



PRÉFET DES ALPES-DE-HAUTE-PROVENCE

COMMUNE DE
ALLEMAGNE-EN-PROVENCE

PLAN DE PREVENTION DES RISQUES NATURELS PREVISIBLES

APPROBATION

RAPPORT DE PRESENTATION

Vu pour être annexé à l'arrêté préfectoral

n° 2013-2834

du 31 décembre 2013

SERVICE INSTRUCTEUR
DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES

REALISATION
SOCIETE D'INGENIERIE DES MOUVEMENTS DE SOLS ET DES RISQUES NATURELS
(IMSRN)



Sommaire

I. Préambule	7
II. Aspects réglementaires et délimitation du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles	9
II.1. Réglementation	9
II.2. Objet du PPR	9
II.3. Procédure d'élaboration du PPR	10
II.4. Aire d'étude et contenu du PPR	11
II.5. Opposabilité	12
III. Présentation de la zone d'étude et de son environnement	15
III.1. Cadre géographique	15
III.2. Occupation du territoire	15
III.3. Contextes géomorphologique, géologique, hydrogéologique, tectonique et sismotectonique	18
III.3.1. Géomorphologie	18
III.3.2. Situation de la zone d'étude dans le contexte géologique régional	19
III.3.3. Lithostratigraphie	23
III.3.3.1. Mio-Plio-Quaternaire	23
La Formation de Valensole	23
III.3.3.2. Quaternaire	24
a) Cônes de déjection	24
b) Fy-z – Alluvions de fond de vallons	24
III.3.4. Hydrogéologie	24
III.3.5. Tectonique	25
III.3.6. Sismotectonique	25
III.4. Contexte climatique	27
III.5. Hydrographie	27
IV. Cartographie informative des phénomènes naturels à risques	29
IV.1. Méthodologie	29
IV.2. Eléments historiques concernant les phénomènes naturels affectant la commune d'Allemagne-en-Provence	33
V. Les phénomènes de mouvements de terrain	39
V.1. Connaissance et description des phénomènes fossiles, historiques et actifs affectant la zone d'étude	39
V.1.1. Les différents types de mouvements de terrain	39
V.1.2. Eboulements / Chutes de blocs et de pierres	40
V.1.2.1. Généralités	40
V.1.2.2. Description des éboulements / chutes de blocs et de pierres sur la zone d'étude	41
V.1.3. Ravinement	45
V.1.3.1. Généralités	45
V.1.3.2. Description du ravinement sur la zone d'étude	45
V.1.4. Retrait-gonflement des argiles	49
V.1.4.1. Généralités	49



V.1.4.2.	Approche méthodologique	50
V.1.4.3.	Retrait-gonflement sur la zone d'étude	50
V.2.	Qualification et cartographie des aléas Mouvements de Terrain	51
V.2.1.	Définition de l'aléa	51
V.2.2.	Démarche	52
V.2.3.	Définition des degrés d'aléa	52
V.2.4.	Définition des aléas par phénomène naturel	54
V.2.4.1.	L'aléa Eboulements / Chutes de blocs et de pierres	56
V.2.4.2.	L'aléa Ravinement	57
V.2.4.3.	L'aléa Retrait-gonflement des argiles	58
VI.	Le phénomène d'inondation et de crues torrentielles	59
VI.1.	Connaissance et cartographie hydrogéomorphologique des phénomènes d'inondation et de crues torrentielles	59
VI.1.1.	Démarche – principes méthodologiques	59
VI.1.2.	Description du réseau hydrographique de la commune	67
VI.1.2.1.	Le Colostre	67
VI.1.2.2.	Ravin de Tartavel	70
VI.1.2.3.	Ravin de Pinet	72
VI.1.2.4.	Ravins secondaires	73
a)	Ravins de Lauris et de Saint-Marcel	73
b)	Ravin des Vaches et de Cléaunes	73
c)	Ravins de Vaugisclé, de la Moutte, de la Thuilière et de la Vélanette.	74
d)	Ravin du Coteau des Brus (et ravin des Brus)	74
e)	Ravin de Beyette	74
VI.1.3.	Historique des inondations et cartographie hydrogéomorphologique	75
VI.1.3.1.	Les crues historiques	75
a)	Objectifs	75
b)	Sources utilisées	75
c)	Premières observations	76
d)	Fréquence et manifestation des crues	76
❖	Observations générales	77
❖	Répartition et localisation des évènements	77
❖	2 cas particuliers : la crue de juillet 1960 et celle d'août 1987	78
e)	Expérience acquise de l'analyse historique	86
VI.1.3.2.	La cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables	87
VI.2.	Qualification et cartographie des aléas Inondation et Crues torrentielles	89
VI.2.1.	Principes de qualification des aléas	89
VI.2.1.1.	Le fonctionnement "naturel" des cours d'eau	89
VI.2.1.2.	Incidence des aménagements anthropiques	91
VI.2.1.3.	Prise en compte des zones remblayées	92
VI.2.2.	Cas particuliers	92
I.1.		93
VI.2.3.	Synthèse sur la qualification de l'aléa torrentiel sur la commune d'Allemagne-en-Provence	95
VI.3.	Remarques sur la précision de la cartographie des aléas Inondation / Crues torrentielles	97
VII.	Résultats : délimitation et cartographie de l'aléa	99
VII.1.	Aléa Eboulements / Chutes de blocs et de pierres	99
VII.2.	Aléa Ravinement	99
VII.3.	Aléa Retrait-gonflement des argiles	99
VII.4.	Aléa Inondation / Crues torrentielles	99
VIII.	PRINCIPAUX ENJEUX ET VULNERABILITE	101



VIII.1. Synthèse de l'occupation du sol	101
VIII.2. Vulnérabilité	101
IX. LE ZONAGE DU PPR	103
IX.1. Traduction des aléas en zonage réglementaire	103
IX.2. Nature des mesures réglementaires	107
IX.2.1. Bases légales	107
IX.2.2. Mesures individuelles	107
IX.2.3. Mesures d'ensemble	107
BIBLIOGRAPHIE	109
ANNEXES	111



I. Préambule

La commune d'Allemagne-en-Provence se situe dans le Sud du département des Alpes-de-Haute-Provence, proche du Verdon, entre le Lac de Sainte-Croix et la Durance.

De par cette situation, la commune est exposée à de nombreux risques naturels : inondations / crues torrentielles, mouvements de terrains (chutes de blocs et de pierres, ravinement et retrait-gonflement des argiles), feux de forêt et activité sismique.

Ces différents phénomènes naturels, pouvant avoir des conséquences diverses sur l'intégrité des biens et des personnes, représentent un risque reconnu comme tel par la loi N° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile et le code de l'environnement (Articles L. 562-1 à L. 563-1).

A la demande de la DDT des Alpes-de-Haute-Provence, et dans le but de limiter les conséquences humaines et économiques des catastrophes naturelles, la société **IMS_{RN}** a été chargée d'établir le Plan de Prévention des Risques naturels (Multirisque) de la commune d'Allemagne-en-Provence.



II. Aspects réglementaires et délimitation du Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles

II.1. Réglementation

Les Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) ont été institués par la loi N° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt et à la prévention des risques majeurs, abrogée par la loi N° 2004-811 du 13 août 2004 relative au renforcement de la protection de l'environnement. Leur contenu et leur procédure d'élaboration ont été fixés par le décret N° 95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret N° 2005-3 du 4 janvier 2005.

Le mécanisme d'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles est régi par la loi N° 82-600 du 13 juillet 1982. Les contrats d'assurances garantissent les assurés contre les effets des catastrophes naturelles, cette garantie étant couverte par une cotisation additionnelle à l'ensemble des contrats d'assurance dommage et à leur extension couvrant les pertes d'exploitation.

En contre partie, et pour la mise en œuvre de ces garanties, les assurés exposés à un risque ont à respecter certaines règles de prescriptions fixées par le PPR, leur non respect pouvant entraîner une suspension de la garantie dommages ou une atténuation de ses effets (augmentation de la franchise).

Les PPR, sont établis par l'Etat et ont valeur de servitude d'utilité publique. Ils sont opposables à tout mode d'occupation ou d'utilisation du sol. Les documents d'urbanisme (Plan d'Occupation des Sols, Plan de Zone) doivent respecter leur disposition et les comportent en annexe. Par ailleurs, les constructions, ouvrages, cultures et plantations existant antérieurement à la publication du PPR peuvent être soumis à l'obligation de réalisation de mesures de protection.

Ils traduisent l'exposition aux risques de la commune dans l'état actuel et sont susceptibles d'être modifiés si cette exposition devait être sensiblement modifiée à la suite de travaux de prévention de grande envergure.

Les PPR ont pour objectifs une meilleure protection des biens et des personnes, et une limitation du coût pour la collectivité de l'indemnisation systématique des dégâts engendrés par les phénomènes.

II.2. Objet du PPR

Les PPR, ont pour objet, en tant que besoin (Article 66 de la loi N° 2003-699 du 30 juillet 2003 et du code de l'environnement L. 562-1) :

- De délimiter des zones exposées aux risques en fonction de leur nature et de leur intensité. Dans ces zones, les constructions ou aménagements peuvent être interdits ou admis avec prescriptions.



- De délimiter des zones non directement exposées aux risques, mais dans lesquelles toute construction ou aménagement pourrait aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux.
- De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde incombant aux collectivités publiques et aux particuliers.
- De définir les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions (ou ouvrages) existants devant être prises par les propriétaires exploitants ou utilisateurs concernés.

II.3. Procédure d'élaboration du PPR

Elle résulte du décret N° 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret N° 2005-3 du 4 janvier 2005. L'Etat est compétent pour l'élaboration et la mise en œuvre du PPR.

La procédure comprend plusieurs phases :

- Le préfet prescrit par arrêté la mise à l'étude du PPR et détermine le périmètre concerné, ainsi que la nature des risques pris en compte. Cet arrêté est notifié aux maires des communes dont le territoire est inclus dans le périmètre. Le projet de plan est établi sous la conduite d'un service déconcentré de l'État désigné par l'arrêté de prescription.
- Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes sur le territoire desquelles le plan sera applicable.
- Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre régional de la propriété forestière.
- Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-1 à 23 du Code de L'Environnement.
- A l'issue de ces consultations, le plan éventuellement modifié pour tenir compte des avis recueillis, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au Recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département, ainsi que dans deux journaux régionaux ou locaux diffusés dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée dans chaque mairie sur le territoire de laquelle le plan est applicable pendant un mois au minimum. Le plan approuvé par le préfet est tenu à la disposition du public en préfecture et dans chaque mairie concernée. Le PPR est annexé au POS ou au PLU (article L. 126.1 du code de l'urbanisme).
- Un plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être modifié, au vu de l'évolution du risque ou de sa connaissance, totalement ou partiellement selon la même procédure et dans les mêmes conditions que son élaboration initiale (articles 1 à 7 du décret N° 95-1089 du 5 octobre 1995 modifié par le décret N° 2005-3 du 4 janvier 2005).



II.4. Aire d'étude et contenu du PPR

Le périmètre du présent PPR correspond au périmètre défini par l'arrêté préfectoral de prescription. La qualification et la cartographie des aléas seront réalisées sur la commune d'Allemagne-en-Provence [Fig. 1]. Le zonage, quant à lui, ne concernera que les parties du territoire représentant des enjeux socio-économique importants. Ces zones seront définies en concertation avec le service instructeur et les élus.

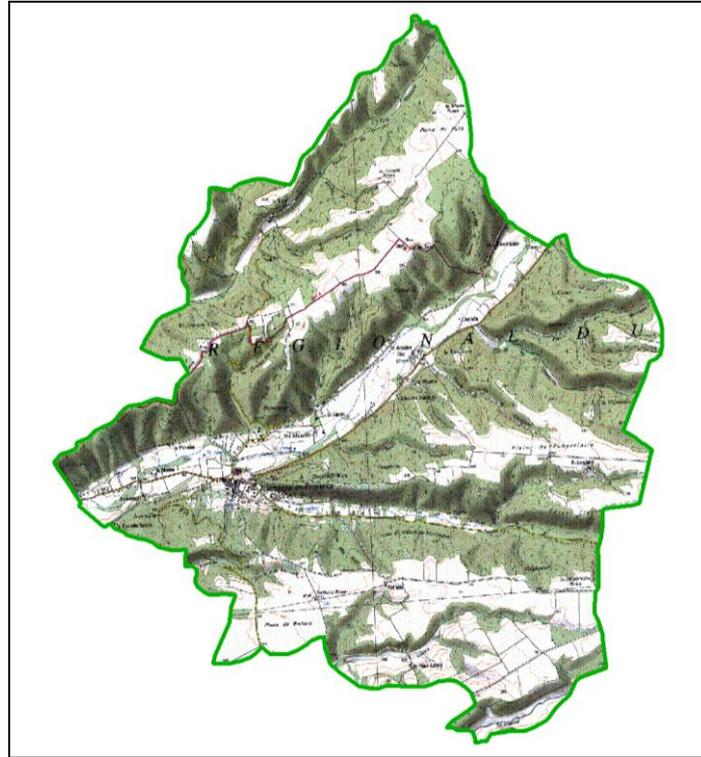


Figure 1 : Etendue de la zone d'étude [Source : IMS_{RN}]

Le dossier comprend :

1. Le présent rapport de présentation qui indique le secteur géographique concerné par l'étude, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles sur l'activité et les biens dans la commune compte tenu de l'état de connaissance.
2. Le plan de zonage, document graphique délimitant :
 - Les zones exposées aux risques en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru.
 - Les zones non directement exposées aux risques mais où les aménagements pourraient aggraver les risques ou en provoquer de nouveaux. Ces zones sont communément classées en :
 - zones très exposées : zones rouges,
 - zones moyennement exposées : zones bleues,



- zones faiblement exposées : zones blanches.
3. Le règlement : il détermine, en considérant les risques, les conditions d'occupation ou d'utilisation du sol dans les zones rouges ou bleues.
- En zone rouge : toute construction ou implantation est en principe interdite, à l'exception de celles figurant sur la liste dérogatoire du règlement particulier en zone rouge.
 - En zone bleue : Le règlement de zone bleue énumère les mesures destinées à prévenir ou à atténuer les risques ; elles sont applicables aux biens et activités existants à la date de publication du PPR, ainsi qu'aux biens et activités futures. Ces mesures peuvent être rendues obligatoires dans un délai de 5 ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. En outre, les travaux de mise en conformité avec les prescriptions de zone bleue du PPR ne peuvent avoir un coût supérieur à 10% de la valeur vénale du bien concerné, à la date d'approbation du Plan.
4. Une annexe constituée par :
- Les documents cartographiques annexes
 - La carte informative des mouvements de terrains
 - Les cartes des aléas mouvements de terrain, torrentiels et de leurs qualifications
 - La carte des enjeux et de vulnérabilité

La carte informative et la carte des aléas sont des documents destinés à expliquer le plan de zonage réglementaire. Ils ne présentent aucun caractère réglementaire et ne sont pas opposables aux tiers. En revanche, ils décrivent les phénomènes susceptibles de se manifester sur la commune et permettent de mieux appréhender la démarche qui aboutit au plan de zonage réglementaire.

- Autres annexes
 - Eléments historiques concernant les désordres liés aux mouvements de terrains
 - Législation : textes et décrets applicables pour le PPR

II.5. Opposabilité

Le PPR est opposable aux tiers dès l'exécution de la dernière mesure de publicité de l'acte l'ayant approuvé.

Les zones bleues et rouges définies par le PPR, ainsi que les mesures et prescriptions qui s'y rattachent, valent servitudes d'utilité publique (malgré toute indication contraire du PLU s'il existe) et sont opposables à toute personne publique ou privée.



Dans les communes dotées d'un PLU, les dispositions du PPR doivent figurer en annexe de ce document. En cas de carence, le Préfet peut, après mise en demeure, les annexer d'office (art. L. 126-1 du Code de l'Urbanisme).

En l'absence de POS, les prescriptions du PPR prévalent sur les dispositions des règles générales d'urbanisme ayant un caractère supplétif.

Dans tous les cas, les dispositions du PPR doivent être respectées pour la délivrance des autorisations d'utilisation du sol (permis de construire, lotissement, camping, ...).



III. Présentation de la zone d'étude et de son environnement

III.1. Cadre géographique

La commune d'Allemagne-en-Provence se situe dans le Sud du département des Alpes-de-Haute-Provence, dans la région PACA, à 40 km au Sud-Ouest de Digne-les-Bains [Fig. 2].

La commune d'Allemagne-en-Provence est située à 421 m d'altitude à la confluence du Colostre et d'un torrent plus petit, le Ravin de Tartavel, qui incisent les plateaux conglomératiques s'élevant à 600 m d'altitude.

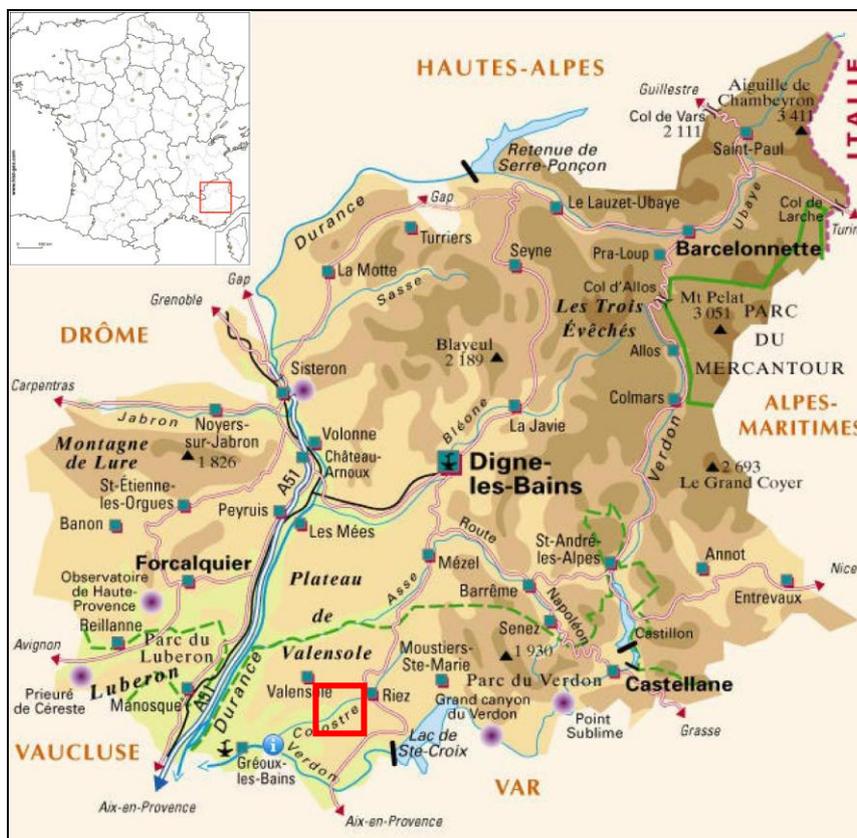


Figure 2 : Localisation de la zone d'étude [Source : IMS_{RN}]

III.2. Occupation du territoire

La commune d'Allemagne-en-Provence s'étend sur 32,99 km² et comptait 511 habitants en 2007 (densité moyenne : 15 hab./km²).

Sa population est majoritairement concentrée dans le village ancien, construit à côté d'un château mi-féodal, mi-renaissance classé monument historique [Fig. 3]. D'autres habitations



plus récentes se sont construites au pied des versants qui bordent les cours d'eau. Un camping s'est installé au milieu de la vallée au bord du Colostre, en aval du village [Fig. 4].



Figure 3 : Château d'Allemagne-en-Provence [Source : IMS_{RN}]



Figure 4 : Village d'Allemagne-en-Provence [Source : IMS_{RN}]



Les secteurs non urbanisés sont quant à eux recouverts par des forêts de chênes et pins, par la garigue, et par des espaces agricoles (principalement des champs de céréales, de lavande) [Fig. 5].



Figure 5 : Commune d'Allemagne-en-Provence : champs et forêts [Source : IMS_{RN}]



III.3. Contextes géomorphologique, géologique, hydrogéologique, tectonique et sismotectonique

III.3.1. Géomorphologie

La commune d'Allemagne-en-Provence peut être décomposée en 2 entités géomorphologiques distinctes [Fig. 6].

La Formation de Valensole, datant du Miocène supérieur, recouvre la quasi-totalité du territoire. Elle prend la forme d'un plateau dont les reliefs constitués d'éboulis culminent entre 560 et 610 m et dont les versants sont entaillés par le ravinement.

Trois vallées traversent la commune ; celle du Colostre, large de 500 m en moyenne, celle du Ravin de Font Cuberte plus au Nord et large de 100 m, toutes deux d'axe d'écoulement NE-SW et celle du Ravin de Tartavel, large de 150 m et d'axe E-W. Le cours d'eau de Tartavel rejoint le Colostre après avoir contourné le village d'Allemagne-en-Provence. Les alluvions récentes sont par endroits recouvertes par des cônes de déjection créés par les ravins qui entaillent la formation de Valensole.

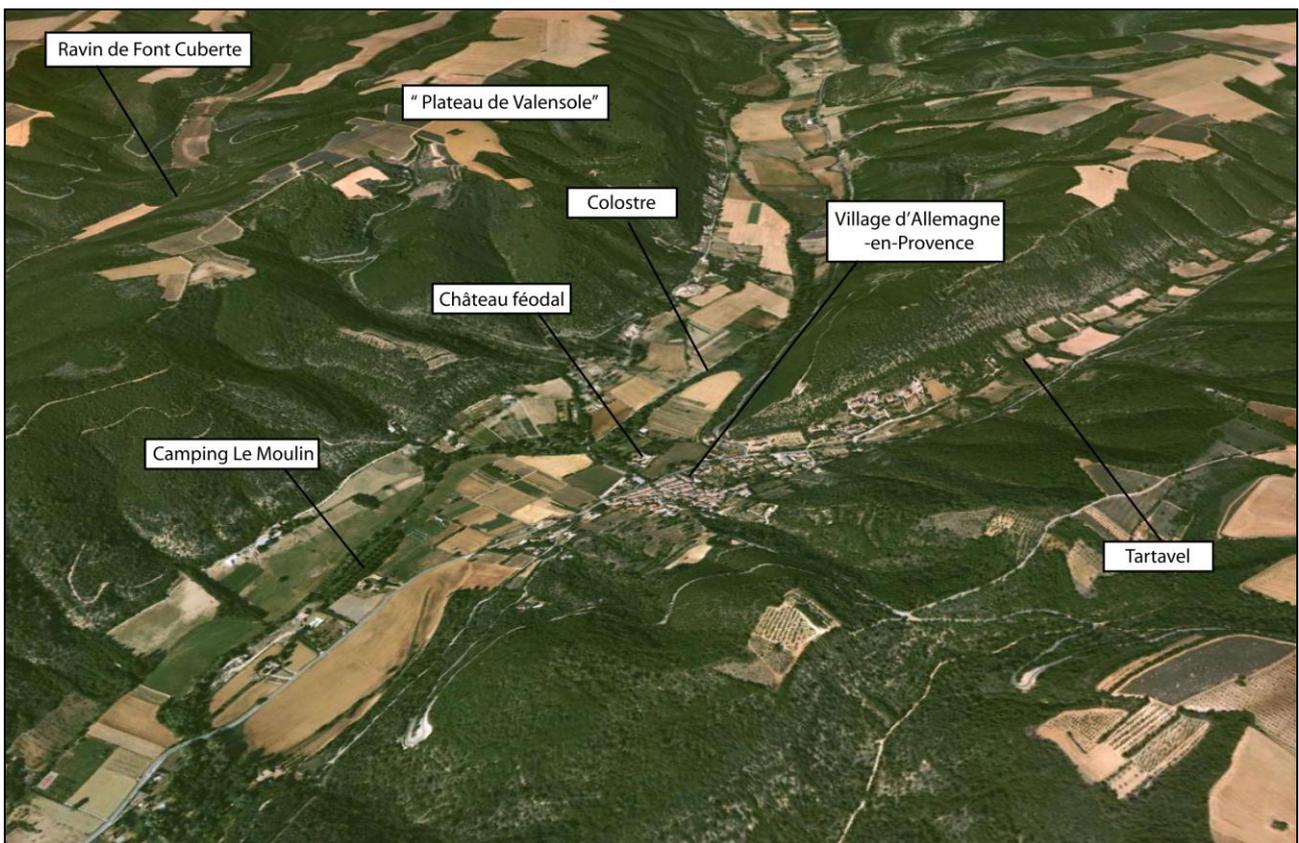


Figure 6 : Vue aérienne de la zone d'étude [Source : IMS_{RN}]



III.3.2. Situation de la zone d'étude dans le contexte géologique régional

La région étudiée appartient au plateau de Valensole, vaste bassin molassique créé par la surrection alpine, limité à sa bordure Ouest par la faille de la Durance et chevauché à l'Est par la nappe de Digne [Fig. 7]. Géologiquement, le secteur se compose d'une seule unité : la Formation de Valensole.

Le relief de la zone est constitué en majeure partie par la Formation de Valensole, composée des différents matériaux hérités de l'érosion des chaînes subalpines au Nord-Est. Au quaternaire, trois cours d'eau ont alors incisé le plateau, formant des vallées peu profondes dont le fond est aujourd'hui recouvert d'alluvions.

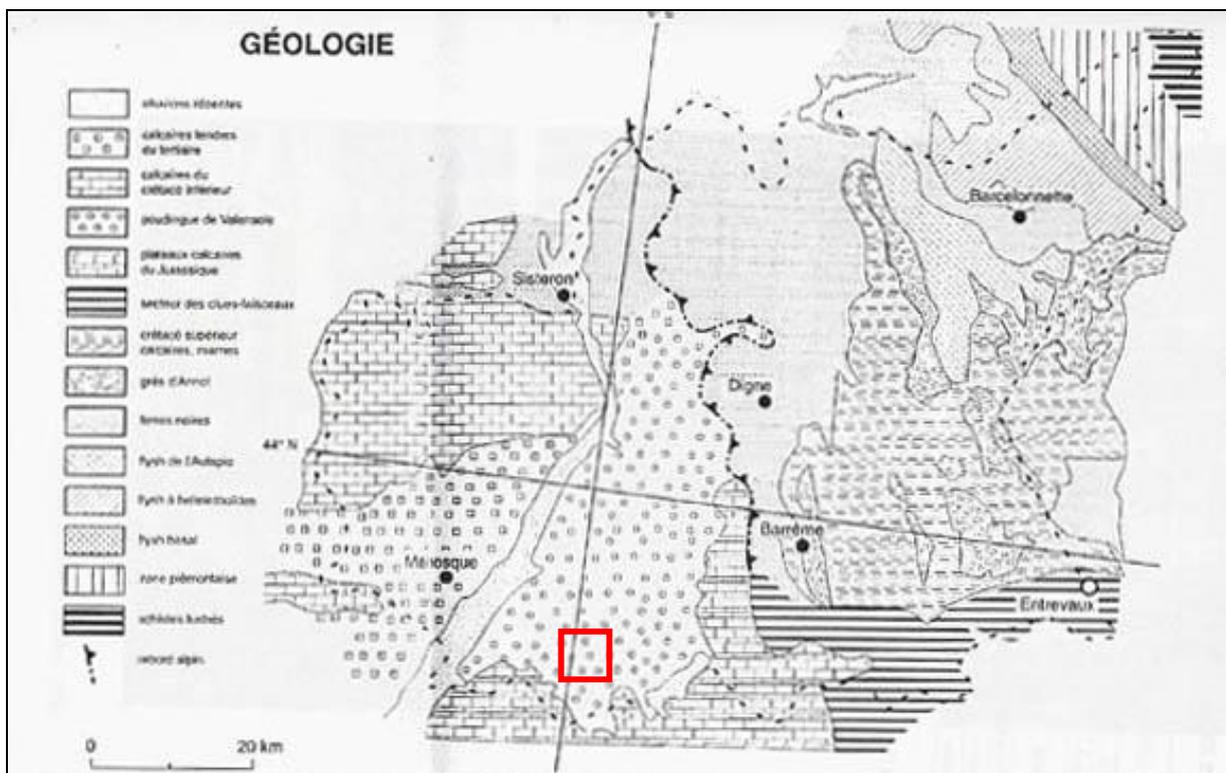


Figure 7 : Contexte géologique de la zone d'étude [Source : BRGM]



Limite communale



Lithostratigraphie



Alluvions de fond de vallons (Fy-z)



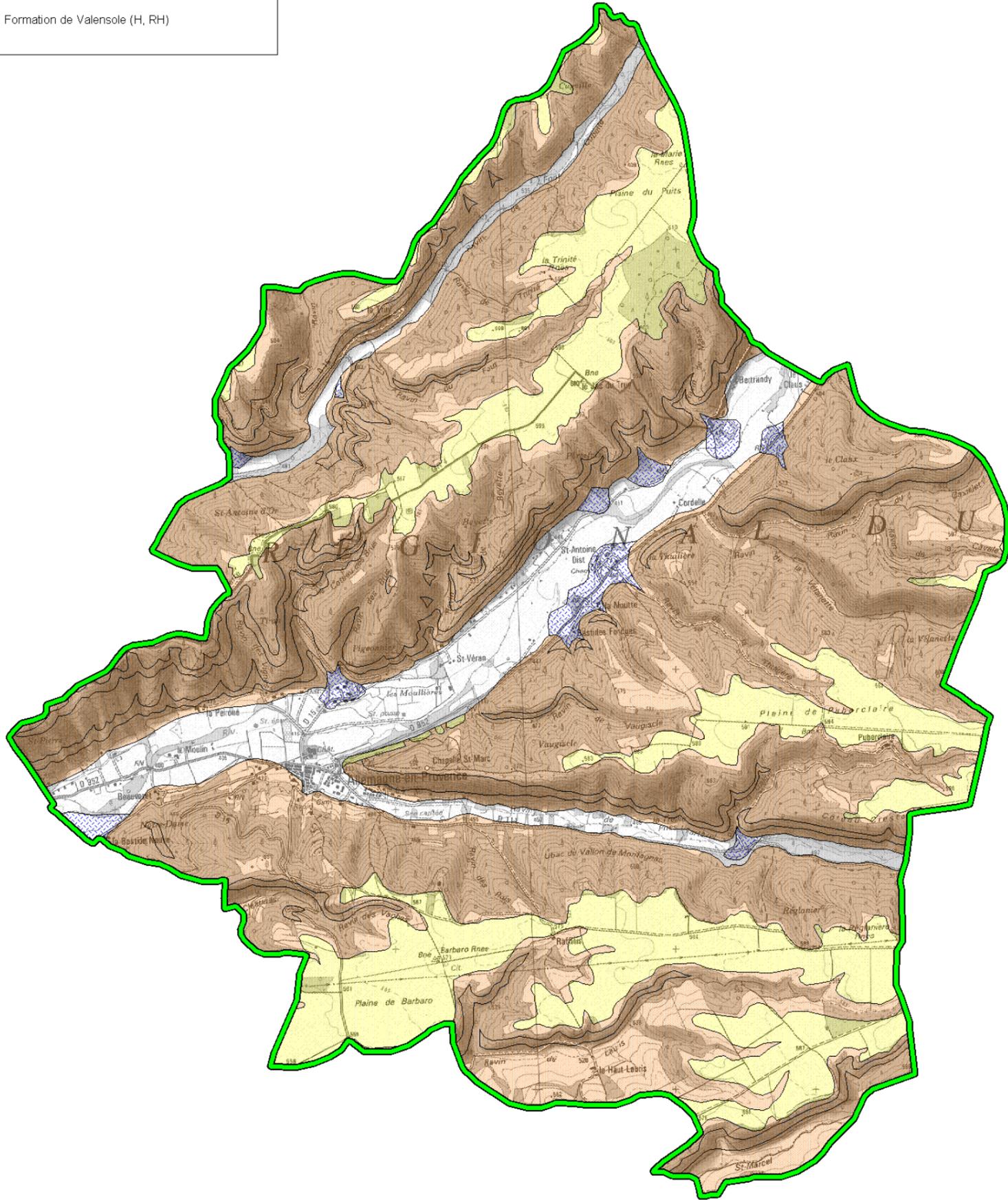
Cônes de déjection (Jy)



Niveau sommital de la Formation de Valensole (H1)



Formation de Valensole (H, RH)



ALLEMAGNE-EN-PROVENCE
Lithologie simplifiée

Echelle : 1 / 30 000





III.3.3. Lithostratigraphie

D'après la carte géologique au 1/50 000 de Manosque (n° 969, BRGM), on observe sur la zone d'étude – du plus ancien au plus récent – les formations suivantes.

[Voir carte précédente « *Lithologie simplifiée* »]

III.3.3.1. Mio-Plio-Quaternaire

La Formation de Valensole

C'est une vaste accumulation de matériaux détritiques, marnes, graviers et galets, mise en place par d'anciennes circulations fluviales.

On a regroupé cartographiquement la formation affleurante (H) et la formation couverte de galets éluviaux (RH), de natures géologiques proches, tandis que l'on a distingué le niveau sommital (H1) issu du remaniement des deux autres formations.

H. La formation affleurante. On ne voit pratiquement affleurer que des lentilles de matériaux graveleux, de un à plusieurs mètres d'épaisseur, représentant les produits d'épandage d'anciennes rivières à forte compétence. Ces matériaux sont visibles sur les flancs abrupts des talus ou en bordure des routes, chaque fois qu'un agent érosif ou des travaux fournissent une coupe nette. Partout ailleurs, ils sont masqués par la couverture éluviale.

RH. Couverture de galets éluviaux. Elle intéresse la plus grande partie du territoire. Hormis les entailles pratiquées par le Colostre et le ravin de Tartavel, la topographie très adoucie ne permet pas de rencontrer le poudingue en place. L'épaisseur de cette couverture est en général assez faible, mais toutefois suffisante pour masquer les conglomérats ou les lentilles marneuses sous-jacentes.

H1. Niveau sommital. C'est une surface plane et régulière, qui correspond au dernier stage du remplissage. Elle est constituée d'éluvions peu épaisses, marno-graveleuses, provenant d'un remaniement in situ des poudingues sous-jacents.

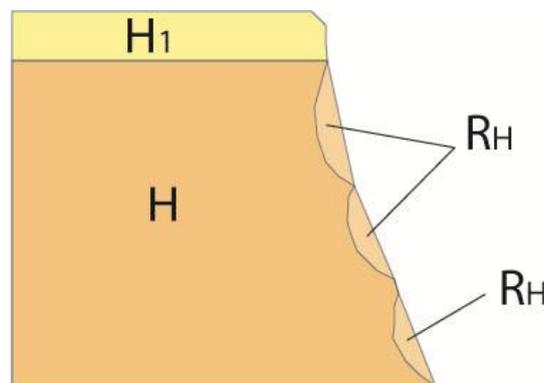


Figure 8 : Schéma des différentes lithologies composant la Formation de Valensole [Source : BRGM]



Figure 9 : Formation de Valensole (RD 15, au niveau du Coteau des Brus) [Source : IMS_{RN}]

III.3.3.2. Quaternaire

a) Cônes de déjection

A l'Est de la Durance, on les observe au confluent des thalwegs qui entaille le plateau et les vallées actuelles. Ils sont constitués exclusivement de galets de Valensole transportés par les cours d'eau temporaires, au profil en long de type torrentiel.

b) Fy-z – Alluvions de fond de vallons

Elles colmatent les fonds de thalwegs qui entaillent le plateau de Valensole. Elles sont alors constituées par des galets. La plus grande partie de ces matériaux a dû être mis en place au Würm, mais ils ont été remaniés plus récemment et le sont encore actuellement lors des orages.

III.3.4. Hydrogéologie

La nappe des alluvions de la Durance constitue l'unique ressource importante existant dans les limites de la feuille ; celle des alluvions de l'Asse, moins conséquente, est encore peu utilisée, mais ce n'est qu'à partir de cette vallée que peuvent être envisagées des prélèvements pour le plateau de Valensole (alimentation en eau et irrigation). Les poudingues de Riez et de Valensole, assez argileux dans l'ensemble, ne renferment en effet que des nappes d'importance réduite alimentant des puits très dispersés et des sources de faible ou très faible débit, localisées sur les rebords du plateau ou au flanc des thalwegs qui l'entaillent (source de la Bouscole captée pour Gréoux). Les rares sondages qui ont reconnu ces formations n'ont rencontré que des nappes faiblement alimentées et non en charge.



La source thermale sulfureuse de Gréoux (température 35° débit 25 l/s) est située dans les marno-calcaires néocomiens entaillés par la vallée du Verdon et vraisemblablement sur un accident en liaison avec les chevauchements injectés de Trias et d'axe E-W situés 1 km plus au Sud.

III.3.5. Tectonique

La commune d'Allemagne-en-Provence se situe sur le plateau de Valensole, où aucune manifestation tectonique n'est visible sur la carte géologique de Manosque. Dans ces formations, on note seulement un très léger pendage régulier vers le SW, pendage matérialisé par le niveau sommital H1, correspondant à la phase ultime du comblement.

III.3.6. Sismotectonique

La Provence est une des régions de France les plus vulnérables en termes d'activité sismique.

De part le contexte tectonique, la commune d'Allemagne-en-Provence peut être soumise à une activité sismique [**Tab. 1**].

<u>Date</u>	<u>Heure</u>	<u>Choc</u>	<u>Localisation épicentrale</u>	<u>Région ou pays de l'épicentre</u>	<u>Intensité épicentrale</u>	<u>Intensité dans la commune</u>
19 Juin 1984	11 h 40 min 37 sec		<u>PREALPES DE DIGNE (AIGLUN)</u>	ALPES PROVENCALES	6	0
8 Février 1974	20 h 12 min 17 sec		<u>PREALPES DE DIGNE (THORAME)</u>	ALPES PROVENCALES	5	0
5 Avril 1959	10 h 48 min		<u>UBAYE (ST-PAUL)</u>	ALPES PROVENCALES	7,5	3,5
17 Février 1947	0 h 12 min		<u>PIEMONTE (PRAZZO ?)</u>	ITALIE	7,5	3
11 Juin 1909	21 h 14 min	Z	<u>TREVARESSE (LAMBESC)</u>	PROVENCE	8,5	4

Tableau 1 : Liste exhaustive des séismes ressentis sur la commune d'Allemagne-en-Provence [Source : BRGM]

La commune est classée en zone d'aléa sismique modéré [Fig. 10 et 11]. Le nouveau zonage réglementaire n'est pas encore paru. Il est toujours en cours de discussion au Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire.

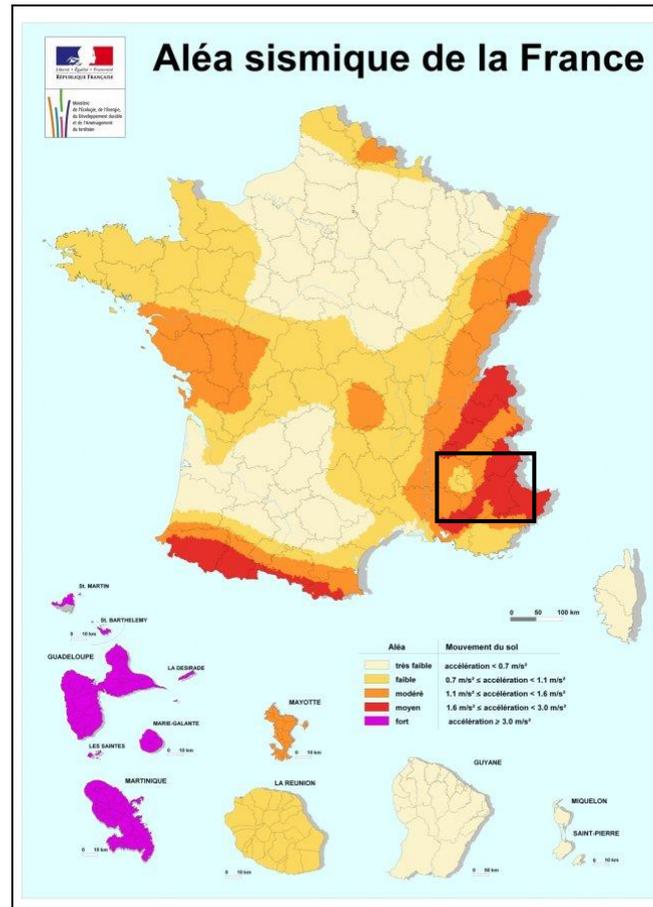


Figure 10 : Carte nationale d'aléa sismique [Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire]

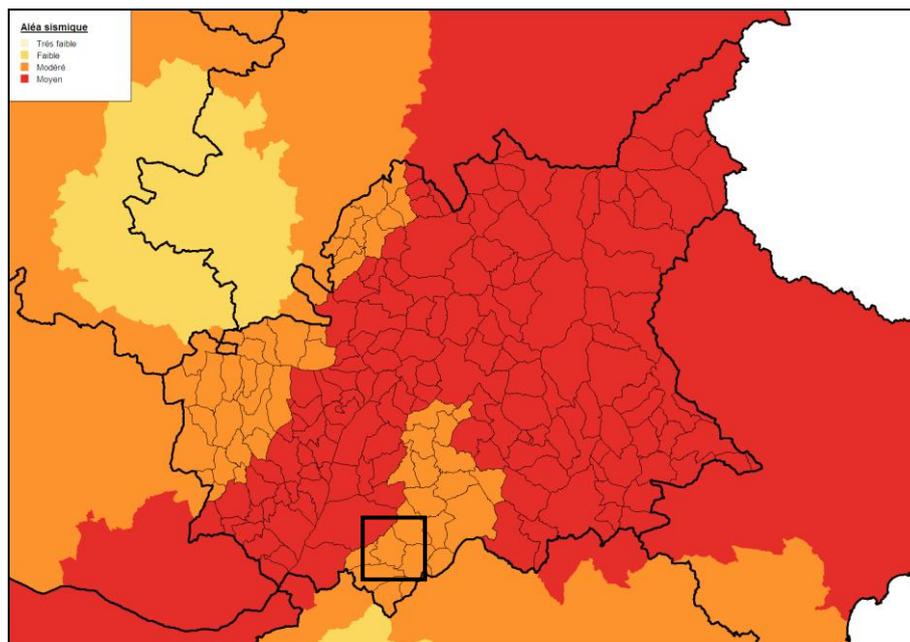


Figure 11 : Zoom de la carte nationale d'aléa sismique [Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire]



Remarque : Bien que d'intensité modérée, la sismicité est un facteur d'amplification et donc d'aggravation importante des phénomènes mouvements de terrain. C'est pourquoi, l'influence des séismes (effet dynamique) est prise en compte par une majoration, en général, des aléas d'éboulement et un changement possible de la qualification de ces aléas.

III.4. Contexte climatique

La commune d'Allemagne-en-Provence est soumise à un climat méditerranéen, proche de celui de Valensole à 10 km au Nord [Fig. 12]. L'été est caniculaire : le temps est très sec, la température dépasse souvent les 30 °C, voire des pics à plus de 37 °C, adoucie par les nombreux orages, en fin de journée à partir du 15 août. En hiver, la température est douce la journée, cependant, la neige est bien visible sur les monts alentours et les températures peuvent descendre jusqu'à -5 °C la nuit.

Les précipitations méditerranéennes sont caractérisées par leur violence et leur soudaineté (deux pics de pluie à l'automne et au printemps). De très nombreux sites sont alors susceptibles de subir des effets d'une crue torrentielle ou d'inondation urbaine par ruissellement. Ces précipitations, brutales et intenses, peuvent provoquer de graves inondations, emportant des ponts et des tronçons de route. La variabilité des cours d'eau doit conduire à beaucoup de prudence. Un cours d'eau comme le Colostre peut, en quelques heures, voir son débit amplifié dans des proportions considérables.

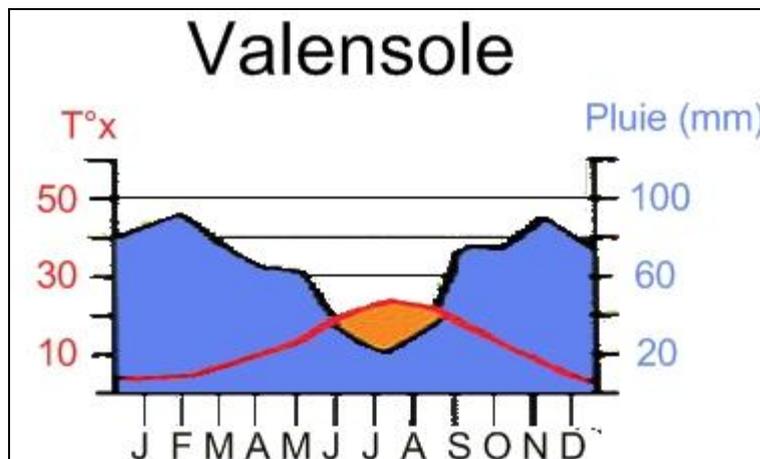


Figure 12 : Données climatiques à Valensole [Source : www.valensole.fr]

III.5. Hydrographie

Le réseau hydrographique de la zone d'étude se développe autour de deux cours d'eau majeurs [Fig. 13]. Le Colostre, affluent du Verdon traversant la commune d'Est en Ouest, recueille les eaux du ravin de Tartavel au niveau du village. Au nord du territoire d'Allemagne-en-Provence, le Ravin de Font Cuberte ou Ravin de Pinet creuse son lit parallèlement au Colostre avant de le rejoindre au niveau de la commune de St-Martin-de-Brômes. Le sud de la commune est traversé par deux cours d'eau d'axe d'écoulement est-ouest : le Ravin de Lauris et le Ravin de St-Marcel.



De nombreux petits ravins secondaires, incisent de manière marquée les reliefs locaux et alimentent le lit du Colostre en formant des cônes de déjection. Ces tributaires, dont l'écoulement n'est qu'intermittent, se gonflent très rapidement lors de forts épisodes pluvieux ou orageux.

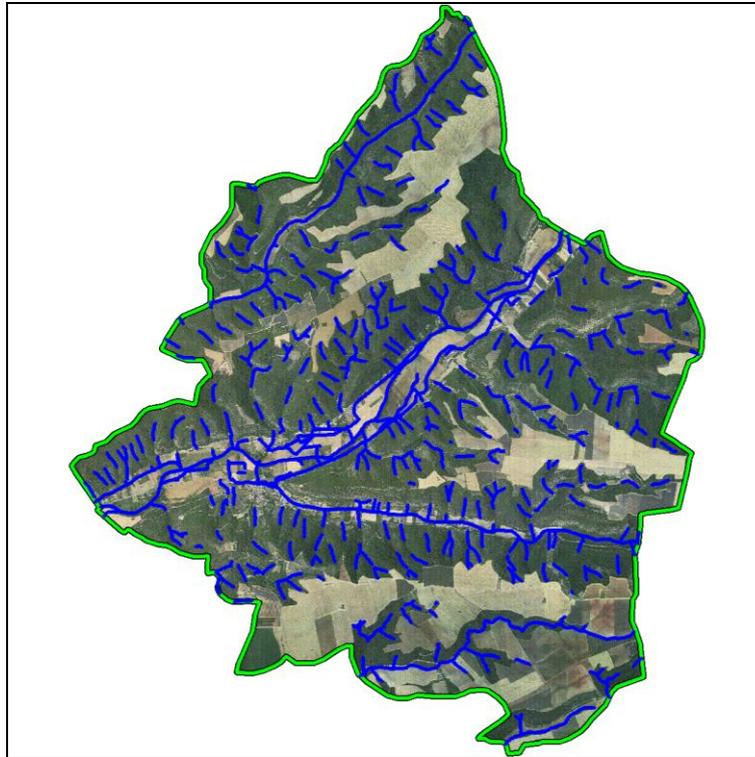


Figure 13 : Réseau hydrologique [Source : IMS_{RN}]



IV. Cartographie informative des phénomènes naturels à risques

IV.1. Méthodologie

La méthodologie préconisée pour la réalisation de ce PPR, suit les recommandations mentionnées dans les guides généraux concernant l'élaboration des PPR du Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire.

D'après ces différents guides, le zonage réglementaire du PPR repose sur l'estimation des risques qui dépend de l'analyse des phénomènes naturels susceptibles de se produire et de leurs conséquences possibles au plan de l'occupation des sols et de la sécurité publique.

Cette analyse comprend **3 étapes préalables au zonage réglementaire**.

Chacune de ces étapes a donné lieu à l'établissement de documents techniques et/ou cartographiques qui, bien que non réglementaires, sont essentiels à l'élaboration et à la compréhension du PPR et doivent nécessairement y être annexés.

La démarche aboutissant à la qualification et la cartographie des aléas se décompose en **6 étapes principales [Fig. 14]**.

1. **Recherche historique** concernant les événements survenus dans le passé, leurs effets et leurs éventuels traitements. Recherche bibliographique par consultation des archives communales, municipales ainsi que des archives de services instructeurs tels la DDT ou encore la RTM et enquête orale auprès des élus et des habitants de la commune.
2. **Reconnaissance** des phénomènes naturels par analyse et interprétation des photographies aériennes et étude de terrain, évaluation de leur instabilité et leur classification en fonction de leur degré d'activité relative.
3. **Etude géologique, géomorphologique, hydrogéologique et géotechniques : exploitation des données existantes** et étude de terrain.
4. **Elaboration de fiches techniques descriptives** des principaux événements recensés et validées lors des étapes précédentes (*en fonction du nombre d'événements recensés, le contenu de ces fiches pourra être intégré directement dans le rapport*).
5. **Cartographie des phénomènes naturels** : carte informative des phénomènes naturels à l'échelle de la zone d'étude au 1/10 000.
6. **Qualification et cartographie des aléas** (nature, niveau et qualification) à l'échelle de la zone d'étude au 1/10 000. Les phénomènes de petite ampleur n'apparaissent pas à cette échelle.



METHODOLOGIE PRECONISEE POUR L'ELABORATION DU PPR

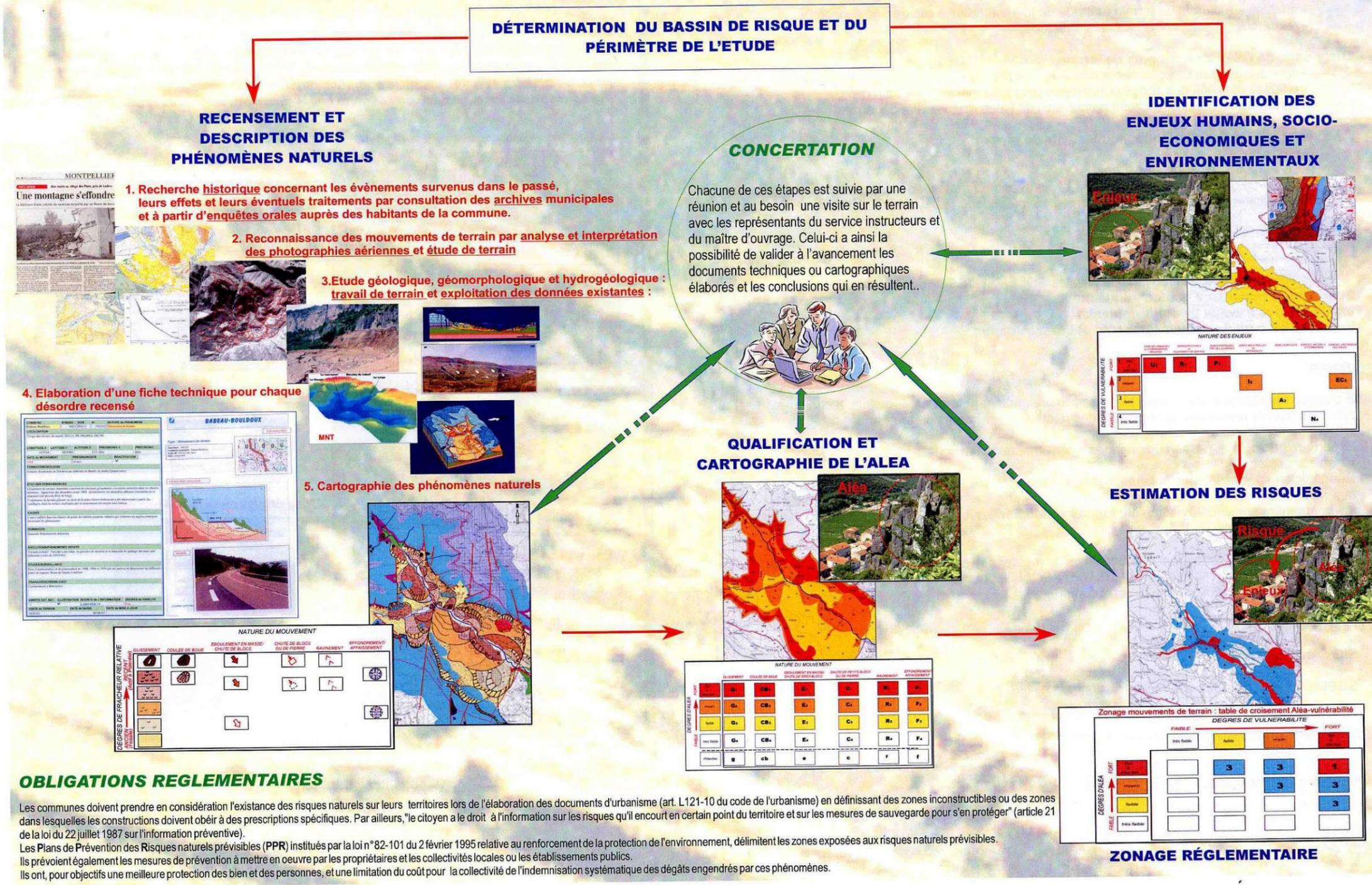


Figure 14 : Méthodologie préconisée pour l'étude du Risque Mouvements de terrain [Source : IMS_{RN}]



IV.2. Éléments historiques concernant les phénomènes naturels affectant la commune d'Allemagne-en-Provence

Pour quantifier et cartographier les phénomènes naturels à risques sur tout le territoire communal d'Allemagne-en-Provence, il convient d'effectuer en premier, un recensement des phénomènes déjà constatés sur la commune, et ceci afin de préciser la nature et la localisation potentielle de ces phénomènes.

Le recueil des informations a été réalisé de la manière la plus complète possible. Nous avons utilisé les sources d'informations suivantes : *les archives communales et départementales ; les documents des services de l'équipement et RTM ; documents des bureaux d'études ; ouvrages généraux et travaux de recherche ; banques de données ; plans, cartes, photographies ; dossiers catastrophes naturelles ; témoignages oraux et enquête de terrain ; ...*

La consultation des archives et l'enquête menée auprès, des élus, de la population et des services déconcentrés de l'état nous ont permis de recenser **21 événements historiques**¹ connus sur la commune depuis **1684 jusqu'à nos jours [Tab. 2]**, certains ont pu être localisés avec une bonne précision.

[Voir carte suivante « Localisation des événements historiques »]

Les données ainsi obtenues ont été dans la mesure du possible vérifiées, confirmées et complétées par l'examen sur le terrain des traces résultant d'évènements anciens ainsi que par l'observation des indices actuels dans le cas des phénomènes évolutifs.

L'ensemble de ces données peut être considéré comme représentatif des phénomènes susceptibles de se produire sur la commune. L'analyse de ces données combinée aux observations de terrain nous ont permis d'établir la typologie des phénomènes susceptibles de se produire, et surtout d'identifier les configurations (hydrologie, lithologie, géométrie, fracturation, pente, etc.) qui sont favorables au déclenchement de tels phénomènes. Ces données constituent par ailleurs, une étape fondamentale d'une démarche d'expertise permettant de faciliter la prise en compte de ces phénomènes dans toute la commune, dans un cadre de prévention des risques naturels.

La totalité des événements recensés sur la commune est associée à des phénomènes de crues torrentielles.

A noter, l'existence d'un arrêté de catastrophe naturelle « Inondations et coulées de boue » daté du 2 décembre 1987. Il fait suite aux événements survenus du 23 au 24 août 1987.

¹ Il convient de rappeler à ce niveau, qu'il serait préférable de considérer les données historiques avec une certaine prudence. D'une façon générale, la densité et la répartition des informations historiques et leurs précisions sont beaucoup plus grandes dans les zones habitées ou fréquentées régulièrement ; c'est donc dans ces zones que les événements passés sont les mieux connus, ce qui ne signifie évidemment pas qu'il ne s'en produisit pas dans d'autres secteurs. Par ailleurs, en période de crise importante (guerre, famine, épidémie, ...), Ce type d'informations concernant les risques naturels (inondations, mouvements de terrain, séismes, ...), passent généralement en second plan et ne sont pas souvent signalés dans les archives.



N°	DATE	COMMUNE	LOCALISATION	TYPE DE PHENOMENE	DOMMAGES	DIVERS	SOURCE
1	22/08/1684	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle	Terres agricoles emportées	Crue exceptionnelle. Niveau de crue atteint, à l'intérieur du Baptistaire de Riez, de 2,65 m au dessus du sol de l'édifice. Orage exceptionnellement violent, avec fortes rafales, localisé sur 300 km² entre Mézel et St-Martin-de-Brômes.	RTM
2	15/10/1701	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle		Après 24 h de pluies continues.	RTM
3	19/08/1773	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle		Crue importante Vers 01h00 du matin, violent orage pendant 45 minutes	RTM
4	19/08/1773	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle	Victimes : décès de 3 garçons couchés dans une écurie		RTM
5	22/10/1795	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle		Crue importante	RTM
6	1852	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle			RTM
7	25/09/1860	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle			RTM
8	06/1866	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle	Enrochements du pont de l'ex RD2 endommagé, en aval du chef-lieu	Violents orages se succédant du 10 au 21 juin	RTM
9	04/08/1899	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle			RTM
10	1906	Allemagne-en-Provence	Tartavel	Crue torrentielle			RTM
11	17/09/1906	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle			RTM
12	30/05/1922	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle		Débit estimé à 120 m³/s à St-Martin-de-Brômes	RTM
13	11/1951	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle	Engravements de part et d'autre du lit, sur 20 à 40 cm de hauteur, 10 à 15 m de largeur, en amont du chef-lieu Perturbations : Lit exhaussé	Fortes pluies en octobre et novembre	RTM
14	4ème 1959	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle	Des berges érodées.		RTM
15	31/07/1960	Allemagne-en-Provence	Tartavel	Crue torrentielle	Village endommagé. 65 cm d'eau dans le café des Alpes. Terres agricoles submergées		RTM
16	31/07/1960	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle	Dévastation de la zone actuelle du camping		RTM
17	31/07/1960	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle	2 habitations et 2 propriétés endommagées. Vallée inondée. Perturbations : Pont "de Valensole" (probablement celui de la D15) submergé, non détruit	A Riez le lit du Colostre a atteint « par endroits plusieurs centaines de mètres » de large. Violent orage : 96 mm de précipitations à Allemagne (durée non précisée). 152 mm en 3 h à Riez, selon les Services Agricoles. Embâcles par des arbres aux 2 ponts de Roumoules, provoquant lors de leurs ruptures un déferlement en aval	RTM
18	23/08/1987	Allemagne-en-Provence	Village	Crue torrentielle	Place de la Fontaine engravée ainsi que CD 952 Perturbations : circulation dans le village perturbée	Dépôt important de matériaux	RTM



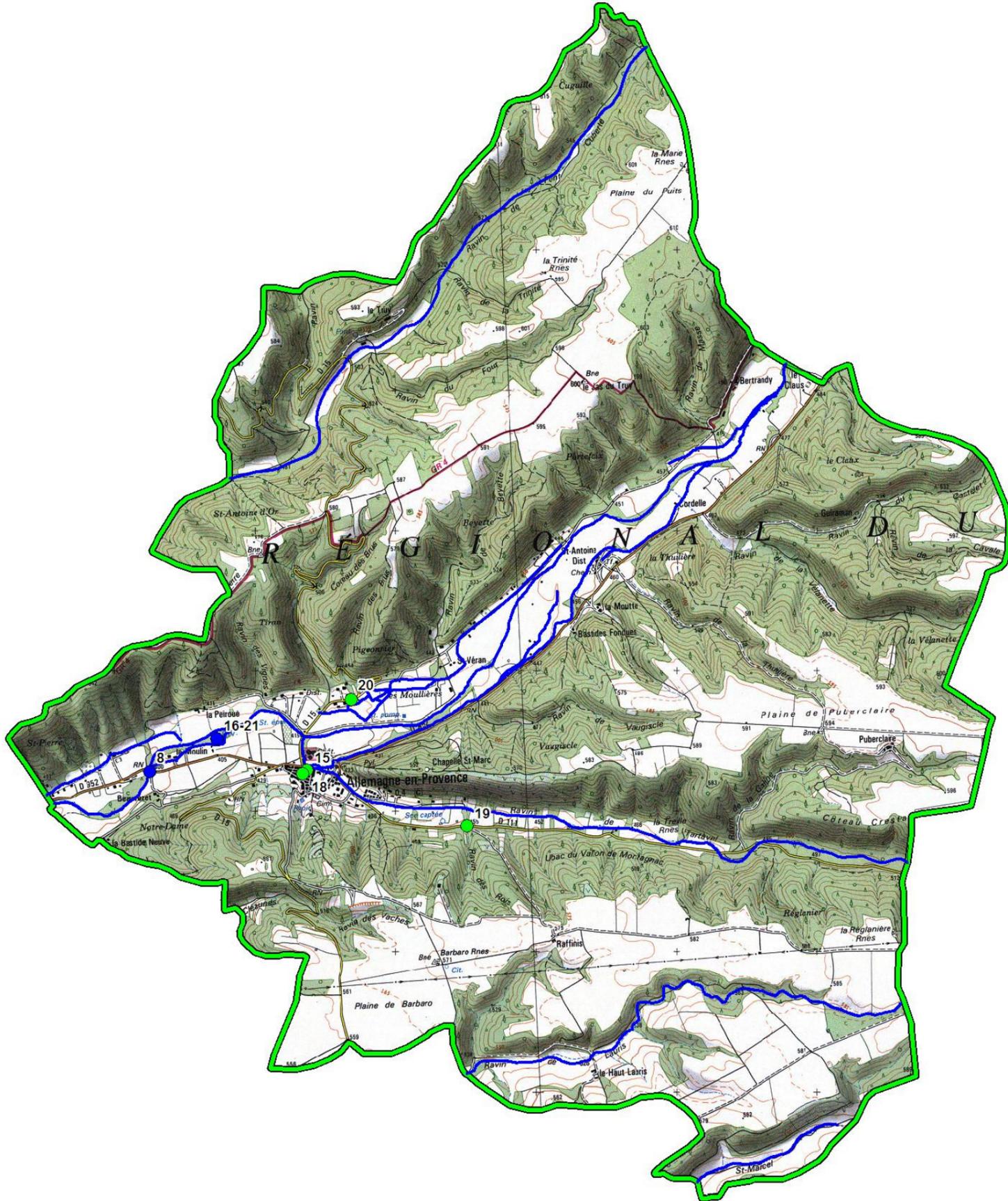
N°	DATE	COMMUNE	LOCALISATION	TYPE DE PHENOMENE	DOMMAGES	DIVERS	SOURCE
19	23/08/1987	Allemagne-en-Provence	Les Rois	Crue torrentielle	Route d'Allemagne à Montagnac engravée Perturbations : circulation interrompue	Dépôt important de matériaux	RTM
20	23/08/1987	Allemagne-en-Provence	Les Brus	Crue torrentielle	Route d'Allemagne à Valensole engravée, une propriété traversée par les eaux Perturbations : circulation interrompue	Dépôt important de matériaux	RTM
21	23/08/1987	Allemagne-en-Provence	Le Colostre	Crue torrentielle	Camping du Moulin inondé Perturbations : Campeurs évacués		RTM

Tableau 2 : Récapitulatif des événements historiques recensés connus sur la commune d'Allemagne-en-Provence (en grisé : événements localisés) [Source : IMS_{RN}]



Archives

- Inondation
- Torrentiel



ALLEMAGNE-EN-PROVENCE
Localisation des évènements historiques

Echelle : 1 / 30 000





V. Les phénomènes de mouvements de terrain

V.1. Connaissance et description des phénomènes fossiles, historiques et actifs affectant la zone d'étude

V.1.1. Les différents types de mouvements de terrain

Sous le terme "mouvements de terrain" sont regroupés les phénomènes naturels liés à l'évolution géodynamique externe de la terre. De façon simplifiée nous pouvons distinguer sur la zone d'étude, deux familles de mouvements de terrains d'intensité moyenne à forte :

- Eboulements / Chutes de blocs et de pierres ;
- Ravinement.

Et une famille de mouvements de terrain d'intensité faible à moyenne :

- Retrait-gonflement des argiles.

Pour chaque famille nous avons distingué des sous classes en fonction des degrés d'activité des phénomènes observés et de leur potentialité d'occurrence [**Voir « Carte informative des mouvements de terrain »**].

Il convient ici de rappeler les causes de ces instabilités qui sont à rechercher dans :

- **la pesanteur** (forces de gravité) qui constitue le moteur essentiel des mouvements de terrain (poids des éboulis lié à leur épaisseur et reposant sur des argiles ou marnes) ;
- **l'eau** qui est le premier facteur aggravant des désordres. Ainsi les conditions climatiques et notamment la pluviométrie (période de pluies intenses ou longues), et les conditions hydrologiques (superficielle et souterraine) sont à prendre en considération ;
- **la nature et la structure géologique des terrains** présents sur le site (style de dépôts, présence d'argiles ou marnes formant une 'couche savon', accidents tectoniques, fracturations...)
- **la morphologie des versants**, ainsi que la **pen**te (terrains accidentés, fortes pentes) ;
- **le couvert végétal** (racines des arbres et arbustes poussant en paroi rocheuse qui s'insinuent dans les fractures et favorisent la déstabilisation des blocs, ...) ;
- **l'action anthropique** qui se manifeste de plusieurs façons et qui contribue de manière très sensible à déclencher directement des mouvements : modification de l'équilibre naturel de pentes (talutage ou déblais en pied de versant et remblaiement en tête de versant, carrières ou mines souterraines) ; modifications des conditions hydrogéologiques du milieu naturel (rejets d'eau dans une pente, pompages d'eau excessifs) ; ébranlements provoqués par les tirs à l'explosif ou vibrations dues au trafic routier ; déforestation ; drainage agricole traditionnel, etc.



Il est important de noter qu'en raison des lithologies rencontrées sur le territoire communal, certains phénomènes n'ont pas été étudiés : c'est le cas des affaissements / effondrements et des glissements de terrain.

En ce qui concerne ces derniers, il est possible de voir apparaître des instabilités le long des talus routiers ou sur les berges des cours d'eau. Leur faible extension et le risque minime que ces glissements représentent ne sont pas suffisants pour faire l'objet d'une cartographie à l'échelle d'un PPR. De toute manière, la cartographie de l'aléa Inondation / Crue torrentielle intègre une bande de sécurité le long des cours d'eau pour englober le phénomène d'érosion de berge.

V.1.2. Eboulements / Chutes de blocs et de pierres

V.1.2.1. Généralités

L'éboulement est un phénomène qui affecte les roches compétentes. Il se traduit par le détachement d'une portion de roche de volume quelconque depuis la masse rocheuse [Fig. 21]. La cinématique est très rapide.

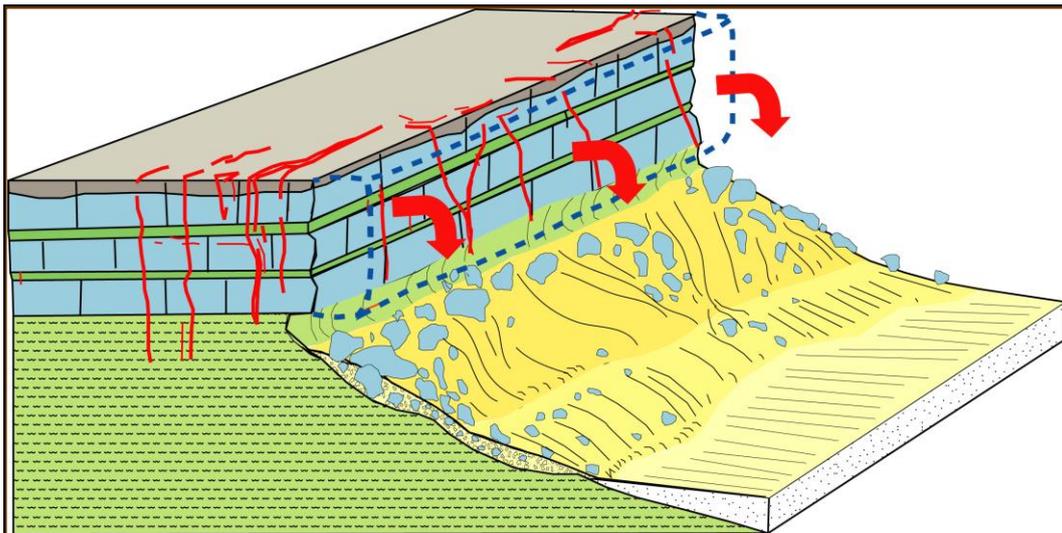


Figure 15 : Schéma conceptuel du phénomène chutes de blocs [Source : IMS_{RN}]

On différencie les éboulements d'après la taille des blocs détachés :

- Eboulement en masse lorsque le volume total est **supérieur à 1000 litres** ;
- Chute de blocs lorsque le volume est **compris entre 1 et 1000 litres** ;
- Chutes de pierres lorsque le volume est **inférieur ou égal au litre**.

Sur la commune d'Allemagne-en-Provence, on ne trouve aucun éboulement en masse, seulement des chutes de blocs et de pierres.



Les chutes de blocs sont des phénomènes à occurrence unique. Les blocs peuvent être soit isolés (s'ils sont issus de détachements très localisés) soit rassemblés dans un enchevêtrement formant un chaos.

Les chutes de pierres sont des phénomènes cycliques provoqués par une desquamation des parois. Elles peuvent aussi se déplacer depuis le talus rocheux en bordure de route et se propager sur la chaussée.

Le facteur déclenchant principal de ce type de mouvement est la gravité, mais les phénomènes climatiques (pluies, cycles gel-dégel) jouent également un rôle important.

La présence de végétation au niveau des fractures est un phénomène aggravant.

Il est à noter que la hauteur de la falaise n'influe pas sur le déclenchement du phénomène mais plutôt sur son amplitude (distance de propagation, énergie au moment de l'impact).

V.1.2.2. Description des éboulements / chutes de blocs et de pierres sur la zone d'étude

L'étude historique ne nous a pas permis d'identifier d'événements directement liés aux éboulements / chutes de blocs ou de pierres. Cependant lors de nos investigations de terrain, nous avons pu identifier des secteurs où le phénomène est évident.

Les chutes de blocs et de pierres intéressent principalement les talus routiers constitué de conglomérats de Valensole. En effet c'est là que se trouvent les escarpements les plus importants. A leur pied, on note la présence de pierres éboulées [Fig. 16].



Figure 16 : Escarpement au bord de la RD 15 [Source : IMS_{RN}]



La chute de pierres est la forme la plus courante de l'évolution des escarpements mio-pliocène cependant des blocs plus volumineux peuvent se détacher, notamment au niveau de surplombs.

Les feux de forêt susceptibles de se produire sur le territoire communal peuvent aggraver ce phénomène du fait de la destruction de la végétation (qui joue à la fois un rôle de stabilisation des terrains et un rôle d'écran en cas de chute de blocs).

[Voir « Carte informative des mouvements de terrain » et carte suivante « Phénomène Éboulements / Chutes de blocs »]

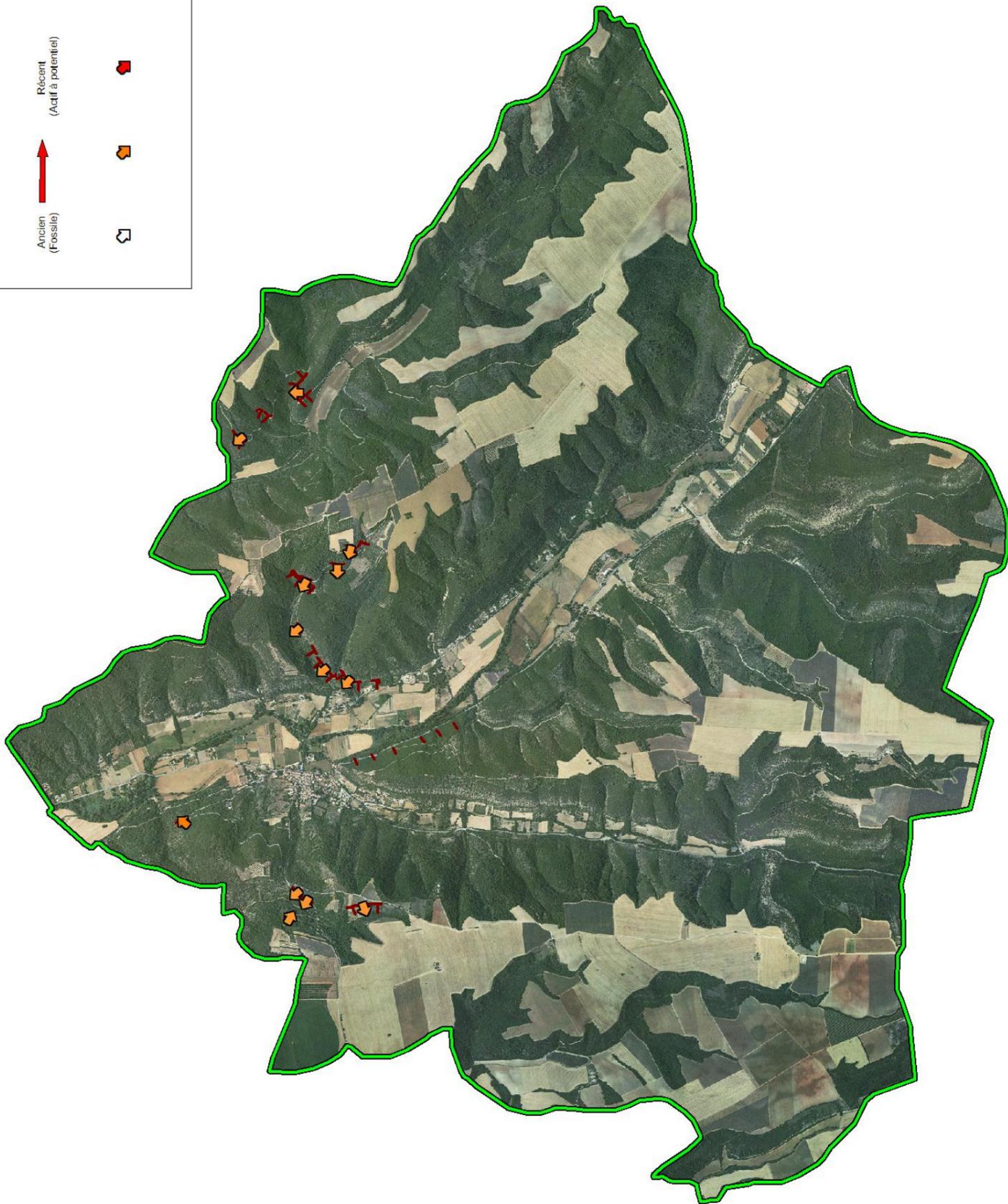


LEGENDE

-  Escarpement
-  Eboulis
-  Blocs éboulés

Degrés de fraîcheur relative

-  Ancien (Fossile)
-  Récident (Actif à potentiel)



ALLEMAGNE-EN-PROVENCE

Phénomène Eboulements / Chutes de blocs

Echelle : 1 / 30 000





V.1.3. Ravinement

V.1.3.1. Généralités

Le ravinement est un phénomène d'érosion régressive, provoquant des entailles peu profondes dans le versant.

Le ravinement est engendré par un écoulement hydraulique superficiel. Il est directement lié à la lithologie, l'écoulement et la pente. Il faut savoir que l'action anthropique et la dévégétalisation peuvent jouer un rôle important dans l'apparition du ravinement.

V.1.3.2. Description du ravinement sur la zone d'étude

Le phénomène est très représenté sur la commune. La principale lithologie touchée par le ravinement est la Formation de Valensole **[Fig. 17]**.



Figure 17 : Ravinement au niveau du ravin de Beyette [Source : IMS_{RN}]

Lors d'épisode pluvieux importants, le ravinement s'accompagne souvent de coulées boueuses ; en effet la morphologie des zones ravinées a tendance à concentrer les écoulements. On note l'existence d'un arrêté de catastrophe naturelle « Inondations et coulées de boue » daté du 2 décembre 1987. Il fait suite aux événements survenus du 23 au 24 août 1987.

Les feux de forêt susceptibles de se produire sur le territoire communal peuvent aggraver le phénomène de ravinement du fait de la destruction de la végétation (qui participe à la stabilisation des terrains).

[Voir « Carte informative des mouvements de terrain » et carte suivante « Phénomène Ravinement »]



LEGENDE



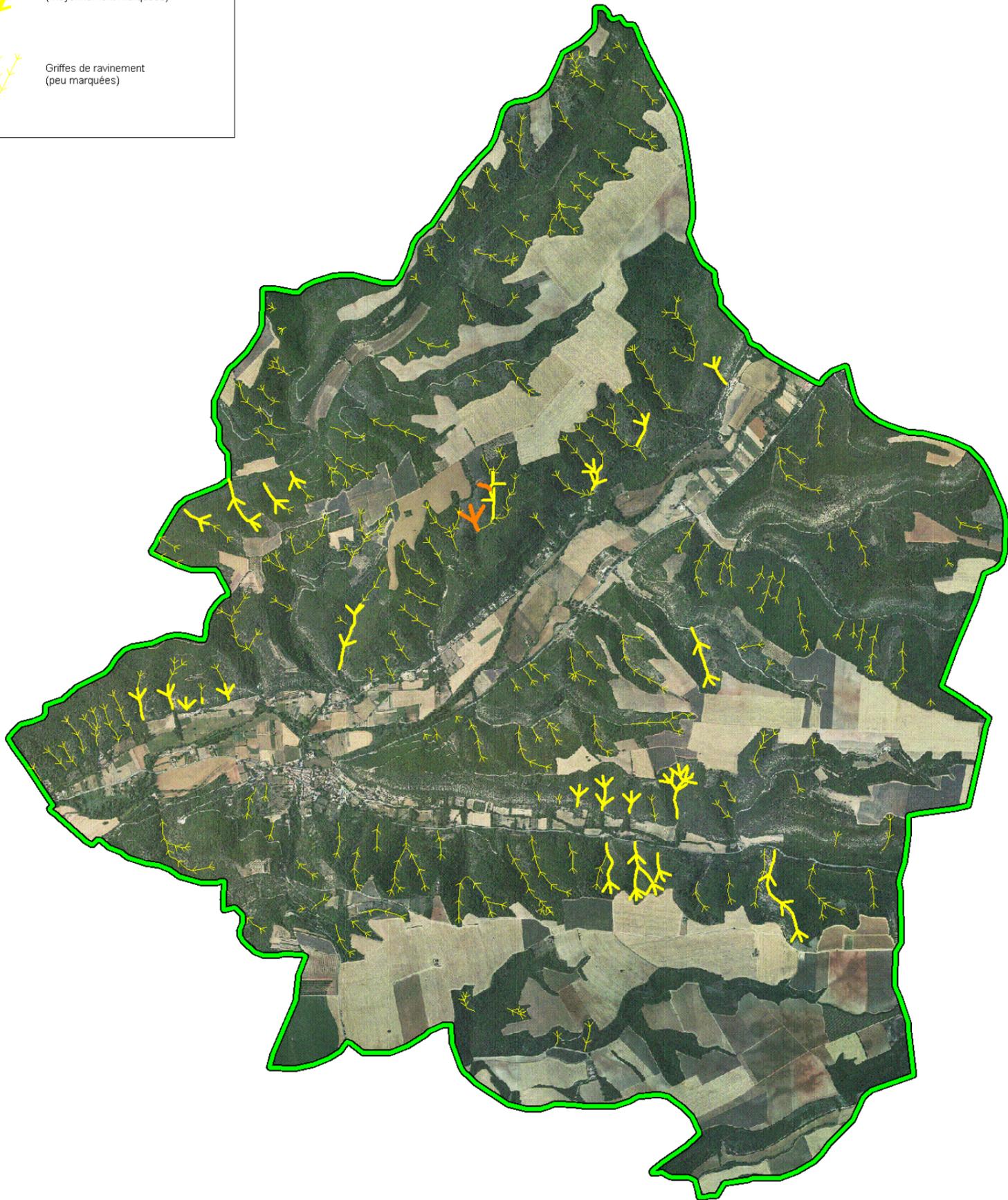
Griffes de ravinement
(bien marquées)



Griffes de ravinement
(moyennement marquées)



Griffes de ravinement
(peu marquées)



ALLEMAGNE-EN-PROVENCE

Phénomène Ravinement

Echelle : 1 / 30 000

1 km



V.1.4. Retrait-gonflement des argiles

V.1.4.1. Généralités

Le retrait par dessiccation des sols argileux lors d'une sécheresse prononcée et/ou durable produit des déformations de la surface du sol (tassements différentiels).

Il peut être suivi de phénomènes de gonflement au fur et à mesure du rétablissement des conditions hydrogéologiques initiales ou plus rarement de phénomènes de fluage avec ramollissement [Fig. 18].

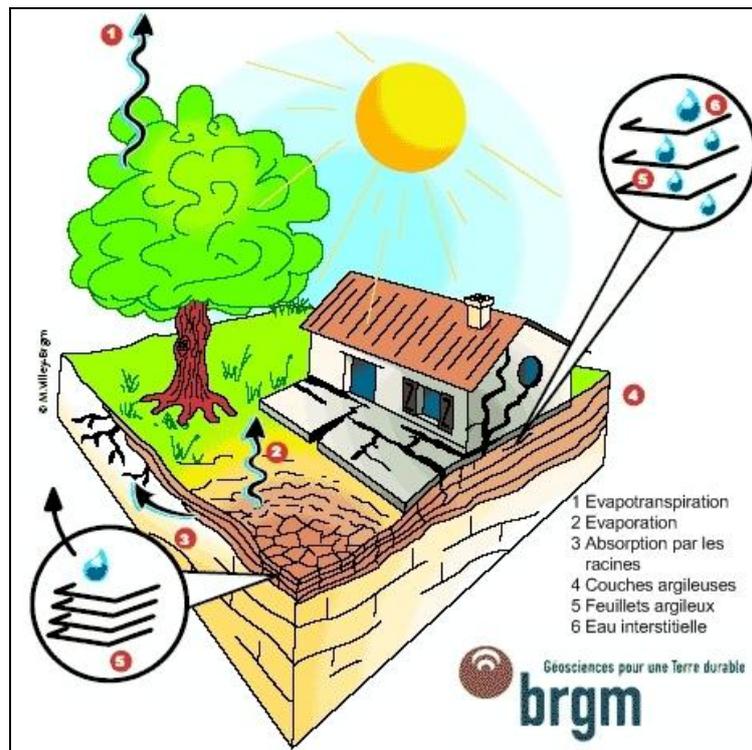


Figure 18 : Schématisation de la dessiccation des sols argileux en période sèche [Source : BGRM]

La nature du sol est un élément prépondérant : les sols argileux sont *a priori* sensibles, mais en fait seuls certains types d'argiles donnent lieu à des variations de volume non négligeables. La présence d'arbres ou d'arbustes au voisinage des constructions constitue un facteur aggravant.

Une sécheresse durable ou simplement la succession de plusieurs années déficitaires en eau sont nécessaires pour voir apparaître ces phénomènes.

La lenteur et la faible amplitude des déformations rendent ces phénomènes sans danger pour l'homme, mais les dégâts aux constructions individuelles et ouvrages fondés superficiellement peuvent être très importants en cas de tassements différentiels.



V.1.4.2. *Approche méthodologique*

En 2006, le BRGM (Bureau de Recherche Géologique et Minière) a établi une cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département des Alpes-de-Haute-Provence. Aussi, la qualification et la cartographie des aléas en découlent directement de cette étude moyennant quelques vérifications et/ou adaptation d'échelle locale.

V.1.4.3. *Retrait-gonflement sur la zone d'étude*

Le phénomène de retrait-gonflement n'étant pas directement perceptible, on ne peut l'estimer qu'en fonction de la lithologie et des dégâts qu'il engendre.

Sur la commune d'Allemagne-en-Provence, bien qu'il n'y ait pas eu d'arrêt de catastrophe naturelle, consécutif à ce phénomène, le retrait-gonflement est susceptible de produire dans la formation de Valensole et les alluvions de fond de vallons (avec une intensité moyenne) et sur les cônes de déjections (avec une intensité faible).



V.2. Qualification et cartographie des aléas Mouvements de Terrain

V.2.1. Définition de l'aléa

De façon générale, la carte d'aléa peut être définie comme la probabilité d'apparition d'un phénomène donné sur un territoire donné, dans une période de référence donnée.

Cette définition comporte donc les éléments suivants :

- La référence à un ou plusieurs phénomènes bien définis et d'une intensité donnée. Il se trouve que dans notre cas et comme nous venons de le voir précédemment, la région d'étude est sujette à plusieurs types de phénomènes très différents (avalanche, affaissement/effondrement, éboulement, chute de blocs, ravinement, glissement/coulée boueuse, ...). Nous avons introduit une notion d'intensité qui permet de traiter simultanément les aléas correspondant à tous ces phénomènes. Elle sera estimée la plupart du temps en fonction de la possibilité de mettre en œuvre une parade technique pour s'en prémunir et du coût de sa réalisation. Ces paramètres seront évalués à l'aide des caractéristiques des mouvements de terrain répertoriés (volume mobilisé, vitesse de déplacement...).
- Une composante spatiale : un aléa donné s'exerce sur une zone donnée, qu'il faut délimiter. Des difficultés ont surgi lors de la délimitation des zones sujettes à des éboulements/chutes de blocs ou encore à des glissements de terrain. L'extension de ces derniers est toujours délicate à évaluer. Pour les éboulements/chutes de blocs, nous avons utilisé la carte de pente et le MNT de la commune pour délimiter ces zones [(pour des déterminations plus précises il faut avoir recours à la modélisation numérique (trajectographie des blocs)]. Pour les glissements de terrain nous avons utilisé les lignes morphologiques issues aussi bien de la photo-interprétation et de l'étude de terrain pour délimiter ces zones (pour des déterminations plus précises il faut avoir recours aux sondages. Nous avons également eu des difficultés pour délimiter en surface les zones sujettes aux phénomènes affaissement/effondrement par simple étude de surface. Nous avons ajusté au mieux ces limites en zone de transition plein versant en utilisant les courbes de niveaux et le MNT. Pour des délimitations plus précises il faut avoir recours à la géophysique (prospection Radar et/ou sismique) ou à des sondages.
- Une composante temporelle : c'est la possibilité plus ou moins grande d'occurrence temporelle du phénomène. En règle générale, la complexité du milieu naturel géologique et son évolution ne permettent pas de qualifier la probabilité d'occurrence d'un mouvement de terrain, comme cela se pratique couramment dans le domaine des risques sismiques ou hydrologiques (quasi-impossibilité d'effectuer une prédiction de la date de déclenchement d'un mouvement de terrain, sauf parfois dans les quelques jours qui les précèdent). La seule voie actuellement opérationnelle consiste en une approche plus qualitative, dite de prédisposition du site à un type de phénomène donné. La plupart du temps, il faut se contenter d'estimer qualitativement un niveau de probabilité, pour une durée conventionnelle d'une centaine d'années (de l'ordre de la durée de vie des constructions et ouvrages).



V.2.2. Démarche

La démarche qui conduit à l'estimation et au zonage de l'aléa peut-être résumée de la façon suivante :

- Recensement des phénomènes actifs ou passés et identification des facteurs d'instabilité les plus défavorables régionalement. Cette étape constituant l'étape fondamentale de la démarche a été présentée dans le chapitre précédent. Elle conduit à l'élaboration d'une carte informative des mouvements de terrains. Une classification des différents phénomènes intégrant une estimation de l'occurrence potentielle a été prise en compte lors de l'élaboration de ce document qui constitue la pièce maîtresse du PPR. En effet, il s'agit d'un document de synthèse et d'interprétation de l'ensemble des informations recueillies sur la région.
- Délimitation et étude des secteurs géologiquement homogènes.
- Estimation de l'aléa dans chaque zone définie comme homogène vis-à-vis des facteurs identifiés précédemment. Les zones soumises à plusieurs types d'instabilités, ont été qualifiées vis-à-vis des différents phénomènes.
- Qualification de l'aléa : définition d'une échelle de gradation d'aléas.

V.2.3. Définition des degrés d'aléa

La difficulté à définir l'aléa interdit de rechercher une trop grande précision dans sa quantification. On se bornera donc à hiérarchiser l'aléa en quatre niveaux (ou degrés), traduisant la combinaison de l'intensité et de la probabilité d'occurrence du phénomène. Par cette combinaison, l'aléa est qualifié de nul (niveau 0), de faible (niveau 1), de moyen (niveau 2) et de fort (niveau 3). Cette démarche est le plus souvent subjective et se heurte au dilemme suivant : une zone atteinte de manière exceptionnelle par un phénomène intense doit-elle être décrite comme concernée par un aléa faible (on privilégie la faible probabilité d'occurrence du phénomène), ou par un aléa fort (on privilégie l'intensité du phénomène) ?

La vocation des PPR conduit à s'écarter quelque peu de la stricte approche probabiliste pour intégrer la notion **d'effet sur les personnes et les biens** pouvant être affectés. Il convient donc de privilégier l'intensité des phénomènes plutôt que leur probabilité d'occurrence.

Les différents niveaux d'intensité des phénomènes seront évalués en fonction de la possibilité de mettre en œuvre une parade technique pour s'en prémunir et du coût de sa réalisation. Ces paramètres seront évalués à l'aide des caractéristiques des mouvements de terrain répertoriés (volume mobilisé, vitesse de déplacement, ...).

Cette hiérarchisation a pour but de différencier les phénomènes majeurs des phénomènes plus secondaires.

Aléa fort (niveau 3)

Phénomènes de grande ampleur ou intéressant une aire géographique débordant largement du cadre parcellaire. Dans ces zones les caractéristiques sont telles qu'aucune parade technique permettant de s'en prémunir ne pourra être mise en place ou sera techniquement difficile à réaliser et/ou aura un coût très important :



- Eboulements/chutes de blocs (quel que soit le volume mobilisé en raison de leur **intensité**, de la **soudaineté** et du caractère **dynamique** de leur déclenchement) ;
- Glissements actifs mettant en mouvement un volume de terrain très important (de l'ordre de plusieurs centaines de milliers de m³) ;
- Glissements anciens ayant provoqué de fortes perturbations ;
- Coulées de boue importantes, ...

On pourra faire correspondre ce niveau d'aléa au phénomène le plus important connu sur le périmètre d'étude.

Aléa moyen (niveau 2)

Phénomènes d'ampleur réduite dont le coût des parades techniques pouvant être mis en place pourra être supportable financièrement par un groupe restreint de propriétaires (immeubles collectifs, petit lotissement, ...).

Aléa faible (niveau 1)

Phénomènes actifs ou anciens dont le coût des parades techniques pour s'en prémunir serait supportable financièrement par un propriétaire individuel.

Aléa présumé nul (niveau 0)

Aucun type de mouvement de terrain (actif ou ancien) n'a été répertorié.



V.2.4. Définition des aléas par phénomène naturel

Afin de faciliter la lisibilité des cartes, la représentation des aléas a été dissociée en fonction du type d'aléas ; en effet sur la zone d'étude, il existe des superpositions importantes d'aléas (3 à 4 aléas par endroit) et notamment en zone montagneuse.

Chaque zone distinguée sur la carte des aléas est matérialisée par une limite, une couleur (pouvant différer du tableau ci-dessous) traduisant le degré d'aléa et une lettre indiquant la nature des phénomènes naturels intéressant la zone indexée d'un chiffre (1, 2, 3) correspondant au degré de l'aléa [Tab. 3].

		NATURE DU MOUVEMENT		
		Eboulements / Chutes de blocs et de pierres	Ravinement	Retrait- gonflement des argiles
DEGRES D'ALEA	Fort	P3	E3	R3
	Moyen	P2	E2	R2
	Faible	P1	E1	R1
	Nul	P0	E0	R0

Tableau 3 : Echelle de gradation des aléas Mouvements de Terrain [Source : IMS_{RN}]

Certaines zones, dans lesquelles aucun phénomène actif n'a été décelé, sont décrites comme étant exposées à un aléa faible - voire moyen - de mouvement de terrain. Le zonage traduit un contexte topographique ou géologique dans lequel une modification des conditions actuelles peut se traduire par l'apparition de nombreux phénomènes. Les modifications peuvent être très variables, tant par leur nature que par leur importance. Les causes les plus fréquemment observées sont : les terrassements, les rejets d'eau et les épisodes météorologiques exceptionnels.

Dans la majorité des cas, l'évolution des phénomènes naturels est continue, la transition entre les divers degrés d'aléa est donc théoriquement linéaire. Lorsque les conditions naturelles – notamment la topographie – n'imposent pas de variations particulières, les zones d'aléas fort, moyen et faible sont "emboîtées". Il existe donc, dans ce cas, pour une zone d'aléa fort donnée, une zone d'aléa moyen et une zone d'aléa faible qui traduit la décroissance de l'activité et/ou de la probabilité du phénomène avec l'éloignement. Cette gradation est théorique, et elle n'est pas toujours représentée, notamment du fait des contraintes d'échelle et de dessin.

Par ailleurs, la carte des aléas est établie, sauf exceptions dûment justifiées, **en ne tenant pas compte d'éventuels dispositifs de protection existants**. Par contre, au vu de l'efficacité réelle actuelle de certains de ces derniers, **il pourra être proposé** dans le rapport de



présentation un reclassement des secteurs protégés afin de permettre la prise en considération du rôle des protections au niveau du zonage.

Une synthèse de la qualification des aléas par type d'aléas pour les plus fréquents et représentatifs de la zone d'étude est exposée à titre indicatif ci-après.



V.2.4.1. L'aléa Eboulements / Chutes de blocs et de pierres

Il n'existe pas, sur la zone d'étude, de relevé trajectographique permettant de définir l'aléa en fonction des probabilités d'atteinte d'une zone donnée par un bloc caractéristique. Le zonage est fondé sur l'enquête et les observations du terrain. Nous avons utilisé également la carte de pente et le MNT de cette région d'étude pour délimiter ces zones.

Aléa	Indice	Critères
Fort	P3	<ul style="list-style-type: none"> - Zones exposées à des <u>éboulements en masse</u> et à <u>des chutes fréquentes de blocs</u> ou <u>de pierres</u> avec indices d'activité (éboulis vifs, zone de départ fracturée avec de nombreux blocs instables, falaise, affleurement rocheux). - Zone d'impact des blocs. - Auréole de sécurité autour de ces zones (amont et aval). - Bande de terrain en plaine au pied des falaises, des versants rocheux et des éboulis (largeur à déterminer, en général plusieurs dizaines de mètres).
Moyen	P2	<ul style="list-style-type: none"> - Zones exposées à ces chutes de blocs et de pierres isolées, <u>peu fréquentes</u> (quelques blocs instables dans la zone de départ). - Zones exposées à des chutes de blocs et de pierres isolées, peu fréquentes, issues d'affleurements de hauteur limitée (10 – 20 m). - Zones situées à l'aval des zones d'aléa fort. - Pente raide dans le versant boisé avec rocher sub-affleurant sur pente supérieure à 35°. - Remise en mouvement possible des blocs éboulés et provisoirement stabilisés dans le versant sur pente supérieure à 35°.
Faible	P1	<ul style="list-style-type: none"> - Zone d'extension maximale supposée des chutes de blocs ou de pierres (partie terminale des trajectoires). - Pente moyenne boisée, parsemée de blocs isolés, apparemment stabilisés (ex. : blocs erratiques). - Zone de chute de petites pierres.
Nul		<ul style="list-style-type: none"> - Aucun éboulement/chute de blocs ou chute de petits blocs et de pierres (ancien, actif, ou potentiel) n'a été répertorié

Tableau 4 : Echelle de gradation de l'aléa Eboulements / Chutes de blocs [Source : IMS_{RN}]



V.2.4.2. L'aléa Ravinement

Aléa	Indice	Critères
Fort	E3	<ul style="list-style-type: none"> - Versant en proie à l'érosion généralisée (bad lands). Exemples : <ul style="list-style-type: none"> • présence de ravines dans un versant déboisé ; • griffe d'érosion avec absence de végétation ; • effritement d'une roche schisteuse dans une pente faible ; • affleurement sableux ou marneux formant des combes. - Écoulement concentré et individualisé des eaux météoriques sur un chemin ou dans un fossé.
Moyen	E2	<p>Zone d'érosion localisée.</p> <p>Exemples :</p> <ul style="list-style-type: none"> • griffe d'érosion avec présence de végétation clairsemée ; • écoulement important d'eau boueuse suite à une résurgence temporaire.
Faible	E1	<ul style="list-style-type: none"> - Versant à formation potentielle de ravines sans couvert végétal ou à végétation clairsemée et à forte pente. - Écoulements d'eau non concentrée, plus ou moins boueuse, sans transport solide sur les versants, et particulièrement en pied de versant.
Nul		<ul style="list-style-type: none"> - Versant à formation potentielle de ravines avec couvert végétal important. - Versant à formation ne présentant aucun potentiel de ravine (calcaires massifs, grès, ...).

Tableau 5 : Echelle de gradation de l'aléa Ravinement [Source : IMS_{RN}]



V.2.4.3. L'aléa Retrait-gonflement des argiles

L'aléa retrait-gonflement a été délimité à partir des résultats cartographiques de l'étude BRGM « Cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles dans le département des Alpes de Haute Provence » (Rapport RP-54213-FR).

L'aléa Retrait-gonflement des argiles est par définition, la probabilité d'occurrence du phénomène. Le niveau d'aléa ici évalué de manière purement qualitative, pour chaque formation argileuse ou marneuse, en combinant la susceptibilité (selon trois critères : lithologique, minéralogique et géotechnique) et la densité de sinistres ; en accordant, conformément à la méthodologie déclinée au plan national, deux fois plus de poids à l'indice de susceptibilité qu'à la note de densité de sinistres

Les formations sont ensuite hiérarchisées en trois niveaux d'aléas (faible, moyen et fort).

		Retrait-gonflement
DEGRES D'ALEA	Fort	R3
	Moyen	R2
	Faible	R1
	Nul	R0

Tableau 6 : Echelle de gradation de l'aléa Retrait-gonflement des argiles [Source : IMS_{RN}]



VI. Le phénomène d'inondation et de crues torrentielles

VI.1. Connaissance et cartographie hydrogéomorphologique des phénomènes d'inondation et de crues torrentielles

VI.1.1. Démarche – principes méthodologiques

▪ Les principes de base pris en compte pour la définition des aléas sont conformes à ceux définis par le guide méthodologique pour l'établissement des Plans de Prévention des Risques d'Inondation.

Il y est indiqué que la qualification de l'aléa s'effectue à la suite des analyses historiques et hydrogéomorphologiques [**Voir principes méthodologiques ci-dessous**] sur la base des informations recueillies au cours de ces 2 étapes préalables.

En l'absence d'informations historiques suffisantes pour qualifier les aléas, la seule information exploitable est la cartographie hydrogéomorphologique, croisée avec les autres informations disponibles à laquelle il convient d'ajouter l'expertise des ingénieurs chargés de la qualification des aléas.

Enfin, si des études qualifiant les aléas pour la crue centennale sur la base d'une modélisation hydraulique sont disponibles, ce sont ces aléas qui seront pris en compte.

▪ Selon ces principes, il s'agit de retenir que **l'aléa sur lequel se basera la cartographie de zonage est celui retenu** :

- pour une crue centennale si celle-ci est connue ou a été modélisée ;
- pour la plus forte crue historique connue (circulaire du 24 janvier 1994).

A défaut, les aléas seront qualifiés sur la base de l'expertise des ingénieurs et de leur propre expérience en matière de connaissance du fonctionnement des cours d'eau et d'exploitation de la cartographie hydrogéomorphologique.

Ces principes privilégient la prise en compte :

- des événements qui se sont déjà produits, donc susceptibles de se reproduire, par ailleurs inscrits dans les mémoires ;
- des événements rares à exceptionnels pour la mise en sécurité des populations ;
- de la connaissance du fonctionnement naturel des cours d'eau et de leur évolution expliquant leur dynamique actuelle (et en particulier des inondations), de l'influence des aménagements réalisés..., soit du contexte hydrogéomorphologique.

▪ **Ainsi, sur la commune d'Allemagne-en-Provence, la qualification puis la cartographie des aléas Inondation / Crues torrentielles a été réalisée par croisement des données acquises à ce jour et des diagnostics réalisés, à savoir :**



- les connaissances sur les crues historiques acquises aux archives et par le recueil de témoignages : manifestation des crues, niveaux atteints, ... ;
- L'analyse hydrogéomorphologique des zones inondables sur le Colostre ainsi que de l'ensemble des cours d'eau de la commune [**Voir principes et méthodologie dans le chapitre suivant**]. Cette approche permet d'étayer la connaissance sur le fonctionnement en crue des cours d'eau, et sa transcription en terme d'aléa complète l'analyse ;
- Les études hydrauliques, ainsi que les cartes d'aléas établies à ce jour sur la zone d'étude ;
- Les visites de sites et la propre expertise des intervenants.

La définition des aléas intégrera en outre l'ensemble des observations ayant pu être effectuées sur le terrain : singularités des vallées et des ravins, présence de remblais, risques d'embâcle et autres cas particuliers ayant attiré aux installations humaines (vulnérabilités, possibilités d'évacuation, type et capacité des ouvrages, ...) pouvant induire des modifications de l'intensité des aléas.

D'après le relevé des informations historiques sur la commune tous les événements recensés sont relatifs à des phénomènes de crues torrentielles.

[Voir Tableau 2 : « Récapitulatif des événements historiques recensés » dans le chapitre IV.2]

❖ **Résumé des études antérieures**

Etude d'aménagement de rivière Le Colostre – BCEOM – Décembre 1990

Le but de cette étude, commandée par le SIVOM du Bas-Verdon, était de réaliser un schéma d'aménagement du Colostre de sa confluence avec le Verdon jusqu'à Roumoules.

Elle se divise en 2 phases :

- Analyse et diagnostic de l'état actuel du cours d'eau, définition des objectifs de l'aménagement et zonage des risques ;
- Programmation des travaux et propositions de mise en valeur du milieu.

Le BCEOM a donc récolté et analysé quantité de données pour qualifier l'hydrologie du cours d'eau (taille du bassin versant, débits, zones de débordement en crue, ...) mais aussi pour évaluer l'occupation du sol, les enjeux économiques (essentiellement liés à l'agriculture et au tourisme) et environnementaux, ... Des visites de terrain ont été effectuées pour étudier le lit du cours d'eau, réaliser des levés topographiques, recenser les points sensibles, relever les ouvrages existants, ...

En ce qui concerne l'aménagement du Colostre dans le but de prévenir les crues, le BCEOM a écarté les solutions envisagées de création de retenues collinaires (impact hydraulique faible,



coût disproportionné, comblement rapide par le transport solide) ou d'une zone d'épandage (dimension du barrage écrêteur démesuré par rapport à la vallée). Le BCEOM propose donc plutôt un aménagement du Colostre notamment au niveau des campings (recalibrage, réalisation de digues, entretien des berges, ...) ainsi que sur les stations d'épuration (proposition de lagunage tertiaire). Il conclut par des aménagements plus sporadiques pour développer l'aspect touristique.

Le dossier final comprend un rapport (avec ses annexes) et plusieurs cartographies [Fig. 19].

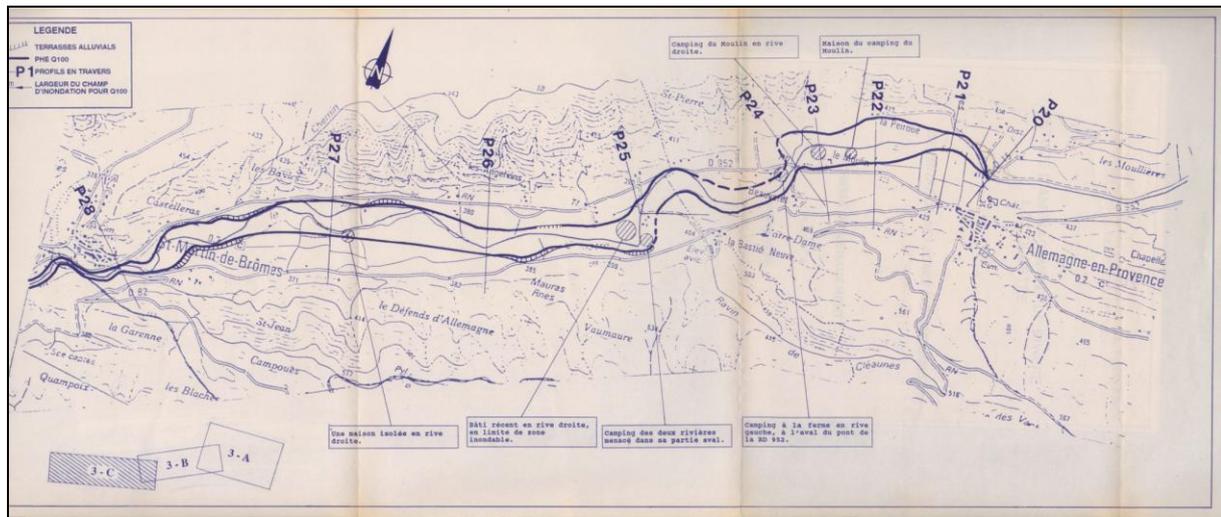


Figure 19 : Carte de délimitation des zones inondables entre Allemagne-en-Provence et Saint-Martin-de-Brômes [Source : BCEOM]

Etude hydraulique du Colostre au camping du Moulin – IPS'EAU – Avril 1994

Cette étude, commandée par des particuliers (DUBOIS et MENSANG) vivant à proximité du camping, avait pour objectif :

- de calculer toutes les caractéristiques de l'écoulement (vitesses, lignes d'eau, ...) et la répartition des débits entre le lit mineur et le lit majeur ;
- d'analyser le fonctionnement de la rivière en crue et d'en déduire son comportement en cas de modification du lit ou de ses abords.

En effet, « suivant les directives d'une étude hydraulique sommaire » (effectuée par Sud Aménagement Agronomie), le gérant du camping avait entrepris un remblaiement de son terrain pour le mettre hors d'eau ; il semblait donc indispensable pour les riverains d'apprécier l'incidence d'un tel aménagement.

Il résulte de cette étude, réalisée à l'aide d'un modèle mathématique de calcul des lignes d'eau en régime permanent, que la présence du remblai entraîne une augmentation des niveaux d'eau, des vitesses et du champ d'inondation et lors de crue centennale, le remblai se retrouve encerclé par les eaux rendant impossible toute évacuation des campeurs.

Deux solutions ont été envisagées : la mise en place d'une digue transversale en amont et la solution du BCEOM (endiguement du Colostre avec ou sans recalibrage). La première, offrirait une bonne protection du camping mais se révélerait désastreuse pour le reste du secteur



(déviation du flux en rive droite, vitesses triplées, contournement du pont de la RD 952, ...). La seconde, qui pouvait sembler plus satisfaisante, aurait également d'importantes conséquences (augmentation des vitesses, érosion régressive, risque de mise en charge du pont de la RD 952, perte d'attrait du cours d'eau, ...) sans parler du coût prohibitif au regard des enjeux. Au final, la solution la plus efficace serait un recul du camping en dehors du lit moyen.

Le dossier comprend un rapport accompagné de plusieurs cartographies en fonction des états étudiés [Fig. 20].

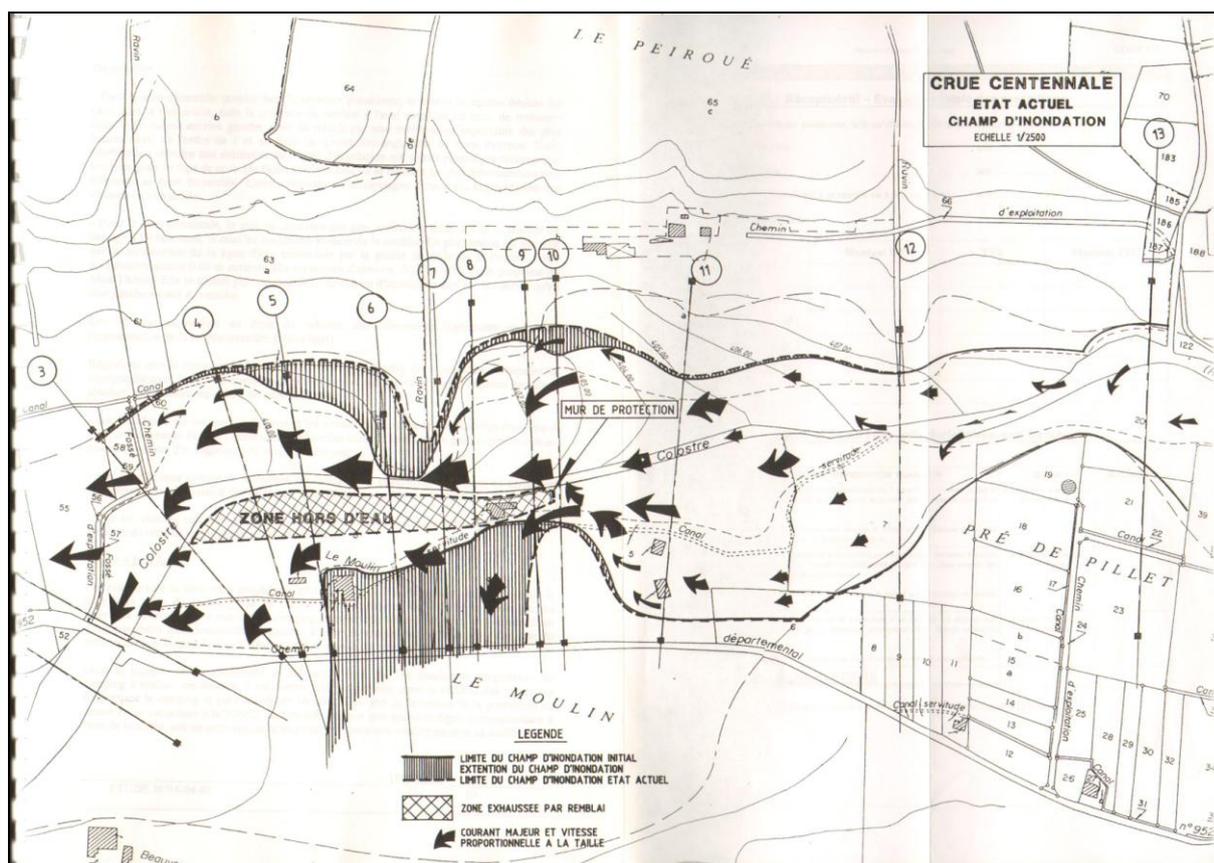


Figure 20 : Carte du champ d'inondation pour une crue centennale au camping du Moulin (Allemagne-en-Provence) [Source : IPS'EAU]

L'étude a été critiquée par la DDAF 04 notamment à propos du protocole de calage du modèle (débits retenus, profils du lit, ...) qui est inconnu. Le fait qu'une grande partie des éléments recueillis au cours de l'enquête préliminaire (hauteurs d'eau, par exemple) ait été donnés par les commanditaires de l'étude, peut poser un problème vis-à-vis de l'objectivité de l'étude.

PPR Inondation et Séisme – Alp'Géorisques – Juin 1998

Prescrit en septembre 1994 et approuvé en juin 1998, le PPR Inondation et Séisme de la commune d'Allemagne-en-Provence contient une note de présentation, et plusieurs documents cartographiques dont 3 cartes de zonage, ainsi qu'un règlement associé [Fig. 21, 22 et 23].

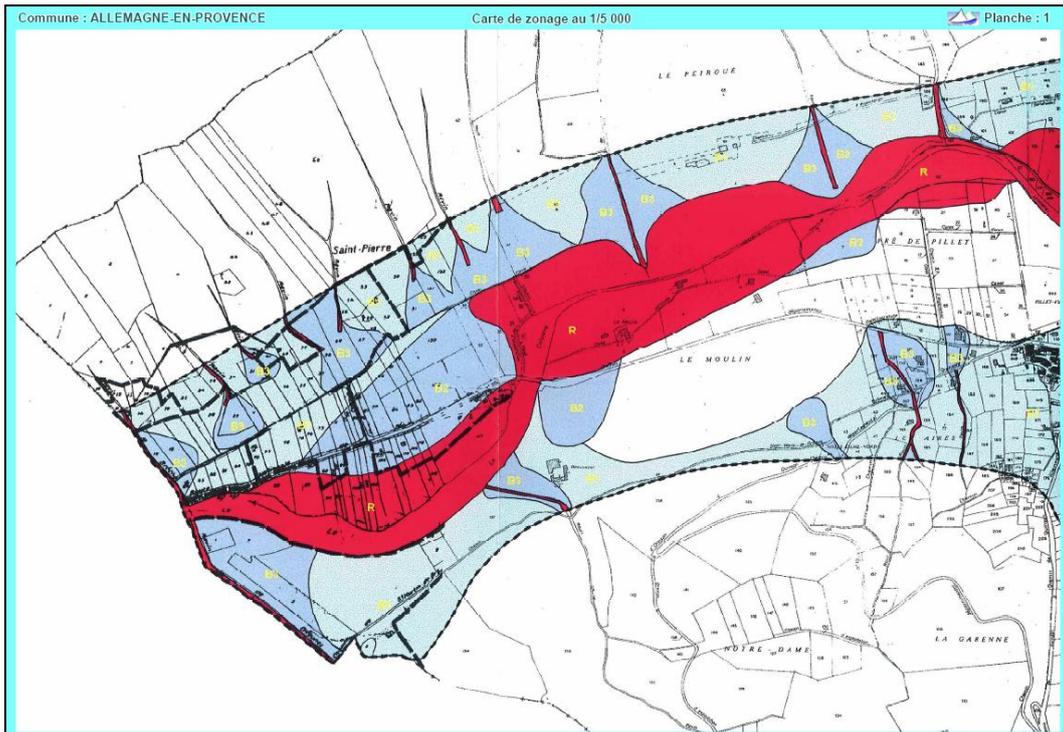


Figure 21 : Carte de zonage issue du PPR Inondation de 1998 (Partie Ouest de la commune)
[Source : Préfecture des Alpes-de-Haute-Provence]

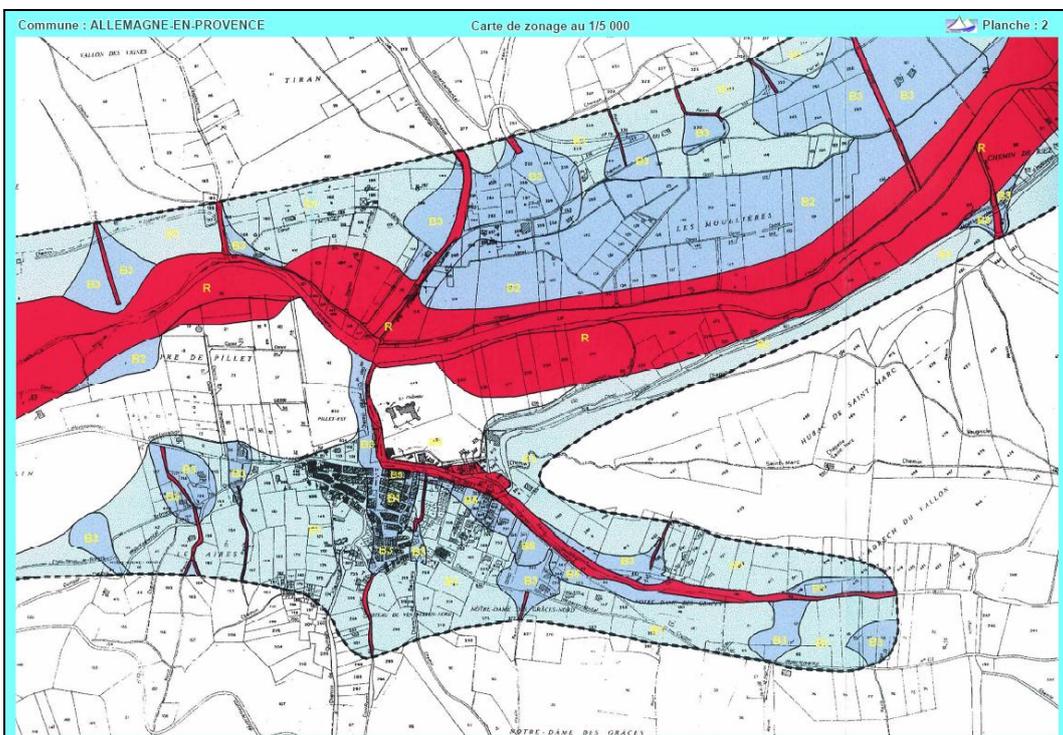


Figure 22 : Carte de zonage issue du PPR Inondation de 1998 (Partie centrale de la commune)
[Source : Préfecture des Alpes-de-Haute-Provence]

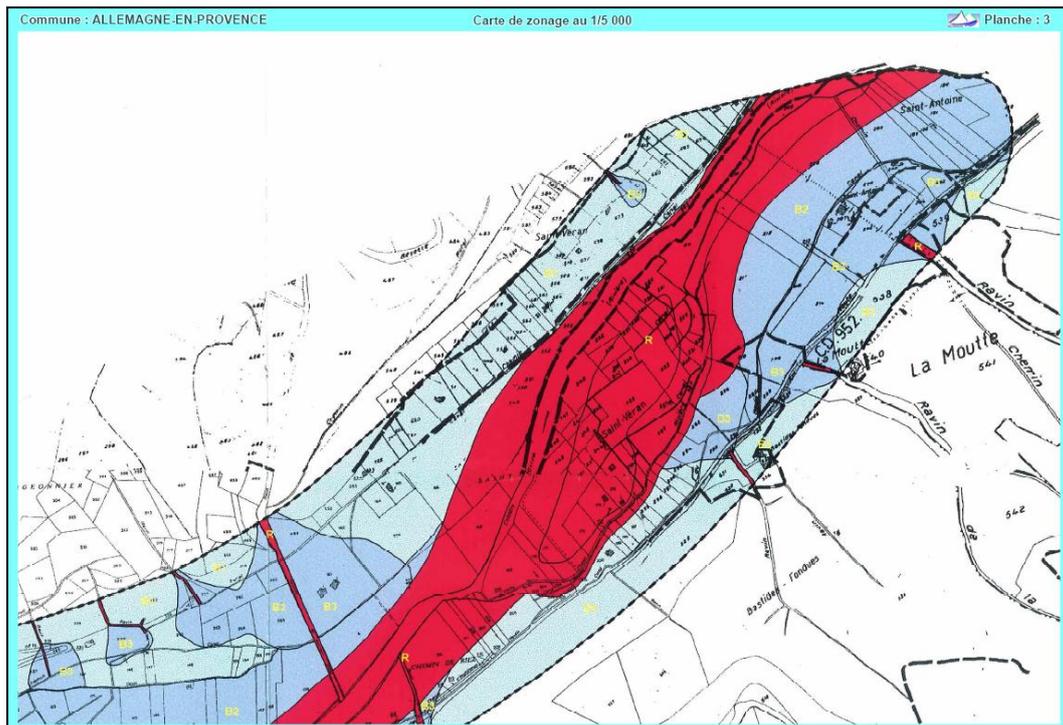


Figure 23 : Carte de zonage issue du PPR Inondation de 1998 (Partie Est de la commune)
[Source : Préfecture des Alpes-de-Haute-Provence]

Schéma Global de Gestion du Verdon – Parc Naturel Régional du Verdon – Avril 2002

Le Parc Naturel Régional du Verdon, avec la participation de l'ETRM (Eaux, Torrents et Rivières de Montagne), de SOGREAH Consultants et de Sibenson Environnement, a réalisé en Avril 2002 une étude intitulée Schéma Global de Gestion du Verdon. Dans un contexte de conflits d'usage sur le Verdon liés à la fréquentation touristique et au fonctionnement des usines hydro-électriques, cette étude a pour objectif de définir un plan de gestion de l'espace qui permettra d'améliorer l'équilibre de l'hydrosystème et de gérer au mieux les risques d'inondation dans les secteurs sensibles. Certains affluents du Verdon, comme le Colostre, sont également étudiés.

L'étude a donc pour but :

- D'analyser le fonctionnement hydrologique de la rivière, en crue et en étiage, en tenant compte des retenues.
- D'analyser l'évolution géomorphologique de la rivière, et les transports solides.
- D'étudier le risque inondation et d'en proposer une gestion.
- D'analyser les usages et la vulnérabilité de la ressource en eau.
- Et de faire un bilan quantitatif des prélèvements afin que les différents acteurs du territoire puissent définir en commun une politique globale de gestion du Verdon.

L'étude comprend des données hydrographiques et ainsi que des documents cartographiques (la carte pour la commune d'Allemagne-en-Provence est en réalité la carte d'aléas du PPR de 1998) [Fig. 24].



Elle souligne que les affluents du Colostre présentent des risques d'inondation importants ; les crues sont problématiques d'autant plus que les agglomérations sont mal protégées.

Le Schéma Global de Gestion du Verdon a préconisé la réalisation d'une étude détaillée du débouché du ravin de Tartavel à Allemagne : analyse détaillée des risques, recherche de solutions d'amélioration réalistes compatibles avec l'état actuel de l'urbanisation.

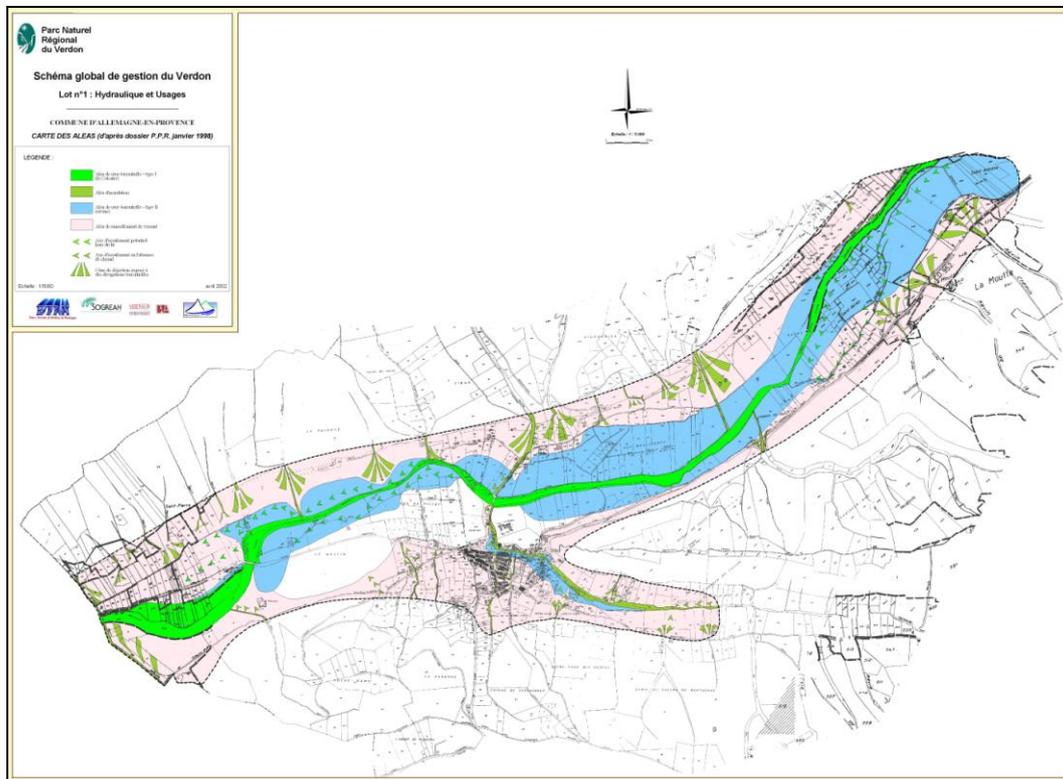


Figure 24 : Carte des aléas crue torrentielle, inondation et ruissellement sur Allemagne-en-Provence extraite du Schéma Global de Gestion du Verdon [Source : PNR du Verdon]

Atlas des Zones Inondables (AZI) – CAREX – Août 2004

La réalisation de l'Atlas des Zones Inondables a été confiée au bureau d'étude CAREX par la DIREN PACA.

Elle « doit permettre de porter à la connaissance de tous les risques en matière d'inondations. Cette cartographie rassemble l'information existante et disponible à un moment donné. Des inondations de plus grande ampleur peuvent toujours se produire. La cartographie des zones inondables est donc amenée à évoluer. »

« Outre son rôle pour la prise en compte des risques dans l'élaboration des documents d'urbanisme et dans l'application du droit des sols, l'atlas doit constituer un outil de référence pour tout un ensemble d'autres usages ; il doit en particulier :

- guider la programmation des actions de l'Etat en matière d'établissement des PPRI ;
- guider l'Etat et les collectivités dans la programmation des études et travaux de protection ;



- aider à l'application de la police de l'eau et des milieux aquatiques (par exemple dans les missions de classement des digues intéressant la sécurité publique, pour la localisation des stations d'épurations par rapport à la zone inondable, les autorisations de remblais en zone inondable, ...) ;
- faciliter l'information préventive des populations (information acquéreurs-locataires, information du grand public, des professionnels, des décideurs,...) ;
- aider à la mise au point des plans de secours et des plans communaux de sauvegarde ;
- faciliter l'identification des zones d'expansion de crue à conserver, ainsi que des zones de mobilité du lit mineur des cours d'eau. »

Cette cartographie est réalisée par approche hydrogéomorphologique, c'est-à-dire une analyse du fonctionnement des cours d'eau à l'aide de la morphologie des plaines alluviales (stéréophotographie et visites de terrain), donc sans modélisation hydraulique.

L'échelle de rendu est le 1/25 000.

L'étude comporte une cartographie des lits des cours d'eau et des axes d'écoulement sous SIG [Fig. 25] ainsi qu'un rapport sommaire décrivant la méthodologie, le fonctionnement des cours d'eau et les enjeux le long de ceux-ci.

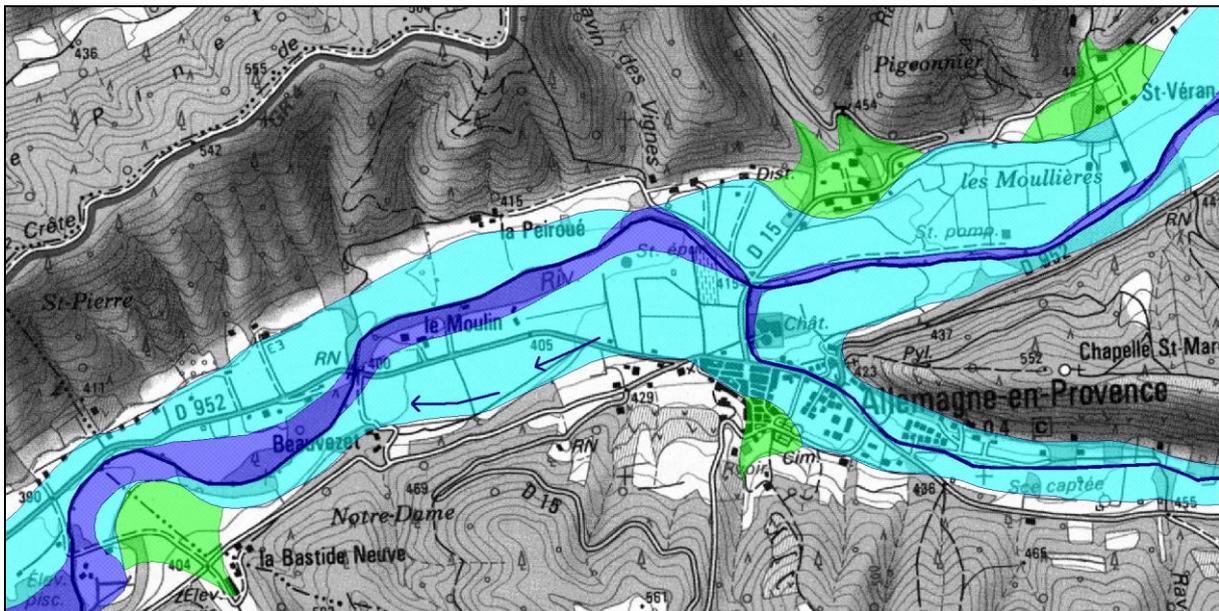


Figure 25 : Extrait de l'Atlas des Zones Inondables au niveau du village d'Allemagne-en-Provence [Source : DIREN PACA]



VI.1.2. Description du réseau hydrographique de la commune

VI.1.2.1. Le Colostre

Le Colostre est une rivière affluente du Verdon en rive droite. Long de 36,3 km, il draine le plateau de Valensole sur un bassin versant de 215 km² en prenant sa source au col de Saint-Jurs. Avant de rejoindre le cours du Verdon, 1 km en aval du barrage de Gréoux, il creuse les marno-calcaires du Crétacé le long de la RD 952 en formant des gorges sinueuses.

Il reçoit les eaux de l'Auvestre et du Mauroue à Riez et celles de plusieurs ravins tels que celui de Tartavel à Allemagne-en-Provence et celui de Pinet à Saint-Martin-de-Brômes.

D'une largeur moyenne de 4 m, le lit mineur du Colostre s'écoule dans une plaine d'une largeur d'environ 500 m [Fig. 26 à 28], elle est bordée à certains endroits par des cônes de déjection provenant des ravins entaillant le plateau de Valensole.



Figure 26 : Le Colostre en aval de Saint-Véran [Source : IMS_{RN}]





Figure 27 : Le Colostre au niveau du pont de la RD 15 [Source : IMS_{RN}]



Figure 28 : Le Colostre au niveau du pont de la RD 952 (à droite se trouve le canal provenant du moulin) [Source : IMS_{RN}]

Des « digues » ont été érigées le plus souvent le long des champs. D'après l'étude du BCEOM (en décembre 1990), ces levées de terre sont le résultat du curage du lit du Colostre suite à l'inondation de 1960 et de dépôts par les agriculteurs. Elles n'ont pas de rôle de protection ; de toute façon, leur état (colonisation par les végétaux) et la présence de brèches les rendent obsolètes [Fig. 29].



Figure 29 : Brèches dans les « digues » du Colostre en aval de la RD 15 [Source : IMS_{RN}]



Le Colostre alimente en outre un réseau de canaux d'irrigation pour les cultures. Des vannes très sommaires permettent de répartir les eaux [Fig. 30].



Figure 30 : Vannes le long des canaux d'irrigation de la plaine du Colostre (secteur des Mouillères) [Source : IMS_{RN}]

De type méditerranéen, cette rivière connaît des étiages sévères et des crues exceptionnelles (dues aux orages). Lors des dernières crues les plus importantes, les eaux sont montées de 1 m dans les rues de Riez (1960 et 2006), et le camping a été inondé à Allemagne-en-Provence (1987).

De plus, on note l'absence d'équipement de mesures hydrographiques sur le Colostre. Seuls des limnigraphes ont été exploités de 1921 à 1940 (par EDF) et en 1964 (par la Région Hydraulique Alpes Sud). Ces appareils n'ont fourni que peu de données exploitables : la plus remarquable étant le débit maximum instantané de 120 m³/s le 30 mai 1922.

Les études fournissent des estimations de débits de point en crue décennale (Q_{10}) et centennale (Q_{100}), calculés à partir de modélisations [Tab. 7]. On remarque cependant une grande variabilité dans les résultats, notamment due à l'évolution des techniques de modélisation hydraulique.



Etude	Secteur	Q ₁₀ (m ³ /s)	Q ₁₀₀ (m ³ /s)
Etude d'aménagement de rivière Le Colostre – BCEOM – Décembre 1990	Allemagne – St-Martin	60	120
Etude hydraulique du Colostre au camping du Moulin – IPS'EAU – Avril 1994	Allemagne-en-Provence	60 (40 – 90)	120 (60 – 162)
PPR Inondation – Alp'Géorisques – Juin 1998	Pont de la RD 15	81	160
Schéma Global de Gestion du Verdon – Parc Naturel Régional du Verdon – Avril 2002	Saint-Martin-de-Brômes	69	235
Atlas des Zones Inondables (AZI) – CAREX – Août 2004	/	/	/

Tableau 7 : Comparaison des débits de crue issues des études sur le Colostre [Source : IMS_{RN}]

VI.1.2.2. *Ravin de Tartavel*

Le ravin de Tartavel est un torrent intermittent affluent du Colostre en rive gauche. Long de 7,9 km, il prend sa source au niveau de la commune de Montagnac. Il reçoit les eaux de nombreux ravins temporaires tels que celui de la Galine.

La plaine de ce cours d'eau intermittent s'élargit progressivement pour atteindre une largeur de 180 m avant de rejoindre Le Colostre. En période sèche, son suivi est rendu difficilement lisible par endroits ; en effet, son lit sert par endroits de chemin plus ou moins carrossable [Fig. 31, 32 et 33].



Figure 31 : Ravin de Tartavel au niveau de la RD 111, en amont du ravin de la Galine [Source : IMS_{RN}]



Figure 32 : Ravin de Tartavel en amont du village [Source : IMS_{RN}]



Figure 33 : Ravin de Tartavel en aval du pont de la RD 952 [Source : IMS_{RN}]

Au niveau du village, le Tartavel est canalisé jusqu'à sa jonction avec le Colostre, qui se fait au niveau du pont de la RD 15 [Fig. 34 et 35].



Figure 34 : Ravin de Tartavel au niveau du village [Source : IMS_{RN}]



Figure 35 : Ravin de Tartavel au niveau de sa jonction avec le Colostre [Source : IMS_{RN}]

Lors de sa traversée du village, il reçoit les eaux en provenance du versant par l'intermédiaire de petits fossés bétonnés ou de conduites souterraines [Fig. 36].



Figure 36 : Petits affluents du Tartavel au niveau du village [Source : IMS_{RN}]

Au niveau du château d'Allemagne-en-Provence, une clôture en treillis métallique barre le Tartavel. Lors de la montée des eaux, elle risque de retenir les flottants (bois, végétaux, ...) et créer rapidement un véritable embâcle.

Dans le PPR d'Allemagne-en-Provence (réalisé en 1998), le bureau d'étude Alp'Géorisques estime le débit en crue décennale à 17 m³/s et en crue centennale à 35 m³/s.

VI.1.2.3. Ravin de Pinet

Au nord du territoire d'Allemagne-en-Provence, le Ravin de Pinet creuse son lit parallèlement au Colostre avant de le rejoindre au niveau du village de St-Martin-de-Brômes au bout de



18,9 km [Fig. 37]. Prenant sa source sur la commune de Puimoisson, il est alimenté notamment par le ravin de Font Cuberte, celui de la Trinité ainsi que celui du Four.

Son lit est parfois difficilement visible, se résumant par endroit à un simple chemin caillouteux plus ou moins carrossable.



Figure 37 : Ravin de Pinet au niveau du pont de la RD 15 [Source : IMS_{RN}]

Malgré son calme apparent, notamment dans sa partie amont, le ravin du Pinet, de part son étendue et sa morphologie, peut concentrer rapidement de grandes quantités d'eau (comme l'indique la présence d'un ouvrage de franchissement non négligeable au niveau de la RD 15).

VI.1.2.4. Ravins secondaires

a) Ravins de Lauris et de Saint-Marcel

Ces deux ravins, traversant de façon est-ouest la partie sud du territoire communal, se rejoignent sur la commune d'Esparron-de-Verdon pour former le Ravin de Bellieux, affluent du Verdon qui alimente le lac d'Esparron. Ils prennent leur source à la limite sud-est de la commune d'Allemagne.

b) Ravin des Vaches et de Cléaunes

Au Sud de la ville, ce torrent prend sa source au niveau des ruines de Barbaro, puis incise la formation de Valensole en créant un escarpement sur la rive droite (versant Nord). C'est



seulement après 700 m de parcours qu'il rejoint le ravin de Cléaunes. Longue de 2 km, la plaine de celui-ci a atteint une largeur de 120 m au moment de rejoindre le Colostre (par l'intermédiaire d'un cône de déjection) au niveau de la limite communale séparant Allemagne-en-Provence et Saint-Martin-de-Brômes.

c) Ravins de Vaugisclé, de la Moutte, de la Thuillère et de la Vélanette.

Situés en rive gauche du Colostre, en amont du village, ces ravins rejoignent la rivière dans cet ordre du Sud au Nord. Les ravins de Vaugisclé, de la Moutte et de la Thuillère parcourent au maximum 2 km puisqu'ils prennent leur source au niveau de la Plaine de Puberclaire. Celui de la Vélanette, long de 6,9 km, prend sa source sur la commune de Montagnac et reçoit les eaux du ravin du Castelet, long de 4,3 km.

Le raccordement avec la plaine du Colostre se fait par l'intermédiaire de cônes de déjection.

d) Ravin du Coteau des Brus (et ravin des Brus)

Il s'agit d'un affluent du Colostre situé en rive droite. Il rejoint celui-ci au niveau du pont de la RD 15 (pratiquement en face du débouché du Tartavel). Cours d'eau sinueux, le ravin du Coteau des Brus incise fortement le versant en descendant 125 m d'altitude en moins de 2 km. Le réseau hydraulique de ce torrent est limité, mais de part son dénivelé, il peut atteindre des vitesses d'écoulement assez importantes [Fig. 38].



Figure 38 : Ravin du Coteau des Brus [Source : IMS_{RN}]

Le ravin des Brus est plus court. Ils rejoignent la vallée du Colostre par l'intermédiaire d'un large cône de déjection sur lequel est construit un lotissement.

e) Ravin de Beyette

Il s'agit d'un affluent du Colostre situé en rive droite. Il débouche sur la plaine au niveau de Saint-Véran en créant un cône de déjection.



VI.1.3. Historique des inondations et cartographie hydrogéomorphologique

La prise en compte des **événements historiques et l'analyse hydrogéomorphologique** des zones inondables (la compréhension du fonctionnement naturel des cours d'eau) sont les deux étapes préalables à l'établissement des aléas inondations préconisées par le guide des PPR inondation. **La cartographie informative** qui résulte de ces deux approches constitue la base objective de compréhension de la manifestation des inondations sur le territoire communal.

VI.1.3.1. Les crues historiques

a) Objectifs

La recherche des manifestations des crues historiques est une étape fondamentale de la méthode mise en œuvre.

Elle permet, lorsqu'ils sont relatés, de prendre en considération les événements passés afin d'alimenter les analyses sur la fréquence et les manifestations particulières des crues, les dégâts observés, les niveaux atteints, ...

Le recoupement de ces informations avec les observations de terrain et l'interprétation géomorphologique permet de mieux qualifier les événements récents, d'en apprécier l'ampleur avec plus de justesse au regard des crues passées, et de mieux décrire les événements probables à venir.

La prise en compte des données historiques revêt un intérêt à la fois :

- **technique**, intrinsèque, sur la connaissance même des événements, leur localisation, leurs manifestations qu'il s'agira d'exploiter ultérieurement pour la qualification de l'aléa (niveaux atteints, ...) ;
- **sociologique**, les événements relatés ayant marqués les mémoires ou attestant de la probabilité d'occurrence d'un événement. Il s'agit alors d'une information incontestable, propre à favoriser l'acceptation de l'événement (puis de l'aléa) par les riverains.

b) Sources utilisées

La connaissance des crues historiques constitue l'un des volets fondamentaux du diagnostic de l'aléa inondation et crues torrentielles. La fiabilité des données historiques étant très variable, l'exhaustivité de l'information a été recherchée. Dans le cadre de cette étude, diverses sources ont été utilisées.

- les archives du service de Restauration des Terrains en Montagne (RTM) ;
- diverses études ;
- la presse locale pour des événements plus récents ;



- les témoignages de témoin des crues récentes (riverains, communes, ...).

c) Premières observations

▪ Une majeure partie des sources exploitées nous renseigne sur des événements historiques relatés à l'échelle du bassin versant, on retrouve cependant des descriptions assez précises, à l'échelle communale, sur les crues les plus récentes.

L'enquête de terrain et les rencontres établies (la presse locale étant peu instructive) nous ont permis de confronter les diverses manifestations du Colostre et de ses affluents en crue à une échelle plus locale. Toutefois, la mémoire collective reste évasive et les informations obtenues sont le plus souvent qualitatives et partiellement subjectives.

▪ La consultation des archives sur Allemagne-en-Provence met en évidence les points suivants :

- les descriptions répertorient principalement les **dégâts du cours d'eau et de ses affluents** (camping et village inondés, digues rompues, hameaux touchés sur affluents, berges creusées, ...).

Par conséquent, certaines crues ont pu ne pas être mentionnées en raison de l'absence de dégâts significatifs.

- les archives relatent des faits qui ont préoccupés les riverains ou les autorités. Il existe ainsi des « **zones d'ombre** » ; zones agricoles, secteurs intermédiaires, où aucun renseignement n'a été trouvé en raison, peut être, de l'absence d'enjeux forts.

L'absence de témoignages indique donc :

- soit l'absence de dégâts remarquables dans les secteurs à enjeux. Des débordements ont pu alors se produire dans des secteurs à faibles enjeux ou dans des secteurs où ils sont réputés, sans dégâts suffisants pour engendrer une description ;
- soit l'absence de crues remarquables.

En conséquence de quoi il n'a pas été possible de recueillir assez de témoignages et de données mentionnant les débordements et les dégâts des crues du Colostre et des autres affluents en tous points de la commune.

d) Fréquence et manifestation des crues

Entre 1684 et 1987, 16 crues ont été répertoriées sur le territoire communal d'Allemagne-en-Provence.

[Voir Tableau 2 : Récapitulatif des évènements historiques recensés dans le chapitre IV.2.]



❖ Observations générales

Les diverses informations récoltées ne comportent pas toujours de descriptions précises des zones inondées. Les faits relatés concernent essentiellement les dégâts aux habitations, aux ouvrages d'art, aux routes. Les indications sur les débordements éventuels ne précisent que la source ou le secteur touché par le débordement.

Néanmoins, on peut établir d'après ces archives plusieurs grandes crues majeures :

- **1684** (2,65 m d'eau à Riez)
- **1852** (pont de Saint-Martin-de-Brômes emporté)
- **31 juillet 1960** (65 cm d'eau à Allemagne-en-Provence)
- **23 et 24 août 1987** (crue du Tartavel et coulées de boue à Allemagne-en-Provence)

L'analyse globale des données répertoriées nous amène vers un premier découpage sectoriel. On distingue ainsi deux grands secteurs plus ou moins homogènes :

- **le Colostre**
- les ravins affluents du Colostre : **Ravins de Tartavel, Ravin de Pinet.**

Les crues sur la commune de d'Allemagne-en-Provence affectent principalement :

- les habitations et le camping en bordure des cours d'eau ;
- les ouvrages à proximité (routes départementales, ponts) ;
- les terres agricoles ;

Cette typologie donne juste une vision générale de la manière dont les manifestations des crues du Colostre et de ses affluents se répartissent au niveau de d'Allemagne-en-Provence.

❖ Répartition et localisation des évènements

Le tableau récapitulatif des évènements historiques connus reprend les manifestations du Colostre et de ses affluents répertoriées depuis le XVII^{ème} siècle. Il est à la base de la cartographie des crues historiques. Il nous permet entre autres d'analyser la fréquence des crues et de mieux connaître leur fonctionnement et leur intensité par secteur où elles se sont manifestées.

On constate que :

- au XIX^{ème} siècle, on note une fréquence assez importante des crues du Colostre et qui se manifestent généralement en automne ;
- la fréquence des crues du Colostre semble importante au milieu du XX^{ème} siècle ;



- la crue exceptionnelle de 1994 sur le bassin du Verdon a été peu ressentie dans la vallée du Colostre.

❖ 2 cas particuliers : la crue de juillet 1960 et celle d'août 1987

Crue du 31 juillet 1960 :

Cette crue du Colostre et de ses affluents (notamment du Tartavel), qui a touché les communes de Riez, de Saint-Martin-de-Brômes et d'Allemagne-en-Provence, a provoqué de nombreux dégâts, a fortement marqué les esprits et donc a induit un recueil de témoignages et de photographies assez riche.

Elle fait suite à un violent orage. Selon un habitant, « 96 mm de pluies sont tombés en quelques heures » sur la commune d'Allemagne-en-Provence.

Le débit de la crue n'a pu être estimé, mais d'après l'étude hydraulique réalisée par IPS'EAU en 1994, son intensité semble s'approcher d'une **crue centennale**. Le débit de crue centennale du Colostre est estimé par toutes les études précédemment réalisées à **120 m³/s**.

Les différents témoignages écrits et articles de presse, permettent d'avoir une idée des hauteurs d'eau atteintes :

- « 1,50 m d'eau venant du ravin de Valvachère, dévalait avec force sur le chemin départemental de Riez à Quinson » ;
- « pratiquant des brèches dans les immeubles envahis par les eaux jusqu'au 1^{er} étage. » ;
- « on relève 96 mm d'eau à Allemagne et on peut estimer qu'en amont de Riez il est tombé plus de 100 mm. » ;
- « 65 cm dans le café des Alpes » [Fig. 39 et 40].

Les dégâts ont été très importants :

- habitations et commerces inondés, établissement de pisciculture entièrement détruit ;
- hangar, matériel agricole et récoltes dévastés ;
- voirie endommagée : « Des milliers de tonnes de pierres et de boue dans les rues de Riez, Allemagne et St-Martin-de-brômes », ponts détruits dans les communes voisines ;
- arbres déracinés, ruches et quantité d'objets hétéroclites emportés ;
- ...

Un journaliste témoigne dans un article du 2 août 1960 : « L'eau du Colostre s'est jetée à l'assaut de tout ce qui lui résistait avec une force incroyable : tout à côté du pont Jacquet elle a pénétré par une fenêtre et ne trouvant pas d'issue, a littéralement troué un mur pour s'élançer dans un jardin qu'elle a totalement ravagé. Un peu plus tard, elle a couché des



poteaux télégraphiques en béton, creusé la chaussée sur près de 2 mètres de profondeur, emporté comme fétus de paille des voitures et des murs de clôture. »



Figure 39 : Ravin de Tartavel au niveau du village lors de la crue du 31 juillet 1960 (en haut) et le 8 juillet 2010 (en bas) [Sources : Archives communales et IMS_{RN}]



Figure 40 : Rue du café des Alpes longeant le Tartavel inondée lors de la crue éclair de 1960 (en haut) et quasiment à sec en juillet 2010 (en bas) [Sources : Archives communales et IMS_{RN}]



Crue des 23 et 24 août 1987 :

Cette crue du Colostre [Fig. 41, 42 et 43] et de ses affluents (notamment le Tartavel) [Fig. 44 et 45], crue historique la plus récente, a provoqué de nombreux dégâts et a fortement marqué les esprits.

Elle fait suite à des pluies diluviennes accompagnées de bourrasques de vents et d'orages de grêle. Le Colostre, le Tartavel et la plupart des ravins se sont remplis très rapidement et ont charrié des branches et des galets provenant de la « formation de Valensole » [Fig. 46 et 47].

Le débit de la crue n'a pu être estimé, mais d'après l'étude hydraulique réalisée par IPS'EAU en 1994, son intensité semble s'approcher d'une **crue décennale**. Le débit de crue décennale du Colostre a été calculé lors de cette étude à **60 m³/s**.

Deux articles parus dans *Le Provençal* décrivent les dégâts, qualifiés de très importants :

- camping inondé ;
- hangar, matériel agricole et récoltes dévastés ;
- voirie endommagée : « Chaussée défoncée, goudron emporté dans les ruelles de St-Martin-de-Brômes », « commune d'Allemagne-en-Provence la plus touchée avec deux rues détruites ainsi que la place de la Fontaine » ;
- routes coupées par de nombreux engravements ;
- ...

Cette crue éclair a provoqué le déclenchement d'un glissement de terrain, au niveau du cimetière communal de Saint-Martin-de-Brômes. Le mur d'enceinte n'a pas résisté à la pression des terrains entraînant avec lui les sépultures, tombes et caveaux.

- **Le Colostre :**



Figure 41 : Bords du Colostre, au niveau du pont de la RD 15, lors de la crue d'août 1987 (à gauche) et en juillet 2010 (à droite) [Sources : Archives communales et IMS_{RN}]



Figure 42 : Le Colostre ,au niveau du pont de la RD 15, lors de la crue d'août 1987 (à gauche) et en juillet 2010 (à droite) [Sources : Archives communales et IMS^{RM}]



Figure 43 : Inondations des 23 et 24 août 1987 du camping du Moulin aujourd'hui fermé [Sources : Archives communales]



- Le Tartavel :



Figure 44 : Ravin du Tartavel, au niveau du village, lors de la crue d'août 1987 (à gauche) et en juillet 2010 (à droite) [Sources : Archives communales et IMS_{RN}]



Figure 45 : Ravin de Tartavel, vu du pont au croisement de la RD 111 et de la RD 952, lors de la crue de 1987 (à gauche) et en juillet 2010 (à droite) [Sources : Archives communales et IMS_{RN}]



- Ecoulements avec transport solide

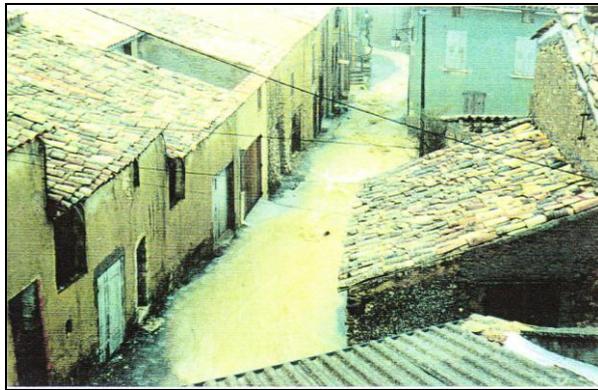


Figure 46 : Rues du village au cours et après la crue d'août 1987 [Sources : Archives communales]



Figure 47 : La route d'Allemagne-en-Provence à Riez partiellement obstruée par les matériaux provenant d'un ravin [Sources : Archives communales]



e) Expérience acquise de l'analyse historique

A la suite de l'exploitation des archives, il ressort les éléments suivants :

- Il se produit au moins une crue provoquant de sévères dégâts une fois par siècle ;
- Il s'agit en général de crues estivales ;
- Elles ont déjà entraîné mort d'homme : 3 garçons couchés dans une écurie emportés par le flot durant la nuit du 19 août 1773 ;
- Les anciens ont toujours été préoccupés par la protection contre les crues du Colostre : digues édifiées à Riez, évaluation (très pessimiste) à 400 m³/s du débit de pointe, nécessité de combattre les souhaits des particuliers ou tout au moins de les amender pour réserver à l'écoulement des crues une emprise minimale : on parle d'un gabarit de 15 m x 3 m à Riez et d'une largeur de 25 m à St-Martin-de-Brômes ;
- Le Colostre et le Tartavel charrient un important transport solide responsable de l'élévation du niveau de base de la vallée (enfouissement des ruines romaines) ;
- Les affluents du Colostre qui traversent des agglomérations sont eux aussi redoutables et ravinent fortement ;
- La presse moderne a souvent tendance à qualifier de « catastrophe naturelle » des phénomènes connus, et aussi certaines insuffisances humaines.

A la lumière de l'analyse des crues historiques, quelques questions se posent :

- Est-il possible qu'une crue de grande ampleur survienne ? Comment se manifesterait-elle en l'état actuel de l'occupation des terres riveraines ?
- Les digues sont-elles un rempart inébranlable en leur état actuel de dégradation et d'abandon ? La nécessité de leur entretien s'impose ?



VI.1.3.2. **La cartographie hydrogéomorphologique des zones inondables**

L'approche hydrogéomorphologique des zones inondables permet d'identifier les conditions d'environnement qui expliquent les manifestations des inondations aujourd'hui.

Elle permet de comprendre le fonctionnement actuel des cours d'eau et de leurs lits d'inondation, principalement façonnés au fur et à mesure des crues successives, à la lumière des facteurs expliquant leur évolution dans le temps.

Principalement basée sur des visites de terrain, les témoignages historiques, la prise en compte du relief et des formes fluviales, ... elle considère l'ensemble des facteurs.

Ainsi, à l'instar des mouvements de terrain, **cette approche, croisée avec l'étude des événements historiques, permet de justifier de manière objective les caractéristiques des aléas pris en compte** et constitue souvent la meilleure démonstration de la pertinence et de la crédibilité du zonage et des contraintes réglementaires du PPR.

La méthode hydrogéomorphologique mise en œuvre par le bureau IMS_{RN} est une analyse géomorphologique adaptée aux formes alluviales et à la morphodynamique des cours d'eau. Cette approche naturaliste développée depuis une quinzaine d'années entre différents partenaires (CETE Méditerranée, laboratoires universitaires, bureaux d'études), est aujourd'hui validée et préconisée dans les études visant à qualifier l'aléa Inondation et Crues torrentielles, dans le guide PPR en particulier.

L'analyse géomorphologique a pour but de déterminer les zones inondables des cours d'eau. Elle se traduit par une cartographie fine de la morphologie de la plaine alluviale, permettant de positionner spatialement les structures morphologiques (talus et micro-talus) et les unités spatiales délimitées par ces structures [lit mineur, espace de mobilité du lit mineur (lit moyen) et lit majeur] correspondant chacune à un niveau de débit, donc de fréquence, donné (crues fréquentes, rares et exceptionnelles) [Fig. 48].

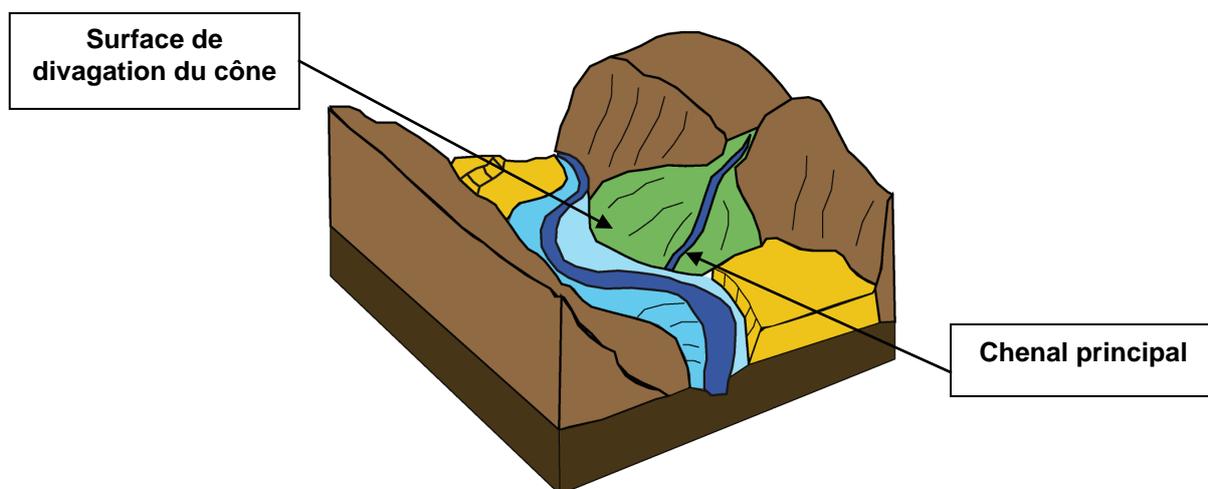


Figure 48 : Structures morphologiques d'un cours d'eau [Source : IMS_{RN}]



Cette cartographie est réalisée en deux temps :

- par **photo-interprétation stéréoscopique** (restituant le relief) des photographies aériennes provenant de missions récentes et anciennes, prises en règle générale hors période de crue ;
- par un **diagnostic de terrain** basé sur l'utilisation d'indices complémentaires, relevant de la sédimentologie (granulométrie des sédiments), de l'occupation des sols (végétation – structure du parcellaire et du réseau de drainage – urbanisation ancienne) et de la dynamique fluviale (traces anciennes et récentes d'érosion et de sédimentation).

L'intérêt de cette cartographie est de proposer une vision globale et homogène des champs d'inondation d'un cours d'eau au niveau local où à l'échelle d'une vallée, en pointant en premier lieu les zones les plus vulnérables constituées par le bâti et les équipements existants.

Dans les zones urbaines où les structures morphologiques sont plus difficiles à apprécier, la photo-interprétation est complétée par une analyse diachronique (comparaison avec des missions plus anciennes) et le diagnostic de terrain est plus poussé pour prendre en compte les phénomènes de ruissellement et évaluer l'influence de l'ensemble des ouvrages et aménagements pouvant perturber les écoulements.

L'information fournie au niveau de la seule cartographie hydrogéomorphologique essentiellement qualitative, devient semi-quantitative par intégration des données des crues historiques (niveaux atteints). Cette approche intermédiaire permet de faire le lien entre l'hydrogéomorphologie et la modélisation hydraulique lorsqu'elle existe, laquelle fournit des données quantitatives relatives aux débits, fréquences, vitesse et hauteur d'eau des crues de références.

Loin d'être antinomiques, les approches hydrologiques, hydrauliques et hydrogéomorphologiques, sont complémentaires.

[Voir « Carte hydrogéomorphologique »]



VI.2. Qualification et cartographie des aléas Inondation et Crues torrentielles

VI.2.1. Principes de qualification des aléas

L'objectif du travail réalisé est de parvenir, à terme, à l'établissement du zonage et du règlement destiné à statuer sur le droit à la construction sur la commune de Allemagne-en-Provence.

Les principes de base pris en compte pour la définition des aléas sont conformes à ceux définis par le guide méthodologique pour l'établissement des Plans de Prévention des Risques d'Inondation, à savoir en particulier la qualification :

- **d'aléa faible** = intensité faible et occurrence faible à moyenne
- **d'aléa moyen** = intensité moyenne et occurrence faible à moyenne
- **d'aléa fort** = intensité forte (ou occurrence forte)

Ces aléas ont été déterminés sur la base des données acquises à ce jour et des diagnostics réalisés, à savoir :

- l'analyse hydrogéomorphologique du fonctionnement "*naturel*" des lits d'inondation du Colostre et de ses affluents ;
- étude historique : manifestations, niveaux atteints, ... ;
- effets des aménagements (remblais notamment) ;
- le suivi de mesure de la banque hydro.

C'est le croisement de ces différentes approches qui permet de définir les aléas Inondation / Crues torrentielles tels que présentés sur la cartographie des aléas.

Leur définition intègre en outre l'ensemble des observations ayant pu être effectuées sur le terrain ayant trait notamment aux aménagements anthropiques ayant une incidence sur les conditions d'écoulement (ouvrages hydrauliques, protections de berges, remblais divers, ...) et la **propre expérience de l'intervenant**.

Ci-après sont présentés successivement les éléments et les réflexions qui ont permis de qualifier puis d'établir la cartographie des aléas sur la commune d'Allemagne-en-Provence.

VI.2.1.1. Le fonctionnement "*naturel*" des cours d'eau

Un premier niveau d'aléa a été défini **sur la base du fonctionnement naturel des cours d'eau tel que décrit par le diagnostic hydrogéomorphologique** et renseigné par l'analyse des crues historiques.

Ces principes en sont les suivants:

- **les aléas s'inscrivent sur la totalité de l'emprise de la zone inondable déterminée par l'approche hydrogéomorphologique**. Ils concernent par conséquent toutes les formes de crues, des plus fréquentes aux crues exceptionnelles ;



- le lit mineur, ainsi que les zones qualifiées "d'écoulement dynamique" recoupées par des axes et chenaux de crue identifiés par l'analyse hydrogéomorphologique au sein du lit moyen, seront affectés d'un **aléa fort** ;
- le lit moyen, ainsi que les zones qualifiées "d'écoulement dynamique" recoupées par des axes et chenaux de crue identifiés par l'analyse hydrogéomorphologique au sein du lit majeur, seront affectés d'un **aléa moyen** ;
- le reste du lit majeur, en dehors de ces zones, est généralement affecté d'un **aléa moyen** qui intègre le fait que l'on est dans un secteur de montagne avec des cours d'eau torrentiels généralement pentus à forte hydraulicité.
- localement, en périphérie de la plaine alluviale, les bordures externes du lit majeur les plus éloignées des points de débordement, ainsi que certaines zones de **raccordement** avec le pied de versant qualifiées de lit majeur exceptionnel, sont affectées d'un **aléa faible**. On considère ici le principe d'étalement des écoulements débordant, de la réduction des vitesses et des hauteurs d'eau qui en découle.

Le tableau ci-dessous synthétise la qualification du premier niveau d'aléa basé sur l'interprétation en termes d'aléa de la cartographie hydrogéomorphologique [Tab. 8].

■ ALEA ISSUS DE L'HYDROGÉOMORPHOLOGIE

Nature géomorphologique (d'après carte hydrogéomorphologique)	Lit mineur / lit moyen / Lit majeur (zone d'écoulement dynamique, chenaux de crue, anciens bras)	Lit majeur (hors zone d'écoulement dynamique – lit majeur étroit, inondations fréquentes, ancien lit moyen endigué)	Lit majeur exceptionnel (rarement ou jamais inondé historiquement, secteur éloigné protégé)
Hauteur d'eau	Hauteurs importantes (>1 mètres)	Hauteurs importantes	Hauteurs faibles
Vitesses d'écoulement	Vitesses élevées	Vitesses moyennes à faibles	Vitesses faibles
ALEA	FORT	MOYEN	FAIBLE

Tableau 8 : Echelle de gradation des aléas Inondation et Crues torrentielles [Source : IMS_{RN}]

Ce premier niveau ne prend pas en compte la présence des remblais d'infrastructure et autres remblais ou digues, ni l'ensemble des autres facteurs pouvant aggraver (ou amoindrir) un aléa.

Les enquêtes réalisées auprès de la commune et aux archives, ainsi que les informations récoltées sur site, **ont permis de définir** localement :



- les secteurs où les écoulements seront rapides et dangereux (analyse de terrain, témoignages, éloignement par rapport à la zone d'écoulement dynamique, présence d'un obstacle à l'écoulement, ...);
- les secteurs d'étalement des débordements des petits talwegs.

Ainsi, dans un second temps, **la prise en compte de ces informations vient conforter (et dans certains cas spécifiques aggraver) le premier niveau d'aléa défini.**

VI.2.1.2. Incidence des aménagements anthropiques

Il s'agit pour la plupart de confortements de berges, digues, remblais linéaires ou surfaciques dont la hauteur est supérieure à un mètre (en deçà des simples levées de terre ou chemins submersibles) **L'appréciation est qualitative et concerne uniquement l'incidence des ouvrages sur les écoulements de crue.** Elle ne préfigure pas de leur état (solidité, présence de points de faiblesse, résistance et nature des matériaux, ...).

• Les protections et remblais longitudinaux

Ce type d'ouvrage peut influencer les écoulements en limitant l'extension latérale des crues lors de certains événements. Toutefois pour les crues exceptionnelles, en fonction de l'intensité du courant et l'activité morphodynamique des cours d'eau, ils peuvent être largement dégradés, voire détruits (coupure de la RN 202 longeant le Var en 1994, destruction du remblai de la voie ferrée de Sallèle d'Aude en 1999, rupture des digues du Rhône à Aramon en 2002).

Sur la commune d'Allemagne-en-Provence nous retiendrons la présence de « digues de terre » le long de certains champs et au bord de l'ancien camping du Moulin. Elles présentent par endroit des

Nous avons donc choisi de considérer cette digue « comme transparente » pour les crues exceptionnelles, elle n'a donc aucune incidence sur une éventuelle modification de l'intensité de l'aléa.

• Les remblais transversaux

Il s'agit ici d'ouvrages linéaires correspondant à des infrastructures de communication (réseau routier, voies ferrée) recoupant la plaine alluviale. La transparence hydraulique est généralement assurée par un pont et elle peut être complétée par des ouvrages de décharge si la plaine alluviale est assez large ou que le lit du cours d'eau est séparé en plusieurs bras.

La définition de la zone d'influence éventuelle de l'ouvrage est délicate à définir qualitativement sans calcul, toutefois ce que l'on sait du fonctionnement de ces aménagements pour les plus fortes crues lorsque les ouvrages hydrauliques sont "en charge" ils constituent un obstacle aux écoulements, ce qui peut favoriser une augmentation de la ligne d'eau à l'amont (effet de barrage) et des débordements latéraux avant submersion de l'ensemble.

Localement, au cas par cas, lors du diagnostic de terrain, en fonction de l'expertise du chargé d'étude (qui analyse notamment, la topographie des aménagements, la structure et la capacité des ouvrages hydrauliques, les risques d'embâcles et intègre les informations historiques ponctuelles), **l'aléa peut être accentué en amont des remblais** par augmentation



des hauteurs d'eau (faible à moyen, moyen à fort), pour prendre en compte les phénomènes précédemment décrits.

VI.2.1.3. Prise en compte des zones remblayées

Les zones étudiées correspondent aux surfaces remblayées en zone inondable supportant des habitations ou des infrastructures (parkings). Ce sont des surfaces variables dans la continuité des zones urbaines, ou ponctuellement plus éloignées (zones d'activité).

- **en zone d'aléa fort, la présence d'un remblai ne modifie pas l'intensité de l'aléa ;**
- **en zone d'aléa moyen** (lit majeur hors zone d'écoulement dynamique), deux cas sont à considérer :
 - **si la distance de la zone remblayée à l'encaissant** (versant, terrasse ancienne...) **est supérieure à la distance la séparant du lit mineur ou de la zone d'écoulement dynamique, l'aléa sur la zone remblayée est maintenu (moyen) ;**
 - **si la distance de la zone remblayée à l'encaissant** (versant, terrasse ancienne...) **est inférieure à la distance la séparant du lit mineur ou de la zone d'écoulement dynamique, l'aléa sur le remblai remblais sera amoindri** (passant de moyen à **faible**). Il est en effet envisagé dans ce cas la possibilité de continuité de la zone remblayée vers les zones hors d'eau (versant, ...), offrant une réelle possibilité d'évacuation des installations.
- **en zone d'aléa faible** (lit majeur étendu), **l'aléa de la zone remblayée reste faible.**

VI.2.2. Cas particuliers

Certains facteurs aggravant sont localement pris en compte dès lors qu'il est possible d'anticiper leur manifestation. C'est le cas en particulier de l'insuffisance des ouvrages de franchissement des cours d'eau considérée comme facteur pouvant localement aggraver l'aléa (surverse, embâcle).

Ces points sont localisés et ne résultent que de témoignages et éventuellement, pour les cas les plus flagrants, de la propre analyse du chargé d'étude. Ces points ont été appréciés au cas par cas.

Le tableau ci-après synthétise les modifications apportées à la qualification du premier niveau d'aléa [**Tab. 9**].



■ ELEMENTS DE MOFIFICATION DE L'ALEA DE NIVEAU 1

LITS HYDROGEOMORPHOLOGIQUES (NIVEAU 1)	ALEA FAIBLE Lit majeur (étendu, rarement ou jamais inondé historiquement, secteur éloigné protégé) Zone de ruissellement diffus sur les anciens cônes de déjection transformés par l'urbanisation	ALEA MOYEN Lit majeur (hors zone d'écoulement dynamique – lit majeur étroit, inondations fréquentes, ancien lit moyen endigué)	ALEA FORT Lit mineur / lit moyen / Lit majeur (zone d'écoulement dynamique, chenaux de crue)
DIGUES ET REMBLAIS D'INFRASTRUCTURES LINEAIRES LONGITUDINAUX	ALEA FAIBLE	Si distance versant/remblai > distance remblai/zone d'écoulement dynamique ALEA MOYEN	ALEA FORT
		Si distance versant/remblais < distance remblai/zone d'écoulement dynamique ALEA FAIBLE	
REMBLAIS D'INFRASTRUCTURES LINEAIRES TRANSVERSAUX	ALEA FAIBLE	ALEA MOYEN	ALEA FORT
ZONES REMBLAYEES	ALEA FAIBLE	Si distance versant/zone remblayée > distance zone remblayée/zone d'écoulement dynamique ALEA MOYEN	ALEA FORT
		Si distance versant/zone remblayée < distance zone remblayée/zone d'écoulement dynamique ALEA FAIBLE	

Tableau 9 : Echelle de gradation des aléas Inondation et Crues torrentielles [Source : IMS_{RN}]



VI.2.3. Synthèse sur la qualification de l'aléa torrentiel sur la commune d'Allemagne-en-Provence

Le tableau ci-dessous synthétise les aléas retenus, ainsi que les critères les qualifiant sur la commune [Tab. 10].

Aléa	Représentation	Critères
FORT	I3	<ul style="list-style-type: none"> - Lit mineur du Colostre - Lit moyen aux abords immédiat du lit mineur du Colostre, délimité par la ripisylve - Axes d'écoulement fortement marqués dans le lit moyen du Colostre
	T3	<ul style="list-style-type: none"> - Lit mineur des cours d'eau affluents du Colostre - Tous thalwegs sur l'ensemble du territoire communal
MOYEN	I2	<ul style="list-style-type: none"> - Lit moyen où les vitesses et/ou les hauteurs d'eau peuvent être élevées
	T2	<ul style="list-style-type: none"> - Lit moyen des torrents (limité généralement par la ripisylve) - Axes d'écoulement sur les cônes de déjection
FAIBLE	I1	<ul style="list-style-type: none"> - Lit majeur étendu avec étalement des eaux
	T1	<ul style="list-style-type: none"> - Zone de ruissellement diffus par débordement
NUL		<ul style="list-style-type: none"> - Zone non concernée par des inondations liées aux cours d'eau²

Tableau 10 : Echelle de gradation des aléas Inondation / Crues torrentielles [Source : IMS_{RN}]

² cette indication n'exclut pas que certains secteurs (urbains notamment) peuvent être affectés par des inondations liées au ruissellement urbain, dont les causes sont à rechercher par une organisation insuffisante des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales (et non des cours d'eau et ruisseaux). Il s'agit alors d'une problématique strictement pluviale, non concernée par le PPR.



VI.3. Remarques sur la précision de la cartographie des aléas Inondation / Crues torrentielles

Il est à noter que la précision des reports et des tracés est celle de l'analyse stéréoscopique et celle du support de restitution, soit le 1/25 000 de l'IGN (échelle préconisée dans la méthodologie des PPR inondation).

Des zooms sont réalisés à l'échelle du cadastre sur les secteurs urbains, où la quantité d'information ne permet plus une bonne lisibilité sur fond IGN.

Toutefois, ce premier report a été fait sans modification des tracés d'origine réalisés au 1/25 000. Quelques imprécisions peuvent alors localement exister (tracé approximatif, à une ou deux dizaines de mètres près).

C'est lors de la transposition de la cartographie sur fond cadastral nécessaire à la réalisation du plan de zonage, base du règlement, que seront précisés, à l'échelle de la parcelle, tracées ces limites.



VII. Résultats : délimitation et cartographie de l'aléa

La définition des aléas a conduit à l'élaboration de cartes indiquant les limites et les niveaux d'aléas (fond de plan utilisé : fond IGN agrandi au 1/10 000)

On en résume ci-après les principaux éléments.

Si l'on excepte le retrait-gonflement, moins de 5 % du territoire communal est exposé à un aléa moyen à fort Mouvements de terrain ou Inondations / Crues torrentielles.

VII.1. Aléa Eboulements / Chutes de blocs et de pierres

L'aléa Eboulements / Chutes de blocs et de pierres est ici de faible intensité.

Il est très faiblement présent sur le territoire communal. On le trouve uniquement en bordure des routes, le long des affleurements de la formation de Valensole.

VII.2. Aléa Ravinement

L'aléa Ravinement est moyennement présent sur le territoire communal. On le trouve essentiellement dans les talwegs entaillant la formation de Valensole (Mio-Pliocène). Son intensité varie de faible à moyenne.

VII.3. Aléa Retrait-gonflement des argiles

L'aléa Retrait-gonflement des argiles est fortement présent sur le territoire communal. Son intensité varie de faible (sur les cônes de déjections) à moyenne (dans la formation de Valensole et les alluvions de fond de vallons).

VII.4. Aléa Inondation / Crues torrentielles

L'aléa Inondation concerne uniquement la plaine du Colostre, où l'intensité varie de faible à forte en fonction de la morphologie du lit. A noter cependant la présence d'axes d'écoulement marqués où les hauteurs d'eau et des vitesses sont susceptibles d'être plus importantes ; ces secteurs ont été cartographiés en aléa moyen.

L'aléa Crues torrentielles concerne essentiellement les torrents du Tartavel, du Pinet ainsi que les nombreux talwegs entaillant les versants ; leur intensité est forte dans le lit mineur et faible aux niveaux des éventuels cônes de déjections (excepté les zones d'écoulement qui sont de niveau moyen). A noter que le Tartavel présente une zone d'écoulement importante en rive gauche, le long de la RD 952 au niveau du village ; en raison des hauteurs d'eau et des vitesses potentiellement élevées, le niveau d'aléa a été défini comme moyen.



VIII. PRINCIPAUX ENJEUX ET VULNERABILITE

Dans la continuité des autres documents graphiques du PPR (carte informative, cartes d'aléas) la cartographie des enjeux a été réalisée à l'échelle du 1/10 000 sur l'ensemble du territoire communal.

Conformément aux principes des guides méthodologiques nationaux elle présente successivement :

- Une synthèse de l'occupation du sol ;
- La vulnérabilité.

VIII.1. Synthèse de l'occupation du sol

Celle-ci a été élaborée à partir des documents d'urbanisme actuels et fait apparaître :

- les grandes unités naturelles (à dominante forestière ou agricole) ;
- les zones urbanisées actuelles et futures à l'échelle de la commune (au sein desquelles, on a distingué les zones d'habitat ancien aggloméré des zones d'habitat plus diffus) ;
- les zones d'activités à vocation industrielle ou commerciale, qui représentent des enjeux forts en termes économiques ;
- les zones à vocations touristiques, sportives ou de loisirs.

Ont également été repérés sur la carte, des enjeux ponctuels et linéaires qui représentent à la fois les principaux lieux d'activité et de vie sur la commune mais aussi les grands axes de communication (routes, voies ferrées).

Les enjeux ponctuels comprennent :

- les principaux établissements accueillant du public assurant des fonctions administratives (mairie, ...) ;
- les établissements scolaires et de loisirs (écoles, terrain de sport, ...) ;
- les équipements publics collectifs sensibles (station d'épuration, sites EDF, ...) ;
- etc.

VIII.2. Vulnérabilité

La notion de vulnérabilité recouvre l'ensemble des dommages prévisibles aux personnes et aux biens en fonction de l'occupation des sols et des phénomènes naturels. Cette carte croise les deux thématiques en superposant les zonages des aléas inondation et mouvements de terrain au recensement des enjeux communaux, permettant ainsi de dégager leur vulnérabilité vis-à-vis des phénomènes étudiés.



En première analyse, on constate que, dans le village d'Allemagne-en-Provence la mairie est le seul enjeu important touché par un aléa (inondation / crues torrentielles).

Les aléas **Eboulements / Chutes de blocs et Ravinement** concernent essentiellement des zones naturelles, principalement dans les versants. Par endroits, les parties terminales de certains couloirs de ravinement interceptent le réseau routier : RD 952, RD 111 et RD 15. Des affleurements de conglomérats en bordure de route peuvent également générer des pierres ou de petits blocs.

Pour l'aléa **Inondation / Crues torrentielles**, les secteurs les plus vulnérables sont sans nul doute le secteur de l'ancien camping du Moulin ainsi que la zone des Moullières qui se situent à proximité immédiate du Colostre. De même, la station de pompage et la station d'épuration constituent des points vulnérables. En ce qui concerne le Tartavel, il existe de nombreux enjeux qui sont impactés depuis l'amont du pont de la RD 952 jusqu'en bordure du château ; les bâtiments du village en rive gauche sont particulièrement vulnérables du fait que la RD 952 constituerait un chenal d'écoulement en cas de crue. Pour les torrents affluents seules les constructions en bordure immédiate sont vulnérables et certaines situées sur les axes d'écoulements (où les vitesses peuvent être relativement élevées) en cas de débordements : secteurs en amont des ravins de Brus, de Beyette et des Thuilières.

L'aléa **Retrait-gonflement des argiles** concernent la totalité des zones urbanisées et d'urbanisation futures.



IX. LE ZONAGE DU PPR

Il s'agit à ce stade de qualifier la potentialité du risque sur le territoire de la commune d'Allemagne-en-Provence en fonction des enjeux et de l'aléa.

C'est le croisement entre les aléas (inondations / crues torrentielles et mouvements de terrain) et des enjeux qui détermine les risques pour les personnes et les biens. La superposition de la carte d'aléas et de la carte des enjeux permet d'identifier sans les qualifier les principaux risques en présence. Ceci permet de justifier la cartographie réglementaire en définissant des sous zones faisant l'objet de règlements particuliers ou de reconsidération générales, pouvant amener à modifier le zonage.

Le zonage réglementaire, établi sur fond cadastral au 1/5 000 et 1/2 500 dans les secteurs urbanisés de la commune, définit des zones constructibles, inconstructibles et constructibles mais soumises à prescriptions. Les mesures réglementaires applicables dans ces dernières zones sont détaillées dans le règlement du PPR.

IX.1. Traduction des aléas en zonage réglementaire

Il n'existe pas de règle générale applicable en la matière, il faut traiter au cas par cas en concertation avec les collectivités et les services instructeurs.

C'est pour cette raison que nous avons défini dans ce cas précis et en concertation avec le service instructeur (DDT04, Service Urbanisme) et la mairie, une règle de croisement entre les aléas et les enjeux socio-économiques de la commune. Deux grilles de zonage ont été définies : une première pour les zones urbanisées ou d'urbanisation future et une deuxième pour les zones naturelles. Dans cette classification nous avons appliqué **[Tab. 11 et 12]** :

1. **En zone naturelle** : le principe de précaution, pour éviter le développement urbain dans les zones à aléas. Ainsi toutes les zones situées en aléa moyen à fort ont été traduites en zones rouges.
2. **En zone urbaine ou à urbanisation future**, nous avons été plus souples afin de tenir compte de l'habitat existant et des projets d'extension future de la commune. Ainsi, seulement les zones d'aléas moyens éboulements/chute de blocs ont été traduites en zones rouges.



NIVEAU D'ALEA	CONTRAINTE CORRESPONDANTE							
	Types d'aléas	<i>Mouvements de terrain</i>					<i>Inondation / Crues torrentielles</i>	
		Affaissements / Effondrements (F)	Eboulements / Chutes de blocs ou de pierres (P)	Glissements de terrain (G)	Ravinement (E)	Retrait-gonflement des argiles (R)	Inondation (I)	Crues torrentielles (T)
Aléa fort (3)		Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone constructible sous conditions	Zone inconstructible	Zone inconstructible
Aléa moyen (2)		Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone constructible sous conditions	Zone inconstructible	Zone inconstructible
Aléa faible (1)		Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions
Aléa nul à inexistant en l'état actuel des connaissances		Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique

Tableau 11 : Principe du zonage en zone naturelle – Croisement entre les enjeux et les aléas [Source : IMS_{RN}]



NIVEAU D'ALEA	CONTRAINTE CORRESPONDANTE							
	Types d'aléas	<i>Mouvements de terrain</i>				<i>Inondation / Crues torrentielles</i>		
		Affaissements / Effondrements (F)	Eboulements / Chutes de blocs ou de pierres (P)	Glissements de terrain (G)	Ravinement (E)	Retrait-gonflement des argiles (R)	Inondation (I)	Crues torrentielles (T)
Aléa fort (3)		Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone inconstructible	Zone constructible sous conditions	Zone inconstructible	Zone inconstructible
Aléa moyen (2)		Zone constructible sous conditions	Zone inconstructible	Zone constructible sous conditions				
Aléa faible (1)		Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions	Zone constructible sous conditions
Aléa nul à inexistant en l'état actuel des connaissances		Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique	Zone sans contrainte spécifique

Tableau 12 : Principe du zonage en zone urbanisée ou d'urbanisation future – Croisement entre les enjeux et les aléas [Source : IMS_{RN}]



Le zonage réglementaire définit :

- Une **zone inconstructible**³, appelée zone "**rouge**" (**R**) qui regroupe les zones d'aléa fort et certaines zones d'aléa moyen. Dans ces zones, certains aménagements tels que les ouvrages de protection ou les infrastructures publiques qui n'aggravent pas l'aléa, peuvent être autorisés [**Voir règlement**].
- Une **zone constructible**¹ **sous conditions** de conception, de réalisation, d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa, appelé zone "**bleue**" (**B**) qui correspond dans la majorité des cas aux zones d'aléas faibles. Les conditions énoncées dans le règlement PPR sont applicables à l'échelle de la parcelle (voir tables ci avant).
- Une **zone sans contrainte spécifique**, appelée zone "blanche", qui correspond à des zones d'aléas négligeables à nuls à l'état de connaissance actuel. Dans ces zones, les projets doivent être réalisés dans le respect des règles de l'art des autres réglementations éventuelles.

N.B.: Les enveloppes limites des zones réglementaires s'appuient sur les limites des zones des aléas (ajustées à l'échelle parcellaire par endroits), aux incertitudes liées au report d'échelle près, et au fait que la continuité des phénomènes impose des approximations et des choix.

³ Remarque : les termes "constructibles" et "inconstructibles" sont réducteurs au regard du contenu de l'article 40.1 de la loi n°87-565 du 22 juillet 1987. Il paraît néanmoins judicieux de porter l'accent sur l'aspect essentiel de l'urbanisation : la construction. Il n'empêche que les autres types d'occupation du sol soient prises en compte. Ainsi, dans une zone rouge (inconstructible) certains aménagements, exploitation... pourront être autorisés. Inversement, dans une zone bleue (constructible sous condition) certains aménagements, exploitations ... pourront être interdits.



IX.2. Nature des mesures réglementaires

IX.2.1. Bases légales

La nature des mesures réglementaires applicables est, rappelons-le, définie par loi N° 2004-811 du 13 août 2004 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles.

IX.2.2. Mesures individuelles

Ces mesures sont, pour l'essentiel, des dispositions constructives applicables aux constructions futures dont la mise en œuvre relève de la seule responsabilité des maîtres d'ouvrages. Des études complémentaires préalables leur sont donc proposées ou imposées afin d'adapter au mieux les dispositifs préconisés au site et au projet. Certaines de ces mesures peuvent être applicables aux bâtiments ou ouvrages existants (renforcement, drainage par exemple).

IX.2.3. Mesures d'ensemble

Lorsque des ouvrages importants sont indispensables ou lorsque les mesures individuelles sont inadéquates ou trop onéreuses, des dispositifs de protection collectifs peuvent être préconisés. De nature très variée (correction torrentielle, drainage, auscultation de glissement de terrain, ouvrage de pare blocs, ...), leur entretien peuvent être à la charge de la commune, ou de groupement de propriétaires, d'usagers ou d'exploitants.



BIBLIOGRAPHIE

- CARTE BRGM – N° 969 – MANOSQUE – 1/50 000
- Photos aériennes noir et blanc : campagnes de 1973 et de 1982
- Photos aériennes couleur : campagne de 2000
- Archives photographiques de la commune d'Allemagne-en-Provence
- PPR – Guide général – Ministère de l'aménagement du territoire – Ministère de l'équipement, des transports et du logement – 1999
- PPR – Risque de mouvements de terrain – Guide méthodologique – Ministère de l'aménagement du territoire – Ministère de l'équipement, des transports et du logement – 1999
- PPR – Risque d'inondation – Guide méthodologique – Ministère de l'aménagement du territoire – Ministère de l'équipement, des transports et du logement – 1999
- Etude d'aménagement de rivière Le Colostre – BCEOM – Décembre 1990
- Etude hydraulique du Colostre au camping du Moulin – IPS'EAU – Avril 1994
- PPR Inondation et Séisme – Alp'Géorisques – Juin 1998
- Schéma Global de Gestion du Verdon – Parc Naturel Régional du Verdon – Avril 2002
- Atlas des Zones Inondables (AZI) – CAREX – Août 2004
- Sites internet :
 - www.prim.net
 - www.geoportail.fr
 - Google Earth



ANNEXES



ANNEXE 3 : ARRETE PREFECTORAL D'APPROBATION DU PPR