

MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DES TRANSPORTS
ET DU TOURISME

Commune d'ORIVAL

PLAN D'EXPOSITION AUX RISQUES

RAPPORT DE PRESENTATION

Prescrit le : 14 octobre 1987
Approuvé le : 28 juin 1994

VU pour être annexé à la délibération
du Conseil Municipal
en date du 21 Dec. 1994
arrétant le Projet de P.O.S.
Le Maire



RAPPORT DE PRESENTATION

	Pages
CHAPITRE I	
JUSTIFICATION DU P.E.R.	3
I.1 Justification, procédure d'élaboration, contenu	3
I.2 Périmètre d'étude	7
CHAPITRE II	
LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT	10
II.1 Situation géographique et morphologique	10
II.2 La commune d'ORIVAL et son évolution	11
CHAPITRE III	
L'ETUDE DES PHENOMENES	16
III.1 Les mouvements de terrain	16
III.1.1 Zones soumises à des mouvements de terrains	16
III.1.2 Données géologiques	18
III.1.3 Causes des phénomènes d'instabilité	20
III.1.4 Les éboulements - Evolution des falaises	20
III.1.5 Les glissements	25
III.1.6 Les effondrements de cavités	26
III.1.7 Le ravinement des sols	27
III.2 Les inondations	27
III.3 Effets prévisibles des phénomènes énumérés	30
III.4 Présentation des résultats	31
CHAPITRE IV	
LA VULNERABILITE	34
CHAPITRE V	
LES DISPOSITIONS DU P.E.R.	40

CHAPITRE I

JUSTIFICATION DU P.E.R.

I.1 - Justification, procédure d'élaboration, contenu

L'application de la loi du 13 juillet 1982, relative à l'indemnisation des catastrophes naturelles, donne lieu à l'élaboration par l'Etat, de plans d'exposition aux risques naturels prévisibles (P.E.R.).

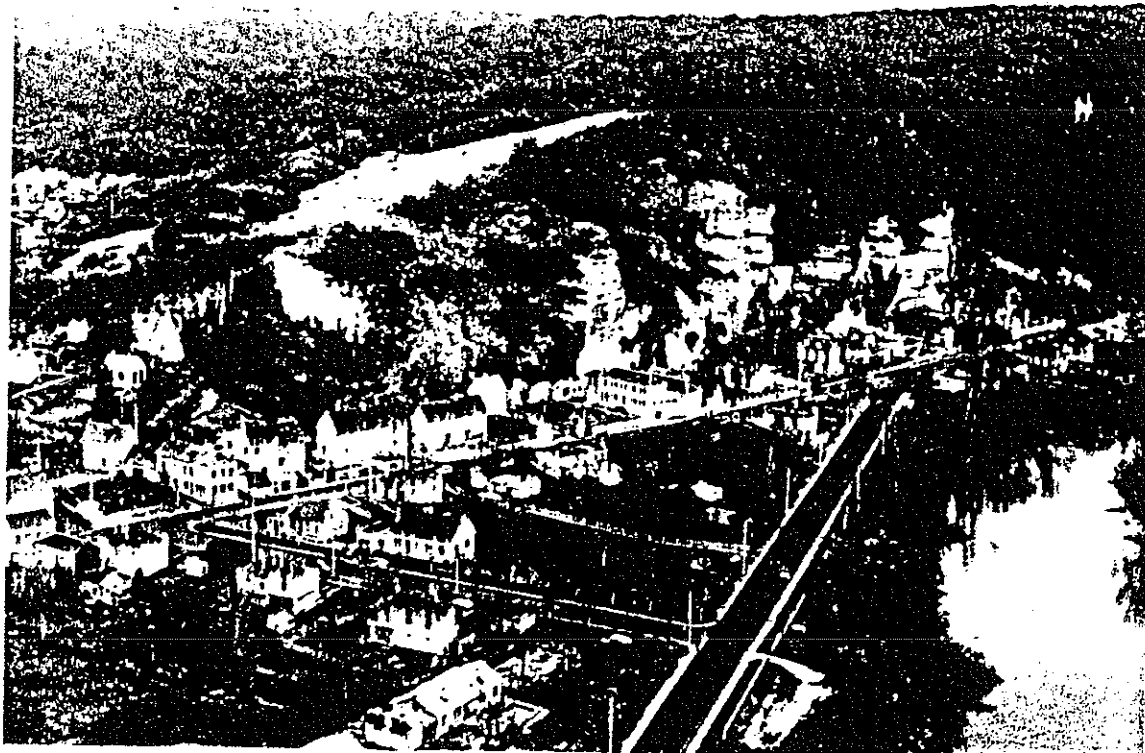
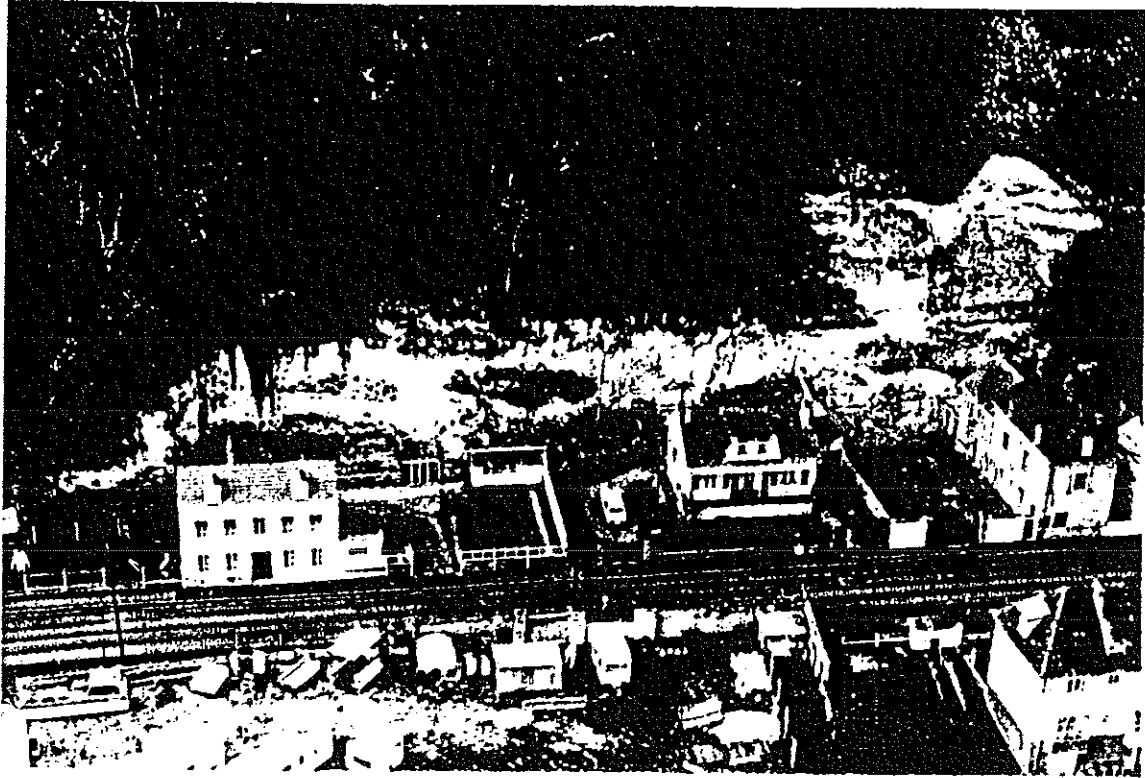
Un P.E.R. doit fournir des informations, tant sur les risques potentiels et sur les techniques de prévention que sur la réglementation de l'occupation et de l'utilisation du sol. Il doit aussi permettre de limiter les dommages résultant des effets des catastrophes naturelles et d'améliorer la sécurité des personnes et des biens.

Les communes d'ORIVAL et pour partie d'OISSEL se sont établies le long de la Seine dans l'espace étroit compris entre les falaises crayeuses et la berge du fleuve. Deux axes routiers importants intéressent également ce secteur. Il s'agit de la RN 238 et la RD 18 qui relie ROUEN à l'agglomération d'ELBEUF soit directement, soit par la zone industrielle. Compte tenu de cette disposition géographique, le site est soumis à plusieurs types de risques qui sont :

- les inondations de la Seine,
- les éboulements de la falaise crayeuse,
- des glissements localisés d'éboulis,
- des effondrements de carrières souterraines abandonnées.

Les inondations sont quasi annuelles. Les plus importantes crues de la Seine ont été enregistrées fin janvier début février, 1910. Quelques documents d'époque montrent le centre d'OISSEL transformé en une nouvelle VENISE... La RD 18 est submergée en de nombreux endroits. En 1945, 1955, 1970, 1982 d'autres crues importantes ont lieu, inondant tous les bas quartiers des deux villes.

Au niveau éboulement, nous ne possédons sur le passé que peu de renseignements. En 1863, l'ingénieur des mines établit un rapport sur le danger d'éboulement que présente une partie de la côte d'ORIVAL. Les falaises sont activement exploitées pour la chaux. L'extraction se fait à l'explosif et l'on note dans les rapports de nombreuses infractions : en 1876, un éboulement est signalé à proximité de l'orphelinat d'ORIVAL (13 m3), en 1879 un éboulement se produit au hameau de CANDIE (1800 m3) suivi suite aux fortes gelées de 1879 par un autre effondrement dans la cour de l'école de garçons (800 m3). En 1887, le département accorde une aide pour le confortement de la ROCHE NOIRE...



Risques liés aux éffondrements de falaises
et aux inondations

Les masses effondrées cartographiables actuellement montrent que par le passé de nombreux effondrements ont eu lieu. Plus récemment, suite aux hivers rigoureux, d'autres incidents ont eu lieu. Citons :

27 mai 1978 (23 h 30) :

Eboulement d'une masse de 500 kg avec impact sur un garage et la RN 238 - ORIVAL.

2 février 1985 :

Eboulement parcelle 50. Les blocs atteignent une habitation - ORIVAL.

1986 :

Eboulement d'un talus sur un atelier - ORIVAL.

1987 :

Chute de masses atteignant une habitation -ORIVAL.

Février 1987 :

Eboulement à proximité de l'église d'ORIVAL détruisant un garage et un véhicule (parcelle 127). Rupture dans le talus d'éboulis.

Février 1987 :

Chute de blocs à proximité du poste gazier -ORIVAL.

1984 :

Rupture du talus d'éboulis. Une habitation menacée - Prise d'arrêté de péril en attendant travaux - OISSEL.

1987 :

Eboulement d'un pan de falaise à proximité d'une habitation suite à la rupture d'un pilier de cavité souterraine à OISSEL. Destruction d'un transformateur électrique et plusieurs blocs d'une tonne obstruent la RD 18.

Il ne s'agit là que de quelques faits ayant provoqué l'intervention des autorités locales, de la protection civile et des spécialistes du Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement NORMANDIE-CENTRE.

Lors des études de l'ensemble des falaises, des effondrements divers ont été cartographiés. Ces derniers n'ont fait l'objet d'aucune constatation particulière dans la mesure où les propriétés privées concernées n'ont pas subi de dommage. Les habitants concernés n'ont pas jugé utile de faire une déclaration.

Il existe également par ailleurs dans les secteurs d'ORIVAL-OISSEL de nombreuses galeries souterraines ou caves débouchant à la base des falaises. Il s'agit en général d'anciennes exploitations de pierre à bâtir, de caves ou d'abris. C'est la rupture d'un pilier d'une de ces cavités (sous l'action du gel) qui est la cause de l'effondrement de la paroi survenu à OISSEL en 1987. L'évolution de ces cavités sera donc également à prendre en compte.

Compte tenu de la recrudescence d'éboulements et des fréquentes inon-

09/93

dations de ces dernières années, il est apparu opportun d'établir un P.E.R. sur le territoire des communes d'OISSEL et d'ORIVAL. En effet, les risques peuvent avoir des conséquences très importantes pour ce qui concerne les éboulements.
Le présent P.E.R. concerne la commune d'ORIVAL.

Dix tonnes de pierre écrasent un garage à Orival

7 or 8.2.87
Paris Normandie



22 h 15 : confortablement installées dans le salon de leur coquet pavillon du n° 13 de la rue Pierre-et-Thomas-Corneille, en bordure de la R.N. 840, à Orival, Mme Fouqué et sa fille, Martine, regardent la télévision.

Soudain, un fracas épouvantable suivi d'une coupure de courant.

« Nous avons cru qu'il s'agissait d'une violente collision », ont expliqué les deux femmes qui, s'étant précipitées à la fenêtre, ont, en un instant, réalisé avec la peur rétrospective que l'on peut aisément imaginer, qu'elles venaient de frôler la mort.

Deux énormes blocs de pierre d'environ huit à dix tonnes avaient dévalé la falaise abrupte qui surplombe la propriété, écrasant le garage situé tout juste à quelques mètres de l'habitation.

La Renault 5 de Mme Fouqué était broyée et la masse faite d'un mélange de craie, de silox et de marme avait tout laminé sur son passage.

Arrivés très rapidement sur les lieux, les sapeurs-pompiers du centre principal de secours d'Elbeuf n'ont pu que constater l'ampleur des dégâts et confirmer à Mme Fouqué et à sa fille, qu'elles l'avaient échappé belle !

En effet, si la trajectoire de l'éboulement n'avait pas été légèrement déviée par un bouquet d'arbres sur les hauteurs de la falaise, c'est la maison qui aurait été détruite.

Les géologues du centre d'études techniques de l'équipement régional ont, après examen des roches, considéré que

la situation était préoccupante et qu'il convenait d'envisager l'application de mesures conservatoires.

Le maire d'Orival, M. Loisel, souhaite une intervention immédiate des services compétents, en raison des risques de nouveaux éboulements, notamment rue Saint-Amand et près de la place du Mans.

Aucune déviation de la circulation sur la R.N. 840 n'est prévue pour le moment mais il n'est pas exclu qu'un arrêté soit pris si d'autres chutes de pierres sont signalées dans les prochains jours. A. B.

I.2 PERIMETRE D'ETUDE

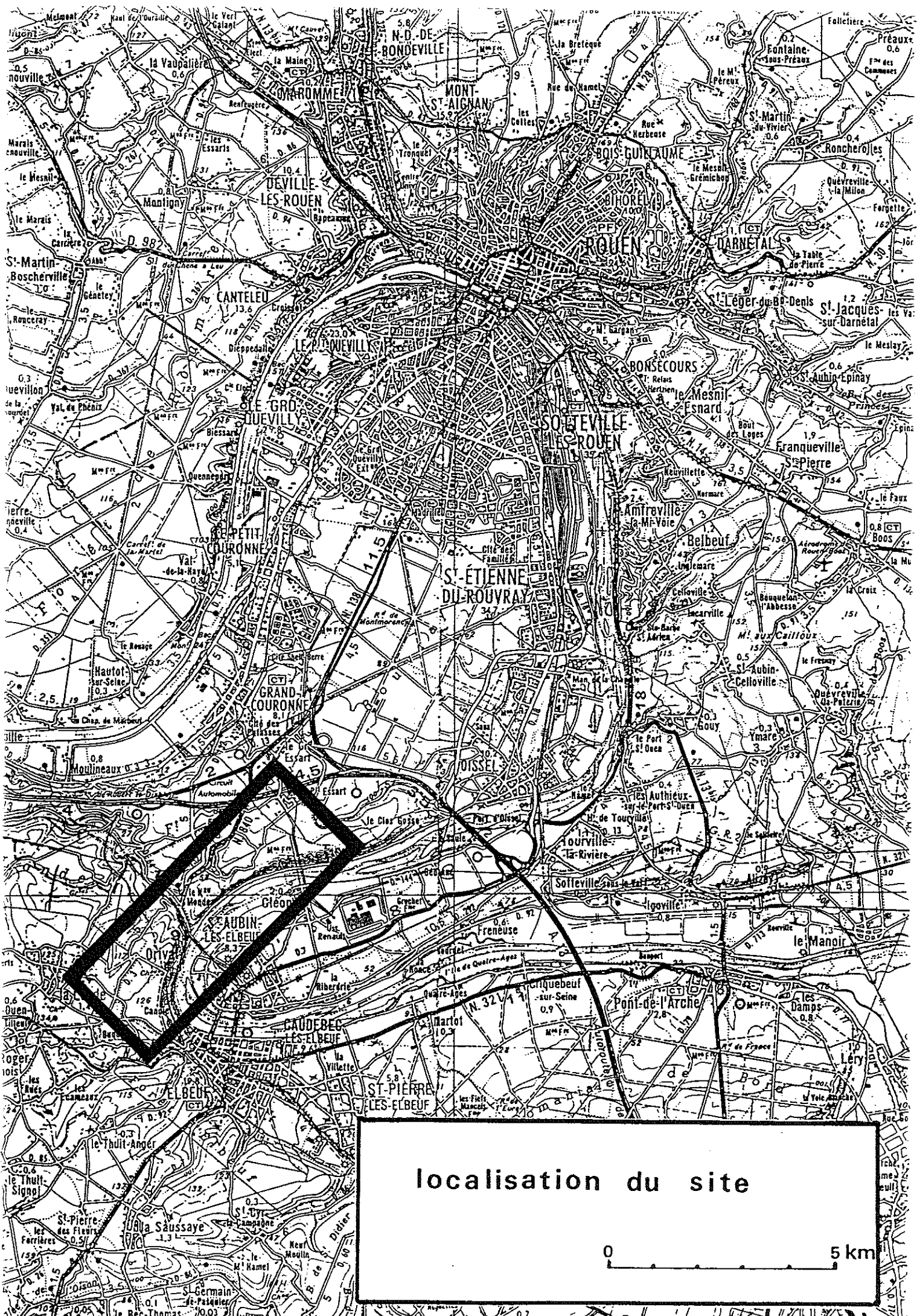
Le périmètre étudié a pour limite au Sud-Est les berges de la Seine et au Nord-Ouest, approximativement la lisière entre le plateau et le versant retombant sur la vallée de Seine en falaise.

Cette disposition morphologique ne rend pas facile les échanges entre les deux agglomérations importantes de la région que sont ROUEN et ELBEUF.

La route nationale 238 quitte le plateau à la faveur du thalweg du "Nouveau Monde" connu pour son célèbre circuit automobile et se maintient dans la plaine alluviale large ici de quelques dizaines de mètres. Au gré du tracé, la falaise domine la route ou se situe nettement en recul. Il en est de même pour la RD 18 qui conduit de la RN 238 à OISSEL et au-delà à la zone industrielle de ROUEN.

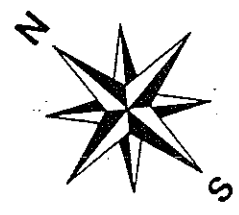
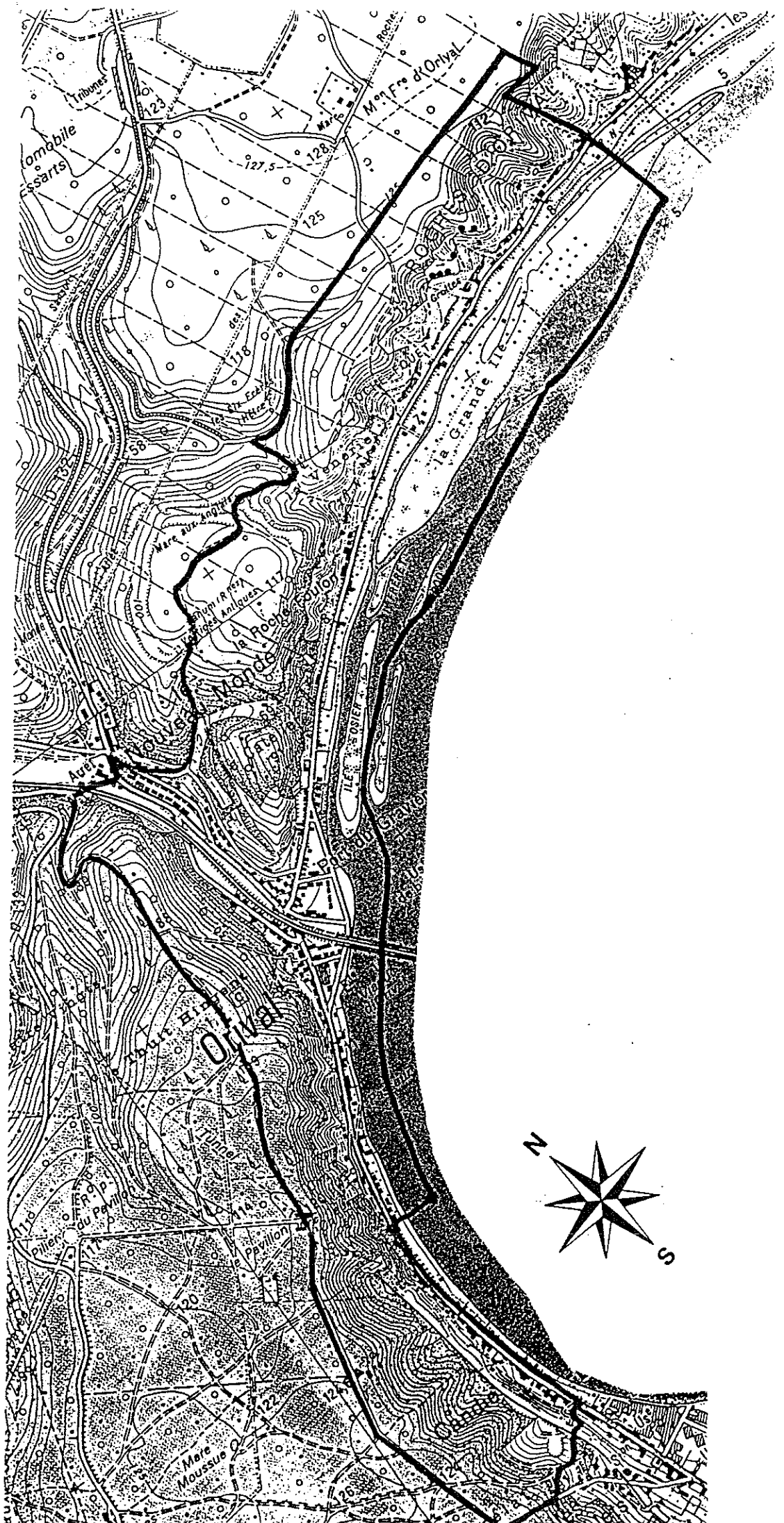
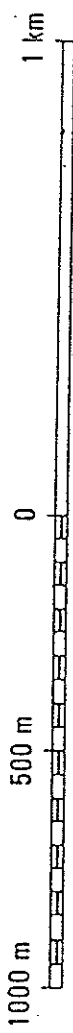
Les habitations se sont naturellement concentrées le long de ces axes importants d'échange et pour la majorité côté falaise. La plaine alluviale est en effet moins favorable à l'implantation des constructions du fait du sol porteur tourbeux d'une part et des inondations assez fréquentes par ailleurs. En des temps reculés, les habitants vivaient même sur des corniches de la falaise ou dans des abris accolés à la paroi. On peut encore observer actuellement en de nombreux endroits les embases creusées dans la craie pour soutenir les charpentes des toitures.

Cette activité humaine très importante au travers des siècles en a fréquemment modifié fortement l'aspect (ouverture de carrière, creusement de niches abris, remblaiement, talutage du cône d'éboulis).



localisation du site





PERIMETRE D'ETUDE

CHAPITRE II

LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT

II.1 - Situation géographique et morphologique

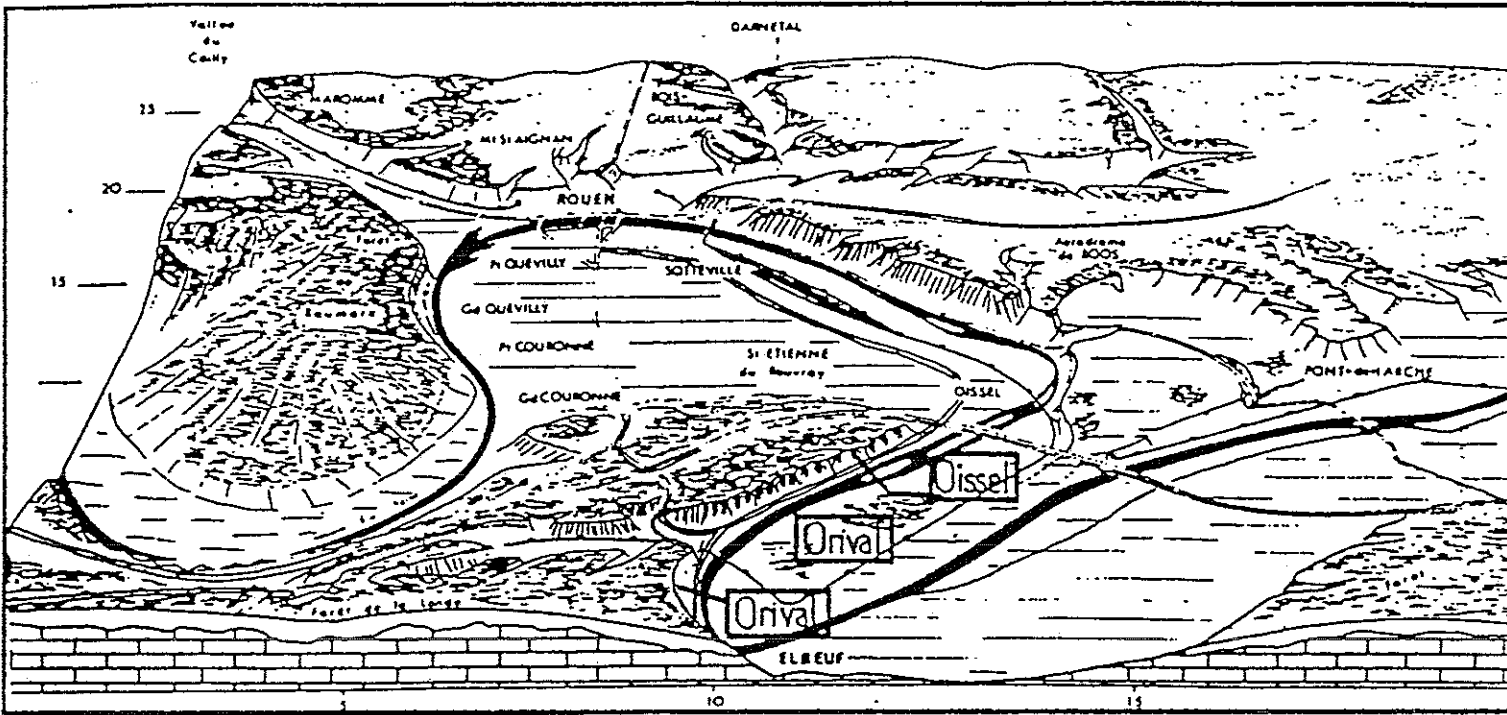


Figure 1 Bloc-diagramme de ROUEN et ses Environs

Le secteur d'étude se situe à une dizaine de kilomètres au Sud-Est de ROUEN et immédiatement au Nord de l'agglomération d'ELBEUF. La retombée du plateau culminant à la cote 126 NGF sur la vallée de la seine se fait par l'intermédiaire d'une forte pente se terminant par une falaise morte, dont la hauteur varie de 15 à 70 mètres.

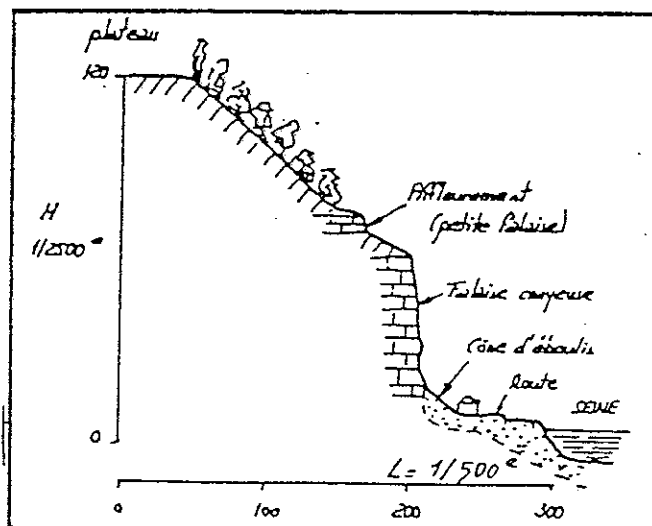


Figure 2 profil schématique du versant

Outre la partie urbanisée de la commune bordant la Seine et les falaises, la majeure partie du territoire communal s'étend sur des plateaux boisés dominant la vallée d'une hauteur de 100 à 130 m.

II.2 - La commune d'ORIVAL et son évolution

Données INSEE

Population

1975	1982	1990	Variation 82/90
1.132	926	1.004	+ 1,02 %

Densité de population 1990 : 105 habitants/km².

Superficie : 9,55 km² (955 ha).

Parc logements 1990 : 421 dont 6 résidences secondaires.

Evolution 1962 - 1982 : - 1 % soit une perte de 3 logements,
1982 - 1990 : + 7 % soit un accroissement de 28 logements.

L'occupation du sol

Le P.O.S. approuvé le 4 juillet 1980 fait l'objet d'une révision prescrite par délibération du conseil municipal du 20 mars 1990.

Les contraintes prises en compte pour l'établissement du P.O.S. résultaient essentiellement des contraintes topographiques et morphologiques du site :

- . espaces urbanisables restreints en fond de vallée ou en pied de falaises.
- . zones inondables en bord de Seine.

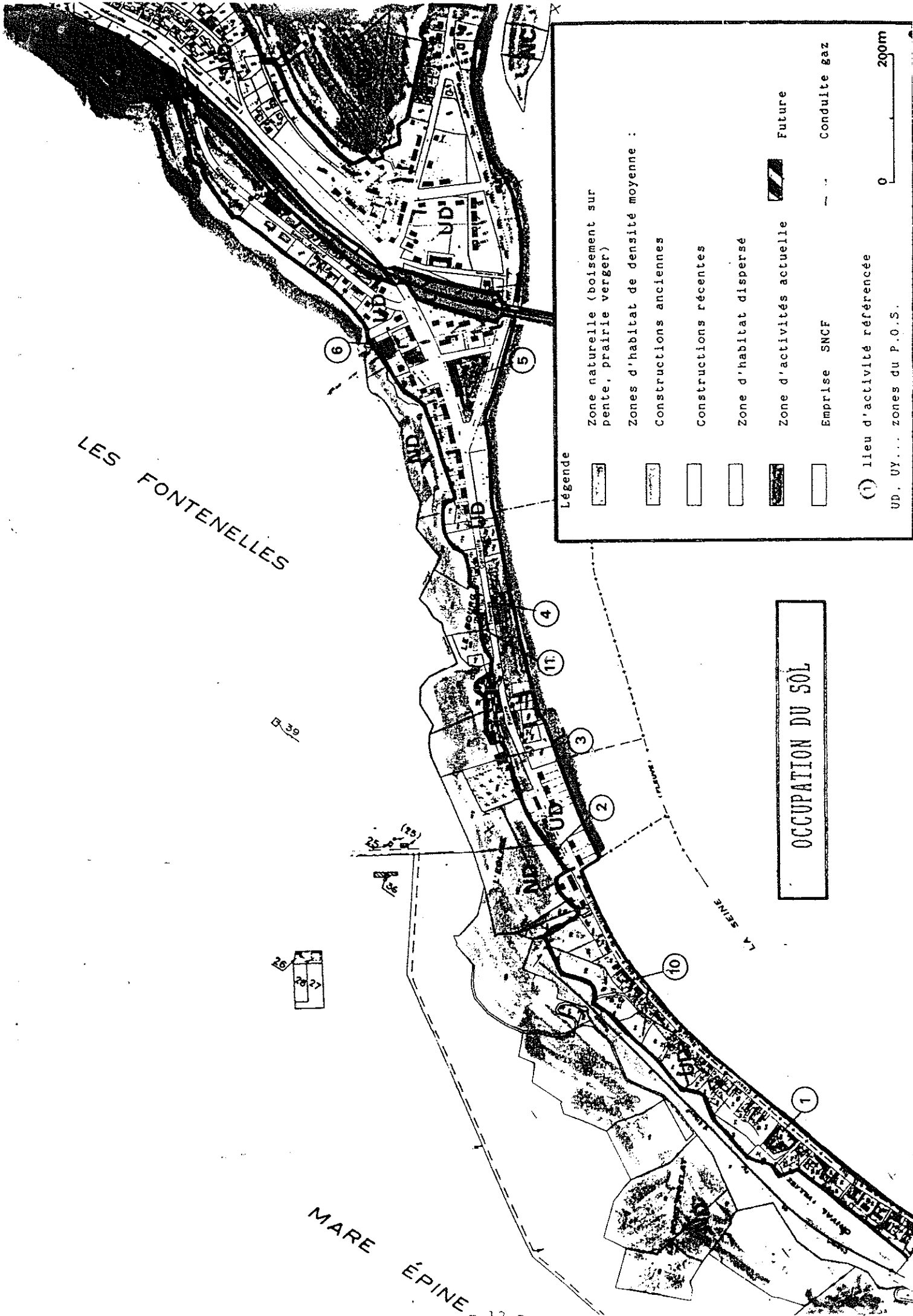
Des projets de développement d'activités touristiques ou de loisirs ont été envisagés en bord de Seine et à proximité du site des Roches d'ORIVAL.

LES FONTENELLES

B. 39

26
28
27

MARE ÉPINE



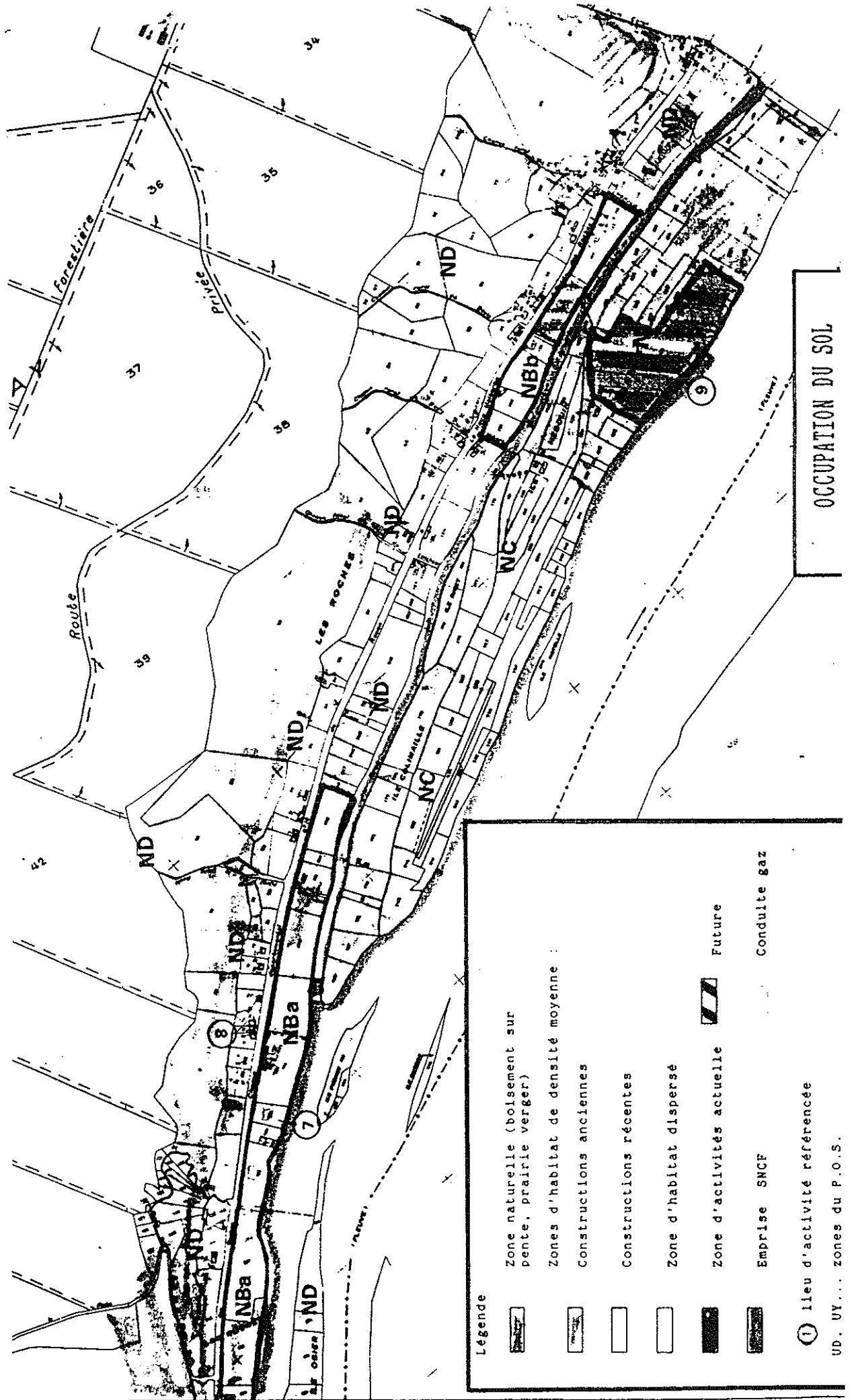
Légende

- Zone naturelle (boisement sur pente, prairie verger)
- Zones d'habitat de densité moyenne :
- Constructions anciennes
- Constructions récentes
- Zone d'habitat dispersé
- Zone d'activités actuelle
- Future
- Emprise SNCF
- Conduite gaz

(1) lieu d'activité référencée
UD, UY... zones du P.O.S.



OCCUPATION DU SOL



OCCUPATION DU SOL

Légende

- Zone naturelle (boisement sur pente, prairie vergée)
- Zones d'habitat de densité moyenne :
- Constructions anciennes
- Constructions récentes
- Zone d'habitat dispersé
- Zone d'activités actuelle
- Emprise SNCF
- Future Conduite gaz

① lieu d'activité référencée

UD. UV... zones du P.O.S.

Vocation des différentes zones du P.O.S. concernant le P.E.R. :

- La zone UD :

Elle correspond à la zone actuellement urbanisée et équipée en assainissement. La possibilité de densifier a pour but essentiel d'inciter à une restructuration spontanée des îlots les plus vétustes. Les petites industries et commerces compatibles avec de l'habitat y sont autorisés.

- La zone UY :

Cette zone comprend l'emprise S.N.C.F.. Seules y sont admises les activités nécessaires au trafic S.N.C.F..

- Le secteur NBa :

Ce secteur fait partie de la zone NB, zone naturelle non équipée qui doit conserver son caractère rural.

Un habitat individuel de faible densité peut cependant s'y développer. Ce secteur se différencie par la possibilité d'accueillir en plus des équipements touristiques hôteliers.

- Le secteur NBb :

Des prescriptions particulières quant à l'aspect extérieur des constructions figurent au règlement afin de contrôler plus efficacement l'insertion des constructions dans le site, au voisinage du site classé des Roches d'ORIVAL.

- La zone NC :

Cette zone naturelle est à vocation agricole et regroupe les terres situées dans plusieurs îles de la Seine.

Les installations, établissements et constructions autorisés doivent donc être liés à l'agriculture.

La réalisation d'équipements sportifs et de camping est également permise.

Cependant dans tous les cas, la mise hors d'eau des terrains devra être réalisée.

- La zone ND :

C'est une zone de protection absolue en raison des sites qu'elle couvre.

Cette zone est la plus importante en superficie sur la commune.

C'est également la zone la plus touchée en terme de surface par l'étude du P.E.R..

Seules y sont autorisées la reconstruction des bâtiments nécessaires aux exploitations agricoles existantes dans le cas de sinistre ou de vétusté.

Une protection des boisements existants s'y applique et les coupes ou abattages d'arbres sont soumis à autorisation.

Au total près d'un tiers de la superficie communale est incluse dans la zone d'étude du P.E.R. (289 ha sur 955).

RECAPITULATIF PAR ZONES	
zones P.O.S.	superficie concernée (ha)
UD	40 en quasi totalité
UY	4 en totalité
NBa	6 en totalité
NBb	2 en totalité
NC	22 en totalité
ND	215 sur 800 ha environ

Les activités (Source INSEE 1988)

Les commerces

Boulangerie - Pâtisserie	1
Boucherie - Charcuterie	1
Cafés, débits de boissons	4
Restaurants	4
Garages de réparation automobile et de distribution de carburant	2
Entreprise de couverture	1
Entreprise de plomberie	1
Entreprise d'électricité générale	1

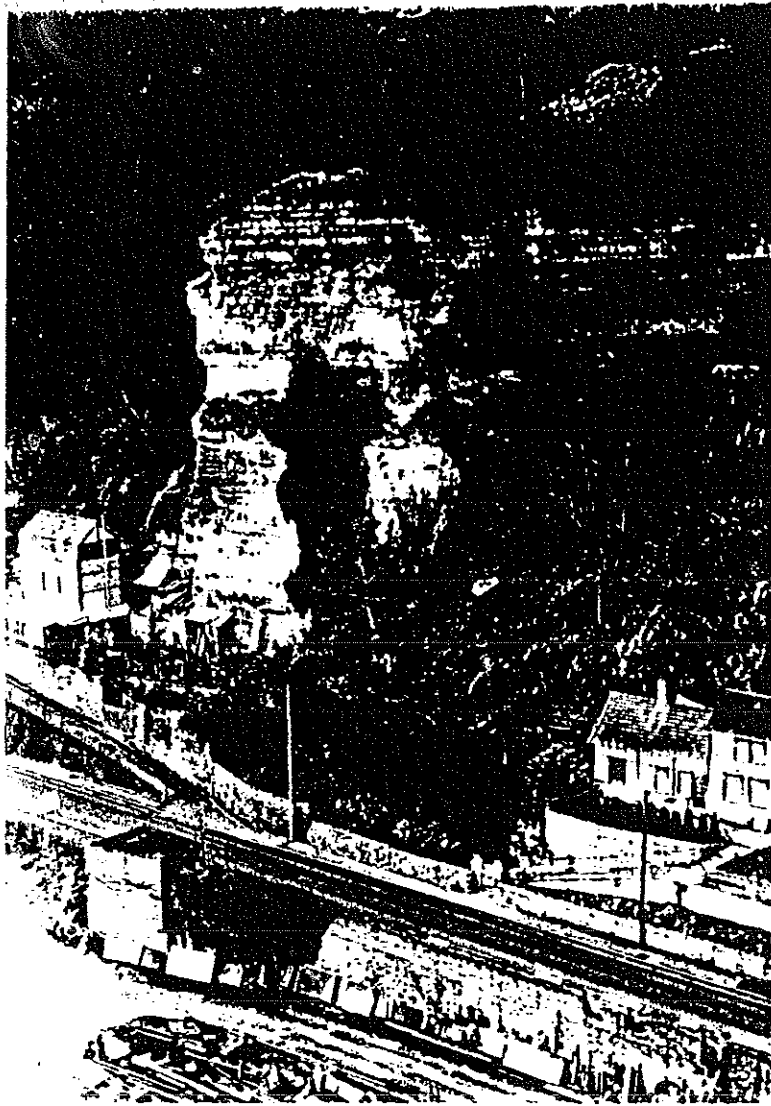
Les équipements de sports, loisirs et culture

Plan d'eau pour sport nautique.

Site d'escalade.

Site de spéléologie.

Chemins de randonnée pédestre.



Risques liés aux falaises
LA ROCHE NOIRE
ORIVAL



III.1.2 Données géologiques

La craie des falaises d'ORIVAL et d'OISSEL appartient à l'étage géologique du Sénonien.

Deux niveaux peuvent être observés de haut en bas :

CAMPANIEN/SANTONIEN	Craie blanche assez tendre, traçante, diaclasée (fissures verticales en général) avec présence de bancs de silex
CONIACIEN	Craie dure, jaunâtre ou grisâtre comportant des niveaux noduleux dolomitisés très durs, bancs épais à nombreux silex disséminés

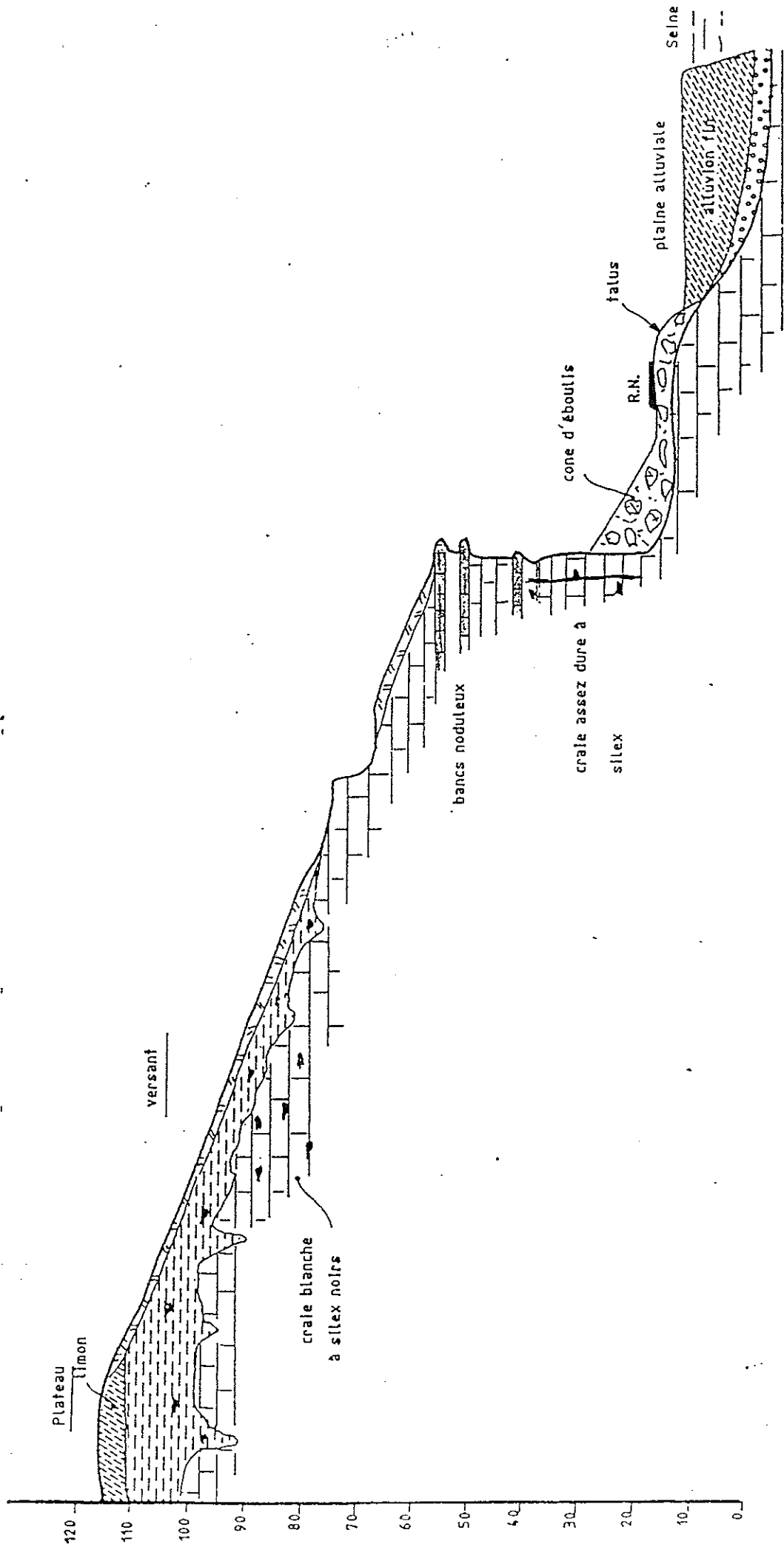
Le CONIACIEN constitue la base des falaises et a été activement exploité par le passé pour la pierre de taille, comme matériaux d'endiguement de la Seine, pour la chaux. Suivant la hauteur de la falaise, le CAMPANIEN et le SANTONIEN sont affleurants ou pas.

Surmontant la craie, on rencontre l'argile à silex qui est un produit d'altération. Localement, on rencontre au-dessus des argiles à silex, au niveau du plateau, des sables ou argile tertiaire et des limons de solifluxion ou des limons éoliens.

Dans la plaine alluviale, les limons de crue, les alluvions fines reposent sur des graves de fond et le substratum crayeux.

Il n'existe pas de grande faille dans le secteur d'étude. Les diaclases (fissures ouvertes) sont par contre très développées. Les directions principales sont en général parallèles au lit majeur et donc à la paroi de la falaise (fissure de décompression due à l'appel du vide). On peut observer facilement ces grandes fractures au niveau de la "ROCHE NOIRE" ou vers "LES ROCHES".

La coupe schématique ci-après nous présente la disposition des différents faciès.



coupe schématique

III.1.3 Causes des phénomènes d'instabilité

Les principaux agents d'érosion sont :

- Le gel (rôle prépondérant)

La craie est en effet un matériau très poreux et en général saturé. Lors d'une période de froid assez longue et rigoureuse, la zone concernée par le gel peut atteindre et dépasser le mètre. Des phénomènes de fissuration se produisent suite au gonflement et entraînent par conséquent, une diminution des caractéristiques mécaniques. Ceci conduit au sous-cavage des zones particulièrement sensibles par écaillages.

- les eaux pluviales (lessivage de la falaise)

- les eaux d'infiltration

- la végétation - Les racines pénètrent dans les fissures et les écartent.

- l'action humaine - Les archives révèlent quelques rapports sur l'exploitation des falaises à l'explosif et des dangers occasionnés. Ce type d'abattage conduit en particulier à de nombreuses fissures de "recul de tir" et des masses instables peuvent à la longue se dégager.

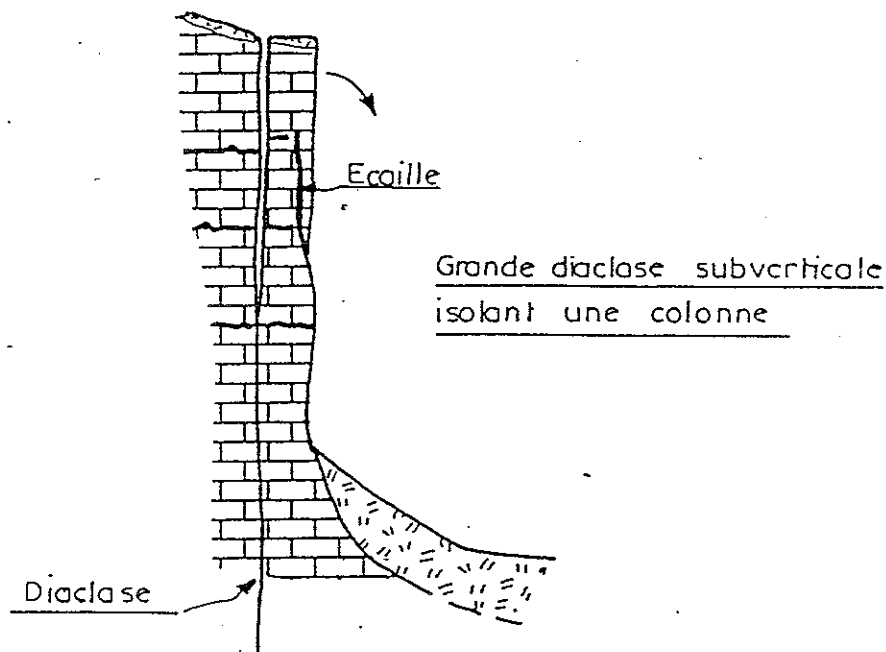
III.1.4 Les éboulements - Evolution des falaises

Le mécanisme

Comme indiqué précédemment, le gel est l'agent d'érosion prépondérant. Cette action s'avère très sélective en fonction de la résistance des différentes natures de craie qui se superposent sur la paroi. Elle aboutit à la formation de niveaux sous-cavés et de surplombs. L'ensemble des facteurs d'érosion conduit à des effondrements de panneaux de craie se faisant suivant plusieurs processus :

- Appel du vide (pesanteur)

Les grandes fractures parallèles au front de falaise s'ouvrent très lentement mais irrémédiablement et conduisent à un déséquilibre brutal. On note également le décollement des écailles plaquées contre la paroi...



- Sous-cavage des zones tendres

Les craies tendres sont très sensibles et s'érodent rapidement. Il en résulte un sous-cavage mettant des dalles en surplomb. Lorsque des surfaces de discontinuités sont recoupées, les masses basculent. Parallèlement à ces risques d'effondrement qui concernent des masses pouvant être importantes (de quelques mètres cubes à plusieurs centaines de mètres cubes) existent des risques permanents de chute de pierre ou de blocs décollés de la paroi.

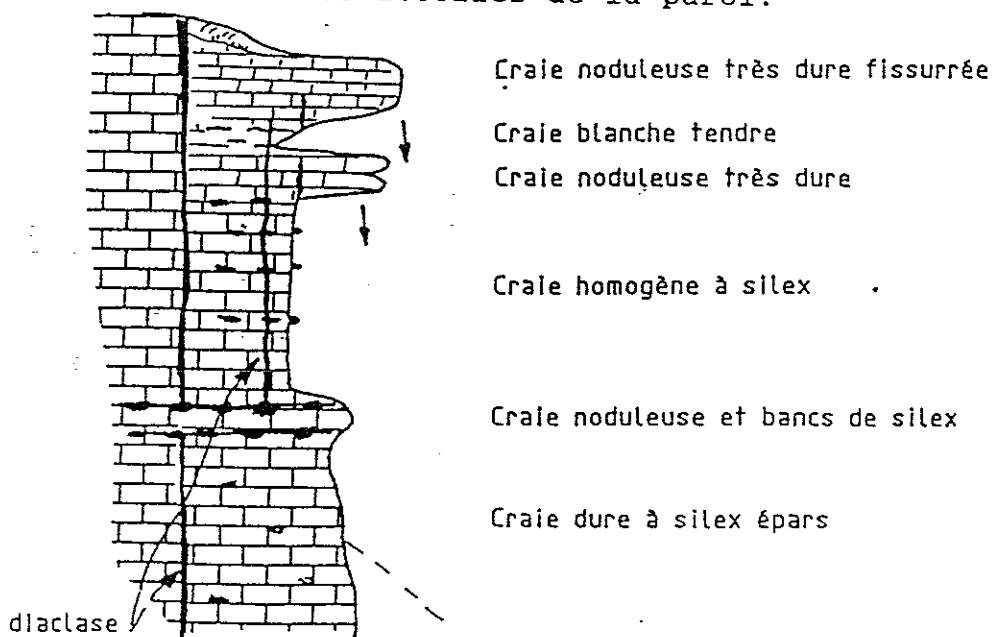
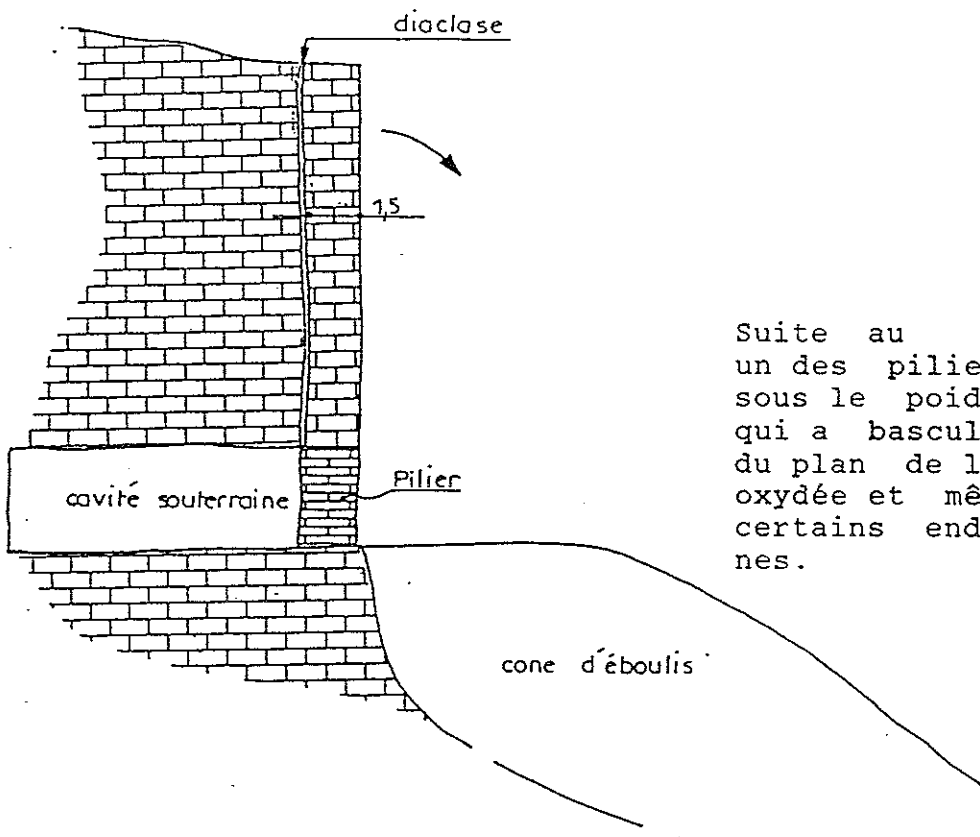


schéma : craie noduleuse en surplomb

Ces bancs de craie noduleuse en surplomb sont très nombreux et forment même le charme de certains sites. Les effondrements de la ROCHE NOIRE en 1978 ou ceux survenus dans les anciennes carrières face à la mairie d'ORIVAL sont dus à des ruptures au niveau de ces bancs bien caractéristiques et d'extension régionale.

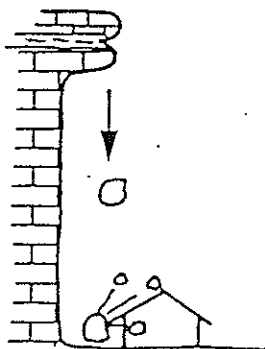
Les effondrements de colonnes le long d'une diaclase ne sont pas rares également. L'exemple le plus récent est celui survenu en 1987 à OISSEL mais il s'agit là d'un cas particulier qui met en valeur le rôle des carrières souterraines. En effet, dans ce cas (voir schéma) la paroi rocheuse s'est décollée sur une diaclase suite à la rupture d'un pilier.



Suite au gel rigoureux un des piliers s'est creusé sous le poids de la colonne qui a basculé se décollant du plan de la diaclase très oxydée et même tapissée à certains endroits de racines.

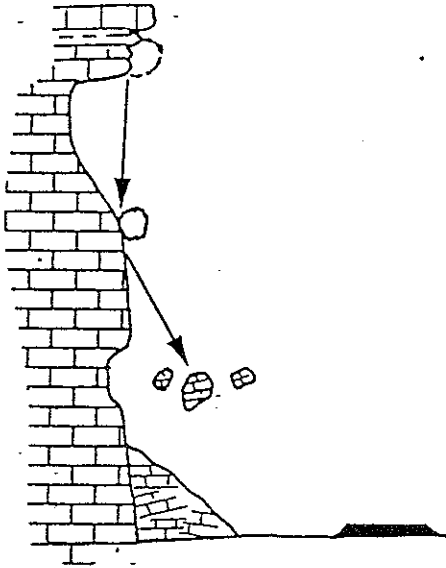
Les trajectoires des masses éboulées

Les trajectoires des éléments qui se détachent de la falaise dépendent de la morphologie de la paroi. On distinguera les différents types de trajectoires suivants :



Trajectoire directe

La chute s'accompagne si la masse est importante d'un éclatement avec projections.



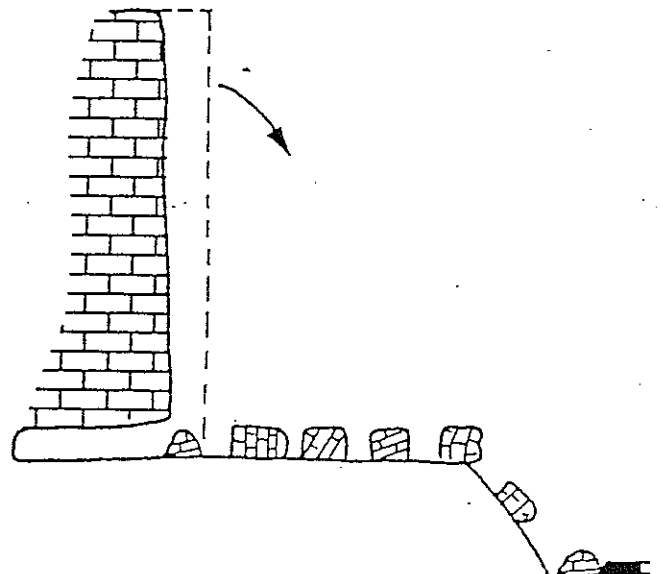
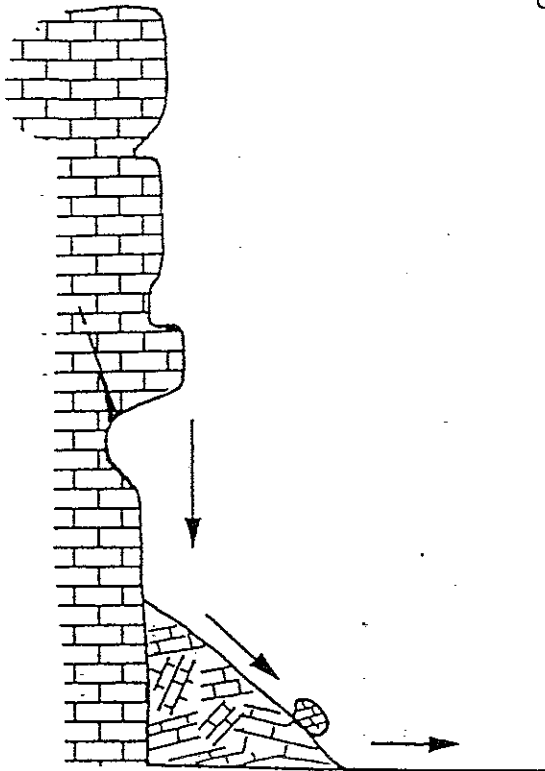
Chute avec rebond sur banc en relief dans la falaise

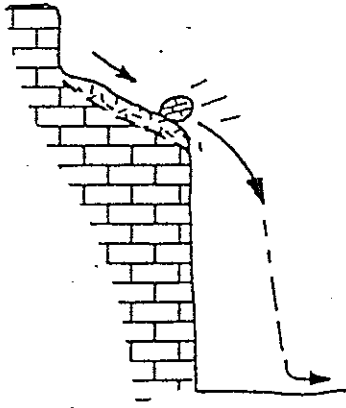
Cas relativement fréquent.

La trajectoire s'éloigne de la paroi. Il peut y avoir mise en rotation du bloc.

Chute avec rebond sur le talus du pied

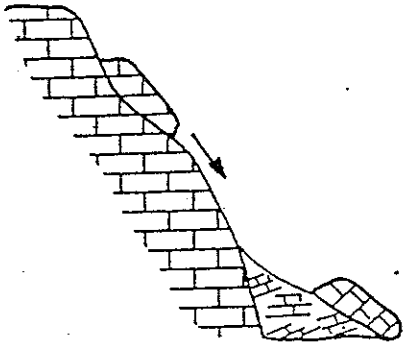
Le talus de pied (cône d'éboulis) dont la pente est généralement à 40/45 degrés peut prolonger la chute du bloc.



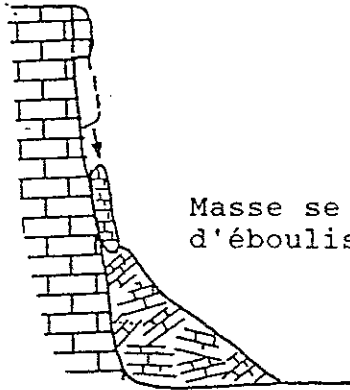


Chute par rotation sur talus incliné
 Un bloc se détachant de la falaise supérieure peut rouler sur le talus intermédiaire et prendre de la vitesse.

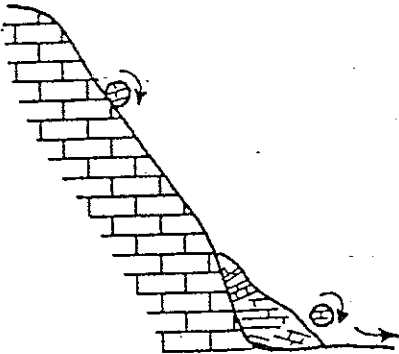
La trajectoire est plus ou moins importante suivant la taille du bloc. La vitesse acquise dépend de la pente du talus et de sa longueur.



Chute par reptation sur falaise inclinée
 Déplacement par glissement. La vitesse est lente et les masses s'arrêtent sur le talus d'éboulis.



Masse se fichant dans le cône d'éboulis.



Chute par rotation sur falaise inclinée
 La forme du bloc et celle de la falaise peuvent entraîner une mise en rotation du bloc en mouvement.

La course peut être importante.

Les cas décrits ci-avant peuvent être observés sur les falaises d'ORIVAL. Il convient donc d'examiner chaque paroi, d'analyser les instabilités à court et moyen termes, d'étudier les trajectoires possibles en cas de chute et d'analyser les conséquences pour la collectivité.

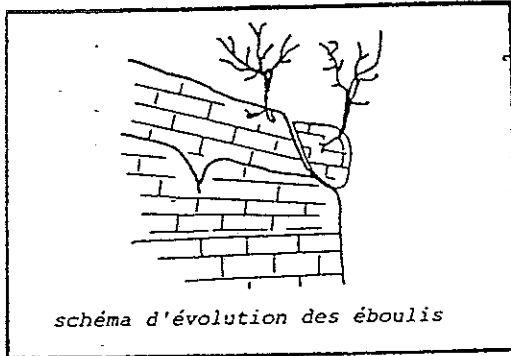
Une première approche de ce travail a été réalisée par le Centre d'Etudes Techniques de l'Équipement et est reprise dans le présent rapport.

III.1.5 Les glissements

Les glissements sont localisés sur le versant ou au niveau du cône d'éboulis.

Versant

Au niveau du versant, les glissements sont très rares. On en a noté quelques-uns situés en limite de falaise généralement peu importants.



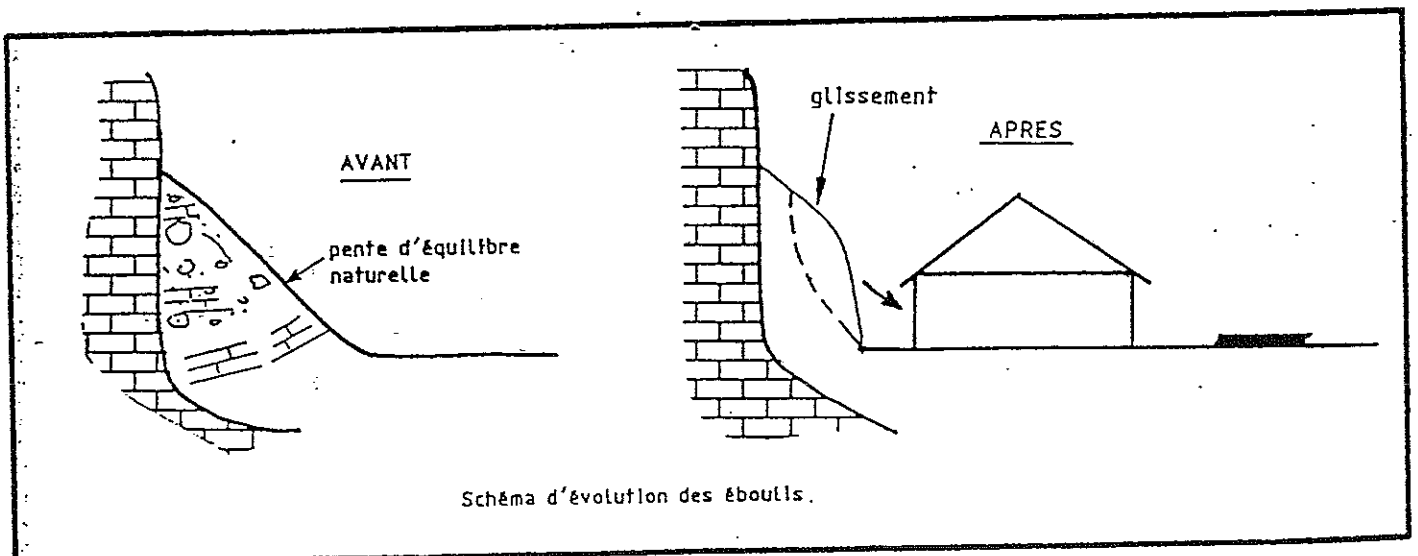
Les causes du glissements peuvent être dues à des venues d'eau (ruissellement) avec imbibition des matériaux meubles supportant des arbres. Sous l'effet du vent, ces arbres peuvent se comporter comme des leviers...

Talus d'éboulis

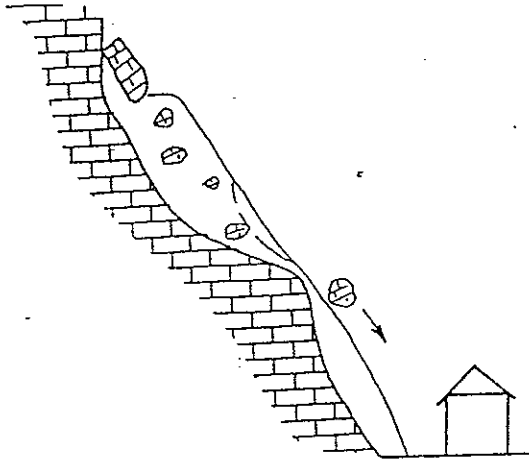
Les glissements dans les talus d'éboulis sont assez fréquents et dus dans la majorité des cas à une intervention humaine.

Ces cônes d'éboulis, témoins de l'évolution de la falaise, sont constitués de blocs de craie de dimensions diverses plus ou moins cimentés entre eux par un ciment calcaire. La pente d'équilibre est en général assez raide et voisine de 45° .

Compte tenu du peu de place existant entre la route et la falaise, l'Homme a de tous temps taillé le cône d'éboulis pour s'installer.



Il va de soi que les nouveaux talus parfois verticaux ne sont plus stables surtout dans les axes des thalwegs où il peut y avoir des venues d'eau et où les matériaux sont plus limoneux.



Des masses rocheuses contenues dans les éboulis peuvent se remettre en mouvement. C'est ce cas qui s'est produit en 1987 à ORIVAL. Des blocs de 1 à 2 T sont partis du cône d'éboulis et se sont abattus sur un garage au ras des habitations.

III.1.6 Les effondrements de cavités

Ils sont liés à la présence de carrières souterraines abandonnées.

Selon le C.E.T.E. Normandie-Centre, toutes les carrières souterraines sont débouchantes dans la vallée à la base de la falaise. On trouve également quelques cavités situées dans les affleurements crayeux à mi-hauteur du versant.

La stabilité de ces carrières souterraines dépend :

- de leur géométrie (portée de toit, dimension des piliers),
- de la nature des formations de recouvrement et de leur épaisseur,
- de la fracturation du massif,
- de l'évolution dans le temps de la craie.

Il existe en effet un certain nombre de phénomènes qui peuvent accélérer l'instabilité d'une cavité. Citons :

- le gel (cas déjà évoqué),
- apport d'eau,
- apport de charges sur le terrain,
- transmission de vibrations.

Dans les différents sites observés tant sur OISSEL que sur ORIVAL, les risques se situent surtout aux entrées où la fissuration est importante et le rôle du gel non négligeable. Les piliers s'effritent et on observe également des chutes de toit localisées. Compte tenu que ces carrières servent actuellement de caves, il peut donc y avoir risque pour les personnes de passage et les biens entreposés.

Nota : Le phénomène karstique existe sur le site d'ORIVAL-OISSEL, lié à la nature du substratum crayeux. Les réseaux qui sont connus ne constituent qu'un élément partiel d'un système souterrain complexe qu'il n'est pas possible de cartographier.

III.1.7 Le ravinement des sols

On note sur le versant qui relie le plateau à la plaine alluviale de très nombreux thalwegs drainant les eaux de ruissellement. La quasi totalité de ces profondes entailles sont "sèches" et envahies par la végétation, mais, par orages violents, elles peuvent se transformer en petits torrents.

Outre de brutales venues d'eau heureusement très rares mais signalées par les riverains en certains endroits, une autre conséquence, est une augmentation de la teneur en eau des dépôts de solifluxion qui constituent les premiers mètres des assises du thalweg. Quand des entailles de ces terrains ont été réalisées pour des constructions, il y a risques de rupture (glissement) par modification des caractéristiques géotechniques. Il est donc nécessaire de prendre garde à ces phénomènes qui apparaissent cependant nettement moins importants que les risques liés aux instabilités de falaise.

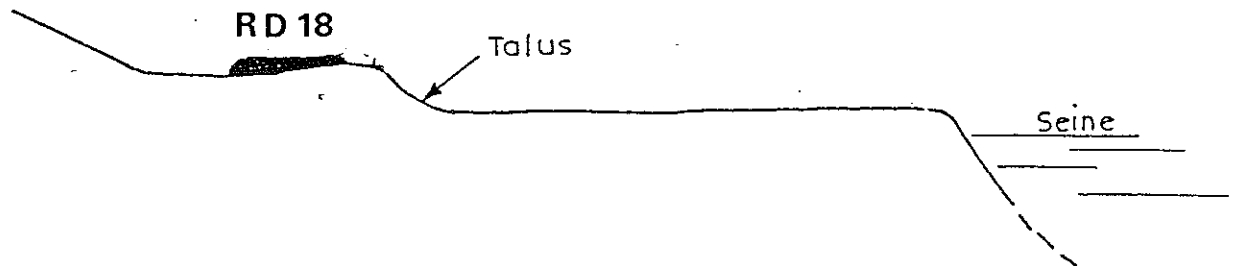
III.2 Les inondations

Elles se produisent naturellement dans la plaine alluviale du fleuve, la morphologie du site et les photos aériennes par période de crue permettant de localiser assez précisément les zones inondables. On notera par ailleurs qu'il existe de nombreux petits thalwegs très encaissés recoupant le versant et drainant le plateau. Certains d'entre eux, secs pendant toute l'année, peuvent se transformer en ruisseaux impétueux lors d'orage et donc parfois présenter un danger.

En période de crue, la Seine déborde largement de son lit et s'étale dans la plaine alluviale. Différentes missions aériennes réalisées en période de crue permettent de disposer de prises de vues sur les zones inondables du secteur d'étude. L'enquête terrain est également intéressante mais les observations faites par les "anciens" sont limitées à quelques sites et imprécises. On retrouve dans le livre publié par la ville d'OISSEL sur l'évolution de la commune quelques photos prises en 1910. Il s'agit de documents intéressants puisqu'on peut en déduire la cote de la Seine lors d'une crue probablement centennale.

Les clichés de 1970 couvrent a priori une crue de fréquence décennale. Ceux de 1955 correspondent plutôt à des épisodes de période de retour estimée à 30 ans. La mémoire locale a plutôt conservé la crue de 1945 qui semble avoir été proche de celle de 1910.

Lors de ses débordements, la Seine envahit la plaine alluviale limitée au Nord par un talus très net comme le montre le schéma ci-après.



Le talus correspond à une limite d'érosion et constitue dans la majorité des cas la limite des inondations. On note cependant quelques légères cuvettes. Compte tenu des travaux de dragages réalisés ces dernières décennies l'écoulement du fleuve est plus régulier mais on constate que les niveaux sont en général fréquemment plus hauts (influence peut-être plus sensible des marées qui se font sentir jusqu'au barrage de POSES en amont d'OISSEL-ORIVAL). Les débordements sont également plus fréquents mais d'intensité moins forte que par le passé. On peut penser toutefois que la conjonction d'une marée à fort coefficient et de la Seine en crue pourrait conduire encore à des inondations comparables à celles de 1970.

On notera enfin que les crues de la Seine ne se produisent qu'en hiver et au début de printemps et qu'il existe de nombreux points de surveillance et des possibilités d'alerte. Les problèmes ne sont pas comparables à ceux d'un torrent de montagne, excepté s'il y avait rupture d'un barrage...

La principale conséquence de ces crues est l'envahissement par les eaux des sous-sols des habitations qui se sont installées en contrebas du talus dans la plaine alluviale. Il convient donc de préconiser un certain nombre de dispositions pour l'occupation de la plaine alluviale et garder en mémoire que tous travaux (surélévation du terrain par des remblais par exemple) peuvent entraver l'écoulement d'une crue et avoir des répercussions graves en amont et en aval.

Le tableau ci-après fourni par la subdivision d'Amfreville-sous-les-monts de Voies navigables de France donne les cotes atteintes par les crues de 1910 à 1982 au droit de la commune d'ORIVAL.

Crues - Cotes en système orthométrique Lallemand

ORIVAL	PK	1910 centennale	1955 trentennale	1970	1988
limite amont	220,900	7,12	6,50	6,05	6,01
limite aval	223,800	6,78	6,28	5,77	-

Cote IGN 69 (NGF normalisées) : ajouter 0,35 m

Principaux documents existant sur les inondations locales.

- Crues de 1955 mission photo aérienne
- 1970 mission photo aérienne
- 1982 mission photo aérienne
- Carte des champs d'inondation pour la crue de 1910 du Service de la Navigation de la Seine (devenu Voies navigables de France).

La crue de référence fixée dans le règlement du présent PER conformément à l'avis de Voies navigables de France est celle de 1910 en limite amont soit 7,12 m c'est-à-dire la cote IGN = 7,47 m.

III.3 Effets prévisibles des phénomènes énumérés

Sont abordés dans ce chapitre la fréquence des phénomènes présentés, leur intensité et les effets prévisibles qui en résultent.

Mouvements de terrain

- . Chute de pierres et blocs : Fréquente surtout en période hivernale. Risque pour les personnes, les dégâts matériels étant généralement d'ampleur limitée. Atteinte possible des voies de communication.
- . Chute de masses importantes : Plusieurs événements par décennie. Risque pour les personnes, possibilité de dommages graves aux biens matériels. Atteinte probable des voies de communication.
- . Chute de pans de falaise entiers : Historiquement phénomène non relaté mais tout à fait envisageable. Effets très importants sur les personnes et les biens (destruction de maisons etc...).
- . Glissements de talus : Evénements généralement liés aux activités anthropiques. Atteinte des installations situées en pied des talus.
- . Ravinement : Fréquence liée aux événements pluviométriques. Arrachement des sols sur les pentes mais aussi phénomènes induits par l'apport d'eau en sommet de falaise ou de talus (cas précédents).
- . Effondrement des carrières souterraines : Fréquence peu élevée. Peut entraîner l'écoulement de masses importantes.

Inondations

- . Fréquence quasi annuelle pour la plaine alluviale de la Seine.
- . Fréquence décennale pour les crues atteignant la R.D. 18 en de nombreux endroits, provoquant l'inondation de plusieurs caves.
- . Fréquence centennale pour les crues qui entoureront d'eau des maisons d'habitations en plaine alluviale et provoqueront des remontées d'eau dans certains secteurs plus éloignés (bourg, bâtiment entre la rue Coudert et la RN 840).

III.4 Présentation des résultats

L'étude technique s'accompagne de deux documents cartographiques :

- la carte de localisation des phénomènes,
- la carte d'aléas.

Ces documents sont, compte tenu du type de phénomène étudié, réalisés à l'échelle du 1/2000 (fond cadastral).

La carte de localisation des phénomènes

Elle constitue une synthèse des données et des observations de terrain qui ont permis la mise au point de la carte des aléas.

Plusieurs indications y figurent.

Pour les mouvements de terrain :

- . La zone d'extension des mouvements observés.
- . Les types de mouvements et leur localisation. Ils sont indiqués par des symboles. Des précisions complémentaires sont fournies dans des encadrés placés au regard de groupes de parcelles.
- . Les mouvements récents et la date de ces événements ont été spécialement indiqués.
- . Les facteurs d'instabilité. La morphologie du site a été représentée sommairement, compte tenu du support cartographique utilisé.

Pour les inondations, est uniquement représentée l'extension maximale des crues observées, en particulier celles qui ont pu faire l'objet de documents photographiques aériens.

La carte d'aléas

L'aléa peut être défini comme la combinaison de l'intensité d'un phénomène et de sa fréquence.

Dans le type de mouvements de terrain qui concernent le site, on peut admettre que c'est l'intensité qui détermine prioritairement le risque de dommages aux biens et aux personnes.

La carte d'aléas a toutefois été établie sans tenir compte du bâti existant ou futur ni de la fréquentation du site.

Sont représentées sur ce document les zones homogènes correspondant aux niveaux d'aléas classés en :

- fort,
- moyen,
- faible,
- très faible à nul.

Figurent également les types de mouvements susceptibles d'affecter chacune des zones ainsi définies :

- écoulements de masses rocheuses,
- chutes de blocs,
- glissements de terrain,
- effondrements de cavités.

Les zones ainsi définies présentent les principaux caractères suivants par niveau d'aléa :

a) Niveau d'aléa fort

Il s'agit des terrains directement situés à proximité des hautes falaises crayeuses et menacés par des éboulements de masses ou blocs.

Les zones concernées sont plus ou moins développées suivant qu'il existe en pied de falaises un cône d'éboulis incliné qui peut servir de tremplin pour les masses en mouvement. Les zones d'aléa fort se répartissent le long de la route nationale ELBEUF/ORIVAL et de la R.D. 18 menant à OISSEL sur une bande d'environ cinquante mètres.

C'est malheureusement à ce niveau facilement accessible que se sont installées les habitations. Le niveau d'aléa est fort dans la mesure où les masses en jeu peuvent être très importantes et que des biens et des personnes sont directement menacés. Ne sont également signalées que des chutes de blocs pouvant s'avérer dangereuses pour les personnes. Ont été considérés comme présentant le même niveau d'aléa les terrains situés immédiatement à l'amont du sommet des falaises qui peut subir un recul.

b) Niveau d'aléa moyen

Les zones concernées regroupent divers cas :

. Cônes d'éboulis situés à la base des falaises

Ces cônes d'éboulis sont constitués par des produits de démantèlement des falaises. Il s'agit donc d'un mélange de masses importantes, d'éclats de gélifraction, de silex, de craie... La pente des cônes d'éboulis oscille entre 33 et 60 °.

Les mouvements de terrains qui s'apparentent à des glissements sont dus au fait que des travaux ont généralement entaillé verticalement la base de ces talus. Bien que limités, ces mouvements de terrains peuvent s'avérer dangereux car des masses importantes peuvent être remises en mouvement et avoir des trajectoires assez longues.

- . Les chutes de blocs d'importance limitée
- . Les effondrements de cavités souterraines

La majorité des caves, carrières souterraines sont de dimensions modestes et les portées de toit, faibles. Il existe cependant quelques cavités pouvant s'avérer dangereuses dans la mesure où le gel écaille progressivement des piliers, ce qui conduit à terme à leur ruine. On note également des fractures dans les toits isolant des écaillles instables. Il arrive toutefois souvent que les cavités soient situées dans des zones présentant un niveau d'aléa fort.

Est considéré également comme aléa moyen "les inondations" de la plaine alluviale dans la mesure où les crues sont saisonnières et annoncées généralement par avance. Compte tenu de l'habitat existant, les dégâts occasionnés par ce type de phénomène sont peu importants et ne concernent actuellement que des sous-sols d'habitations.

c) Niveau d'aléa faible

Les zones présentant ce niveau d'aléa concernent :

- . les bordures des zones à niveau d'aléa plus élevé,
- . les versants naturels faiblement inclinés où des travaux de terrassement peuvent provoquer des déséquilibres,
- . les secteurs pouvant être affectés par le ravinement produit par les eaux superficielles.

d) Niveau d'aléa très faible à nul

Ce sont essentiellement les zones de plateau. On notera toutefois que même dans ces secteurs il ne faut pas exclure la présence d'un fontis en relation avec le phénomène karstique.

CHAPITRE IV

LA VULNERABILITE

IV.1 - Carte de vulnérabilité

Les différents facteurs contribuant à la vulnérabilité des zones exposées aux mouvements de terrain et inondations sont visualisés et synthétisés sur une même carte (cf. planche ci-après).

La superposition des occupations du sol (habitat, activités, vocation des zones...) avec les différentes zones d'aléas répertoriées (cf. les cartes d'aléas pièces n° 4C, 4C1 et 4C2) permet de caractériser la vulnérabilité à l'intérieur du périmètre d'étude, par secteur.

Pour des raisons de lisibilité de la carte des aléas seules sont représentées les zones d'aléas mouvements de terrain moyen à fort, de façon globale.

IV.2 - Degré d'exposition du territoire

Les superficies des zones soumises aux différents aléas sont les suivantes :

- aléa	mouvement de terrain fort	:	8,5 ha,
- "	mouvement de terrain moyen	:	10,7 ha,
- "	mouvement de terrain faible	:	98,7 ha,
- "	inondations	:	15 ha.

IV.3 - Répartition de l'habitat et de la population (entre parenthèses) pour les différents types d'aléas

	Mouvement de terrain	Mouvements de terrain et inondations	inondations
fort	43 (129)		
moyen	31 (93)		45 (135)
faible	40 (120)	3 (9)	

Nota : la population est estimée en prenant en moyenne 3 habitants par logement. Localement ce ratio peut être plus élevé.

Pour le risque mouvement de terrain 38 % de l'habitat concerné est soumis à un risque qualifié de fort.

Un nombre de 74 logements est exposé au risque d'effondrement de faiblesse moyen ou fort soit 65 % de l'ensemble de l'habitat soumis à ce risque.

IV.4 - Analyse sommaire du bâti

Une analyse des services fiscaux sur le secteur ORIVAL/OISSEL à partir des mutations enregistrées en 1988 donne les fourchettes suivantes pour les prix au m² (SDPH0) :

- maison ancienne vétuste : 600 à 1300 F/m²,
- maison individuelle ancienne: 1600 à 2600 F/m²,
- maison de bon standing : 2500 à 2800 F/m²,
- hangar, bâtiment agricole : 300 à 800 F/m².

Le recensement INSEE 1990 donne pour les logements la répartition suivante :

- 306 en maisons individuelles, 2 fermes,
- 46 en immeuble collectif, 12 autres.

56 logements sont déclarés vacants.

Epoque d'achèvement et nombre de logements :

- antérieurs à 1949 : 177
- de 1949 à 1974 : 154
- de 1975 à 1981 : 13
- après 1982 : 78

L'habitat en bourg ancien (ORIVAL village), route d'Elbeuf est constitué de bâtiments souvent médiocrement entretenus et pour certains vacants. La réaffectation en cours de ce secteur, amène les occupants à faire ou prévoir des extensions ou aménagements, soit sur l'arrière, soit à proximité ou sous la falaise (entreprises ou activités installées dans le bâti ancien avec utilisation des dépendances en fond de cours).

C'est aussi un constat identique dans certains secteurs de constructions plus récentes (rue Hypolite Armand, rue P et T Corneille) dont les annexes s'implantent sur les pentes ou en pied de falaise.

Route des Roches sont recensés des cabanons en bois, abris légers aujourd'hui, mais susceptibles d'être transformés en habitation au fil du temps.

IV.5 - Activités concernées

En zone inondable : à part un habitat diffus situé en plaine alluviale, on recense une activité agricole modeste (2 fermes recensées), un bar (n° 7 sur la carte d'occupation du sol) près du site touristique de la Roche Foulon et un établissement industriel (n° 4) implanté sur un remblai en contrebas de la rue P et T Corneille a priori à l'abri des crues importantes les plus récentes.

La cour de la mairie/école ainsi qu'une zone proche en cuvette, pourraient présenter des venues d'eau de très faible niveau.

En zone soumise aux effondrements de falaise : l'ancien bourg (ORIVAL village) et une partie de la zone urbanisée plus récente sont affectés par un risque moyen à fort ; 45 logements soit environ 135 personnes et quelques activités sont soumis à un risque moyen à fort.

Activités exposées (cf. repérage sur les planches-occupation du sol)

- (1) - garage mécanique automobile (MT),
- (2) - chapelle cimetièrre (MT),
- (3) - station service - 1 rue Pierre et Thomas Corneille (MT),
- (4) - SRTC - Chaudronnerie tyauterie - 20 personnes environ - (I),
- (5) - Mairie Ecole (I) très faible hauteur d'eau,
- (6) - poste GDF (MT),
- (7) - bar - 4 route des Roches (I),
- (8) - restaurant l'Escargotièrre - 9 route des Roches (MT),
- (9) - projet zone d'activités de loisirs,
- (10) - restaurant - arrièrre des bâtiments exposé,
- (11) - charcuterie traiteur (MT) - 11 rue P et T Corneille (arrièrre de l'établissement en zone à risque).

Dans le vieux bourg d'ORIVAL, dépendances d'entreprises diverses, restaurant, entreprise de couverture...

IV.6 - Infrastructure et équipements exposés

- Poste gazier G.D.F. (repéré n° 6 sur la carte) et conduite gaz. Le poste implanté en pied de falaise a fait l'objet de travaux de protection en 1987 ; la conduite enterrée traverse le centre bourg pour ensuite suivre la voie RD 18 et remonter le coteau en limite de commune.

- réseaux divers : transformateurs EDF, ligne SNCF,... cf. carte vulnérabilité.

- Voirie : les RN 238 et RD 18 traversent en partie la commune ; il s'agit d'un trafic de proximité entre ELBEUF et les zones amont et aval de ROUEN ((zones industrielles) et la rive gauche de ROUEN.

. Trafics estimés en 1990 :

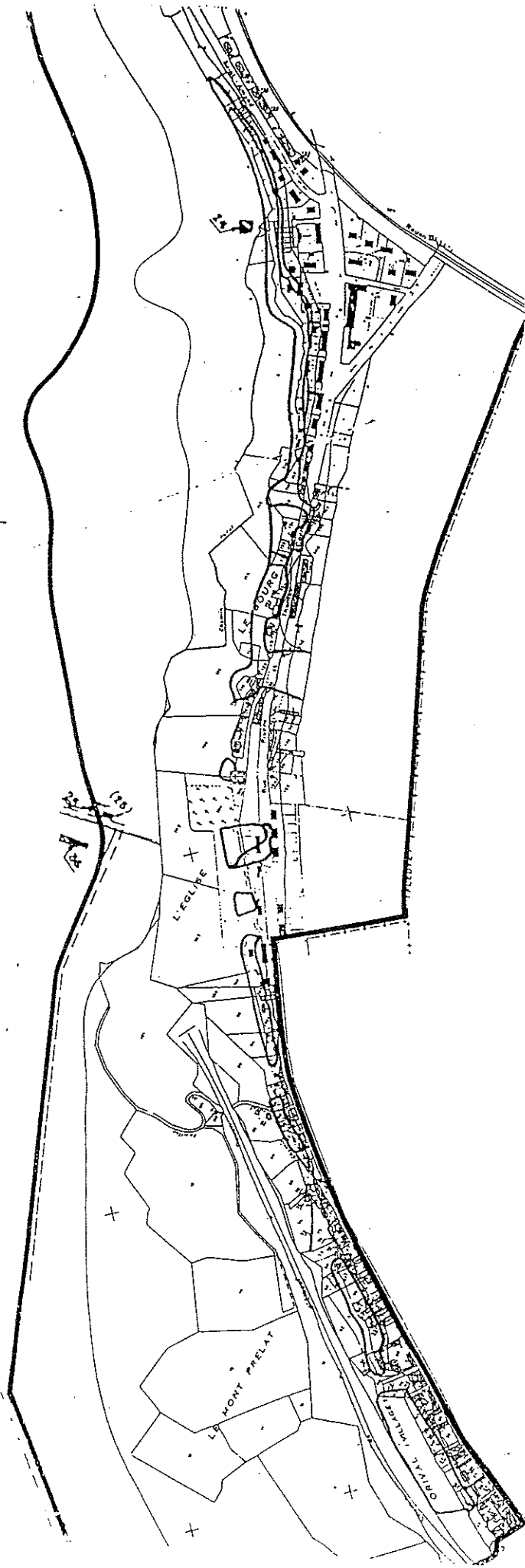
- RN 238 : 11600 véhicules/jour (dont 4 % environ de poids lourds),
- RD 18 : approximativement 2700 véhicules/jour sur la route des Roches.

Longueurs exposées (en mètres) à des chutes de roches et falaises

ORIVAL	Village	Routes des Roches	TOTAL
aléas fort	80 m	340 m	420 m
aléas moyen	55 m	480 m	535 m
total	135 m	820 m	955 m

LA ROUTE DES ROCHES EST CONCERNEE SUR UNE LONGUEUR TOTALE DE 1700 M PAR DES RISQUES MOYENS A FORT LOCALISES ET REPRESENTANT AU TOTAL 1452 M DE SECTIONS VULNERABLES.

500m



HABITAT EXPOSE A :										
ALEAS MOUVEMENT DE TERRAIN :										
FORT										
MOYEN										
AIRLE										
ALEA MONTATION										
AUTRES EXPOSITIONS										
ACTIVITES (1)	garage	garage	entri.	garage	bar	restaurant	station service	chappelle (MT)	Charobert SRTC	Ecole (7)
EQUIPEMENTS	garage	garage	entri. couverte	EDF	MT	MT	MT	MT	chassepoterie (limite de zone inondable)	Plairie (7)
DIRIE	expose a mouvement de terrain fort									
ONAGE	exposition moyenne									
U D										

CHAPITRE V

LES DISPOSITIONS DU P.E.R.

V.1 - Mesures de prévention applicables aux différents aléas

Phénomènes	Niveau	Possibilité d'intervention
Chute de masses blocs, pierres	fort	possibilité avec des moyens importants de stabiliser certaines falaises ou zones instables de falaise
chute de blocs et pierres	moyen	possibilité quand l'espace le permet de disposer des pièges à cailloux ou des écrans pour intercepter masses et blocs avant impact sur biens ou personnes à protéger
glissement avec remise en mouvement de masses ou blocs	moyen	possible avec des murs bien dimensionnés, bien drainés
inondation	moyen	prévention en construisant sur remblais mettant hors d'eau les biens possibilité pour les biens existants par mise en place de barrages... (imperméabilisation des murs, murer les caves...) en tout état de cause, tout travail exécuté dans le lit majeur de la rivière est subordonné à la réalisation d'une notice hydraulique explicitant les contraintes apportées à l'écoulement et à l'expansion des crues de Seine et précisant éventuellement les mesures compensatoires à mettre en oeuvre
effondrement de cavité pouvant entraîner parfois un écroulement de falaise	moyen	possibilité de réaliser des renforcements ou des protections locales
mouvements superficiels, ravinement	faible	stabilisation possible par des moyens simples (végétalisation, drainage, canalisation)

Ces moyens de prévention et mesures associées sont détaillés par type d'aléa dans la suite du dossier (pièce n° 4 : mesures de prévention - fiches informatives).