

1

Commune
de

ROHECORBON

PLAN D'EXPOSITION
AUX RISQUES NATURELS
PREVISIBLES

MOUVEMENTS DE TERRAIN

RAPPORT DE PRESENTATION

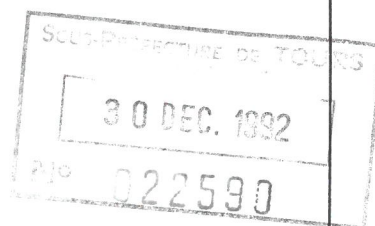
VU POUR ETRE ANNEXE A L'ARRETE
MUNICIPAL DU 29 DECEMBRE 1992
2 Rochecorbon 29 decembre 1992
Le Maire,

M. DESLANDES



D I R E C T I O N
D E P A R T E M E N T A L E
d e L'É Q U I P E M E N T
d' I N D R E e t L O I R E

SERVICE URBANISME



RAPPORT DE PRESENTATION

Sommaire

Page

CHAPITRE 1 - JUSTIFICATION, PROCEDURE D'ELABORATION
ET CONTENU DU P.E.R.

- 1 - Justification
- 2 - Procédure
- 3 - Contenu du P.E.R.

CHAPITRE 2 - LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT

- 1 - Présentation de la commune de ROCHECORBON
- 2 - Evolution récente de l'agglomération de Rochecorbon

CHAPITRE 3 - LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

A) Histoire géologique du sous-sol

B) Les mouvements de terrain

- 1 - Les mouvements anciens et récents
- 2 - Définition des mouvements de terrain
- 3 - Les facteurs d'instabilité

C) LES ALEAS

- 1 - Méthodologie
- 2 - Les zones de risques ou d'aléas

D) Analyse de la vulnérabilité dans les zones exposées

- 1 - Définition de zone homogène d'occupation et d'utilisation du sol
- 2 - Préjudices aux personnes, dégâts aux lieux et activités exposées

E) LE ZONAGE DU P.E.R.

- 1 - Principes généraux de zonage
- 2 - La zone rouge
- 3 - La zone bleue
- 4 - La zone blanche

F) RECOMMANDATIONS GENERALES

CHAPITRE I

**Justification ,
procédure d'élaboration, et
contenu du P.E.R.**

CHAPITRE 1 : JUSTIFICATION, PROCEDURE D'ELABORATION ET CONTENU DU P.E.R. :

I.1 - JUSTIFICATION

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

Nombreuses sont les personnes, à ROCHECORBON, qui peuvent témoigner d'un mouvement de terrain survenu sur le coteau.

Les archives relatent également d'évènements très anciens (jusqu'en 1780) presque totalement oubliés de la mémoire collective. Ainsi, l'accident ayant fait le plus grand nombre de victimes (en 1819) n'est connu que de quelques personnes, et encore, de façon imprécise. Cet écroulement avait pourtant fait 14 victimes.

Des désordres du même type, ou d'autres, ont dû se produire à des périodes plus anciennes.

Il est donc apparu opportun d'établir un P.E.R. en raison de ces risques dont certains peuvent avoir des conséquences très importantes.

I.2 - PROCEDURE

La procédure d'élaboration du P.E.R. conduite par le Préfet d'Indre-et-Loire comprend plusieurs phases au cours desquelles le Conseil Municipal est consulté :

- Le Préfet d'Indre-et-Loire prescrit par arrêté l'établissement du P.E.R. ;
- Le P.E.R. est ensuite rendu public et soumis à enquête publique par arrêté préfectoral, après avis du Conseil Municipal ;
- Le plan est alors approuvé, après avis du Conseil Municipal, en tenant compte des résultats de l'enquête publique ;
- Après l'exécution de la dernière mesure de publicité de l'acte l'ayant approuvé, le P.E.R. entre en vigueur au 30ème jour d'affichage en Mairie de l'acte d'approbation.

Le P.E.R. vaut servitude d'utilité publique. A ce titre, il doit être annexé au Plan d'Occupation des Sols (article 126.1 du Code de l'Urbanisme).

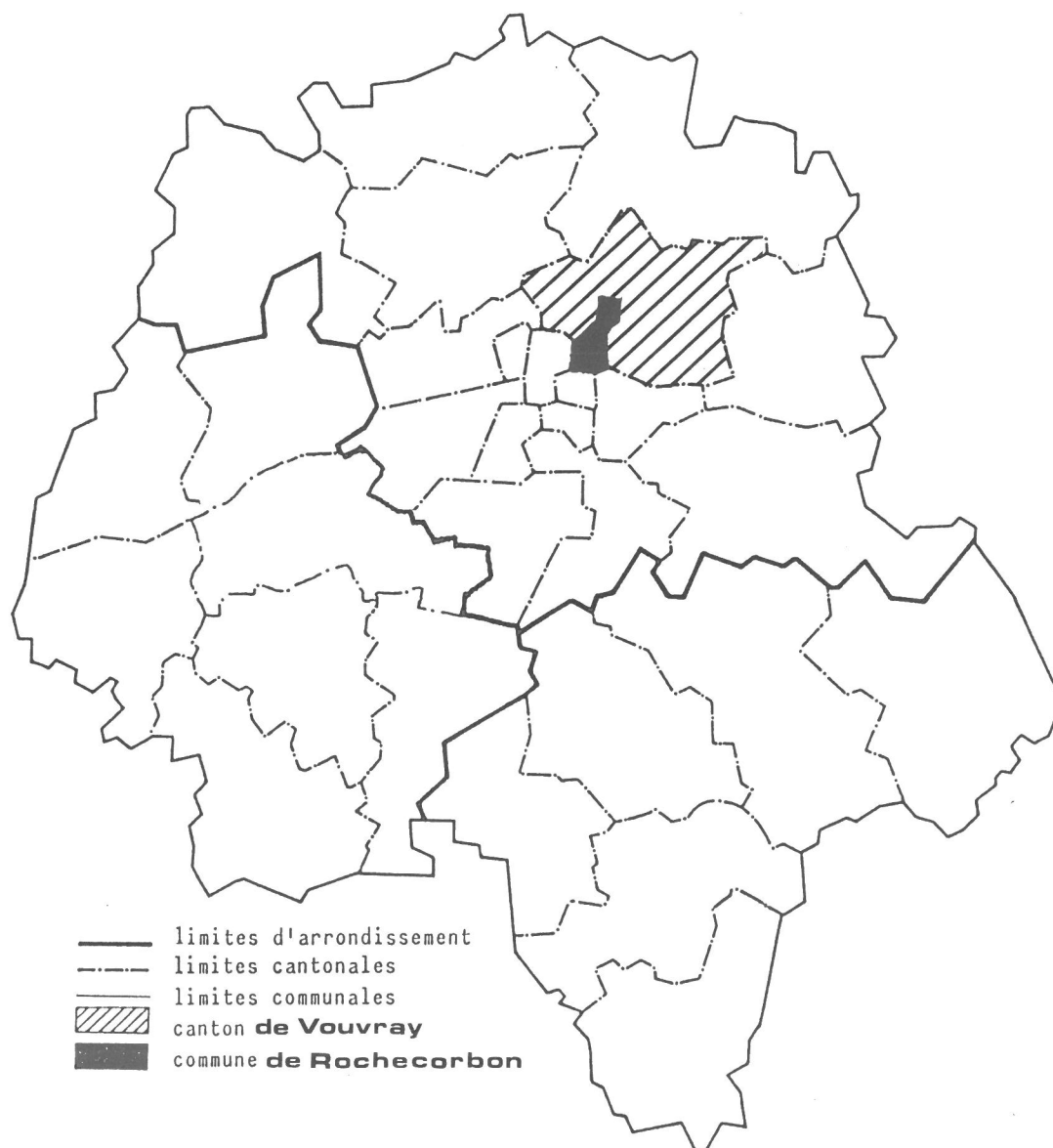
I.3 - CONTENU

I.3.1 - L'aire d'étude du P.E.R.

Le périmètre étudié englobe l'ensemble du territoire de la commune de ROCHECORBON (schéma p.3).

L'arrêté préfectoral a prescrit l'établissement du P.E.R. au titre des mouvements de terrain.

Les études techniques, confiées au Bureau de Recherches Géologiques et Minières ont été effectuées sur l'ensemble du territoire communal ; elles ont été plus développées dans les zones qui ont été le siège de phénomènes notables recensés historiquement.



Carte Administrative

CHAPITRE II

Le site et son environnement

I.3.2 - Contenu

Le dossier du P.E.R. comprend :

- Le présent rapport de présentation
- Les plans de zonage
- Le règlement
- Les annexes constituées par les recommandations.

Ces annexes n'ont pas valeur réglementaire.

CHAPITRE II - LE SITE ET SON ENVIRONNEMENT

II.A - PRESENTATION DE LA COMMUNE DE ROCHECORBON

- SITUATION (plan p. 5)

Située sur la rive droite de la Loire, à 7 km en amont de TOURS, ROCHECORBON est une commune de l'agglomération tourangelle. VOUVRAY, son chef-lieu de canton, est à 4 km plus à l'Ouest.

En 1982, la population était de 2 711 habitants.

Le territoire de la commune, d'une superficie de 1709 ha, s'appuie au Sud, sur la rive droite de la Loire.

ROCHECORBON est une commune typique du Val de Loire. Le fleuve a façonné la topographie de la commune. On y distingue trois grandes unités paysagères : le Val, les coteaux et le plateau.

- RELIEF (carte IGN p. 6, carte topographique p. 7)

II.A.1. Le Val

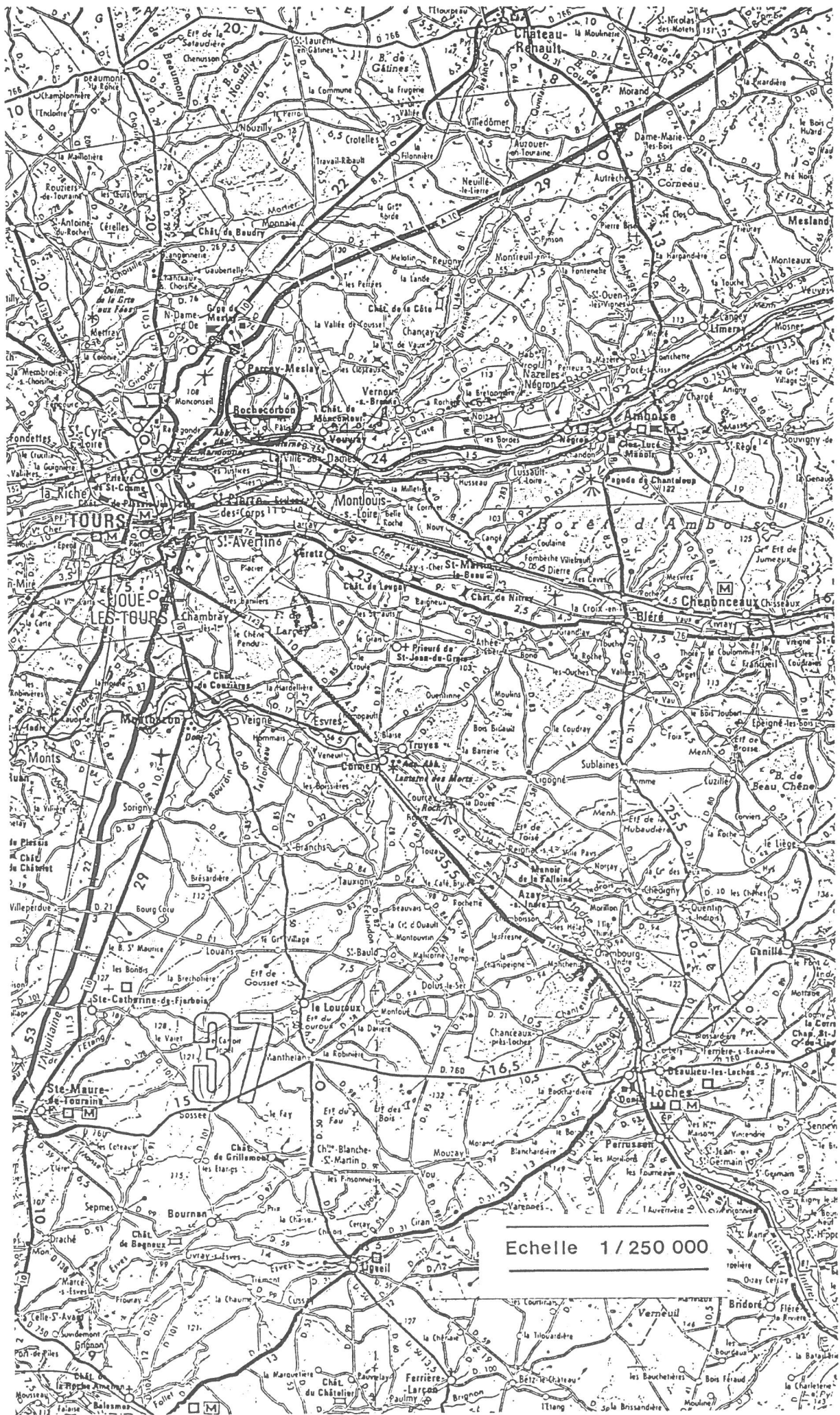
Le territoire communal comprend le cours du fleuve, pour moitié, sur près de 4 km. Le Val est quasi-inexistant au niveau de la limite avec VOUVRAY. Plus à l'Ouest, il n'excèdera jamais 150m. Tout cet espace inondable est resté jusqu'à nos jours inoccupé. La commune est protégée des crues du fleuve par une levée, qu'occupe la R.N. 152.

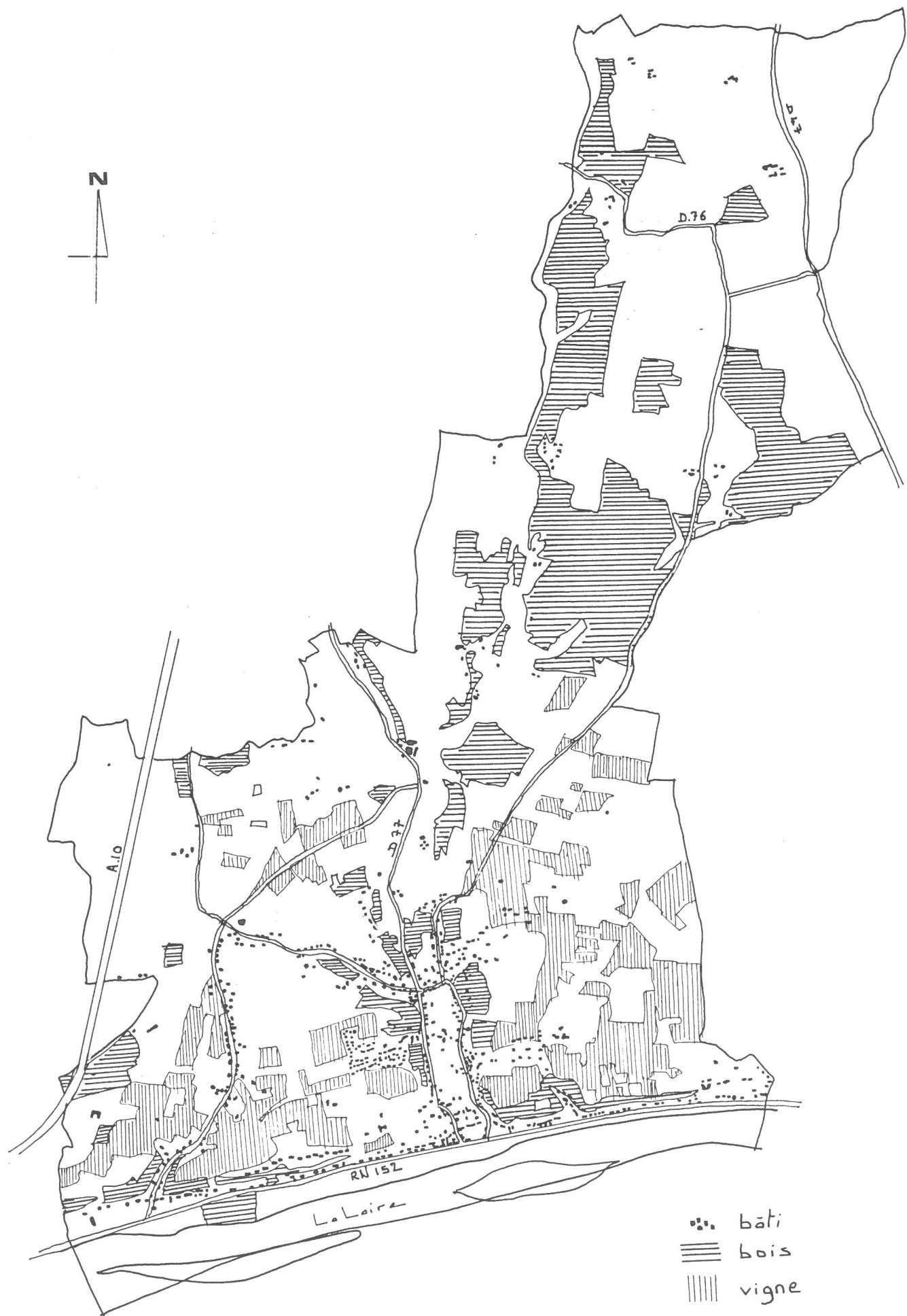
II.A.2. Le Plateau

Le plateau culmine au Nord à 124m près de la Blanchetière. D'une altitude moyenne comprise entre 110 et 115m, il s'incline doucement vers la Loire. Le rebord du plateau est occupé par la vigne sur un kilomètre. Elle a rejeté plus au Nord le secteur céréalier et les bois. Ces plantations (161 Ha) ont fait de ROCHECORBON un pays de vignoble, avant tout.

Le plateau est entaillé par la vallée de la Bédouire. De direction Nord-Sud, ce petit ruisseau au cours supérieur non pérenné, divise la moitié Sud de la commune en deux parties à peu près égales.

Ce vallon s'enfonce rapidement par rapport au plateau et débouche dans le Val entre deux "falaises" d'une quarantaine de mètres. A partir de la source de "Touvoie", c'est devenu une vallée étroite qui atteint 150m dans sa partie la plus large.





Occupation du sol



Topographie

C'est dans le dernier kilomètre précédant la confluence qu'est groupé l'essentiel des habitations. Quelques maisons sont implantées dans le vallon, la plupart s'étageant sur les basses pentes des deux versants.

II.A.3 - Les coteaux

Liaison entre la vallée et le plateau, les coteaux peuvent présenter des falaises abruptes ou des pentes plus douces. Les pentes les plus fortes surplombent le Val de Loire. De toutes petites vallées découpent ces falaises en bordure de Loire (vallée St Georges, vallée de Vauvert, vallée Coquette).

Les abris naturels, puis les habitations troglodytiques creusés dans le rocher, se trouvent essentiellement à la confluence de ces vallées (St Georges, Rochecorbon, Vauvert, Les Pâtis). Des maisons d'habitation ont pu ensuite y être élevées. De par son abrupt, en effet, le coteau de la Loire n'offre de place qu'à des habitations troglodytiques et à quelques belles propriétés isolées.

II.B - EVOLUTION RECENTE DE L'AGGLOMERATION DE ROCHECORBON

1 - La population

En 1851, la commune de ROCHECORBON comptait 1676 habitants. Avec l'exode rural, ce chiffre atteint même 1521 habitants en 1872. Depuis le début du XXe siècle, la population ne cesse de croître. De 1824 habitants en 1931, elle passe à 2711 en 1982. L'augmentation la plus spectaculaire a eu lieu entre les années 1975-1982 avec + 15,4 %.

2 - Evolution de la construction

Nombre de logements autorisés :

Nombre de logements autorisés :

	1975	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
Individuel pur	17	16	19	12	11	10	7				8	37	25
Individuel groupé	2	0	0	0	0	0	0				0	2	0
Collectif	0	16	0	0	0	0	0				0	0	0
TOTAL	19	32	19	12	11	10	7				8	39	25

Nombre de logements commencés :

	1975	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87
Individuel pur	20	16	18	16	11	10	4	54	86	82	8	24	35
Individuel groupé	0	2	0	0	0	0	0	3	21	68	0	0	2
Collectif	0	0	16	0	0	0	0	0	0	30	0	0	0
TOTAL	20	18	34	16	11	10	4	57	107	180	8	24	37

PRINCIPALES ACTIVITES ECONOMIQUES

ROCHECORBON est située sur un axe important de communication le long de la Loire.

De nombreux artisans ont choisi le bourg ou sont restés à proximité. Plus récemment, quelques-uns (P.M.E.) se sont installés dans la zone industrielle de la forêt de Châtenay, à proximité de l'aérogare civile de TOURS et de l'A.10.

ROCHECORBON est également un bourg touristique. Son site original et sa situation au coeur du "Val de Loire" sont reconnus. Cinq hôtels ou restaurants s'y sont établis.

Malgré les pressions de toutes sortes, la viticulture reste une activité essentielle. Nombreux sont les négociants installés le long de la R.N.152. Ils occupent les anciennes carrières creusées à cet endroit.

CHAPITRE III - LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

III.A - HISTOIRE GEOLOGIQUE DU SOUS-SOL DE ROCHECORBON

A la fin de l'ère secondaire (- 70 millions d'années), alors que la mer était déjà présente depuis plusieurs millions d'années, se sont déposés des sédiments à dominante calcaire qui se superposent ainsi de bas en haut :

- Turonien moyen

. Craie micacée, blanche, se présente en bancs homogènes d'épaisseur inférieure à 1,50m séparés par des bancs moduleux avec des silex branchus.

Ce tuffeau a servi de matériau pour la construction de la plupart des monuments de Touraine. C'est dans cette couche que l'on trouve les carrières les plus vastes.

- Turonien supérieur

. Tuffeau jaune de Touraine constitué de sédiments carbonatés très hétérogènes, cette formation lithologique à caractère nettement détritique se présente sous forme de grès, de calcaire, de sable à stratification entrecroisée. Les faciès sont très variables, tant verticalement que latéralement, allant des calcaires argileux à des calcaires gréseux relativement durs avec des niveaux plus tendres de craie friable et de craie à silex.

On est donc en présence d'une roche qui ne présente pas de caractéristiques lithologiques homogènes. Les propriétés mécaniques du matériau sont alors géographiquement très variables.

Par ailleurs, il existe très souvent une fracturation parallèle aux parois des falaises et correspondant à des fissures de décompression. Les coteaux s'inscrivent en effet dans ces horizons datés du Turonien supérieur et moyen.

La mer se retire à la fin de l'ère secondaire (- 65 millions d'années), laissant place au domaine continental. Les argiles à silex qui recouvrent le plateau à l'Est de la Vallée de la Bédouire sont apparus à cette époque.

A la suite d'un nouvel épisode marin, des argiles à silex seront recouverts par des sables graviers continentaux, les sables de Montreuil.

Argiles à silex et sables de Montreuil, aux origines controversées, forment le substratum du plateau.

Les vallées de la Loire et de la Bédouire se creusent à la faveur de la succession de périodes glaciaires et interglaciaires qui marqueront le quaternaire. A mesure qu'elle s'enfonce, la Loire va élargir son lit par sapage de la base de la falaise turonienne qui s'effondre progressivement. A la même époque, des limons éoliens recouvriront le plateau.

Principale formation lithologique de la commune, le Turonien constitue un aquifère à faible perméabilité. L'eau qu'il contient est drainée par la Loire et les vallées adjacentes. Elle ressort au jour dans la vallée de la Loire par des sources à une cote NGF variant entre 55 et 60.

CHAPITRE III

Les risques liés aux mouvements de terrain

III.B - LES MOUVEMENTS DE TERRAIN

1. Les mouvements de terrain anciens et récents à ROCHECORBON

Les mouvements de terrain retrouvés dans les archives ou racontés par les habitants ne permettent pas toujours de les attribuer de façon catégorique à l'un ou à l'autre des types de mouvement définis dans le chapitre suivant.

La distinction entre chutes de pierre, chutes de blocs, écroulements de masses rocheuses d'une part, entre effondrement, affaissement et écroulement d'autre part, n'est pas toujours nette. Le terme d'"éboulement" est parfois utilisé.

Malgré cela, on constate que l'historique et la quantification des mouvements anciens apportent toujours un premier zonage des risques en répartition et en intensité.

Les mouvements de terrain les plus importants sont tous situés sur le coteau en rive droite de la Loire avec une plus forte concentration rue des Basses Rivières. Trois facteurs influencent les mouvements :

- les hautes falaises
- la présence de vastes carrières souterraines
- l'affaiblissement de la base des pans rocheux par un grand nombre de petites cavités à usages divers.

Quatre types de mouvements de terrain ont été recensés :

- Les écroulements de masses rocheuses
- Les effondrements
- Les glissements de terrain
- Les désordres en caves.

TABLEAU RECAPITULATIF DES MOUVEMENTS DE TERRAIN
RECENSES A ROCHECORBON
(période 1798 - 1986)

Code terrains concernés (colonne 11)

R	Remblais, terrains remaniés par l'homme
A	Altération, éluvions (ATs = altération du Turonien sup.)
He	falun d'Anjou
Aq	Aquitaniens, calcaire, lacustres (groupe de Beaucè)
Eo	Calcaires lacustres de Touraine
S	Sénonien
	Sa faciès argilo-siliceux
	Sb craie de Blois
	Sv craie de Villedieu
T	Turonien
	Ts Turonien supérieur : tuffeau jaune
	Tm Turonien moyen : craie micacée
	Ti Turonien inférieur : craie argileuse
C	Cénomaniens
	Cs Cénomaniens sup. : marnes à Ostracées
	Ci Cénomaniens inf. : sables et gaizes

Code source d'information (colonne 18)

- 1 archives départementales
 - C administration provinciale de l'ancien régime
 - M série M/sinistres
 - S série S/Mines
 - Car série S/Mines, carrières
- 2 archives nationales
 - F/14 versement Ponts et Chaussées
 - F/15 secours
- 3 presse régionale
- 4 publications scientifiques
- 5 archives du Service des Mines, subdivision de Tours
- 6 archives communales.

1	2	3	4	5	type				9	10	11	dégâts					17	18	19																			
					écroulement	effondrement	glissement	"désordres en cave"				nbre. de victimes	immobiliers	infrastructures	agricoles	autres dégâts																						
COMUNE	LIEU-DIT	ANNEE	MOIS						mvt. traité à temps	site sous-miné	terrain concerné	12	13	14	15	16	OBSERVATIONS	SOURCE D'INFORMATION	N° DE CLASSEMENT B.R.C.N.																			
																				ROCHECORBON																		
																				St Georges	1780	3				X				Ts					X		IC 22	552/01
																				Closerie de Beauregard	1798			X					X	Ts						Ecrolement	IM	552/02
																				?	1810	1		X					X	?							IM	552/06
																				La Lanterne	1819			X					X	Ts	14	X				Ecrolement	I Car	552/07
																				La Lanterne	1820	1		X					X	Ts	11	X				Ecrolement	IM	552/08
																				St Georges	1846	3		X	X				X	Ts		X	X	X			IM	552/04
																				Vaufoynard	1846	3				X				?					X		IM	552/03
																				La Lanterne	1873	2		X					X	Ts		X				Chute d'un bloc	I Car	552/05
																				?	1929			X					X	?					X	à la suite de l'écroulement d'une cave	IM	552/10
																				?	1930	4			X					?		X				facteurs météorologiques prépondérants	IM	552/14
																				?	1931	5								?		X					IM	552/15
																				"Les Forts"	1933	1		X				X	X	Ts						travaux confortatifs considérables	5	552/16
																				Rue des Basses Rivières		1		X					X	Ts	3	X				30 000 m3	3	552/11
Vauvert		8		X				X	X	Ts						blocs menaçants	5	552/12																				
"Les Forts"	1941	10		X				X		Ts						bloc menaçant de 70 m3	5	552/13																				

1	2	3	4	5					9	10	11	12					17	18	19
				type	6	7	8	nbre. de victimes				immobiliers	infrastructures	agricoles	autres dégâts				
COMMUNE	LIEU-DIT	ANNEE	NOIS	effondrement	glissement	"désordres en cave"	mvt. traité à temps	site sous-miné	terrain concerné					OBSERVATIONS	SOURCE D'INFORMATION	N° DE CLASSIFICATION B.R.C.H.			
ROHECORBON	La Butte	1966	12	X					Ts			X			Pan de roche en surplomb	5	552/34		
	Rue St Roch		11	X					T			X			bloc de 600 kg	5	552/35		
	Rue St Roch	1977	4	X					Ts						Chute de pierres	5	552/37		
	8 Sentier des Pelus	1978	11					X	Ts						fissures et décollement de bancs	6	552/38		
	4 Quai de Loire	1978	4	X					Ts						Chute de blocs	5	552/39		
	4 et 6 Rue Vauvert	1980	4					X	Ts						Décompression du coteau	5	552/40		
	Rue des Basses Rivières	1981	7	X					Ts			X			100 m3	6	552/41		
	Chemin de Sens	1985	2	X					Ts						Cave effondrée	5	552/42		
	Rue des Clouets	1985	10	X					Ts						Entrée de cave écroulée	6	552/43		
	18 Quai de Loire	1985	9	X					Ts						Chute de pierres depuis le coteau	6	552/44		
	12 Quai de Loire	1985	2	X					Ts						Chute de blocs en cave	6	552/45		
	Chemin Vaufoynard	1985	7				X		Ts						Chute d'un bloc 2 m3 dans un troglodyte	6	552/46		
	Le Petit Vaudanière ?														fontis	6	552/47		
	Le Grand Beauregard	1986	1						Ts						Chute de bloc	6	552/48		

1	2	3	4	5					9	10	11	12					17	18	19
				type	5	6	7	8				nbre. de victimes	immobiliers	infrastructures	agricoles	autres dégâts			
COMUNE	LIEU-DIT	ANNEE	MOIS	écroulement	effondrement	glissement	"désordres en cave"		mvt. traité à temps	site sous-miné	terrain concerné	dégâts					OBSERVATIONS	SOURCE D'INFORMATION	N° DE CLASSEMENT B.R.G.H.
ROCHECORBON	La Lanterne		11	X						Ts								5	552/17
	Belle Roche	1946	7		X				X	Ts								5	552/21
	Belle roche	1946	7	X					X	Ts							bloc menaçant d'un m3	5	552/20
	Rue des Clouets			X						T			X					5	552/19
	Rue des Clouets			X						T			X					5	552/18
	Chemin de St Roch		4	X						T							bloc de 150 kg	5	552/22
	Hauts Clouets		1			X				ATs								5	552/23
	Petite Bourdaisière		9		X					T								5	552/24
	Rue des Clouets		1	6				6 X/6		T								5	552/25
	Ouest de la Lanterne		12	X						X Ts							chute de blocs	5	552/26
	La Lanterne		12	X						Ts			X				chute de blocs	5	552/27
	Rue des Clouets		5					X		T								5	552/28
	Rue des Basses Rivières		12			X				AT									552/31
	Rue des Basses Rivières		1	X						Ts							chute d'un bloc	5	552/32
	La Lanterne		10					X		Ts								5	552/29
	Rue des Basses Rivières		1					X		Ts								5	552/30
	La Lanterne		12	X						Ts							à la suite de la rupture d'un mur	5	552/33

LEGENDE

--- Limite communale

☐ Effondrement

↙ Chute de blocs

☐ Ecoulement de masse rocheuse

☐ Glissement de terrain

1978 Année du mouvement ☒ Date inconnue

⑦ Numéro d'archivage
P 15.16.17 552/7

Importance du mouvement (en volume)

*** Très grande

** Grande

* Faible

Localisation des mouvements de terrain anciens et récents





III.B.2 - Définition des mouvements de terrain

Les mouvements de terrain répertoriés dans le passé p. 15, 16, 17, 19, permettent de les classer en quatre catégories répondant aux définitions suivantes :

a) Les chutes de blocs

Les chutes de blocs, accidents les plus fréquents, surviennent surtout au niveau des escarpements et à l'entrée des caves ou carrières. La taille des blocs peut être très variable, du petit caillou au bloc de plusieurs tonnes. Elles sont dues à la mise en surplomb des blocs par l'érosion ou le plus souvent par une activité anthropique. Le processus est accéléré par les phénomènes naturels tels que le gel, la pluie, le vent, l'existence de racines, mais également par les vibrations (séismes, circulation routière).

Dans la commune de ROCHECORBON, cette dénomination regroupe plusieurs mouvements de terrain de faible ampleur :

- des chutes de blocs depuis les falaises
- des chutes de terre et de pierres dans les secteurs de pente forte
- des "désordres" en caves : chutes de faux-ciels, piliers éclatés, soutirage d'argile dans les conduits karstiques
- des éboulements de murs de soutènement ou des muraillements anciens et vétustes.

Ces mouvements intéressent toutes les zones de coteau sous-cavées.

b) Les écroulements de masses rocheuses

Ils se produisent au niveau des escarpements dans les mêmes conditions que pour les chutes de blocs, mais ils sont toujours liés à la présence de cavités souterraines. C'est l'équilibre de l'ouverture de la cavité qui est détruit, l'instabilité étant souvent accentuée par le mode d'exploitation de l'ancienne carrière (sous-dimensionnement des étaux de masse, portée trop importante, non prise en compte de la fracturation).

Dans la commune de ROCHECORBON, plusieurs écroulements de masses rocheuses se sont produits dans la période historique. Le volume de masses rocheuses mises en mouvement est important. Ce mouvement se produit dans les secteurs de falaises et est lié aux entrées des cavités souterraines et à des effondrements. La falaise au droit de "La Lanterne" est particulièrement affectée par ce type de mouvement aux conséquences parfois tragiques. C'est le mouvement le plus représenté sur la commune.

c) Les glissements de terrains

Ce sont en général des phénomènes de faible amplitude affectant les zones pentues.

Ces phénomènes ont lieu presque toujours après des précipitations importantes et sont dus le plus souvent à des travaux : terrassements, rejets d'eau, défrichage.

Ces glissements lorsqu'ils sont de faible ampleur peuvent n'être mis en évidence que par les désordres qu'ils occasionnent aux ouvrages : canalisations, voiries, bâtiments.

Dans la commune de ROCHECORBON, 2 mouvements seulement ont été classés dans cette catégorie.

d) Effondrements et affaissements

Les affaissements (enfoncements de la surface du sol sans rupture visible) et les effondrements (rupture nette de la surface du sol) sont directement liés à l'évolution des caves ou carrières. Ces phénomènes peuvent être dus soit à l'affaiblissement ou la rupture d'un pilier, soit au cisaillement du ciel (ces deux causes pouvant être liées).

L'ampleur des phénomènes dépend principalement de la dimension du vide concerné : du mètre carré à plusieurs hectares dans le cas d'une réaction en chaîne.

Ces mouvements de terrain présentent un danger réel vis-à-vis des personnes et des biens dans la mesure où ce sont des phénomènes qui peuvent se manifester soudainement dans des zones a priori non réputées sous-cavées.

Dans la commune de ROCHECORBON, ces mouvements correspondent aux zones sous-cavées par des carrières souterraines.

Selon leur localisation par rapport à l'entrée de la cavité, ils peuvent s'accompagner d'écroulement de masses rocheuses, de décollement de façade dans le cas où celle-ci est maçonnée, et par l'apparition d'une dépression brutale en surface.

Au même titre que les écroulements de masses rocheuses, les effondrements sont situés pour la grande majorité sur le coteau de la Loire ; la rue des Basses Rivières ayant été particulièrement affectée.

III.B.3 - Les facteurs d'instabilité

3.1 - Les causes primaires

- Structurales : dues à la structure de la roche, c'est-à-dire, pour le calcaire turonien, à la fois sa disposition en strates induisant des discontinuités dans la roche et le réseau de fractures de décompression.

- Lithologiques : selon sa composition chimique et minéralogique, une roche est plus ou moins solide, plus ou moins altérable.

Ces deux causes sont liées : une roche dure comme le calcaire va casser lorsqu'elle est soumise à une déformation, une roche meuble comme l'argile à silex va fluer.

- Le relief : le relief est une conséquence de la dureté et de la structure des roches érodées par les éléments extérieurs (eau, vent...). Il est par ailleurs évident que certains risques (chutes de blocs, glissements de terrain, ruissellements...) n'existent que si le relief est fort.

3.2 - Facteurs aggravants

3.2.1 - Naturels

a) Les séismes

La sismicité de la région tourangelles peut avoir une influence notable sur les mouvements de terrain.

Les trois derniers séismes régionaux se sont produits :

- . Le 21 mars 1895, épicentre à STE MAURE. Intensité 5 sur l'échelle de Mercalli qui en comporte 12.
- . Le 6 mars 1949, épicentre à STE MAURE. Intensité 5.
- . Le 30 septembre 1985, épicentre CHARTRE-SUR-LE-LOIR. Intensité 5.

Il est hâtif d'établir une relation directe de cause à effet, mais à la suite de chaque secousse sismique, il convient d'être vigilant.

b) L'eau

L'eau est un agent important d'altération des roches. A l'état liquide et surtout en cas de gel (le volume de l'eau augmentant de 9 %). Elle élargit les diaclases, travaille en profondeur dans la roche et peut créer des pressions suffisantes pour désolidariser des blocs, en particulier dans les zones d'entrée des carrières souterraines et des caves.

C'est de plus un facteur de déclenchement des glissements de terrains, les précipitations augmentant la plasticité des colluvions.

c) Les êtres vivants : végétaux et animaux

Les végétaux, en particulier les arbres à racines pivotantes, utilisent les moindres fractures pour aller chercher l'eau de la nappe.

Les racines élargissent les fissures et modifient à leur contact la composition chimique de la roche diminuant ainsi sa cohésion. Ce facteur est d'autant plus conséquent que l'on se rapproche du front de la falaise.

Les animaux, les oiseaux notamment, peuvent provoquer des chutes de pierres en nichant dans les falaises.

Facteurs anthropiques

Le creusement des cavités est à l'évidence le facteur essentiel d'instabilité provoqué par l'homme. Surtout lorsque la localisation des anciennes cavités ayant été oubliée, les nouvelles viennent augmenter dangereusement la proportion des vides.

Les cavités souterraines répertoriées à ROCHECORBON peuvent être regroupées en 3 catégories :

- Les carrières souterraines : difficilement datables, elles remonteraient au XIV^e siècle pour les plus anciennes, ces carrières de pierre s'étendent pour la grande majorité sous le plateau bordant la Loire.
Elles couvrent une bande de 100 à 250 mètres mesurée depuis le rebord du coteau.
Il existe deux autres réseaux de carrières, l'un à Vaufoynard et l'autre aux Armuseries.
- Troglodytes et cavités à usages divers : toutes les zones habitées au pied des coteaux, même dans les écarts, possèdent un réseau de cavités, modeste en dimension, mais dont la juxtaposition en plan (et parfois sur trois à quatre niveaux) conduit à un volume de vide important. Ces zones ne sont cependant pas soumises à des désordres importants. Elles sont affectées par des chutes de blocs et de petits effondrements.

Le risque devient beaucoup plus fort lorsque ce sont des falaises qui sont minées à leur base par un habitat serré de troglodytes. Depuis ces falaises se produisent des chutes de blocs fréquentes et parfois des écroulements de masses rocheuses dont la fréquence et l'intensité sont en relation avec la hauteur des falaises et l'importance du sous-cavage à leur base.

- Les marnières : Sans doute très rare sur la commune, ce type de cavité a été rencontré au "Petit Vaudanière" et à "La Roche Deniau". Il s'agit de puits verticaux à la base desquels rayonnent des galeries creusées pour la production de marne et de moellons.

Le mauvais entretien des cavités est un facteur aggravant dans la mesure où cela ne permet pas de prévenir certains accidents par la purge de blocs menaçants, la pose de témoins dans les fissures, de tailler des arbres susjaccents, etc...

L'infiltration des eaux usées et pluviales modifie les caractéristiques mécaniques des roches.

Cela peut être un facteur aggravant, en particulier pour les glissements de terrain en gorgeant d'eau les argiles, mais également pour les effondrements, la dissolution du calcaire le long des fissures étant accélérée par l'excès d'eau.

Les modes de culture

Par exemple, une vigne dont les rangs sont orientés dans le sens de la pente va favoriser le ruissellement des eaux vers le haut des falaises, là où la fracturation des roches est la plus importante. Ce ruissellement est accéléré par le tassement des terres depuis que le désherbage se fait par traitement et non plus par le labourage.

Les vibrations causées par les engins motorisés peuvent également augmenter l'instabilité de parois fissurées.

III.C - LES ALEAS

III.C.1 - Méthodologie

Une première phase, l'étude technique des mouvements de terrain sur le territoire de la commune de ROCHECORBON a été confiée au Service Géologique Régional, Centre du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (B.R.G.M.).

Après l'analyse du contexte géologique, il a été procédé au recensement des mouvements anciens et récents, ce qui a permis de définir :

- Une typologie des risques
- L'importance de chaque type de risque, à la suite d'un examen détaillé du site comprenant la recherche et la visite des grandes cavités souterraines, l'examen des pentes et des falaises...

III.C.2 - Les zones de risque ou d'aléas (plan en annexe)

La carte des risques a été dessinée à l'échelle du 1/5.000e. (plan en annexe).

Les différentes zones ont été distinguées en suivant les recommandations du Guide méthodologique cartographique de la Délégation aux Risques Majeurs. Toutefois, la spécificité des phénomènes sur la zone étudiée nous a conduit à modifier quelque peu la méthode d'analyse. La démarche suivie est expliquée dans le chapitre suivant.

a) Méthodologie

Elle concerne les niveaux de risque, l'extension et les types de mouvement de terrain ainsi que les ouvrages de protection.

Niveaux de risque

Risque fort : une zone est déclarée à risque fort si elle soumise au moins à un mouvement de terrain actif et lorsqu'elle a été concernée par des événements historiques.

Cette définition est valable pour les mouvements suivants :

- affaissement (A)
- effondrement (E)
- écoulement de masses rocheuses (MR).

Pour les chutes de blocs, les événements historiques n'ont pas toujours laissé de trace sur le terrain ni dans les archives. Le risque fort n'a donc jamais été retenu pour les chutes de blocs.

Risque faible : ce niveau de risque a été systématiquement retenu pour les chutes de blocs et pour les zones ne comportant pas plus de deux risques potentiels.

Risque moyen : Intermédiaire entre les deux précédents.

Risque présumé nul lorsque l'étude n'a pas mis en évidence un indice sérieux de mouvement de terrain. (Par exemple, la transmission orale de l'existence de souterrains effondrés n'est pas prise en compte lorsqu'aucun indice physique de l'évènement n'a pu être retrouvé).

b) Extension des mouvements de terrain et types de mouvement

Quatre types de mouvements de terrain ont été identifiés à ROCHECORBON.

Les écroulements de masses rocheuses. Plusieurs se sont produits dans la période historique.

La localisation exacte de leur contour est difficile à représenter car ils ne représentent qu'une très faible surface sur une carte à l'échelle des 1/5.000e. Par exemple, l'écroulement de 1819 ayant déplacé plusieurs milliers de mètres cubes et ayant provoqué la mort de 14 personnes ne couvre que quelques millimètres carrés sur le plan.

C'est pourquoi la différenciation au niveau des limites entre actif et potentiel n'a pas été retenue.

Les zones ont été marquées "MR" lorsqu'elles ont été affectées par des phénomènes historiques et "mr" lorsqu'elles présentent des caractères favorable à l'occurrence du phénomène.

Les affaissements. Ils correspondent aux zones sous-cavées par des carrières souterraines.

Les zones affectées par des affaissements historiques ou constatées par l'étude sur le site sont marquées "A". Lorsque la zone présente des caractères favorables au phénomène, elle est marquée "a".

Pour les limites, nous n'avons pas voulu représenter sur la carte de risque l'extension exacte des carrières pour ne pas donner une fausse impression de précision. La carte de risques est donc un document synthétique sur laquelle les zones sous-cavées "enveloppent" les extensions des carrières. Les notions de potentiel et d'actif ne sont pas retenues pour les limites.

Les chutes de blocs. Cette dénomination regroupe plusieurs types de mouvements de terrain de faible ampleur :

- des chutes de blocs depuis les falaises.
- des chutes de terre et de pierres.
- des "désordres" en caves : chute de faux ciels, piliers éclatés, soutirage d'argile dans les conduits karstiques.
- des éboulements de murs de soutènement ou des muraillements anciens et vétustes.

La distinction entre phénomène actif et potentiel n'est pas possible. Les zones jugées à risques seront systématiquement marquées "cb" sans différenciation dans les limites.

En conclusion, la méthodologie retenue pour les niveaux de risque, les types de phénomènes et leur limite, s'écarte sensiblement de celle préconisée par le Guide de la Délégation aux Risques Majeurs.

Les modifications proposées nous ont semblé indispensables pour tenir compte de la spécificité des risques étudiés.

Les ouvrages de protection sont très nombreux dans les secteurs urbanisés, et ne peuvent pas être représentés sur les cartes à l'échelle du 1/2.000e et du 1/5.000e. Leur situation présente toutefois un grand intérêt technique pour analyser la stabilité des versants. Une carte des ouvrages de protection (murs de soutènement, piliers) pourrait être levée à l'échelle minimale du 1/1.000e en liaison avec des riches techniques spécifiques, relatant l'état des ouvrages. Ces documents me semblent indispensables pour les services techniques chargés de la voirie. De plus, un levé systématique de toutes les cavités souterraines passant sous les voies, avec les caractéristiques géotechniques des ouvrages, permettrait de gérer l'espace public et de procéder à des travaux préventifs de confortement.

c) La carte des risques et recommandations

La carte des risques présentés en annexe distingue trente zones à caractéristiques homogènes. Chaque zone porte un indice qui renvoie au chapitre III.3 "Caractéristiques des zones et recommandations". Pour les recommandations, il faut se référer au chapitre III F.

24 MR, cb, e

indice de zone

Phénomènes affectant la zone

III.C.3 - Caractéristiques des zones et recommandations

Successivement seront examinées les trente zones de la carte de risque en indiquant les caractères spécifiques à chaque zone, les risques qu'elles supportent, le niveau des risques et les recommandations pour réduire ces risques.

ZONE 1

- . Carrière souterraine abandonnée en cours d'affaissement avec de nombreux désordres (inondations, piliers éclatés, chutes de faux-ciels, vastes zones effondrées).

- . Mouvements de terrain historiques.

RISQUE : affaissement. NIVEAU DE RISQUE : fort. RECOMMANDATIONS : B et C.

Si cette zone devait être construite, ses recommandations B et C seraient appliquées après un dimensionnement spécifique.

ZONE 2

- . Mêmes caractères que la zone 1
- . falaise verticale
- . drainage localement défavorable
- . nombreuses cavités sur plusieurs étages
- . mouvements de terrain historiques.

RISQUE : affaissement et chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : fort
RECOMMANDATIONS : A, B, C, E et I.

Les cavités situées sous les habitations devraient recevoir un confortement spécifique par des piliers maçonnés.

ZONE 3

- . Murs de soutènement anciens et dégradés
- . petites falaises.

RISQUE : chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : G, et limitation du tonnage pour la circulation des véhicules

ZONE 4

- . Carrière souterraine abandonnée apparemment stable
- . nombreuses caves à usage divers sur plusieurs niveaux
- . présence d'une source zone humide
- . mouvements de terrain historiques.

RISQUE : affaissement et effondrement. NIVEAU DE RISQUE : moyen.
RECOMMANDATIONS : A, B, D, F, H et I.

ZONE 5

- . Carrière souterraine abandonnée, affaissée ou en cours d'affaissement
- . nombreuses cavités sur plusieurs niveaux
- . zone humide, carrière inondée
- . mouvements de terrain historiques.

RISQUE : affaissement. NIVEAU DE RISQUE : fort.

RECOMMANDATIONS : A, B, C, H et I.

Limitation du tonnage pour la circulation des véhicules.

Confortement des cavités par piliers maçonnés au droit de la route à SAINT-GEORGES.

Relevé précis de l'extension des zones sous-cavées.

Mise en place d'une auscultation par télémesure dans les zones urbanisées pour connaître l'évolution des cavités afin de choisir les solutions de confortement les mieux adaptées.

ZONE 6

- . Nombreuses caves à usage divers sur plusieurs niveaux
- . murs de soutènement anciens, localement dégradés
- . mouvement de terrain historique de grande ampleur
- . fracturation importante de la roche
- . zone humide (sources).

RISQUE : Ecrroulement de nappes rocheuses et chute de blocs.

NIVEAU DE RISQUE : moyen. RECOMMANDATIONS : A, E, F et G.

Cette zone est très dégradée et tout nouvel aménagement doit être conçu en fonction des conditions locales de stabilité.

ZONE 7

- . Falaises verticales et surplombs
- . nombreuses caves sur plusieurs niveaux
- . zone humide.

RISQUE : chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : faible.

RECOMMANDATIONS : A, E, F, G, H et I.

ZONE 8

- . Falaises verticales et surplombs
- . nombreuses caves à usage divers sur plusieurs niveaux
- . nombreux mouvements de terrain historiques de grande ampleur
- . fracturation importante de la roche
- . influence de l'affaissement progressif de la carrière souterraine abandonnée.

RISQUE : écrroulement de masses rocheuses, chutes de blocs.

NIVEAU DE RISQUE : fort. RECOMMANDATIONS, A, B, E et I.

Cette zone, très éprouvée par des mouvements historiques de grande ampleur, ne peut pas être confortée de façon à réduire totalement les risques.

La mesure actuelle de la convergence de la carrière pourrait être efficacement transformée en télémesure depuis l'extérieur de la carrière. Cela offrirait une grande souplesse dans la prise des mesures, supprimerait tous les risques pour l'opérateur et permettrait, en cas d'accélération de la convergence, de placer un dispositif d'alerte offrant ainsi la possibilité de prendre sur le champ des mesures de prévention des personnes et des biens environnants.

ZONE 9

- . Falaises et murs de soutènement anciens, vétustes
- . quelques cavités à usage divers sur plusieurs niveaux
- . influence de l'affaissement progressif de la carrière souterraine.

RISQUE : écoulement de masses rocheuses, chute de blocs.

NIVEAU DE RISQUE : moyen. RECOMMANDATIONS : A et E.

ZONE 10

- . emplacement d'un effondrement très ancien (probable).

RISQUE : affaissement. NIVEAU DE RISQUE : moyen. RECOMMANDATIONS :

Vis-à-vis de l'urbanisme, cette zone n'est pas sûre et en cas d'aménagement, il conviendrait de :

- . rechercher les vides
- . combler les vides ou procéder à des rigidifications des structures.

ZONE 11

- . Falaise moyennement élevée et murs de soutènement.
- . nombreuses cavités souterraines à usage divers (un seul niveau)
- . roche fracturée aux entrées de cave.

RISQUE : chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : faible.

RECOMMANDATIONS, A, E, G et I.

ZONE 12

- . nombreuses cavités souterraines à usage divers (un seul niveau).

RISQUE : effondrement, chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : faible.

RECOMMANDATIONS : A et I.

ZONE 13

- . passages souterrains en maçonnerie vétuste sous la rue du Docteur Lebled

RISQUE : effondrement. NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : G et I.

Nous recommandons de procéder à une expertise détaillée des murs qui soutiennent la route et des passages qui la sous-cavent.

ZONE 14

- . cavités souterraines à usage divers (un seul niveau).

RISQUE : chute de blocs et affaissement.

NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : A, E, et I.

ZONE 15

- . très nombreuses cavités souterraines à usage divers sur plusieurs niveaux
- . falaise verticale et murs de soutènement vétustes
- . mouvement de terrain historique.

RISQUE : chutes de blocs et effondrements.

NIVEAU DE RISQUE : moyen. RECOMMANDATIONS : A, E, G et I.

ZONE 16

- . carrière souterraine utilisée en cave à vin et en partie abandonnée
- . petite falaise et murs de soutènement anciens.

RISQUE : effondrement. NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : A et I.

ZONE 17

- . Carrière souterraine utilisée en cave à vin, en partie abandonnée, avec de nombreux signes d'instabilité (effondrement, piliers éclatés...).
- . petite falaise et mur de soutènement ancien.

RISQUE : affaissement, effondrement et chute de blocs.

NIVEAU DE RISQUE : moyen. RECOMMANDATIONS : A, E et I.

ZONE 18

- . cavité souterraine à usage divers (un seul niveau)
- . petite falaise et murs de soutènement anciens.

RISQUE : chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : A et I.

ZONE 19

- . falaises d'exploitation de marne à partir d'un puits

RISQUE : effondrement (fontis). NIVEAU DE RISQUE : faible
RECOMMANDATIONS :

En cas d'aménagement projeté, rechercher la présence des vides avant de conclure sur une méthode de confortement.

ZONE 20

- . falaise d'une carrière à ciel ouvert abandonnée.

RISQUE : chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : sans.

ZONE 21

- . cavités souterraines à usage divers sur un seul niveau
- . petite falaise

RISQUE : chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : faible.
RECOMMANDATIONS, A, E, F et I.

ZONE 22

- . falaise moyennement élevée et murs de soutènement vétustes
- . nombreuses cavités souterraines à usage divers sur plusieurs niveaux
- . roche très fracturée aux entrées de cave
- . quelques mouvements de terrain historiques de faible ampleur.

RISQUE : chute de blocs, effondrement.
NIVEAU DE RISQUE : moyen. RECOMMANDATIONS : A, E, F, G et I.

ZONE 23

- . nombreuses petites cavités souterraines à usage divers sur un à deux niveaux.

RISQUE : effondrement. NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : A, F et I.

ZONE 24

- . falaises verticales et surplomb
- . murs de soutènement anciens et localement très vétustes
- . mouvement de terrain historique de grande ampleur
- . vastes carrières souterraines utilisées en cave à vin localement instables
- . cavités souterraines à usage divers localement dégradées.

RISQUE : écoulement de masses rocheuses, effondrement, chute de blocs.
NIVEAU DE RISQUE : moyen. RECOMMANDATIONS : A, E, D, F, G et I.

ZONE 25

- . carrières souterraines utilisées en cave à vin avec localement quelques manifestations d'instabilité.

RISQUE : affaissement, effondrement, chute de blocs.
NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : D et I.

ZONE 26

- . petites cavités souterraines à usage divers sur un seul niveau.

RISQUE : chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : A.

ZONE 27

- . moyennes et petites falaises verticales
- . très nombreuses cavités souterraines à usage divers sur plusieurs niveaux
- . nombreux murs de soutènement anciens et vétustes
- . carrières souterraines utilisées en cave à vin avec quelques signes d'instabilité en voûte et en piliers.

RISQUE : écoulement de masses rocheuses, effondrement et chute de blocs.
NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : A, D, E, F, G et I.

ZONE 28

- . carrières souterraines utilisées en cave à vin avec quelques signes d'instabilité localement.

RISQUE : affaissement, effondrement, chute de blocs.
NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : A, D et I.

ZONE 29

- . petites falaises
- . nombreuses petites cavités souterraines à usage divers sur un seul niveau.

RISQUE : chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : A et I.

ZONE 30

- . carrière souterraine abandonnée
- . cavités souterraines à usage divers sur un seul niveau.

RISQUE : chute de blocs. NIVEAU DE RISQUE : faible. RECOMMANDATIONS : A et I.

III.D - ANALYSE DE LA VULNERABILITE DANS LES ZONES EXPOSEES

L'étude de la vulnérabilité constitue théoriquement une des analyses permettant de classer les terrains en zone rouge, bleue ou blanche et vient appuyer, modifier ou adapter le zonage résultant des seules caractéristiques des aléas liés aux mouvements de terrain.

A la suite des études techniques, qui ont permis de déterminer les caractéristiques physiques des risques et qui ont été concrétisées par la carte d'aléa, l'analyse des effets des mouvements de terrain donne un moyen d'évaluer, les préjudices aux personnes, les dégâts potentiels directs et indirects, le degré de vulnérabilité du secteur considéré.

La démarche recommandée par la Délégation aux Risques Majeurs consiste d'abord à définir des zones homogènes d'occupation et d'utilisation du sol à l'intérieur des zones concernées par le même niveau de risque (ou aléa de référence). A l'intérieur des zones homogènes, il faut ensuite apprécier et justifier les dommages de toutes natures, ce qui permet ensuite d'apprécier la vulnérabilité.

On imagine facilement que cette démarche puisse s'appliquer aux inondations, aux séismes, aux avalanches, pour lesquels les zones sont vastes et les endommagements relativement simples à estimer à partir de ratios résultant d'études méthodologiques.

Les endommagements provoqués par les risques de mouvements de terrains tels qu'ils existent en Touraine ne peuvent guère être prévus à partir de ratios, à moins d'envisager des scénarios catastrophistes non réalistes.

Les zones d'aléas de référence sont multiples (3 niveaux de risques d'effondrement ou d'affaissement, 2 niveaux de risques de glissements de terrain, 1 niveau de risque de chute de blocs ou d'effondrement de masses rocheuses, auxquels s'ajoutent les zones où les risques se superposent). Elles sont souvent très circonscrites, limitées aux terrains situés au-dessus de petites caves par exemple.

Le niveau des risques liés aux mouvements de terrain est difficile à apprécier faute de pouvoir prévoir les conséquences d'un accident : la chute d'un bloc peut aussi bien provoquer des dégâts matériels et tuer que passer inaperçue si le bloc tombe dans la cave d'une maison en l'absence des habitants. Une rupture de pilier dans une cavité souterraine peut provoquer soit un affaissement et quelques fissures aux constructions susjacentes soit un effondrement brutal en surface endommageant gravement des constructions que l'on serait éventuellement obligé de détruire.

Très généralement, les accidents sont ponctuels.

L'analyse de la vulnérabilité sera donc essentiellement qualitative ou semi-quantitative, à défaut de pouvoir être entièrement quantitative.

1 - DEFINITION DES ZONES HOMOGENES D'OCCUPATION ET D'UTILISATION DU SOL

Les zones homogènes pour l'étude de la vulnérabilité du P.E.R. de ROCHECORBON sont définies en superposant les zones du Plan d'Occupation des Sols et celles de la carte d'aléas du P.E.R. La numérotation reprendra celle des zones d'exposition aux risques homogènes, laquelle sera complétée par l'indice du zonage du P.O.S. Pour les localiser, se reporter au plan de vulnérabilité joint en annexe.

ZONE INC

Son niveau de risque est qualifié de fort : c'est une zone naturelle d'activités agricoles au lieudit Les Aumones, partiellement boisée, non urbanisée et entièrement sous-cavée risquant des affaissements de terrain.

ZONE 2UBd

Très peu étendue, son niveau de risque est qualifié de fort : c'est une zone d'urbanisation à faible densité située le long du coteau au lieudit St Georges avec des risques d'affaissement de terrain et de chutes de blocs.

ZONE 3UBb

Contiguë à la précédente? elle est affectée par des risques faibles de chute de blocs le long de la falaise au lieudit St Georges.

ZONE 4NC

Son niveau de risque est qualifié de moyen : c'est une zone d'activités agricoles non urbanisée et partiellement boisée, au lieudit Les Aumones, pouvant subir des affaissements et des effondrements.

ZONE 5UBb

Zone d'habitat diffus, située dans la partie haute de la vallée St Georges dans laquelle il existe un risque fort d'affaissement.

ZONE 5NC

Zone d'activité agricole non bâtie située aux lieuxdits La Châtaigneraie, Le Perdereau, Mont , La Bondonnière, dans laquelle il existe un risque fort d'affaissement.

ZONE 5NDb

Zone naturelle protégée, boisée et partiellement bâtie, située au Sud de la zone précédente, en bordure de falaises dans laquelle il existe un risque fort d'affaissement.

ZONE 6NDb

Zone naturelle non bâtie versant Est de la vallée St Georges, dans laquelle il existe un risque moyen d'écroulement de masse rocheuse et de chute de bloc.

ZONE 7NDb

Zone naturelle non bâtie, située au lieudit L'Olivier dans laquelle il existe un risque faible d'écroulement de masses rocheuses et de chute de bloc.

ZONE 7UBa

Zone d'urbanisation à faible densité située au lieudit Le Boeuf La Tesserie dans laquelle il existe un risque faible d'écroulement de masse rocheuse et de chute de bloc.

ZONE 8NDb

Zone naturelle d'habitat troglodytique située aux lieuxdits Les Basses Rivières, La Tour et La Lanterne, dans laquelle il existe un risque fort d'écroulement de masses rocheuses et de chutes de blocs.

ZONE 9 NDb

Zone naturelle non bâtie située au lieudit La Lanterne dans laquelle il existe un risque faible d'écroulement de masses rocheuses et de chutes de blocs.

ZONE 10NDb

Zone naturelle non bâtie située au lieudit La Fuye dans laquelle il existe un risque moyen d'effondrement.

ZONE 11UA

Zone urbanisée située au lieudit La Grande Rue dans laquelle il existe un risque faible de chutes de blocs.

ZONE 12NC

Zone d'activité agricole située au lieudit La Fuye dans laquelle il existe un risque faible d'effondrement et de chutes de blocs.

ZONE 12UB

Zone constructible au P.O.S., non bâtie, située au lieudit La Fuye dans laquelle il existe un risque faible d'effondrement et de chutes de blocs.

ZONE 13UA

Zone urbanisée située au lieudit La Grande Rue dans laquelle il existe un risque faible d'effondrement.

ZONE 14 UB ET UA

Zone urbanisée située au lieudit Le Chalateau dans laquelle il existe un risque faible de chute de blocs.

ZONE 15UB

Zone urbanisée située dans la partie Nord-Est de la Vallée de Vaufoinard dans laquelle il existe un risque moyen d'effondrements et de chutes de blocs.

ZONE 16NC

Zone d'activité agricole non bâtie située au lieudit Le Ferré dans laquelle il existe un risque faible d'affaissement.

ZONE 16UB

Zone urbanisée contiguë à la précédente dans laquelle il existe un risque faible d'affaissement.

ZONE 17NC

Zone d'activité agricole non bâtie située au lieudit Le Ferré dans laquelle il existe un risque moyen d'affaissement et de chutes de blocs.

ZONE 17UC

Zone urbanisée contiguë à la précédente dans laquelle il existe un risque moyen d'affaissement et de chutes de blocs.

ZONE 18UB

Zone urbanisée située au lieudit La Vallée de Vaufoinard dans laquelle il existe un risque faible de chutes de blocs.

ZONE 18NC

Zone d'activité agricole située au lieudit La Vallée de Vaufoinard dans laquelle il existe un risque faible de chutes de blocs.

ZONE 19ND

Zones naturelles protégées situées au lieudit La Garenne dans lesquelles il existe un risque faible d'effondrement.

ZONE 21ND

Zone naturelle protégée située au lieudit Les Cartes dans laquelle il existe un risque faible de chute de blocs.

ZONE 21NC

Zone d'activité agricole située au lieudit Bel Air dans laquelle il existe un risque faible de chutes de blocs.

ZONE 22 UB et UA

Zones urbanisées situées sur le versant Est de la Vallée de la Bédouire aux lieuxdits Les Bourdaisières, Les Piroiseries, dans lesquelles il existe un risque moyen de chutes de blocs et d'effondrement.

ZONES 23 NB et NCa

Zones d'activité agricole située au lieudit La Grande Cour et Château Chevrier dans lesquelles il existe un risque faible d'effondrement.

ZONE 23ND

Zone naturelle protégée située au lieudit Château Chevrier dans laquelle il existe un risque faible d'effondrement.

ZONE 23UB

Zones urbanisées situées aux lieuxdits Les Bourdaisières et La Grande Cour dans lesquelles il existe un risque faible d'effondrement.

ZONE 24NC

Zones d'activité agricole situées aux lieuxdits Montguerre, St Roch, Vauvert, dans lesquelles il existe un risque moyen d'écroulements de masses rocheuses, effondrement, de chutes de blocs.

ZONE 24UB

Zones urbanisées situées aux lieuxdits Montguerre, St Roch, Vauvert, dans lesquelles il existe un risque moyen d'écroulements de masses rocheuses, effondrement, chutes de blocs.

ZONE 25NC

Zone d'activité agricole située au lieudit Montguerre dans laquelle il existe un risque faible d'affaissement, effondrement et chutes de blocs.

ZONE 26ND

Zone naturelle protégée située au lieudit Chateau Chevrier dans laquelle il existe un risque faible de chute de blocs.

ZONE 27NC

Zone d'activité agricole située aux lieuxdits Les Batonneries, Les Pentes, dans lesquelles il existe un risque faible d'écroulements de masses rocheuses, effondrement et chute de blocs.

ZONE 27UB

Zone urbanisée située aux lieuxdits Les Pentes, Les Patis, dans lesquelles il existe un risque faible d'écroulements de masses rocheuses, d'effondrement et chutes de blocs.

ZONE 28NC

Zone d'activité agricole située aux lieuxdits L'Alleau, Gâte Bourse, dans lesquelles il existe un risque faible d'affaissement, effondrement, chutes de blocs.

ZONE 28UC

Zone d'activité industrielle située au lieudit Sens dans laquelle il existe un risque faible d'affaissement, effondrement, chute de blocs.

ZONE 28UB

Zone urbanisée située au lieudit Sens dans laquelle il existe un risque faible d'affaissement, effondrement et chutes de blocs.

ZONE 29NC

Zone d'activité agricole située au lieudit La Rainbaudrie dans laquelle il existe un risque faible de chutes de blocs.

ZONE 29NB

Zones naturelles non équipées situées aux lieuxdits Le Petit Calvaire, Le Grand Calvaire, La Dorerie, Le Grand Vaudanière, dans lesquelles il existe un risque faible de chutes de blocs.

ZONE 29ND

Zone naturelle protégée située au lieudit Le Grand Vaudanière dans laquelle il existe un risque faible de chutes de blocs.

ZONE 30ND

Zone naturelle protégée située au lieudit Les Armuseries dans laquelle il existe un risque faible de chutes de blocs.

2 - PREJUDICES AUX PERSONNES, DEGATS AUX BIENS ET ACTIVITES EXPOSEES

2.1 - Populations et effectifs exposés

Environ 1000 habitants vivent dans les zones exposées aux risques mouvements de terrain dans environ 350 logements (le taux d'occupation est souvent très faible dans les constructions anciennes et l'habitat troglodytique). Ils se répartissent ainsi :

ZONE EXPOSEE	Z1NC	Z2UB	Z3UB	Z4NC	Z5UB	Z5NC	Z5ND	Z6ND	Z7ND	Z7UB	Z8ND	Z9ND	Z10ND	311UA
Nombre d'habitants et effectifs exposés	0	10	71	0	16	4	42	0	0	19	42	13	0	35
ZONE EXPOSEE	Z12NC	12UB	Z19UA	Z14U	Z15NB	Z16NC	Z16UB	Z17NC	Z17UB	Z18UB	Z18NC	Z19ND		
Nombre d'habitants et effectifs exposés	0	16	10	10	77	0	0	0	6	20	3	0		
ZONE EXPOSEE	Z21NB	Z21NC	Z22U	Z23NC	Z23ND	Z23UB	Z24NC	Z24UB	Z25NC	326ND	Z27ND	Z27UB	Z28NC	Z28UC
Nombre d'habitants et effectifs exposés	3	3	256	3	0	49	10	64	6	10	0	116	0	141
ZONE EXPOSEE	Z28UB	Z29NC	Z29NB	Z29ND	Z30ND									
Nombre d'habitants et effectifs exposés	32	0	13	0	0									

Soit un total de 1100 personnes exposées dont environ 200 sont des personnes non résidentes, mais travaillant dans des locaux situés dans des zones à risques.

Ce chiffre est à rapprocher du fait qu'aucune victime n'a été recensée lors des mouvements de terrain anciens depuis 1946.

2.2 - Biens et activités exposés

Zones naturelles protégées

Elles regroupent les zones 5, 6, 7, 8, 9, 10, 19, 21, 23, 26, 29, 30ND, exceptée une partie de la zone 5 qui reçoit 11 pavillons résidentiels. Elles sont inhabitées et constituent des sites protégés et paysages remarquables. Les mouvements de terrain susceptibles de se produire dans ces secteurs n'affecteront pas de façon sensible la valeur des bois et végétaux s'y trouvant.

Seules les résidences de la zone 5 pourraient subir des endommagements et sont vulnérables (valeur moyenne actuelle 900 000 F).

Zones naturelles et d'activités agricole NC

Elles regroupent les zones 1, 4, 5, 12, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 27, 28, 49, NC, constituées essentiellement de terres agricoles et quelques rares bâtiments de ferme. Ce sont principalement les affaissements et effondrements qui affecteraient l'utilisation du bien immobilier et les écroulements de masses rocheuses et les chutes de blocs toucheraient plus particulièrement les biens mobiliers tels que les engins agricoles.

Zones naturelles peu urbanisées NB

Elles regroupent les zones 20, 21, 29 NB. Ce sont des zones naturelles insuffisamment équipées, non destinées à recevoir une urbanisation organisée et qui n'est pas protégée pour des raisons de sites ou de richesses économiques. Affectées par un risque faible de chutes de blocs, les endommagements causés aux biens et activités existantes seront minimes.

Zones urbanisées proches du centre UB

Elles regroupent les zones de risque 2, 3, 5, 7, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 22, 23, 24, 27, 28 UB, et constituent une zone essentiellement d'habitat moyennement dense, dans laquelle il ne se trouve pratiquement aucune activité commerciale, artisanale ou industrielle. Les risques s'étalent sur trois niveaux fort, moyen et faible, et comprennent toute la panoplie de mouvements de terrain. Les endommagements seront donc variables.

Zones urbanisées du centre de la commune UA

Elles regroupent les zones de risques 11, 13, 14, 22 ; ce sont des zones urbaines d'habitat et d'activités à caractère central. Les mouvements de terrain susceptibles de s'y produire se limitent AUX AFFAISSEMENTS, effondrements et chutes de blocs avec des niveaux de risques faibles et moyens. L'évaluation des biens et activités atteindra des sommes élevées, les endommagements resteront partiels. Est notamment exposée l'école primaire privée de la Bourdaisière.

Zone d'activité UC

Repère par le n° 28 dans laquelle se trouve la société OR TELEMATIQUE entreprise de gestion automatisée de l'information installée pour partie dans le château de Sens est exposée principalement à des risques d'affaissement et d'effondrement qualifiés de faible. Les mouvements de terrain selon leur nature peuvent provoquer des dégâts légers qui affectent peu la valeur du lieu.

2.3 - Monuments et équipements sensibles exposés

Patrimoine historique et architectural

La Tour de la Lanterne en surplomb d'une falaise verticale dans une zone de risque fort et très éprouvée par des mouvements historiques de grande ampleur est très exposée à des dommages voire à une destruction partielle ou totale.

Sont faiblement exposées l'église de St Georges sur Loire et le château de l'Ouvrier, le château de Vaufoinard, le Manoir des Basses Rivières.

Enfin, la chapelle troglodyte pourra subir des effondrements et des chutes de blocs à un degré intermédiaire.

Routes

L'étude technique met en évidence deux voies communales sous-cavées.

La voie communale n° 3 dans la vallée St Georges, la voie communale n° 22 qui longe la crête du coteau entre La Châtaigneraie et la Tour de la Lanterne sous laquelle se trouvent d'anciennes carrières abandonnées.

Enfin, la rue du Docteur Lebled sous laquelle se trouvent des passages souterrains maçonnés et des accès aux caves.

Les mesures de prévention consisteront à limiter le tonnage des véhicules devant y circuler, les véhicules lourds pourront facilement emprunter des déviations.

Electricité

Deux lignes électriques aériennes moyenne tension traversent la zone à risque faible de chutes de blocs à St Georges et la zone à risque moyen de chute de blocs et d'effondrement au Sud des Pitoiseries.

Aucune cavité n'a été décelée sous les supports de lignes.

Réseaux d'eau potable et d'eaux usées

Du fait que le réseau est ramifié, une rupture de la canalisation d'eau potable nécessiterait une réparation rapide dans le débouché de la vallée St Georges ; il en est de même pour l'ensemble du réseau d'assainissement. Par contre, dans la partie basse de la vallée de la Bédouire, le réseau d'eau potable est maillé et permettrait la poursuite de la distribution en cas de mouvement de terrain localisé, par exemple dans la Grande Rue.

Etablissements scolaires

Une école primaire (environ 80 élèves) a été implantée au lieudit Les Bourdaisières, en zone à risque moyen de chute de blocs et d'effondrement.

Maison de retraite

La résidence Valezieu (23 personnes) rue de Beauregard est concernée par un risque faible de chute de bloc à la limite de la zone à risque fort d'affaissement.

III.E - LE ZONAGE DU P.E.R. MOUVEMENTS DE TERRAIN

1) PRINCIPES GENERAUX DE ZONAGE

- Le zonage du P.E.R. tout comme le règlement doit permettre :

- . de limiter l'aggravation du risque
- . de ne pas augmenter la vulnérabilité des biens et des activités, ou mieux de la réduire.
- . de supprimer les risques induits.

Pour cela, trois types de zones sont distinguées :

2) LA ZONE ROUGE

Les phénomènes caractéristiques de cette zone sont constitués par :

- la chute de blocs et l'écroulement de masses rocheuses au-dessus de la rue des Basses Rivières ;
- l'affaissement de la bordure du plateau sous-cavé par d'anciennes carrières souterraines depuis "Beauregard" jusqu'à "La Lanterne".

Une douzaine de constructions et autant d'habitats troglodytiques au Nord de la rue des Basses Rivières sont concernés.

De nombreuses constructions récentes construites en bordure de plateau le sont également.

Les mesures de prévention qu'il serait nécessaire de mettre en oeuvre pour atténuer les effets prévisibles apparaissent disproportionnées eu égard aux biens et activités implantés dans la zone. Elles nécessiteraient au préalable des études géotechniques très détaillées et aussi des travaux importants tels que :

- Injection de consolidations, comblement ou confortation de galeries.
- Purge et boulonnage ou clouage.
- Evacuation des terrains instables.
- Béton projeté.

Bien qu'il n'y ait pas de mesures de prévention imposées dans la zone rouge, il est néanmoins recommandé un certain nombre de mesures d'ordre général, et la mise en oeuvre d'une ou plusieurs techniques évitant l'aggravation du risque et améliorant la sécurité.

3) LA ZONE BLEUE

Elle est justifiée par :

- L'intensité et l'ampleur des phénomènes qui sont plus faibles que dans la zone rouge.
- Les effets prévisibles qui y sont moins importants.

Elle est, en règle générale, calquée sur la carte des aléas, pour les risques faibles et moyens.

Le plan de zonage fait apparaître les secteurs retenus.

Le Titre II du règlement prescrit pour chaque secteur les mesures de prévention adaptées, économiquement opportunes, pouvant être mises en oeuvre.

Toutefois, pour les biens et activités existant dans cette zone, la mise en oeuvre de certaines mesures de prévention, entraînant un coût supérieur à 10 % de la valeur vénale des biens, ne peut être imposée, mais est fortement conseillée. Ces mesures, qui n'ont pas valeur réglementaire, figurent dans l'annexe 4 "Recommandations".

B1 - Secteur B1

Il est exposé principalement aux risques affaissement et effondrement de cavités souterraines (niveau de risque faible, moyen).

B2 - Secteur B2

Il est exposé principalement aux risques, chutes de blocs et écoulement de masses rocheuses, zone située en bordure des coteaux et falaises.

4) LA ZONE BLANCHE

Le risque y est présumé nul ou jugé très faible.

Le règlement du P.E.R. n'impose pas de mesures de prévention particulière dans cette zone.

TABLEAU RECAPITULATIF P.E.R. MOUVEMENTS DE TERRAIN

ZONES	Superficie		Population exposée	
	Ha	% surf.com.	Nombre	% pop.com.
ZONE ROUGE	56	3,28	98	3,6
ZONE BLEUE B1	48	2,81	356	13,13
B2	32	1,87	646	23,83
ZONE BLANCHE	1571	92,04	1611	59,43
TOTAL	1707	100 %	2711	100 %

III.F - RECOMMANDATIONS GENERALES

a) Cavités à usages divers

Il est toujours préférable que les cavités soient entretenues et régulièrement visitées car les propriétaires peuvent ainsi intervenir pour supprimer un facteur accidentel défavorable à la stabilité (arbres morts, ruissellement...).

Ces cavités présentent le plus souvent des fissures aux entrées. Elles peuvent être confortées :

- par des maçonneries en voûtes
- par du boulonnage
- par un soutènement avec poutres et poteaux.

b) Carrières souterraines de grande extension abandonnées Carrières visitables

Jusqu'à maintenant, aucun effondrement important ne s'est produit au droit des carrières. Leur convergence a été étudiée et démontrée. Elles évoluent donc très lentement provoquant peut être un affaissement très lent et très faible de la surface du sol (ces carrières sont abandonnées depuis plus de trois siècles). Localement, certaines parties de ces carrières ont été utilisées par les champignonnistes. Ceux-ci ont débrayé les galeries et augmenté leur hauteur. Ces travaux ont probablement eu pour effet d'accélérer le processus de convergence des galeries.

Pour réduire totalement les risques de convergence, le remplissage s'impose. Plusieurs procédés existent dans la technologie des entreprises spécialisées en travaux souterrains (remplissage par plots en coulis rigidifié - injection de remplissage - injection de consolidation - remblaiement). Une étude géotechnique et économique s'impose dans de tels cas.

Dans certaines parties de ces carrières, leur affaissement est peut être achevé, car la hauteur sous le toit est très faible (0,8 à 1 m).