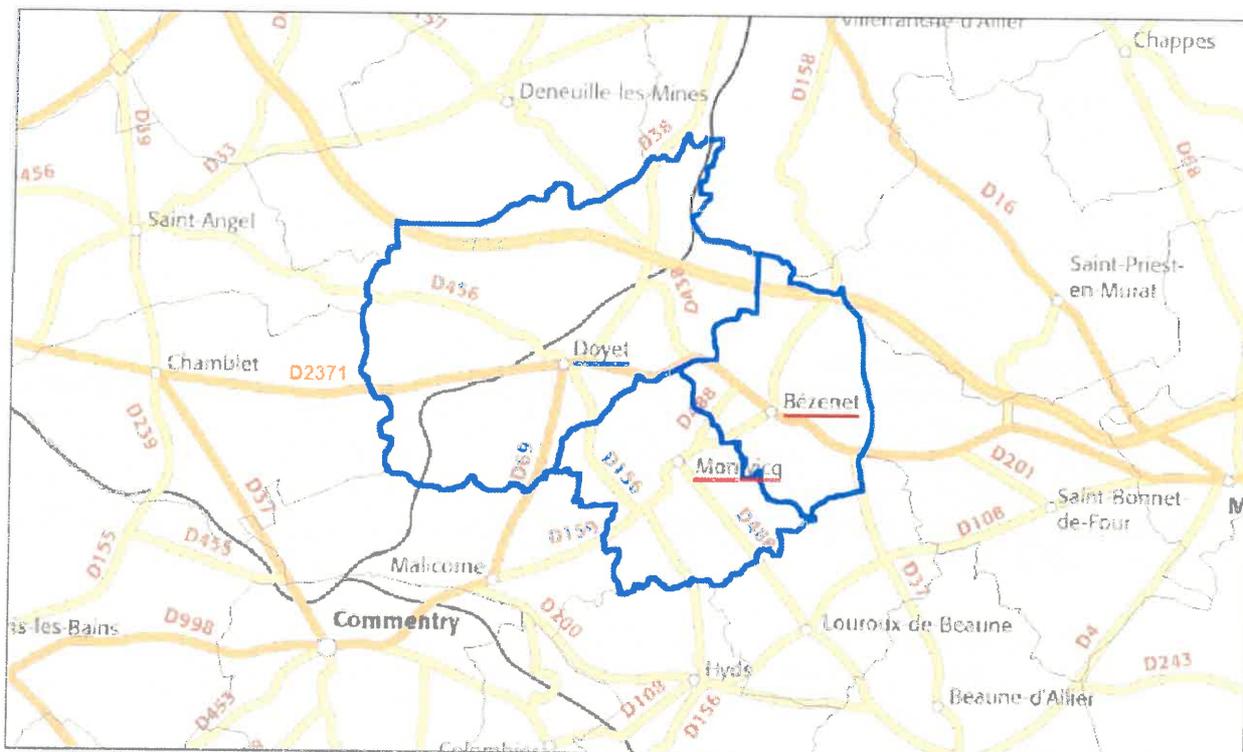


PREFET DE L'ALLIER

Plan de Prévention des Risques Miniers (P.P.R.M.) sur l'ancien bassin houiller de Bézenet-Doyet-Montvicq



Rapport de Présentation

Prescription	Enquête Publique	Approbation
Le 23 janvier 2012. Par arrêté préfectoral n°204/2012	Du 22 mars jusqu'au 22 avril 2016 inclus. Prescrite par arrêté préfectoral n°426/2016 du 16/02/2016	Le <u>3 OCT. 2016</u> Par arrêté préfectoral n° <i>[Signature]</i>

SOMMAIRE

1 - Définition et démarche d'élaboration du P.P.R.M.....	4
1.1. - Objet et portée du P.P.R.M.....	4
1.2. - Contenu du P.P.R.M.....	5
1.3. - Prescription du P.P.R.M.....	5
1.4. - Élaboration du P.P.R.M.....	6
1.5. - Application du P.P.R.M.....	7
1.6. - Modification du P.P.R.M.....	7
2 - Présentation de la zone d'étude.....	8
2.1. - Situation et cadre géographique.....	8
2.2. - Le milieu naturel.....	9
2.2.1. - Morphologie.....	9
2.2.2. - Contexte géologique du bassin.....	10
2.2.3. - Description de la formation houillère.....	11
2.2.4. - Contexte hydro-géologique – réseau hydrographique.....	12
2.3. - Habitat et cadre humain.....	13
2.4. - Activité économique.....	13
2.5. - Les infrastructures.....	13
3 – Historique de l'exploitation.....	14
3.1. - Les concessions minières.....	14
3.2. - Historique des travaux.....	15
3.2.1 - La mine de Doyet.....	16
3.2.2 - La mine de Bézenet.....	16
3.2.3 - La mine de Montvicq.....	16
3.2.4 – Recherches diverses.....	17
3.3. - La production des trois mines.....	17
3.4. - Les méthodes d'exploitation dans le bassin.....	17
3.5. - Les ouvrages miniers (puits et galeries).....	18
3.6. - Les dépôts miniers.....	19
3.7. - Les désordres superficiels reconnus.....	19
4 – Méthodologie d'élaboration.....	20
4.1. - Les fonds de plans utilisés.....	20
4.2. - Les cartes d'aléas.....	20
4.2.1. - Méthode d'élaboration des cartes d'aléas retenus.....	20
4.2.2. - Description et qualification des aléas retenus.....	21
4.2.2.1. - Effondrements localisés (fontis).....	21
4.2.2.2. - Mouvements de terrains rattachés aux ouvrages miniers.....	24
4.2.2.3. - Tassements - glissements - échauffements sur dépôts.....	25
4.2.3. - Définition du niveau d'aléa.....	25
4.2.3.1. - Détermination de l'intensité de l'aléa.....	25
4.2.3.2. - Détermination de la prédisposition de l'aléa.....	27
4.2.3.3. - Détermination du niveau de l'aléa.....	28
4.2.3.4. - Niveaux de l'aléa d'effondrement localisé sur travaux miniers.....	28
4.2.3.5. - Niveaux de l'aléa d'effondrement localisé sur puits et galeries.....	29
4.2.3.6. - Niveaux des autres aléas miniers résiduels sur dépôts (tassement, glissement, échauffement).....	29
4.2.4. - Incidence au niveau du bâti.....	30
4.3. - Les cartes d'enjeux.....	30
4.3.1. - Principe d'élaboration.....	30
4.3.2. - Les enjeux exposés aux aléas miniers.....	30
4.4. - Élaboration des cartes de zonage réglementaire.....	31
5 - Le plan de zonage réglementaire.....	32
5.1. - Traduction des aléas en zonage réglementaire.....	32
5.2. - Nature des mesures réglementaires.....	34

5.2.1. - Bases légales.....	34
5.2.2. - Mesures individuelles.....	34
5.2.2.1. - <i>Étude ossature béton</i>	34
5.2.2.2. - <i>Étude ossature bois et acier</i>	36
5.2.2.3. - <i>Étude particulière pour les bâtiments hors typologie</i>	36
6 - Bibliographie.....	36

Plan de Prévention des Risques Miniers (P.P.R.M.) du bassin houiller de Bézenet-Doyet-Montvicq (Allier)

1 - Définition et démarche d'élaboration du P.P.R.M.

Le Plan de Prévention des Risques Miniers (P.P.R.M.) du bassin de BÉZENET-DOYET-MONTVICQ qui porte sur ces trois communes concerne les terrains impactés par des anciennes exploitations de mines de houille qui ont eu lieu du début du XIX^{ème} siècle puis reprises au moment des deux conflits mondiaux jusqu'au milieu du XX^{ème} siècle. Il est établi en application de l'**article L.174-5 du code minier** où il est précisé que "*l'État élabore et met en œuvre des plans de prévention des risques miniers, dans les conditions prévues aux **articles L.562-1 à L.562-7 du code de l'environnement**, relatifs aux plans de prévention des risques naturels prévisibles. Ces plans emportent les mêmes effets que les plans de prévention des risques naturels prévisibles*".

Toutefois, les dispositions de l'article L.561-3 du code de l'environnement relatives au fond de prévention des risques naturels majeurs ne sont pas applicables aux P.P.R.M. dont le financement est en conséquence en totalité à la charge de l'État.

En revanche, en complément du dispositif de prévention des risques et donc indépendamment du présent P.P.R.M., l'**article L.155-3 du code minier** étend la responsabilité de l'exploitant ou du titulaire du titre minier et institue une garantie de l'État en cas de disparition ou de défaillance du responsable. Dans cette situation, l'État devient garant de la réparation des dommages. Il est ainsi subrogé dans les droits des victimes à l'encontre du responsable.

1.1. - Objet et portée du P.P.R.M.

Les plans de prévention des risques miniers ont été institués par le législateur dans le but d'assurer la sécurité des personnes et des biens. Ils permettent d'assujettir les autorisations de construire à des prescriptions de nature à prévenir les dommages susceptibles d'affecter les constructions en cas d'accident ou d'affaissement minier. Ils doivent aussi rendre inconstructibles les zones dans lesquelles il n'existerait pas de prescriptions raisonnablement envisageables pour assurer cette prévention. Ils peuvent limiter ou interdire l'exercice d'activités professionnelles ou autres. Ils peuvent même assujettir la construction des réseaux et infrastructures à des règles particulières.

Le PPRM approuvé vaut servitude d'utilité publique au titre de l'article L.562-4 du code de l'environnement. Il doit donc être annexé au plan d'occupation des sols (POS), ou au plan local d'urbanisme (PLU) afin d'être opposable aux demandes de permis de construire et autres autorisations d'occupation du sol régies par le code de l'urbanisme.

Nota : En l'état des connaissances actuelles, l'analyse des risques miniers présents sur le bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq ne conduit pas à mettre en place une surveillance particulière s'y rapportant ou à réaliser des travaux de mise en sécurité ou à mettre en œuvre des procédures d'expropriation en application de l'article L.174-6 du code minier.

1.2. - Contenu du P.P.R.M

Conformément à l'article R.562-3 du code de l'environnement, le Plan de Prévention des Risques Miniers du bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq comporte :

la présente note de présentation, qui présente la zone d'étude et la nature et l'importance des risques miniers pris en compte ainsi que la probabilité de leur survenance et leurs conséquences possibles. Deux types de documents graphiques y sont annexés : des cartes des différents aléas des phénomènes et une carte des enjeux. Ces documents ont été réalisés sur la base de la bibliographie existante, d'observations de terrain et d'enquêtes auprès d'acteurs locaux ;

- un zonage réglementaire, élaboré sur la base du croisement de la cartographie des aléas et de la cartographie des enjeux ;
- un règlement, qui précise les règles applicables dans les différentes zones définies ainsi que les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

1.3. - Prescription du P.P.R.M.

Les modalités de prescription des Plans de Préventions des Risques sont définies de façon générale aux articles R.562-1 à R.562-10-2 du code de l'environnement.

Le **décret n° 2000-547 du 16 juin 2000** relatif à l'application des articles 94 et 95 de l'ancien code minier (articles L.174-5 à L.174-11 du nouveau code minier) précise les spécificités des P.P.R.M. et énumère les principaux risques à prendre en compte.

Sur la base de l'étude intitulée "*Évaluation et cartographie des aléas liés aux mouvements de terrain*" du bassin houiller de Bézenet-Doyet-Montvicq de mars 2010, réalisée par l'expert minier de l'État, l'arrêté préfectoral n° 202-12 du 23 janvier 2012 prescrivant l'établissement du P.P.R.M., fait état des aléas miniers résiduels suivants :

- les effondrements localisés (fontis),
- le tassement,
- le glissement superficiel,
- l'échauffement,

	Effondrement localisé	Tassement	Glissement	Echauffement
Bézenet	F/MFa	Fa	Fa	Fa
Doyet	MFa	Fa	Fa	Fa
Montvicq	F/MFa	Fa	Fa	MFa

Niveau des aléas :

F : aléa fort

M : aléa moyen

Fa : aléa faible

A noter que pour la commune de Villefranche-d'Allier, située en périphérie de ce bassin minier, les études conduites par l'expert recensent seulement quelques zones d'aléa moyen liées à des puits et des galeries non retrouvés, situés en zone agricole ou naturelle, sans enjeu. **Par suite, cette commune n'est pas incluse dans le périmètre du P.P.R.M.**

La circulaire ministérielle du 6 janvier 2012 relative à la prévention des risques miniers résiduels :

- apporte les éléments méthodologiques de gestion des risques miniers résiduels suite à l'arrêt des exploitations minières
- précise les modalités d'élaboration des P.P.R.M.

Dans le cas présent, les travaux miniers ont été arrêtés depuis le milieu des années cinquante. Les titres miniers ayant porté sur les exploitations sont, ou renoncés, ou annulés et les exploitants ont disparu, rien ne s'oppose à la mise en place d'un P.P.R.M. sur le bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq.

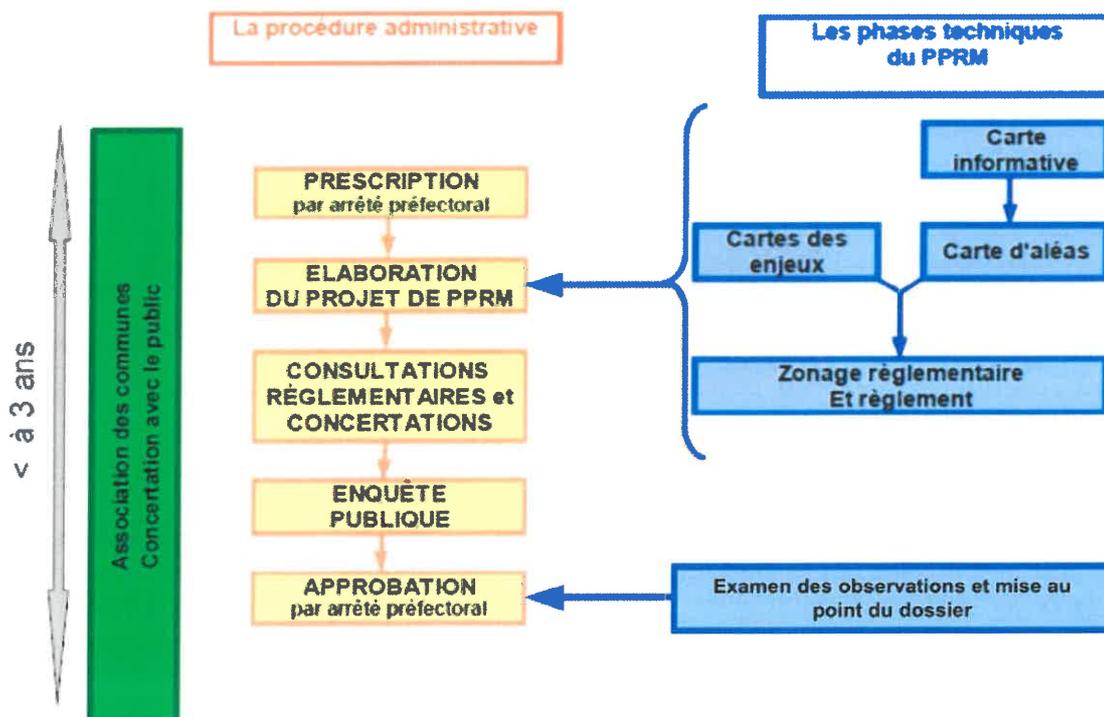
1.4. - Élaboration du P.P.R.M.

La Direction Départementale des Territoires de l'Allier (DDT) et la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Auvergne (DREAL) collaborent à l'élaboration du P.P.R.M. chacune dans leur domaine de compétence respectif, la maîtrise d'ouvrage :

- la maîtrise d'ouvrage des études préalables jusqu'à l'établissement des cartes d'aléas est assurée par la DREAL,
- celle du recensement et de la cartographie des enjeux est assurée par la DDT qui élabore le plan de zonage réglementaire et rédige le règlement avec si besoin, le concours de la DREAL .

La DDT s'assure que les risques miniers résiduels sont bien pris en compte dans l'aménagement du territoire.

Déroulement de la procédure PPR



1.5. - Application du P.P.R.M.

Le Projet de P.P.R.M. amendé est approuvé par arrêté préfectoral à l'issue des consultations et de l'enquête publique. Il vaut alors servitude d'utilité publique mais doit, pour être opposable aux tiers, être annexé au document d'urbanisme.

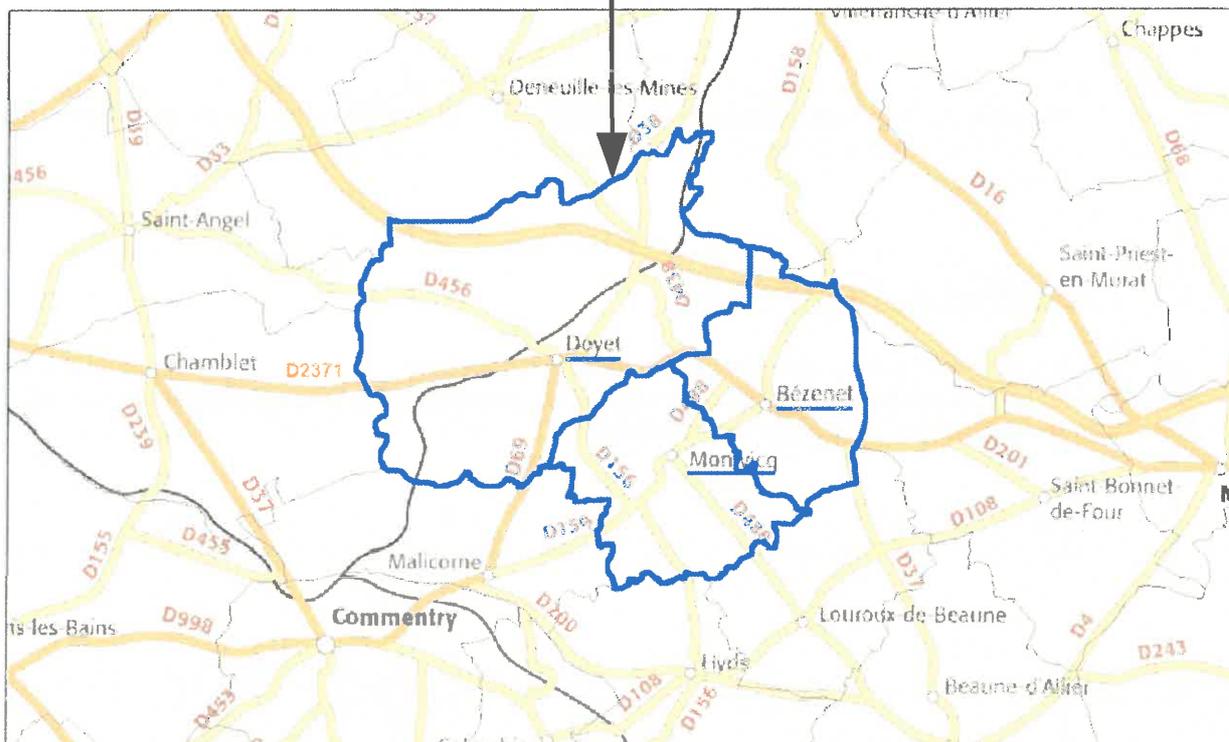
Le plan approuvé est tenu à la disposition du public dans les mairies, aux sièges des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) concernés, à la préfecture de l'Allier à Moulins, à la sous-préfecture de Montluçon, à la Direction Départementale des Territoires de l'Allier et sous forme de fichiers numériques sur le site de la préfecture de l'Allier (www.allier.gouv.fr)

1.6. - Modification du P.P.R.M.

Le P.P.R.M. ne pourra être modifié qu'au terme d'une procédure identique à celle de son élaboration. Les consultations et l'enquête publique peuvent toutefois ne concerner que la ou les communes concernées par les modifications.

2 - Présentation de la zone d'étude

Périmètre de la zone d'étude



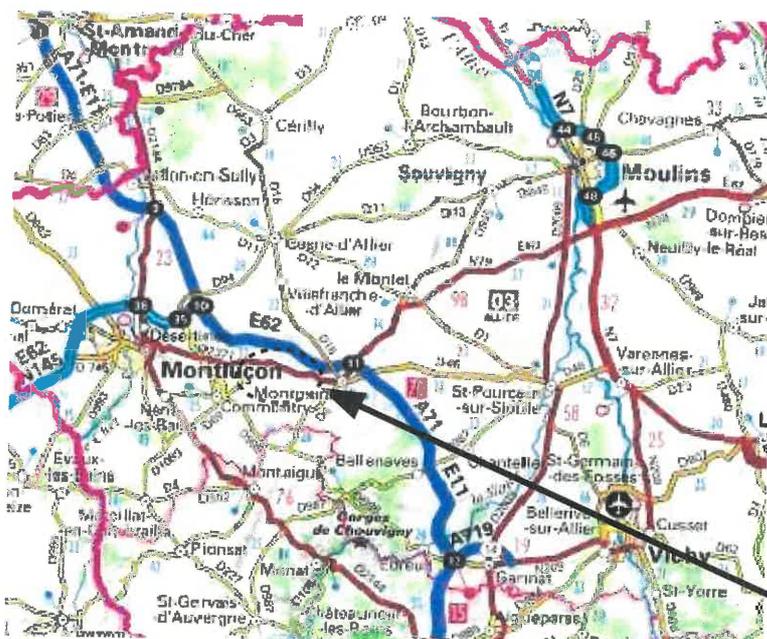
2.1. - Situation et cadre géographique

Le bassin houiller de Bézenet-Doyet-Montvicq se situe dans la partie sud-ouest du département de l'Allier, à environ 15 km à l'est de Montluçon. L'enveloppe des terrains houillers présente une forme de pentagone régulier avec une diagonale d'environ 5 km d'extension. Le bassin est centré sur le lieu-dit "Goutte-Morte" à 1 km au nord-ouest du bourg de Bézenet.

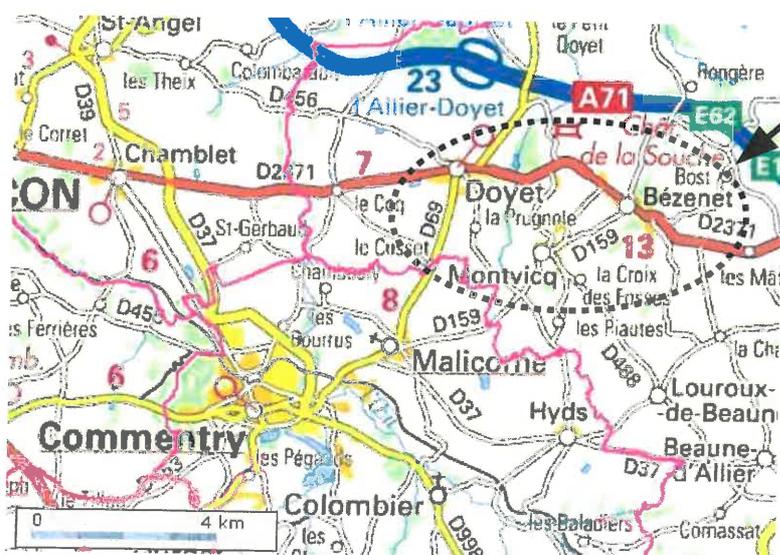
Les 3 communes concernées sont administrativement rattachées au canton de Montmarault (arrondissement de Montluçon). Leurs superficies respectives sont les suivantes :

commune	superficie en Ha
BÉZENET	984
DOYET	2 758
MONTVICQ	1 002

Localisation de la zone d'étude



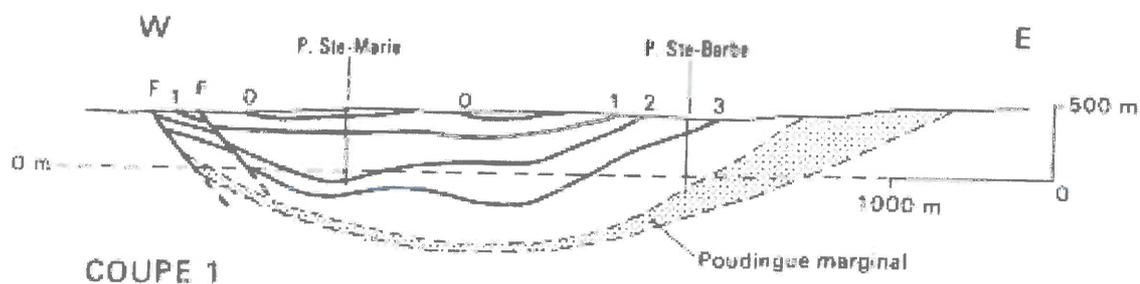
secteur de l'étude



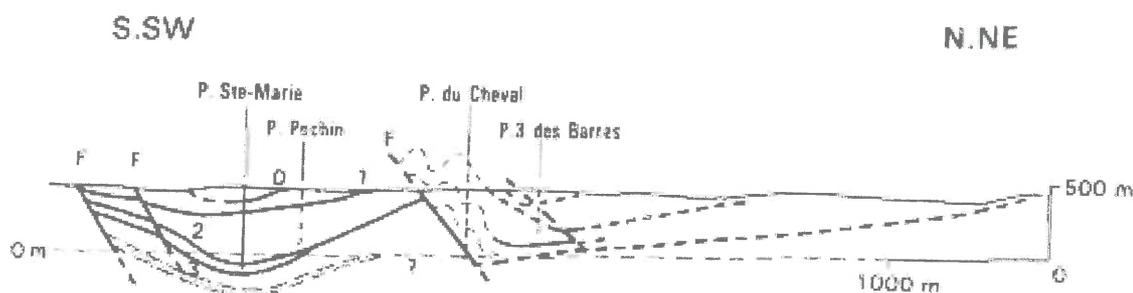
2.2. - Le milieu naturel

2.2.1. - Morphologie

La région est légèrement vallonnée avec une altitude variant de 250 m NGF au nord à 400 m NGF au sud. Des pâturages recouvrent en grande partie ce secteur rural à vocation agricole. Quelques zones boisées d'épineux et de feuillus sont présentes de manière éparse. Au point de vue hydrographique le bassin étudié est parcouru à l'est par le ruisseau de Grellerie et à l'ouest par son affluent, le ruisseau de Voirat. La RD2371 est l'axe routier principal qui traverse le bassin d'est en ouest.



COUPE 1



COUPE 2

2.2.3. - Description de la formation houillère

La série houillère date du Stéphanien supérieur (environ 300 Ma) et s'enfonce sur une épaisseur d'environ 500 m.

A partir du sol, elle débute par des conglomérats de base sur une quinzaine de mètres, le reste de la série est une alternance de schistes, grès et de couches de houille plus ou moins continues et de puissances variables donnant au gisement une allure d'amas successifs en forme de chapelet. Des épisodes volcaniques ont mis en place des dépôts de cendres et des coulées de lave, intercalés localement dans la série houillère.

Quatre couches de houille ont été exploitées intensément. Elles affleurent dans la partie sud du bassin. Ce sont à partir de la surface (voir coupe n°1) :

- la couche n° 0, exploitée sur Bézenet et Montvicq, qui présente une épaisseur variant entre 0,80 à 1 m pour une puissance utile de 0,40 à 0,60 m de houille de mauvaise qualité (très schisteuse),
- la couche n° 1 ou "Chauvais" : exploitée sur Bézenet et Montvicq. Il s'agit de la couche la plus régulière d'une épaisseur comprise entre 0,75 et 1 m pour une puissance utile de 0,40 à 0,60 m,
- la couche n° 2 ou "du Chat-Huant" : exploitée sur l'ensemble du bassin, elle présente une allure de faisceau de 3 ou 4 couches rapprochées dont l'épaisseur totale atteint 2 m pour une puissance utile de 1,20 m de charbon de mauvaise qualité. Les passes carbonées peuvent se transformer en amas importants pouvant atteindre 6 m d'épaisseur comme sur Montvicq,.
- la **couche n° 3 ou "Grande Couche"** : comme son nom l'indique, il s'agit de la couche la plus épaisse qui a été exploitée sur l'ensemble du bassin. Son affleurement sur la commune de Bézenet dans le quartier du Communal et des Chauvais présente un renflement exceptionnel de 50 à 80 m d'épaisseur. Avec son approfondissement, en allant vers l'ouest

sur Montvicq, son épaisseur diminue pour être comprise entre 8 et 10 m à 30 m de profondeur, voire moins dès que la couche se sépare en plusieurs branches notamment sur Doyet.

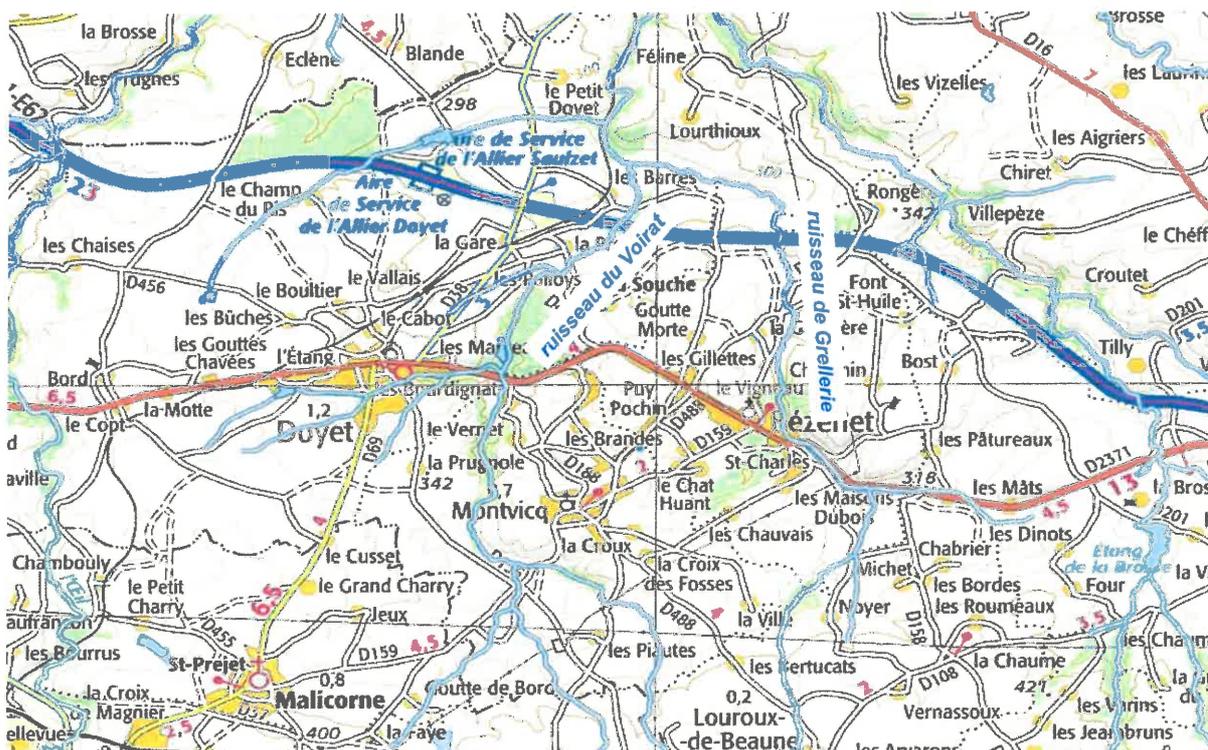
A noter que, comme cela est souvent le cas au toit des terrains houillers, une couche de fer carbonatée est présente. Ici, elle s'intercale, sous forme d'un dépôt irrégulier (de 4 à 8 m à 80 m de profondeur) entre deux tranches productives de la Grande Couche. Ce fer a été exploité sur Bézenet dans le quartier du Communal et des Chauvais.

2.2.4. - Contexte hydro-géologique – réseau hydrographique

Le contexte géologique de cet ancien bassin houiller n'est pas favorable à la présence de réservoirs superficiels importants.

En effet, les terrains houillers sont encaissés dans une formation granitique. Ils affleurent sur la quasi-totalité du bassin avec la présence de quelques dépôts superficiels de faible épaisseur qui les recouvrent, notamment dans sa bordure nord-ouest. La série débute en fond de bassin par des conglomérats de base pour laisser place à une série en alternance de schistes, de grès et de couches de houille. Des manifestations volcaniques peuvent s'intercaler localement (dépôts de cendres et coulées de lave).

Ce schéma et le contexte géologique de subsurface expliquent l'absence d'aquifère notable dans le bassin susceptible de constituer un réservoir. Ceci conduit d'ailleurs à l'absence de captage d'adduction d'eau publique. Les seules ressources restent associées au réseau superficiel au travers du ruisseau de Voirat et de son affluent le ruisseau de Grellerie avec des horizons de colluvions en bordure, bien trop limités pour constituer un potentiel.



2.3. - Habitat et cadre humain

Les bourgs de Doyet et Bézenet sont caractéristiques des "villages rues", leurs habitations étant disposées de part et d'autre de la RD 2371. Le bourg de Montvicq, d'un aspect beaucoup plus compact, présente la particularité de hameaux relativement importants comme celui des Bourdignats dans le périmètre des anciennes exploitations minières.

Globalement, l'habitat est faiblement dispersé à l'exception des exploitations agricoles qui couvrent une large partie des trois territoires communaux. Dans l'ensemble il s'agit d'un habitat individuel de type pavillonnaire.

Sur ce territoire rural, les 3 communes connaissent une évolution positive de leur population depuis les vingt dernières années comme l'indiquent les 4 derniers recensements du tableau suivant:

Commune	Recensement 1990	Recensement 1999	Recensement 2006	Recensement 2011	Evolution 1990/2011
Bézenet	922	953	966	990	+ 6,9%
Doyet	1 203	1 164	1 221	1 228	+ 2,0%
Montvicq	677	685	726	735	+ 7,9%
Total	2 802	2 802	2 913	2 953	+ 5,1%

données extraites du site internet de l'INSEE «Séries historiques des résultats du recensement»

2.4. - Activité économique

L'activité économique des trois bourgs se résume aux quelques commerces de proximité, artisans et exploitations agricoles. Seule une entreprise de fabrication de tuiles plates et de briques est implantée sur la commune de Doyet. La population active des 3 communes travaille pour l'essentiel dans les entreprises du bassin d'emploi Commeny-Montluçon tout proche. Les communes de Bézenet et Doyet ont la particularité de disposer d'un collège communal avec des bâtiments implantés sur ces 2 communes.

2.5. - Les infrastructures

L'axe routier principal desservant la zone d'étude est la RD 2371 (liaison Montluçon-Moulins via Montmarault) qui relie directement les communes de Bézenet et Doyet.

La commune de Montvicq est reliée à cet axe par quatre routes départementales : la RD159 et la RD488 à la hauteur de Bézenet ainsi que les RD188 et RD156 à la hauteur de Doyet.

Ce maillage routier départemental est complété par un réseau de routes communales qui quadrille la zone d'étude.

3 – Historique de l'exploitation

Après des grattages superficiels épisodiques anciens qui s'amplifièrent à la fin du XVIII^{ème} siècle, la véritable histoire minière de ce bassin a commencé en 1825, sous la Restauration, avec la demande d'un premier droit minier. Ensuite l'exploitation du bassin houiller de Bézenet, Doyet et Montvicq se décompose en trois périodes distinctes :

1) - de 1825 à 1912 : avec l'avènement de l'ère industrielle, c'est au cours de cette période que **le bassin a connu une exploitation intensive** qui épuisa une grande partie du gisement avec parfois, faute de rationalisation et la présence de plusieurs exploitants concurrents, un gaspillage des réserves, accentué par des épisodes de feux de mine dans certains quartiers qui conduisirent à leur abandon.

2) - de 1915 à 1930 : une première reprise dès le début de la 1^{ère} guerre mondiale. **Ces travaux restent modestes** consistant essentiellement à reprendre des travaux anciens dans les secteurs non exploités et laissés en place par les "Anciens" comme massifs de protection (dénommés "stots") ou dans des zones délaissées en raison de la moindre qualité du charbon.

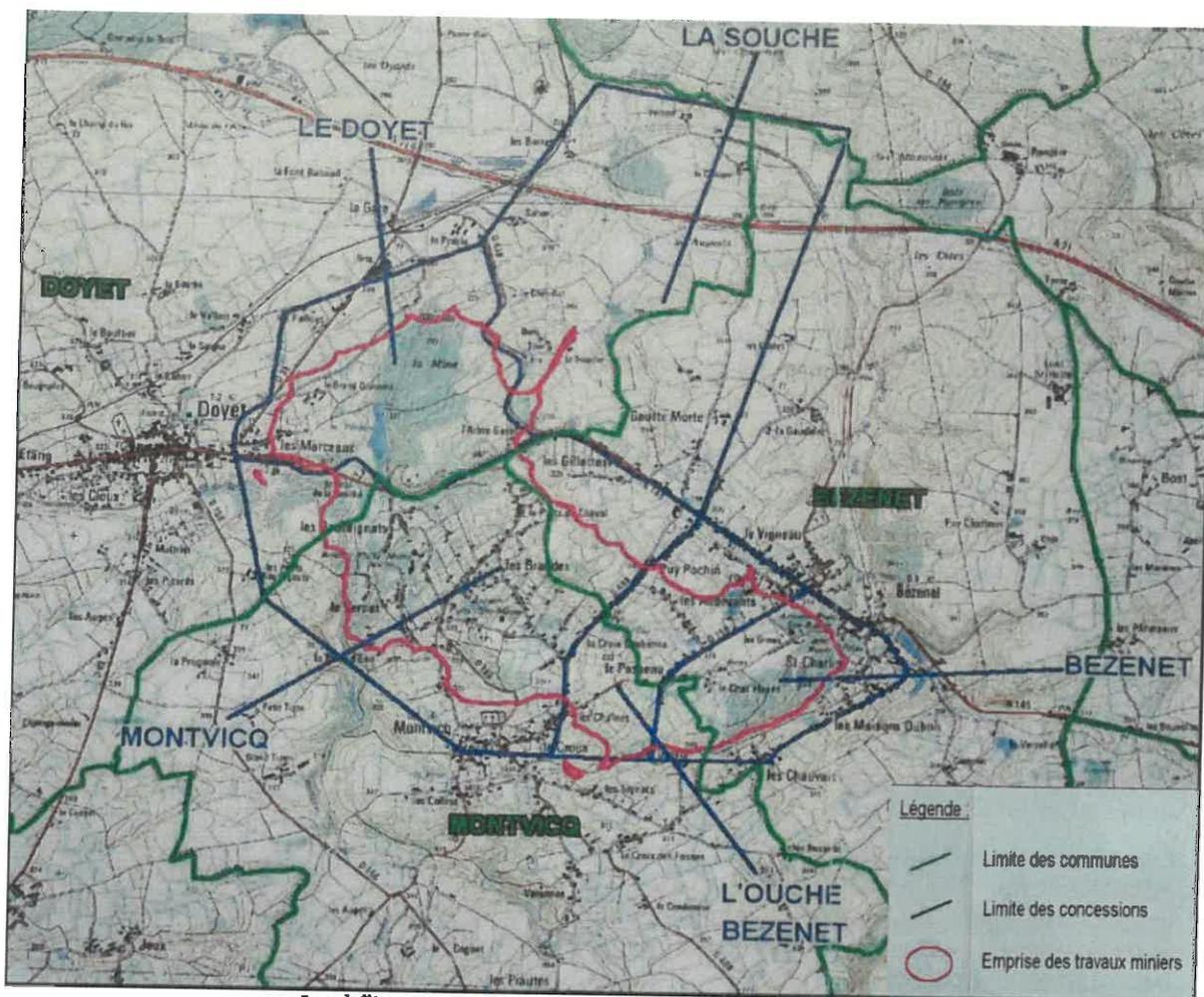
3) - de 1940 à 1954 : une seconde reprise lors du 2^{ème} conflit mondial, plus conjoncturelle mais également modeste pour les mêmes raisons.

3.1. - Les concessions minières

Le bassin a été couvert par cinq concessions mitoyennes qui sont :

Nom de la concession	Texte d'octroi	Superficie	Communes concernées	Titulaire et exploitant majeur
Bézenet (houille)	Ordonnance Royale du 12 novembre 1828	80 Ha étendue à 116 Ha en 1894	Bézenet - Montvicq	SA des Mines de Bézenet
Bézenet (fer)	Décret Impérial du 14 juillet 1855	111 Ha	Bézenet - Montvicq	C ^{ie} des Forges de Chatillon - Commentry et Neuves Maisons
Ouche-Bézenet	Décret Impérial du 10 novembre 1855	90 Ha	Bézenet - Montvicq	SA des Mines de Bézenet
Montvicq	Décret du 7 mars 1841	294 Ha	Bézenet - Montvicq Doyet	SA des Forges de Commentry – Fourchambault et Decazeville
Doyet	Ordonnance Royale du 19 décembre 1827	167,5 Ha	Montvicq - Doyet	C ^{ie} des Forges de Chatillon - Commentry et Neuves Maisons
La Souche	Décret Impérial du 5 juin 1867	331 Ha	Montvicq - Doyet Villefranche d'Allier	C ^{ie} des Forges de Chatillon - Commentry et Neuves Maisons

Plus aucun de ces droits miniers ne perdure aujourd'hui sur le bassin. Les titres sont, soit échus, soit annulés après mise en déchéance de leur dernier titulaire suite à leur défaillance dans les années 1960 et les mises en adjudication des concessions, restées infructueuses.



*Les différentes concessions du bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq
(extrait rapport d'étude Inéris DRS-09-105720-10107A-annexe 2)*

A noter qu'après l'échéance de la concession de Doyet, un permis d'exploitation a été attribué à la Sté Nouvelle d'Exploitations Minières de Doyet, sur une surface de 82 Ha, par arrêté ministériel du 10 mars 1950 : son titulaire a alors repris des travaux souterrains anciens dans les quartiers des Batisses et de Grand Champ sur la commune de Doyet entre 1950 et 1954.

Compte tenu de l'épuisement du gisement et de leur fin proche, ces exploitations ne furent pas retenues dans les sites d'intérêt lors de la nationalisation des mines de charbon et de la création de Charbonnages de France en 1946. Toute exploitation cessa en 1954 après la défaillance des exploitants.

3.2. - Historique des travaux

Sur ce bassin, trois mines distinctes mais néanmoins indissociables au point de vue géologique furent conduites :

3.2.1 - La mine de Doyet

Elle est située à l'intérieur des concessions de Doyet et de La Souche dont les renonciations ont été acceptées par arrêté ministériel en octobre 1938. Son principal exploitant est la C^{ie} des Forges de Chatillon - Commentry et Neuves-Maisons.

Il s'agit de l'exploitation la plus importante, mais elle fut marquée par plusieurs périodes d'arrêts et de reprises. Les travaux ont porté principalement sur les amas des couches n° 2 et 3. Ils ont démarré à ciel ouvert sur les affleurements des couches, suivis par des puits à faible profondeur. Durant le XIX^{ème} siècle ils s'approfondirent pour atteindre au maximum 170 m de profondeur au Puits Neuf avec l'exploitation des amas disséminés dans le secteur des "quartiers profonds". Au début du XX^{ème} siècle le gisement est pratiquement épuisé. Les importantes recherches menées par puits au nord et à l'est de la concession montrèrent que les couches de houille et de schistes étaient inexploitable. L'activité s'est ensuite limitée à récupérer un charbon de mauvaise qualité par des travaux de glanage en surface ou l'exploitation de panneaux auparavant délaissés à faible profondeur et ceci à l'occasion des conflits mondiaux.

La partie concernant la concession de La Souche plus au nord reconnue comme stérile, est restée quasiment inexploitée.

L'acte d'abandon des travaux a été donné par arrêté préfectoral du 3 juin 1954.

3.3.2 - La mine de Bézenet

Les travaux, réalisés par le même exploitant que ceux de Doyet, portent sur les concessions de Bézenet de L'Ouche-Bézenet qui ont été annulées par arrêté ministériel en novembre 1964, après mise en déchéance du concessionnaire et adjudication infructueuse.

Les travaux sont importants et s'étendent sur la majeure partie des deux concessions. Ils débutèrent en 1835 à ciel ouvert au "Chauvais" sur la couche n°3. Ils furent conduits de façon irrationnelle avec de nombreux éboulements et plusieurs épisodes de feux de mine qui entraînèrent l'abandon du quartier en 1859. L'exploitation passa en souterrain de manière intensive à tel point que le "déhouillage" du gisement s'acheva en 1905. Les travaux ont atteint une profondeur maximale de 500 m, au point le plus bas du bassin sur la "couche du mur" en limite des concessions d'Ouche-Bézenet et de Montvicq. En parallèle, les couches n°1 et 2 sont entièrement exploitées avec une apogée en 1904 suivie d'un déclin rapide. En 1902, la mine ferma ses portes.

Pour les mêmes raisons que dans les mines voisines, les travaux reprirent durant les deux épisodes de conflits mondiaux. Ils restèrent modestes, consistant à essayer de valoriser les lambeaux de gisement de mauvaise qualité, laissés en place auparavant. Vinrent ensuite d'importantes recherches par fouilles sur l'ensemble des deux concessions qui confirmèrent la certitude de l'épuisement des réserves et une fermeture des travaux en 1954.

L'exploitation du fer carbonaté de Bézenet fut menée en parallèle des travaux au charbon par la C^{ie} des Forges de Chatillon - Commentry et Neuves Maisons durant la période industrielle de la mine et prit fin en 1893 suite à un épisode de feux de mine et en raison de son intérêt économique insuffisant. Elle porta essentiellement sur les quartiers du Communal et de Chauvais.

3.3.3 - La mine de Montvicq

Elle fut exploitée par une société concurrente, la SA des Forges de Commentry – Fourchambault et Decazeville sur la concession de Montvicq qui a été annulée par arrêté ministériel en octobre 1968, après mise en déchéance du dernier concessionnaire, la Société d' Études et d' Exploitation des Mines de Voirat et adjudication infructueuse.

Les travaux exécutés sur cette concession sont également importants. Débutés au XIX^{ème} siècle, ils portent sur les trois couches n°1 à 3 et sur l'ensemble de la concession. En 1912, le gisement est pratiquement épuisé en terme économique car malgré la présence de réserves en profondeur, l'irrégularité des passes de charbon et les coûts d'exploitation élevés entraînent la fermeture de la mine en 1912. Ensuite cette concession connaîtra les mêmes soubresauts d'activité en surface que ses deux consœurs avec en sus, une timide tentative de recherches par galeries dans les années cinquante au lieu-dit "Les Marceaux".

Les travaux ont atteint la profondeur maximale de 420 m au sud de la concession.

3.3.4 – Recherches diverses

Des recherches ont également été réalisées en dehors des concessions, il s'agit des travaux :

- des Collins, des Signats, du Rondet et de la Gare sur Montvicq,
- du secteur du bourg de Bézenet,
- au nord de la concession de la Souche sur Villefranche-d'Allier.

Ces prospections ont pu atteindre 200 m de profondeur comme aux Collins, où une lentille de houille décamétrique a pu être exploitée à 25 m de profondeur mais elles n'ont pas été suivies de travaux d'exploitation proprement dits.

3.3. - La production des trois mines

La production totale de ce petit bassin est estimée à 5,4 Mt (à rapprocher de l'ensemble de la production nationale estimée à 4 465 Mt ou de celle de St-Eloy-les-mines, le plus productif en Auvergne avec 40 MT) qui se répartit de la façon suivante par période d'activité et par concession :

Concessions	1825 à 1912	1915 à 1930	1940 à 1954	Total estimé (en tonnes)
Bézenet et l'Ouche Bézenet	1 200 000	330 000	72 733	1 600 000
Montvicq	1 700 000	128 000	30 000	1 850 000
Doyet	1 800 000	124 600	30 000	1 950 000

3.4. - Les méthodes d'exploitation dans le bassin

Les méthodes d'exploitation utilisées sont un paramètre important à évoquer dans le cadre de la mise en place d'un P.P.R.M. car celles-ci conditionnent la nature et l'intensité des aléas résiduels des exploitations.

En dehors des grattages anciens superficiels, seul le quartier du Communal et des Chauvais sur Bézenet a été exploité à ciel ouvert à plus de 50 m de profondeur avec des fronts en gradins.

A partir de 1870, quasiment tous les travaux passent en souterrains en utilisant une méthode d'exploitation totale suivie d'un remblayage ou d'un foudroyage (= effondrement provoqué des terrains). Les procès-verbaux de visites d'époque évoquent l'emploi dans de nombreux chantiers de la méthode "de tailles chassantes inclinées avec remblayage".

Les exploitations partielles de type "chambres et piliers" - les plus pénalisantes en terme d'aléa minier résiduel de mouvement de terrain - ne sont pas clairement évoquées dans les archives, ni reconnues sur les plans miniers. Néanmoins, les documents portant sur les reprises des vieux travaux décrivent souvent la récupération du charbon des piliers des anciens chantiers abandonnés.

La présence de remblais est quasiment systématique dans ces vieux travaux et la fouille de ces remblais permettait aux mineurs durant la reprise des travaux de retrouver des "piliers de charbon" laissés en place. Les archives ne livrent aucun renseignement sur ces "piliers". L'expert minier estime qu'il s'agit probablement de petits panneaux, délaissés lors des exploitations antérieures dans des zones où le charbon était de moindre qualité et non comme résultant d'une méthode d'exploitation partielle voulue.

Dans ces conditions, il est important de relever que l'expert ne retient pas les aléas miniers d'affaissement progressif ou généralisé pour le bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq qui sont les plus pénalisants en termes de contraintes.

3.5. - Les ouvrages miniers (puits et galeries)

Au total 165 puits de mines et 96 entrées de galeries ont été répertoriés sur ce bassin houiller, soit un total d'environ 261 ouvrages miniers débouchant en surface.

Parmi l'ensemble recensé, 14 sites présentent des ouvrages ouverts sur lesquels des mesures de mise en sécurité s'avèrent indispensables compte tenu de leur dangerosité. Il s'agit de :

Commune	Concessions	Nom de l'ouvrage
Bézenet	Montvicq	Puits Pochin (M16)
		Puits du Cheval (M19)
	Ouche-Bézenet	Puits n°4 dit Puits de l'Ouche (B42)
	Bézenet	Puits Sainte-Barbe (B8)
	hors concessions	Puits de la Gaudière (X9)
Doyet	Montvicq	Puits (M2)
		Descenderie Bidet (MG6)
	Doyet	Descenderie (DG6)
	hors concession	Puits des Palloys (X1)
Montvicq	Montvicq	Puits Mony (M14)
		Puits Sainte-Marie (M15)
		Descenderie Sainte-Amélie (MG21)
		Galerie (MG25)
		Galerie (MG10)

Préalablement à leur mise en sécurité, ces ouvrages ont fait l'objet d'une évaluation d'incidence des travaux de mise en sécurité sur la faune protégée (chiroptères) qui peut utiliser les vides miniers comme refuges ou sites de reproduction. Dans ce cadre, le suivi des populations de chauves-souris du secteur a été réalisé par les spécialistes de l'association Chauve-Souris Auvergne sur un cycle annuel complet de début décembre 2009 à fin janvier 2011.

A l'issue de cette étude et devant l'intérêt chiroptérologique de certains de ces ouvrages ouverts, les travaux de sécurisation sont réalisés en deux temps :

- 1) - mise en place en mars-avril 2012 de clôtures et de panneaux interdisant l'accès aux ouvrages ouverts avec l'accord des propriétaires des terrains concernés,
- 2) - élaboration du dossier de demande d'autorisation de dérogations aux interdictions mentionnées aux articles L.411-1 et L.411-2 du code de l'environnement concernant l'altération ou la destruction d'habitats ou de sites de reproduction d'espèces protégées et ceci au motif d'assurer la sécurité publique avec la fermeture des ouvrages par la pose de grilles fixes ou par remblayage.

Après avis du Conseil National de la Protection de la Nature en mai 2014 et les compléments techniques apportés en juillet 2014, la dérogation est accordée par arrêté préfectoral en avril 2015. Le marché de travaux est en cours.

Nota : la tête du Puits de la Gaudière (Bézenet) , sans aucun enjeu faunistique, a pu être mis en sécurité en février 2014 par décaissement jusqu'à 5m de profondeur environ, remblayage avec des blocs de rocher bloqués au ciment, couverture de terre végétale et pose d'un témoin.

3.6. - Les dépôts miniers

L'exploitation des mines de charbon génère la production de matériaux de creusement stériles auxquels s'ajoutent des produits plus ou moins riches en matière carbonée, non valorisables (schistes, mauvais charbon...) résultant du triage de la houille. Compte tenu des méthodes d'exploitation pratiquées, ces matériaux ont pour une grande partie été utilisés pour remblayer les vides miniers, néanmoins une vingtaine de dépôts ont pu être inventoriés sur le bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq :

- huit d'entre eux se présentent sous forme de monticules ou des versées plus ou moins étendues, aujourd'hui envahies par la végétation (bois). Certains présentent des pentes non stabilisées supérieures à 30° ainsi que des traces de combustions anciennes (cendres rouges),
- treize dépôts sont bien délimités et de faible ampleur avec parfois de fortes pentes. Un important terril (MT1) est exploité sur la commune de Montvicq entre les lieux-dits "Les Gillettes" et "Les Bourdignats" comme matériaux de remblais. Le terril du Puits Mony a fait l'objet de dépôts de feu en 1987 et 1995.

Ces dépôts donnent lieu à des aléas de glissement ou de tassement de terrains et d'échauffement.

3.7. - Les désordres superficiels reconnus

L'expert minier dans le cadre de son étude a procédé à l'inventaire des désordres de mouvements de terrains sur l'ensemble du bassin minier. Il s'agit des dépressions liées à des effondrements localisés (fontis) et des tassements de zones de remblais voire à des désordres sur les têtes d'ouvrages miniers.

Soixante dix-neuf indices de désordres ont pu être relevés sur le terrain pour la plupart localisés à l'aplomb des travaux miniers proches de la surface, à moins de 25 m de profondeur, il s'agit :

- de cuvettes de moins de 5 m de diamètre, affaissées sur une hauteur de 1 m ou plus,
- de secteurs d'affaissement un peu plus larges,
- des tassements de remblais de puits,

qui se répartissent de la façon suivante :

Commune	Fontis	Dépressions	Tassements localisés	Total
Bézenet	17	12	3	32
Doyet	10	9	2	21
Montvicq	17	3	6	26

4 – Méthodologie d'élaboration

La réalisation d'un Plan de Prévention des Risques Miniers (P.P.R.M.) relève des compétences de deux services de l'Etat : la DREAL et la DDT.

La DREAL, en charge de la police des mines, sous l'autorité du Préfet, gère le pilotage de l'élaboration des cartes d'aléas miniers réalisées par l'expert de l'Etat en la matière.

La DDT intervient ensuite en tant que pilote de la suite du dossier. Elle élabore alors le P.P.R.M. sur la base des cartes d'aléas fournies par l'expert minier public en intégrant l'identification des enjeux. Les deux services collaborent dans leur domaine de compétences respectif à la réalisation des cartes de zonage réglementaire.

4.1. - Les fonds de plans utilisés

La carte informative des travaux miniers et les cartes d'aléas ont été réalisées sur fond d'orthophotoplan de l'Institut Géographique National (photos aériennes géoréférencées en coordonnées du système Lambert). Ces différentes cartes ont été établies à l'échelle 1/5000^{ème} (1 centimètre sur la carte représente 50 mètres sur le terrain).

4.2. - Les cartes d'aléas

4.2.1. - Méthode d'élaboration des cartes d'aléas retenus

Les méthodologies mises en œuvre pour la détermination et la qualification des aléas miniers (effondrement localisé, tassement, glissement et échauffement) sont exposées dans l'étude réalisée par le groupement d'Intérêt Public Géodéris (réf : S2010/30DE-10AUV2210 du 16 mars 2010) sur la base du rapport de l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) référencé DRS-09-105720-10107A du 23 décembre 2009.

Les risques encourus sur le bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq concernent essentiellement les mouvements de terrain. Pour ce type de phénomènes, les étapes conduisant à l'affichage des aléas correspondants sont les suivantes :

- analyse de toutes les archives, notamment celles du Service des Mines, témoignages et études disponibles.
- géoréférencement des points encore visibles sur le terrain (têtes de puits par exemple) et calage du plan des travaux miniers sur la photo aérienne.

Le résultat de ce travail cartographique, essentiel pour la définition des aléas, est analysé en tenant compte de l'incertitude de calage qui peut être induite par les multiples étapes permettant d'aboutir à ce calage (dépouillement des plans d'archives disponibles, levée des points de référence encore visibles, opération de report du plan

sur la photo aérienne). Cette incertitude varie de 1 à 5 m pour les ouvrages reconnus et levés par positionnement par satellitaire et jusqu'à 100 m pour les ouvrages localisés à partir d'anciens plans manuscrits non localisés sur le terrain. L'incertitude de localisation propre à chaque ouvrage est précisée en annexe 3 au rapport de l'INERIS.

- l'incertitude sur la localisation des travaux miniers résulte de la somme : de l'incertitude intrinsèque des plans d'archives, de l'incertitude liée à la reproduction des plans, de l'incertitude liée au géoréférencement du plan et de l'incertitude liée à la précision même du support cartographique.

Sur la plupart des zones de travaux, l'incertitude globale résultant de ces différents paramètres est de l'ordre de 5 à 15 m voire 20 m. Néanmoins des exceptions peuvent exister dans le secteur des quartiers du Grand Domaine ou de Granchamps où l'incertitude passe à 50 m (cf. tableau page 18/65 de l'étude INERIS).

- la carte informative indique les localisations :
 - des travaux miniers situés à moins de 50 m et à moins de 25 m de profondeur,
 - de l'ensemble des ouvrages miniers débouchant au jour (puits et galeries) observés sur le terrain ou non observés mais connus au travers des archives,
 - des terrils et dépôts de produits de creusement reconnus lors des visites de terrains,
 - des désordres reconnus sur le terrain ou mentionnés dans les archives.
- les cartes d'aléas affichent leur emprise selon leur type (effondrement, échauffement...) et leur importance potentielle suivant le cas (niveaux faible, moyen et fort).

4.2.2. - Description et qualification des aléas retenus

Le présent paragraphe vise à présenter l'ensemble des phénomènes résultant des aléas miniers résiduels reconnus sur l'ancien bassin minier de Bézenet-Doyet-Montvicq .

Comme indiqué précédemment, **le principal aléa pouvant générer des conséquences sur la surface est l'effondrement localisé notamment sur Bézenet et Montvicq. A un degré nettement moindre l'aléa échauffement est retenu sur Montvicq. Les autres aléas envisagés comme le tassement et le glissement sont considérés comme faibles.**

A noter que les aléas de type affaissement ou effondrement généralisé sur des surfaces importantes ne sont pas retenus sur ce bassin en raison à la fois du type de gisement (couches de faibles épaisseurs avec lentilles d'extension limitée) et des méthodes d'exploitation utilisées avec remblayage ou effondrement provoqué (foudroyage). L'aléa "présence de gaz de mines" n'est pas exclu dans les travaux non ennoyés mais il est considéré comme négligeable.

4.2.2.1. - Effondrements localisés (fontis)

Le phénomène d'effondrement localisé autrement dénommé "fontis" se manifeste en surface par la formation brutale d'un cratère dont les dimensions varient en fonction du volume des vides souterrains à l'origine de l'événement et de leur profondeur. L'ordre de grandeur du cratère peut être métrique à déca-métrique.

Il peut avoir différentes origines comme :

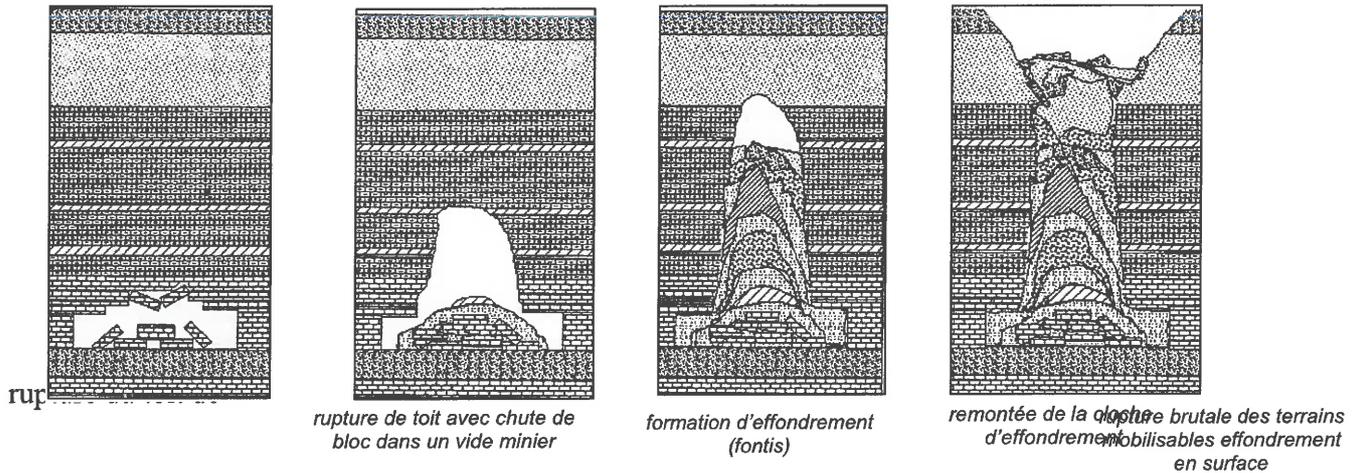
- la rupture des anciens travaux et du toit des vides miniers situés à faible profondeur,
- la rupture d'une tête de puits,
- le débouillage de remblais dans un puits ou une descenderie,
- l'éboulement de galeries isolées proches de la surface (moins de 30 mètres).

Ces phénomènes sont soudains et souvent sans signe précurseur en surface.

La remontée d'une cloche de fontis

Il s'agit d'un phénomène lié à la subsistance d'un vide minier à faible profondeur.

La rupture du toit de cette cavité souterraine se propage avec la remontée d'une voûte et formation d'une cloche de fontis. Si le vide est suffisamment proche de la surface, la cloche peut atteindre le jour et provoquer un effondrement localisé des terrains (ou "fontis").



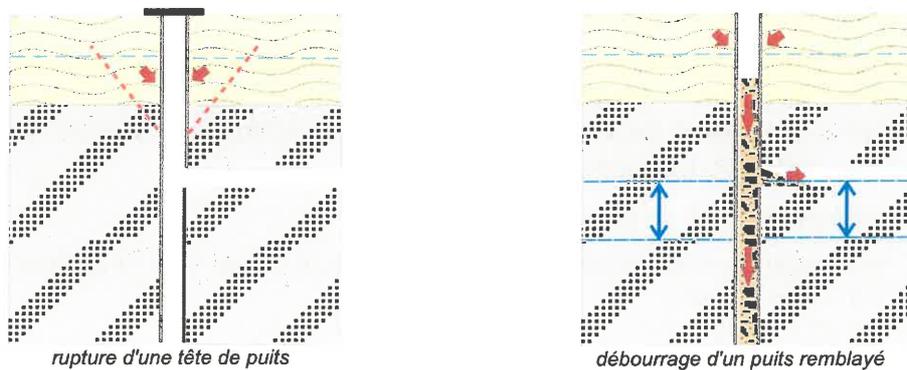
Les terrains proches de la surface, plus meubles, sont qualifiés de "mobilisables". Si la remontée de la cloche peut s'étaler sur une période très longue (plusieurs décennies), une fois que celle-ci atteint les terrains "mobilisables", l'effondrement se propage brutalement vers la surface en formant un cône d'effondrement dont l'angle dépend de la stabilité de ces terrains.

Ce phénomène se manifeste très rapidement en surface et ne donne pas de signes avant-coureurs perceptibles.

La rupture d'une tête de puits fermée

L'effondrement localisé peut également être la conséquence de la rupture d'une tête de puits. Dans ce cas, le phénomène est lié soit à la présence d'un ancien puits bouché, soit au débouillage d'un puits remblayé. Dans le premier cas, l'effondrement peut être lié à la rupture de la dalle de fermeture ou à la rupture des parois du puits, il se forme alors un cône d'effondrement.

Si le puits a fait l'objet d'un remblaiement, on peut éventuellement observer un débouillage des remblais vers les galeries et à terme, la formation d'une cloche de fontis puis un effondrement en surface.



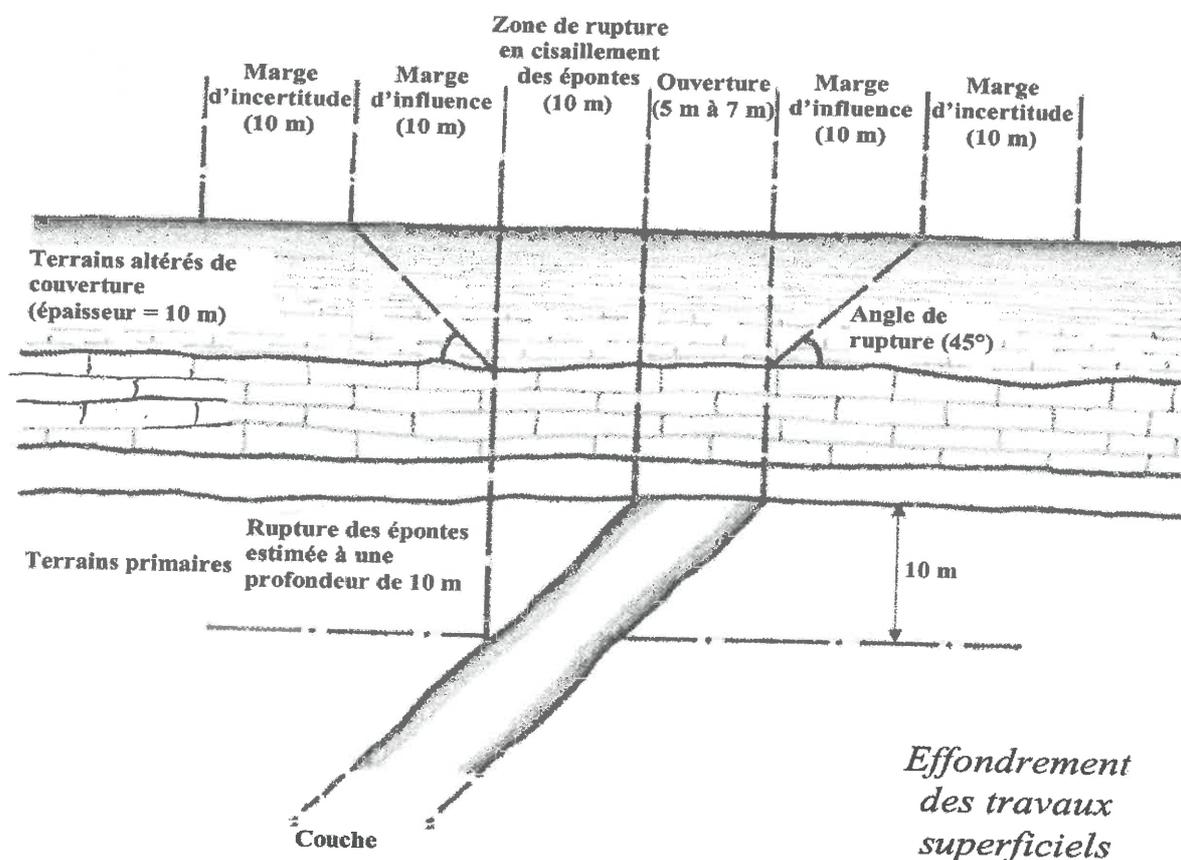
Marge d'influence induite par un effondrement localisé

Les deux schémas suivants présentent la méthode de détermination des zones d'aléa d'effondrement localisé. On y retrouve :

- la marge d'incertitude de positionnement des cavités qui dans cet exemple est égale à 10 m.
- la marge d'influence qui correspond au fait que la propagation du phénomène vers la surface ne se fait pas toujours verticalement.

C'est le cas pendant la remontée d'une cloche de fontis dans des terrains durs. Dès lors qu'elle atteint les terrains meubles, mobilisables, l'effondrement engendre la formation d'un cône dont la pente maximale est de 45°. Ainsi, la marge d'influence est égale à l'épaisseur des terrains mobilisables qui dans l'exemple choisi atteint 10 m. Si leur épaisseur est de 5 m, la marge d'influence sera de 5 m.

Le premier schéma correspond au cas des zones de travaux peu profonds ou des galeries isolées. Il fait apparaître la configuration spécifique d'une couche en pente que l'on peut rencontrer sur ce bassin. Dans cette configuration, il faut rajouter la zone sur laquelle les épontes peuvent rompre.



Dans le cas d'une galerie isolée, le schéma reste identique mais la zone de rupture de cisaillement est supprimée.

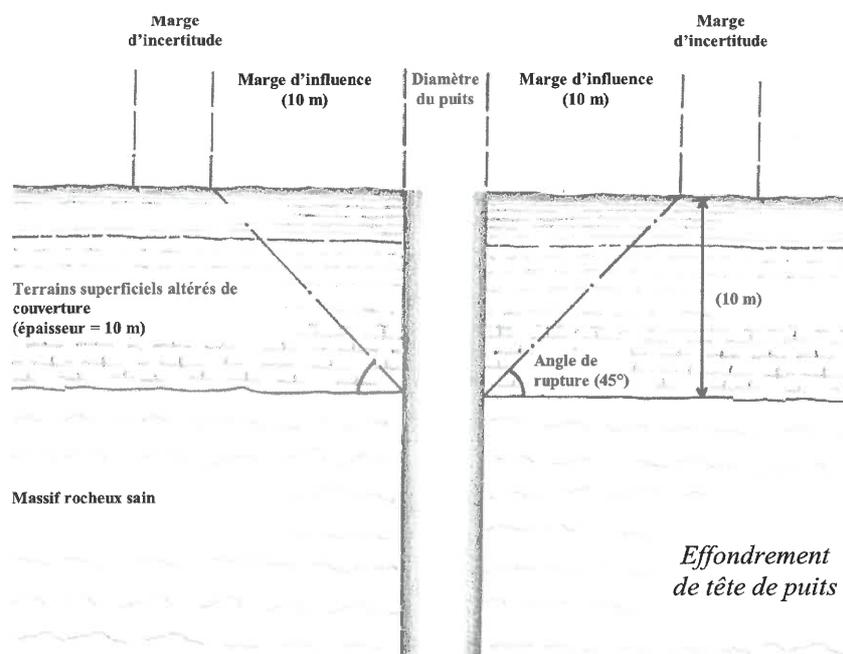
Au total, la largeur d'une zone d'aléa effondrement localisé est donc le cumul de :

- l'ouverture (emprise des travaux concernés),
- la marge d'incertitude prise de chaque côté de la cavité,

- la marge d'influence prise de chaque côté de la cavité,
- la largeur de rupture possible des épontes (dans les cas des travaux pentus uniquement)

Le second schéma montre la méthode de détermination de la zone d'aléa effondrement localisé autour d'un puits (d'une cheminée ou autre "montage"). On y retrouve la marge d'incertitude de positionnement des cavités évoquée précédemment. Sa valeur varie en fonction des secteurs et de la précision obtenue dans le positionnement des puits, certains puits de recherches n'étant plus localisables avec précision de nos jours.

La définition de la marge d'influence est la même que pour les deux cas précédents, la pente maximale du cône étant de 45°, la marge d'influence est égale à l'épaisseur des terrains mobilisables.



4.2.2.2. - Mouvements de terrains rattachés aux ouvrages miniers

Les conditions de remblayage des ouvrages miniers recensés sur le bassin (261 au total) ne sont pas connues avec précision. Comme cela est exposé au § 3.5 une très grande majorité a été remblayée, mais aucune description détaillée ne permet de s'assurer qu'ils l'ont été intégralement ou partiellement au moment de l'arrêt des travaux.

Les modalités de fermeture en vigueur au moment de l'arrêt des travaux pouvaient prévoir, dans certains cas pour les puits profonds du bassin, un remblayage sur plancher ancré à 30 m de profondeur. Avec le vieillissement des planchers, cette méthode est sujette à "débouillage" (coulissement de la colonne de remblais). Seul le Puits Sainte-Barbe est dallé en surface, d'une profondeur de 438 m, l'expert suppose qu'il ne doit pas être remblayé. Autre puits majeur du bassin, le Puits Mony "*serait fermé*" par une dalle à 10 m de profondeur.

Ainsi dans leur état actuel, aucune garantie ne peut être apportée quant à la stabilité des fermetures des puits et à la survenance de désordres en surface comme le débouillage des remblais ou une rupture de la tête de l'ouvrage.

Concernant les entrées de galeries ou les descenderies, les consignes de fermeture usitées dans le bassin prévoyaient la réalisation d'un plancher à 20 m de profondeur pour les descenderies importantes. En cas de pente importante, les entrées de ces ouvrages peuvent donc être sujettes au même phénomène de débouillage de remblais que les puits.

Ainsi les entrées de galeries peuvent être affectées des mêmes phénomènes d'effondrement localisés de leur toit que les travaux miniers à faible profondeur. En outre, les terrains sont souvent déconsolidés et déstructurés à ce niveau de l'ouvrage. L'expert a en conséquence retenu l'aléa d'effondrement localisé sur les terrains concernés par les têtes de puits et les entrées de galeries.

4.2.2.3. - Tassements - glissements - échauffements sur dépôts

La surface des terrains du quartier Commune et Chauvais sur Bézenet n'est qu'une succession de remblais-déblais, dépressions, tassements et effondrements qui se traduit par un relief très perturbé en zone boisée. Ce secteur est représentatif d'une exploitation intense par des travaux peu profonds. L'environnement du Puits Pochin est marqué par des excavations et dépôts assez étendus.

Par ailleurs nous avons vu au §3.6 que l'expert a pu identifier plus d'une vingtaine de zones de dépôts, essentiellement des terrils sur ce bassin. Ils sont constitués par des schistes plus ou moins charbonneux, des grès houillers, des fines et des morceaux de charbon.

Les volumes de ces dépôts sont très variables, de moins de 100 m³ jusqu'à plusieurs milliers de m³. Leur hauteur peut être comprise entre 1 et 10 m et leur pente dépasser 30°.

Ces zones de dépôts sont naturellement et de par leur constitution sensibles aux phénomènes de tassement et de glissement sous l'effet d'actions climatiques diverses et de l'érosion.

Les terrils les plus volumineux de la concession sont concernés par l'aléa échauffement car ils sont composés, au moins en partie par des résidus charbonneux plus ou moins riches pouvant donner lieu à des départs de combustions accidentels (débroussaillages et écobuages) ou par auto-combustion suite à l'oxydation des matières carbonées notamment après des travaux de terrassement en surface ou d'affouillement comme celui du Puits Mony en 1995.

4.2.3. - Définition du niveau d'aléa

Le niveau de l'aléa résulte, au cas par cas, de la superposition de l'intensité du phénomène observé avec la probabilité qu'il survienne. En matière de risques miniers, on parle plutôt de prédisposition que de probabilité d'occurrence.

La prédisposition est estimée suivant les connaissances disponibles concernant différents paramètres comme l'état géotechnique des cavités, la résistance des terrains de recouvrement, l'historique des événements observés dans le secteur.

Ce qu'il faut retenir :

niveau de l'aléa = intensité du phénomène X prédisposition à sa survenance

Afin de préciser l'aléa minier, il faut donc définir ces deux paramètres au cas par cas, qu'il s'agisse des zones de travaux miniers comme des anciens ouvrages ou dépôts.

4.2.3.1. - Détermination de l'intensité de l'aléa

L'intensité du phénomène dépend essentiellement de la configuration des cavités (forme et volume du vide) et des caractéristiques des terrains de recouvrement (épaisseur des terrains meubles en surface dans lesquels l'effondrement peut se propager).

Pour l'effondrement localisé, la règle retenue définissant son intensité dans le bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq est la suivante :

classe d'intensité	diamètre de l'effondrement
limitée	diamètre inférieur à 2 ou 3 m
modérée	2 ou 3 m < diamètre < 10 m
forte	diamètre > 10 m

En adaptant cette règle au bassin et suivant **la nature, les dimensions et la profondeur des travaux** et les observations des désordres, l'expert relève trois cas :

1) - les quartiers d'exploitation qui sont sujets à des effondrements de dimensions assez réduites, n'excédant pas pour la plupart 3 m de diamètre, avec toutefois des dépassements au droit des quartiers pentus (comme ceux du Communal et de Chauvais, de Rondet, de Cossignon-Cerisier). L'intensité de l'aléa est limitée.

Des fontis plus importants au droit des quartiers pentus peuvent traduire un volume souterrain disponible plus important dans les sur-épaisseurs de la couche mais également un déplacement des volumes éboulés augmenté en raison de la pente des travaux. Dans ce cas l'intensité de l'aléa est modérée.

Lorsque la profondeur dépasse 25 m les calculs montrent que le fontis arrive lors de sa remontée à la limite de son auto-comblement en raison du foisonnement des matériaux dans le cas des travaux peu pentus. Aucune configuration de travaux pentus avec une couronne à plus de 25 m de profondeur n'a été repérée sur le bassin.

2) - les secteurs des recherches où l'intensité de l'aléa reste limitée avec des effondrements ne dépassant pas 3 m de diamètre en surface.

3) - des descenderies isolées pour lesquelles les fontis observables au droit de ce type d'ouvrages avec forte inclinaison sont importants car le matériau éboulé ne reste pas sur place et dévale la pente.

Suivant ces éléments, les intensités retenues sur le bassin sont les suivantes :

configuration	intensité
travaux miniers peu ou pas inclinés d'une profondeur < 25m	limitée
travaux miniers pentus d'une profondeur < 25m	modérée
travaux miniers de profondeur < 25 m cas du quartier du Communal et de Chauvais	modérée
travaux miniers d'une profondeur comprise entre 25 et 50 m	limitée
secteurs de recherches peu profonds	limitée
descenderies isolées	modérée
galeries isolées	limitée
travaux d'une profondeur > 50 m	inexistante

4.2.3.2. - Détermination de la prédisposition de l'aléa

Les travaux peu profonds du bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq ont été intensivement exploités avec dans les périodes les plus récentes des travaux de glanages et de reprises dans les anciens chantiers. L'expert considère alors qu'il peut subsister des vides résiduels à faible profondeur.

Cette hypothèse est corroborée par les documents d'archives ou sur le terrain avec les nombreux désordres de type effondrements localisés qui ont pu être inventoriés (soit 79 - cf. § 3.7) au droit des travaux, notamment dans le quartier du Communal et Chauvais de la mine de Bézenet où la couche n° 3 avec ses fortes protubérances a été intensément exploitée. Dans ce secteur plus de 10 effondrements ont pu être observés.

Sur le reste des secteurs exploités, la carte informative montre que les désordres sont disséminés sur la grande majorité des quartiers peu profonds ce qui conduit à supposer que des vides résiduels peuvent être présents à tout endroit, principalement au droit des travaux miniers dont la profondeur n'excède pas 25 m

Les calculs de remontée de vides miniers (fontis) réalisés par l'expert que ce soit pour un vide lié à une galerie minière ou une chambre (amas) exploitée, conjugués avec les observations de terrains montrent que :

- la profondeur de 25 m constitue une limite au-delà de laquelle la probabilité de survenance d'effondrements localisés est moins importante
- au delà de la profondeur de 50 m la prédisposition à l'effondrement localisé est nulle (= non sensible)

Dans ces conditions, les prédispositions suivantes sont retenues sur le bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq :

configuration	prédisposition retenue
travaux miniers peu ou non inclinés d'une profondeur < 25m	sensible
travaux miniers pentus d'une profondeur < 25m	sensible
travaux miniers de profondeur < 25 m cas des quartiers du Communal et de Chauvais	très sensible
travaux miniers d'une profondeur comprise entre 25 et 50 m	peu sensible
secteurs de recherches peu profonds	peu sensible
descenderies isolées	sensible
galeries isolées	peu sensible
travaux d'une profondeur > 50 m	non sensible

4.2.3.3. - Détermination du niveau de l'aléa

En croisant l'intensité et la prédisposition de l'aléa on obtient son niveau suivant la règle définie dans la grille suivante :

aléa	prédisposition			
	<i>très peu sensible</i>	<i>peu sensible</i>	<i>sensible</i>	<i>très sensible</i>
intensité				
<i>très limitée</i>	faible	faible	faible	faible
<i>limitée</i>	faible	faible	faible ou moyen (*)	moyen
<i>modérée</i>	faible	faible	moyen	fort
<i>élevée</i>	faible	moyen	fort	fort

(*) ou dans ce cas, le niveau précis de l'aléa découle d'une appréciation spécifique et plus fine de la part de l'expert.

4.2.3.4. - Niveaux de l'aléa d'effondrement localisé sur travaux miniers

Cette règle déclinée au bassin de Bézenet-Doyet-Montvicq donne suivant le type de travaux, les niveaux d'aléas suivants :

configuration	intensité	prédisposition	niveau de l'aléa
travaux miniers peu ou non inclinés à une profondeur < 25m	limitée	sensible	moyen
travaux miniers pentus à une profondeur < 25m	modérée	sensible	moyen
travaux miniers de profondeur < 25 m cas des quartiers du Communal et de Chauvais	modérée	très sensible	fort
travaux miniers à une profondeur comprise entre 25 et 50 m	limitée	peu sensible	faible
secteurs de recherches peu profonds < 50 m	limitée	peu sensible	faible
descenderies isolées < 50 m	modérée	sensible	moyen
galeries isolées < 50 m	limitée	peu sensible	faible
tous travaux à une profondeur > 50 m	non sensible	non sensible	nul

4.2.3.5. - Niveaux de l'aléa d'effondrement localisé sur puits et galeries

La même règle d'analyse déclinée aux mouvements de terrains associés aux ouvrages miniers comme les puits, les entrées de galeries et les descenderies en raison des effondrements que ces têtes d'ouvrages peuvent subir conduisent aux résultats suivants :

configuration	intensité	prédisposition	niveau de l'aléa
puits ouverts	modérée	sensible	moyen
puits remblayés d'une profondeur > 50 m	modérée	sensible	moyen
puits remblayés d'une profondeur < 50 m	modérée	peu sensible	faible
têtes de descenderies	modérée	sensible	moyen
débouchés de galeries	limitée	peu sensible	faible

4.2.3.6 - Niveaux des autres aléas miniers résiduels sur dépôts (tassement, glissement, échauffement)

Suivant leurs caractéristiques les zones de dépôts peuvent être affectées par des phénomènes de tassement, de glissement de pentes et d'échauffement en cas de reprise d'un feu de terril accidentel ou par phénomène d'auto-combustion. Les niveaux de ces aléas retenus sur le bassin sont :

➤ pour le tassement et le glissement superficiel :

configuration	intensité	prédisposition	niveau de l'aléa
tous dépôts et anciennes excavations	très limitée	sensible	faible

➤ pour l'échauffement :

configuration	intensité	prédisposition	niveau de l'aléa
terril du puits Mony pour partie affecté par un échauffement	limitée	sensible	moyen
autres terrils importants	limitée	peu sensible	faible

➔ les différentes zones d'aléas sont clairement localisées et définies sur les cartes n°2 et 3 de l'étude de l'expert minier précitée.

4.2.4. - Incidence au niveau du bâti

Dans les zones d'effondrement et de fontis, la ruine de l'édifice minier est susceptible de provoquer des dégâts soudains et irréversibles sur le bâti, leur ampleur étant dépendante de l'intensité du phénomène. Dans ces zones, la sécurité des personnes peut être directement compromise. Cet aléa présent sur les 3 communes concerne environ 160 bâtiments ou habitations et leurs dépendances.

L'aléa tassement ne concerne que 2 habitations sur la commune de Bézenet et 2 habitations sur celle de Montvicq.

Bien que présents sur le territoire des trois communes concernées par le PPRM, les aléas mouvement de pente et échauffement ne touchent en tout et pour tout qu'une seule habitation située sur le territoire de Montvicq.

4.3. - Les cartes d'enjeux

4.3.1. - Principe d'élaboration

Les cartes d'enjeux permettent de cerner les zones présentant une vulnérabilité vis-à-vis des phénomènes d'effondrement, de tassement, de glissement et d'échauffement.

La typologie de l'occupation du sol retenue concerne les zones urbanisées, les voies de communication, les réseaux de distribution d'eau potable, d'électricité, de gaz et de téléphone.

Au sein des zones urbanisées la distinction est faite entre :

- les habitations,
- les ERP
- les dépendances (garage, abri de jardin, etc...)
- les bâtiments agricoles

La carte des enjeux présente uniquement les enjeux existants, comme le stipule la procédure PPR. Elle ne prend pas en compte les enjeux futurs tels que ceux qui peuvent être définis par les documents d'urbanisme. Les zones constructibles affichées dans les documents d'urbanisme ne sont donc pas retenues par le PPR, à l'exception des projets déjà autorisés (dotés d'un permis de construire ou de tout autre type d'autorisation administrative) mais pas encore sortis de terre.

Les cartes d'enjeux couvrent la totalité des territoires communaux, y compris les secteurs situés à l'écart des zones d'aléa d'effondrement, de tassement, de glissement et d'échauffement. Cette représentation permet d'avoir un cliché de l'organisation actuelle de chaque commune.

Elle permet également de visualiser plus facilement une éventuelle ré-organisation des projets d'aménagement perturbés par la présence des galeries, en les imaginant en d'autres points hors zone de risque.

Enfin, l'enveloppe globale des aléas de mouvements de terrain (tous phénomènes et tous degrés confondus) a été affichée afin de garder en mémoire l'emprise des terrains impactés.

4.3.2. - Les enjeux exposés aux aléas miniers

Commune de Bézenet

Les zones d'aléas correspondant aux anciennes concessions dites de Bézenet et de l'Ouche Bézenet se situent dans un grand secteur sud-ouest du bourg de Bézenet délimité à l'est par la

RD 2371, à l'ouest par la limite avec la commune de Montvicq, au nord par la rue du Puits Pochin (RD 488) et au sud par la rue des Chauvais.

Conséquence des anciens travaux souterrains, l'aléa effondrement localisé est le plus présent sur ces zones et se caractérise par des niveaux d'aléa, faible et moyen suivant la profondeur des anciennes galeries. Les secteurs urbanisés les plus touchés sont le quartier des Audevants, du Chat-Huant et, le long de la route de Montvicq (RD 159), le village neuf et le quartier derrière la mairie.

Au nord du hameau des Chauvais s'étend une zone d'aléa effondrement localisé de niveaux moyen et fort sur les lieux-dits : Le Communal et Sur la Mine. Cette zone essentiellement boisée et non urbanisée est également concernée par l'aléa tassement faible.

On retrouve l'aléa tassement faible dans le quartier du Puits Pochin où 2 habitations sont concernées.

L'effondrement localisé de niveau faible ou modéré concerne également les nombreux puits qui touchent en particulier les secteurs urbanisés proches de la mairie, dans le quartier de l'Ouche et celui de l'église. Plus au nord, au-delà de la RD 2371, plusieurs puits sont situés dans des zones agricoles, seuls 2 bâtiments du hameau de La Gaudière sont concernés.

Commune de Doyet

Les zones d'aléas correspondant aux anciennes concessions dites de Doyet et de La Souche se situent dans une large zone délimitée au sud par la RD 2371, à l'ouest par la RD 38 (route de Villefranche-d'Allier) et à l'est par la limite de la commune.

Le secteur le plus urbanisé concerné est le quartier des Marceaux. Ainsi les habitations implantées le long des rues Victor Hugo (RD2371) et Marceau sont exposées à l'aléa d'effondrement localisé (niveaux faible et moyen) résultant d'anciens travaux souterrains.

Le siège et les bâtiments d'exploitations agricoles du hameau du Grand Domaine sont touchés par le même type d'aléa. Un peu plus au nord, dans le secteur des Palloys une habitation est concernée par l'effondrement localisé de niveau faible lié à un ancien puits. De nombreux autres puits d'aléa faible ou moyen, pour la plupart non retrouvés sur le terrain, concernent tout le reste de la zone naturelle constituée de prairies et de bois.

Commune de Montvicq

C'est au nord de la commune dans les quartiers des Bourdignats, du Puits Pochin, des Brandes que se situaient les anciennes exploitations de la concession dite de Montvicq.

L'aléa effondrement localisé de niveaux faible et moyen résultants des anciens travaux souterrains concernent de nombreuses habitations de ces quartiers en particulier rue des Bourdignats, chemin des Garennes, chemin des Buttes rouges, chemin des vallons.

Les secteurs non urbanisés sont recouverts de bois.

Plus proche du bourg, dans le quartier de la Gare et de la Croix Cury, quelques habitations sont également concernées par l'aléa effondrement localisé de niveau faible résultant d'anciens travaux souterrains mais également de puits.

4.4. - Élaboration des cartes de zonage réglementaire

Les cartes de zonage réglementaire découlent du croisement des cartes d'aléa avec les cartes d'enjeux.

En fonction du type d'occupation du sol et selon le type d'aléa présent, le territoire sera divisé en cinq zones : Rouge Foncée, Rouge, Bleue, Violette et Blanche.

Les principes réglementaires globaux par secteur sont explicités ci-après.

5 - Le plan de zonage réglementaire

Le zonage réglementaire, établi sur fond cadastral au 1/5000 définit des zones inconstructibles et constructibles mais soumises à prescriptions. Les mesures réglementaires applicables dans ces dernières zones sont détaillées dans le règlement du PPR.

5.1. - Traduction des aléas en zonage réglementaire

Le zonage réglementaire définit :

- **une zone rouge foncé (Rf)**, zone d'interdiction stricte : zones d'aléa liées à la présence de puits et aux zones d'échauffement,
- **une zone rouge (R)**, à préserver de toute urbanisation nouvelle. Cette zone correspond aux zones d'aléa fort à moyen d'effondrement localisé,
- **une zone violette (V)** correspondant aux zones d'aléas faibles (fontis ou tassement ou de glissement) situées en secteur non urbanisé, qu'il convient de préserver,
- **une zone bleue (B)** correspondant aux zones d'aléas faible (fontis ou tassement) situées en secteur urbanisé. Cette zone peut être urbanisée par des habitations ou des entreprises sous réserve que la conception des bâtiments tienne compte de la présence de ces aléas, ce qui sera vérifié par une étude préalable d'un expert en la matière et la présentation d'une attestation selon le modèle de l'annexe 1 du titre 6 du présent règlement. Cette zone correspond aux zones d'aléas faibles (effondrement localisé, tassement et glissement).

Les secteurs non zonés dits « **zone blanche** » correspondent à des zones sans risque minier connu au jour de l'approbation du PPRM et ne figurent donc pas en tant que telles sur le zonage réglementaire. Par conséquent, dans ces zones, aucune contrainte particulière liée aux risques miniers ne s'impose aux biens existant et aux projets.

Les conditions énoncées dans le règlement PPR sont applicables à l'échelle de la parcelle.

Traduction de l'aléa en zonage réglementaire

Ce que laisse la mine		Hierarchisation des aléas	Ce qui en découle pour l'urbanisme	
Aléas		Niveau sur les cartes d'aléas	Zonage des risques	
			Zone urbanisée	Zone non urbanisée
Mouvements de terrains liés aux exploitations souterraines et aux ouvrages débouchant au jour	Effondrement localisé des têtes de puits	fort	Zone Rouge Foncée (inconstructible sur les puits)	
		moyen		
		faible		
	Effondrement localisé sur travaux miniers	fort	Zone Rouge (inconstructible avec cas particuliers sur l'existant)	
		moyen		
		faible	Zone Bleue (constructible sous réserve)	Zone Violette (inconstructible)
Glissement et Tassement des terrains, Échauffement	Tassement et glissement superficiels	faible	Zone Bleue (constructible sous réserve)	Zone Violette (inconstructible)
	Échauffement de terril	moyen	Zone Rouge (inconstructible)	
		faible		
	Sans aléa minier connus à ce jour			Zone blanche sans contrainte liée aux travaux miniers

La zone « rouge foncé » Rf :

Elle caractérise les zones bâties et/ou non bâties exposées à l'aléa « effondrement localisé » lié à la présence de têtes de puits dont le niveau d'aléa va de faible à fort. Cette zone présentant des risques pour les personnes et les biens, leur protection y est primordiale. La nature de ce risque pouvant aboutir à des effondrements de terrain brutaux localisés avec apparition de cavité en surface, et à l'augmentation de la vulnérabilité sur ces zones, l'inconstructibilité est quasi totale.

La zone « rouge » R :

Elle caractérise les zones bâties et/ou non bâties exposées à l'aléa « effondrement localisé » lié à la présence de travaux miniers dont le niveau d'aléa va de moyen à fort. Cette zone présentant des risques pour les personnes et les biens, leur protection y est primordiale. L'inconstructibilité est la règle, toutefois des tolérances sont accordées pour l'aménagement du bâti existant à la date d'approbation du PPRM, ainsi que pour les réseaux et infrastructures ne pouvant être implantés en dehors de ce zonage.

La zone « bleue » :

Elle caractérise les zones urbanisées exposées à l'aléa « effondrement localisé » de niveau faible lié à la présence de travaux miniers ainsi qu'à l'aléa « tassement et glissement superficiels » dont le niveau d'aléa est faible. Est interdite dans cette zone la reconstruction d'un

bâtiment à l'identique détruit par un sinistre d'origine minière. Les autres projets sont autorisés sous conditions particulières édictées dans le règlement.

La zone « violette » :

Elle caractérise les zones non urbanisées exposées à l'aléa « effondrement localisé » de niveau faible lié à la présence de travaux miniers ainsi qu'à l'aléa « tassement et glissement superficiels » dont le niveau d'aléa est faible. Sont seulement autorisés, et sous conditions particulières, l'édification de bâtiments agricoles, d'ouvrages strictement nécessaires au fonctionnement des services publics et les forages.

La zone « blanche » :

Zones « hors aléa » où les projets doivent être réalisés dans le respect des règles de l'art et des autres réglementations éventuelles.

5.2. - Nature des mesures réglementaires

5.2.1. - Bases légales

La nature des mesures réglementaires applicables est définie par le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995, modifié par le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005 relatif aux Plans de Prévention des Risques naturels prévisibles, et notamment ses articles 3, 4 et 5.

5.2.2. - 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 peuvent donc leur être 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 par exemple).

De plus, une étude confiée en 2002 au C.S.T.B. a mis en évidence le fait que les dommages subis par un bâtiment soumis à un affaissement minier pouvaient être importants pour des valeurs de pente faible (inférieure à 0,8 %), mais que le renforcement du bâti permet d'améliorer notablement leur comportement.

Cette étude a été établie à partir :

- de la classification de différents niveaux d'impact (de 1 à 4) représentant les coûts de réparation en cas de dégâts sur le bâti allant de 2 à 15%
- de la définition de différents modes constructifs d'un surcoût à la construction allant jusqu'à 15%

Les conclusions de cette étude pour les deux types de constructions envisagées (ossature béton et bois-acier) sont présentées dans les paragraphes suivants.

5.2.2.1. - Étude ossature béton

En 2003, a été confiée au C.S.T.B. une étude permettant d'analyser le comportement du bâti disposant de dispositions de renforcement et de définir ces dispositions. Cette étude a été établie selon une typologie du bâti en cinq classes:

- bâtiment à rez-de-chaussée à ossature béton avec façade ouverte : type 1
- bâtiment à rez-de-chaussée et un étage partiel, à ossature béton : type 2

- bâtiment à rez-de-chaussée et un étage, à ossature béton : type 3
- bâtiment à rez-de-chaussée et trois étages, à ossature béton : type 4
- bâtiment à rez-de-chaussée à ossature métallique: type 5

Cette étude a permis d'analyser le comportement du bâti en cas de réalisation de l'aléa au regard des sollicitations auxquelles il peut être soumis : inclinaison d'ensemble, déformation horizontale et courbure du terrain et de définir :

- des règles relatives aux dimensions, ouvertures, à l'implantation des bâtiments et des dispositions constructives (choix des matériaux, fondations, superstructure etc.) visant à améliorer le comportement du bâti en cas de réalisation de l'aléa : ces règles représentent un surcoût à la construction n'excédant pas 15 % (bâtiment « fortement renforcé »).
- des mesures dites allégées applicables pour les bâtiments situés sur les secteurs où les paramètres de l'aléa sont le plus faibles et représentant un surcoût moindre (6%) ont également été définies (on parle alors de bâtiment « faiblement renforcé »).
- pour chaque type de bâti étudié, le niveau de pente maximal pour lequel des mesures de renforcement garantissent un niveau d'endommagement n'excédant pas un niveau prédéfini (cf. ci-dessous).

La méthodologie a donc été la suivante :

- 1) définition de 5 classes de bâti
- 2) définition de 5 niveaux d'endommagement

Niveau d'endommagement	Importance du dommage
N 1	très léger ou négligeable
N 2	léger
N 3	appréciable
N 4	sévère
N 5	très sévère

En cas de survenance de l'aléa, pour les niveaux N1 à N3 une remise en état du bâtiment est envisageable sans diagnostic particulier. Pour le niveau N4 un diagnostic préalable de la structure est nécessaire et une reprise en sous-œuvre généralisée est souvent nécessaire. Pour le niveau N5 une remise en état n'est pas envisageable.

Au-delà du niveau N3, compte tenu des dégâts prévisibles sur le bâti, il y a lieu de considérer en outre que la sécurité des occupants des constructions, en l'absence de dispositifs de surveillance adaptés, peut être mise en jeu.

En conséquence c'est le niveau N3 qui a été retenu comme niveau d'endommagement maximal admissible.

5.2.2.2. - Étude ossature bois et acier

Dans le courant de l'année 2005 le CSTB a mené une étude similaire dans sa méthodologie, portant sur les bâtiments à ossature bois et acier. L'étude « *Vulnérabilité des modes constructifs alternatifs vis-à-vis des risques d'affaissements miniers* » CSTB mai 2006 a analysé le comportement des constructions neuves renforcées, à ossature bois ou acier. Elle a été établie selon une méthodologie similaire à l'étude précédente sur les bâtiments à ossature béton (définition de mesures de renforcement, niveaux d'endommagement limités au niveau N3 ...).

Le choix des matériaux et celui des systèmes constructifs jouent un rôle déterminant dans la résistance des constructions aux effets de l'affaissement minier (mise en courbure, déformation horizontale du sol, et inclinaison du bâtiment). L'aptitude des systèmes à se déformer plastiquement lors des efforts élevés constitue une solution préférable à certains procédés constructifs traditionnels plus fragiles.

L'étude a porté sur les bâtiments de type 3 et 4 ; les dispositions constructives correspondent à un renforcement dont le surcoût est limité à 10%. Les résultats de cette étude ont mis en évidence les avantages que présentent ces structures : emprise de bâtiment plus importante qu'un bâtiment ossature béton, possibilité de décrochements horizontaux limités, implantation possible sur des secteurs d'aléa à pente plus élevée.

5.2.2.3. - Étude particulière pour les bâtiments hors typologie

Le règlement du PPRM est établi sur la base d'une typologie de bâtiments définie en annexe 1 du règlement.

Des constructions ne respectant pas cette typologie (volumes, dimensions, ouvertures,...) peuvent néanmoins être autorisées à condition que le projet fasse l'objet d'une étude réalisée par un bureau d'études selon un cahier des charges imposé et contrôlé par un organisme compétent en la matière. Cette étude devra justifier que, compte tenu des dispositions prises lors de la conception et de la réalisation du projet, le niveau d'endommagement du bâtiment, en cas de réalisation de l'aléa, n'excédera pas le niveau N3. Un cahier des charges à usage des bureaux d'études est annexé au règlement (annexe 3). Conformément au code de l'urbanisme, seule sera exigée dans le dossier de permis de construire une attestation (annexe 4) signée de l'auteur de l'étude, qui doit être un ingénieur compétent en calcul de structures, selon laquelle l'étude a bien été réalisée selon le cahier des charges et a bien abouti au résultat recherché, soit un endommagement au plus égal à N3.

6 - Bibliographie

Étude réalisée par le groupement d'Intérêt Public Géodéris (réf : S2010/30DE-10AUV2210 du 16 mars 2010).

Rapport de l'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques (INERIS) référencé DRS-09-105720-10107A du 23 décembre 2009.