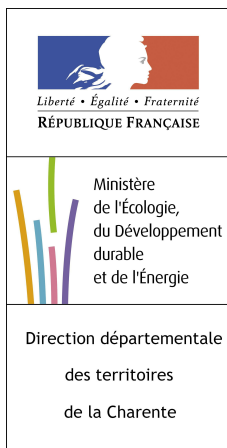




Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

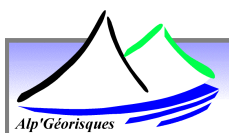
PRÉFET DE LA CHARENTE



Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles de mouvements de terrain de la commune de Saint-Même-les-Carrières

Note de présentation

**Préfecture de la Charente
Direction Départementale des Territoires de la Charente
Bureau d'études Alp'Géorisques**



Vu pour être annexé à
mon arrêté n° 2013269-0002
du 26 septembre 2013

Le Préfet,

Signé : Salvador PÉREZ

Sommaire

1 Préambule.....	5
1.1 Objet du P.P.R.N.....	5
1.2 Prescription du P.P.R.N.....	6
1.3 Contenu du P.P.R.N.....	7
1.4 Approbation et révision du P.P.R.N.....	7
2 Présentation de la zone d'étude.....	10
2.1 Situation et cadre géographique.....	10
2.2 Le milieu naturel.....	10
2.2.1 Morphologie.....	10
2.2.2 Le réseau hydrographique.....	11
2.2.3 Le contexte hydrogéologique.....	11
2.2.4 Le contexte géologique.....	11
2.2.5 Contexte végétal.....	13
2.3 Habitat et cadre humain.....	13
2.4 Activité économique.....	14
2.5 Les Infrastructures.....	15
3 Méthodologie et élaboration des documents cartographiques	16
3.1 Méthode et démarche	16
3.1.1 Présentation.....	17
3.1.2 Fonds de plan.....	17
3.2 les phénomènes pris en compte.....	18
3.3 Études techniques disponibles	18
3.4 Les documents cartographiques.....	20
3.4.1 Cartographie informative des phénomènes naturels.....	20
3.4.2 La carte des aléas.....	20
3.4.2.1 Notion d'intensité et de fréquence.....	20
3.4.2.2 Réalisation de la carte des aléas.....	20
3.4.3 Carte des enjeux.....	21
3.5 Approche historique des phénomènes naturels	22
3.6 Détermination des zones exposées aux mouvements de terrain, détermination et affichage de l'aléa.....	28
3.6.1 Les effondrements de cavités souterraines.....	28
3.6.1.1 La zone étudiée par le BRGM.....	28
3.6.1.2 Prospections géophysiques complémentaires dans le bourg.....	32
3.6.1.2.1 Résultats sur le site de L'Esplanade :	33
3.6.1.2.2 Résultat sur le site de la place du bourg :	35
3.6.1.3 Les cavités périphériques accessibles :	36
3.6.1.4 Compléments d'investigations dans les parties ouest et sud-ouest de la carrière principale.....	38
3.6.1.4.1 Extension ouest de la carrière principale.....	38
3.6.1.4.2 Affinage de la bordure ouest de la carrière principale.....	39
3.6.1.4.3 Affinage de la bordure sud-ouest de la carrière principale.....	40
3.6.2 Les affaissements de terrain.....	40
3.7 Les enjeux exposés aux mouvements de terrain.....	41
3.7.1 L'exploitation principale :	43
3.7.2 L'exploitation de 2,5 hectares des Mocrais :	44
3.7.3 L'exploitation de 855 m2 des Mocrais :	44

3.7.4 Les cavités périphériques à la zone principale d'exploitation.....	44
3.7.5 Les exploitations à ciel ouvert :	44
4 Le plan de zonage réglementaire.....	46
4.1 Traduction des aléas en zonage réglementaire.....	46
4.2 Nature des mesures réglementaires.....	47
4.2.1 Bases légales.....	47
4.2.2 Mesures individuelles.....	48
4.2.3 Mesures d'ensemble.....	48
5 Bibliographie.....	49
6 Annexes.....	50

Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles de mouvements de terrain de la commune de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES

1 Préambule

Le Plan de Prévention des Risques Naturels prévisibles de mouvements de terrain (P.P.R.N.) de la commune de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES est établi en application de l'article L 562-1 du code de l'Environnement.

1.1 Objet du P.P.R.N.

L'article L 562-1 du Code de l'Environnement dispose.

- I. - L'Etat élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.
- II. - Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1° De délimiter les zones exposées aux risques, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines, pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2° De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

1.2 Prescription du P.P.R.N.

Les articles R562-1 et R562-2 du Code de l'environnement définissent les modalités de prescription des P.P.R.N.

Article R562-1 :

L'établissement des plans de prévention des risques naturels prévisibles mentionnés aux articles L. 562-1 à L. 562-7 est prescrit par arrêté du préfet.

Lorsque le périmètre mis à l'étude s'étend sur plusieurs départements, l'arrêté est pris conjointement par les préfets de ces départements et précise celui des préfets qui est chargé de conduire la procédure.

Article R562-2 :

L'arrêté prescrivant l'établissement d'un plan de prévention des risques naturels prévisibles détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte. Il désigne le service déconcentré de l'Etat qui sera chargé d'instruire le projet.

Cet arrêté définit également les modalités de la concertation et de l'association des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale concernés, relatives à l'élaboration du projet.

Il est notifié aux maires des communes ainsi qu'aux présidents des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est inclus, en tout ou partie, dans le périmètre du projet de plan.

Il est, en outre, affiché pendant un mois dans les mairies de ces communes et aux sièges de ces établissements publics et publié au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département. Mention de cet affichage est insérée dans un journal diffusé dans le département.

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles est approuvé dans les trois ans qui suivent l'intervention de l'arrêté prescrivant son élaboration. Ce délai est prorogeable une fois, dans la limite de dix-huit mois, par arrêté motivé du préfet si les circonstances l'exigent, notamment pour prendre en compte la complexité du plan ou l'ampleur et la durée des consultations.

NOTA:

Conformément à l'article 2 du décret n° 2011-765 du 28 juin 2011, ces dispositions sont applicables aux plans de prévention des risques naturels prévisibles dont l'établissement est prescrit par un arrêté pris postérieurement au dernier jour du premier mois suivant la publication du présent décret.

Le P.P.R.N. De la commune de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES a été prescrit le 11 avril 2011.

Les risques pris en compte sont les risques naturels de mouvements de terrain comprenant les effondrements de cavités souterraines et les affaissements de terrain liés à d'anciennes carrières souterraines et à ciel ouvert.

La Direction Départementale des Territoires de LA Charente a été désignée pour instruire le plan de prévention des risques.

1.3 Contenu du P.P.R.N.

Les articles R562-3 et R562-4 du code de l'environnement définissent le contenu des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles.

Article R562-3 :

Le dossier de projet de plan comprend :

1° 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 ;

2° Un ou plusieurs documents graphiques délimitant les zones mentionnées aux 1° et 2° du II de l'article L. 562-1 ;

3° Un règlement précisant, en tant que de besoin :

a) Les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu des 1° et 2° du II de l'article L. 562-1 ;

b) Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° du II de l'article L. 562-1 et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° de ce même II. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en œuvre est obligatoire et le délai fixé pour celle-ci.

Conformément au code de l'environnement, le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles de mouvements de terrain de SAINT-MÈME-LES-CARRIÈRES comporte, outre la présente note de présentation, un zonage réglementaire et un règlement.

La note présente succinctement la zone d'étude et les phénomènes naturels de mouvements de terrain qui la concernent. Trois documents graphiques y sont annexés : une carte informative des phénomènes naturels, une carte des aléas et une carte des enjeux. Ces documents ont été réalisés sur la base de la bibliographie existante d'enquêtes et d'observations de terrain.

1.4 Approbation et révision du P.P.R.N.

Les articles R562-7, R562-8, R562-9 et R562-10 du Code de l'environnement définissent les modalités d'approbation et de révision des Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles.

Article R562-7 :

Le projet de plan de prévention des risques naturels prévisibles est soumis à l'avis des conseils municipaux des communes et des organes délibérants des établissements publics de coopération intercommunale compétents pour l'élaboration des documents d'urbanisme dont le territoire est couvert, en tout ou partie, par le plan.

Si le projet de plan contient des mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets ou des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde relevant de la compétence des départements et des régions, ces dispositions sont soumises à l'avis des organes délibérants de ces collectivités territoriales. Les services départementaux d'incendie et de secours intéressés sont consultés sur les mesures de prévention des incendies de forêt ou de leurs effets.

Si le projet de plan concerne des terrains agricoles ou forestiers, les dispositions relatives à ces terrains sont soumises à l'avis de la chambre d'agriculture et du centre national de la propriété forestière.

Tout avis demandé en application des trois alinéas ci-dessus qui n'est pas rendu dans un délai de deux mois à compter de la réception de la demande est réputé favorable.

Article R562-8 :

Le projet de plan est soumis par le préfet à une enquête publique dans les formes prévues par les articles R. 123-6 à R. 123-23, sous réserve des dispositions des deux alinéas qui suivent.

Les avis recueillis en application des trois premiers alinéas de l'article R. 562-7 sont consignés ou annexés aux registres d'enquête dans les conditions prévues par l'article R. 123-17.

Les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consigné ou annexé aux registres d'enquête l'avis des conseils municipaux.

Article R562-9 :

A l'issue des consultations prévues aux articles R. 562-7 et R. 562-8, le plan, éventuellement modifié, est approuvé par arrêté préfectoral. Cet arrêté fait l'objet d'une mention au recueil des actes administratifs de l'Etat dans le département ainsi que dans un journal diffusé dans le département. Une copie de l'arrêté est affichée pendant un mois au moins dans chaque mairie et au siège de chaque établissement public de coopération intercommunale compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme sur le territoire desquels le plan est applicable.

Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans ces mairies et aux sièges de ces établissements publics de coopération intercommunale ainsi qu'en préfecture. Cette mesure de publicité fait l'objet d'une mention avec les publications et l'affichage prévus à l'alinéa précédent.

Article R562-10 :

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles peut être révisé selon la procédure décrite aux articles R. 562-1 à R. 562-9.

Lorsque la révision ne porte que sur une partie du territoire couvert par le plan, seuls sont associés les collectivités territoriales et les établissements publics de coopération intercommunale concernés et les consultations, la concertation et l'enquête publique mentionnées aux articles R. 562-2, R. 562-7 et R. 562-8 sont effectuées dans les seules communes sur le territoire desquelles la révision est prescrite.

Dans le cas visé à l'alinéa précédent, les documents soumis à consultation et à l'enquête publique comprennent :

1° Une note synthétique présentant l'objet de la révision envisagée ;

2° Un exemplaire du plan tel qu'il serait après révision avec l'indication, dans le document graphique et le règlement, des dispositions faisant l'objet d'une révision et le rappel, le cas échéant, de la disposition précédemment en vigueur.

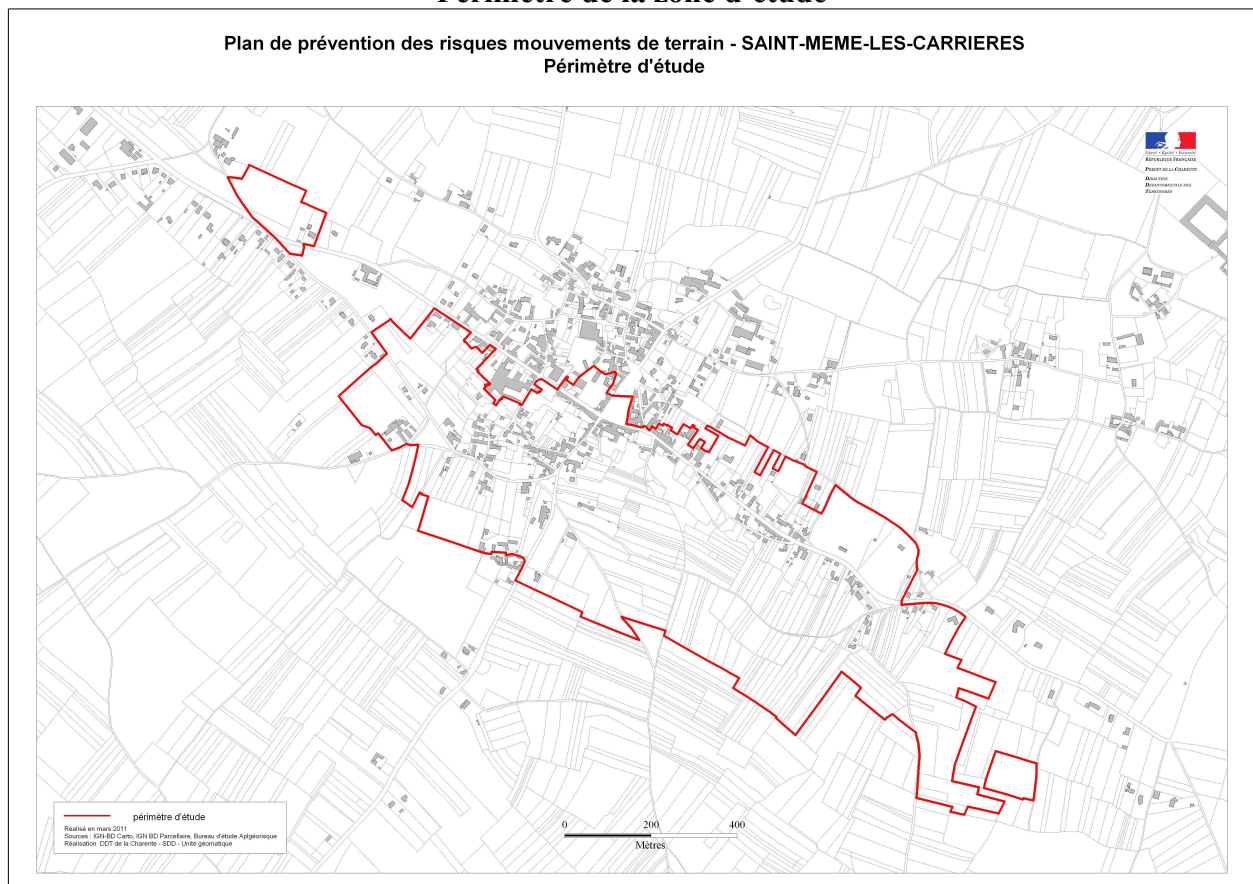
Pour l'enquête publique, les documents comprennent en outre les avis requis en application de l'article R. 562-7.

L'article L 562-4 du Code de l'Environnement précise que :

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé vaut servitude d'utilité publique. Il est annexé au plan d'occupation des sols, conformément à l'article L. 126-1 du code de l'urbanisme.

Le plan de prévention des risques naturels prévisibles approuvé fait l'objet d'un affichage en mairie et d'une publicité par voie de presse locale en vue d'informer les populations concernées

Périmètre de la zone d'étude



2 Présentation de la zone d'étude

2.1 Situation et cadre géographique

La commune de SAINT-MÈME-LES-CARRIÈRES se situe dans la partie ouest du département de LA CHARENTE, à une quinzaine de kilomètres à l'est de COGNAC et une vingtaine de kilomètres à l'est d'ANGOULÊME. Sa superficie couvre 1514 hectares de terrain (15,14km²) qui s'étendent au Sud de la vallée de LA CHARENTE (rive gauche) en occupant une partie de LA PETITE CHAMPAGNE. Elle est limitrophe avec les communes de GONDEVILLE, TRIAC-LAUTRAIT, BASSAC, SAINT-AMANT-DE-GRAVES, BOUTEVILLE, SAINT-PREUIL, SEGONZAC et MAINXE. Elle est administrativement rattachée au canton de SEGONZAC lui-même dépendant de l'arrondissement de COGNAC.

Localisation de la zone d'étude



2.2 Le milieu naturel

2.2.1 Morphologie

La commune est topographiquement peu marquée. Sa partie nord s'avance jusqu'à LA CHARENTE qui serpente dans une vallée large d'environ deux kilomètres. Près d'un quart du territoire communal occupe ainsi une partie de la plaine alluviale de LA CHARENTE. Un plateau étroit, allongé selon un axe nord-ouest - sud-est, s'observe au centre de la commune. Il accueille notamment le village de SAINT-MÈME-LES-CARRIÈRES et la majorité des sites d'extraction de pierre. Il est encadré par un relief à peine perceptible. Au nord, une pente douce le rattache à la vallée de LA CHARENTE. Au sud, il s'incline légèrement en direction d'une plaine large de quelques kilomètres (dépression de La Petite Champagne) et s'étirant jusqu'aux portes de COGNAC.

Les altitudes sont très faibles. Elles s'étagent entre 13 mètres le long de LA CHARENTE (extrémité nord de la commune) et 86 mètres (point culminant) dans le vignoble de JAVRESAC, un kilomètre au sud du village.

2.2.2 Le réseau hydrographique

L'intégralité du territoire communal est drainée vers LA CHARENTE. Deux ruisseaux principaux composent le réseau hydrographique communal. Ils sont eux-mêmes alimentés par plusieurs petits talwegs uniquement actifs en période pluvieuse.

- Le ruisseau d'ANQUEVILLE, qui s'écoule en dehors du territoire communal, collecte les eaux de la partie Est de la commune. Il se jette dans LA CHARENTE entre les hameaux de GRAVES et des AIREAUX (commune de SAINT-AMANT-DE-GRAVES).
- Le ruisseau de MODAUME prend sa source au lieu-dit les COURADES. Il souligne la limite communale ouest en drainant le tiers sud-ouest de la commune. Il rejoint LA CHARENTE au hameau de MÉRIENNE situé sur la commune de GONDEVILLE.
- Enfin, les eaux de la façade nord de la commune ruissellent directement en direction de la vallée de LA CHARENTE, sans transiter par les deux bassins versants précédents. Elles s'infiltrèrent rapidement avant d'atteindre le fleuve et contribuent ainsi à alimenter la nappe alluviale.

Les cours d'eau de la commune se situent tous à l'écart des anciennes exploitations de pierre.

2.2.3 Le contexte hydrogéologique

Un réseau karstique parcourt le sous-sol régional. En partie fossilisé, il ne permet que rarement des circulations d'eau. Le karst observé dans les carrières s'est avéré systématiquement colmaté par des matériaux argileux.

Outre la nappe phréatique de la vallée alluviale de LA CHARENTE, un aquifère est également présent au sein des formations calcaires modelant le relief de la commune. Une partie des carrières souterraines est ainsi noyée jusqu'à une cote oscillant entre 30 et 35 mNGF, ce niveau fluctuant en fonction des saisons et de la pluviométrie. D'après les dires d'anciens carriers, il varie également sur des périodes de temps plus longues, selon les cycles de sécheresse que peut connaître la région et avec des temps de réponse plus ou moins longs.

2.2.4 Le contexte géologique

La commune de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES est géologiquement rattachée à la partie septentrionale du bassin sédimentaire d'Aquitaine. Son substratum se compose de matériaux calcaires appartenant aux époques du Jurassique supérieur et du Crétacé supérieur (seconde moitié de l'Ere Secondaire). Faiblement impactés par l'orogénèse pyrénéenne, ces dépôts géologiques présentent de vastes plissements dotés de rayons de courbure importants, tel que le synclinal de SAINTES dont le flanc nord-est passe par la zone d'étude. Ces faibles déformations tectoniques se traduisent au niveau des couches géologiques par des pendages très faibles, souvent proches de l'horizontalité.

Les dépôts du Jurassique supérieur :

Un seul type de formation est représenté. Il s'agit de marnes argileuses gypsifères du Purbeckien enserrant des bancs lenticulaires de gypse autrefois exploités entre les communes de TRIAC et

MOULIDARS (secteur situé en rive droite de LA CHARENTE au nord de la zone d'étude). Cette formation affleure localement à la base du coteau crétacé supportant le village. Elle est souvent masquée par des alluvions anciennes de LA CHARENTE.

Les dépôts du crétacé supérieur :

Ces dépôts liés à la transgression marine cénomaniennne sont apparus suite à une longue période d'émersion qui a suivi l'époque jurassique. Plusieurs étages géologiques sont représentés.

- **Les dépôts du Cénomanienn inférieur :** il s'agit de matériaux terrigènes (matériaux provenant de l'érosion terrestre) relativement hétérogènes marquant le caractère transgressif de l'étage. On retrouve ainsi plusieurs horizons très détritiques (sable et calcaires détritiques) alternant avec des niveaux plus faiblement détritiques.
- **Les dépôts du Cénomanienn moyen :** il s'agit d'un calcaire blanc épais de 15 à 20 mètres. Marneux à sa base il prend un aspect grossier puis plus fin et plus dur vers le sommet de la formation.
- **Les dépôts du Cénomanienn supérieur :** il s'agit d'une succession de trois formations représentées par 1 à 3 mètres de calcaire graveleux assez dur, se délitant en plaquettes ou petits bancs, surmontés par 3 à 4 mètres de sable et grès plus ou moins fins et riches en quartz, puis 3 à 4 mètres de marnes bleutées très fossilifères.
- **Les dépôts du Turonien inférieur :** épais de 10 à 15 mètres, ils comprennent depuis leur base un calcaire crayeux tendre, un calcaire noduleux gélif, un calcaire marneux en plaquettes et enfin une marne grise. Cette formation présente une stratification très marquée.
- **Les dépôts du Turonien supérieur :** épais d'une soixantaine de mètres, ils se composent d'un ensemble de calcaires blancs graveleux à facettes cristallines et se présentent sous la forme de gros bancs massifs.
- **Les dépôts du Coniacien :** épais de 25 à 30 mètres, ils se sous-divisent en trois sous-étages.
 - Coniacien inférieur : épais d'un à deux mètres, il est représenté au niveau de la zone d'étude par un banc de calcaire gréseux blanc.
 - Coniacien moyen : il est représenté par un calcaire blanc massif dur et graveleux avec quelques passages plus ou moins argileux.
 - Coniacien supérieur : épais d'environ 8 mètres, il se compose d'un calcaire blanc gris glauconieux assez dur en plaquettes noduleuses à délits verdâtre.
- **Les dépôts du Santonien :** épais d'environ 60 mètres ils sont majoritairement représentés par un calcaire marneux tendre dont la décalcification donne en surface une argile à silex.

La série calcaire du Crétacé compose les deux tiers sud de la commune.

- Le Turonien présent au niveau du village correspond aux couches géologiques autrefois exploitées sur la commune. Affleurant selon un axe Nord-Est - Sud-Ouest, il est très présent dans la région et a fait l'objet de nombreuses autres exploitations sur les départements des deux CHARENTES. Au niveau de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES, le Turonien a livré deux types de roche extraits dans le niveau du « cressent » (couche supérieure) et dans le niveau des « masses » (couche profonde). Ces deux niveaux sont séparés par un banc induré non exploité de 2 ou 3 mètres d'épaisseur. Le

cressent fournissait un matériau de moins bonne qualité car plus altéré, donc plus gélif et sensible aux autres agents atmosphériques. La masse connue pour ses bonnes caractéristiques géomécaniques livrait une pierre de bien meilleure qualité.

- Le Coniacien « coiffe » la ligne de crête passant par la bordure sud du village. Connu pour sa dureté, cet étage géologique a également fait l'objet d'exploitation à ciel ouvert en tant que matériaux d'empierrement. Une exploitation artisanale de ce type a notamment fonctionné au lieu-dit LE BREUIL.
- Le Santonien très présent sur la commune occupe la dépression de LA PETITE CHAMPAGNE au Sud du village.

Les dépôts de l'ère quaternaire :

Des dépôts quaternaires occupent presque la moitié du territoire communal.

- On rencontre une ancienne terrasse de LA CHARENTE au Sud-Ouest du village (moyenne terrasse). Elle correspond aux vestiges d'un ancien méandre du fleuve qui s'écartait de l'actuelle vallée de LA CHARENTE en empruntant les seuils de MARANCHEVILLE à l'est et de VEILLARD à l'ouest. Epais de 6 à 8 mètres et composés de matériaux plutôt graveleux (sables et galets) ces dépôts s'avancent en pointe sur la bordure ouest de la commune et sont plus abondants sur le territoire de la commune voisine de MAINXE.
- Une seconde terrasse s'étend au pied du coteau nord du village (basse terrasse) en occupant une partie de la vallée de LA CHARENTE. Egalement liée au fleuve, elle fait l'objet de nombreuses exploitations de granulats (sablières principalement).
- L'axe de la vallée de LA CHARENTE est occupée par les alluvions modernes du fleuve composées d'un à deux mètres de limons généralement tourbeux en surface reposant sur des cailloutis hétérogènes (mélange de sable siliceux et de galets).

2.2.5 Contexte végétal

Le vignoble prédomine en occupant environ 70% de l'espace non bâti de la commune. Il alterne irrégulièrement avec des parcelles agricoles enherbées ou cultivées (céréales), notamment au niveau de la zone inondable de LA CHARENTE et dans la partie sud de la commune.

Mis à part les bois de CHARENTE et de MARCEAUX situés respectivement à l'est et l'ouest de la commune et quelques autres parcelles boisées disséminés sur le territoire communal, la forêt est globalement peu représentée.

Enfin, quelques espaces de friche sont visibles, notamment au niveau des zones de carrières effondrées.

2.3 Habitat et cadre humain

Le bourg de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES est bâti au sommet d'un léger coteau dominant LA CHARENTE. Situé au centre de la commune, il s'étire le long de la RD10 en reliant plusieurs hameaux entre eux. Son bâti typiquement charentais se compose de petits bâtiments d'un ou deux étages. Souvent construits en pierres de taille, ils rappellent le passé d'exploitation de la commune. La périphérie du bourg est plutôt représentée par un habitat individuel de type pavillonnaire.

Au Nord de la commune, le village de SAINTONGE occupe la rive gauche de LA CHARENTE. Contraint par le fleuve et son environnement naturel et agricole, il connaît un développement beaucoup moins important que le bourg.

On note sur le reste du territoire communal, quelques autres hameaux et plusieurs propriétés isolées correspondant souvent à des exploitations agricoles ou viticoles.

Les quatre derniers recensements nationaux de l'INSEE, montrent que la commune a régulièrement perdu des habitants entre 1975 et 1999. Sur cette période, sa population est ainsi passée de 1248 habitants à 1051 habitants, soit une baisse d'environ 16% de sa démographie en 24 ans. Depuis 1999, la courbe démographique de la commune s'est stabilisée, voire légèrement redressée, puisque 1094 habitants étaient dénombrés en 2008, soit une progression de 4,1% sur 9 ans.

Le tableau suivant résume les décomptes de population des derniers recensements.

	1968	1975	1982	1990	1999	2008	Évolution entre 1968 et 2008
Nombre d'habitants	1213	1248	1171	1108	1051	1094	
Evolution	-	2,9%	-6,2%	-5,4%	-5,1%	4,1%	-9,8%

2.4 Activité économique

Deux pôles d'activités économiques prédominent sur la commune : l'exploitation de matériaux de construction et la viticulture.

L'exploitation de matériaux de construction :

- Une carrière de pierre de taille est en activité dans l'extrémité ouest de la commune. Située dans le BOIS DE CHARENTE en limite communale avec BOUTEVILLE, elle exploite le sous-sol des parcelles 44 et 45 (section D du cadastre).
- Deux tailleurs de pierres exercent sur la commune.
- Des sablières fournissent des granulats (sables et graviers) dans la partie nord de la commune. Elles exploitent les alluvions d'une ancienne terrasse de LA CHARENTE (Basse terrasse de LA CHARENTE).

La viticulture :

Elle prédomine sur la commune, le vignoble occupant près de 70% du territoire communal. Plusieurs viticulteurs produisent des alcools locaux (Pineau des Charentes et Cognac) pour leur compte et celui de grandes maisons de Cognac. Deux de ces maisons possèdent en plus des distilleries sur la commune.

Un réseau d'artisans et de petits commerçants complète ce tissu économique en offrant de nombreux services de proximité. Enfin, la commune se situe dans une région touristique, ce qui permet la présence d'une certaine activité hôtelière (gîtes et camping à la ferme).

2.5 Les Infrastructures

Le village de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES se situe au croisement de trois routes départementales.

- La RD10, qui représente l'axe routier principal, traverse la commune d'ouest en est. Connectée à la voie rapide N141-E603 (axe ANGOULÊME/COGNAC), elle permet une liaison rapide en direction de COGNAC. Vers l'est, cette route se dirige vers CHÂTEAUNEUF-SUR-CHARENTE.
- La RD18 orientée nord-sud dessert le nord de la commune (vallée de LA CHARENTE), dont le village de SAINTONGE où elle croise une autre voie départementale, la RD154 (route longeant LA CHARENTE). Elle rattache également SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES à SEGONZAC, son chef-lieu de canton.
- La RD90 démarrant dans le bourg de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES dessert le sud du département.

Un réseau de voies communales complète ce maillage routier en raccordant les différents hameaux entre eux.

L'axe ferroviaire LIMOGES - LA ROCHELLE traverse l'extrémité nord de la commune. Cette ligne est quotidiennement parcourue par des trains express régionaux qui ne desservent plus directement la commune, la gare de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES étant désaffectée. L'arrêt le plus proche se situe à GONDEVILLE (gare de JARNAC).

Enfin, LA CHARENTE navigable jusqu'à ANGOULÊME représente un troisième mode de déplacement au niveau régional, surtout utilisé à des fins touristiques.

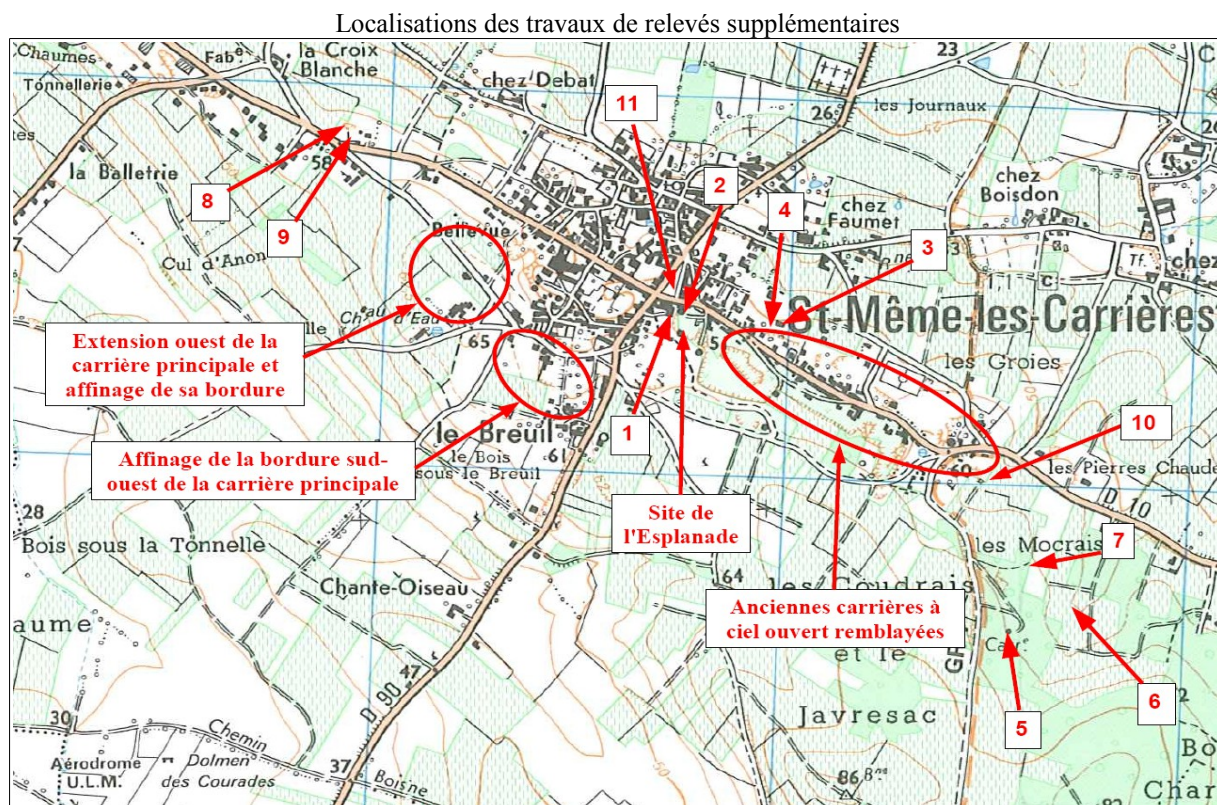
3 Méthodologie et élaboration des documents cartographiques

3.1 Méthode et démarche

La cartographie des phénomènes d'effondrements de cavités souterraines répond à un cahier des charges prévoyant un levé des carrières par un géomètre-expert complété par une expertise géotechnique visuelle.

Une première carte des aléas a été établie par l'étude BRGM de novembre 2007 (Aide à l'évaluation du bien-fondé d'une procédure PPR liée à la présence de cavités souterraines référence BRGM/RP-55856-FR). Ce document a servi de base de travail pour l'élaboration du PPRN.

Des visites de terrain ont permis d'identifier les aléas décrits par ce document et d'apporter de nouvelles données. Ainsi, suite aux prospections de terrain complémentaires et aux enquêtes menées auprès de la municipalité et d'habitants, des informations supplémentaires sont apparues, ce qui a permis de compléter la carte des aléas :



- Une zone soupçonnée d'être sous-cavée sous l'Esplanade a été décrite par des habitants comme n'ayant pas fait l'objet d'exploitation souterraine. Des investigations approfondies ont donc été menées sur ce site (prospection géophysique par méthode microgravimétrique), pour lever tout doute sur une possible présence de cavités profondes et ennoyées ;
- Onze cavités jusqu'alors non officiellement répertoriées ont été recensées, dont une condamnée (entrée obstruée). Les dix carrières accessibles ont été relevées (carrières 1 à

10), la onzième condamné (carrière 11) a fait l'objet d'un repérage par géophysique (microgravimétrie) ;

- Une extension des extrémités ouest et sud-ouest de la carrière principale a été signalée par la mairie. Une campagne de levés complémentaires a permis d'en établir le contour. Au cours de cette même mission, une partie de la carrière principale, jusqu'alors délimitée approximativement car envahie par la nappe, a pu être précisée à la faveur d'un abaissement du niveau d'eau. Cela concerne la bordure sud-ouest de la carrière, dont le quartier du BREUIL ;
- Des zones remblayées dans la partie sud-est du bourg ont été délimitées au plus juste sur les indications de la mairie (anciennes carrières à ciel ouvert remblayées).

3.1.1 Présentation

L'étude BRGM s'est notamment appuyée sur des plans existants des carrières. Elle a complété ces documents en faisant lever par un géomètre expert des secteurs souterrains non cartographiés situés sous des zones à forts enjeux (secteurs bâtis, routes, etc.), et en relevant de façon plus approximative les secteurs sans enjeux de surface particulier. Environ 8 hectares de carrières ont ainsi été relevés. Parallèlement, un modèle numérique de terrain (MNT) reproduisant la topographie des terrains de surface a été réalisé afin d'estimer l'épaisseur des terrains de recouvrement. Par la suite, de nouveaux levés topographiques sont venus s'ajouter aux plans initiaux et ont permis de préciser l'emprise des parties ouest et sud-ouest de la carrière principale (extension de la carrière et affinage de son périmètre).

Les carrières encore accessibles¹ ont été visitées par le BRGM, afin de relever leur état de stabilité et d'établir un diagnostic géotechnique. Divers indices géologiques et mécaniques (fissures, décollements de bancs de toit, effondrements, etc.) ont ainsi été relevés. Croisés avec les caractéristiques géométriques des cavités (portées entre appuis, épaisseur des terrains de recouvrement, section des piliers, etc.), ils ont permis une hiérarchisation de l'aléa effondrement de cavités souterraines en trois niveaux d'intensité.

Sur les onze nouvelles cavités identifiées lors des visites de terrain complémentaires et du travail d'enquête menés au démarrage du PPRN, seules dix ont fait l'objet du même type d'investigations que celles menées par le BRGM (levé de géomètre et diagnostic géotechnique). Ces vides se sont vus attribuer un niveau d'aléa à partir de critères géotechniques. La onzième située sous la place du village a été uniquement localisée par méthode géophysique, son accès étant condamné (ouverture remblayée).

L'objectif était de disposer d'un plan le plus complet possible des zones sous-cavées (périmètres, piliers, taux de défruitement, hauteurs sous plafond, épaisseur des terrains de recouvrement, etc.) et de le superposer au cadastre communal, afin de situer les carrières par rapport aux éléments de surface du terrain.

3.1.2 Fonds de plan

Les cartes constituant le PPRN ont été établies sur fond de plan cadastral à l'échelle 1/2 500. Ce type de support est particulièrement bien adapté, puisqu'il est également utilisé pour l'élaboration des documents d'urbanisme.

¹La nappe phréatique stabilisée à environ 35 mètres empêche toute observation, autre qu'en plongée, des cavités situées sous cette cote.

3.2 les phénomènes pris en compte

Deux types de mouvements de terrain ont été identifiés :

- **Les effondrements de cavités souterraines** : il s'agit de loin du phénomène le plus représenté sur la commune. Il concerne les anciennes exploitations de pierre à bâtir et se manifeste suite aux trop fortes sollicitations mécaniques subies par les piliers et les plafonds des excavations. Les plafonds des cavités peuvent ainsi s'effondrer brutalement d'une seule masse avec une répercussion quasiment instantanée en surface.

Le phénomène peut également adopter une dynamique plus lente avant d'être perçu en surface. Certaines parties de plafond affaiblies mécaniquement, peuvent ainsi libérer régulièrement des éléments rocheux de taille variable. Une cloche de fontis² se forme alors au niveau de la zone de faiblesse et se propage petit à petit vers la surface. Lorsque l'épaisseur de matériaux devient trop mince par rapport aux contraintes supportées il y a rupture du toit de la cloche de fontis et apparition d'un trou en surface dont les dimensions dépendent des rapports entre la hauteur initiale de la galerie, l'épaisseur du recouvrement et le diamètre de la cloche de fontis.

Enfin, cet aléa s'intéresse également aux petites falaises créées par les exploitations, en tenant compte des éléments rocheux pouvant s'en détacher.

- **Les affaissements de terrain** : l'exploitation de la pierre de SAINT-MÊME a débuté à ciel ouvert dans l'extrémité sud-est du bourg. Une partie de ces excavations a ensuite été remblayée à l'aide de matériaux de nature variée plus ou moins bien compactés et pouvant contenir des éléments putrescibles (bois, déchets divers, etc.). La désagrégation de ces éléments entraîne l'apparition de vides plus ou moins conséquents qui se combleraient naturellement par tassement, sous le poids des matériaux de recouvrement et/ou en fonction des charges supportées par le terrain. En surface, cela peut se traduire par l'apparition de cuvettes plus ou moins prononcées qui seront fonction du volume initial de matériaux désagrégés. Des tassements différentiels peuvent également être subis dans ce type de sol, compte-tenu de la nature variée des remblais et de leur compactage très hétérogène.

3.3 Études techniques disponibles

Parmi les études traitant de la stabilité des carrières de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES, deux intéressent plus particulièrement le PPR car abordant le problème globalement.

- **L'étude SOLEN du 26 mars 2001** (Atlas cartographique des mouvements de terrain sur la commune de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES - diagnostic géotechnique) : cette étude recense les principaux mouvements de terrain ayant affecté les carrières, en produisant des schémas explicitant les mécanismes ayant conduit aux effondrements. Une carte informative localise ces différents événements. Elle aborde également la stabilité des carrières en analysant les phénomènes susceptibles de se produire. Deux types de scénarios sont avancés : effondrement de terrain par rupture des édifices souterrains et éboulement de terrain en bordure de falaise.

²Fontis : effondrement brutal mais localisé causé par la déliquescence souterraine progressive des terrains porteurs. Ce type de phénomène se manifeste lorsque le toit des cavités est très dégradé (fissures nombreuses, etc.). Les chutes de toit répétées et concentrées au même endroit entraînent la formation d'une cavité au plafond (cloche de fontis) qui progresse petit à petit vers la surface. L'effondrement brutal survient lorsque la limite de résistance du terrain de surface est franchie.

L'étude juge que le risque d'un effondrement généralisé du type « GRANDES PIERRIÈRES » est quasiment inexistant car elle estime que les zones considérées comme instables se sont déjà effondrées. Elle juge plus probable la survenance d'effondrements localisés et désigne le secteur du DORLAND comme zone « la plus à risque », des indices de mouvements de terrain ayant été détectés.

Les éboulements en bordure de falaise sont décrits comme étant marginaux par rapport aux phénomènes d'effondrements, et passant souvent inaperçus. De petites chutes de blocs d'importance décimétrique peuvent s'y produire plusieurs fois par an. Celles mobilisant des volumes plus importants sont beaucoup plus rares et peuvent être espacées de plusieurs années, voire plusieurs dizaines d'années.

Trois niveaux d'aléa ont été définis pour chaque phénomène (aléas fort, moyen et faible) et une carte des aléas délimite l'emprise de chacun d'entre eux.

L'étude Solène conclut que la réalisation d'un PPR n'est pas nécessaire car le secteur des carrières est classé en zone « non aedificandi ». Elle estime qu'il suffit de vérifier que les demandes d'aménagement ne se situent pas dans cette emprise.

- **L'étude BRGM de novembre 2007** (aide à l'évaluation du bien-fondé d'une procédure PPR liée à la présence de cavités souterraines) : elle reprend la liste des phénomènes historiques de l'étude Solène avant de s'intéresser de façon plus approfondie à l'état géotechnique des carrières. Basée sur des levés de géomètres et une expertise géotechnique visuelle des parties accessibles des cavités, elle considère un seul type de mouvements de terrain qui regroupe les effondrements de cavités souterraines et les chutes de blocs en périphérie de carrière. Trois niveaux d'aléa sont également définis (aléas fort, moyen et faible) en se basant sur le niveau de parade qui serait à opposer au phénomène et sur l'intensité des phénomènes à attendre. Cette considération amène à afficher une majorité d'aléa fort à moyen sur l'emprise de la zone historiquement exploitée.

L'étude fournit de plus une cartographie des enjeux exposés à l'aléa effondrement en soulignant les zones urbanisées, les principaux réseaux existants, etc.

Enfin, elle présente une carte des risques humains encourus en superposant la carte des enjeux à la carte d'aléa, ce qui l'amène à déterminer trois intensités de risque (fort, moyen et fort) en zone urbanisée qui sont fonction du niveau d'aléa affiché.

L'étude conclut à la nécessité de réaliser un PPRN sur la commune de SAINT-MÈME-LES-CARRIÈRES, compte-tenu du niveau de risque concernant une partie du bourg. Elle précise que l'outil PPR permettra de mieux gérer les biens existants vis-à-vis des cavités qui les menacent, alors que sans PPRN la prise en compte de ces mêmes biens est impossible. De plus, selon le niveau d'aléa affiché, le PPRN peut rendre possible, sous certaines conditions, le développement de zones exposées à un aléa d'effondrement. Enfin, le PPRN peut dans certains cas imposer des mesures de sauvegarde collective, ce qu'aucun autre document officiel n'est en mesure de faire. La réalisation d'un PPRN permettra donc à la commune de mieux cohabiter avec son passé historique, alors que l'absence de PPRN fige tout développement des zones concernées par les carrières, du fait de l'existence d'une zone « non aedificandi ».

3.4 Les documents cartographiques

3.4.1 Cartographie informative des phénomènes naturels

La carte informative réalisée par l'étude Solène en mars 2001 a été reprise par le PPRN. Elle présente l'emprise grossière des secteurs exploités, en distinguant les zones d'extraction à ciel ouvert des zones d'extraction souterraine. Elle a également été enrichie des données complémentaires collectées en cours d'étude (contour des petites cavités identifiées, extension de la carrière principale). Cette carte est donc avant tout schématique. Elle ne délimite pas systématiquement le contour exact des carrières mais se contente plutôt de signaler des secteurs autrefois exploités en les localisant sommairement. Enfin, elle localise les secteurs historiquement atteints par des mouvements de terrain à l'aide d'un étiquetage renvoyant au tableau de description présenté au chapitre 3.5 « approche historique des phénomènes naturels ». Un certain nombre d'événements historiques a été ajouté par rapport à l'étude Solène, suite à de nouveaux témoignages.

3.4.2 La carte des aléas

3.4.2.1 Notion d'intensité et de fréquence

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

L'intensité d'un phénomène peut être appréciée de manière variable en fonction de la nature même du phénomène : volume des éléments en mouvement, importance des déformations du sol étendue de la zone impactée, etc. L'importance des dommages causés par les phénomènes peut également être prise en compte.

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

Si certaines grandeurs sont relativement aisées à mesurer régulièrement (le débit des cours d'eau par exemple), d'autres le sont beaucoup moins, soit du fait de leur nature même, soit du fait du caractère très aléatoire et/ou de la rareté relative du phénomène. En matière de mouvements de terrain, la probabilité d'occurrence d'un phénomène sera donc généralement appréciée à partir des informations historiques et des observations du chargé d'études (dire d'expert).

3.4.2.2 Réalisation de la carte des aléas

La carte des aléas s'efforce de déterminer l'emprise des terrains exposés aux mouvements de terrain liés aux carrières, en mettant en avant des secteurs plus fortement concernés que d'autres. Elle subdivise ainsi les deux types de phénomènes naturels recensés sur la commune (effondrement et affaissement) en trois niveaux d'intensité. Pour cela elle tient compte des caractéristiques des cavités et de leur état général de stabilité (état géotechnique des plafonds et des piliers, taux de défrètement, portées entre appuis, épaisseur de cerveau, etc.), du

remblaiement d'une partie des exploitations à ciel ouvert, des mouvements de terrain historiques ayant déjà touché la commune, etc. D'une manière générale, l'aléa est cartographié sans tenir compte des ouvrages de protection. Ces derniers peuvent être retenus uniquement dans le zonage réglementaire, si leur efficacité est avérée.

La carte des aléas établie par le BRGM en 2007 a été actualisée et intégrée au PPRN. Les modifications suivantes ont été apportées :

- Élargissement de la zone d'aléa fort d'effondrement dans la partie sud-est des carrières, où un second étage d'exploitation proche de la surface semble ne pas être cartographié et dans le quartier du DORLAND où le toit des cavités présente un état de dégradation relativement avancé ;
- Intégration de l'extension ouest de la carrière principale dans le quartier Bellevue / Tonnelle ;
- Affinage du périmètre des bordures ouest et sud-ouest de la carrière principale ;
- Création d'un aléa affaissement lié à la présence de remblais sur l'emplacement d'anciennes exploitations à ciel ouvert dans la partie Est du bourg ;
- Reconsidération des mouvements de terrain subis le long de la RD10 en aléa affaissement ;
- Reconsidération d'une partie du secteur de L'ESPLANADE en aléa affaissement, la campagne de prospection microgravimétrique ayant montré qu'une partie des terrains situés à l'avant de la falaise sont remblayés et non pas sous-cavés ;
- Intégration des onze nouvelles carrières identifiées au démarrage du PPRN (10 carrières visitées et 1 carrière repérée par géophysique).

Pour l'aléa effondrement de cavités souterraines, les cavités sont caractérisées par un ou plusieurs niveaux d'aléas établis selon l'état de stabilité des édifices, l'épaisseur des terrains de couverture et les moyens qui seraient à mettre en œuvre pour les combler.

Les niveaux d'aléa ainsi affichés débordent de l'emprise réelle des cavités pour tenir compte d'un certain angle d'influence en cas de mouvement de terrain en bordure des cavités (voir § 3.6.1.2.). En bordure de falaise, cette bande d'aléa périphérique supplémentaire caractérise les zones d'impact des éléments rocheux se détachant.

L'aléa affaissement est affiché sur l'emprise estimée des anciennes excavations remblayées (indications par la mairie et relevé d'indices issus du repérage d'anciens fronts de taille.

3.4.3 Carte des enjeux

La carte des enjeux identifie et localise les biens exposés aux phénomènes étudiés. Sont pris en compte :

- Les zones bâties ;
- Les bâtiments sensibles ;
- Les voies de communication ;
- Le réseau France-Telecom ;
- Le réseau EDF ;

- Le réseau d'éclairage public ;
- Le réseau d'eau potable ;
- Le réseau d'eaux pluviales ;
- Le réseau d'assainissement.

La carte des enjeux s'étend au-delà du territoire impacté par l'aléa, ce qui permet d'avoir une vision d'ensemble de l'organisation de la commune et de bien mesurer les préjudices subis. Les contours de l'aléa ont été conservés afin de garder en mémoire l'emplacement des différents lieux d'exploitation.

La carte des enjeux de l'étude BRGM de 2007 a été reprise dans le PPR et complétée par le tracé des réseaux d'eau potable et d'assainissement. Elle a également été étendue aux onze nouvelles cavités.

La carte des enjeux revêt une importance particulière, puisque son croisement avec la carte des aléas aboutit à la carte de zonage réglementaire.

3.5 Approche historique des phénomènes naturels

La consultation de la bibliographie, de diverses archives, dont celles disponibles en mairie, et l'enquête menée auprès de la municipalité et d'habitants rencontrés au gré de nos déplacements sur la commune, etc. ont permis de recenser un certain nombre d'événements, dont quelques uns ont marqué la mémoire collective. On note ainsi plusieurs effondrements majeurs avec de fortes répercussions en surface. Il semblerait qu'un bon nombre de ces faits soit lié à des imprudences (exploitation dans des secteurs interdits, non respect des règles de sécurité, ré-exploitation de piliers, etc.), tel celui du 14 décembre 1848 qui cousta la vie à neuf personnes. Ces événements sont présentés dans le tableau ci-dessous. A l'exception de quelques faits très imprécis, les informations sont localisées à l'aide d'un numéro sur la carte informative.

<i>Date</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Localisation carte informative</i>	<i>Observations</i>
Les 31/01/1837 et 16/12/1837*	Effondrement des GRANDES PERRIÈRES	1	Plus d'un hectare de carrière s'est effondré aux GRANDES PERRIÈRES. D'après la mairie, l'effondrement serait survenu en deux temps, espacés de plusieurs mois. Une première partie se serait effondrée le 31/01/1837 (superficie indéterminée). Le second effondrement serait intervenu le 16/12/1837 et aurait concerné un peu plus d'un hectare de terrain. Le phénomène n'a pas fait de victime. Seule une personne blessée par le souffle de l'effondrement a été relevée. Les techniques d'exploitation seraient en partie à l'origine de l'effondrement, une autre raison étant l'existence de fractures karstiques. En effet, le non respect de la réglementation a probablement conduit à des extractions intensives de la roche, avec pour conséquences des piliers insuffisamment dimensionnés, donc très fragiles (sections trop faibles et élancements trop importants), et de faibles épaisseurs de cerveau. *on notera que des cartes postales d'époque datent l'éboulement de 1836 et non pas de 1837. Le journal Le Charentais n°276 daté du samedi 23 décembre 1837 relate cet événement ⁽¹⁾ (voir l'extrait à la suite du tableau).

<i>Date</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Localisation carte informative</i>	<i>Observations</i>
Le 07/03/1839	Effondrement de CHEZ TROQUET	2	Environ 2400 m² de terrain se sont effondrés, sans faire de victime, à proximité de l'entrée JACQUEMIN (100 mètres au Nord-Est de la place de LA TONNELLE). Un second effondrement, de superficie plus réduite, se serait produit à cette même époque, à une trentaine de mètres au Nord-Ouest du premier événement. Il serait intervenu en bordure d'une carrière à ciel ouvert et résulterait d'une trop faible épaisseur de cerveau. D'après les observations de l'étude Solen de 2001, les causes de l'effondrement seraient en partie dues à une exploitation inconsidérée de la roche : fort taux de défrètement et trop faible section des piliers. Le phénomène a affecté la couche du cressent (couche supérieur du calcaire), plus tendre et plus altérée que le reste de la roche. Ce niveau moins résistant mécaniquement se débite en bancs relativement fins (épaisseur de 10 à 30 centimètres), ce qui a sans doute également contribué à l'effondrement. On notera que ce secteur est aussi appelé CHEZ DORLAND.
Les 4 et 18/04/1844	Effondrements sporadiques aux CAVES NOIRES	3	Monsieur Régnier dit le Libournais a été blessé par l'effondrement d'une dalle de plafond, probablement en exploitant par sous-cavage une voûte de la zone des CAVES NOIRES. Un procès-verbal a été établi suite à cet événement.
Le 14/12/1848	Effondrement souterrain des CAVES NOIRES	4	Neuf personnes, dont trois enfants, ont été tuées par la chute d'une dalle de plafond intermédiaire d'une cinquantaine de centimètres d'épaisseur sur une longueur de 30 mètres et une largeur de 15 mètres. Cette dalle s'est détachée suite à des travaux menés dans l'étage du dessus. En effet, il semblerait que les ouvriers travaillant sur ce site laissaient tomber sur le sol les blocs taillés dans la masse rocheuse, puis qu'ils les évacuaient en les faisant rouler sur le sol sans précaution. Cette technique a certainement ébranlé le plancher peu épais et insuffisamment soutenu (piliers de faible section et fortes portées) sur lequel ils travaillaient, ce qui a provoqué l'effondrement. De plus, l'accident s'est produit dans une partie de la carrière officiellement interdite, mais malgré tout exploitée avec une méthode interdite. Cette méthode consistait à reprendre l'exploitation des galeries existantes en tirant des blocs de roche dans les plafonds, ce qui conduisait à amincir considérablement les épaisseurs de plancher séparant les différents niveaux de galeries. Les carriers travaillaient donc sur une dalle fragilisée qui n'a pas résisté aux impacts répétés des blocs en cours d'évacuation. Deux articles du journal Le Charentais relatent ce tragique événement (n° 1328 du dimanche 17 décembre 1848 ⁽²⁾ et n° 1329 du mercredi 20 décembre 1848 ⁽³⁾). Ils sont reproduits à la suite du tableau.
Années 1830 - 1850	Effondrement des MOCRAIS	5	Une vaste zone s'est effondrée entre le chemin dit de COGNAC à CHATEAUNEUF et l'actuelle RD10. Quelques centaines de mètres carrés de terrain ont été affectés. Le phénomène se serait produit après celui de 1837, sans qu'on sache s'il est antérieur ou postérieur à 1848. Il aurait les mêmes origines que celui qui a touché les GRANDES PERRIÈRES, à savoir taux de défrètement trop important, piliers de section insuffisante, portées entre appuis trop importantes, présence de failles karstiques.

<i>Date</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Localisation carte informative</i>	<i>Observations</i>
Les 13 et 14/12/1896	Effondrement	Non localisé	Un effondrement important est signalé sans localisation par un ouvrage traitant du patrimoine historique de Saint-Même (SAINT-MÈME LES CARRIÈRES - Saint-Même patrimoine - 2003). S'agirait-il de l'effondrement des MOCRAIS de datation incertaine?
Le 27/03/1913	Effondrement LES GRANDES PERRIÈRES - LES CAVES NOIRES	6	Des graffitis relevés dans la carrière signalent un effondrement de 4000 m ² de superficie sur l'emplacement de l'actuelle décharge municipale. Le phénomène survenu à 23h00 n'a pas fait de victime. Une exploitation anarchique du secteur est à nouveau mise en avant : piliers de section insuffisante, portées importantes et épaisseur de cerveau trop faible ayant conduit à un écrasement des piliers et une rupture du plafond.
1943	Eboulement de quelques mètres cubes	7	Près de l'entrée des GRANDES PERRIÈRES, quelques mètres cubes de rocher se sont détachés de la voûte supérieure en bordure de falaise, suite au passage en rase-motte d'un bombardier allemand. Deux personnes qui se situaient à proximité ont été épargnées miraculeusement, l'une d'elle ayant toutefois été projetée au sol par le souffle de l'éboulement.
Vers 1950	Affaissement de terrain	8	Un terrain non bâti s'est affaissé en face de l'entrée des CAVES NOIRES. Ce terrain est constitué de remblais de nature indéterminée qui ont été mis en place sur l'emplacement d'anciennes carrières à ciel ouvert.
Vers 1960	Affaissement de terrain	9	La chaussée de la RD10 s'est affaissée dans le quartier des CAVES NOIRES (sortie sud-est du bourg). Ce secteur est construit sur des remblais de nature indéterminée qui ont été mis en place sur l'emplacement d'anciennes carrières à ciel ouvert.
Années 1970	Effondrements localisés du DORLAND	10	Plusieurs effondrements localisés sont intervenus dans le quartier du DORLAND, mettant à jour des vides de 3 à 5 mètres de profondeur. L'un d'eux s'est produit au niveau du chemin communal de LA TONNELLE. Les autres ont affecté des terrains voisins, dont la propriété Moreau. D'après un rapport du BRGM (référence 73 SGN 100 AQI), ces effondrements se sont produits dans un secteur très fissuré géologiquement. Le réseau de fissures délimitent des panneaux rocheux de dimensions plus réduites que celles des galeries (donc sans appui), qui, lorsque la fissuration se propage vers la surface, se détachent dans certaines conditions pluviométriques. Une cloche de fontis se forme ainsi et finit par déboucher en surface. Les cavités qui se sont ainsi formées ont été remblayées depuis la surface à l'aide matériaux caillouteux (déversement de matériaux sans compactage). On ajoutera qu'en 1993, une maison a fait l'objet d'un confortement dans ce quartier (propriété Nicolas). Un pilier en béton armé a été construit sous cette propriété, au niveau d'une zone de décollement très avancé du plafond.
Vers 1990	Affaissement de terrain	11	Le sol du rez de chaussée d'une maison s'est affaissé de 50 cm. Ce secteur est construit sur des remblais de nature indéterminée qui ont été mis en place sur l'emplacement d'anciennes carrières à ciel ouvert.
1995 - 1996	Éboulement localisé en bordure de falaise des CAVES NOIRES	12	Quelques mètres cubes de rocher se sont détachés à l'entrée des CAVES NOIRES. D'après la mairie, le phénomène se serait déclenché suite à la fragilisation d'un pilier de faible section par un feu de forte intensité qui l'aurait fait éclater.

<i>Date</i>	<i>Phénomène</i>	<i>Localisation carte informative</i>	<i>Observations</i>
Le 01/09/1999	Chute d'une dalle de plafond	13	Un bloc de plusieurs mètres cubes s'est éboulé dans la carrière des CAVES NOIRES, au droit de la décharge municipale. L'élément éboulé correspondait à une clape de 50 à 80 centimètres d'épaisseur qui s'est détachée selon un plan de stratification (interlit marneux) et une fissure géologique orientée Nord-Ouest - Sud-Est (même fissure qui a dicté l'effondrement massif de l'actuelle décharge municipale).
2000	Décollement de bancs de toit	14	Des bancs de toit se sont décollés en bordure de l'effondrement de la décharge municipale (secteur des GRANDES PERRIÈRES).
Début 2000	Purge de blocs instables	15	Une masse rocheuse instable de 4 m ³ menaçant de s'ébouler a été purgée en tête de falaise, à proximité de l'effondrement de 1837 des GRANDES PERRIÈRES.
2001	Formation d'un fontis	16	Un effondrement localisé est apparu sur quelques mètres de longueur dans une propriété du quartier du DORLAND,
2001	Tassement d'un remblai	17	Un remblai s'est tassé localement au niveau de l'ancien chemin d'accès aux carrières du village. Ce remblai, situé en bordure de la carrière des GRANDES PERRIÈRES et comblant une ancienne zone d'exploitation à ciel ouvert, a vu son talus s'affaisser, ce qui a provoqué le tassement en surface. Un transformateur EDF situé à proximité a été déplacé, bien que non menacé. Le chemin a été fermé au public.
2003	Apparition d'une faille	18	Une faille d'une cinquantaine de centimètres de large est apparue à la surface du terrain dans le secteur des GRANDES PERRIÈRES, en bordure de la zone effondrée. Cette instabilité devrait se traduire à terme par la chute d'un pan de matériaux.
Vers 2005	Affaissement de terrain	19	Un affaissement de terrain s'est produit dans une propriété du quartier de MOCRAIS, nécessitant des travaux de stabilisation.
Régulièrement	Chutes de blocs	Non localisé	Des chutes de blocs pouvant atteindre quelques mètres cubes se produisent régulièrement le long de la falaise dominant les entrées des carrières (secteur s'étendant entre LES GRANDES PERRIÈRES et LES MOCRAIS). Compte-tenu du profil du terrain (terrain plat au pied de la falaise), les blocs s'arrêtent au pied de la falaise (très faible propagation vers l'aval).
Régulièrement	Formation de fontis	20	Des effondrements localisés (quelques mètres de diamètre maximum) se produisent régulièrement dans le quartier de BELLE-VUE. Ils sont rebouchés au fur et à mesure de leur apparition. Ce secteur, particulièrement fissuré, a été exploité près de la surface sur une faible hauteur, ce qui explique la fragilité du terrain (faible recouvrement) et le caractère limité des effondrements (faible hauteur d'exploitation).
Régulièrement	Décollement de plafond	21	Des clapés se désolidarisent petit à petit du plafond dans le secteur du DORLAND, laissant craindre à plus ou moins court terme des effondrements souterrains. Le toit des galeries est par endroit très fissuré, ce qui accentue autant plus sa fragilité. On rappellera que plusieurs effondrements se sont déjà produits dans les années 1970, dont un qui a affecté le chemin communal de LA TONNELLE. On ajoutera que le remblai mis en place pour combler l'effondrement du chemin de LA TONNELLE tend à se tasser, ce qui peut entraîner des affaissements en surface (risque d'affaissement de la chaussée).
Non daté	Effondrement	22	Une carrière effondrée a été observée dans le BOIS DES MOCRAIS (petite cavité isolée à l'est de l'imposante carrière des MOCRAIS).

On indiquera que d'autres zones d'effondrements souterrains ont été identifiées dans les différentes carrières de la commune, à la suite de visites de terrain. Sans explication sur leur origine ni sur leur époque, elles sont simplement signalées graphiquement sur la carte informative.

On ajoutera à cette liste de phénomènes historiques que la commune a fait l'objet d'un **arrêté de catastrophe naturelle** relatif aux phénomènes étudiés, coïncidant avec l'année de construction d'un pilier sous une maison du quartier du DORLAND. :

- **Effondrement de terrain entre le 1/12/1993 et le 31/01/1994, arrêté du 8/09/1994.**

L'ouvrage « *Saint-Même les Carrières notes historiques autour de la pierre* » fait allusions aux nombreux accidents, dont certains mortels, qui ont marqué cette longue période d'exploitation des carrières. Un grand nombre fut le fait d'imprudences (éclats de blocs, chutes, manutentions inappropriées, noyade, etc.). Sans plus de précision et pas forcément liés à des mouvements de terrain, ces faits ne sont pas tous rapportés dans le PPRN.

Extraits de presse et illustrations photographiques :

⁽¹⁾Extrait du journal Le Charentais n°276 du samedi 23 décembre 1837 :

« Nos belles et renommées carrières de pierre de Saint-Même (Jarnac) viennent de s'écrouler dans la partie dont la ruine imminente avait été signalée par les ingénieurs, mais est bien plus considérable qu'on ne l'avait prévu, il embrasse jusqu'à un hectare de superficie sur 15 mètres d'épaisseur. C'est là un grand et irréparable malheur. Fort heureusement personne n'a péri.

Dans la matinée du 16, on avait entendu des craquements, quelques fragments de voûte s'étaient détachés. A deux heures, une moitié environ s'est écroulée, l'autre moitié est tombée une heure après. La secousse a été épouvantable, la pression de l'air très forte, des nuages de poussière se sont élevés à une grande hauteur et ont couvert les maisons du bourg. Un homme qui se trouvait à l'entrée des carrières en a été chassé par l'air à plus de quatre mètres de la place qu'il occupait, sa chute a été violente, il n'a cependant que quelques contusions.

De la pierre coupée pour deux ou trois mille francs, une charrette, quelques échelles sont ensevelies sous ces énormes et épouvantables décombres. Une suspension dans les travaux et des frais considérables peuvent seuls rendre possible l'exploitation des carrières qui restent. »

⁽²⁾ Extrait du journal Le Charentais n°1328 du dimanche 17 décembre 1848 :

« Une catastrophe épouvantable vient d'avoir lieu dans les carrières de Saint-Même, par suite d'un éboulement. Voici les renseignements qui nous sont communiqués sur ce fait déplorable.

Le 14 décembre, vers 9 heures du matin, trois ou quatre ouvriers étaient occupés dans une des galeries supérieures (condamnées depuis longtemps), à ramener un énorme bloc de pierre de 3500 kilos, lorsque l'ébranlement produit par cette masse a déterminé un éboulement qui a entraîné les travailleurs. A leurs cris, plusieurs ouvriers accoururent, mais au moment où ils se disposaient à les secourir, un second éboulement est venu engloutir les premiers et leurs généreux libérateurs. La population toute entière de la commune, les sapeurs pompiers de Châteauneuf et la Gendarmerie ont rivalisé d'efforts pour opérer des déblais ; enfin, après beaucoup de travail, on a pu arracher des décombres quatre victimes encore vivantes ; malheureusement l'une d'elle a succombé ce matin ; un autre est dans un état désespéré. Cinq cadavres horriblement mutilés ont été retirés. Trois autres étaient encore enfouis hier soir sous les blocs de pierre. Total cinq morts et quatre blessés dont un très grièvement. Le sous-préfet de Cognac, le lieutenant de gendarmerie, le procureur de la république, le juge d'instruction,

s'étaient empressés de se rendre sur les lieux, ainsi que plusieurs médecins de Cognac, Jarnac et Bassac qui étaient venus offrir aux blessés le secours de leur art. »

⁽³⁾ Extrait du journal Le Charentais n°1329 du mercredi 20 décembre 1848 :

L'épouvantable accident qui vient d'avoir lieu dans la carrière de Saint-Même, laisse dans la plus profonde misère plusieurs familles. Il serait à désirer que la charité publique et la charité privée réunissent leurs efforts pour donner quelques secours à ces malheureux. La galerie dans laquelle a eu lieu l'accident avait été interdite par suite d'un procès-verbal rédigé par un employé des mines. Profitant de l'absence de cet agent, des ouvriers ignorants et entêtés ont eu l'imprudence de recommencer à y extraire de la pierre. La catastrophe est attribuée à deux causes : d'abord à la mauvaise exploitation de la carrière et au système vicieux qui a été suivi dès le principe ; ensuite à l'imprudence de ces malheureux qui remuaient depuis quelques jours des blocs énormes de pierre destinés à la construction du pont de Cognac. Ces blocs, roulés sur un plafond qui avait à peine 50 centimètres d'épaisseur, l'ont ébranlé et en ont déterminé la chute. La voûte qui s'est affaissée a trente mètres de longueur sur 15 environ de largeur. Il est de la plus haute importance qu'un agent spécial des mines soit chargé de la surveillance des carrières de Saint-Même, et que des travaux de sûreté et de consolidation soient immédiatement exécutés. On se rappelle qu'un éboulement beaucoup plus considérable que celui-ci a eu lieu il y a une douzaine d'années heureusement qu'aucun ouvrier ne se trouvait dans cette partie des carrières lorsque l'accident eut lieu. »

Les nombreux faits historiques répertoriés montrent à quel point la problématique mouvements de terrain est à prendre en considération sur la commune. Les photos suivantes l'explicitent en images et rendent compte d'une partie des conséquences subies.



Vue de l'effondrement des Grandes Perrières en direction du village (carte postale de l'époque).



Vue de l'effondrement des Grandes Perrières depuis le village (aujourd'hui).



Vue souterraine de la bordure de l'effondrement Chez Troquet du 7/03/1839. La lumière du jour filtre au centre de la photo, ce qui permet d'apprécier l'important volume effondré.



Vue du secteur des Grandes Perrières, à proximité de l'effondrement de 1837; on remarquera l'élancement des piliers et leur géométrie aléatoire probablement due à des extractions sauvages.



Vue du pilier sous une maison du quartier du Dorland. On notera l'aspect très dégradé du plafond



Entrée des Caves Noires, lieu de l'accident qui coûta la vie à 9 personnes en 1848. On remarquera la section réduite des piliers de l'entrée. En arrière plan, on distingue la faible épaisseur de certaines dalles de plancher intermédiaire. C'est probablement la rupture de l'une d'elle qui provoqua l'accident.

3.6 Détermination des zones exposées aux mouvements de terrain, détermination et affichage de l'aléa

3.6.1 Les effondrements de cavités souterraines

3.6.1.1 La zone étudiée par le BRGM

Une vaste zone d'extraction souterraine s'étend dans l'extrémité sud du bourg. Elle court sous une partie des quartiers bâtis de BELLEVUE, CHEZ BUTTE, LE DORLAND et des MOCRAIS et s'étend également sous des terres agricoles et viticoles des MOCRAIS et de la CROIX GUILLON. Ce vaste ensemble souterrain constitue la partie étudiée par l'étude BRGM de 2007.

Cette étude dresse un bilan géotechnique du réseau souterrain de carrières et fournit plusieurs plans des cavités synthétisant les observations effectuées : tracé du périmètre des cavités, localisation des piliers, détermination des différents niveaux exploités, affichage des désordres constatés (effondrements, fissuration, etc.), etc. Elle définit ensuite deux grilles de qualification de l'aléa en corrélant l'intensité du phénomène attendu, d'une part au niveau d'importance des parades à opposer aux risques de mouvements de terrain, et d'autre part à l'importance des mouvements de terrain susceptibles de se manifester en surface.

Le premier tableau ci-dessous rapporte le niveau d'aléa au niveau d'importance des parades à mettre en œuvre pour se prémunir des phénomènes (tableau BRGM).

Niveau d'intensité	Niveau d'importance des parades	Niveau d'aléa
Majeure	Pas de parade technique.	Majeur
Forte	Intéressant une aire géographique débordant largement le cadre parcellaire et/ou d'un coût très élevé et/ou techniquement difficile.	Fort
Moyenne	Supportables financièrement par un groupe restreint de propriétaires (immeuble collectif, petit lotissement).	Moyen
Faible	Supportables financièrement par un propriétaire individuel.	Faible

Le second tableau rapporte le niveau d'aléa à l'impact en surface des phénomènes (tableau BRGM).

Classe d'intensité	Diamètre de l'effondrement	Niveau d'aléa
Très limité	Effondrements auto-remblayé à proximité immédiate de la surface (« flash » de profondeur centimétrique)	Nul à négligeable
Limitée	$\varnothing < 3 \text{ m}$	Faible
Modérée	$3 \text{ m} < \varnothing < 10 \text{ m}$	Moyen
Elevée	$\varnothing > 10 \text{ m}$	Fort
Très élevée	Effondrement en masse de la surface.	Majeur

La zone étudiées par le BRGM comporte trois sites d'exploitation distincts :

- Une carrière de 2,5 hectares dans le secteur des MOCRAIS ;
- Une petite exploitation de 855 m² également dans le secteur des MOCRAIS .
- L'exploitation principale d'environ 30 hectares d'emprise au sol au Sud du village, entre les lieux-dits BELLE-VUE et LES MOCRAIS.

Si l'on tient compte du creusement sur plusieurs niveaux de la carrière principale, la superficie exploitée s'étend sur environ 50 hectares.

L'étude relève une largeur moyenne de galerie d'environ de 7,5 mètres et des hauteurs sous plafond pouvant atteindre 12 mètres. Sur ses plans, elle signale un certain nombre de fissures géologiques, mécaniques et karstiques qui indiquent que la superstructure des cavités est globalement fragilisée, voire qu'elle « travaille » (fissures mécaniques).

Une direction générale N 135° de la fracturation naturelle (fissures géologiques) est mise en évidence sur l'ensemble des carrières. Cette fracturation est décrite comme étant très pénétrante et souvent très dense avec un espacement moyen compris entre 2 et 5 mètres, voire localement plus serré (moins d'un mètre). Cette fracturation est apparente sur les piliers et les plafonds des cavités et tous les niveaux accessibles sont décrits comme étant affectés.

Cet ensemble de fractures est désigné comme contribuant à la fragilisation générale de l'exploitation souterraine, les plafonds et les éléments porteurs étant fortement affectés.

Certaines fractures sont remplies d'argile. Elles correspondent alors à un réseau karstique fossile qui parcourt le sous-sol régional. Ce karst est souvent observable sur des piliers et en bordure de chambre, les carriers, qui cherchaient à les éviter, délaissaient les zones ainsi affectées. La stabilité des piliers ne serait pas trop affectée par cette karstification qui favoriserait plutôt le développement de cloches de fontis.

L'étude souligne la répartition irrégulière des piliers et leur section très variable. Certains éléments porteurs montrent même des traces de ré-exploitation et présentent parfois un élanement important (secteur des CAVES NOIRES et des GRANDES PERRIÈRES). Ces dernières observations traduisent le manque de rigueur des exploitants, qui contournaient souvent la réglementation en vigueur. De plus, la superposition des piliers entre deux étages exploités n'est pas toujours respectée, en particulier dans la partie sud des GRANDES PERRIÈRES, ce qui impose des contraintes supplémentaires aux éléments porteurs et aux planchers intermédiaires. **La répartition aléatoire et les sections insuffisantes de nombreux piliers accentuent d'autant plus l'instabilité des cavités.**

Les taux de défrètement³ sont jugés importants. Induits par la répartition et la géométrie des piliers, ils varient entre 80 et 90%. De telles valeurs traduisent des surcharges importantes supportées par des piliers, qui sont par ailleurs relativement dégradés (fissures, etc.).

Outre les secteurs historiquement effondrés, l'étude signale de nombreuses chutes de toit récentes affectant l'intérieur des carrières et qui pourraient à long terme se propager jusqu'en surface. Ces effondrements souterrains ont été systématiquement associés au réseau de fractures karstiques.

Concernant les secteurs ennoyés, il est supposé que s'agissant des travaux les plus récents, les extractions ont du se dérouler en respectant mieux les règles de sécurité (respect de la superpositions des piliers entre les différents étages, sections de pilier suffisante, largeur de galerie raisonnable, etc.). Elle juge toutefois que l'immersion permanente des cavités réduit les caractéristiques mécaniques du calcaire, tout comme les battements de la nappe peuvent représenter un facteur déstabilisant supplémentaire.

³Rapport entre la superficie des vides créés par l'exploitation et la superficie totale de l'exploitation.

L'étude BRGM dresse donc un **diagnostic géotechnique défavorable des cavités**, en soulignant plusieurs origines possibles d'effondrement.

Outre le risque d'effondrement massif qui ne doit pas être écarté, elle ajoute à titre indicatif qu'une cloche de fontis, progressant au croisement de deux galeries de dimensions moyennes (7,5 mètres de large et 6 mètres de hauteur minimum), dans un secteur normalement exploité à environ 50 mètres de profondeur, pourrait provoquer en surface un effondrement de 9 à 11 mètres de diamètre. Sachant que certaines hauteurs sous plafond atteignent 12 mètres et que la roche a été exploitée sur plusieurs niveaux, des fontis plus importants sont également possibles.

Bien que d'après les deux tableaux ci-dessus, l'aléa de référence peut être qualifié de majeur sur la commune de SAINT-MÈME-LES-CARRIÈRES (effondrements des GRANDES PERRIÈRES, des MOCRAIS et de CHEZ TROQUET), l'étude BRGM retient **trois niveaux d'aléa** en fonction des diamètres de fontis qu'elle estime possibles en surface. On précisera que le zonage aléa établi tient compte d'une marge de sécurité de 30 mètres en moyenne tenant compte d'une possible incertitude des plans d'archive et d'une bande de terrain périphérique aux cavités, susceptible d'être affectée.

Enfin, indépendamment de tout risque d'effondrement, on ajoutera que de nombreux puits d'extraction sont signalés et/ou visibles depuis l'intérieur des carrières. Un grand nombre a été obstrué par des dépôts divers formant des cônes dans les carrières (remblais, ordures, etc.). D'autres l'ont été par de simples planches de bois, ou des plaques de béton préfabriquées, recouvertes de terre. En se désagréant, les matériaux utilisés pour couvrir les puits peuvent céder sous le poids d'un véhicule (engin agricole par exemple), voire d'une personne, ou s'effondrer seuls. Certains de ces ouvrages ne sont pas localisés en surface, ce qui constitue un réel danger, du fait du risque de chute qu'ils représentent.

L'aléa fort :

L'aléa fort prédomine au niveau de l'exploitation principale. Initialement affiché dans la partie centrale de la zone sous-cavée (Sud du bourg), dans le quartier BELLEVUE / CHEZ TROQUET, partiellement dans le quartier du DORLAND et sur une large bande courant des CAVES NOIRES au MOCRAIS, cet aléa a été étendu à la partie sud des MOCRAIS et à presque tout le quartier du DORLAND.

Au niveau des MOCRAIS, la carte BRGM semble avoir effectué son zonage aléa en ne considérant qu'un seul niveau d'exploitation, alors qu'en réalité la roche a été extraite sur deux niveaux sur une certaine superficie. En effet, deux étages d'exploitation sont visibles en falaise, et d'après la commune c'est le niveau supérieur qui n'aurait pas été pris en compte. Ne disposant pas d'information sur cet étage (étendue, répartition et superposition des piliers avec ceux de l'étage inférieur, section des piliers, etc.), il a été choisi d'étendre l'aléa fort sur des secteurs initialement classés en aléas moyen et faible.

Concernant le quartier du DORLAND, une visite souterraine a permis de constater le mauvais état général du toit de la carrière. La roche est relativement fracturée et des décollements de plafond sont visibles. Outre le fait que l'apparition de nouveaux fontis semble inéluctable, on peut également craindre des effondrements plus massifs sur des superficies relativement conséquentes. Partant de ce constat, il a été choisi d'étendre l'aléa fort entre les quartiers du DORLAND et de BELLEVUE, alors qu'une partie de ce secteur était initialement en grande partie classée en aléa moyen. On rappellera que c'est dans ce quartier qu'une maison a dû être confortée

à l'aide d'un pilier en béton armé de plusieurs mètres de hauteur érigé sous les fondations de l'habitation (secteur localement déjà classé en aléa fort par le BRGM).

L'étude s'attarde sur la partie centrale de la carrière en indiquant que ce secteur présente des fractures karstiques importantes dont la largeur peut dépasser 50 centimètres. De plus plusieurs niveaux ont été exploités dont certains sont noyés par la nappe, donc non observables. Elles décrivent un secteur très douteux, n'excluant pas un effondrement généralisé à moyen/long terme. Elle ajoute, concernant les effondrements historiques des GRANDES PERRIÈRES et des CAVES NOIRES, que ces secteurs sont encore instables (risque de remises en mouvement), ce qui justifie l'affichage d'un aléa fort alors que ces zones se sont déjà effondrées.

L'aléa moyen :

Au niveau de l'exploitation principale, un aléa moyen est affiché au sud-ouest du DORLAND, dans l'extrémité sud du bourg (une partie des quartiers du BREUIL et du CLOS DU BREUIL) et ponctuellement CHEZ BUTTE. Les deux autres exploitations (carrières de 2,5 hectares et de 855 m² du secteurs des MOCRAIS) ont également été classées intégralement en aléa moyen.

Au niveau des zones d'aléa moyen, l'étude décrit des signes ponctuels d'instabilité qui devraient à terme se manifester par des effondrements souterrains pouvant ensuite, selon l'épaisseur des terrains de recouvrement, atteindre la surface.

On ajoutera que l'étude BRGM a également classé sous cette rubrique les désordres observés le long de la RD10 en zone d'exploitation à ciel ouvert.

Le PPRN re-qualifie ces désordres en phénomène d'affaissement, car s'agissant de mouvements de terrain sur une zone remblayée (tassement de remblais) et non pas sous-cavée (voir § 3.6.2.).

L'aléa faible :

La bordure ouest de l'exploitation principale et la quasi-totalité du sous-cavement de CHEZ BUTTE ont été classés en aléa faible. Il s'agit de secteurs où l'état général de stabilité des carrières a été jugé satisfaisant (faible hauteur des galeries et répartition des piliers induisant un taux de défructement satisfaisant).

3.6.1.2 Prospections géophysiques complémentaires dans le bourg

Deux secteurs du village ont fait l'objet d'une étude microgravimétrique complémentaire (méthode géophysique) :

- **Le site de L'ESPLANADE** où la commune organise des manifestations de plein air : l'étude BRGM suspecte à ce niveau la présence d'un niveau d'exploitation profond noyé par la nappe, ce qui a motivé de sa part l'affichage d'un aléa fort d'effondrement. Aux dires d'anciens connaissant ce site, le secteur de L'ESPLANADE aurait été exploité en souterrain à faible profondeur pendant un certain temps puis la dalle de plafond aurait été abattue pour poursuivre l'extraction de la pierre à ciel ouvert. L'étude complémentaire a donc cherché à confirmer ou infirmer la présence d'une carrière souterraine profonde qui se situerait dans la continuité de la vaste exploitation voisine qui est bien connue.
- **La place du bourg** qui sert de parking et accueille une fête foraine annuelle : des témoignages ont indiqué qu'une petite carrière existait dans les années 1930, dans l'extrémité sud de l'actuelle place du village. D'extension a priori réduite, son accès situé à l'entrée sud-est de la place aurait été obstrué par du remblai, sans prendre soin de combler

la totalité de la cavité. Complètement inaccessible, l'étude complémentaire a cherché à localiser le contour de cette cavité condamnée.

Le principe d'une étude microgravimétrique consiste à mesurer, sur un périmètre d'étude défini, les fluctuations de l'attraction terrestre liées aux variations de densité du sol. L'attraction terrestre n'est en effet pas constante d'un point à un autre, elle connaît des micro-oscillations selon la densité des matériaux en place dans le sous-sol et le relief de surface. Ainsi, en présence d'un sol homogène en profondeur, les mesures révéleront des valeurs d'attraction constantes. A l'inverse, toute variation significative de densité, ou vide au sein de l'encaissant (remblais, changement de faciès des matériaux, zone décomprimée, présence de cavités, etc.) entraînera une fluctuation de la gravité terrestre. Les mesures sont réalisées selon une maille régulière (pas de mesure régulière en X et Y de 10 mètres, 5 mètres, etc. selon la précision recherchées). Leur interprétation mathématique permet ensuite de faire apparaître des anomalies au sein de l'encaissant en localisant approximativement leur périmètre et leur profondeur. Un certain nombre de corrections sont alors appliquées pour tenir compte de l'environnement naturel du site étudié (corrections liées au relief, etc.). Une maille resserrée permet de détecter des anomalies peu profondes et de plus petite taille. Une maille élargie permet de souligner des anomalies plus profondes et de dimensions plus importantes.

3.6.1.2.1 Résultats sur le site de L'ESPLANADE :

Quatre vingt dix mesures ont été réalisées sur le site de L'ESPLANADE suivant un carroyage de 5 mètres (pas de mesure de 5 mètres en X et Y). Les résultats ont été interprétés dans un premier temps selon cette maille de 5 mètres puis en éliminant un point de mesure sur deux, soit un pas de 10 mètres.

Le traitement au pas de 5 mètres fait ressortir cinq anomalies d'extension variable, réparties au sud de la zone ouverte au public (anomalies P1, P2 et P4) et au niveau de l'entrée ouest de L'ESPLANADE (anomalies P3 et P5). Au pas de 10 mètres, seules quatre anomalies subsistent l'une d'entre elles disparaissant à l'entrée ouest (anomalie P5).

➤ Interprétation des anomalies P1, P2 et P4 situées sur la bordure sud de l'espace ouvert au public :

Les résultats montrent que les anomalies P1 et P2 situées à proximité de l'ancien point d'extraction à ciel ouvert, peuvent être liées à une structure profonde d'une quinzaine de mètres. Leur origine n'est pas définie avec certitude, il peut s'agir de cavités localisées, de terrains décomprimés, de remblais d'épaisseur variable ou de variation de densité au sein même du calcaire en place.

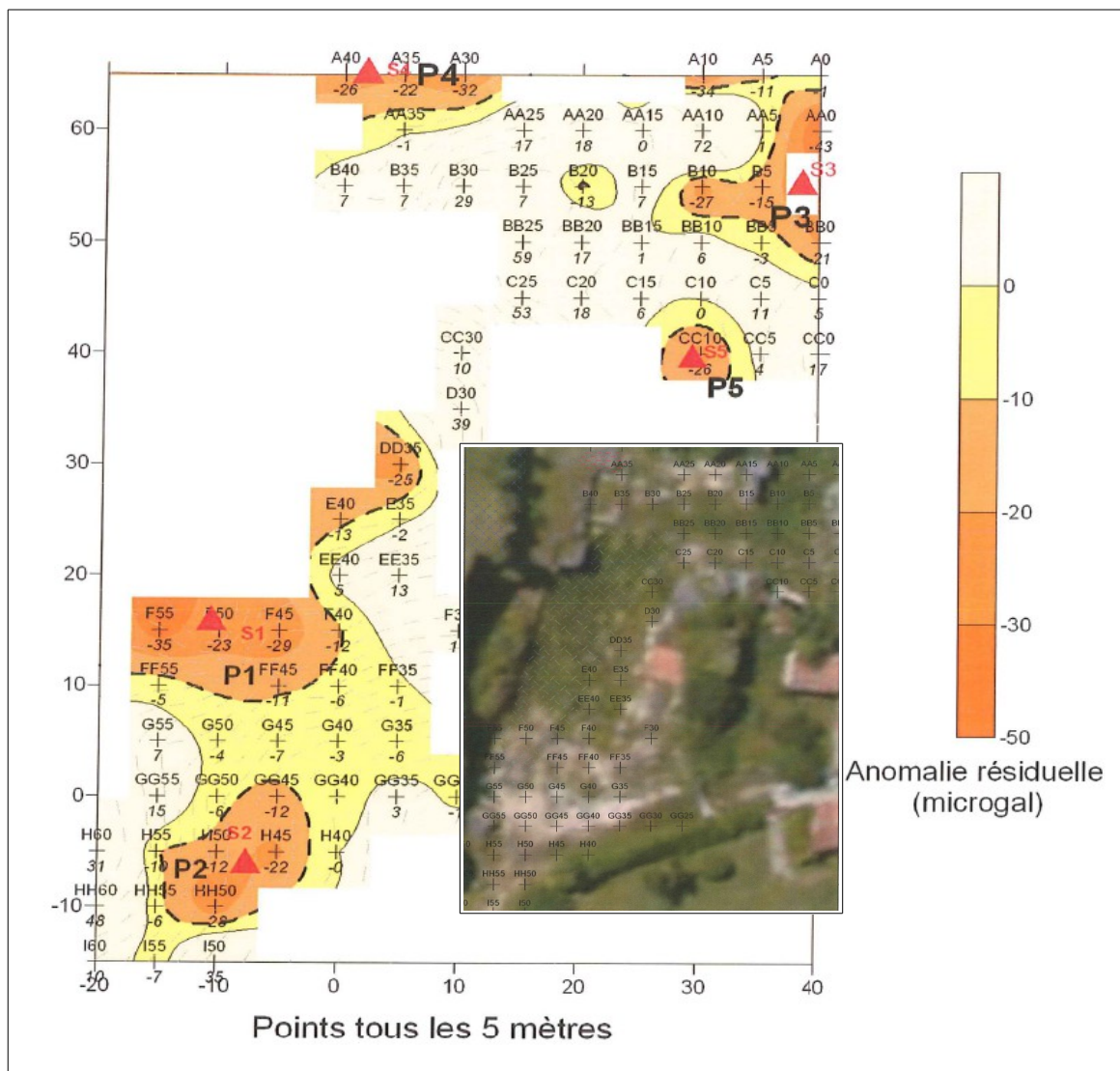
La troisième anomalie P4 identifiée à proximité de l'ancienne scène de spectacle semble plus liée à la présence d'une petite cavité effondrée visible depuis la surface. Toutefois, le traitement des résultats au pas de 10 mètres la faisant apparaître, elle pourrait également être influencée par une structure plus profonde et située en dehors du périmètre de mesures.

➤ Interprétation des anomalies P3 et P5 situées à l'entrée ouest de L'ESPLANADE :

Ces anomalies apparaissent sur une zone a priori remblayée. L'origine de l'anomalie P3 semble se situer sur le chemin desservant le site de L'ESPLANADE. Son origine serait liée à la nature des matériaux de remblai et/ou à leur mise en place (défaut de compactage).

L'anomalie P5 semble très localisée, elle est a priori moins profonde puisqu'elle n'apparaît pas sur le traitement au pas de 10 mètres. Elle peut appartenir à la même source que l'anomalie voisine P3 ou être liée à une zone décomprimée localisée.

La carte suivante présente les empreintes des anomalies enregistrées sur le site de l'Esplanade, avec en médaillon la zone prospectée. On remarque une certaine discontinuité dans les anomalies relevées, ce qui permet d'exclure la présence d'une vaste cavité au droit de l'Esplanade, tel qu'on le craignait, et de plutôt pencher pour une variation de densité des matériaux constituant le sous-sol.



➤ **Conséquence pour le zonage aléa :**

L'étude microgravimétrique montre des anomalies plutôt ponctuelles par rapport à l'importance de la cavité initialement suspectée sous L'ESPLANADE. De plus leur profondeur est inférieure à celle de l'édifice souterrain recherché et, au niveau de la zone ouverte au public, leur origine semble plus liées à la nature des matériaux en place. L'étude microgravimétrique propose un certain nombre de sondages destructifs⁴ pour vérifier

⁴Sondage destructif : sondage à l'aide d'un outil rotatif désagrégeant le sol. La matière broyée est évacuée à la surface à l'aide d'un fluide sous pression (air ou eau). Ce mode de forage économique peut être accompagné d'un enregistrement des paramètres de forage, ce qui permet de déterminer certaines caractéristiques géotechniques du sous-sol.

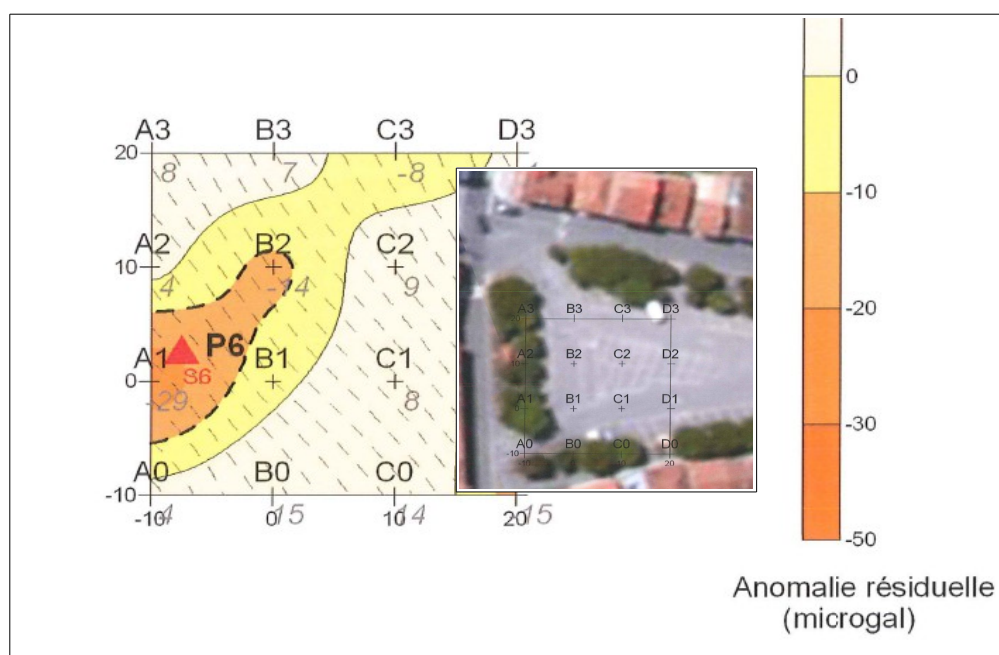
l'origine des anomalies détectées. Il ne semble pas nécessaire de les mettre en œuvre au droit des anomalies P3 et P5 puisque leur origine semble liée à des remblais et/ou à des passages décomprimés au sein de la roche en place.

Compte-tenu des conclusions de l'étude microgravimétrique, la limite de l'aléa fort d'effondrement peut donc être portée sur la bordure sud de la zone ouverte au public. Toutefois, la présence de remblais de plus ou moins bonne qualité au droit de la zone ouverte au public incite à afficher à ce niveau un aléa faible d'affaissement (voire § 3.6.1.), la survenance de tassement ne pouvant être exclue.

3.6.1.2.2 Résultat sur le site de la place du bourg :

Seize mesures ont été réalisées sur la place du village suivant un carroyage de 10 mètres. Une anomalie principale se dessine à proximité de la RD10, entre les entrées est et ouest de la place. L'empreinte de cette anomalie correspond aux témoignages décrivant la présence d'une ancienne cavité.

La carte suivante présente l'anomalie enregistrée sur la place du bourg, avec en médaillon la zone prospectée.



➤ **Conséquences pour le zonage aléa :**

La zone ainsi identifiée a été classée en aléa fort d'effondrement faute de pouvoir la visiter (cavité condamnée). L'aléa fort a été étendu jusqu'au droit de l'entrée est de la place, où se situait l'ouverture de la cavité (zone montrant un léger affaissement lié au tassement du remblai obstruant l'ouverture). Il a également été légèrement élargi (quelques mètres) pour tenir compte de l'impact que peut avoir un effondrement en bordure de cavité (voire la définition de l'angle d'incidence au § 3.6.1.3.), sachant que les témoignages décrivent une cavité profonde de quelques mètres.

L'étude microgravimétrique préconise un sondage de contrôle au centre de l'anomalie. Seule sa réalisation et une auscultation de la cavité à l'aide d'un appareillage adapté (caméra, scanner 3D) permettrait d'affiner le zonage aléa.

3.6.1.3 Les cavités périphériques accessibles :

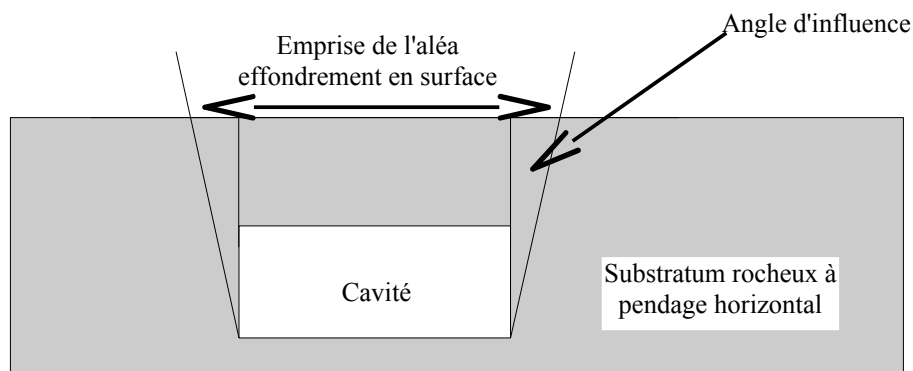
Les dix cavités accessibles identifiées au démarrage du PPR ont fait l'objet d'une expertise visuelle et d'un levé par un géomètre. Ces vides se répartissent le long de la RD10 et dans le bois des MOCRAIS. Il s'agit pour la plupart d'extractions artisanales, ou de grattages peu profonds dont les superficies varient de quelques dizaines de mètres carrés à quelques centaines de mètres carrés. Une fiche et un plan synthétisant les observations effectuées ont été dressés par cavité. Les fiches situent les carrières et décrivent leur état général en s'intéressant plus particulièrement aux indices renseignant sur leur stabilité. Ainsi, la fissuration, les portées maximales entre appuis, les piliers, les porte-à-faux, les épaisseurs de recouvrement (cerveau) ont notamment été notés. Les plans déterminent le périmètre des cavités et localisent les informations consignées sur les fiches. Ils ont été calés sur le cadastre de la commune, ce qui permet de situer exactement les cavités par rapport aux éléments de surface du terrain, dont les enjeux humains existants tels que le bâti, les routes, etc. Les fiches et les plans correspondants sont joints en annexe du rapport.

Contrairement au vaste réseau de carrières présent au Sud du village, les cavités périphériques se situent généralement à faible profondeur. Elles disposent par conséquent de cerveaux (terrains de couverture) peu épais constitués de matériaux de qualité médiocre car exposés aux processus d'altération liés à la proximité de la surface du sol. Ainsi, un mouvement de terrain au niveau d'une de ces cavités peu profondes se répercutera plus rapidement en surface, contrairement aux lieux d'extraction plus profonds où, outre un risque d'effondrement généralisé et soudain, des cloches de fontis mettront plus de temps à atteindre la surface. Cette considération amène donc à privilégier les indices géotechniques observés pour qualifier l'aléa effondrement des carrières périphériques, alors qu'au niveau des grandes carrières le classement aléa porte plutôt sur les impacts possibles en surface et sur l'importance des parades à opposer aux risques de mouvements de terrain. Pour les carrières périphériques, la qualification de l'aléa s'est donc basée sur des critères essentiellement liés à leur état (fissuration des plafonds et piliers, épaisseurs de cerveau, portées maximales entre appuis, etc.). Le tableau suivant résume cette correspondance Critères/aléas.

Aléa	Indice	Critères
Aléa fort	E3	Quelque soit l'épaisseur de cerveau • Fissuration intense du toit • Fissuration intense des piliers. • Présence de nombreux karst importants. • Fissures géologiques très nombreuses, larges et sécantes. • Zone d'effondrement massive Si l'épaisseur de cerveau est inférieure à 3 mètres • Fissures mécaniques quelque soit leur densité • Fissures géologiques relativement fréquentes et/ou développées • Fissuration des piliers, notamment les fissures subverticales • Zone d'effondrement Prise en compte des portées maximales et autres indices géologiques et géotechniques (épaisseurs de cerveau, l'écaillage, les clapes, etc.) au cas par cas selon le contexte général des carrières.

Aléa	Indice	Critères
Aléa moyen	E2	Si l'épaisseur de cerveau est inférieure à 3 mètres : • Karst peu développé. • Fissures géologiques rares et peu développées Si épaisseur de cerveau supérieure à 3 mètres : • Fissures mécaniques et géologiques au toit peu nombreuses. • Fissures aux piliers isolées et peu développées. Prise en compte des portées maximales et autres indices géologiques et géotechniques (épaisseurs de cerveau, l'écaillage, les clapes, etc.) au cas par cas selon le contexte général des carrières.
Aléa faible	E1	• Pas de fissure au toit, quelques petites clapes fines tolérées. • Pas de fissure aux piliers. • Peu de karst. Prise en compte des portées maximales et autres indices géologiques et géotechniques (épaisseurs de cerveau, l'écaillage, les clapes, etc.) au cas par cas selon le contexte général des carrières.

Chaque carrière s'est vue attribuer un ou plusieurs niveaux d'aléas sur la base du tableau ci-dessus. Cette classification a été reportée sur les plans accompagnant les fiches. Sur ces documents, le contour de l'aléa correspond alors à celui des cavités, alors que le report sur la carte des aléas tient compte en plus de l'impact que peut avoir un effondrement en périphérie des carrières. En effet, en s'effondrant le sol cèdera sous un certain angle d'influence, puis à long terme cherchera une nouvelle pente d'équilibre en grignotant du terrain sur la bordure de l'effondrement. En cas de rupture en bordure d'une cavité, l'emprise du mouvement de terrain empiètera donc forcément au-delà de l'emprise réelle de la cavité (extension latérale supérieure à l'emprise réelle de la cavité).



Angle d'influence lié à un effondrement souterrain et emprise de l'aléa résultant en surface.

Sur la commune, outre les effondrements massifs visibles au sud du village où tout angle d'influence est impossible à définir, nous disposons d'un cas d'effondrement d'une petite cavité située sur le site de la carrière n°7. La zone effondrée peu profonde est observable en coupe au niveau de ce qui était l'entrée de la cavité. La disposition de la masse effondrée par rapport à l'emprise de la cavité d'origine permet de mesurer un angle d'influence d'environ 15°.



Cavité effondrée sur le site de la carrière 7, on distingue à la base de l'affleurement rocheux la bordure de la cavité et au sommet la masse rocheuse déplacée au-delà de l'emprise de la cavité.

Partant de ces observations, un angle d'incidence de 20° a été retenu en tenant compte d'une marge de sécurité de 5° , ce qui amène à afficher une auréole d'aléa supplémentaire d'environ 1 mètre pour une cavité située à 3 mètres de profondeur, 2 mètres pour une cavité située à 5 mètres de profondeur, 4 mètres pour une cavité située à 10 mètres de profondeur, etc.

Globalement, l'inspection des cavités périphériques a révélé un certain nombre de faiblesses géologiques et mécaniques qui ont conduit à afficher de façon prédominante de l'aléa fort d'effondrement, avec dans certains cas des craintes d'effondrement avérées à plus ou moins court terme (salle 2 de la carrière 3, salle 4 de la carrière 9, salle 2 de la carrière 10). On ajoutera d'une manière plus globale que compte-tenu de la faible profondeur de la plupart des cavités, toute surcharge et/ou terrassement inconsidérés pourraient être lourds de conséquence (possibilité d'effondrements soudains). La plus grande prudence s'impose donc au niveau de ces cavités, afin de ne pas modifier leur équilibre.

3.6.1.4 Compléments d'investigations dans les parties ouest et sud-ouest de la carrière principale

Se reporter à la carte de localisation des travaux du § 3.1. pour situer les compléments d'investigations.

3.6.1.4.1 Extension ouest de la carrière principale

Une extension de la carrière principale non mentionnée sur les plans topographiques d'origine a été signalée par la mairie. Il s'agit d'une vaste salle (ancienne champignonnière) sous-cavant une partie des quartiers de BELLEVUE et de LA TONNELLE et accessible par une rampe souterraine, depuis l'entrée la plus occidentale de la carrière principale (entrée du quartier de BELLEVUE). Une ouverture à l'air libre est également à signaler sur sa bordure nord. Elle représente un second accès uniquement pédestre. Au moins deux puits de jour sont présents dans ses extrémités ouest

et sud, dont un qui est couvert au niveau d'une propriété bâtie cadastrée 103. Il s'agit de puits d'extraction.

Un relevé précis de de cette salle a été réalisé par un géomètre expert et rattaché au reste de la carrière déjà connu. Son inspection a montré un édifice en bon état, quasiment aucune fissure n'étant visible au plafond et sur les piliers. De même, aucune venue d'eau n'est à signaler, l'ensemble est donc d'apparence saine. La disposition des éléments porteurs montre que son exploitation s'est faite de façon raisonnée et disciplinée. On note ainsi la présence de nombreux piliers, de section généreuse (généralement plusieurs mètres de coté) et répartis régulièrement, ce qui garantit, a priori, une bonne répartition des charges. De plus, leur espacement n'entraîne pas de portée excessive et les hauteurs sous plafond oscillent entre localement 2 mètres sur la bordure ouest de la salle et 3,00 mètres à 4,00 mètres ailleurs.

Dans sa partie nord, cette salle se superpose localement avec la carrière principale déjà connue. On constate alors que les piliers des deux étages ne coïncident pas parfaitement, voire pas du tout, ce qui peut fragiliser l'ensemble.

Comme le reste de la carrière principale, la salle plonge vers le sud en suivant probablement le pendage de la couche géologique exploitée. Son épaisseur de cerveau augmente ainsi vers le sud. Plutôt faible sur la bordure nord (quelques mètres maximum) elle avoisine 10 à 15 mètres dans sa partie centrale pour atteindre pratiquement 22 mètres dans l'extrémité sud. Cette forte épaisseur de cerveau et la présence de piliers conséquents et espacés régulièrement constituent un point positif pour la stabilité de la partie sud de la carrière. A l'inverse, la faible épaisseur de cerveau du nord de la cavité ainsi que la présence de deux étages superposés nuisent fortement à l'équilibre de cette partie de l'édifice.

Le relevé de cette nouvelle salle a conduit à requalifier une partie de l'aléa qui caractérisait la bordure ouest de la carrière principale, des superpositions de niveaux ayant été mis en évidence. L'état géotechnique de la salle (état général, épaisseur de cerveau, présence et répartition des piliers, etc.) et les superpositions d'étages ont été rapportés aux grilles BRGM du chapitre 3.6.1.1. pour justifier les niveaux d'aléa. Ainsi, l'aléa initialement affiché sur les secteurs connus de la carrière principale a été relevé d'un niveau au droit des superpositions de salles, ce qui conduit à appliquer un aléa fort à l'extrémité nord de la nouvelle salle (faible épaisseur de cerveau et superposition de deux niveaux d'exploitation), un aléa moyen dans la partie médiane (épaisseur de cerveau correcte mais superposition de deux niveaux d'exploitation) et un aléa faible dans le reste de la cavité (épaisseur de cerveau conséquente et un seul niveau d'exploitation).

Le relevé de cette nouvelle salle et ses superpositions avec d'autres niveaux de la carrière principale sont joints sous la forme d'une fiche à l'annexe « plan des cavités périphériques et des levés complémentaires ».

L'affichage de l'aléa sur la carte des aléas s'est fait en tenant compte du même angle d'influence qui est décrit au § 3.6.1.3..

3.6.1.4.2 Affinage de la bordure ouest de la carrière principale

Le plan topographique d'origine de la carrière présentait un levé sommaire de l'extrémité ouest de la carrière principale. Son périmètre était en partie relevé à la boussole et au distance-mètre, les enjeux de surface de l'époque ne nécessitant pas un levé plus précis au théodolite. Cette partie de la commune pouvant être à terme convoitée à des fins d'urbanisme, il a été décidé de procéder

à un relevé plus précis du périmètre et des piliers de cette partie de la carrière afin de les situer exactement sur le cadastre de la commune. La bordure ouest de la carrière principale a ainsi été affinée, ce qui permet d'identifier plus précisément les terrains impactés par sa présence. Son classement aléa établi par l'étude BRGM de 2007 (aléa faible) a été conservé, à l'exception de la zone de superposition avec (voir § 3.6.1.4.1.). Le tracé de la bordure ouest de la carrière principale est présentée dans l'annexe « plan des cavités périphériques et des levés complémentaires », sur la même fiche que la salle présentée au § 3.6.1.4.1.. L'affichage de l'aléa s'est fait en tenant compte du même angle d'influence que décrit au § 3.6.1.3..

3.6.1.4.3 Affinage de la bordure sud-ouest de la carrière principale

La bordure sud-ouest de la carrière principale n'avait pas pu être déterminée précisément de partout par le plan topographique d'origine, en raison de la nappe qui inonde une grande partie de l'édifice. A la faveur d'un rabattement de quelques mètres du niveau de la nappe en novembre 2011, certaines de ces imprécisions ont pu être corrigées. Le fond de la carrière a pu être en partie observé et relevé au théodolite par un géomètre. Son périmètre a pu ainsi être affiné, notamment au droit du groupe de maisons du lieu-dit LE BREUIL.

Le relevé de la bordure sud-ouest de la carrière principale figure sous la forme d'une fiche à l'annexe « plan des cavités périphériques et des levés complémentaires ».

Le classement aléa de cette partie de la carrière qui est issu de l'étude BRGM de 2007 est inchangé. Son affichage s'est fait en tenant compte du même angle d'influence que décrit au § 3.6.1.3..

3.6.2 Les affaissements de terrain

L'exploitation de la pierre a débuté à ciel ouvert dans la partie sud-est du bourg actuel, sur une bande d'environ 500 mètres de long par 150 à 200 mètres de large. Les carrières s'étendaient depuis quasiment la place du bourg (carrefour des RD18 et RD10) jusqu'au stade communal (terrain de sport des MOCRAIS). La profondeur d'exploitation pouvait atteindre plusieurs mètres, voire plusieurs dizaines de mètres, comme l'indique le front de taille matérialisé par la falaise présente au Sud du bourg et depuis laquelle l'exploitation souterraine a débuté.

Une partie des excavations a été par la suite remblayée à l'aide de matériaux de nature diverse, probablement sans compactage soigné. Plusieurs affaissements de terrain ont été signalés le long de la RD10, sur l'emplacement de ces anciennes carrières à ciel ouvert, dont au moins deux ont touché des habitations (voir tableau des phénomènes historiques). Le phénomène se manifeste par l'apparition d'une cuvette de quelques décimètres de profondeur maximum qui peut être due à un défaut de compactage mais également à la décomposition de matériaux putrescibles ensevelis lors des remblaiements (bois, etc.).

Le risque d'effondrement peut être exclu dans ce type de terrain, compte-tenu de l'absence de vides souterrains conséquents. Le phénomène peut toutefois occasionner des dégâts importants au bâti car, en se manifestant, il entraîne une légère mise en pente du terrain à la périphérie de la cuvette. Une construction située à cheval sur un tel affaissement de terrain subira donc des efforts d'extension qui peuvent conduire à des fissures plus ou moins importantes. On ajoutera qu'outre des affaissements de terrain, des tassements différentiels peuvent également survenir compte-tenu de l'hétérogénéité du sol.

Sans connaissance exacte de la nature du sous-sol, l'apparition de telles cuvettes est imprévisible. Il convient donc de tenir compte du fait qu'elles peuvent se former n'importe où au sein de la zone remblayée. Le secteur des anciennes carrières à ciel ouvert a ainsi été considéré comme potentiellement exposé à ce type de mouvements de terrain. Il a été classé en aléa faible d'affaissement, à l'exception des différents affaissements déjà survenus le long de la RD10 qui ont été classés en aléa moyen d'affaissement. Nous avons alors considéré que le phénomène pouvait encore évoluer, notamment dans le cas où la décomposition de matériaux en serait la cause (décomposition des matériaux inachevée). On rappellera que l'étude BRGM de 2007 avait assimilé ces zones d'affaissement à des phénomènes d'effondrement.

On précisera qu'en l'absence de plan des carrières à ciel ouvert, la zone remblayée a été définie sur la base d'indications de la mairie et d'observations de terrain. L'enveloppe d'aléa faible ainsi établie peut donc déborder localement de l'emprise réelle de ces carrières, tout comme elle peut inclure des terrains non remblayés.

3.7 Les enjeux exposés aux mouvements de terrain

La carte des enjeux permet de cerner les zones présentant une vulnérabilité vis-à-vis des phénomènes étudiés. Les enjeux retenus concernent :

- les zones urbanisées (habitat et enjeux économiques) ;
- les zones de loisirs ;
- les bâtiments et les lieux sensibles ;
- les voies de communication ;
- le réseau EDF ;
- le réseau France Telecom ;
- le réseau d'éclairage public ;
- le réseau d'assainissement des eaux pluviales ;
- le réseau d'assainissement des eaux usées ;
- le réseau d'eau potable.

Le reste du territoire a été regroupé dans une rubrique dite « autres zones » comprenant essentiellement des espaces naturels, agricoles et viticoles.

Les bâtiments et les lieux sensibles recensés dans l'emprise et à la périphérie des zones d'aléa regroupent essentiellement des établissements recevant du public (ERP) tels que des entreprises, des commerces et des bâtiments publics divers, mais également le stade communal. Le tableau ci-dessous dresse la liste de ces lieux ainsi recensés.

Numéro sur la carte des enjeux	Type de bâtiment / usage	Descriptif
1	Bâtiment public	Ecole
2	Entreprise viticole	Stockage, mise en bouteille, distillerie, dégustation, etc.
3	Bâtiment public	Mairie
4	Bâtiment public	Salle des fêtes
5	Patrimoine	Four banal

Numéro sur la carte des enjeux	Type de bâtiment / usage	Descriptif
6	Patrimoine	Eglise
7	Patrimoine	Château
8	Commerce	Restaurant
9	Bâtiment public	La Poste
10	Commerce	Bar
11	Commerce	Epicerie
12	Entreprise artisanale	Garage
13	Commerce	Restaurant
14	Complexe sportif	Salle de basket
15	Entreprise viticole	Stockage, mise en bouteille, distillerie, dégustation, etc.
16	Entreprise viticole	Stockage, mise en bouteille, distillerie, dégustation, etc.
17	Entreprise viticole	Stockage, mise en bouteille, distillerie, dégustation, etc.
18	Entreprise viticole	Stockage, mise en bouteille, distillerie, dégustation, etc.
19	Entreprise viticole	Stockage, mise en bouteille, distillerie, dégustation, etc.
20	Entreprise viticole	Stockage, mise en bouteille, distillerie, dégustation, etc.
21	Entreprise viticole	Stockage, mise en bouteille, distillerie, dégustation, etc.
22	Commerce	Fleuriste
23	Commerce	Coiffeur
24	Commerce	Coiffeur
25	Commerce	Coiffeur
26	Entreprise artisanale	Garage
27	Commerce	Boulangerie
28	Commerce	Pharmacie
29	Entreprise artisanale	Cordonnier
30	Commerce	Boulangerie
31	Entreprise artisanale	Chauffagiste
32	Entreprise artisanale	Chauffagiste
33	Santé	Cabinet infirmière
34	Santé	Médecin
35	Santé	Dentiste
36	Patrimoine	Fontaine/abreuvoir
37	Patrimoine	Abreuvoir
38	Bâtiment public	Toilettes publiques
39	Salle commune	Club 3ème âge, Club House, 2 logements sociaux
40	Salle commune	Projet, Maison des associations

Numéro sur la carte des enjeux	Type de bâtiment / usage	Descriptif
41	Complexe sportif	Terrain de football, tennis, bouldodrome, skate-parc
42	Entreprise artisanale	Tonnellerie
43	Entreprise artisanale	Entreprise de machines agricoles
44	Bâtiment public	Ateliers municipaux
45	Entreprise artisanale	Entreprise de travaux publics
46	Bâtiment public	Archives municipales
47	Entreprise artisanale	Couvreur
48	Entreprise artisanale	Maçon
49	Hébergement	Chambres d'hôtes

La carte des enjeux déborde largement de l'emprise réelle de l'aléa, ce qui permet de disposer d'une vision globale de l'organisation de la commune à proximité des exploitations. Les contours des carrières ont également été ajoutés, pour matérialiser l'emprise des terrains impactés et le type d'occupation du sol concerné. Les biens et les équipements contenus dans cette enveloppe constituent les enjeux vulnérables aux phénomènes de mouvements de terrain étudiés.

3.7.1 L'exploitation principale :

Cette exploitation concerne la partie sud-ouest du bourg de SAINT-MÈME-LES-CARRIÈRES, dont les quartiers du BREUIL, du DORLAND, de CHEZ BUTTE, de CHEZ TROQUET et de BELLEVUE. Plusieurs maisons sont exposées à de l'aléa fort moyen et faible d'effondrement dans un secteur déjà touché historiquement.

Le bâti concerné est de type individuel (maisons de village) avec ou sans terrain attenant. Plusieurs bâtiments ou espaces jugés sensibles sont également présents au sein de cette vaste zone d'aléa. Il s'agit d'entreprises et de bâtiments publics. On signalera notamment les ateliers municipaux, deux distilleries, un garage d'automobiles, un artisan chauffagiste, une tonnellerie, un marchand de machines agricoles et une entreprise de travaux publics. Cette dernière qui est située le long de la RD90 présente en plus l'inconvénient de faire circuler des véhicules lourds et de procéder à des stockages de matériaux divers sur un secteur très fragilisé (hauteurs sous plafond importantes, fort élancement des piliers, répartition aléatoire des piliers, etc) et voisin d'un d'effondrement massif (effondrement des GRANDES PERRIÈRES). Enfin quelques commerces situés près de la place du bourg sont plus marginalement concernés car construits en bordure de la carrière, avec parfois des escaliers aménagés pour accéder aux cavités (bar, épicerie).

La RD90 traverse cette vaste zone sous-cavée sur environ 400 mètres de long. Elle est alors exposée à un aléa fort d'effondrement. La RD10 est plus ponctuellement concernée par cette exploitation puisque seule une galerie de quelques mètres de largeur la franchit au lieu-dit CHEZ BUTTE. La voirie communale est plus fortement impactée, de nombreuses rues de la partie sud-ouest du bourg cheminent au droit des zones sous-cavées. Il en est de même d'une partie des réseaux EDF, France-Telecom, d'éclairage public, d'eau potable, et d'assainissement, sachant qu'en cas de mouvements de terrain, certains de ces réseaux enterrés peuvent se rompre, et ainsi cesser de fonctionner.

Le reste du territoire exposé à cette exploitation souterraine est à vocation agricole et viticole à forte valeur foncière. Des chemins communaux empierrés parcourent ce vaste secteur, dont l'ancienne route de CHATEAUNEUF à COGNAC et la voie communale 229 qui sont régulièrement empruntés par des tracteurs agricoles.

3.7.2 L'exploitation de 2,5 hectares des MOCRAIS :

Cette exploitation concerne marginalement l'extrémité est du bourg de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES. Environ quatre maisons sont construites à cheval sur la zone sous-cavée qui est classée en aléa moyen d'effondrement. La RD10 est localement impactée, cette dernière enjambant une galerie de quelques mètres de largeur. Deux chemins traversent également ce secteur. Il s'agit de l'ancien chemin de CHATEAUNEUF à COGNAC et de la voie rurale n°32 de SAINTONGE à BOUTEVILLE. Le reste du territoire impacté est à dominante viticole.

3.7.3 L'exploitation de 855 m² des MOCRAIS :

Elle affecte une propriété bâtie située en bordure de la RD10 ainsi qu'un terrain non bâti. Une habitation est construite au raz de la cavité et une petite annexe à ce bâtiment se situe à l'aplomb de la zone de vide.

3.7.4 Les cavités périphériques à la zone principale d'exploitation

- **Carrières 1 et 2** : Situées au cœur du village, ces deux cavités s'étendent chacune sous des habitations. La cavité 2 impacte en plus la RD10.
- **Carrières 3 et 4** : ces deux cavités se situent dans une propriété privée de la moitié Est du village. Une maison s'est construite à cheval sur la salle 1 de la carrière 3 tandis que la salle 2 s'étend sous la terrasse de cette même habitation. Une allée menant au garage de la propriété enjambe la carrière 4.
- **Carrières 5 et 7** : Ces deux carrières se situent en zone naturelle (espace boisé des MOCRAIS).
- **Carrière 6** : cette petite carrière se situe sous une parcelle de vigne des MOCRAIS.
- **Carrière 8** : cette carrière se situe en bordure de la RD10 au lieu-dit la CROIX BLANCHE. Une partie s'étire sous un vignoble, le reste de son emprise étant occupée par une friche.
- **Carrière 9** : Voisine de la carrière 8, cette cavité se situe sous une propriété privée. Une partie de sa salle 3 s'avance sous la RD10. Le reste concerne le parc de la propriété.
- **Carrière 10** : Située à la sortie Est du bourg, cette cavité s'étend sous un terrain agricole et une zone de friche.
- **La carrière 11** : située sous la place du bourg, elle concerne un parking où se garent des poids lourds et où se tient annuellement une fête foraine.

3.7.5 Les exploitations à ciel ouvert :

Le secteur exploité à ciel ouvert puis remblayé concerne la partie est du bourg de SAINT-MÊME-LES-CARRIÈRES. Plusieurs maisons sont concernées par de l'aléa moyen et faible d'affaissement, tout comme la RD10 sur un linéaire d'environ 800 mètres. Parmi le bâti exposé on dénombre quelques commerces et locaux de petites entreprises (pharmacie, ancienne cordonnerie, coiffeur,

garage, artisan chauffagiste) et le bâtiment des archives communales. Les réseaux France-Telecom, EDF, d'éclairage public, d'eau potable et d'assainissement traversent cette zone remblayée. Un poste de relevage des eaux usées est également à signaler rue des CAVES NOIRES.

Enfin, la zone remblayée impacte une partie du stade communal et le site de L'ESPLANADE où sont organisées des manifestations de plein air.

4 Le plan de zonage réglementaire

Le zonage réglementaire, établi sur fond cadastral au 1/2 500 définit des zones inconstructibles et constructibles mais soumises à prescriptions. Les mesures réglementaires applicables dans ces dernières zones sont détaillées dans le règlement du PPRN.

4.1 Traduction des aléas en zonage réglementaire

Le zonage réglementaire définit :

- une **zone inconstructible⁵**, appelée zone « rouge » (R) qui regroupe respectivement les zones d'aléa fort et certaines zones d'aléa moyen (voir tableau suivant). Dans ces zones, certains aménagements tels que les ouvrages de protection ou les infrastructures publiques qui n'aggravent pas l'aléa, peuvent cependant être autorisés (voir règlement) ;
- une **zone constructible⁵ sous conditions** de conception, de réalisation, d'utilisation et d'entretien de façon à ne pas aggraver l'aléa, appelé zone « bleue » (B) qui regroupe certaines zones d'aléa moyen et les zones d'aléa faible (voir tableau suivant). Les conditions énoncées dans le règlement PPR sont applicables à l'échelle de la parcelle.

Tableau n°1
Traduction de l'aléa en zonage réglementaire

Aléa Enjeux	Fort	Moyen		Faible	
	Avec ou sans urbanisation	Non urbanisé	Urbanisé	Non urbanisé	Urbanisé
Effondrement de cavité souterraine	RF3	RF2a	RF2b	RF1	BF
Affaissement (carrières à ciel ouvert remblayées)	-	BA	BA	BA	BA
Secteur sans aléa identifié	Zone verte				

Dans les zones vertes les projets doivent être réalisés dans le respect des règles de l'art et des autres réglementations éventuelles.

⁵**Remarque :** Les termes « inconstructibles » et « constructibles » sont réducteurs au regard du contenu de l'article 40.1 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987. Il paraît néanmoins judicieux de porter l'accent sur l'aspect essentiel de l'urbanisation : la construction. Il n'empêche que les autres types d'occupation du sol soient prises en compte. Ainsi, dans une zone rouge (inconstructible) certains aménagements, exploitation... pourront être autorisés. Inversement, dans une zone bleue (constructible sous condition) certains aménagements, exploitations... pourront être interdits.

4.2 Nature des mesures réglementaires

4.2.1 Bases légales

La nature des mesures réglementaires applicables est, rappelons-le, définie dans les articles R562-3, R562-4 et R562-5 du Code de l'environnement.

(Redite partielle de l'article R562-3 cité en page 5)

Le projet de plan comprend :

3° Un règlement précisant, en tant que de besoin :

a) Les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones en vertu des 1° et 2° du II de l'article L. 562-1 ;

b) Les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde mentionnées au 3° du II de l'article L. 562-1 et les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existant à la date de l'approbation du plan, mentionnées au 4° de ce même II. Le règlement mentionne, le cas échéant, celles de ces mesures dont la mise en oeuvre est obligatoire et le délai fixé pour celle-ci.

Article R562-4

I. - En application du 3° du II de l'article L. 562-1, le plan peut notamment :

1° Définir des règles relatives aux réseaux et infrastructures publics desservant son secteur d'application et visant à faciliter les éventuelles mesures d'évacuation ou l'intervention des secours ;

2° Prescrire aux particuliers ou à leurs groupements la réalisation de travaux contribuant à la prévention des risques et leur confier la gestion de dispositifs de prévention des risques ou d'intervention en cas de survenance des phénomènes considérés ;

3° Subordonner la réalisation de constructions ou d'aménagements nouveaux à la constitution d'associations syndicales chargées de certains travaux nécessaires à la prévention des risques, notamment l'entretien des espaces et, le cas échéant, la réalisation ou l'acquisition, la gestion et le maintien en condition d'ouvrages ou de matériels.

II. - Le plan indique si la réalisation de ces mesures est rendue obligatoire et, si elle l'est, dans quel délai.

Article R562-5

I. - En application du 4° du II de l'article L. 562-1, pour les constructions, les ouvrages ou les espaces mis en culture ou plantés, existant à sa date d'approbation, le plan peut définir des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Toutefois, le plan ne peut pas interdire les travaux d'entretien et de gestion courants des bâtiments implantés antérieurement à l'approbation du plan ou, le cas échéant, à la publication de l'arrêté mentionné à l'article R. 562-6, notamment les aménagements internes, les traitements de façade et la réfection des toitures, sauf s'ils augmentent les risques ou en créent de nouveaux, ou conduisent à une augmentation de la population exposée.

II. - Les mesures prévues au I peuvent être rendues obligatoires dans un délai de cinq ans pouvant être réduit en cas d'urgence.

III. - En outre, les travaux de prévention imposés à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités dont le coût est inférieur à 10 % de la valeur vénale ou estimée du bien à la date d'approbation du plan.

4.2.2 Mesures individuelles

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

4.2.3 Mesures d'ensemble

Lorsque des ouvrages importants sont indispensables ou lorsque les mesures individuelles sont inadéquates ou trop onéreuses, des dispositifs de protection collectifs peuvent être préconisés. De nature très variée (confortement de massif, etc.), leur réalisation et leur entretien peuvent être à la charge des communes, ou de groupements de propriétaires, d'usagers ou d'exploitants, etc...

5 Bibliographie

- 1. Atlas cartographique des mouvements de terrain sur la commune de Saint-Même-les-Carières - diagnostic géotechnique - SOLENE - février 2002.**
- 2. Aide à l'évaluation du bien-fondé d'une procédure PPR liée à la présence de cavités souterraines - Rapport final - BRGM - novembre 2007.**
- 3. Carte topographique 1632E Série bleue JARNAC – IGN - 2000.**
- 4. Carte géologique de la France au 1/50 000 feuille 708 -Cognac- BRGM 1967.**
- 5. Cadastre de la commune de Saint-Même-les-Carières.**
- 6. www.insee.fr**
- 7. www.prim.net**

6 Annexes

Arrêté de prescription du PPRN et la carte de périmètre d'étude

Carte informative

Plans des cavités périphériques et des levés complémentaires

Cahiers descriptif des cavités périphériques accessibles

Carte des aléas

Carte des enjeux