



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET DU PUY-DE-DOME
Direction départementale des territoires

Dossier d'enquête publique

Le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles de mouvements de terrain (PPRNPmvt) de la commune de Perrier **Note de présentation**



Sommaire

1. Contexte général

Situation géographique

Géologie

Hydrogéologie

2. Mouvements de terrain connus

Chutes de masses rocheuses

Glissements de terrain

Autres

3. Présentation générale du PPRNP

Son contenu

Ses objectifs

La procédure d'élaboration

4. Étapes d'élaboration du PPRNP

5. Définition de l'aléa

Cartographie

Cas particulier du secteur des grottes

6. Recensement des enjeux

Principes

Cartographie

7. Règlement et zonage réglementaire

Avertissement

Les extraits cartographiques et images présents dans la note de présentation ne sont insérés qu'à titre d'illustration.

Le zonage réglementaire applicable dans le cadre de ce plan de prévention des risques est celui reproduit sur le plan de zonage réglementaire au 1/ 5 000.

1. Contexte général

- **Situation géographique et contexte géologique**

Le village de Perrier est implanté sur le versant nord de la vallée de la couze Pavin, en contrebas d'une falaise qui la domine. La commune s'étend sur 6,37 km² et les altitudes s'y échelonnent entre 410 m et 601 mNGF.

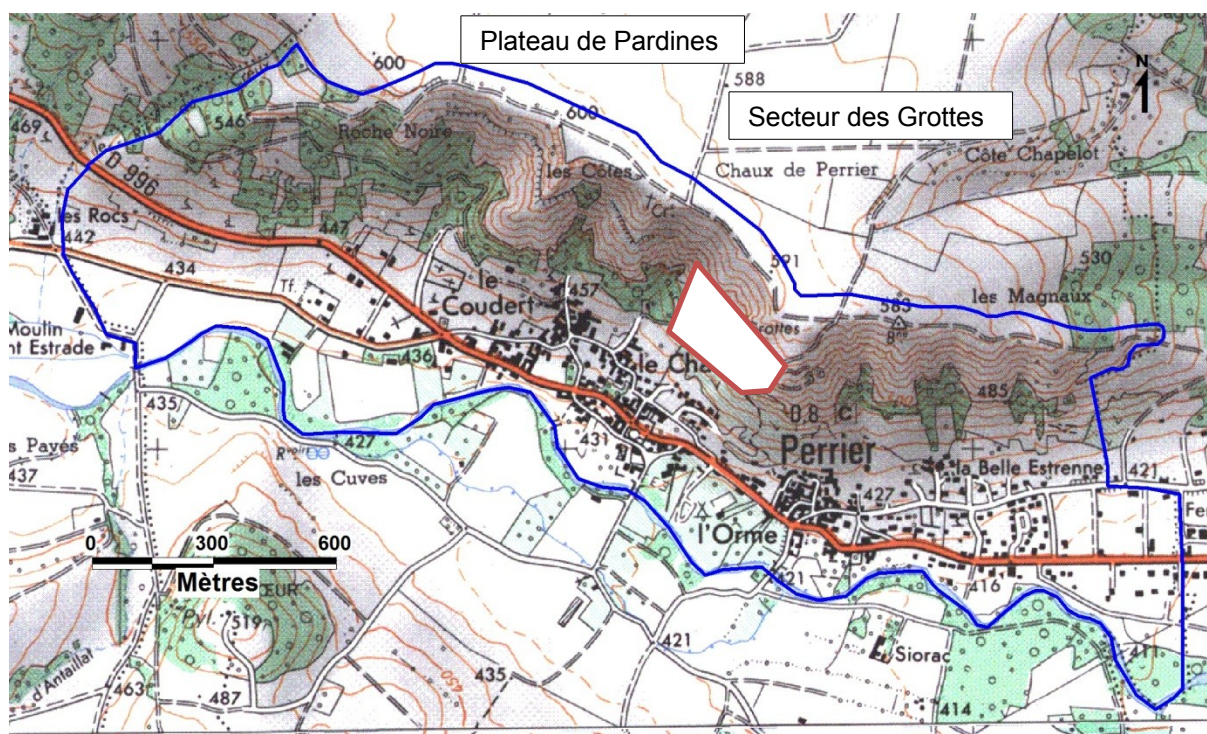


Illustration 1 : Délimitation du PPR « mouvement de terrain » de la commune de Perrier

Le périmètre du PPR (en bleu sur l'illustration 1) est défini par :

- au nord le périmètre d'exposition aux risques naturels délimité par arrêté préfectoral du 1^{er} février 1977;
- au sud, la rive gauche de la couze Pavin ;
- à l'est et à l'ouest, les limites communales.

Le coteau présente des pentes abruptes ($i = 30$ à 35°) ravinées par une érosion ancienne, postglaciaire, dominant la vallée large à fond plat de la couze Pavin. La dénivellation entre le bord bien marqué du plateau de Perrier (appelé Plateau de Pardines) et la rivière est de 170 m.

Le coteau de Perrier montre une superposition de formations géologiques diverses, à consistance très variable.

Géologie

D'un point de vue géologique, le Plateau de Pardines est constitué de l'empilement de coulées boueuses (lahars) et de dépôts d'avalanches de débris qui se sont mis en place au début de l'ère quaternaire (2,5 à 2 Ma) en lien avec l'activité volcanique dans le massif du Sancy-Mont-Dore, à 30 km au nord-ouest, et sont venues combler une vallée fluviale avec épandage d'alluvions. Ainsi, les dépôts successifs recouvrirent les alluvions déposées par les cours d'eau qui

retrouvaient à chaque fois un passage. Ces dépôts sont constitués d'éléments rocheux variés (granites, schistes, basaltes) soudés entre eux par un ciment constitué de pyroclatistes et de cendres volcaniques solidifiés. L'épaisseur de ces dépôts est de l'ordre de 80 à 120 m à Perrier, ce qui en fait un des plus grands lahars d'Europe. La présence d'une brèche basaltique (illustration 2) plus indurée au sommet du plateau de Perrier a engendré des morphologies en inversion de relief (appelées «cheminées de fées») due à l'érosion et au creusement progressif de la vallée par la couze Pavin. Cette morphologie a favorisé l'habitat troglodytique dès l'époque celtique et jusqu'au milieu du 20^{ème} siècle (secteur des « Grottes »).



Illustration 2 : Bloc de brèche basaltique en inversion de relief dans la partie haute de Perrier

Cette succession de formations volcaniques et volcano-sédimentaires repose sur des alluvions pliocènes et des marno-calcaires d'âge oligocène connus en Limagne pour leur sensibilité aux glissements de terrain. En effet, ces formations jouent le plus souvent le rôle d'une couche imperméable vis-à-vis des formations sus-jacentes, donnant naissance à des sources qui mettent en pression les colluvions de versant (souvent argileuses) qui recouvrent les marnes.

Les falaises et les ressauts qui accidentent le coteau, en particulier au niveau des «Grottes», sont constitués de matériaux généralement fins, compacts, parsemés d'éléments polygéniques de toutes tailles et surmontés en partie haute par des amas de roches volcaniques dures, souvent bréchiques. Ces derniers couronnent des éperons, des tours et forment des surplombs qui ont favorisé l'habitat primitif troglodytique.

La partie supérieure du coteau est parsemée de blocs volcaniques de un à plusieurs dizaines de mètres cubes, posés sur la pente abrupte en amont de la zone boisée et au-dessus de l'assise d'alluvions anciennes vers 500 m d'altitude.

Les alluvions reposent sur le substratum marneux oligocène présent à faible profondeur au pied du coteau. En piedmont, les pentes sont plus faibles et couvertes de colluvions et de déjections torrentielles anciennes issues des ravins. Ces épandages quaternaires sont constitués de matériaux meubles variés, avec ou sans matrice argilo-terreuse suivant le lieu et la profondeur. C'est là que le village de Perrier s'est développé.

Il est à noter que l'érosion actuelle sur le coteau se manifeste en maints endroits très localement, sans désordres bien visibles dans le paysage, comme en témoignent la végétation couvrant les pentes abruptes et l'absence de griffures dans les ravins.

Hydrogéologie

D'une façon générale, le toit des marnes constitue le mur imperméable des formations aquifères sus-jacentes. Les eaux qui s'infiltrent sur le Plateau de Pardines (absence de cours d'eau superficiel) rejoignent les alluvions anciennes perméables, sièges d'une nappe phréatique à écoulement général vers le sud-est.

En pied de coteau, au niveau de Perrier, les petits captages correspondent au déversement local de cette nappe dans la couverture de colluvions. La couche d'alluvions ainsi que les dépôts subhorizontaux discontinus de produits fins situés au-dessus (essentiellement pyroclastiques) montrent, sur de rares affleurements, une grande humidité. La végétation dense et des plantes hydrophiles témoignent de cette humidité qui a envahi les colluvions en maints endroits jusqu'aux premiers ressauts de lahar consolidé, entre 470 et 500 m d'altitude. Il n'y a pas de source ni de suintement plus haut et les ravins, envahis par une végétation dense, sont secs et sièges de ruisseaux temporaires.

2. Mouvements de terrain naturels connus

Deux principaux types de mouvements de terrain peuvent générer des menaces sur Perrier. Il s'agit des chutes de masses rocheuses et des glissements de terrain.

Chutes de masses rocheuses

Les chutes de masses rocheuses sont des mouvements rapides, discontinus et brutaux et affectant des matériaux rigides et fracturés tels que les calcaires. Elles sont caractérisées par une zone de départ, une zone de propagation et une zone d'épandage (surface d'accumulation des éléments rocheux éboulés).

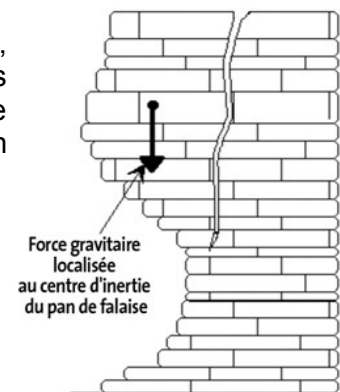


Illustration 3 : Fracture ouverte délimitant une masse rocheuse instable

Les blocs décrochés se propagent généralement selon la ligne de plus grande pente. Les distances parcourues dépendent de différents paramètres (position de départ dans le versant et pente du versant ; taille, forme et volume des blocs éboulés ; nature de la couverture superficielle, de la végétation, etc.). Ces instabilités peuvent se produire au sein de versants à forte pente et mobiliser des formations en place ou des éboulis.

La rupture se produit lorsque les forces motrices (liées à la pesanteur) dépassent les forces résistantes (liées à la résistance de la roche et à la résistance au cisaillement des discontinuités). La chute d'une masse instable a lieu le long des discontinuités qui constituent des plans de faiblesse naturelle du massif : failles, fractures, diaclases, joints de stratification (illustration 3).

Sur la commune de Perrier, les instabilités rocheuses visibles sur le terrain ont fait l'objet d'une analyse de détail assez complète. Elles concernent tout le coteau avec une intensité variable suivant le lieu. D'une façon générale, les pierres et les petits blocs ne présentent pas une menace pour le piedmont car leur propagation est arrêtée par la végétation dense et les petites variations locales du relief (replats, ravins...). En ce qui concerne les phénomènes menaçants, deux types d'événements sont connus sur la commune :

- Chutes de blocs isolés de brèches basaltiques soudées en inversion de relief (présence de cheminées de fées en partie haute du versant) :

Ce sont principalement eux qui présentent une instabilité menaçante (présence visible d'altération, de fissures, brèches décomprimées, ...). De plus leur volume dépasse presque toujours 1 m³ (2,5 à 3 tonnes). L'inventaire réalisé sur le terrain par ANTEA en 2009, dans toutes les pentes dominant les zones de piedmont urbanisées, à l'exclusion des quelques ravins où les trajectoires ne présentent aucune menace pour ces zones, a permis de montrer que les blocs jugés instables dans les pentes supérieures sont nombreux, surtout au droit de ravins et plutôt épars ailleurs, leur volume variant de 0,5 à plus de 10 m³.

- Chutes de blocs/écaillés rocheuses plus ou moins volumineuses issues de falaises et ressauts rocheux à mi-versant :

Les parties basses et médianes du versant sont coupées de falaises de brèches ou de tufs cendro-ponceux allant jusqu'à 25 m de hauteur et de nombreux ressauts rocheux de quelques mètres à 10 m de hauteur, ces derniers étant souvent masqués par la végétation. L'examen sur le terrain a montré qu'il existe une instabilité locale éparse liée à l'érosion fréquente en pied (sous-cavage) et/ou la décompression frontale des parties saillantes. Des points sensibles ont été identifiés en plusieurs endroits. En effet, des chaos de blocs volumineux ont été remarqués dans plusieurs zones en pied de falaise et dans la pente. Ils constituent autant de témoins d'éboulement très anciens (exemple en amont du chemin des Grottes : 2 gros blocs de 1 000 m³ ont atteint le piedmont). Il ressort que si des masses volumineuses instables de plusieurs centaines de mètres cubes n'ont pas été identifiées à ce jour, des écaillés et blocs dont le volume peut atteindre 10 m³, voire plus, présentent quant à eux localement une forte possibilité de chute.

Glissements de terrain

Un glissement de terrain correspond à un déplacement généralement lent (de quelques millimètres par an à quelques mètres par jour) sur une pente, le long d'une surface de rupture dite «surface de cisaillement», d'une masse de terrain cohérente, de volume et d'épaisseur variables : quelques mètres cubes dans le cas du simple glissement de talus ponctuel à quelques millions de mètres cubes dans le cas d'un mouvement de grande ampleur pouvant concerner l'ensemble d'un versant.

Les indices caractéristiques d'activité d'un glissement sont les suivants : niche d'arrachement, fissures, bourrelets, arbres basculés, zones de rétention d'eau, fissuration des bâtiments, déformation des routes, etc ... (illustration 4).

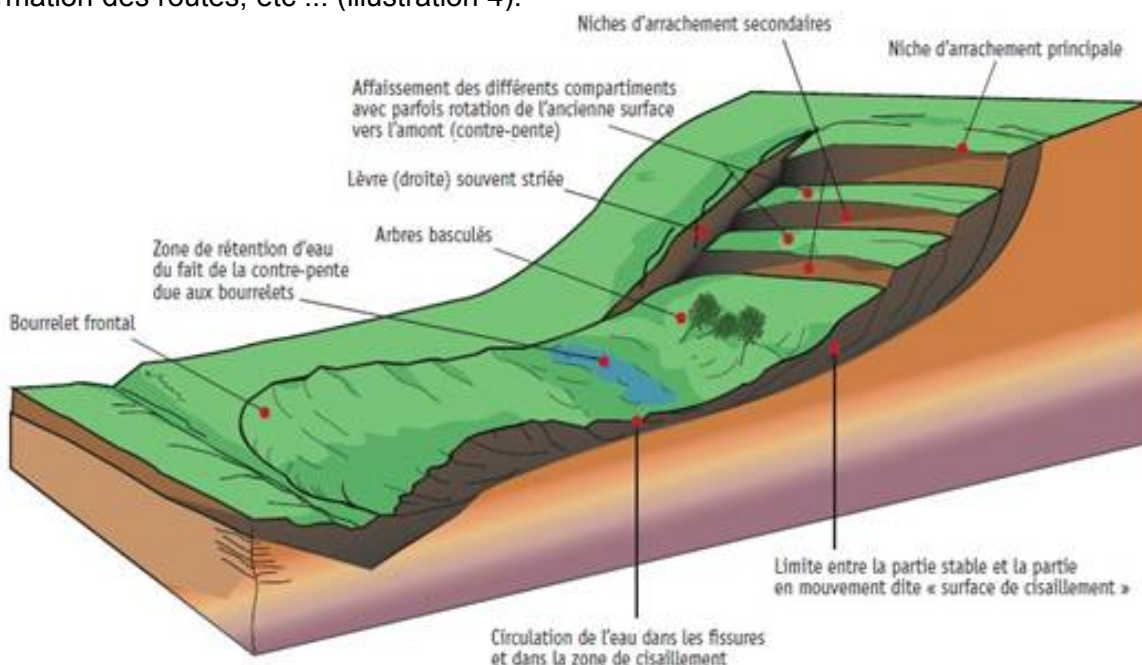


Illustration 4 : Schéma en coupe d'un glissement de terrain (© A. Fric)

Lorsque les forces s'exerçant sur une pente (forces motrices) dépassent la résistance des matériaux constitutifs de cette pente (forces résistantes), celle-ci subit une rupture et un glissement de terrain se produit. La rupture de l'équilibre a pour origine soit l'augmentation des forces déstabilisantes, liées à la gravité, soit la diminution des forces résistantes (ou stabilisantes). Sur la commune de Perrier, les glissements de terrain affectent les formations d'altération du substratum marno-calcaire d'âge oligocène présentes au pied du coteau. Les indices de

glissements de terrain actifs ou récents sont rares et limités à des terrains superficiels dans la partie basse du coteau, à l'exclusion du glissement historique des Triavaux en juin 1992.



Illustration 5 : localisation du glissement des Triavaux sur orthophoto 2016

Les quelques glissements et affaissements identifiés localement sont liés aux phénomènes suivants :

- fluage superficiel de la couverture terreuse (solifluxion) sur les marnes ;
- fluage diffus de la pente boisée (arbres inclinés) ;
- talus aval du chemin au droit du réservoir affaissé en juin 1992.

Le glissement des Triavaux a fait quant à lui l'objet de plusieurs études et de travaux de confortement importants : terrassements, soutènement, drainage. Ce glissement, apparu dans une propriété privée lors de précipitations exceptionnelles, souligne la sensibilité aux mouvements des terrains quaternaires recouvrant le substratum marneux peu profond. Ainsi, en piedmont, l'évaluation de la stabilité des pentes, même faibles, présente une incertitude liée à l'épaisseur de la couverture meuble et à l'existence de circulations d'eau souterraine.

Enfin, les formes qui trahissent des glissements anciens sont ténues. Cependant, compte-tenu du contexte géologique et du processus d'érosion du coteau à la fin de la dernière glaciation, il est très probable que des glissements de terrain et des coulées boueuses se soient mêlées aux épandages divers en pied de pente. Ainsi, le secteur en grande partie boisé à l'ouest du cimetière, en contrebas du chemin de Pardines, pouvait être le siège de grands mouvements très anciens, stabilisés depuis longtemps. De même, la pente bombée et boisée, ceinturée en amont par un vieux mur et dominée par des ressauts décomprimés entre deux ravins, pourrait correspondre à un glissement de terrain ancien.

Le phénomène de « coulée de boue » ne comporte pas d'événements de référence sur le secteur de Perrier. Toutefois, et comme indiqué précédemment, la morphologie du terrain montre des signes pouvant laisser supposer que des événements de ce type ont pu se produire (incision de certains thalwegs notamment). Cet aléa est donc intégré à l'aléa « glissement de terrain ».

Autres phénomènes

L'aléa lié à la présence de cavités souterraines n'a pas été pris en compte de manière spécifique. Il est essentiellement confiné au secteur des Grottes de Perrier, qui comprend une centaine de grottes (cf. www.georisques.gouv.fr/dossiers/cavites-souterraines/), creusées dans les brèches cendreuseuses au Néolithique. Sur ce secteur, il est important de garder à l'esprit que les cavités creusées à flanc de coteau peuvent être, en s'effondrant, à l'origine de chutes de rochers dans le versant.

L'aléa lié aux phénomènes de retrait-gonflement des sols argileux n'a pas été pris en compte dans l'évaluation de l'aléa « mouvement de terrain » sur le territoire de Perrier. Toutefois, la cartographie départementale de cet aléa ayant déjà été réalisée par le BRGM et finalisée en 2010, elle a été prise en compte dans le zonage final : la zone grise (Gr) correspond au croisement de l'aléa nul à très faible pour les mouvements de terrain gravitaires avec un aléa faible à moyen pour les mouvements de terrain différentiels (retrait-gonflement des sols argileux). Cela permet, dans le règlement du PPR, de préconiser, en zone d'aléa nul à très faible de mouvement de terrain gravitaires des contraintes réglementaires liées à l'aléa retrait-gonflement des sols argileux, telles que la réalisation d'une étude géotechnique détaillée avant toute construction nouvelle. La méthodologie d'évaluation de l'aléa retrait-gonflement des argiles n'est pas détaillée ici mais la cartographie ainsi que le rapport associé pour le Puy-de-Dôme sont disponibles sur www.georisques.gouv.fr/dossiers/argiles/.

3. Présentation générale du PPRNP

Son contenu

Le plan de prévention des risques est composé conformément aux dispositions de l'article R 562-3 du code de l'environnement :

- a) d'une **note de présentation** indiquant le secteur géographique concerné, la nature des phénomènes naturels pris en compte et leurs conséquences possibles, compte tenu de l'état des connaissances
et une **annexe technique** comprenant une carte des aléas et une carte des enjeux ;
- b) de **plans de zonage réglementaire** qui délimitent les zones concernées par le risque de mouvement de terrain sur lesquelles le règlement s'applique ;
- c) d'un **règlement** qui détaille les règles applicables aux secteurs définis par le plan de zonage réglementaire. Le règlement définit les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui incombent aux particuliers ou aux collectivités, les mesures applicables aux biens et activités existants, les projets autorisés dans ces secteurs ainsi que leurs conditions de réalisation.

Ses objectifs

Informé : Le PPRNP rassemble la synthèse des connaissances disponibles sur le risque étudié. C'est également un outil d'information qui permet aux propriétaires vendeurs ou bailleurs de répondre à leurs obligations légales. En effet depuis le 1^{er} juin 2006, les propriétaires doivent informer les acquéreurs ou leurs locataires des risques naturels auxquels leur bien immobilier est exposé¹. D'autre part, les collectivités doivent élaborer un Document d'Information Communale sur les Risques Majeurs² (DICRIM) ainsi qu'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS)³, et effectuer une information régulière des citoyens⁴.

Réglementer : le PPRNP délimite les zones exposées à des risques, y interdit les projets nouveaux ou les autorise sous réserve de prescriptions, et y définit les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde à prendre par les collectivités ou les particuliers ainsi que des mesures d'aménagement, d'utilisation ou d'exploitation relatives à l'existant. Le PPRNP vaut servitude d'utilité publique⁵, et doit à ce titre être annexé aux documents d'urbanisme. Il s'impose à toute demande d'autorisation de construire.

¹article L125-5 du code de l'environnement

²article R125-10 et 11 du code de l'environnement

³le plan communal de sauvegarde a été institué par l'[article 13 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 relative à la modernisation de la sécurité civile](#) (complété par le [décret n° 2005-1156 du 13 septembre 2005](#)) et a vocation à regrouper l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection des populations, y compris le DICRIM

⁴article L. 125-2 du code de l'environnement

⁵article L562-4 du code de l'environnement

La procédure d'élaboration

L'élaboration d'un projet de PPRNP fait l'objet de trois phases complémentaires :

Élaboration des cartes d'aléas

L'expertise géologique menée sur le secteur d'étude permet de définir d'une part les phénomènes gravitaires susceptibles de se produire ainsi que leur délai de survenue, et d'autre part les zones exposées aux mouvements différentiels de terrain liés aux retrait-gonflement des argiles.



Aléa naturel = Description du phénomène (occurrence, fréquence, intensité, emprise géographique)



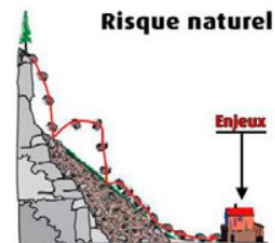
Élaboration des cartes des enjeux

Les enjeux présents dans les zones d'aléa sont référencés de manière précise, notamment les zones urbanisées, les zones d'activités, les enjeux ponctuels, les établissements ou les équipements sensibles. Cette caractérisation permet de décrire précisément l'occupation du sol en vue de sa réglementation.

Élaboration des cartes réglementaires et du règlement associé.

La carte réglementaire résulte du croisement des cartes d'aléas et des cartes des enjeux. Le règlement définit pour chacune des zones concernées les interdictions de construire ou les possibilités de construire sous réserve du respect de certaines prescriptions.

risques (pour les personnes et les biens)



Risque naturel = Aléa x enjeu (x) (un ou plusieurs enjeux sont exposés à l'aléa naturel)

Les plans de prévention des risques sont réalisés en fonction des connaissances actuelles des risques. Lorsque des faits nouveaux apparaissent (risques nouveaux, études nouvelles...), le plan de prévention des risques peut faire l'objet d'une révision⁶ afin de modifier ou adapter les règles, dans le cadre d'une procédure spécifique.

⁶article R 562-10 du code de l'environnement

4. Étapes d'élaboration du PPRNP

L'élaboration du projet de PPRNP s'est déroulée selon les principales étapes ci-après :

1977-2009

Réalisation des études d'aléa mouvements de terrain.

Au cours des années 1970 sont survenus plusieurs éboulements, dont un a provoqué de sérieux dégâts sur une habitation.

Ces événements ont conduit à la définition d'un périmètre d'exposition aux risques naturels dans la commune de Perrier, approuvé par arrêté préfectoral du 1^{er} février 1977 (article R111-3 du code de l'urbanisme alors en vigueur).

Au cours de l'été 1992, puis à nouveau au printemps 1993, des éboulements et des glissements de terrain sont survenus dans le périmètre du R 111-3, qui ont donné lieu à l'établissement de 4 rapports par le BRGM.

Une étude d'actualisation de l'aléa par le bureau d'études Antéa a été engagée sous maîtrise d'ouvrage communale en juin 2009. En août 2009, la commune a adressé à la DDT le rapport Antéa 54720/A et sollicité la révision du R111-3 sur cette base.

La DDT a demandé au BRGM d'expertiser ce document (rapport BRGM/RP-57853-FR) ce qui a conduit à quelques modifications de fond et de forme et à la production d'une version 54720/B puis 54720/C du rapport d'Antéa.

2009-2015

Élaboration des études d'aléa en concertation avec la collectivité.

Au cours de cette période, de nombreux échanges ont eu lieu avec la commune et plusieurs réunions :

- le 6 janvier 2012, les principes de révision de la cartographie sont présentés par le BRGM, (missionné par la DDT pour l'élaboration de la cartographie de l'aléa), et la démarche d'élaboration du PPR par la DDT ;
- le 27 septembre 2012, une réunion est tenue en commune pour présenter au maire la cartographie de l'aléa expertisée par le BRGM, un projet de zonage réglementaire et un projet de règlement. Cette présentation est faite alors que le PPR n'est pas encore prescrit.
- le 4 juin 2013, le BRGM et la DDT effectuent une visite de terrain en présence des élus pour une expertise complémentaire au lieu-dit Saint Pierre, où la commune projette d'étendre l'urbanisation. L'analyse du BRGM conclut à la possibilité d'urbaniser ce site en aléa faible de mouvement de terrain gravitaire ;
- en février 2014, la DDT rencontre les élus afin de leur rappeler la nécessité d'un diagnostic géotechnique complémentaire sur le secteur des grottes (mise en évidence dans le rapport Antéa N° 38355/A dès 2005, sous maîtrise d'ouvrage d'Issoire communauté) et l'avis BRGM/RP-61282-FR de juillet 2012, relatif à ce même rapport) ; La commune, maître d'ouvrage, mandate le bureau d'étude Géolithe pour cette mission ;
- en janvier 2015, Géolithe met en évidence une probabilité de propagation de blocs jusqu'aux premières habitations de Perrier situées à l'aplomb de l'éperon de la Grelette et propose des travaux de sécurisation, priorités ;
- la DDT confie alors l'expertise de ce rapport au CEREMA, afin de confirmer les conclusions de Géolithe, qui remettent en cause la cartographie de l'aléa préalable au PPR ;
- Avril 2015 : Le CEREMA se rend sur site et confirme les hypothèses de Géolithe sur la propagation, démontrant la nécessité de réviser la cartographie de l'aléa à l'aval du secteur des grottes, et de mettre en place une instrumentation de l'éperon de la Grelette visant à valider les hypothèses de délai d'apparition du phénomène.
- janvier 2016 : le bureau d'étude Antéa (auteur de l'étude d'aléa initiale, et retenu pour cette révision de l'aléa), produit une cartographie des aléas tenant compte de ces éléments nouveaux :

<p>18 juillet 2014 Prescription du plan de prévention des risques.</p>	<p>Le PPRNP mvt est prescrit sur la commune de Perrier. L'autorité environnementale (DREAL Auvergne) a prescrit une évaluation environnementale de ce projet de par les impacts potentiels des travaux pouvant être prescrits par le PPRNP pour la mise en sécurité du secteur des grottes.</p>
<p>28 avril 2016 Porter à connaissance de la cartographie des aléas révisée.</p>	<p>Transmission de la nouvelle connaissance au maire par la préfète du Puy-de-Dôme, conformément aux dispositions des articles L121-2 et R121-1 du code de l'urbanisme.</p>
<p>2 juin 2016 Transmission de la cartographie des enjeux</p>	<p>Dans le cadre de la concertation, la DDT transmet au maire la carte des enjeux et sa méthodologie d'élaboration.</p>
<p>14 Novembre 2017 Transmission du projet de zonage réglementaire et de règlement.</p>	<p>Dans le cadre de la concertation, la DDT transmet pour avis au maire et à l'agglomération du Pays d'Issoire, le projet de note de présentation, de règlement et de zonage réglementaire.</p>
<p>12 juin 2018 Réunion publique</p>	<p>Dans le cadre de la concertation, une réunion publique a été organisée le 12 juin 2018 à Perrier.</p>
<p>Été 2018 Consultation</p>	<p>Consultation prévue à l'article R 562-7 du code de l'environnement, pour une durée de 2 mois.</p>
<p>8 octobre – 9 novembre 2018 Enquête publique</p>	<p>Enquête publique relative à l'élaboration du PPRNP mvt de la commune de Perrier</p>

5. Définition de l'aléa

L'aléa « mouvement de terrain » ainsi que le zonage ont été élaborés en tenant compte de plusieurs rapports :

1. Le rapport ANTEA n° 54720/A de juin 2009 concernant la cartographie des aléas de mouvements de terrain entre « Roche Noire » et « La Belle Estrenne », zone de 3 km de long et 500 m de largeur en amont des habitations longeant la RD996, alors définie dans le POS comme non constructible ;
2. L'expertise du rapport ANTEA menée par le BRGM dans son rapport RP-57853-FR de novembre 2009 ;
3. La révision en 2010 du premier rapport ANTEA (rapport n° 54720/B) suite aux remarques de l'expertise BRGM ;
4. Le rapport d'expertise du BRGM RP-61282-FR de juin 2012 portant un avis sur la mise en sécurité des grottes ;
5. Enfin le rapport BRGM RP-59125-FR sur la cartographie de l'aléa départemental retrait-gonflement des sols argileux, qui a été utilisé pour le zonage exclusivement.

La méthodologie utilisée pour définir l'aléa est classique. Elle se base principalement sur les événements historiques connus et de nombreuses reconnaissances de terrain. Le niveau de l'aléa a ainsi été évalué au regard des observations de terrain (zones pentues, solifluées, affaissées, présence de blocs instables en place ou mobilisés, ...) et affiné en fonction des informations précises concernant les événements historiques (dits de référence) disponibles sur certaines zones.

Les aléas « glissement de terrain » et « chute de blocs », mais également l'aléa lié à la présence de cavités souterraines dans le versant, dans le secteur des Grottes notamment, ont été intégrés dans la cartographie générale de l'aléa « mouvement de terrain ».

Ces aléas constituent une menace pour les pentes qu'ils affectent, les alentours immédiats et à divers degrés les terrains à l'aval. D'une façon générale, ce sont surtout les pentes fortes et les couloirs du coteau qui sont les plus exposés.

-

Cartographie de l'aléa

La carte d'aléa a été élaborée en suivant les recommandations du guide méthodologique d'élaboration des PPR Mouvements de terrain, et en particulier les points suivants :

- ✓ dissociation des constructions humaines et des aléas naturels : une limite d'aléa naturel ne s'arrête théoriquement pas à un ouvrage de génie civil ou à un bâtiment dont la pérennité dans le temps n'est pas garantie, contrairement à celle de l'aléa ;
- ✓ la construction ou la mise en place de parades ne remet pas en cause le niveau de l'aléa ou ses limites.

Sur la base des enquêtes de terrain et des études réalisées entre 2009 et 2012, des classes d'aléa « fixes » (fort, moyen, faible, très faible à nul) ont été définies.

Par exemple, les secteurs de mouvement suspecté ont fait l'objet d'un classement en aléa moyen et les zones de piedmont (pente entre 5 et 20°), sans indices de mouvements, ont été placées en aléa faible.

En complément des indices directement observables (pente, thalweg, indices de mouvements), permettant de déterminer un niveau d'aléa, l'affinage des limites des différentes zones d'aléa s'est basé sur le contexte géologique, la présence éventuelle d'eau souterraine et l'incertitude sur la

limite de propagation des blocs instables (application de la méthode des cônes pour évaluer la zone de propagation des blocs).

Le classement retenu pour la détermination du niveau d'aléa est détaillé dans le tableau 1 ci-après.

Niveau d'aléa	Observations types correspondantes
Fort	Pied de falaises et zone de propagation avec pente $\geq 30^\circ$, éboulements et glissements historiques de moyenne à grande ampleur
Moyen	Zone de pente forte avec affleurements rocheux disséminés, pentes moyennes avec indices de mouvements, fonds de thalweg. Zones de piémont protégeables par un merlon pare bloc
Faible	Pente ($5-20^\circ$) de piémont sans indice de mouvement particulier
Très faible à nul	Autres secteurs

Tableau 1 : Evaluation du niveau de l'aléa en fonction des observations de terrain

Cas particulier du secteur des Grottes

Les grottes de Perrier, d'origine troglodytique, ont été creusées dans les lahars et dépôts d'avalanches de débris surmontés par des brèches volcaniques. L'abandon du site en tant qu'habitat, combiné à un projet de remise en valeur par une association locale (ASPP), soutenue par Issoire Communauté, ont conduit à prendre en considération les risques d'éboulement vis-à-vis du public. L'ensemble de cette zone est concerné principalement par des chutes de masses rocheuses et, localement, de façon diffuse, par des glissements de terrain.

Une cartographie des aléas de mouvements de terrain a été réalisée par ANTEA en amont des travaux de restauration. Elle a montré que les falaises de Perrier n'engendrent qu'un risque d'éboulement très faible à nul pour les habitations existantes situées en contrebas des grottes. Dans ce cadre, une visite pédestre rapide avait permis de montrer dans cette zone l'absence d'évolution notable et de menaces pour le piedmont, hormis celles connues et identifiées dans la pente sud-est. Cette situation a été confirmée lors de la visite de terrain réalisée par le BRGM en mai 2012 (cf. rapport BRGM RP-61282-FR de juillet 2012) pour rédiger un avis sur la mise en sécurité des grottes à la demande de la Direction Départementale des Territoires (DDT) du Puy-de-Dôme.

Dans la majorité du secteur, le niveau du risque est jugé moyen pour les promeneurs restant sur le chemin. Il a donc été recommandé, dans la mesure du possible, de limiter l'accès aux promeneurs au seul chemin et de conforter ou interdire au public quelques cavités jugées dangereuses.

Cependant, trois sites se détachent plus particulièrement en termes de risques d'éboulement : l'éperon de la Grelette, la falaise troglodytique nord et la Tour Maurifollet. Ces secteurs sont caractérisés par :

- leur hauteur ;
- l'importance des sous-cavages sur plusieurs niveaux ;

- la dégradation des appuis (façades maçonnées, piliers) ;
- la présence de surplombs en brèche basaltique potentiellement instables à moyen terme (éperon de la Grelette, falaise troglodytique nord).

Ils présentent ainsi un niveau de risque élevé pour les promeneurs présents sur le site (risque de chute de blocs). Par ailleurs, dans le secteur de la Grelette, on ne peut exclure que l'éboulement d'un gros bloc puisse se propager dans la vallée. En outre, l'éperon de la Grelette et la Tour Maurifolet surplombent directement le chemin ouvert au public. A contrario, la falaise troglodytique nord ne surplombe pas directement des enjeux ; toutefois en cas d'éboulement, on ne peut exclure qu'un bloc atteigne le chemin inférieur, ouvert au public.

Les solutions techniques possibles de mise en sécurité du secteur des Grottes correspondent dans l'ensemble à la mise en place de barrières de sécurité, la réalisation de purges et de confortements ponctuels. En complément, la réalisation d'un diagnostic sur corde, compte-tenu de l'inaccessibilité des trois secteurs de l'éperon de la Grelette, de la falaise troglodytique et de la Tour Maurifolet, recommandée par ANTEA puis par le BRGM, permettra de déterminer les parades spécifiques (a priori parades actives, voire déviation localisée du chemin).

L'étude de diagnostic géotechnique G5 produite par Géolithe en 2015 sous maîtrise d'ouvrage communale met en évidence une probabilité de propagation de blocs jusqu'aux premières habitations de Perrier situées à l'aplomb de l'éperon de la Grelette et propose des travaux de sécurisation priorités.

Modification de la cartographie. (source : rapport Antéa n° 82927/A)

En avril 2015, des experts du CEREMA ont effectué une visite de l'éperon de la Grelette et ont confirmé pour partie les hypothèses de Géolithe sur la propagation, démontrant la nécessité de réviser la cartographie de l'aléa à l'aval du secteur des grottes.



vue d'ensemble des falaises depuis le bourg

Analyse des hypothèses du rapport de Géolithe.

Aléa de rupture au niveau de l'éperon de la Grelette

Dans le cadre d'un avant-projet de sécurisation des falaises troglodytiques de Perrier, le cabinet GEOLITHE a recensé plusieurs masses potentiellement instables au droit de l'éperon de la GRELETTE .

GEOLITHE estime que ces masses pourraient produire des blocs jusqu'à 3 m³ de taille unitaire.

Aléa de propagation

Celui-ci a été évalué à partir de simulations trajectographiques 2D.

Dans le secteur de la GRELETTE, deux cas ont été considérés :

- Cas dit « courant » d'un bloc de 2 à 5 m³ ,
- Cas dit « rare » d'un bloc de 50 m³ .

Pour ces deux cas, la probabilité d'atteinte des enjeux est jugée très élevée pour un aléa résultant de niveau moyen au niveau des enjeux.

Observations

D'un point de vue morphologique, l'éperon de la Grelette (altitude du sommet à 540 m NGF) domine d'une hauteur de 27 m le chemin de visite. S'ensuit une pente recouverte par la forêt (principalement des acacias), d'abord prononcée (30°) puis se réduisant progressivement pour atteindre 15 à 20° au niveau des premières habitations vers 460 m NGF à 150 m de distance horizontale de l'éperon de la Grelette. A noter la présence d'un escarpement rocheux de 6 à 7 m de haut dans la première partie de la pente.

Éléments de réflexion.

Le délai de rupture pour les éléments de type masse à grande masse est évalué à plusieurs dizaines d'années (100-150 ans pour les très grandes masses, susceptibles de générer de très gros blocs) au niveau de l'éperon de la Grelette.

Pour rappel, on retient classiquement un délai de 100 ans pour les PPR.

Principes de la révision.

La méthodologie de révision des aléas est basée sur la méthode des cônes qui ne tient compte que de l'aléa de propagation. Il s'agit ici d'une approche conservatrice, l'aléa de rupture qui se caractérise par une fréquence de retour (ici faible) étant volontairement négligé.

La méthode considère en général que pour une ligne d'énergie inférieure à 30°, les possibilités de propagation sont faibles.

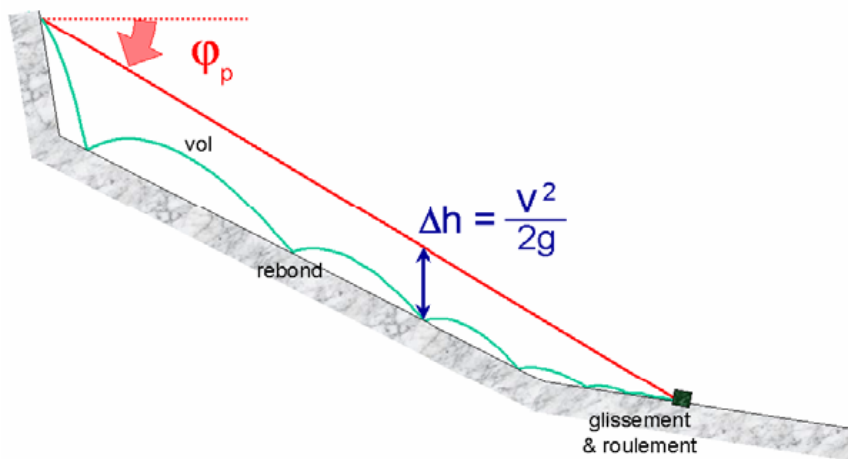


Illustration 6 : schéma explicatif de la ligne d'énergie (source RTM)

Compte tenu de l'historique du site et des observations de terrain, on se propose de retenir une ligne d'énergie maximale pour les propagations de 28°. En conservant les intensités d'aléa de la cartographie actuelle, nous retenons la classification suivante :

Intensité de l'aléa	Ligne d'énergie par rapport au sommet de la falaise
Fort	> 40°
Moyen à fort	34-40°
Faible à moyen	28-34°
Très faible à nul	< 28°

Cette classification conduit à modifier la limite d'aléa faible à moyen. Cet aléa concerne alors une partie du lotissement des Grottes. On pourra cependant considérer que le niveau d'aléa « chute de blocs » au niveau des maisons du lotissement des Grottes est de niveau faible. En effet, la ligne d'énergie de ces maisons par rapport au sommet de la falaise troglodytique sud est comprise entre 28 et 30°. Cette ligne est comprise entre 28 et 33° vis-à-vis de l'éperon de la Grelette mais l'effet de déviation par rapport à la ligne de plus grande pente rend peu probable une éventuelle trajectoire de bloc jusqu'au lotissement.

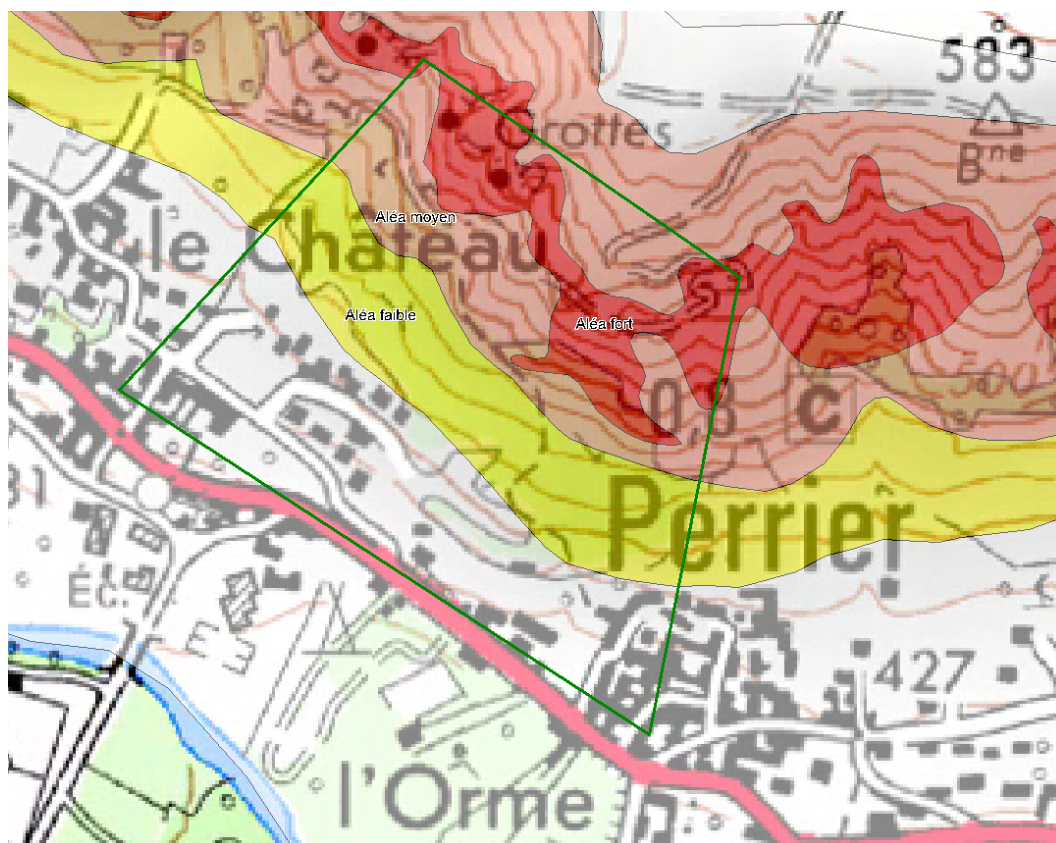


Illustration 7 : extrait de la carte des aléas de mouvement de terrain (en vert la zone de révision)

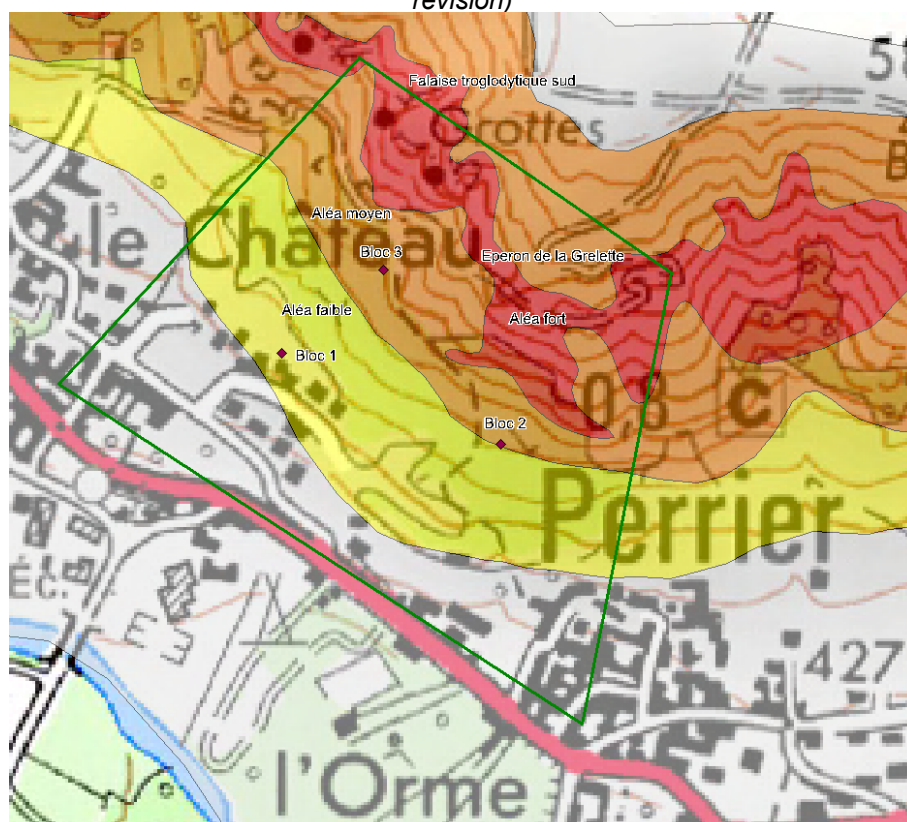


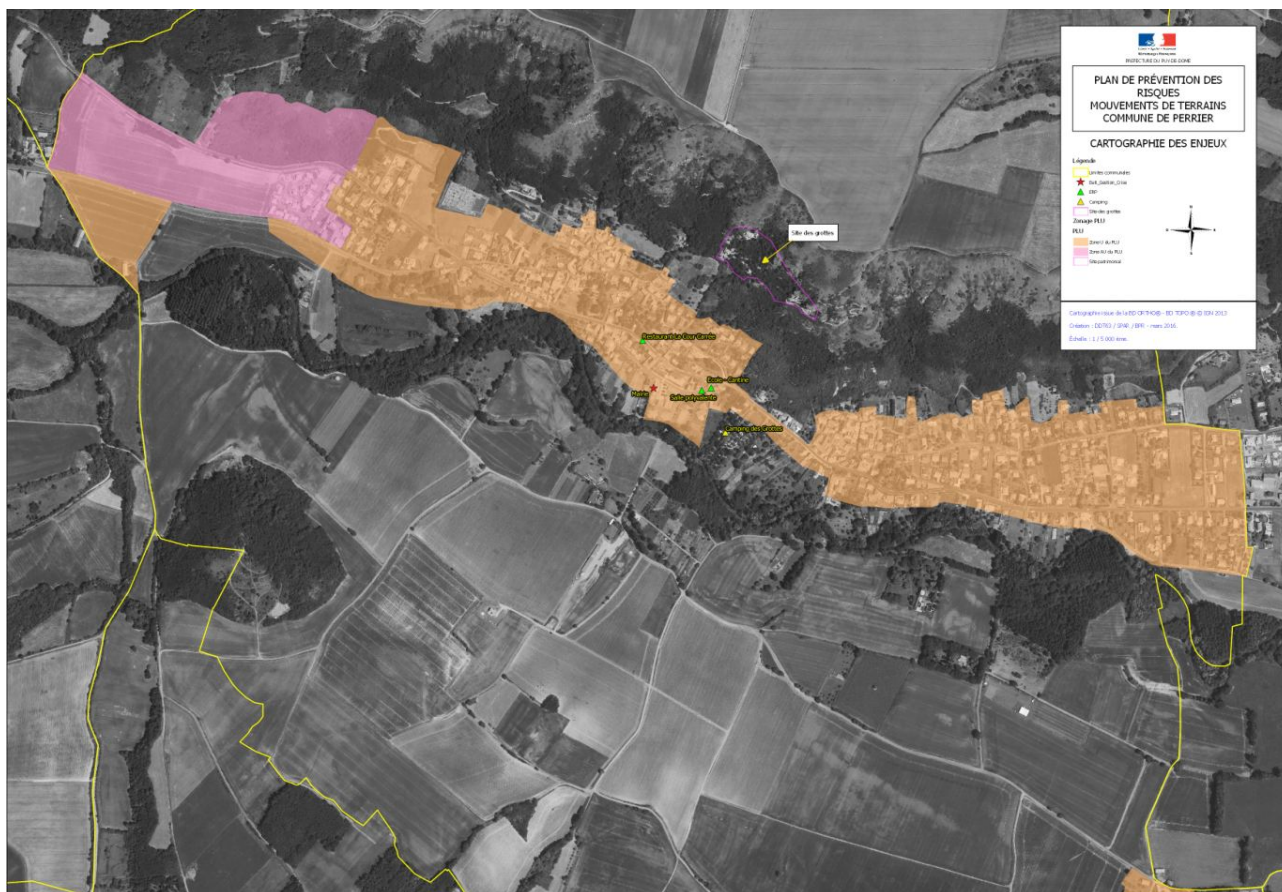
Illustration 8 : carte d'aléa révisée prise en compte dans l'élaboration du PPRNP

6. Recensement des enjeux

Cette carte de recensement dresse un état des lieux des enjeux présents dans les zones d'aléa. Elle est établie au 1/5000^{ème}, sur fond orthophotographique de 2013 avec une identification des zones urbanisées et à urbaniser.

Deux types d'enjeux sont définis :

- d'une part, les enjeux particuliers dans les zones d'aléa, correspondant à l'identification de bâtiments spécifiques, d'infrastructures ou de réseaux,
- d'autre part, les zones urbanisées et à urbaniser du PLU.



7. Règlement et zonage réglementaire

Les principes de l'urbanisation dans les zones d'aléa

Le PPRNP a pour objectif de définir de manière stricte les interdictions de construire, et les autorisations de construire sous réserve de prescriptions spéciales, en fonction de l'analyse conjuguée du niveau de risques auquel sont soumis les territoires concernés (aléas) et de leur urbanisation effective (enjeux présents dans les zones d'aléa).

Principes proposés			
	zone urbanisée	zone non urbanisée	code couleur
Aléa très faible à nul	constructible	constructible	
Aléa faible	constructible	non constructible	
Aléa moyen	non constructible	non constructible	
Aléa fort	non constructible	non constructible	

Les principes de la réglementation applicable dans chacune des zones sont les suivants :

Zone	Principes (sous réserve de prescriptions pour les projets autorisés)
R	<p>Principe d'interdiction dans les zones urbanisées exposée à un aléa fort et moyen de mouvement de terrain gravitaire</p> <p>Seuls sont autorisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> les reconstructions d'habitations ruinées par un événement autre que l'aléa mouvement de terrain ; les extensions d'une surface inférieure ou égale à 20 m² ; les travaux nécessaires au fonctionnement des services publics et qui ne pourraient être implantés en d'autres lieux ; les travaux nécessaires aux captages d'eau sous réserve de la prise en compte du risque.
B	<p>Principe d'interdiction dans les zones non-urbanisées en aléa fort, moyen et faible pour les mouvements de terrain gravitaires:</p> <p>Seuls sont autorisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> les constructions à vocation agricole sous réserve qu'aucune surface ne soit destinée à l'habitat permanent ; les travaux nécessaires au fonctionnement des services publics et qui ne pourraient être implantés en d'autres lieux ; les travaux nécessaires aux captages d'eau sous réserve de la prise en compte du risque.
J	<p>Principe d'autorisation dans les zones urbanisées présentant un aléa faible de mouvement de terrain gravitaire et un aléa fort de mouvement de terrain différentiel.</p> <p>Les constructions nouvelles et les extensions des constructions existantes sont autorisées sous réserve de la réalisation d'une étude géotechnique couvrant la conception, le pré-dimensionnement, l'exécution des fondations ainsi que l'adaptation de la construction et de son environnement immédiat aux caractéristiques du site, et prenant en compte les risques naturels identifiés dans la conception du projet conformément à la mission géotechnique G1 + G2 spécifiée dans la norme NF-P-94-500.</p>

Gr	Principe d'autorisation dans les zones urbanisées et non urbanisées présentant un aléa très faible à nul de mouvement de terrain gravitaire et un aléa moyen de mouvement de terrain différentiel. Les projets de construction nouveaux sont autorisés sous réserve d'implanter leurs fondations 80 cm sous le terrain naturel.
Secteur des grottes	Seules les reconstructions des bâtiments en ruine et les travaux nécessaires au fonctionnement des services publics sont autorisés, sous réserve de la mise en sécurité du site. L'ouverture au public du secteur est également conditionnée à la mise en sécurité.

Les autres prescriptions applicables.

En zone R :

Les terrassements en déblai ou en remblai d'une hauteur supérieure à 2 m sont interdits

Les coupes nécessaires à la gestion de la forêt devront être suivies d'un reboisement.

En zone B :

Les terrassements en déblai ou en remblai d'une hauteur supérieure à 2 m sont interdits.

Les constructions à vocation agricole sont autorisées sous réserve qu'aucune surface ne soit destinée à l'habitat.

Les coupes nécessaires à la gestion de la forêt devront être suivies d'un reboisement.

En zone J :

Les constructions nouvelles sont autorisées sous réserve du respect d'une étude géotechnique spécifiant les dispositions constructives.

Les terrassements en déblai ou en remblai d'une hauteur supérieure à 2 m devront faire l'objet d'une étude technique spécifique. Cette étude doit analyser l'aléa mouvement de terrain au droit du site, les conséquences sur celui-ci des terrassements envisagés, à l'amont et à l'aval, ainsi que les mesures à prendre pour garantir la pérennité des conditions de stabilité.

En zone Gr:

Les constructions sont autorisées sous réserve d'implanter leurs fondations 80 cm sous le terrain naturel.

Les terrassements en déblai ou en remblai d'une hauteur supérieure à 2 m devront faire l'objet d'une étude technique spécifique. Cette étude doit analyser l'aléa mouvement de terrain au droit du site, les conséquences sur celui-ci des terrassements envisagés, à l'amont et à l'aval, ainsi que les mesures à prendre pour garantir la pérennité des conditions de stabilité.

Dans le secteur des grottes :

Les reconstructions de bâtiments en ruine sont autorisées sous réserve d'une mise en sécurité du secteur contre les chutes de blocs.

Les terrassements en déblai ou en remblai d'une hauteur supérieure à 2 m devront faire l'objet d'une étude technique spécifique. Cette étude doit analyser l'aléa mouvement de terrain au droit du site, les conséquences sur celui-ci des terrassements envisagés, à l'amont et à l'aval, ainsi que les mesures à prendre pour garantir la pérennité des conditions de stabilité.