'un glissement actif</li> <li>– Glissement ancien de grande ampleur actuellement inactif à peu actif</li> <li>– Pente présentant une forte humidité (suintements de surface, source) et/ou des déformations suspectes à leur surface</li> </ul>
	G1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Pentes moyennes à faibles, mécaniquement sensibles dont l'aménagement (terrassement, surcharge...) risque d'entraîner des désordres</li> <li>– Terrains situés à l'amont d'un versant instable ou potentiellement instable.</li> </ul>
Chute de pierres et de blocs	P3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chute de blocs supérieurs à 1 m<sup>3</sup> ou blocs &gt;0,25 m<sup>3</sup> avec probabilité d'atteintes élevée</li> <li>– Chute de blocs &gt;0,25 m<sup>3</sup> avec probabilité d'atteintes élevée</li> </ul>
	P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Chutes de blocs de plus faible importance (&lt;1 m<sup>3</sup>) avec des probabilités d'atteintes faibles à modérés</li> <li>– Chutes de blocs et de pierres de faible importance (&lt;0,25 m<sup>3</sup>) mais avec des probabilités d'atteintes fortes</li> </ul>
	P1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Versants producteurs de petites pierres dont les propagations et les volumes restent très limités (quelques litres)</li> </ul>

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

La commune est couverte par un Plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) « Mouvement de terrain – Tassements différentiels » prescrit le 30/12/2014, approuvé le 21/11/2016.

### V.4. L'aléa sismique

La commune de Saint-Michel-l'Observatoire se situe en zone de **sismicité moyenne (zone 4)**. Pour plus de détails voir l'annexe 1 au rapport.

## 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°942 (SAULT-DE-VAUCLUSE), 0968N (REILLANNE) et 0969N (MANOSQUE)
3. **Plan cadastral** au 1/5000 de la commune de Saint-Michel-l'Observatoire
4. Photographie aérienne de 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

## Glossaire

E

**Échelle nominale**.....

*Échelle à laquelle l'utilisation des données est pertinente du fait du niveau d'abstraction.....1, 8, 9*

M

**Marnes**.....

*Roches sédimentaires formées de calcaire et d'argile, moins compactes que les calcaires et moins plastiques que les argiles..... 17*



