

La présence de cavités ne peut pas être détectée sans faire appel à des techniques de prospection spécifiques (prospection géophysique et sondages mécaniques). Hormis les galeries visibles en surface, on ne peut donc qu'uniquement suspecter la présence d'un karst, en identifiant les types de formations géologiques qui l'accueillent et en cherchant à quantifier l'importance de ses ramifications. Cette approche amène donc à globaliser l'aléa d'effondrement lié au karst dès que sa présence est identifiée.

Nous précisons que la commune n'accueille pas de carrières souterraines (site d'extraction souterraines de matériaux de construction) et qu'aucun phénomène de suffosion n'a été observé, ni signalé.

III. Qualification des aléas sur la commune

On se reportera utilement à la carte informative présentée en Annexe 7 pour la localisation des phénomènes historiques et des ouvrages de protection, ainsi que pour l'identification des toponymes utilisés dans ce rapport.

III.1. L'aléa crue rapide des rivières

III.1.1. Historique

Plusieurs crues de La Bourne et de La Vernaison ont déjà touché la commune de Pont-en-Royans. Quelques-unes sont rapportées dans le tableau ci-dessous (liste non exhaustive).

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HC1, HC2, HC3	Crue de La Bourne et de La Vernaison	1783, 1784, 1785, 1996, 2001, 12/2003, 30/07/ 2014	<p>Plusieurs crues sont rapportées au XVIII^{ème} siècle (HC1). Elles ont entraîné des dégâts qui sont quasiment impossibles à localiser aujourd'hui. Seuls l'endommagement du pont Rouilliard par la crue de 1783 peut être situé (HC2).</p> <p>En 1996, La Bourne a connu une crue trentennale. Les quais ont été inondés et l'aire de loisirs a été submergée par environ 1 mètre d'eau. Une crue concomitante de La Vernaison a également contribué à l'inondation de l'aire de loisirs. Ce second cours d'eau a débordé dans le canal de fuite de l'usine EDF (HC3), ce qui a favorisé son étalement. Depuis, EDF a fait construire un mur le long de son canal pour éviter que le phénomène ne se reproduise (mur d'environ 1 mètre de hauteur par 20 centimètres d'épaisseur).</p> <p>La période de retour de la crue de 2003 a été estimée de l'ordre centennal (source étude Artelia de juillet 2014). La Vernaison a fortement engravé son exutoire, ce qui lui a fait changer de lit pour retrouver son ancien point de confluence de 1950 avec La Bourne (La confluence Bourne / Vernaison avait été modifiée en 1985 en créant un chenal se jetant directement dans la queue du barrage d'Auberives).</p>	Archives RTM, mairie

			En 2014, La Bourne est montée d'environ 1 mètre au-dessus des quais et les a engravés. Les caves de maisons situées le long des quais ont été inondées, ainsi que le sous-sol de l'usine Legrand. La période de retour de cette crue d'été a été estimée inférieure à 50 ans sur la commune de Pont-en-Royans.	
--	--	--	--	--

III.1.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OC1, OC2, OC3, OC4	La Bourne, confluence Vernaison / Bourne	<p>La Bourne connaît un parcours très encaissé jusqu'au Pont-Picard (photo 1). A l'aval de celui-ci (photo 2), sa vallée s'ouvre progressivement jusqu'à atteindre plus d'une centaine de mètres de large (OC1). Le bourg de Pont-en-Royans s'avance jusqu'à sa rive droite où un quai (promenade piétonne) est aménagé. La rivière peut submerger le quai (photos 5 et 6) et atteindre les propriétés situées en bordure de berge. En rive gauche, l'espace de loisir est également inondable.</p> <p>La Bourne reçoit ensuite les eaux de La Vernaison (OC2). Son champ d'inondation s'élargit à ce niveau, compte-tenu du débit supplémentaire que représente cette confluence. De plus, La Vernaison tend à fortement engraver le lit de La Bourne, ce qui peut perturber le bon écoulement des débits de crue.</p> <p>A l'aval de la confluence avec La Vernaison, le fond de la vallée de La Bourne est relativement bien marqué. La rivière peut surtout déborder en rive gauche (OC3) dans une zone boisée de la commune de Sainte-Eulalie-en-Royans (département de la Drome). En rive droite (coté Pont-en-Royans), elle déborde sur le chemin longeant son lit mineur. Puis son champ d'inondation tend à s'élargir en atteignant la queue du barrage d'Auberives. A ce niveau, un étalement de l'eau en direction du camping et des terrains de sport (OC4) est possible en cas de forte de crue et conjonction de phénomènes défavorable tels qu'engravement et embâcles encombrant le lit.</p>
OC5, OC6, OC7, OC8	La Vernaison	<p>La Vernaison est relativement bien contenue dans son lit jusqu'à l'usine EDF. Seuls des débordements localisés semblent possibles sur ses berges au débouché de sa gorge (OC5) (photo 3).</p> <p>A l'aval, son lit mineur rétrécit et un lit majeur se dessine plus nettement au droit de l'usine EDF. Des débordements sont alors possibles en direction des infrastructures de l'usine, jusqu'au bâtiment. Un cordon de terre de faible hauteur est en place le long de la rive droite (OC6). Son dimensionnement et son agencement montrent que cet aménagement est insuffisant face au risque de débordement. Il ne peut donc pas être considéré comme un ouvrage de protection. En débordant au niveau de l'usine EDF, La Vernaison peut divaguer sur sa rive droite jusqu'au parking communal et rejoindre La Bourne par le chemin desservant la zone de loisir présente en rive gauche de La Bourne (OC7), ce qui tend à fortement élargir le champ d'inondation de la confluence Bourne / Vernaison.</p> <p>Un mur a également été construit le long du canal de fuite de l'usine EDF (rive droite de La Vernaison – photo 4). Il est destiné à éviter les débordements de La Vernaison uniquement dans le canal EDF (OC8). Il n'empêche pas les débordements du cours d'eau sur le reste de la rive droite, La Vernaison pouvant se propager depuis d'autres points de surverses (OC6).</p>

III.1.3. Aménagements et ouvrages

Le cordon de terre aménagé le long de l'usine EDF et le mur érigé le long du canal de fuite ne peuvent pas être considérés comme des ouvrages de protection, du fait de sa conception apparente pour le premier et de sa spécificité pour le second (protection uniquement du canal de fuite).

Des ouvrages hydrauliques de franchissement sont aménagés sur les deux cours d'eau. Ils sont récapitulés dans le tableau suivant.

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
AC1	Pont routier	CD38	Pont-Picard permettant le franchissement de La Bourne par la RD 518 (photo 7).
AC2	Pont routier	CD38 / CD26	Pont de la RD 518 franchissant La Vernaison (photo 8).

III.1.4. L'aléa

Les lits mineurs de La Bourne et de La Vernaison sont classés en **aléa très fort (C4)** de crue rapide, élargie selon des bandes de 10 mètres sur chaque berge. Cette représentation permet de souligner la forte activité hydraulique qui peut se manifester sur les berges, en mettant en avant le risque d'érosion. Elle permet également de maintenir des bandes de libre accès le long des cours d'eau qui serviront, entre autres, aux éventuelles interventions d'entretien hydraulique.

Les études hydrauliques disponibles ne modélisent pas les écoulements des deux cours d'eau. Nous ne disposons donc pas de valeurs de vitesses d'écoulement ni de hauteurs d'eau calculées. Ces dernières sont donc estimées au regard de la morphologie des cours d'eau.

Compte tenu des bassins versants drainés, des débits centennaux théoriques et des profils linéaires et en travers de La Bourne et de La Vernaison, les vitesses d'écoulements sont estimées supérieures à 2 m/s dans les parties de champ d'inondation les plus directement exposées aux débordements. Cette analyse conduit à traduire les débordements de La Bourne en aléa **très fort (C4)** de crue rapide au centre de sa vallée en incluant les quais et une partie de la zone de loisirs. Ce classement est également justifié par le fait que les hauteurs d'eau peuvent atteindre, voire dépasser, 1 mètre.

Au niveau de La Vernaison, la même analyse conduit à traduire le champ d'inondation en **aléa fort (C3)** de crue rapide au niveau d'une partie du site EDF. Il est considéré que les écoulements peuvent être en partie laminés, ce qui devrait favoriser une diminution des vitesses d'écoulement et permettre d'échapper à un aléa très fort. De même, le débit centennal de La Vernaison étant plutôt faible du fait des pertes dans le karst, les hauteurs d'eau ne devraient pas excéder quelques décimètres.

Les débordements résiduels en marges des deux champs d'inondation passent progressivement à des niveaux **moyen (C2)** et **faible (C1)** de crue rapide, les vitesses d'écoulement et les hauteurs devant rapidement diminuer.

III.2. L'aléa inondation de pied de versant

III.2.1. Historique

Aucun phénomène historique d'inondation de pied de versant n'a été relevé sur la commune de Pont-en-Royans.

III.2.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OI'1	Inondation de pied de versant	Un point bas inondable formé par le remblai de la RD 518 est visible à la sortie ouest du bourg, à l'arrière du garage des Alpes (photo 9). De l'eau de ruissellement du quartier et d'éventuels débordements de la combe de Paradis peuvent l'atteindre et s'y accumuler. Compte tenu de l'étendue de cette zone, le phénomène à attendre devrait se traduire par la formation d'une fine lame d'eau de plusieurs centimètres, voire quelques décimètres de hauteur.

III.2.3. Aménagements et ouvrages

Aucun aménagement et ouvrage concernant le phénomène d'inondation de pied de versant n'existe sur la commune de Pont-en-Royans.

III.2.4. L'aléa

Le point bas inondable identifié dans le quartier des Priolés est classé en **aléa faible (I'1)** d'inondation de pied de versant. Il est tenu compte que de faibles apports peuvent l'atteindre, que son étendue devrait permettre de laminer les écoulements et que l'infiltration devrait rapidement résorber l'eau.

III.3. L'aléa crue torrentielle

III.3.1. Historique

Aucune crue torrentielle historique (autre que l'activité de La Bourne et de La Vernaison traitée dans la catégorie des crues rapides) n'est signalée sur la commune de Pont-en-Royans.

III.3.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OT1, OT2, OT3, OT4, OT5, OT6	Ruisseau du Rognon	Le ruisseau du Rognon marque la limite communale avec Saint-André-en-Royans (OT1). Il s'écoule dans une combe encaissée qui le conduit au niveau du quartier des Priolées. Il longe ensuite ce dernier et franchit la RD 518 pour rejoindre La Bourne. La section de son lit se réduit progressivement sur ce parcours. Elle est de quelques mètres carrés jusqu'à la RD 518 (OT2 – photo 10), puis elle diminue très nettement à l'aval de cette route (OT3 -

		<p>photo 11). À l'amont de la RD 518 le lit semble avoir été recalibré à l'occasion de travaux de voirie (montée du Collège).</p> <p>En cas d'embâcle au niveau du pont de la RD 518, le ruisseau peut déborder en rive droite en direction du cimetière (OT4). Il peut également submerger la RD 518 et divaguer à l'aval en s'étendant sur les terrains de sport (OT5).</p> <p>A l'aval de la RD 518 la faible section de son lit peut favoriser des débordements sur les deux rives. Le plus gros du débit peut se déverser en rive droite, sur les terrains de sport (OT5). Une partie peut également se diriger en rive gauche au droit d'une habitation (OT6), à la faveur d'un abaissement de la rive, puis se propager dans la cour de l'entreprise Eiffage TP, en s'écartant du lit mineur (un terrain surélevé non inondable sépare l'entreprise Eiffage du lit mineur).</p>
--	--	---

III.3.3. Aménagements et ouvrages

Aucun aménagement ou ouvrage de protection concernant les phénomènes de crue torrentielle n'existe sur la commune de Pont-en-Royans.

Des aménagements de franchissement hydrauliques sont aménagés sur le ruisseau du Rognon. Ils sont récapitulés dans le tableau suivant.

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
AT1	Pont routier	CD38	Pont de type cadre de la RD 518 permettant le franchissement du Rognon (photo 12).
AT2	Accès de propriété	Privé	Busage permettant le franchissement du Rognon à l'aval de la RD 518.

III.3.4. L'aléa

Le lit mineur du ruisseau du Rognon est classé en **aléa très fort (T4)** de crue torrentielle selon des bandes de 10 mètres de largeur de part et d'autre de son axe d'écoulement en zone naturelle, soit 20 mètres au total. Cette représentation permet de souligner la forte activité hydraulique qui peut se manifester sur les berges, en mettant en avant le risque d'érosion. Elle permet également de maintenir des bandes de libre accès le long du cours d'eau qui serviront, entre autres, aux éventuelles interventions d'entretiens hydrauliques. En zone urbanisée (quartier des Priolées), cette largeur d'aléa est ramenée à des bandes de 5 mètres de largeur par rapport à l'axe d'écoulement (10 mètres au total), pour tenir compte du bâti existant et permettre une gestion appropriée de celui-ci, certaines constructions pouvant se situer à moins de 10 mètres du cours d'eau.

Les zones de débordements possibles du Rognon sont classées en **aléa moyen (T2)** à **faible (T1)** de crue torrentielle selon les critères d'intensité et de probabilité d'atteinte identifiés sur le terrain, en tenant compte de la superficie du bassin versant, du profil du terrain, des caractéristiques physiques du lit du cours d'eau, des ouvrages hydrauliques, etc.

Le débit centennal théorique du Rognon est sommairement estimé à 7 m³/s et le ruisseau dispose d'un large espace pour déborder. Mis à part les berges traduites en aléa très fort (T4) de crue torrentielle, on ne risque pas, a priori, de faire face à des débordements concentrés vers un même point. On peut plutôt s'attendre à des débordements répartis entre le pont de la RD 518 et La

Bourne. La probabilité d'atteinte est ainsi jugée moyenne à faible. L'intensité des débordements est considérée comprise entre des niveaux moyen et faible au fur et à mesure qu'on s'éloigne des points de débordements, les écoulements perdant naturellement de leur intensité en se laminant.

III.4. L'aléa ruissellement sur versant et ravinement

III.4.1. Historique

Un phénomène historique de ravinement est signalé sur la commune de Pont-en-Royans.

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HV1	Ruissellement, ravinement et résurgence karstique	22/08/2005	Des résurgences karstiques ont provoqué des écoulements boueux au pied du versant nord-ouest de Mont-Baret, à l'amont du Pont-Picard. Des maisons et un restaurant (parcelle 58) situés en pied de versant ont été inondés. Le phénomène s'est déclenché suite à des précipitations importantes les 21 et 22 août 2005.	Archives RTM, mairie

III.4.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OR1, OR2, OR3	Combes du versant nord de Mont Barret	Deux combes débouchent dans le bourg près du Pont-Picard. L'une dispose d'un ouvrage hydraulique pour franchir la rue du Merle et la RD 518 (photos 13 et 14 - OR1). Elle rejoint ainsi La Bourne. La seconde ne dispose pas d'exutoire (OR2). Elle débouche sur un chemin entre des propriétés (photo 15). Elle peut divaguer jusqu'à la rue du Merle et la RD 518. La première (OR1) peut en faire de même si son ouvrage se bouche. Des résurgences karstiques sont également connues dans cette partie de la commune (OR3). Elles peuvent atteindre le bourg (secteur du Pont-Picard) sans forcément emprunter les deux combes précédemment citées.
OR4	Ruissellement sur versant / ravinement	Des ruissellements peuvent se propager dans le bourg en empruntant un sentier jusqu'à la rue du Souvenir-Français et la RD 518. Ils peuvent ensuite se maintenir sur cette route tout en cherchant à s'évacuer par le réseau pluvial.
OR5	Ruissellement sur versant	La rue du Château peut collecter des ruissellements au niveau du collège. Un petit caniveau est aménagé devant le collège pour les contenir. Il est suivi d'un busage évacuant l'eau à La Bourne (photo 16). Une obstruction de la buse peut entraîner des débordements plus ou moins diffus en direction du quartier des Priolées.

OR6, OR7	Combe de Paradis	<p>La combe de Paradis trouve son origine au niveau du lotissement du Sert (OR6). A ce niveau, elle peut générer des ruissellements plus ou moins diffus du fait d'une topographie peu marquée. Un fossé est aménagé le long du lotissement mais une partie des écoulements peut divaguer avant de le rejoindre.</p> <p>La combe de Paradis débouche dans le bourg à l'amont du quartier des Priolées (photo 17 - OR7), puis elle traverse ce dernier en souterrain (busage à partir du chemin des Vignes). La section du busage est très faible et son entrée est très exposée aux embâcles, malgré la présence d'une grille pour le protéger. Des débordements sont fortement à craindre à ce niveau. La combe peut se déverser sur le chemin des Vignes et la montée du Collège. Ces deux routes peuvent ensuite être empruntées par les écoulements et favoriser leur diffusion dans la quasi-totalité du quartier des Priolées, sous la forme d'une lame d'eau plus ou moins diffuse. L'eau peut trouver une multitude de passages pour se propager.</p>
OR8, OR9	Ruissellement sur versant	Des phénomènes de ruissellements diffus peuvent se manifester en marge des champs d'inondation de La Bourne et de La Vernaison, au niveau de la résurgence (OR8) et au niveau du chemin du parking (OR9).
OR10	Ruissellement sur versant	Une combe peut divaguer sur un terrain agricole du quartier de Bernissart au sud de la commune.

III.4.3. Aménagements et ouvrages

Aucun aménagement ou ouvrage de protection concernant les phénomènes de ruissellement et de ravinement n'existe sur la commune de Pont-en-Royans.

Des ouvrages de franchissement hydrauliques sont aménagés sur certains axes d'écoulement. Ils sont récapitulés dans le tableau suivant.

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
AR1	Pont routier	Commune et CD38	Un pont conçu en deux parties permet à l'une des combes du versant nord-ouest de Mont Barret de franchir la rue du Merle et la RD 518 (photo 14).
AR2	Caniveau et busage	Commune	Au niveau du collège, un caniveau et un busage évacuent une partie des ruissellements atteignant le bourg (photo 16).
AR3	Busage	Commune	Un busage assure l'évacuation de la combe de Paradis en direction de La Bourne (Photo 17).

III.4.4. L'aléa

Les combes où peuvent se concentrer des ruissellements sont classées en **aléa très fort (V4)** de ravinement selon des bandes de 5 mètres de large de part et d'autre des axes d'écoulement, soit 10 mètres au total. Il en est de même pour les routes et les chemins pouvant être empruntés par des écoulements, mais avec une largeur d'aléa ramenée à celle des chaussées.

Les zones de débordements et de divagations de ces axes hydrauliques traduisent des écoulements théoriquement non concentrés. Elles sont classées en **aléas moyen (V2)** ou **faible (V1)** de ruissellement. Les superficies drainées sont généralement peu importantes (débits faibles à modérés) et l'eau dispose d'espace relativement large pour s'écouler, ce qui permet un laminage rapide des débordements (écoulement de lames d'eau diffuses). Les vitesses d'écoulement peuvent être supérieures à 1 m/s, compte-tenu des pentes parfois fortes. Mais les hauteurs d'eau ne devraient pas dépasser quelques décimètres au droit des points de débordement et elles devraient ensuite rapidement diminuer.

Quelques talwegs, tels que ceux présents au sommet de la combe de Paradis, peuvent produire des ruissellements sans réel risque de concentration (axes hydrauliques peu marqués et peu conséquents). Ces écoulements sont généralement classés en **aléa faible (V1)** de ruissellement. Une lame d'eau relativement large, mais peu importante, peut se former à leur niveau et divaguer.

III.5. L'aléa glissement de terrain

III.5.1. Historique

Quelques phénomènes historiques de glissement de terrain sont rapportés sur la commune de Pont-en-Royans.

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HG1	Glissement / éboulement du talus de la place du monument aux morts	23/11/1960	Le talus aval sub-vertical de la place accueillant le monument aux morts de la commune s'est éboulé sur la RD 518 (ou Grand-Rue). Environ 1 000 m ³ de matériaux rocheux et terreux ont recouvert la chaussée. Suite à cet événement, le talus a été conforté à l'aide d'un parement en pierres maçonnées.	Archives RTM, mairie
HG2	Glissement de terrain	03/1985 et régulièrement	Un glissement de terrain s'est déclenché sur une parcelle du lieu-dit le Petit-Clos, à l'aval du chemin des Vignes. Ce secteur très instable montre régulièrement des signes de mouvements de terrain. Il est occupé par une source importante qui favorise très certainement les instabilités.	Archives RTM, mairie
HG3	Eboulement du mur de soutènement de la salle des fêtes	Vers 2005	Le mur de soutènement du terrain de la salle des fêtes bordant la rue du 19 mars 1962 a en partie cédé (en face du monument aux morts). La rue du 19 mars 1962 a été en partie recouverte.	Mairie
HG4	Glissement / éboulement d'un talus	19/01/2013	Le talus d'un ancien front d'exploitation de carrière de sable blanc s'est éboulé au lieu-dit Le Merle (carrière située derrière la maison Lanza Jean (anciennement maison Pérazio). La carrière présente un front d'exploitation vertical d'environ 30 mètres de hauteur formé de sable induré et surmonté d'une couverture de matériaux détritiques renfermant des blocs. Le glissement s'est déclenché dans ce niveau supérieur de matériaux meubles. Environ 500 m ³ de matériaux	Archives RTM, mairie

			ont été mobilisés. Ils se sont en partie accumulés à l'arrière d'un petit ouvrage aménagé en pied de talus (ouvrage RTM constitué d'une fosse à blocs et d'un écran pare-blocs destiné à intercepter des blocs par ailleurs présents dans le versant). Une partie a toutefois franchi cet ouvrage et s'est propagée jusqu'à la cour d'une propriété.	
HG5	Glissement de talus	30/07 2014	Suite à de fortes pluies (50 mm en 6 h), le talus amont du chemin du Réservoir a glissé sous l'effet d'écoulements souterrains (terrain saturé et sortie d'eau importante dans le talus). Une coulée boueuse a recouvert la chaussée en se calant contre la façade d'un bâtiment sur une hauteur de plus de 1 mètre (pas de dégât au bâti).	Archives RTM, mairie

III.5.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OG1	Glissement de terrain	Le talus aval du chemin de Bernissart s'affaisse (photo 18). Un décrochement quelques décimètres est visible en bordure de la route. Le torrent de La Vernaison qui s'écoule au pied du talus aval de la route peut en partie contribuer à cette instabilité.
OG2	Glissement de terrain	Un talus vertical formé dans la terrasse fluviale de Bernissart peut libérer des paquets de matériaux conséquents en direction du chemin de Bernissart (photo 19). De gros blocs sont contenus dans les alluvions fluviales. Ils peuvent également être entraînés, ce qui représente un risque de chutes de blocs supplémentaire se superposant à celui de glissement de terrain.
OG3	Glissement de terrain	Des signes de glissement de terrain sont visibles au niveau de la RD 518, au droit de l'usine électrique d'EDF (photo 20). Le revêtement de la chaussée est fissuré et déformé. Le terrain à l'aval présente également des déformations très suspectes à sa surface. Un mur est présent au pied du terrain, au niveau du bâtiment EDF. Il semble caler le terrain, mais sans certitude sur sa fiabilité.
OG4	Glissement de talus	Un talus vertical domine le quartier du Merle. Des paquets de matériaux peuvent se détacher de son sommet (photo 21), comme cela s'est déjà passé en 2013. Ce talus vertical est composé d'un sable induré pouvant libérer des pans de matériaux, ce qui induit également un risque de chutes de blocs (superposition de glissement de terrain et de chutes de blocs).
OG5	Glissement de terrain	Un glissement de terrain affecte le lieu-dit Le Petit Clos (partie amont du quartier des Priolées) à l'aval du chemin des Vignes (photo 22). Le terrain est très déformé et une importante source est visible. L'instabilité de terrain semble également affecter des parcelles à l'amont du chemin où des signes de déformations suspectes sont observables.
OG6	Glissement de terrain	En plus des phénomènes actifs déjà signalés ci-dessus, les pieds de versant de la commune présentent une certaine sensibilité aux glissements de terrain du fait de leur nature (phénomènes potentiels).
OG7	Glissement de terrain	Le vallon de Paradis présente des signes d'humidité plus ou moins poussés et plusieurs maisons présentent des fissures sur leur façade. Cette fissuration semble en partie liée aux phénomènes de retrait / gonflement qui peuvent

		affecter les sols argileux. Des défauts de portance liés à une possible compressibilité du sol peuvent également entraîner ce type de fissuration. Le vallon de Paradis est ainsi considéré potentiellement sensible à des instabilités de terrain localisées, de type tassements différentiels.
OG8	Glissement de terrain	Un talus sub-vertical de plusieurs mètres de hauteur est présent dans le secteur de Paradis, en amont de la route du Réservoir. Des paquets de matériaux peuvent s'en détacher, voire des glissements de terrain peuvent se manifester en cas de régression du sommet du talus.

III.5.3. Aménagements et ouvrages

Un ouvrage a été réalisé par le RTM au pied d'une ancienne carrière de sable au lieu-dit Le Merle face à un risque localisé de chutes de blocs. Suite à un glissement de terrain survenu en 2013, cet ouvrage a été franchi par une partie des matériaux, ce qui a révélé son insuffisance pour ce type de phénomène.

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
AP1	Fosse à blocs doublée d'un écran pare-blocs	RTM 38	Ouvrage d'une hauteur comprise entre 2,8 mètres et 3,6 mètres réalisé au pied du front d'exploitation de l'ancienne carrière de sable du Merle (caractéristiques du merlon non précisées). Cet ouvrage a été, à l'origine, conçu contre les chutes de blocs, d'où sa référence de localisation en rapport avec les ouvrages pare-blocs.

III.5.4. L'aléa

Les glissements de terrain actifs et les zones présentant des signes d'instabilités fortement suspects sont généralement traduits en **aléa très fort (G4)** de glissement de terrain. La probabilité d'occurrence et l'intensité des phénomènes sont jugées fortes. Certains phénomènes localisés tels que des glissements de talus sont plutôt regroupés dans des enveloppes d'**aléa fort (G3)** ou d'**aléa moyen (G2)** de glissement de terrain selon leur importance (exemple : éboulement du talus de la place du monument aux morts et du mur de soutènement de la salle des fêtes). La probabilité d'occurrence et l'intensité sont alors jugées faible à moyenne pour la première et moyenne pour la seconde.

L'environnement proche des terrains affectés par des glissements de terrain et les secteurs géomorphologiquement identiques (même nature de sol, pentes similaires ou voisines, humidité des terrains) sont généralement classés en **aléa fort (G3)** de glissement de terrain. Les phénomènes actifs touchant d'autres terrains de ce type montrent que la probabilité d'occurrence est de niveau moyen à fort et que l'intensité du phénomène doit être considérée comprise entre modérée et élevée. Les pieds de versants du Mont-Baret et des Garides ainsi que la combe du Rognon et les hauteurs des Priolées sont très concernés.

D'autres terrains sont classés en **aléas moyen (G2)** ou **faible (G1)** de glissement de terrain. Il s'agit de secteurs potentiellement exposés aux instabilités de terrain. Leur contexte les prédispose aux instabilités mais toutes les conditions ne sont pas réunies pour conduire à l'affichage d'aléa plus fort. Ainsi, des terrains pouvant présenter une certaine nature argileuse mais peu pentus, et

vis-versa des terrains relativement pentus mais plutôt graveleux et non argileux, sont traduits en **aléas moyen (G2)** ou **faible (G1)** de glissement de terrain. La probabilité d'occurrence est alors considérée faible et l'intensité de faible à modérée.

L'**aléa faible (G1)** est parfois affiché sur des pentes très faibles. Dans le cas du vallon de Paradis, il traduit la présence possible de terrains de mauvaise qualité qui peuvent favoriser des tassements différentiels (pas de glissement de terrain à craindre avec déplacement longitudinal du sol), en plus des phénomènes de retrait / gonflement qui peuvent affecter les sols argileux.

Remarque : La variation des paramètres « probabilité d'occurrence » et « intensité » est déclinée cartographiquement par l'ajout d'indices alphabétiques a, b, c, d aux niveaux des aléas fort et moyen, conformément à la grille des aléas de glissement de terrain présentée dans le rapport général.

III.6. L'aléa chute de pierre et de blocs

III.6.1. Historique

De nombreux phénomènes historiques de chutes de blocs ont déjà touché la commune de Pont-en-Royans.

Numéro de localisation	Phénomène	Date	Description	Sources
HP1	Chute de blocs	1/12/1912	Un éboulement rocheux s'est produit dans le quartier de Villeneuve, au niveau de la rue desservant ce secteur. Un bloc a atteint la maison Guinard et a détruit son toit. Un autre s'est arrêté avant dans le versant.	Archives RTM
HP2	Chute de blocs	15/09/1954	Un bloc d'environ 3 tonnes s'est détaché des falaises des Trois-Châteaux, à l'amont du bourg. Il a atteint le quartier du Haut de la Ville (pas d'information sur les éventuels dégâts qu'il aurait causés).	Archives RTM
HP3	Chute de blocs	03/1985	Des chutes de petits blocs de quelques décimètres cubes sont signalés sur le chemin EDF du versant de Mont-Baret.	Archives RTM
HP4	Chute de blocs	03/1993	Un bloc de 0,5 m ³ a atteint la terrasse du bar Picard et a terminé sa course contre le parapet de la RD 531. Ce bloc a emprunté le couloir dit « E » de l'étude Mécanroc.	Archives RTM
HP5	Chute de blocs	Vers 1998	Au niveau du lieu-dit Les Gorges, un bloc de 0,5 m ³ s'est détaché d'une petite falaise dominant la RD 518. Il s'est propagé jusqu'à proximité de celle-ci.	Etude Mécanroc de 2001
HP6	Chute de pans de molasse	Avant 1999	Des écailles de molasse se sont détachées des falaises dominant le cimetière. Ce dernier a été atteint, ce qui a nécessité le déplacement de certaines tombes.	Etude Mécanroc de 2001

HP7	Chute de pierres et de blocs	Avant 1999	Des chutes de blocs de brèche se sont produites sur le versant inférieur du quartier de La Corbeille et se sont propagées jusqu'à la maison de la parcelle 838. Des chutes de pierres fréquentes sont également signalées sur la parcelle voisine 736.	Etude Mécanroc de 2001
HP4	Chute de blocs	18/11/1999	Des chutes de blocs se sont produites dans le secteur de Villeneuve, au niveau du couloir « E » de l'étude Mécanroc, à l'amont du bar Picard. La zone de départ est estimée à environ 550 mètres au niveau d'une barre rocheuse du couloir E. Les blocs ont franchi un premier filet de protection en rive gauche du couloir et se sont arrêtés dans le filet inférieur sans le coucher. Une maison située dans l'axe a été évacuée par précaution.	Archives RTM, mairie
HP8	Chute de petits blocs	13/08 2003	Des chutes de pierres et de petits blocs sont signalées dans le quartier de Villeneuve, dans un couloir à l'amont de la parcelle 63. Certains ont atteint le toit d'un appenti attenant au commerce présent sur la parcelle 62. Le toit de l'appenti a été traversé par plusieurs éléments rocheux. Par précaution, la RD 531 a été fermée et une quinzaine de maisons ont été évacuées. Ce phénomène s'est produit au lendemain du vaste incendie qui a parcouru le Mont-Baret. La zone de départ a été estimée à environ 350 mètres d'altitude dans un couloir équipé de 2 filets mais dont un est inopérant (filet supérieur).	Archives RTM, mairie
HP9	Chute de blocs	14/08/2003	Un bloc s'est détaché d'une barre rocheuse dominant le quartier de Villeneuve, vers 760 mètres d'altitude. Ce bloc était maintenu en place par un chêne qui a brûlé dans l'incendie qui a frappé le versant quelques jours auparavant. Il s'est fractionné en deux morceaux. Le plus gros 0,3 m ³ s'est arrêté sur le chemin de Villeneuve. Une fraction plus petite (environ 20 litres) s'est propagée jusqu'à la RD 531.	Archives RTM, mairie
HP10	Chute de blocs	5/08/2004	Des chutes de blocs se sont produites dans le quartier de Villeneuve depuis le sommet du couloir « E » de l'étude Mecanroc. La maison Stagnoli (parcelle 73), la RD 531 et un cabanon ont été atteints par des blocs de quelques décimètres cubes maximum. Des éclats de pierres ont également été relevés sur le toit de la maison cadastrée 72 et sur les parcelles 75, 76 et 77. Le phénomène s'est produit suite à de fortes pluies qui se sont abattues les jours précédents. Un rapprochement entre la recrudescence des chutes de blocs et l'incendie du Mont-Baret de 2003 est également fait. Suite à cet événement, des filets de protection ont été ajoutés dans le versant dominant le secteur de Villeneuve.	Archives RTM, mairie

HP11	Chute de blocs	3/01/2005	Un bloc d'environ 15 dm ³ a atteint une maison (propriété Rouchon). Il a traversé le toit et le plancher du grenier pour s'arrêter à l'étage de dessous où il a détruit du mobilier. Il s'est détaché au sommet du couloir « E » de l'étude Mecanroc vers 530 mètres d'altitude (zone incendiée en 2003).	Archives RTM, mairie
HP12	Chute de blocs	08/2010	Des chutes de blocs sont signalées dans le versant de Mont-Baret, dans le secteur de Villeneuve.	Archives RTM
HP13	Chutes de blocs	Vers 2010	La route de Bernissart a été atteinte par des blocs qui se sont détachés d'un talus la dominant (talus d'une terrasse fluviale contenant des blocs erratiques).	Mairie, habitant
HP14	Chute de blocs	22/04/2018	Des chutes de blocs se sont produites au niveau du Pont-Picard le 20/04/2018 peu après minuit. Plusieurs maisons ont été touchées au niveau des façades et des toitures. L'un des blocs s'est propagé dans le bourg en franchissant le Pont-Picard puis en empruntant la RD 518 jusqu'à proximité de la pizzeria Marostica, en détruisant une porte au passage et une vitrine (projection d'éclats). Le volume unitaire des blocs a été estimé à quelques décimètres cubes. Certains blocs se sont fragmentés en impactant le sol, ce qui a projeté des éclats. Il est à noter que les blocs ont adopté des trajectoires très inattendues et que ceux qui ont atteint le bourg ont franchi ou contourné des filets de protection. La fiche événement RTM EV_44016 décrit en détail l'événement. Le compte-rendu RTM du 24 avril 2018 dresse un état des lieux du versant d'où sont partis les blocs.	Archives RTM, mairie
HP15	Chute de blocs	Entre le 30/10 et le 2/11/2018	Plusieurs impacts récents de blocs ont été constatés sur 3 habitations du quartier de Villeneuve. La date de l'événement est estimée entre le 30 octobre et le 2 novembre 2018. Un bloc de 200 dm ³ a endommagé un mur et la toiture d'une des maisons (rive de toiture endommagée) et a ricoché sur une habitation voisine. Un autre a traversé une porte-fenêtre et a fini sa course dans cette même maison. Enfin, plusieurs blocs de quelques dizaines de décimètres cubes ont perforé les toitures des trois maisons ou simplement cassé des tuiles.	Archives RTM, mairie, habitant
HP16	Chute de blocs	26/11/2018	Une écaille de rochers d'environ 25 m ³ s'est détachée du pied de la falaise de la table d'orientation des Trois-Châteaux. L'essentiel des matériaux s'est rapidement arrêté dans l'éboulis présent sous la falaise. Un bloc d'environ 1 m ³ s'est propagé plus en aval dans le versant et s'est arrêté une dizaine de mètres à l'amont du parking du chemin de La Corbeille (ou du Bourg). Ce bloc a été miné fin 2018.	Archives RTM, mairie

HP17	Chute d'un pan de molasse	27/11/2018	Une masse d'environ 2 m ³ de molasse s'est détachée d'un affleurement. Les matériaux se sont accumulés sur un replat au pied de l'affleurement (terrasse enherbée) en formant un tas de matériaux (pas de risque de propagation vers l'aval, ni de remise en mouvement).	Archives RTM
------	---------------------------	------------	---	--------------

III.6.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OP1, OP2	Chute de blocs	<p>Le hameau de Bernissart (OP1) se situe à l'aval de barres rocheuses du Mont-Baret (photo 23). Il est implanté sur une bosse qui peut dévier les trajectoires des blocs, mais pas systématiquement. De nombreux blocs sont visibles à l'amont du hameau, mais il est impossible d'identifier leur origine (donc de savoir s'ils sont directement issus des falaises amont, s'ils correspondent à des blocs erratiques ou sont liés au modelé karstique, etc.). Les simulations trajectographiques réalisées sur ce secteur montrent que des blocs peuvent se propager jusqu'au hameau et le dépasser (probabilité d'atteinte toutefois faible).</p> <p>Au nord du hameau de Bernissart, un bloc isolé d'environ 2 m³ est visible dans un champ (photo 24), à l'aval immédiat du chemin EDF (OP2). Cet élément rocheux provient probablement des falaises dominant ce secteur.</p>
OP3	Chute de blocs	Un bloc provenant des falaises de Mont-Baret est visible dans des buissons à l'aval du chemin EDF, au droit du lieu-dit Les Gorges. Son volume est voisin de 2 m ³ .
OP4	Chute de blocs	Des blocs erratiques sont contenus dans les alluvions de la terrasse fluviale dominant le chemin de Bernissart, au niveau du lieu-dit Les Gorges (photo 19). Certains affleurent au niveau d'un talus vertical, d'où ils peuvent se détacher et se propager jusqu'à la route de Bernissart. Cette route a déjà été atteinte en 2010 (voir phénomène historique HP13).
OP5	Chute de blocs	Une petite barre rocheuse s'étire au pied de la montagne de Mont-Baret, au niveau du lieu-dit Les Gorges. Puissante de quelques mètres à quelques dizaines de mètres, elle présente localement des niveaux de brèche argileuse fragilisant le massif rocheux, comme le rapporte une étude Mécanroc de novembre 2001. Des blocs peuvent s'en détacher et se propager jusqu'à proximité de la RD 518, voire atteindre cette route près du site EDF (virage au niveau duquel sont aménagés des conteneurs pour le tri des déchets).
OP6	Chute de pans de matériaux sableux	<p>Un affleurement vertical de sable induré est visible au niveau du lieu-dit Le Merle (photos 21 et 25). Il atteint plusieurs mètres de hauteur et correspond en partie à une ancienne carrière. Des pans de matériaux peuvent s'en détacher et s'ébouler jusqu'à proximité des habitations présentes. Il est surmonté d'une couverture de matériaux meubles contenant de petits blocs qui peuvent également se détacher.</p> <p>Un petit ouvrage est aménagé au pied de cet affleurement (ouvrage RTM constitué d'une fosse à blocs et d'un écran pare-blocs). Cet ouvrage semble adapté pour des chutes de blocs isolés ou de petits volumes de matériaux. Il est insuffisant en cas de gros volumes, comme l'a montré un glissement de terrain en 2013 (phénomène historique HG4) qui a mobilisé environ 500 m³ de matériaux (ouvrage franchi).</p>

OP7	Chute de blocs	<p>Les quartiers de Villeneuve et de Pont-Picard sont fortement exposés aux chutes de blocs (photos 26 et 27). Un système complexe de falaises et de barres rocheuses les domine. Les départs de blocs peuvent être multiples et les trajectoires peuvent être très aléatoires et imprévisibles, comme l'ont déjà démontré les nombreux phénomènes historiques qui ont touché cette partie de la commune. Plusieurs filets pare-blocs équipent le versant mais s'avèrent insuffisants. Les phénomènes historiques ont montré qu'ils peuvent être franchis par des blocs ou être contournés, selon les rebonds et les trajectoires adoptées. Ils peuvent également s'effacer en jouant leur rôle d'interception des blocs (effet fusible des ouvrages), si bien qu'en cas de chutes de blocs rapprochées ils peuvent être rendus totalement inopérants s'ils ne sont pas rétablis.</p> <p>Les blocs peuvent se propager jusqu'à La Bourne. Bien qu'exceptionnel, l'événement de 2018 qui a vu un bloc franchir le Pont-Picard et emprunter la RD 518 est pris en compte dans l'affichage de l'aléa de chute de blocs. Ce scénario est considéré comme étant à nouveau possible.</p> <p>De nombreux impacts de blocs sont visibles sur les toits des maisons du quartier de Villeneuve (photo 28). Ils traduisent une forte activité du site et leur nombre semble beaucoup plus important que ce qu'il peut être rapporté dans les archives consignnant les phénomènes historiques.</p>
OP8, OP9	Chute de blocs	<p>Les escarpements rocheux de la crête des Trois-Châteaux dominant en partie le bourg (OP8 – photo 29). Ils peuvent libérer des blocs en direction du chemin et du hameau de La Corbeille. Un couloir se dessine également en direction du bourg ancien (OP9 – photo 30). En l'empruntant, les blocs peuvent atteindre la RD 518 et les bâtiments situés le long de cette route.</p>
OP10	Chute de blocs	<p>Le sommet du versant des Garides est marqué par de petites barres rocheuses qui s'estompent progressivement vers le nord. Des chutes de blocs sont possibles à leur niveau. Elles ne devraient concerner que des espaces naturels boisés et enherbés.</p>
OP11	Chute de pan de matériaux	<p>Un affleurement vertical de sable induré est présent au pied du versant des Garides, à l'aval du chemin de La Corbeille (photo 31). Des pans de matériaux peuvent s'en détacher.</p>
OP12	Chute de pans de matériaux	<p>Des affleurements verticaux de molasse sont présents dans le versant de La Corbeille dominant le bourg. Des pans de matériaux peuvent s'en détacher localement (photo 32).</p>
OP13	Chute de pan de matériaux	<p>Une falaise de molasse indurée présente sur la commune de Saint-André-en-Royans domine le cimetière. Des pans de matériaux peuvent s'en détacher.</p>

III.6.3. Aménagements et ouvrages

De nombreux ouvrages pare-blocs sont présents sur la commune, notamment au niveau de la montagne de Mont-Baret. Il s'agit la plupart du temps de filets pare-blocs et de grillages pendus ou plaqués. Un piège à blocs est également présent au pied d'un affleurement de sable blanc au lieu-dit Le Merle et du grillage a été plaqué sur la falaise de molasse dominant le cimetière.

Numéro de localisation	Type d'aménagement / ouvrage	Maître d'ouvrage	Observations
AP1	Fosse à blocs doublée d'un écran pare-blocs	RTM 38	Ouvrage d'une hauteur comprise entre 2,8 mètres et 3,6 mètres réalisé au pied du front d'exploitation de l'ancienne carrière de sable du Merle (caractéristiques du merlon non précisées).
AP2	Filet plaqué	RTM 38	Un filet a été plaqué sur la falaise de molasse dominant le cimetière.
AP3	clouage	Non précisé	Un affleurement rocheux a été conforté par clouage au niveau d'une petite place proche du Pont-Picard.
AP4	Filet plaqué	RTM 38	Un filet à été plaqué contre l'affleurement de molasse du secteur de La Corbeille.
AP5	Grillage plaqué	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP6	Barrière grillagée	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP7	Filet maille ASM	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP8	Filet maille losange	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP9	Filet maille losange	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP10	Filet maille ASM	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP11	Grillage pendu	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP12	Filet maille losange	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP13	Filet maille ASM	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP14	Grillage pendu	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP15	Filet maille ASM	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP16	Filet maille ASM	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP17	Grillage pendu	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP18	Filet maille ASM pendu	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP19	Grillage pendu	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP20	Filet maille ASM	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP21	Filet maille losange	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.
AP22	Filt maille ASM pendu	RTM 38	Protection quartier Villeneuve.

III.6.4. L'aléa

L'aléa de chutes de blocs a été déterminé à partir d'une double expertise. Une phase de terrain a été menée dans un premier temps afin d'analyser les sites exposés aux chutes de blocs. Cela a permis d'identifier les zones de départ, les trajectoires maximales des phénomènes historiques, la taille des blocs éboulés et d'établir la fréquence des phénomènes. Les événements de référence

ainsi identifié ont permis de définir des valeurs d'angles d'atteinte par rapport à l'horizontale (lignes d'énergie) et de les transposer au reste des versants exposés, en établissant des profils topographiques.

Les blocs éboulés observés présentent des volumes variables généralement compris entre quelques décimètres cubes et 2 m³. Ils correspondent à des phénomènes isolés (un ou quelques blocs simultanément ou très rapprochés) ou peuvent être issus d'éboulements relativement massifs, comme cela s'est produit en novembre 2018 au niveau des falaises des Trois-Châteaux. Pour ce second cas de figure, les événements connus ont montré que la roche a tendance à se fragmenter en petits blocs.

Des blocs plus volumineux, de plusieurs mètres cubes, ne sont également pas à exclure dans certains cas exceptionnels, compte tenu de l'aspect massif de certaines falaises (bancs stratigraphiques de fortes épaisseurs de certaines formations calcaires tel que le complexe urgonien), ce qui pour l'instant n'a toutefois pas été observé.

➤ **Sites fortement exposés aux chutes de blocs :**

La commune présente un secteur très actif avec des enjeux fortement exposés. Il s'agit des versants de la montagne de Mont-Baret qui présentent un riche passé historique en termes de chutes de blocs. Les quartiers de Pont-Picard et de Villeneuve, qui sont particulièrement vulnérables au phénomène, ont été atteints à plusieurs reprises par des blocs qui ont infligé des dégâts au bâti. Le hameau de Bernissart est également concerné par cette problématique, mais à un degré légèrement moindre du fait d'une topographie plus favorable qu'ailleurs (hameau construit au niveau d'une bosse), mais qui ne suffit pas pour empêcher totalement la propagation de blocs.

Un second secteur de la commune est particulièrement exposé aux chutes de blocs. Il s'agit de la partie du bourg ancien située à l'aval des falaises des Trois-Châteaux (pied du versant de La Corbeille). Au moins deux couloirs pouvant être empruntés par des blocs se dessinent à proximité du hameau de La Corbeille et dans l'axe du parking de la Grand-Rue (RD 518). Dans les deux cas des enjeux bâtis sont exposés (hameaux de La Corbeille et le vieux bourg au niveau des Maisons Suspendues).

Les secteurs de Mont-Baret et des Trois-Châteaux (incluant le versant rocheux des Garides) se sont vus appliquer la méthode dite des « angles de lignes d'énergie ». Plusieurs profils ont été analysés, principalement au droit des enjeux menacés par des chutes de blocs. Ils ont été dressés à partir de la carte topographique IGN au 1/25 000 et du MNT de l'IGN au pas de 5 mètres, faute de MNT plus précis. Les hypothèses retenues sont une taille moyenne des blocs fixée à 1 m³ et des angles de ligne d'énergie compris entre environ 30° et 35° (angles de ligne d'énergie choisis à partir des blocs témoins observés sur le terrain). Les profils de ligne d'énergie réalisés et leur plan de localisation sont joints en annexe.

Les profils de ligne d'énergie montrent que des **probabilités d'atteintes très fortes à fortes** se manifestent sur chaque site étudié, parfois presque jusqu'en pied de versant (quartiers de Pont-Picard, Villeneuve, La Corbeille et Bernissart). Cela s'explique par les fortes pentes toujours supérieures aux angles théoriques de ligne d'énergie qui dominent ces secteurs.

La méthodologie permet d'afficher des zones d'atteinte en fonction des phénomènes de

référence identifiés sur le terrain. Sachant que ces derniers peuvent correspondre à des événements non exceptionnels, elle prévoit la prise en compte d'un risque de propagation au-delà des zones d'arrêt observées sur le terrain, en intégrant un angle minimum de ligne d'énergie inférieur de 2° par rapport aux angles de référence constatés. L'application de cet angle minimum correspond à la propagation théorique maximale des blocs.

Compte tenu des fréquentes chutes de blocs qui frappent ces deux sites, un indice d'activité fort a été retenu au niveau de chaque zone de départ de blocs. Le croisement entre cet indice d'activité et les probabilités d'atteinte déterminées conduit à retenir une **probabilité d'occurrence échelonnée entre très élevée et faible** (probabilité d'occurrence décroissante lorsqu'on s'éloigne des zones d'alimentation en blocs).

Les phénomènes historiques montrent que le volume des blocs peut être supérieur à 1 m³. Cet ordre de grandeur correspond à un **indice d'intensité élevé** qui a été appliqué à chaque profil réalisé.

Le croisement entre la probabilité d'occurrence (comprise entre très élevée et faible) et l'indice d'intensité élevé qui s'impose conduit à l'affichage d'**aléa très fort (P4)** et d'**aléa fort (P3)** de chutes de blocs sur les versants ainsi expertisés.

➤ **Autres sites de chutes de blocs :**

Les petites falaises secondaires pouvant être le siège de chutes de blocs (falaises des Gorges et falaises de molasse du Merle, de La Corbeille et du cimetière) ont uniquement fait l'objet d'une expertise à dire d'expert. La méthode des angles de ligne d'énergie est inadaptée à leur cas de figure, en particulier du fait de leur faible importance.

En fonction des sites la probabilité d'occurrence a été estimée comprise entre très élevée et élevée aux Gorges et comprise entre élevée et modérée au Merle, à La Corbeille et au cimetière. L'intensité a été jugée élevée aux Gorges et modérée au Merle, à La Corbeille et au cimetière.

Cette considération conduit à l'affichage d'**aléa très fort (P4)**, **fort (P3)** et **moyen (P2)** de chutes de blocs sur chacun de ces sites.

Au niveau du bourg (secteurs de Pont-Picard et du Merle), des blocs isolés de petite taille peuvent parfois reposer sur des versants et se réactiver (disparition d'une butée par exemple) et d'autres peuvent s'extraire d'affleurements rocheux du fait de l'altération du substratum. Compte-tenu des conditions exceptionnelles pouvant conduire à l'activation de tels blocs la probabilité d'occurrence a été considérée faible sur chaque site concerné et l'intensité a été estimée comprise entre faible et modérée. Ces considérations se traduisent par un affichage local d'**aléa moyen (P2)** et d'**aléa faible (P1)**.

III.7. L'aléa effondrements de cavités souterraines et suffosion

III.7.1. Historique

Aucun phénomène historique d'effondrements de cavités souterraines n'est signalé sur la commune de Pont-en-Royans.

III.7.2. Observations de terrain

Numéro de localisation	Nature	Observations
OF1, OF2, OF3	Effondrement de cavité souterraine	<p>Les secteurs calcaires de la montagne de Mont-Baret et de la colline des Garides abritent un réseau karstique, souligné par la présence de grottes et de conduits souterrains plus ou moins volumineux et profonds. Des effondrements localisés de type fontis sont possibles lorsque ces cavités sont suffisamment proches de la surface.</p> <p>Sans relevé topographique, il n'est pas possible de localiser précisément ce réseau souterrain. Les secteurs propices à la présence d'un karst, du fait de leur nature géologique et de l'identification visuelle de cavités (par exemple versant de La Corbeille à l'amont du bourg ancien OF2 – photo 33 et commerce aménagé dans un renforcement rocheux au Pont-Picard OF3) ou du signalement de cavités sur des documents (carte IGN par exemple) sont considérés potentiellement exposés à des phénomènes d'effondrements localisés.</p>

III.7.3. Aménagements et ouvrages

Aucun aménagement ni ouvrage de protection contre les phénomènes d'effondrements n'est présent sur la commune.

III.7.4. L'aléa

Les observations de terrain montrent que les secteurs pouvant abriter un réseau karstique sont potentiellement exposés à des phénomènes d'effondrements localisés de faible importance. L'intensité de ce type de phénomène peut donc être considérée comprise entre très limitée et limitée (pas d'effondrement d'ampleur importante).

De même, la probabilité d'occurrence pour que des effondrements localisés surviennent apparaît plutôt faible (prédisposition à la rupture relativement peu sensible).

Cette analyse conduit à afficher de l'**aléa faible (F1)** d'effondrement au niveau des secteurs potentiellement concernés par un karst.

IV. Bibliographie

1. **Carte topographique** au 1/25 000 Feuille 3235 OT – Autrans Villard-de-Lans
2. **Carte topographique** au 1/25 000 Feuille 3136 ET – Saint-Jean-en-Royans
3. **Carte géologique de la France** au 1/50 000 Feuille 795 – Romans-sur-Isère
4. **Plan cadastral** au 1/5000 de la commune de Pont-en-Royans
5. Orthophotoplans de la zone d'étude
6. Modèle Numérique de Terrain IGN de la zone d'étude au pas de 5 mètres
7. R 111-3 de Pont-en-Royans – RTM 38
8. Etude lotissement Pont-en-Royans – Géoprojet – décembre 1979
9. Etude de stabilisation d'un glissement de terrain au lieu-dit « Petit Clos » - ADRGT - 1^{er} mars 1986
10. Paroi dominant la propriété Pérazio – Etude d'un écran de protection pare-pierres – Mécanroc – février 1999
11. Quartier de Villeneuve couloir « E » - rapport de visite du site suite à la chute de blocs du 18 novembre 1999 – Mécaroc – 23 novembre 1999
12. Diagnostic des risques de chutes de blocs – Etude de traitement – quartier des Gorges, quartier du cimetière, quartier du Château – Mécanroc – novembre 2001
13. Etude des risques de chutes de blocs – Versant nord-ouest du Mont-Baret déboisé par l'incendie d'août 2003 – Mécanroc – décembre 2003
14. Expertise de l'engravement du lit de La Bourne en amont du barrage d'Auberives – Burgeap – 29 décembre 2008
15. Diagnostic géomorphologique des cours d'eau – Plan de gestion du transport solide et suivi des étiages – Burgeap – décembre 2010
16. Etude et dossier loi sur l'eau pour le curage de La Bourne et La Vernaison dans la traversée de Pont-en-Royans et la mise en place d'une gestion pérenne de la retenue d'Auberives-en-Royans – Phase 1 – Artelia – juillet 2014
17. Etude et dossier loi sur l'eau pour le curage de La Bourne et La Vernaison dans la traversée de Pont-en-Royans et la mise en place d'une gestion pérenne de la retenue d'Auberives-en-Royans – Phase 2 – Artelia – avril 2017
18. Maison individuelle propriété Bentivoglio – étude géotechnique de conception, phase avant projet – EG sol – 4 septembre 2017

19. Archives RTM 38 (fiches événements et rapports de visites de sites)
20. www.insee.fr
21. www.météofrance.fr
22. <http://www.georisques.gouv.fr/>
23. www.geoportail.fr
24. www.rtm-onf.ign.fr
25. www.infoterre.brgm.fr

