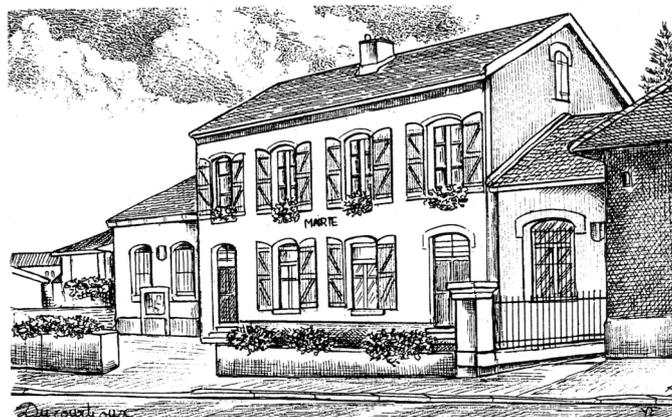


DEPARTEMENT DE MEURTHE-ET-MOSELLE

COMMUNE DE CHAVIGNY

Plan Local d'Urbanisme



Risques d'affaissements miniers

Notice

Plan Local d'Urbanisme approuvé par DCM en date du 20 avril 2007

L'ATELIER DES
TERRITOIRES

aménagement-environnement-urbanisme
1, rue Marie-Anne de Bovet
B.P. 30104 - 57004 METZ cedex 1
Tél: 03.87.63.02.00 Fax: 03.87.63.15.20
e mail : atelier.territoires@wanadoo.fr

NOTICE GENERALE EXPLICATIVE

I - COMPORTEMENT DES TERRAINS DE COUVERTURE DES TRAVAUX MINIERES DES MINES DE FER DU BASSIN NORD

- 1- Effets en surface de la ruine d'édifices miniers souterrains**
- 2 - Zonage des types d'effets**
- 3 - Définitions des zones hiérarchisées**
- 4 - Constitution des cartes**

II - CONSTRUCTIBILITE EN ZONES D'ALEA

- 1 - Rappel des règles de constructibilité applicables aux zones hiérarchisées**
- 2 - Règles provisoires applicables aux nouvelles « zones d'aléa »**
- 3 - Evolution des règles dans le cadre des études de la Directive Territoriale d'Aménagement**

I - COMPORTEMENT DES TERRAINS DE COUVERTURE DES TRAVAUX MINIERES DES MINES DE FER DU BASSIN NORD :

Au fur et à mesure de l'arrêt des exploitations minières, les cartes des zones d'affaissement potentiel différé (ZAPD) ont été publiées entre 1988 et 1998 pour chaque commune concernée. Elles repèrent la trace en surface des effets d'une éventuelle rupture des vides résiduels significatifs au fond. Les ZAPD sont classées en 3 catégories (jaune, orange, rouge) selon l'amplitude maximale de l'affaissement de terrain susceptible de s'y produire.

L'ensemble des ZAPD du bassin Nord a fait l'objet d'une analyse de risque dont les résultats ont été présentés au cours du Conseil Scientifique du 21 mars 2002. Celles concernant les bassins Centre et Sud ont été présentées au cours du Conseil Scientifique du 19 février 2003.

Ont été définis :

- ♦ Le type d'effet en surface qui peut s'y produire : c'est ce qui a été appelé " Etude de modélisation " ;
- ♦ Le classement des zones présentant une vulnérabilité de surface (bâtiment ou infrastructure) afin de définir la surveillance à mettre en place (zones de risque) : c'est ce qui a été appelé " Etude de hiérarchisation ".

Figurent en outre, en bleu, sur les cartes, les zones ayant déjà été affectées par l'exploitation minière ou susceptibles de l'être dans l'avenir. Ces zones sont appelées ZIPEM.

Pour les parties qui n'avaient pas été retenues en ZAPD, l'examen des risques résiduels reste encore à faire. L'ensemble de ces travaux a été effectué avec les données connues au moment de la publication des cartes et les résultats traduisent l'état actuel des connaissances sur le bassin ferrifère lorrain.

1. EFFETS EN SURFACE DE LA RUINE D'EDIFICES MINIERS SOUTERRAINS

Plusieurs types d'effets en surface ont déjà été ressentis ou peuvent encore se manifester à la suite de la ruine d'édifices souterrains dans les mines de fer de Lorraine.

1.1 - Le fontis.

Le fontis est l'apparition soudaine en surface d'un entonnoir de quelques mètres de rayon et quelques mètres de profondeur. Les dimensions du fontis dépendent de l'importance du vide et de la nature des terrains qui le séparent de la surface. Ce phénomène a affecté, par exemple, les communes de Moyeuvre-Grande (cité Curel) et d'Hussigny-Godbrange (abords de la route de la décharge).

Le fontis fait suite à une dégradation progressive de la voûte d'une galerie qui remonte peu à peu dans le recouvrement jusqu'à percer au jour.

Le fontis ne se produira pas si la galerie est suffisamment profonde car le foisonnement des blocs du toit vient combler le vide avant qu'il n'atteigne la surface.

Le risque de fontis peut également être écarté si un banc épais et résistant arrête la dégradation progressive.

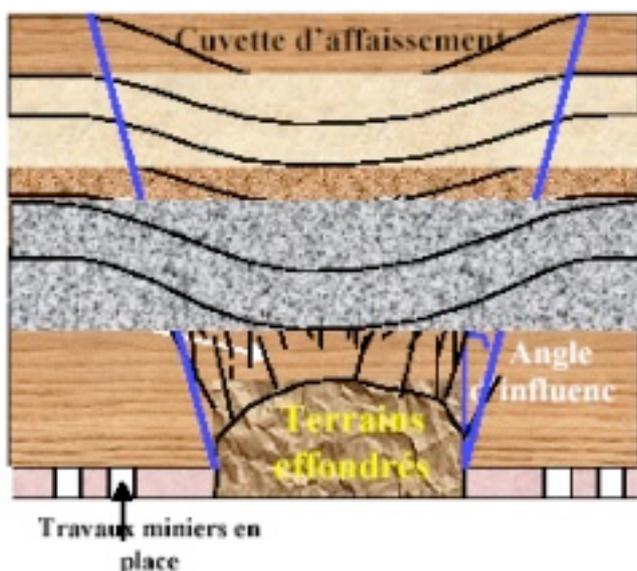
Dans les conditions du bassin ferrifère lorrain, les fontis ne peuvent pas apparaître pour des vides de profondeur supérieure à 50 m. Cette hauteur limite peut être abaissée dans certains cas par une étude particulière de la zone.



1.2 - L'affaissement

L'affaissement est le deuxième type d'instabilité pouvant survenir au-dessus d'une exploitation par chambres et piliers. Il se traduit par la formation en surface d'une cuvette de quelques dizaines à quelques centaines de mètres de diamètre. Au centre de la cuvette les terrains descendent verticalement. Sur les bords, les terrains se mettent en pente avec un étirement sur les bords extérieurs (ouverture de fractures) et un raccourcissement sur les bords intérieurs (apparition de bourrelets).

Récemment, ce phénomène a affecté, par exemple, les communes d'Auboué, Moutiers et Roncourt.



L'affaissement de surface est analogue à celui qui est volontairement produit par un défilage intégral. Il fait suite à la ruine de travaux miniers souterrains suffisamment étendus pour que les effets remontent jusqu'en surface.

Les bords de la cuvette d'affaissement débordent la verticale des travaux effondrés au fond. L'angle d'influence varie entre 10° et 35° selon l'environnement de la zone au fond. Plus les travaux sont profonds, plus la cuvette d'affaissement est étalée.

L'affaissement de la surface se produit généralement progressivement en quelques jours ou en quelques mois selon une dynamique propre au contexte minier et géologique.

Les bâtiments en surface sont sensibles à la mise en pente des terrains ainsi qu'aux effets d'extension dans la zone d'étirement et de compression dans la zone de raccourcissement. Les effets sont d'autant plus élevés que l'amplitude de l'affaissement au centre de la

cuvette est grande et que la profondeur des travaux miniers est faible. Les bâtiments sont d'autant plus vulnérables qu'ils sont longs et élancés.

Les résultats des études de modélisation ont permis de définir les paramètres des cuvettes d'affaissement ; ainsi pour chacune de ces zones ont été calculés à la fin du processus d'affaissement :

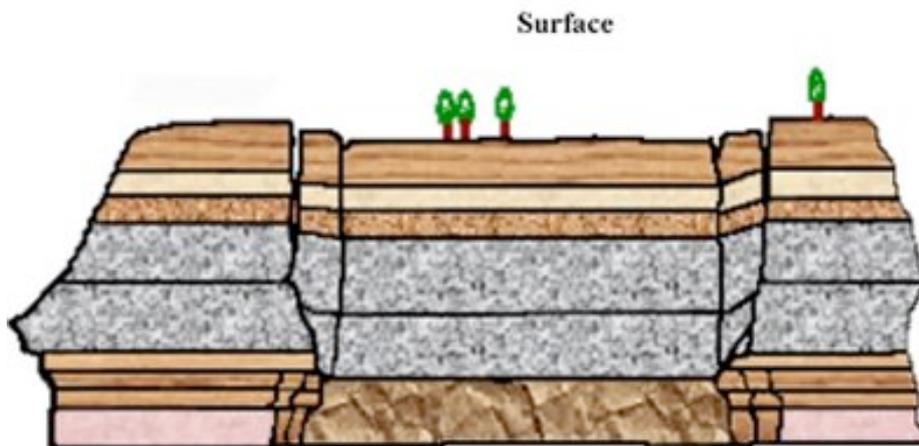
- ♦ Am : affaissement maximum qui serait observé au centre de la cuvette
- ♦ Pm : pente maximum que prendraient les terrains
- ♦ Dm : déformation maximum que pourraient subir les terrains (en compression ou en extension).

1.3 - L'effondrement brutal

Dans certains cas, la ruine de l'édifice minier ne se fait pas progressivement mais on observe l'effondrement en bloc de l'ensemble des terrains compris entre le fond et la surface. L'effondrement de la surface se produit alors de manière dynamique, en quelques secondes. Une forte secousse sismique est ressentie. Les bords de la zone affectée sont plus abrupts que dans le cas de la cuvette d'affaissement, des crevasses ouvertes y apparaissent.

Pour qu'un effondrement brutal se produise, deux conditions au moins doivent être remplies :

- ♦ Les travaux du fond doivent être très fragiles (fort taux de défrètement, piliers élancés) : Ceci constitue le critère géométrique.
- ♦ Un banc épais et résistant doit exister dans le recouvrement. La rupture de ce banc qui protégeait les piliers du poids des terrains déclenche le processus d'effondrement. Ceci constitue le critère géologique.



2. - ZONAGE DES TYPES D'EFFETS

Le zonage a été défini selon le type d'effet en surface susceptible de s'y produire. Exceptionnellement une même zone peut relever de deux types d'effets (fontis, affaissement).

2.1 - Eboulement de front

Certains fronts d'arrêt des mines à ciel ouvert sont susceptibles de présenter des instabilités tels que chutes de blocs, glissement de terrains, éboulement analogues à ceux que présentent les pentes naturelles.

Les zones d'éboulement de front sont représentées par des losanges mauves sur la carte.

2.2 - Fontis

Les zones dans lesquelles des travaux miniers ont été détectés à moins de 50 m de la surface ont été classées dans cette catégorie. Pour préciser le niveau d'aléa de type fontis, des données précises sur la géométrie des vides miniers (position, largeur, hauteur) et sur la nature du recouvrement sont nécessaires

et nécessitent une caractérisation du site.
Les zones de fontis sont repérées par des pointillés sur la carte.

2.3 Affaissement

Les zones pour lesquelles la contrainte dans certains piliers est suffisamment forte (7,5 Mpa) où l'intercalaire entre 2 couches exploitées est peu épais (7 m) et où le risque d'effondrement brutal a pu être écarté constituent les zones d'affaissement.

Pour l'instant, les zones d'affaissement sont figurées en rose quel que soit le niveau d'aléa de type affaissement. Pour chaque zone d'affaissement, ont été modélisés les effets qu'un affaissement pourrait produire en surface (étude de modélisation).

Ces paramètres accompagnent les cartes :

- ◆ L'amplitude maximale de l'affaissement (en mètres) : Am
- ◆ La déformation maximale : Dm
- ◆ La pente maximale : Pm

Pour chaque zone d'affaissement, l'aléa sera in fine classé en fonction de son importance en faible, moyen, ou fort.

Quelques zones avaient des effets indécélables ou négligeables en surface (affaissement inférieur à 10 cm et déformation inférieure à 1 mm/m), comme pour les ZAPD, ces zones n'ont pas été retenues en zone d'aléa.

2.4 - Effondrement brutal

Un affaissement ou un effondrement est susceptible de se produire si la contrainte dans certains piliers est suffisamment forte (7,5 Mpa) ou si l'intercalaire entre 2 couches exploitées est peu épais (7 m).

L'analyse rétrospective des effondrements et affaissements connus depuis un siècle a permis de définir deux critères nécessaires à la formation d'un effondrement brutal. Si un de ces critères n'est pas vérifié, l'aléa d'effondrement brutal peut être écarté. Dans le cas contraire on ne peut écarter l'aléa effondrement brutal, même si l'affaissement progressif reste possible, il a été choisi par précaution l'aléa majorant : l'effondrement brutal.

Le critère géométrique calculé sur les plans de mine a été appliqué à toutes les zones. Pour les zones où le risque d'effondrement brutal n'a pas pu être écarté, l'étude du critère géologique est en cours. Cette étude qui demande de rassembler des données supplémentaires sur la composition du recouvrement n'a été finalisée que sur certaines zones.

Les cartes comportent donc :

- ◆ Des zones où le risque d'effondrement brutal n'a pu être écarté. Elles sont repérées par des quadrillages rouges.
- ◆ Des zones où l'étude du critère géologique est en cours. Elles sont repérées par des hachures rouges.

2.5 - Le devenir des ZAPD

La plupart des anciennes ZAPD se trouvent désormais remplacées à l'issue de cette étude en une ou exceptionnellement (des) catégorie(s) suivante(s) :

- ◆ Eboulement de front figuré en losange mauve ;
- ◆ Fontis figuré en pointillé bleu ;
- ◆ Effondrement brutal non écarté figuré en carré rouge ;
- ◆ Effondrement brutal étude en cours figuré en hachure rouge ;

- ◆ Affaissement sans risque d'effondrement brutal en couleur rose ;
- ◆ Zone non retenue figuré bleu identique aux zones hors ZAPD, soit que l'éventualité d'un effondrement des travaux miniers y a été jugée négligeable, soit que les effets en surface de l'effondrement des travaux miniers y soient négligeables.

3 - DEFINITION DES ZONES DE RISQUE HIERARCHISEES

Les zones de risque (zones hiérarchisées) correspondent à la partie d'une zone d'effet potentiel ayant une occupation vulnérable de la surface ; ont été distingués d'une part le bâti, d'autre part les infrastructures.

Pour les zones d'affaissement et effondrement brutal, la hiérarchisation a été effectuée pour évaluer le niveau de risque (de C4 : faible à C1 : très fort). Une surveillance adaptée à chaque niveau de risque, nécessaire pour assurer la sécurité publique, a été définie.

Le niveau de risque a été précisé à partir des critères utilisés pour définir le niveau d'aléa selon, à la fois l'éventualité du phénomène et l'importance de ses effets, auquel a été ajouté un critère de vulnérabilité de l'occupation de la surface (enjeux).

L'éventualité de la rupture de l'édifice minier est estimée à partir :

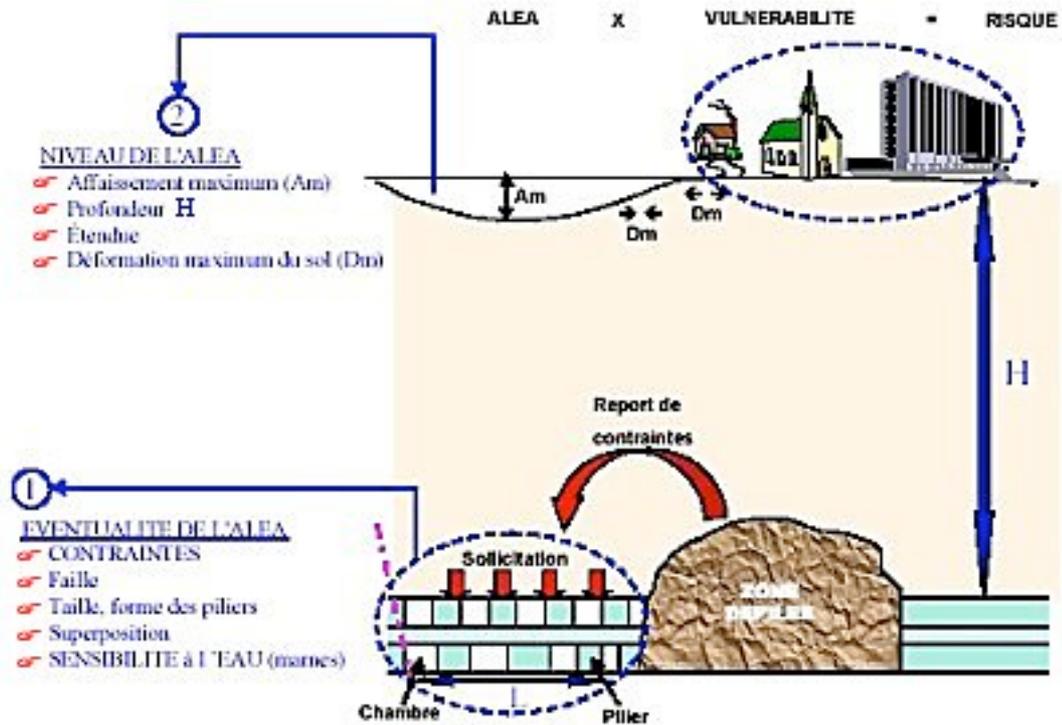
- ◆ de la sollicitation maximale à laquelle sont soumis les piliers, calculée à partir du taux de défrètement, de la profondeur de l'exploitation et de la surcontrainte éventuelle imposée à la zone par son environnement ;
- ◆ de la géométrie de l'exploitation : taille et régularité des piliers, plus ou moins bonne superposition des piliers dans le cas d'exploitation multicouche ;
- ◆ des conditions géologiques : présence de faille, sensibilité des terrains à l'eau en cas d'ennoyage.

L'importance des effets en surface a été quantifiée à partir :

- ◆ de l'affaissement maximum prévisible sur la zone (plus l'affaissement est grand, plus les effets seront importants) ;
- ◆ de la profondeur de l'exploitation (plus l'exploitation est profonde moins les effets en surface de sa ruine seront importants) ;
- ◆ de la déformation maximale prévisible sur la zone (paramètre auquel sont le plus sensible les bâtiments ou les infrastructures).

Pour les zones bâties, le critère de vulnérabilité tient compte qualitativement de la densité d'occupation et de la sensibilité du bâti au phénomène d'affaissement (zone commerciale et industrielle, pavillons isolés, bâtiment contigu, village, ville).

Pour les infrastructures ont été pris en compte la présence éventuelle de routes (autoroutes, nationales, départementales), de lignes SNCF, de lignes EDF, de réseau important de fluides (eau, gaz, hydrocarbure) ainsi que d'ouvrages d'art.



Les zones de risque ont été hiérarchisées en quatre classes. Pour les 2 premières où le risque est le plus fort, une surveillance préventive est prévue (C1 surveillance continue, C2 surveillance périodique). Pour les deux dernières où le risque est plus faible est prévue pour C3 une reconnaissance du risque dans la zone et pour C3 et C4 une surveillance des effets en surface.

Pour l'ensemble des zones de risque, un réseau de nivellement de la surface est mis en place et entretenu.

Les zones où le risque d'effondrement brutal n'aura pu être écarté, devront faire l'objet d'une étude spécifique en vue de leur traitement.

Les zones à risque sont figurées sur la carte par un trait rouge plein entourant la projection en surface de la zone à surveiller au fond. La classe de surveillance est reportée sur la zone.

4 - CONSTITUTION DES CARTES

Des cartes des zones d'effet potentiel en surface et de risques d'instabilités du sol sur les anciennes mines de fer de Lorraine à partir des études fournies par les exploitants (Lormines, Arbed...) ont été établies pour l'ensemble du Bassin Ferrifère.

L'ensemble des données a été analysé puis soumis à un comité d'experts qui a validé une méthodologie et s'est prononcé sur son application sur l'ensemble des zones.

La précision du tracé des zones est fonction du calage des plans du fond par rapport à la surface et de l'échelle d'origine des données (1/25 000 pour la surface - scan 25 IGN - et 1/5 000 pour les plans du fond. L'utilisation des cartes d'aléa et de risque à une échelle plus petite que le 1/10 000 n'est pas compatible avec l'échelle actuellement utilisée des fonds de carte IGN.

Chaque carte communale sera accompagnée d'une liste des zones d'effet potentiel en surface et des zones à risque donnant pour chaque zone :

Affaissement et effondrement :	Fontis :
<ul style="list-style-type: none"> - Nom de la zone, - Concession, - Couches exploitées, - Affaissement maximum (m), - Déformation maximum (mm/m), - Pente maximum (%), - Possibilité d'effondrement brutal, - Niveau d'aléa affaissement, - Nom zone à surveiller, - Classe de risque bâti, - Classe de risque infrastructure, - Remarques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nom de la zone, - Lieu-dit, - Concession, - Nom zone à surveiller, - Bâti, - Infrastructure, - Remarques.

II - CONSTRUCTIBILITE EN ZONE D'ALEA

1. - Rappel des règles de constructibilité applicables aux zones hiérarchisées

- ◆ les permis de construire et déclarations de travaux y sont refusés en application de l'article R111-2 du Code de l'Urbanisme
- ◆ les procédures de modification ou de révision des Plans Locaux d'Urbanisme ne peuvent être engagées si elles ouvrent à l'urbanisation de nouveaux secteurs

2. - Règles provisoires applicables aux nouvelles « zones d'aléa »

Les études ne permettant pas à l'heure actuelle de définir les éventuelles possibilités de construction à l'intérieur de l'enveloppe des zones d'aléa, les règles de constructibilité qui leur sont applicables sont à titre provisoire identiques à celles des zones hiérarchisées (voir paragraphe n°1 précédent).

3. - Evolution des règles dans le cadre des études de la Directive Territoriale d'Aménagement

L'élaboration de règles définitives de constructibilité dans les zones d'aléa fait l'objet d'études en cours notamment dans le cadre de la DTA. Cette dernière a notamment pour objectif de définir « un dispositif qui permette d'établir un équilibre entre les nécessités de la vie locale et le développement des communes d'une part, et la nécessaire prise en compte des risques liés aux aléas post-miniers d'autre part ».

Les zones de fontis et les zones d'effondrement brutal non écarté sont des zones d'aléas pouvant mettre en cause la sécurité des personnes. Dans ces zones où le risque est avéré ou n'est pas écarté dans l'état actuel des connaissances, les constructions nouvelles restent interdites par mesure conservatoire.

Seuls les travaux permettant le maintien en l'état des constructions existantes seront autorisés.

Naturellement, dans tous les cas où les risques pour la sécurité des personnes ne peuvent être écartés, des investigations complémentaires sont conduites ou bien pour exclure ce risque ou bien pour mettre en œuvre les mesures de sauvegarde (comblement, confortement, expropriation).

En ce qui concerne les zones d'aléas ne pouvant mettre en cause la sécurité des personnes dites zones d'aléa-affaissement :

Pour les **zones à urbaniser**, qu'il s'agisse de logements individuels ou collectifs ou de zones commerciales ou d'activités, elles ne peuvent être justifiées qu'en dehors des zones d'aléas, les

opérations dépassant manifestement les besoins proprement communaux devant être planifiées à une échelle intercommunale.

La possibilité pour des PPRM d'autoriser des constructions nouvelles dans des zones d'aléas en dehors des zones déjà urbanisées ne pourra être que très exceptionnelle et ne pourra concerner que des communes très contraintes pour lesquelles il n'existe aucune autre possibilité de développement à l'échelle communale ou intercommunale.

Pour les **zones urbanisées et les constructions existantes** dans les zones d'aléa-affaissement, les mutations simples et courantes seront autorisées. Il s'agit des :

- ◆ réhabilitations,
- ◆ reconstructions à volume inchangé ou réduit en cas de sinistre lié à d'autres causes que les affaissements miniers (incendie par exemple),
- ◆ changements de destination,
- ◆ petites extensions et annexes, sous réserve de ne pas aggraver l'incidence de l'affaissement potentiel sur les constructions principales.

Pour les **constructions nouvelles en zones urbanisées**, on distinguera :

- ◆ le cas des communes peu ou moyennement contraintes par les zones d'aléas en zone urbaine, dans lesquelles les zones d'aléas seront inconstructibles,
- ◆ le cas des communes très contraintes où les zones d'aléas seront constructibles, moyennant des conditions techniques spécifiques prescrites dans les PPRM (limites dimensionnelles, prescriptions techniques de nature à minimiser l'impact de l'affaissement, mais suffisamment peu onéreuses, relativement au coût global de la construction, pour ne pas être dissuasives).

Une circulaire conjointe Equipement/Industrie est en préparation afin d'encadrer l'application de ces aménagements dans l'attente de l'approbation de la DTA.