

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE
L'ÉQUIPEMENT DE LA MOSELLE

Commune de
SAINT-JULIEN-LES-METZ

**PLAN D'EXPOSITION
AUX RISQUES NATURELS**
(mouvements de terrain)

PREFECTURE de la MOSELLE
DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DE L'ÉQUIPEMENT

VU pour être annexé à mon arrêté
N° 93-049 du 2.12.93
LE PREFET
DE LA REGION LORRAINE ET DE LA MOSELLE

RAPPORT de PRESENTATION

pour le Préfet.
Le Secrétaire Général

Régis GUYOT



PUBLICATION 7 décembre 1990
ENQUETE PUBLIQUE du 13 février au 13 mars 1991
APPROBATION 12 septembre 1991
REVISION
ENQUETE PUBLIQUE du 6 au 20 septembre 1993
APPROBATION

Etabli en
Mars 1990
Par SAU/AE

COMMUNE DE SAINT-JULIEN-LES-METZ
PLAN D'EXPOSITION AUX RISQUES (PER) MOUVEMENTS DE TERRAIN

RAPPORT DE PRESENTATION

S O M M A I R E

	page
P R E A M B U L E	3
I N T R O D U C T I O N	4
G E N E R A L I T E S	6
LES MOUVEMENTS DE TERRAIN	8
. CARACTERISTIQUES ET LOCALISATION	10
. LES RISQUES POUR LES BIENS ET LES PERSONNES	14
. JUSTIFICATION DES DISPOSITIONS DU P. E. R.	20
A N N E X E : FICHES TECHNIQUES	23

o

o

o

P R E A M B U L E

Les Plans d'Exposition aux Risques (P.E.R.) ont été institués par la loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles. Leur contenu et leur procédure d'approbation ont été fixés par le décret du 15 Mars 1993 abrogeant et remplaçant le décret du 03 Mai 1984.

Ces catastrophes naturelles, qui ont entraîné des dépenses considérables pour la collectivité publique, méritent que des dispositions soient prises afin d'éviter d'accroître, dans les secteurs à risques le nombre des personnes sinistrées ou l'importance des biens susceptibles d'être dégradés et de limiter, si possible, les dommages pour l'existant.

Or, si la loi du 13 juillet 1982 présente le grand avantage de permettre l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles, elle n'en fait pas moins appel à la solidarité nationale par le biais des contrats d'assurance.

Il est donc de l'intérêt de tous que les dispositions visant à limiter l'importance des dommages susceptibles d'être indemnisés soient appliquées le plus rapidement et le plus efficacement possible.

C'est dans cette optique que la loi du 13 juillet 1982 relative à l'indemnisation des victimes des catastrophes naturelles stipule, dans son article 5, que "l'Etat élabore et met en application des PER naturels prévisibles qui déterminent notamment les zones exposées et les techniques de prévention à y mettre en oeuvre, tant par les propriétaires que par les collectivités ou les établissements publics.

Ces documents déterminent, pour chaque risque, les zones où la construction est interdite et celles où la construction est réglementée. De ce fait, le non-respect de ces règles peut permettre aux compagnies d'assurance de se soustraire à leurs obligations dans certaines conditions prévues dans le règlement.

I N T R O D U C T I O N

Le 27 mai 1987, suite à des glissements de terrain survenus le 30 mars 1987, la Commune de SAINT JULIEN LES METZ a réitéré sa demande d'élaboration d'un P.E.R. "mouvements de terrain", demande déjà exprimée dans la délibération de son conseil municipal du 29 mars 1985.

Courant 1989, l'étude technique nécessaire à la réalisation du document a été effectuée par le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.) de NANCY.

Le P.E.R. a été approuvé par arrêté préfectoral du 12 Septembre 1991.

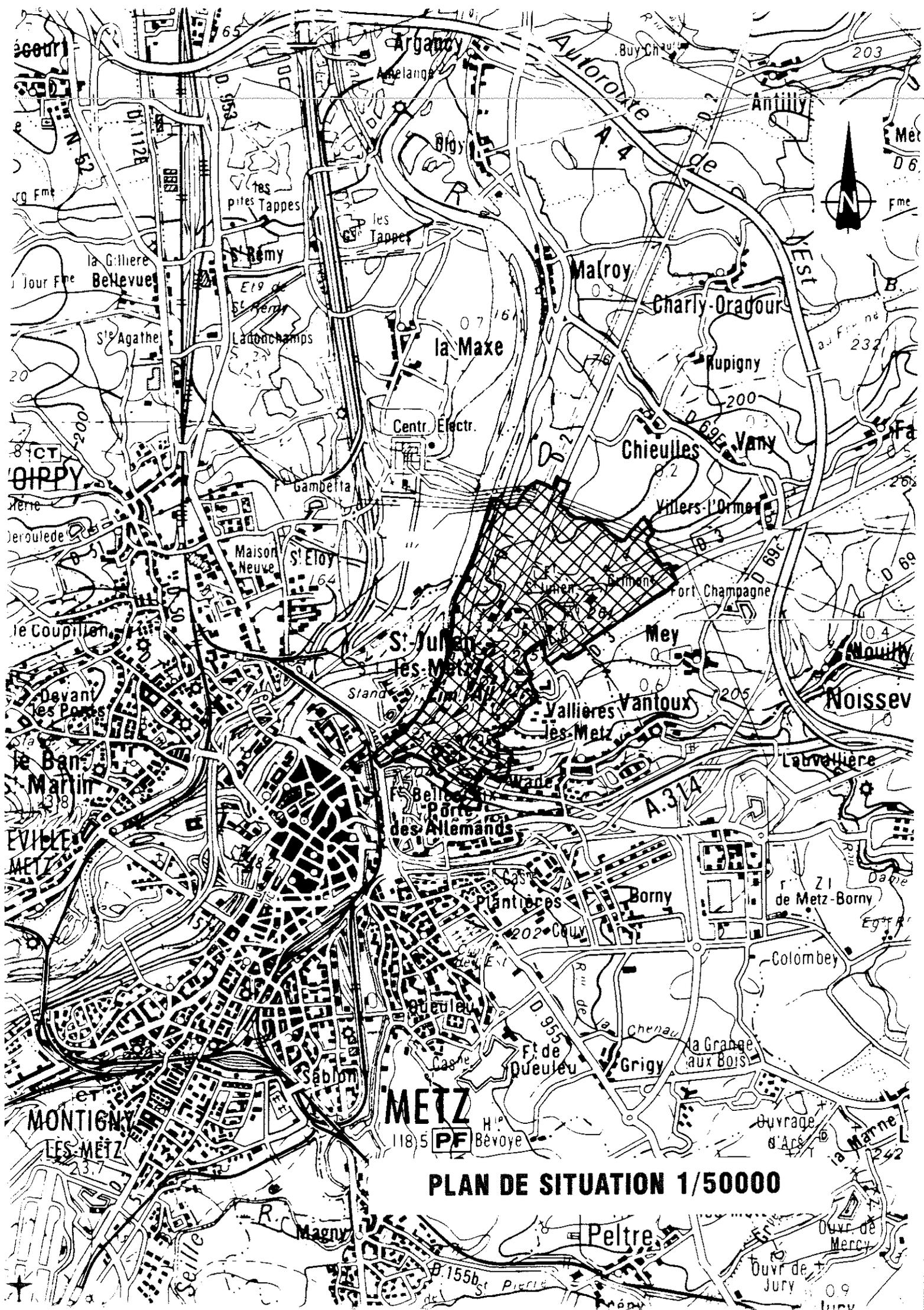
Depuis cette date, plusieurs études géotechniques ont été réalisées. Elles ont permis d'affiner la connaissance du risque "mouvements de terrain", notamment dans les secteurs où l'urbanisation peut être envisagée.

Par délibération du 23 Avril 1993, la commune de SAINT JULIEN les METZ a donc demandé la mise en révision du P.E.R.

Une nouvelle étude a été réalisée par le B.R.G.M. incluant les éléments nouveaux d'information.

Elle permet de distinguer deux secteurs en zone bleue et aboutit à une prise en compte du risque qui s'affranchit des limites parcellaires.

Le présent rapport a pour but d'énoncer les caractéristiques des risques naturels prévisibles, à en préciser la localisation et à justifier les dispositions du P.E.R.



PLAN DE SITUATION 1/50000

GENERALITES

1) SITUATION GEOGRAPHIQUE

La commune de SAINT-JULIEN-LES-METZ est située au Nord-Est de METZ, sans qu'il y ait coupure entre les tissus bâtis des deux agglomérations.

Exclusivement en rive droite de la Moselle, la commune est traversée par les trois principaux axes routiers desservant les localités implantées au Nord-Est de METZ (les R.D. 1, 2 et 3).

2) SITUATION ADMINISTRATIVE

- canton : MONTIGNY-LES-METZ
- arrondissement : METZ-CAMPAGNE

3) GEOGRAPHIE PHYSIQUE

a) Le site

L'agglomération s'est développée sur les flancs Sud et Sud-Ouest des thalwegs formés par la Moselle et le ruisseau de Vallières, le plateau calcaire étant peu construit actuellement.

b) Géologie

Les faciès géologiques présents sur le territoire communal s'étendent du Trias jusqu'au Lias (jurassique inférieur).

Les fonds de vallée sont recouverts par les alluvions récentes limoneuses et sableuses de la Moselle et de ses affluents.

Les formations gréseuses et sableuses (Trias) ainsi que calcaires et marneuses (Lias) sont séparés des formations argileuses, alluviales et limoneuses par une faille de direction NNE-SSO qui partage la commune en deux parties pratiquement égales.

c) Hydrographie

Le ban communal est limité à l'Ouest par la Moselle et son bras mort et au Sud par le ruisseau de Vallières.

4) URBANISATION ET POPULATION

a) Urbanisation

Elle s'est développée essentiellement sur les parties du territoire en versant.

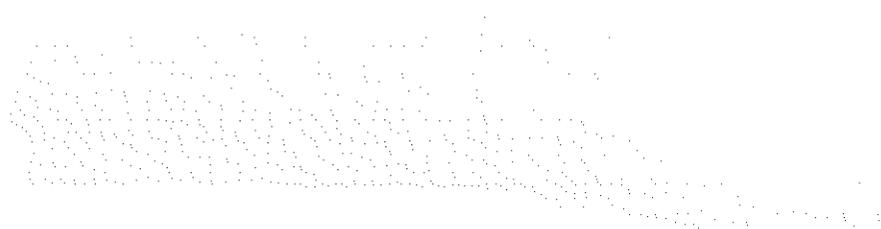
Hormis le village ancien, centre historique où l'habitat est en ordre continu au droit du domaine public ou de l'usoir, la quasi totalité du tissu bâti est de type pavillonnaire isolé ou en petite bande.

Les opérations récentes ont le plus souvent été réalisées dans le cadre d'opérations globales (ZAC, lotissements).

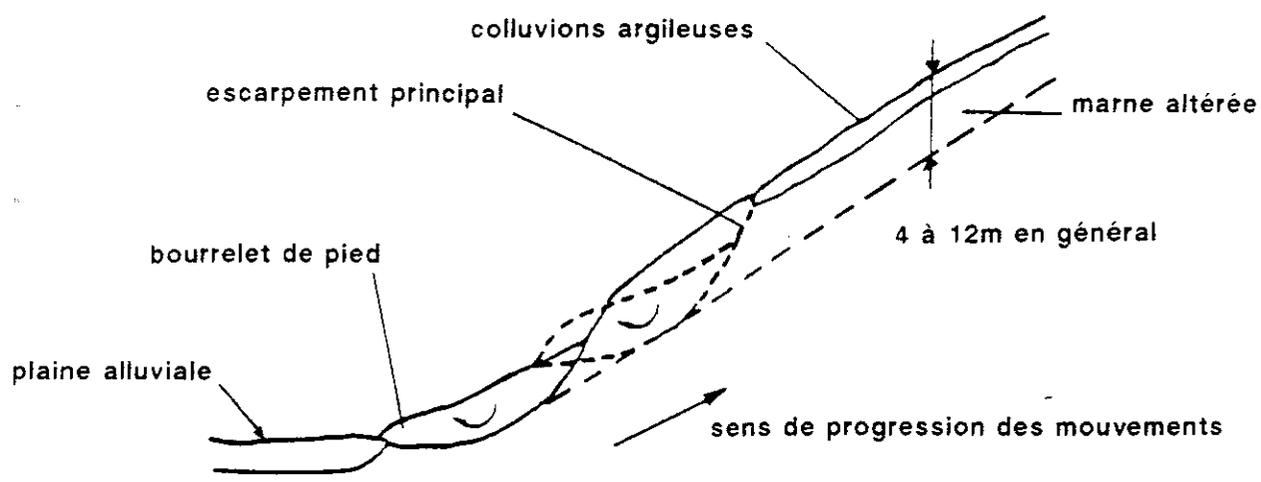
b) Population

ANNEE	POPULATION	VARIATION
1968	2678	
1975	2667	- 0,5%
1982	2990	+ 12 %
1990	2960	- 1 %

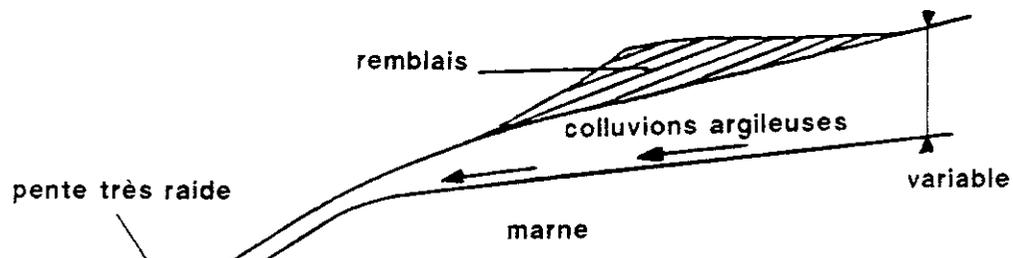
LES MOUVEMENTS DE TERRAIN



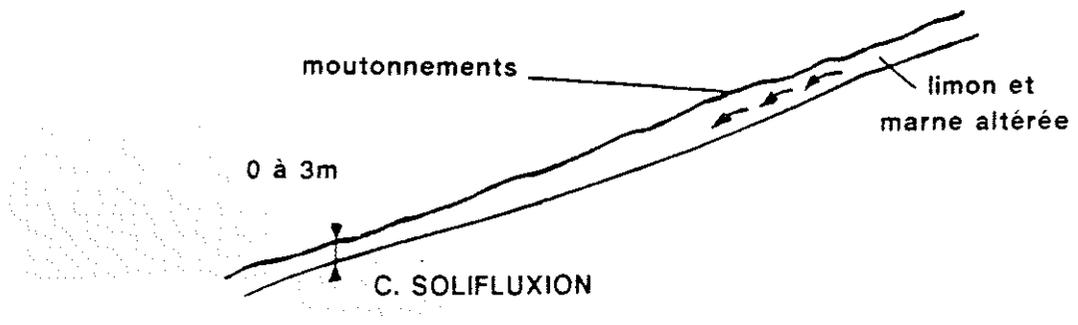
SCHEMAS DE PRINCIPE DES MOUVEMENTS DE TERRAIN



A. GLISSEMENTS PROFONDS REGRESSIFS



B. GLISSEMENT PLAN



C. SOLIFLUXION

1ère PARTIE : CARACTERISTIQUES ET LOCALISATION

I. LES RISQUES NATURELS PREVISIBLES "MOUVEMENTS DE TERRAIN"

Ce sont dans la région mosellane :

1. Les glissements profonds régressifs et les glissements plans

Ils affectent des masses de sol importantes, au moins 4 m d'épaisseur, pour une extension d'ordre décamétrique à hectométrique. Ce sont les mouvements les plus fréquents dans le sillon mosellan.

Le plus souvent, ils sont très anciens et dûs aux pentes résiduelles très raides après érosion fluviale et à l'alimentation en eau par les éboulis (cas général) ou par d'anciennes terrasses alluviales perchées (cas de STE-RUFFINE).

La forme la plus courante est la rupture circulaire (figure A) qui affecte en premier lieu les pieds de versant avant que ne se produise une régression vers la partie supérieure.

Mais il peut se produire également, en bordure de pente, des glissements plans (figure B) de la couche argilo-limoneuse recouvrant les marnes.

2. Les glissements pelliculaires ou solifluxions (figure C)

Ils correspondent au déplacement des couches superficielles (limon et marnes altérées) et ont une profondeur de 0 à 3 m au maximum.

Ce type de glissement est dû à la saturation du sol par les eaux d'infiltration en période hivernale et peut être fortement accentué par des cycles de gel intense ou à la suite d'une période de forte sécheresse ayant provoqué une fissuration importante en surface.

II. DETERMINATION ET LOCALISATION DES RISQUES

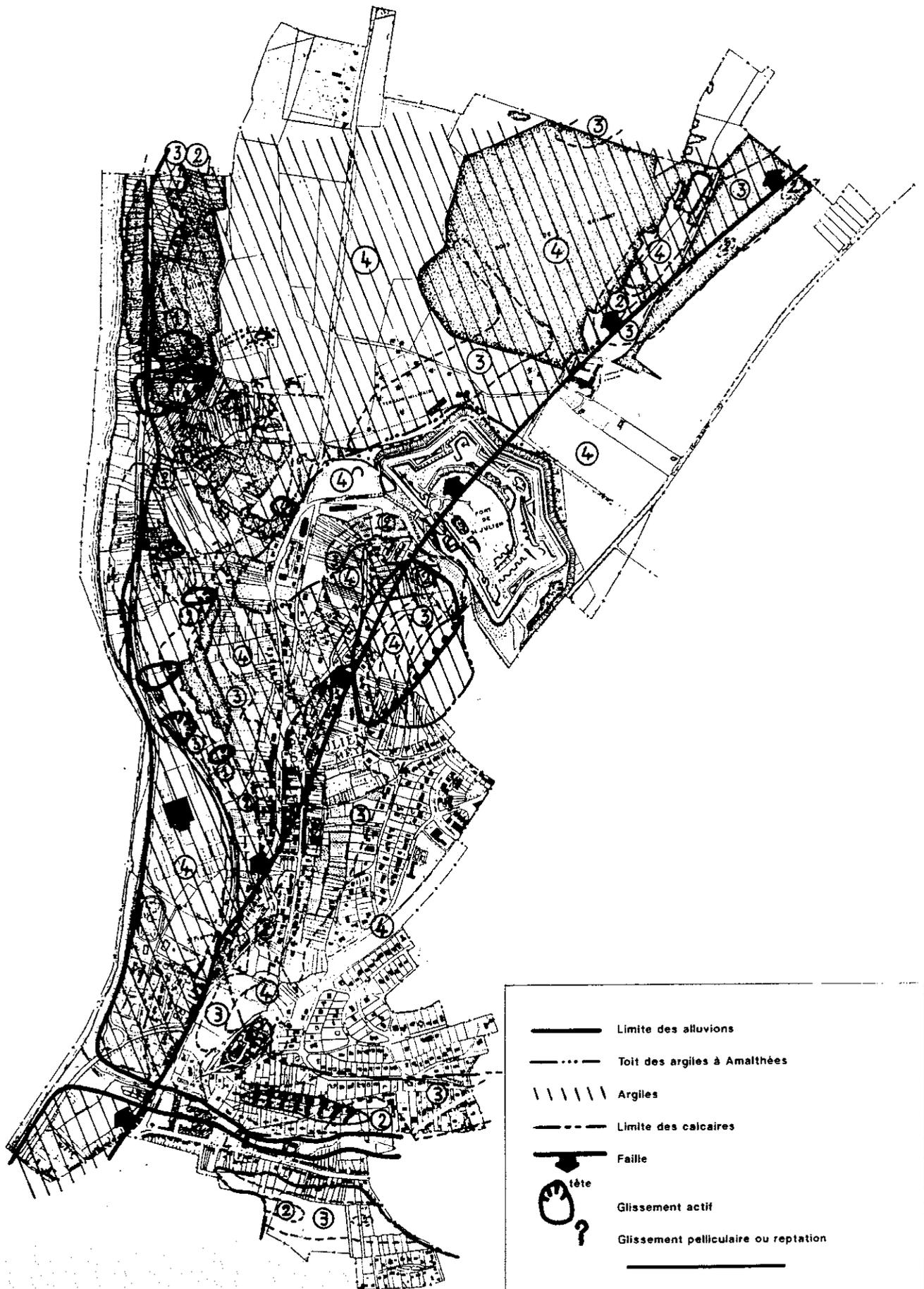
1. Détermination des mouvements

La détermination des mouvements affectant les pentes actuelles, a été basée sur les travaux suivants :

- reconnaissance de formes (régularité des pentes, relevé des moulinements et bourrelets des secteurs humides et mal drainés, des plans d'arrachement) ;
- recherche d'indices de mouvements (déformations de la voirie, fissures dans les constructions, coulées de boues) ;
- observation de la couverture végétale.

.../...

Carte de localisation des mouvements de terrain



	Limite des alluvions
	Toit des argiles à Amalthées
	Argiles
	Limite des calcaires
	Faïlle
	Glissement actif
	Glissement pelliculaire ou reptation
1	zone de pente naturelle supérieure à 20%
2	zone de pente naturelle comprise entre 15 et 20%
3	zone de pente naturelle comprise entre 10 et 15%
4	zone de pente naturelle inférieure à 10%

2. Localisation des mouvements à SAINT-JULIEN-LES-METZ

Elle s'est faite à partir de la démarche suivante :

- recherche sur le terrain de toutes les manifestations liées aux mouvements de sol ;
- analyse des photographies aériennes disponibles ;
- recherche d'archives (études ponctuelles réalisées, travaux effectués, mémoire collective).

Trois secteurs sujets à des mouvements de terrain se développant dans les faciès géologiques bien distincts ont été répertoriés :

a) Secteur du ruisseau de Vallières

Il s'agit de glissements pelliculaires affectant les argiles de Levallois qui affleurent à mi-pente du Thalweg du ruisseau de Vallières, au Sud de la commune dans une zone largement urbanisée.

Ces glissements, localisés sur le versant Nord de la vallée, sont toujours actifs comme le démontre les manifestations relevées sur des Terres Rouges et dans le lotissement (affaissements et fissurations de chaussées, basculements de murets de jardins, fissurations dans les constructions).

b) Le pied du Fort de SAINT-JULIEN

On rencontre là un glissement profond régressif actif dont la tête démarre en pied du Fort, au lieu-dit "Haut Soret", et suit la RD 3 jusqu'aux premières maisons de Saint-Julien. Les bourrelets de pied, très visibles dans les champs, s'arrêtent actuellement à quelques mètres des lotissements construits récemment dans le Thalweg en pied du Fort.

Lès maisons construites le long de la RD 3 ne semblent pas très affectées actuellement par le glissement, on peut constater néanmoins la fracturation importante et les déplacements non négligeables des murets de jardins.

Une zone d'affaissement s'est également produite sur la RD 3 à peu près dans l'axe médian du glissement.

Ce glissement qui a sans doute démarré dans les parties à fortes pentes (15 à 20%) du secteur se réactive lors de chaque période de fortes précipitations.

Vu la proximité des habitations, une période de forts mouvements pourrait entraîner des dégâts non négligeables.

c) Coteau boisé longeant la RD 1

Sont répertoriés 8 glissements profonds régressifs qui affectent la puissante assise argileuse couvrant le coteau boisé longeant la RD 1.

Il s'agit en fait d'érosion régressive des bords du plateau qui, suite à l'enfoncement rapide du cours d'eau au quaternaire, présente des pentes abruptes.

Les glissements sont donc le résultat d'argiles très altérées, d'une pente naturelle importante et des apports d'eau par les précipitations qui accélèrent et amplifient le phénomène.

On peut conclure en disant que le versant naturel résultant de l'érosion de la Moselle est instable sur toute l'épaisseur du manteau d'altération, soit en règle générale sur 4 et 6 m d'épaisseur.

2ème PARTIE : LES RISQUES POUR LES BIENS ET LES PERSONNES

1. ESTIMATION DES RISQUES LIES A L'AMENAGEMENT

La notion de risque ne peut se concevoir que par rapport à la sécurité des biens ou des personnes.

Pour la commune de SAINT-JULIEN-LES-METZ, la sécurité des personnes ne peut être menacée directement par des mouvements brutaux.

Cependant, l'interaction de l'activité humaine et de l'instabilité du sol peut engendrer des dommages importants économiquement.

Dans les zones ne comportant aucune construction ou équipement, il existe actuellement des mouvements de sol actifs provoquant des désordres en surface, d'une ampleur telle qu'ils rendent le terrain impropre à toute utilisation, même agricole.

Dans les zones en cours d'aménagement ou devant l'être, l'importance du risque est liée :

◇ au type de mouvements

Les glissements profonds, de par les forces mises en jeu, peuvent aboutir à la ruine totale d'une vaste zone aménagée.

Les glissements pelliculaires, affectant des masses moins importantes, peuvent faire l'objet de travaux confortatifs avant tout aménagement. Mais, ces travaux restent importants (drainages, cloutage de la pente).

◇ au type d'aménagements

Les mouvements de terre, en modifiant la pente naturelle supprimant la butée de pied de glissements stabilisés ou surchargeant ceux-ci par des remblais, peuvent être un facteur d'instabilité.

La modification des cheminements hydrauliques naturels par les constructions, l'imperméabilisation des surfaces et la concentration des eaux de ruissellement, l'assainissement individuel, sont très souvent des facteurs aggravants.

Une urbanisation parcellisée, dense et échelonnée dans le temps, peut aboutir à la création de désordres dans les constructions les plus anciennes, au moment de travaux ultérieurs.

Cette liste n'est pas exhaustive et montre la complexité des interactions.

On peut dire, en conclusion, que plus les risques de mouvements et d'instabilité des terrains sont probables, plus les restrictions et conditions d'occupation des sols doivent être sévères.

.../...

Dans les zones sensibles, il est nécessaire que la conception de l'aménagement soit faite globalement, dès la décision d'urbaniser, et en concertation étroite avec les spécialistes de ces problèmes de mouvements de terrain.

II. ESTIMATION DE L'ALEA "MOUVEMENTS DE TERRAIN"

L'aléa est la définition du risque physique.

Il est le résultat de la combinaison de l'évaluation du risque en termes statistiques et de ses paramètres représentatifs.

1. Paramètres représentatifs de la stabilité des versants

- résistance au cisaillement du sol : les argiles du Toarcien qui constituent les pentes du sillon mosellan n'ont pas une résistance mécanique constante, elle décroît lorsque le sol subit une altération ou des déformations ;
- pente du terrain naturel : plus elle est forte, plus le risque augmente ;
- masse du sol concerné par le mouvement ;
- pression interstitielle liée à la saturation des sols par infiltrations. On a donc une corrélation directe entre glissements et pluviométrie, ainsi le risque de glissements augmente-t-il fortement lorsque des années pluviométriques anormalement fortes succèdent à une période de sécheresse (cas des années 76 à 83). Les périodes de gel intense et de dégel sont également propices au glissement (plusieurs cas le long de la RD 1).

2. Méthodologie d'estimation de l'aléa

Ne sont pas pris en compte les phénomènes liés directement à l'intervention humaine modifiant les conditions naturelles initiales.

La hiérarchisation des différents aléas se fera donc sur les deux critères suivants :

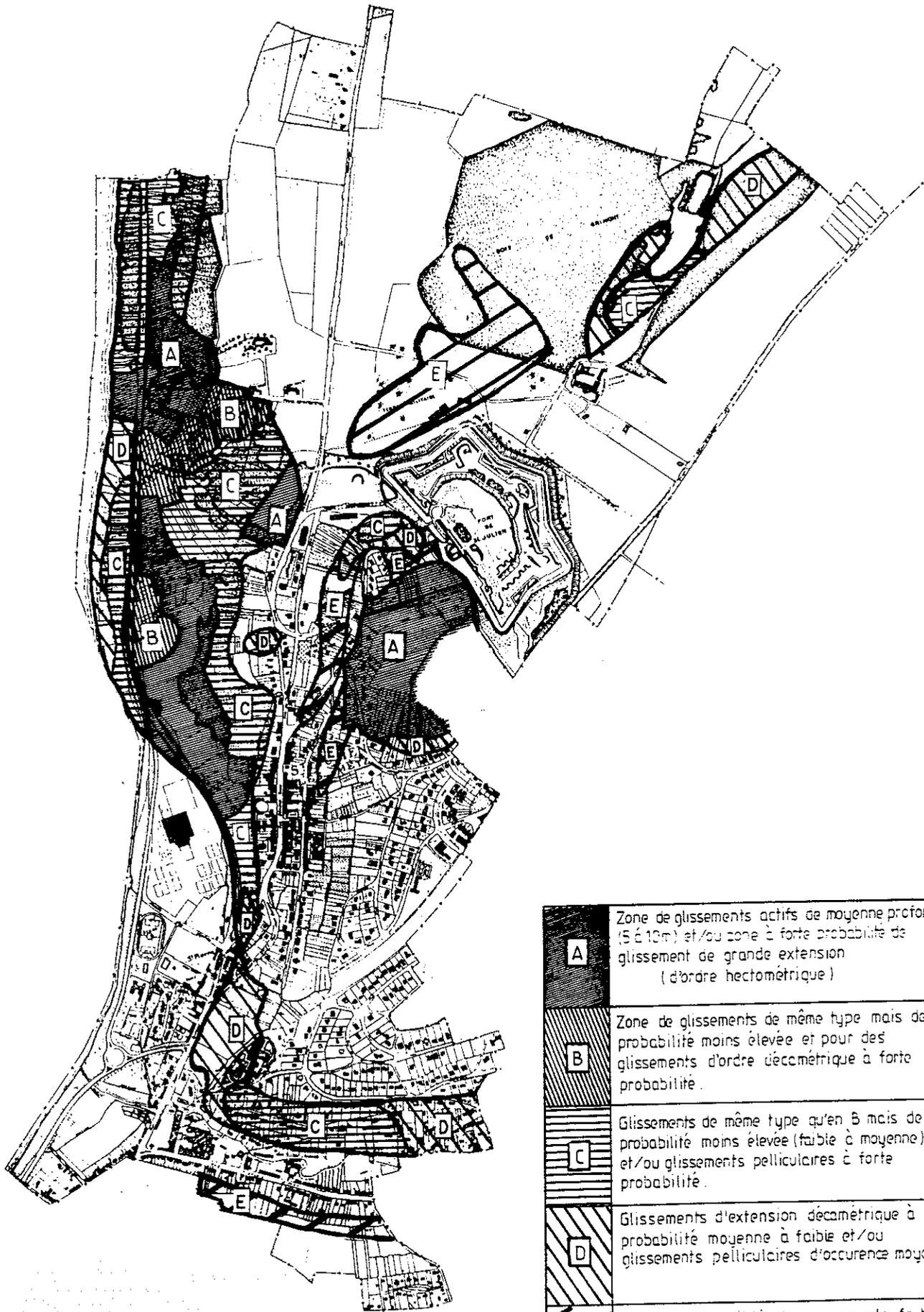
- a) intensité du phénomène, qui correspond au volume de sol concerné et à la surface qui en est tributaire (le plus souvent, il y a d'ailleurs une relation directe entre ces deux grandeurs).

Aucun des phénomènes évoqués ci-après ne peut avoir une activité paroxysmique telle, qu'il menace la sécurité des personnes (les vitesses de déplacement sont au maximum de l'ordre de 10 cm/h) mais nécessitent, par contre, des travaux de prévention ou de confortement d'ampleur bien différente suivant leur intensité :

- . les glissements profonds (5 à 10m) de grande extension nécessitent un traitement global qui dépasse largement le cadre parcellaire, et qui plus, est techniquement et économiquement fort lourd ;

.../...

Carte des risques de mouvements de terrain



A	Zone de glissements actifs de moyenne profondeur (5 à 10m) et/ou zone à forte probabilité de glissement de grande extension (d'ordre hectométrique)
B	Zone de glissements de même type mais de probabilité moins élevée et pour des glissements d'ordre décimétrique à forte probabilité.
C	Glissements de même type qu'en B mais de probabilité moins élevée (faible à moyenne) et/ou glissements pelliculaires à forte probabilité.
D	Glissements d'extension décimétrique à probabilité moyenne à faible et/ou glissements pelliculaires d'occurrence moyenne.
E	Zone de probabilité de mouvements faible voir nulle pour les glissements de grande extension.

. les glissements pelliculaires (quelques mètres) et les zones de solifluxions peuvent faire l'objet d'interventions ponctuelles à la parcelle et font appel à des techniques plus simples à mettre en oeuvre.

b) probabilité d'apparition du phénomène

Elle est fonction de la combinaison de variables aléatoires comme la pluviométrie et les caractéristiques du matériau conduisant à la rupture d'une pente naturelle donnée.

La probabilité est donc estimée à partir de :

- . la répartition statistique des phénomènes constatés ;
- . la nature des formations géologiques à l'affleurement qui conditionne les caractéristiques mécaniques du sol.

3. Echelle de mesure de l'aléa

Compte tenu de ce qui précède, l'échelle retenue est qualitative.

ALEAS DECCROISSANTS ↓	Indice d'échelle	Nature du phénomène et probabilité d'apparition
	A	Zone de glissements actifs de moyenne profondeur (5 à 10 m) et/ou zone à forte probabilité de glissements de grande extension (d'ordre hectométrique)
	B	Zone de glissements de même type, mais de probabilité moins élevée et pour des glissements d'ordre décamétrique à forte probabilité
	C	Glissements de même type qu'en B, mais de probabilité moins élevée (faible à moyenne) et/ou glissements pelliculaires à forte probabilité
	D	Glissements d'extension décamétrique à probabilité moyenne à faible et / ou glissements pelliculaires d'occurrence moyenne
	E	Zone de probabilité de mouvements faibles, voire nulle, pour les glissements de grande extension.

Afin d'obtenir une carte des risques de mouvements de terrain (aléas) la plus homogène possible, il a été appliqué une grille d'identification (ci-dessous) qui intègre la pente naturelle et qui a été pondérée suivant les zones où n'affleurent pas les formations géologiques du toarcien.

NATURE DES PHENOMENES INVENTORIES SUR LE SITE	PENTE NATURELLE		
	10 à 15 %	15 à 20 %	< à 20 %
glissements d'extension hectométrique (profondeur supérieure à 5 m) actifs actuellement		A	A
glissements anciens semblant stabilisés	C	B	A
glissements pelliculaires ou solifluxion	D	C	B
pas de mouvement visible	E	D	B

III. LA VULNERABILITE

A SAINT-JULIEN-LES-METZ, les risques de mouvements de terrain ne mettent pas directement en cause la sécurité des personnes, mais par contre, certaines constructions et parties de territoire désignées comme constructibles sont particulièrement menacées.

1) Définition

La vulnérabilité consiste à déterminer les zones exposées et à les hiérarchiser en fonction de la valeur des biens et activités existants et futurs et du préjudice subi si le phénomène se produisait.

Trois niveaux sont définis : - inacceptable
- acceptable sous conditions
- acceptable

2) Occupation des sols

La commune dispose d'un Plan d'Occupation des Sols approuvé depuis le 7 juillet 1986.

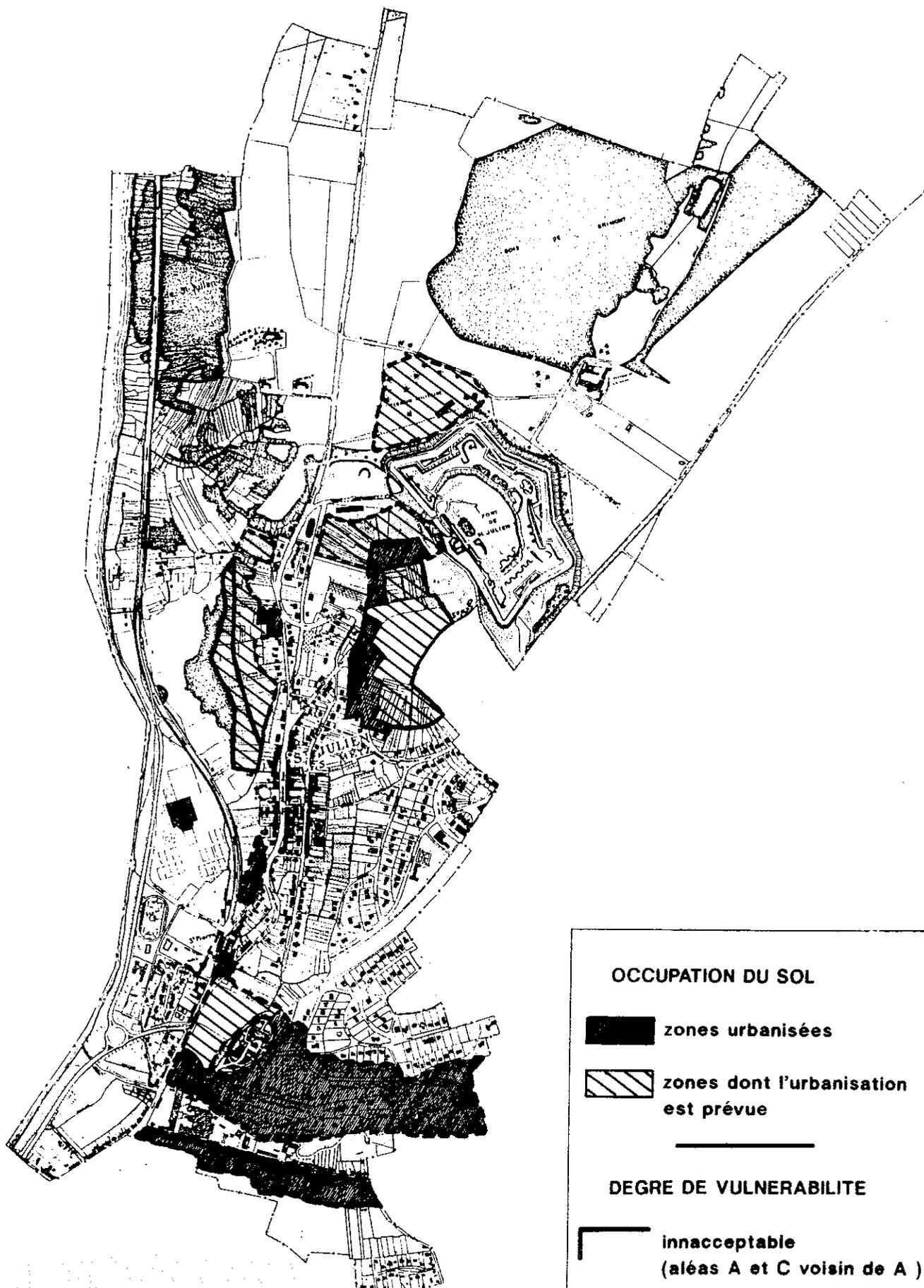
Il délimite sur le territoire communal :

- * les zones urbaines (U) construites en presque totalité ;
- * les zones urbanisables à court (I NA) ou long (II NA) terme destinées à recevoir des constructions à usage d'habitation ou d'activité ;
- * une zone à vocation agricole (NC) qui correspond à la partie Nord entre la RD 1 et la RD 3 ;
- * les zones de protection de site (ND) qui sont les secteurs du bord de la Moselle (protection exprimée au SDAU) ou répondant à un intérêt paysager particulier (Fort de St-Julien).

.../...

ZONES VULNERABLES

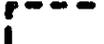
occupation du sol / aléas m.t.



OCCUPATION DU SOL

-  zones urbanisées
-  zones dont l'urbanisation est prévue

DEGRE DE VULNERABILITE

-  inacceptable (aléas A et C voisin de A)
-  acceptable sous conditions (aléas C,D,E)

3) Les zones vulnérables

Elles ont été définies par comparaison de l'occupation du sol avec la carte des risques "mouvements de terrain" (aléas).

Les zones les plus vulnérables sont les secteurs urbanisés (zones U) ou dont la vocation retenue au POS est d'être urbanisée (zones NA) et qui sont situées dans des zones de glissements actifs à forte probabilité de mouvements de grande extension (aléa A) ou dans des zones de même type de glissements à probabilité moins importante (aléa B voire C).

La vulnérabilité sera moins importante pour les secteurs qui ne sont pas destinés à l'urbanisation ou qui sont soumis à des risques moins importants (aléas C, D ou E).

On juge ainsi de l'opportunité socio-économique de la mise en oeuvre des mesures de prévention qui sont prescrites dans le P.E.R.

Le croisement de la vulnérabilité et de l'aléa est important pour la détermination du zonage P.E.R.

3ème PARTIE : JUSTIFICATION DES DISPOSITIONS DU P.E.R.

Compte tenu de ce qui précède, le territoire de SAINT-JULIEN-LES-METZ a été divisé en trois zones :

- zone rouge (R) estimée très exposée
- zone bleue (B) exposée à des risques moindres
- zone blanche (BL) dépourvue de risques prévisibles.

1. ZONE ROUGE (R)

Il s'agit d'une zone à haut niveau de risques concernée par des mouvements de terrain très actifs de grande (hectométrique) à moyenne (décamétrique) extension et de forte à moyenne probabilité.

Compte tenu de la vulnérabilité des biens exposés et de leur valeur il n'est pas apparu opportun économiquement de prescrire des mesures de prévention, car conformément à l'article 7 du décret n° 93.351 du 15 Mars 1993 le coût de la mise en conformité des constructions existantes ne peut être supérieur à 10% de la valeur vénale des biens concernés.

Toutefois, si ces travaux ne sont pas obligatoires, ils demeurent recommandés avec, cependant, une attention toute particulière dans les secteurs sensibles.

Par contre, et afin de ne pas accroître le niveau d'endommagement est interdite, en zone rouge, pratiquement toute occupation ou utilisation du sol, à l'exception :

- des travaux d'entretien et de gestion des constructions et installations existantes, sous réserve de ne pas aggraver le phénomène ;

.../...

- de certains travaux destinés à réduire les conséquences des risques ;
- des travaux d'infrastructure publique qui n'aggravent pas les risques et/ou leurs effets ;
- des démolitions, qu'il convient de réglementer :
 - . d'une part, s'assurer que le bâtiment à démolir ne constitue pas, en lui-même, un soutènement pour un secteur de stabilité précaire ;
 - . d'autre part, à veiller à ce que les travaux de démolition ne provoquent pas de perturbations dans le site (dépôts de gravats, écoulement des eaux, etc...) ;
- des drainages, qui devront être raccordés obligatoirement au réseau d'assainissement existant. Si cela s'avère impossible, l'évacuation des eaux collectées doit être conçue de façon à ce que l'exutoire ne se situe pas dans une zone à risques.

De plus, il est nécessaire de conserver les anciens drainages, très souvent mal connus (une partie des versants étaient autrefois occupée par des vignes), voire de les remettre en état.

En tout état de cause, ils devront être intégrés au drainage futur.

Sont interdits, plus particulièrement, les rejets d'effluents dans les zones à risques.

2. ZONE BLEUE (B)

Les terrains inclus dans cette zone exposée à des risques moindres qu'en zone "R", sont concernés par des glissements d'extension décimétrique à probabilité moyenne à faible (aléa C), et /ou des glissements pelliculaires d'occurrence moyenne (aléa D) ainsi que des zones soumises à des glissements de grande extension à probabilité faible, voire nulle (aléa E).

Le classement, en zone Bleue de ces secteurs résulte de la prise en compte de l'aléa et d'une vulnérabilité acceptable.

En fonction de l'intensité du risque, deux secteurs ont été définis. La zone "B m.t. 1" (aléa C) étant plus exposée que la zone "B m.t.2" (aléas D et E).

L'occupation et l'utilisation du sol sont règlementées et des techniques particulières sont à respecter aussi bien pour les biens et activités existants que futurs.

Les dépôts de matériaux demeurent interdits, cette occupation du sol risquant d'aggraver le risque.

Les affouillements et exhaussements du sol sont autorisés dans le respect des dispositions réglementaires.

Toute construction devra assurer :

- d'une part, la stabilité du site pendant les travaux, et en particulier la protection des terrassements ;
- d'autre part, la protection passive des constructions vis à vis d'un mouvement de terrain d'ampleur supérieure à la normale (drainage de la zone instable en utilisant les tranchées VRD et en réalisant des tranchées drainantes, cloutage éventuel dans l'emprise des voiries pour éviter des dégradations aux réseaux...).

Cependant, le respect des mesures édictées ne supprimera pas la nécessité de mesures individuelles, comme la limitation au strict minimum des mouvements de terre, les travaux de confortement des talus, même provisoires, et l'adaptation de la construction aux contraintes du site.

De plus, et pour les aires de stationnement importantes, il sera nécessaire d'assurer la collecte des eaux de ruissellement. Pour les constructions à usage industriel ou agro-industriel, il faudra également prendre en compte l'impact des activités prévues sur le site (infiltration de fluides, stockage, vibration, etc...).

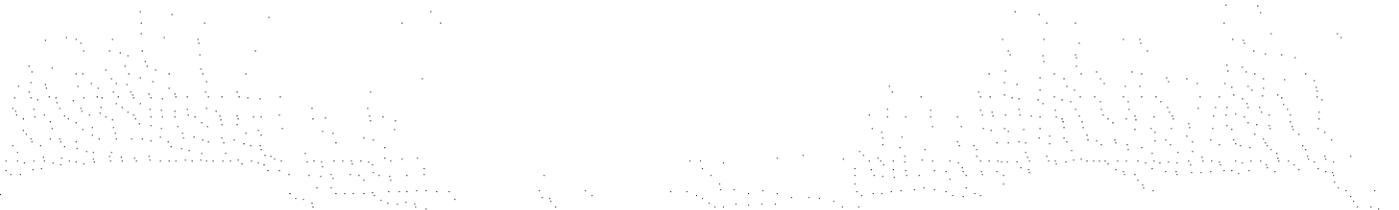
3. ZONE BLANCHE (BL)

Cette zone couvre le reste du ban communal. Le risque de mouvement de terrain y a été jugé acceptable ou inexistant.

Elle ne possède pas de règlement, car il n'y a pas lieu d'y prescrire des mesures de prévention ou de protection.

A N N E X E

FICHES TECHNIQUES "MOUVEMENTS DE TERRAIN"



Objectif

Recréer une butée du pied à une pente, équivalente à celle du terrain que l'on désire terrasser.

Matériel nécessaire

Varie en fonction du type de mur envisagé :

- mur-poids en béton coulé sur place
- mur préfabriqué
- mur modulaire type PELLER ou EVERGREEN par exemple.

Réalisation

La réalisation des murs de soutènement est bien connue des Maîtres d'oeuvre et des Entreprises et a fait l'objet de nombreuses recommandations techniques.

Il faut cependant rappeler ici la spécificité du soutènement en terrain instable :

- il faut s'assurer que la stabilité de la pente pourra être acquise pendant toute la durée de la construction du mur ;
- le dimensionnement du mur doit tenir compte des efforts développés par la masse de sol instable à l'arrière, qui sont beaucoup plus importants que ceux dus à la poussée des terres normales prises en compte habituellement ;
- même si le mur est largement dimensionné, il n'assure la butée d'une masse bien définie de sol. Au-delà d'une longueur critique de pente instable à l'arrière du mur, qu'il est possible de calculer, le glissement passera au-dessus de ce dernier.

En conséquence, la réalisation d'un tel ouvrage nécessite une étude géotechnique approfondie faite par un spécialiste.

TRANCHEES DRAINANTES

Objectif

Collecter les circulations d'eau se produisant au sein d'une masse de sol instable, de façon à éviter des pressions hydrostatiques trop élevées.

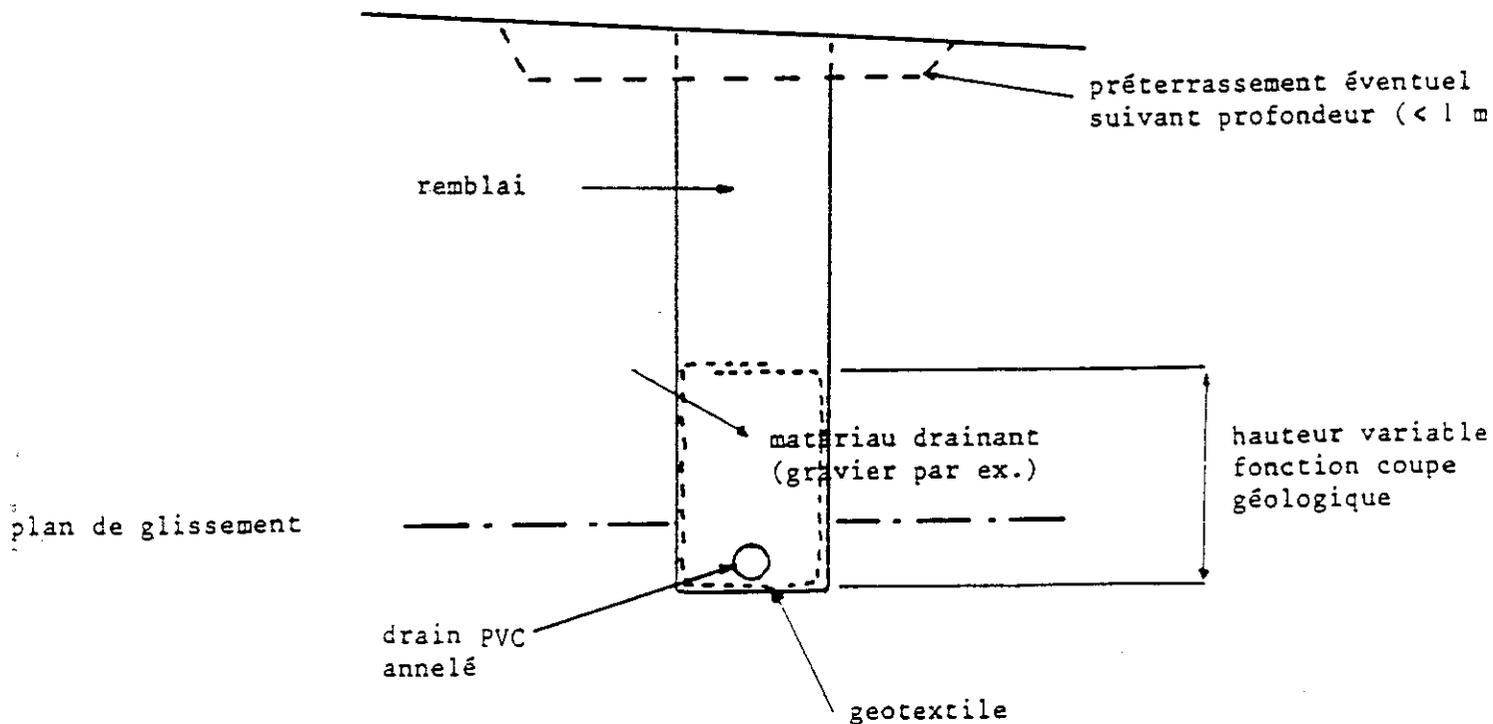
Matériel nécessaire

Il faut utiliser une pelle mécanique pour que le coût des travaux reste acceptable ce qui limite l'emploi de cette méthode à des glissements de moins de 6 mètres d'épaisseur.

Par ailleurs, on devra utiliser des blindages métalliques pour assurer la tenue des fouilles.

Réalisation

Vue en coupe



Le remblaiement de la tranchée doit se faire à l'avancement. La longueur de tronçon ouvert est fonction du nombre de blindages utilisés sur le chantier mais ne doit pas dépasser 10 m.

La tranchée ne doit pas rester ouverte en fin de journée.

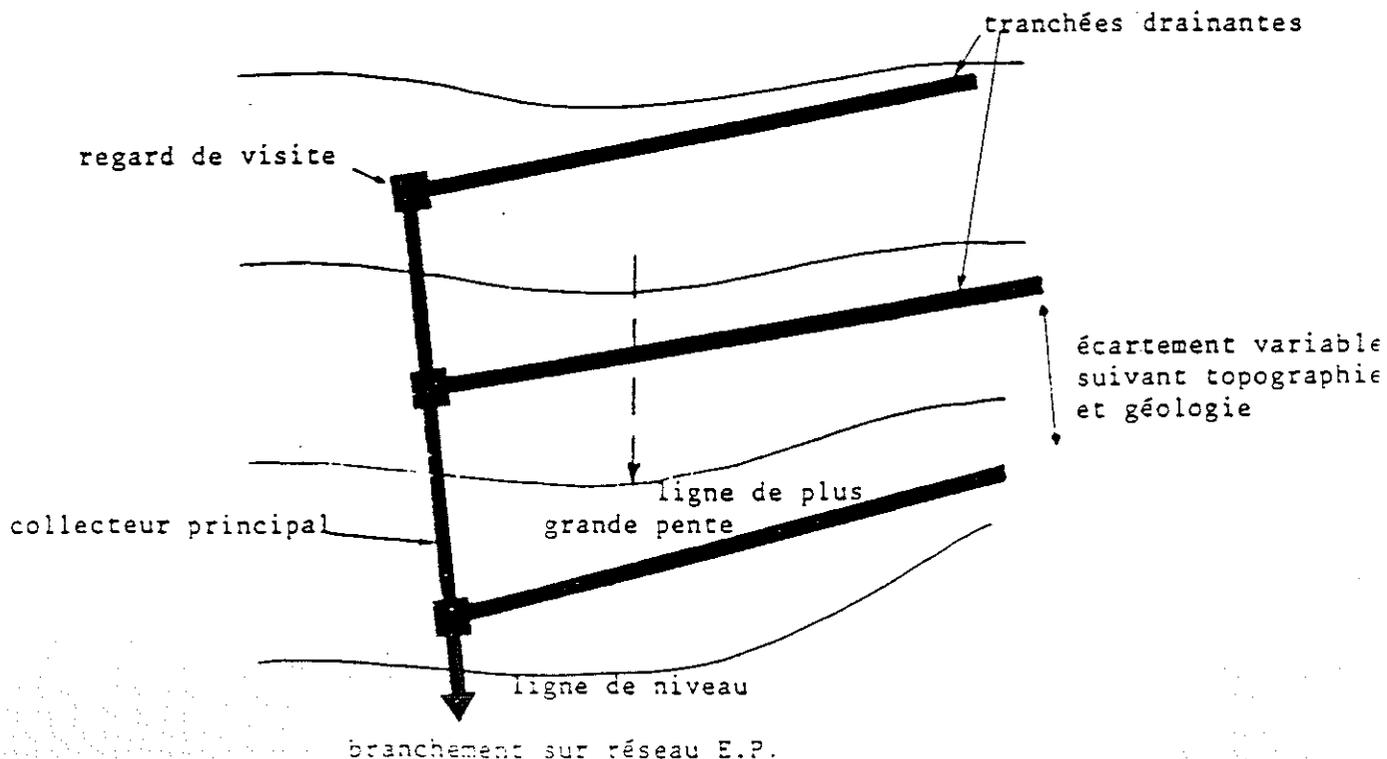
Son efficacité est d'autant plus grande qu'elle se rapproche des lignes de niveau, mais en même temps le risque de rupture s'accroît.

Il faut donc rechercher pour chaque site la direction optimale par rapport à la ligne de plus grande pente à donner aux tranchées.

Entretien

Les débits d'écoulement dans ces tranchées seront très faibles, du fait de la faible perméabilité des sols. Aussi doit on pouvoir curer les drains régulièrement. Pour cela il faut prévoir des regards de visite au plus tous les 50 mètres et à chaque embranchement ou changement de direction.

Vue en plan



EPERONS DRAINANTS

Objectif

Assurer la stabilité d'un talus de fouille définitif ou provisoire en drainant les circulations d'eau dans le sol à l'arrière du parement.

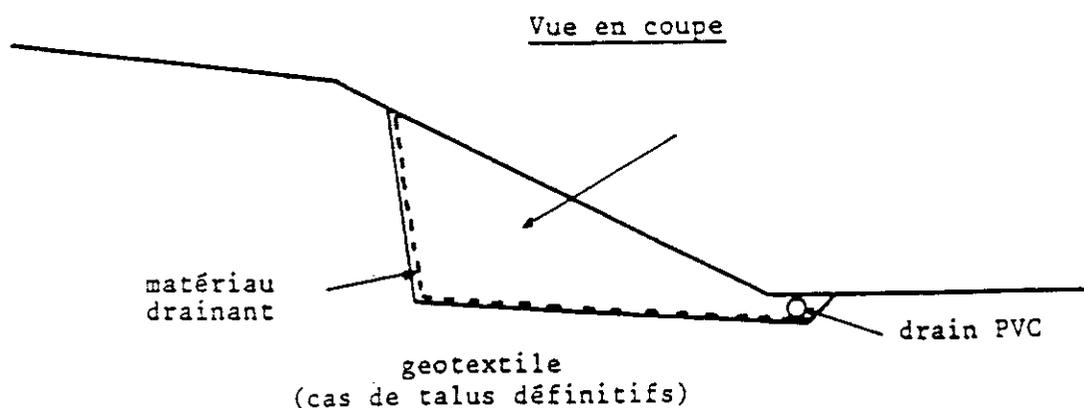
Matériel nécessaire

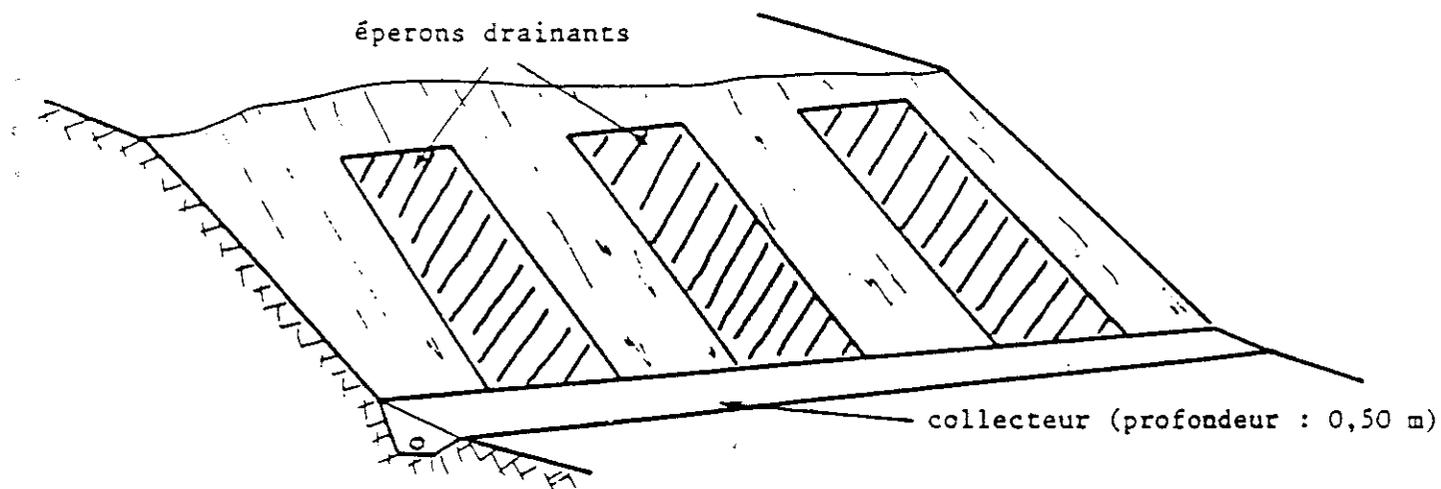
On utilise le matériel réalisant les terrassements de la fouille, le plus souvent une pelle mécanique.

Réalisation

Les éperons devant jouer un rôle stabilisateur, il est souhaitable qu'ils soient réalisés au fur et à mesure de l'avancement des terrassements.

Compte-tenu de la pente des talus (1 de hauteur pour 2 de base) et des possibilités des engins de terrassement, les éperons auront une géométrie proche de celle donnée ci-après





En théorie l'écartement des éperons devrait être au maximum de 2 fois leur profondeur par rapport au parement, soit au maximum 8 à 10 mètres, mais il peut être beaucoup plus petit si la stabilité du talus l'exige.

Entretien

Dans le cas de talus définitifs, il est préférable de réaliser des regards de visite sur le collecteur pour pouvoir le nettoyer.

MASQUES DRAINANTS

Objectif

Assurer la stabilité de la fouille en augmentant les capacités de résistance du talus au glissement.

Il est le plus souvent utilisé pour des talus définitifs, où il joue alors aussi un rôle de protection du sol vis à vis des intempéries et permet de réaliser des talus de pente plus élevée.

Il peut être mis en oeuvre, après la réalisation d'éperons drainants dans le cas où ceux-ci s'avèrent insuffisants.

Matériel utilisé

Le matériel habituel de chantier, pelle mécanique et chargeur.

Réalisation

Les matériaux utilisés sont des matériaux drainants et frottant :

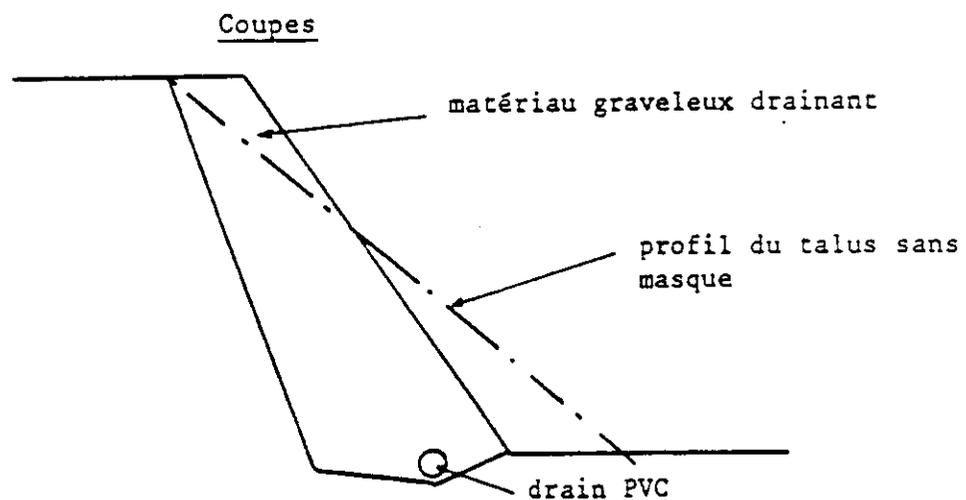
- graves de rivière ou calcaire concassée
- laitiers.

Ils doivent avoir très peu de particules fines. Dans certains cas, il a même été utilisé des blocs calcaires posés les uns sur les autres. L'utilisation de laitiers n'est à recommander que pour des masques épais (au moins 2 mètres) car ceux-ci font prise en présence d'eau et deviennent plus fragiles au cisaillement si leur épaisseur est faible.

Le talus étant terrassé suivant une pente supérieure à la limite de stabilité, il faut réaliser le terrassement par tranches et mettre en place le masque à l'avancement.

L'eau drainée par celui-ci est évacuée par un drain en PVC placé à sa base.

Il est nécessaire de s'adresser à un géotechnicien pour calculer les dimensions précises du masque lorsque celui-ci est prévu dans un projet d'aménagement.



Entretien

Si la granulométrie du matériau a été bien choisie, les risques des colmatages sont minimes et de ce fait cet aménagement ne demande pas d'entretien.

DRAINS SUBHORIZONTAUX

Objectif

Drainer des horizons aquifères qui ne peuvent l'être par des tranchées drainantes, soit parce qu'ils sont trop profonds, soit parce que le terrassement en surface est impossible du fait de l'occupation du sol.

Matériel utilisé

Il s'agit d'un matériel spécial de sondage soit à l'air comprimé, soit au tricône, dont l'encombrement et le mode de déplacement doivent être adaptés aux conditions particulières d'accès à chaque site, à la longueur des drains et à la nature du sol, ce qui nécessite le recours à une Entreprise spécialisée.

Réalisation

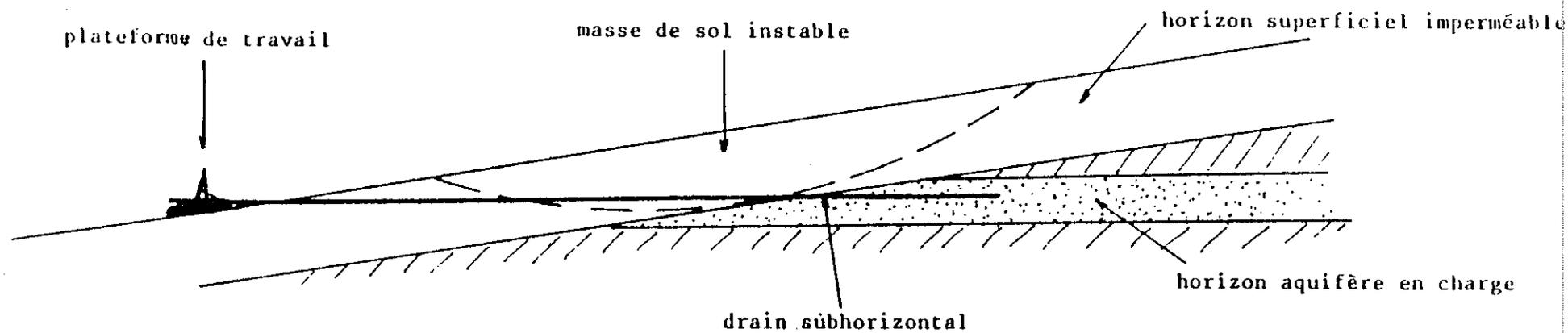
Cette méthode n'est possible que si le matériel de forage peut être mis en place en contrebas de la zone à drainer (sinon, il faut réaliser un puits d'au moins 2,5 m de diamètre, descendu suffisamment profond pour que l'on puisse drainer gravitairement l'horizon aquifère, et dans lequel on met en place une sondeuse de petite dimension ce qui renchérit considérablement le coût des travaux).

La mise en station de la sondeuse ne doit pas nécessiter la réalisation de terrassements qui pourraient compromettre la stabilité du versant.

Le forage doit avoir une pente suffisante :

- pour permettre l'autocurage des drains
- pour compenser l'effet du poids des types pour les grandes longueurs.

Exemple d'utilisation de drains subhorizontaux



En général, on essaie d'avoir une pente moyenne de l'ordre de 5 %.

Les drains utilisés sont en PVC. Leur diamètre varie entre 50 et 80 mm. Ils peuvent être enrobés d'un manchon jouant le rôle de filtre (le plus souvent en fibre de coco ou en textile non-tissé) pour éviter le colmatage et doublé d'un tube métallique crépiné d'1 " de diamètre en cas de risque d'écrasement du PVC.

La détermination des points de forage et de la longueur des drains nécessite une bonne connaissance de la position des différentes couches géologiques et de l'occupation du sol (réseaux enterrés, canalisations ...).

L'évacuation des eaux collectées doit être soigneusement étudiée pour éviter de provoquer de nouveaux désordres à l'aval par infiltration ou ruissellement.

Entretien

Ces drains peuvent se colmater très rapidement, le plus souvent par dépôts calcaires ou ferrugineux dont les eaux drainées sont très chargées.

Ils doivent donc faire l'objet d'un entretien préventif régulier.

CLOUTAGE

Objectif

Augmenter la résistance au cisaillement du sol par l'inclusion d'éléments traversant la surface de glissement.

Matériel nécessaire

Variable suivant le type d'inclusion réalisé. Les méthodes les plus couramment utilisées dans la région sont :

- le battage de pieux en bois au moyen d'une sonnette montée sur une grue ;
- le battage de profilés métalliques ;
- la réalisation de pieux béton à chemise métallique perdue.

Ces trois méthodes nécessitent l'utilisation d'un matériel lourd spécifique.

- la réalisation de micropieux ou d'ancrages qui peuvent être faits avec du matériel de petit gabarit.

Dans tous les cas, il est nécessaire de passer par une Entreprise spécialisée.

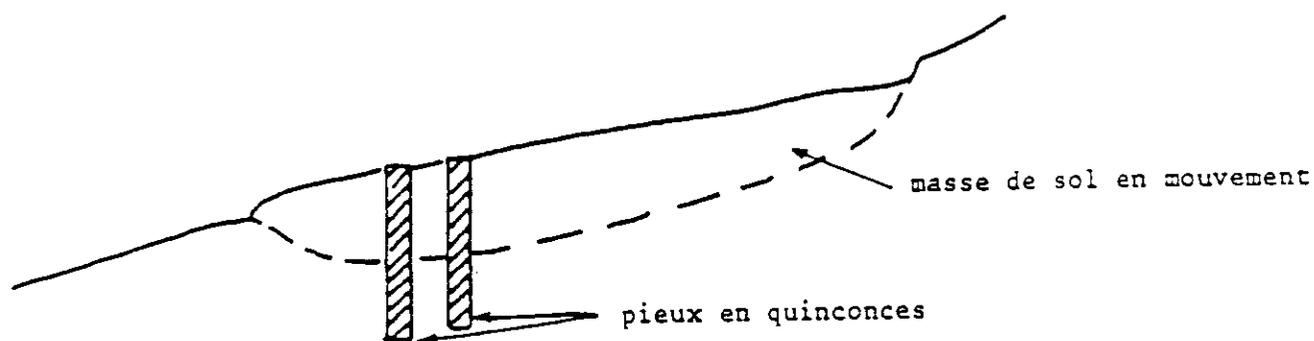
Réalisation

Les pieux et profils battus permettent de traiter des zones instables ayant jusqu'à 5 à 6 m d'épaisseur.

Il faut s'assurer avant d'entreprendre ce genre de travaux qu'il ne risque d'y avoir refus de battage sur un horizon géologique trop dur avant d'avoir obtenu une fiche suffisante et que les vibrations engendrées par le battage ne peuvent provoquer des désordres dans des ouvrages ou constructions voisins.

Les pieux betons ont été utilisés pour servir de butée. Afin d'augmenter leur résistance et leur raideur, on les coule à l'intérieur de tubes métalliques perdus de forte épaisseur (en général des tuyaux pour oléoduc).

Implantés en rideau discontinu en pied de glissement ils jouent alors le même rôle qu'un mur de soutènement.

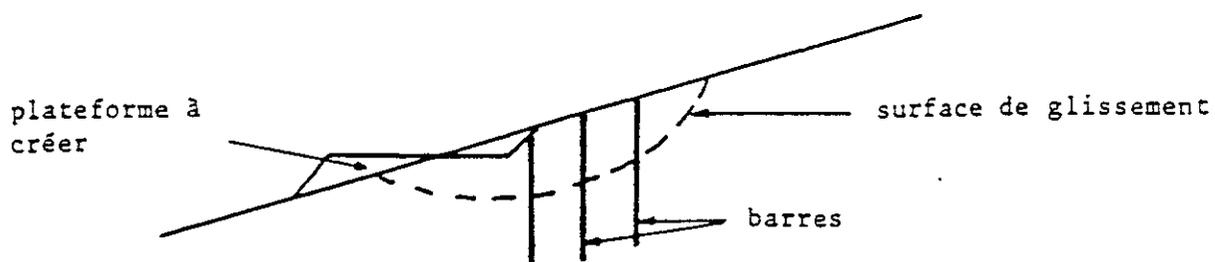


Le cloutage par barres métalliques est réservé à la stabilisation de talus ou de glissements d'ordre décimétrique mobilisant une épaisseur de sol de 2 à 3 mètres.

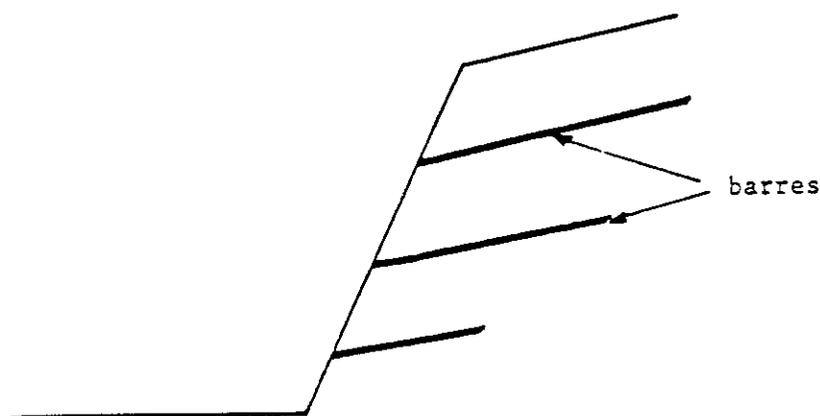
La mise en place des barres peut être effectuée :

- par forage préalable avec scellement au terrain par un mortier de ciment injecté ;
- par battage direct de la barre dans le sol ;
- par lançage au moyen d'un jet de coulis de ciment à haute pression.

Le projet d'exécution doit être mis au point par un spécialiste qui déterminera à partir de modèles sur ordinateur le nombre, l'espacement et le diamètre des inclusions pour obtenir le niveau de stabilité recherché et qui vérifiera leur résistance à la rupture en cours de chantier en fonction des vitesses de déplacements prévisibles du sol et de la cadence d'exécution. (Il est arrivé que le mouvement du sol soit trop rapide par rapport à la mise en place des barres et que celles-ci se rompent au fur et à mesure).



a) cloutage d'un glissement circulaire



b) cloutage d'un talus
(les barres sont mises en place au fur et à mesure du terrassement)