



MAIRIE DE RUAN (LOIRET)

**EXPERTISE GEOTECHNIQUE "MAISON FISSUREE"
SUR LA COMMUNE DE RUAN (LOIRET)**

par J.M. BOIRAT

R 32220 CEN 4S/91

FEVRIER 1991

**BRGM-CENTRE
Avenue de Concyr - BP 6009
45060 ORLEANS CEDEX
Tél. : 38.64.37.37**



INFORMATIONS A NOS LECTEURS

Ce document est un rapport du
BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

This document is a report of
THE BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

AGENCE REGIONALE
CENTRE

Dans une bibliographie, ce document doit être cité de la manière suivante :

*J.M. BOIRAT
1991*

*MAIRIE DE RUAN (45) - EXPERTISE GEOTECHNIQUE "MAISON FISSUREE" SUR LA
COMMUNE DE RUAN (LOIRET)*

R 32220 CEN 4S/91

14 pages, 9 figures

(auteur, année d'édition, titre, nature et numéro du document, nombre de pages, de figures, de tableaux, de planches, d'annexes).

Le BRGM conserve la propriété intellectuelle de ce document et de ses annexes. La reproduction, la recopie ou la communication intégrales ou partielles de ce document, y compris les annexes, sont soumises à autorisation écrite du BRGM.

© BUREAU DE RECHERCHES GEOLOGIQUES ET MINIERES

All rights reserved. This document, including its annexes, may not be reproduced or copied, in any form or by any means whatsoever, or lent, given or communicated in any way whatsoever, in whole or in part, without the prior written consent of the BRGM.

Le contenu de ce document a fait l'objet d'un contrôle technique

Fiche de contrôle

Fiche de lecture

Rapport n° : R 32220 CEN 4S/91

Opération n° : 93 158 20510

Contrat n° :

Table des Matières

1 - DONNEES GENERALES.....	1
1.1 - SITUATION.....	1
1.2 - GEOLOGIE.....	1
1.3 - HYDROLOGIE, HYDROGEOLOGIE, HYDROCLIMATOLOGIE.....	4
1.4 - ENVIRONNEMENT.....	4
2 - DONNEES SUR LA CONSTRUCTION.....	6
2.1 - NATURE ET DATE DE CONSTRUCTION.....	6
2.2 - FONDATIONS.....	6
2.3 - STRUCTURE PORTEUSE.....	6
2.4 - CLOISONS DE DISTRIBUTION, PLANCHERS, TERRASSES, TOITURES	6
2.5 - RESEAUX.....	7
3 - DESORDRES CONSTATES.....	8
3.1 - DESCRIPTION OBJECTIVE.....	8
3.2 - DATE D'APPARITION ET EVOLUTION.....	10
3.3 - COMMENTAIRES.....	10
4 - CONCLUSIONS.....	13
5 - EVALUATION PREVISIBLE DES DESORDRES.....	14

Liste des Figures

Figure 1 : SITUATION DE L'ETUDE (échelle 1/1 400 000)	2
Figure 2 : LOCALISATION DES CONSTRUCTIONS SINISTREES SUR LA COMMUNE DE RUAN (45)	3
Figure 3 : PLUIES EFFICACES SUR LA PERIODE 1946-1990	5
Figures 4 - 5 - 6 : PLANS ET SCHEMAS DE PRINCIPE EXPLIQUANT LES DESORDRES	
Figures 7 - 8 - 9 : PHOTOGRAPHIES	

MAIRIE DE RUAN
EXPERTISE GEOTECHNIQUE "MAISON FISSUREE"
SUR LA COMMUNE DE RUAN (LOIRET)

Suite à l'apparition de fissures dans des maisons individuelles situées sur la commune de RUAN (45), Monsieur le Maire de RUAN a demandé au BRGM-CENTRE de procéder à une expertise géotechnique en vue d'une indemnisation au titre de la loi du 13 juillet 1982 relative aux catastrophes naturelles. Cette expertise a été réalisée lors d'une visite à RUAN le 21 Janvier 1991.

1 - DONNEES GENERALES

1.1 - Situation

[Figures 1 et 2]

• Géographique :

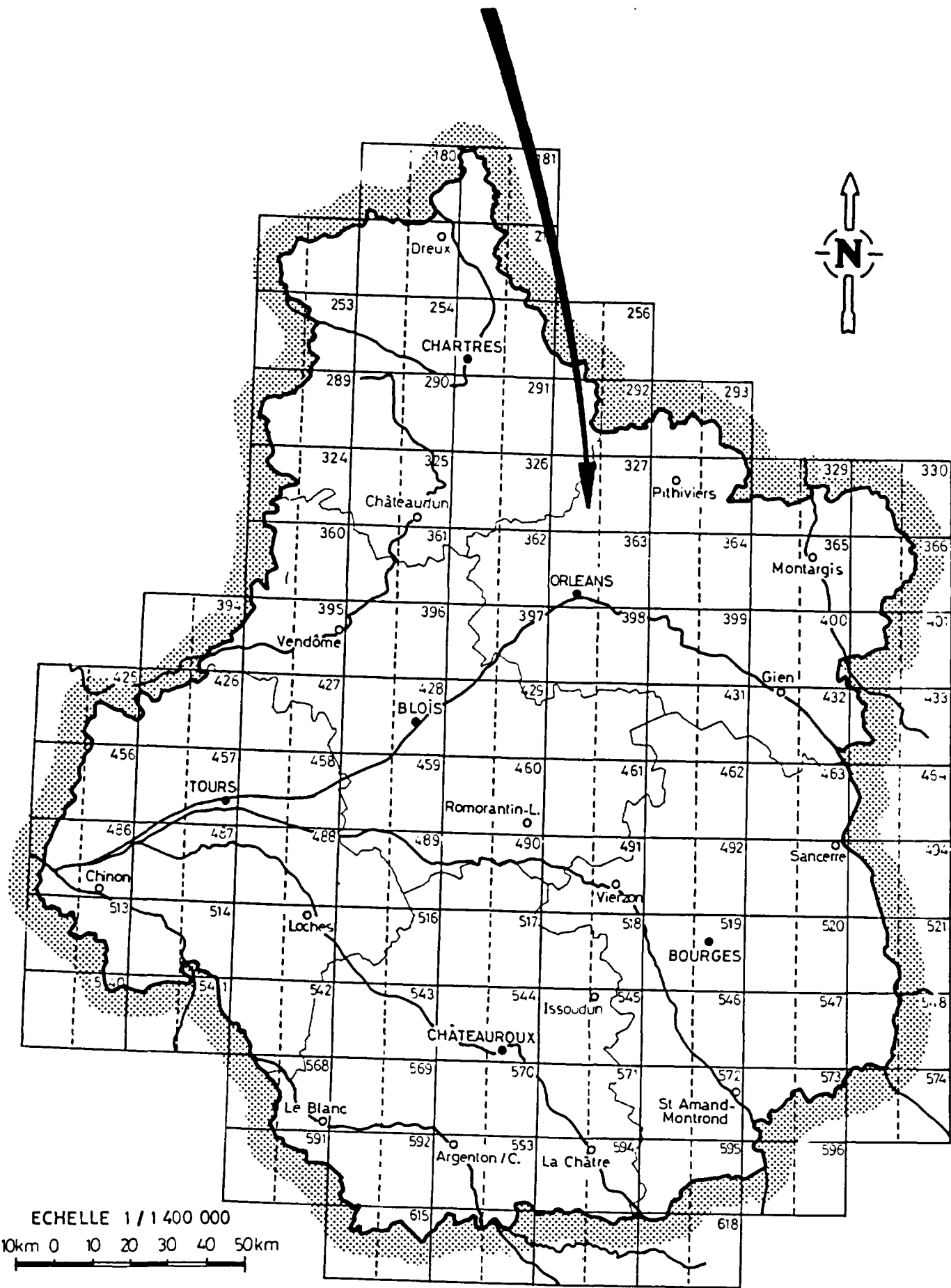
- Mme Rolande DAVID, 10, rue de Ténézy - Domarville 45410 RUAN
- Mr Gérard DUFOUR, 63, Rue de la Pie Hardie 45410 RUAN

• Topographique : Terrains plats sur les deux sites étudiés.

1.2 - Géologie

D'après la carte géologique de NEUVILLE-AUX-BOIS publiée par le BRGM en 1978, le substratum des deux maisons sinistrées est constitué par la formation des Marnes de BLAMONT d'âge Aquitanien supérieur (Miocène inférieur). Cette formation qui a une épaisseur de 10 à 15 m est principalement argileuse. La kaolinite, l'illite et surtout la montmorillonite sont les minéraux argileux dominants. Ils sont susceptibles de subir un retrait important par dessiccation.

Situation de l'étude.



BRGM
REGION CENTRE

1.3 - Hydrologie, hydrogéologie, hydroclimatologie

- **Hydrologie** : secteur où le ruissellement est important en période de forte pluie (substratum peu perméable favorable au développement de petits plans d'eau comme chez Monsieur DUFOUR).
- **Hydrogéologie** : les Marnes de BLAMONT ne sont pas aquifères. Elles reposent sur des calcaires qui contiennent une nappe. Celle-ci au droit des deux maisons sinistrées se trouve à une profondeur de l'ordre de 10 à 12 m.
- **Hydroclimatologie** : le caractère exceptionnel de l'année 1990 apparaît clairement si l'on prend en compte la notion de "pluie efficace", c'est-à-dire, la hauteur d'eau susceptible de s'infiltrer dans le sol par rapport à la hauteur totale des précipitations. Pour la période allant de Septembre 1989 à Août 1990, les précipitations efficaces (méthode de TURC mensuelle) à la station de BRICY située à 15 km au Sud-Ouest de RUAN ont été nulles pour la deuxième année consécutive (Figure 3), ce qui ne s'est pas produit lors des 50 dernières années.

1.4 - Environnement

La maison de Madame DAVID est située dans un secteur où la végétation arbustive est peu développée notamment à proximité immédiate de la maison. La seule plante remarquable est un pied de vigne-vierge tentaculaire (\varnothing 10 à 15 cm) qui pousse contre le mur de la maison dans le coin rentrant NO (Figures 4 et 7). Cette vigne-vierge s'étend sur une grande partie de la façade Nord et du pignon Ouest.

Chez Monsieur DUFOUR, le seul arbre remarquable est un peuplier (\varnothing 0,4 m) planté à 5 m du pignon Ouest (Figure 8).

PLUIES EFFICACES SUR LA PERIODE 1946-1990

Méthode de Turc - Réserve facilement utilisable de 100 mm
à la Station de BRICY (45)

Rapport BRGM N° R 32220 CEN 4S/91 - Février 1991

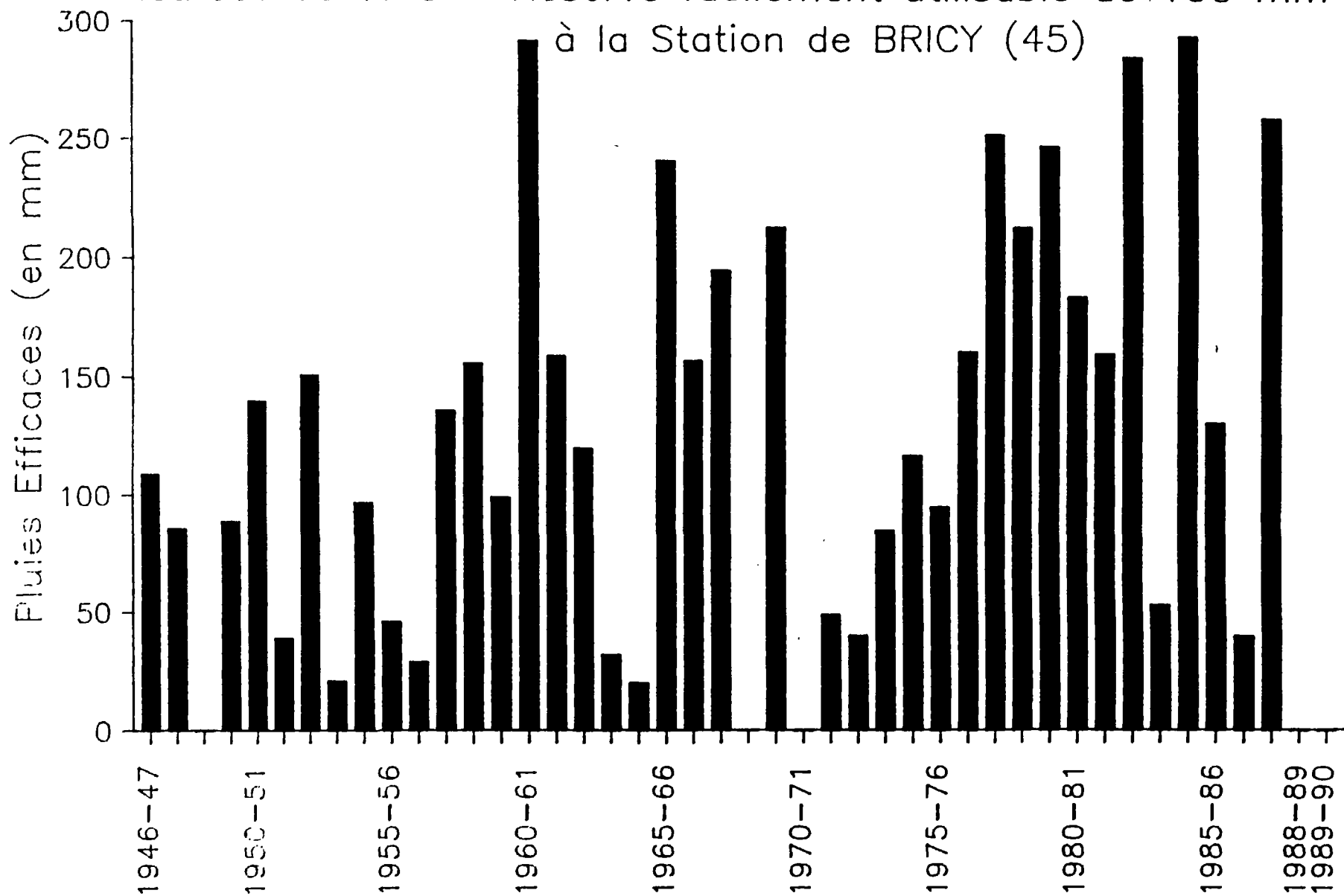


FIGURE 3

2 - DONNEES SUR LA CONSTRUCTION

2.1 - Nature et date de construction

Maison DAVID : Maison individuelle rectangulaire allongée Est-Ouest (~ 35 x 10 m) de plain-pied sans sous-sol datant d'au moins 100 ans. Présence d'une cave voûtée en permanence noyée, localisée sous l'extrémité Ouest du bâtiment.

Maison DUFOUR : Maison individuelle rectangulaire allongée Est-Ouest, de plain-pied avec combles aménagés sans sous-sol datant du 17 ou 18^e siècle (pour ce qui concerne les fondations).

2.2 - Fondations

Maison DAVID : Semelle filante non armée reposant à faible profondeur 0,6 - 0,8 m. Au droit de la salle à manger où s'étend la cave, les fondations sont beaucoup plus profondes, de l'ordre de 2,5 m par rapport au sol.

Maison DUFOUR : Semelle filante non armée reposant à faible profondeur (0,6-0,8 m).

2.3 - Structure porteuse

Murs extérieurs et murs de refend en pierres calcaires atteignant 0,8 m d'épaisseur chez **Madame DAVID**, 0,5 m chez **Monsieur DUFOUR**.

2.4 - Cloisons de distribution, planchers, terrasses, toitures

Dans les deux cas, cloisons de briques creuses, dallage intérieur reposant sur un lit de sable.

Chez **Madame DAVID**, une dalle extérieure de 1 à 2 m de largeur ceinture la maison.

Chez **Monsieur DUFOUR**, un revêtement bitumineux bordant la maison sur les flancs Ouest (2 m de largeur) et Sud (5 m de largeur).

2.5 - Réseaux

Maison DAVID : les canalisations (eau potable et eaux usées) traversent les murs extérieurs de la maison dans la partie Est non affectée par les désordres.

Maison DUFOUR : les canalisations traversent les murs extérieurs de la maison au voisinage du coin Sud-Ouest affecté par les désordres. Il y a par conséquent risque de rupture.

3 - DESORDRES CONSTATES

3.1 - Description objective

Maison DAVID (Figures 4 et 7)

EXTERIEUREMENT

Fissuration oblique à polarité Nord dans le coin NO s'ouvrant de bas en haut (ouverture maximum 2 cm).

Affaissement et fissuration de la dalle extérieure près du coin rentrant NO.

INTERIEUREMENT

Fissuration oblique à polarité Nord de l'extrémité Nord du mur porteur séparant le salon de la salle à manger (ouverture 0,5 cm).

Fissuration horizontale et oblique des murs Nord de la salle à manger et du salon montrant un déversement de la partie basse vers l'extérieur.

Fissuration à polarité Nord du mur de refend limitant le salon à l'Est.

Maison DUFOUR

EXTERIEUREMENT

Fissuration verticale de la partie Ouest des façades Nord et Sud.

Fissuration verticale, oblique et horizontale du pignon Ouest.

Affaissement et fissuration du revêtement bitumineux.

INTERIEUREMENT

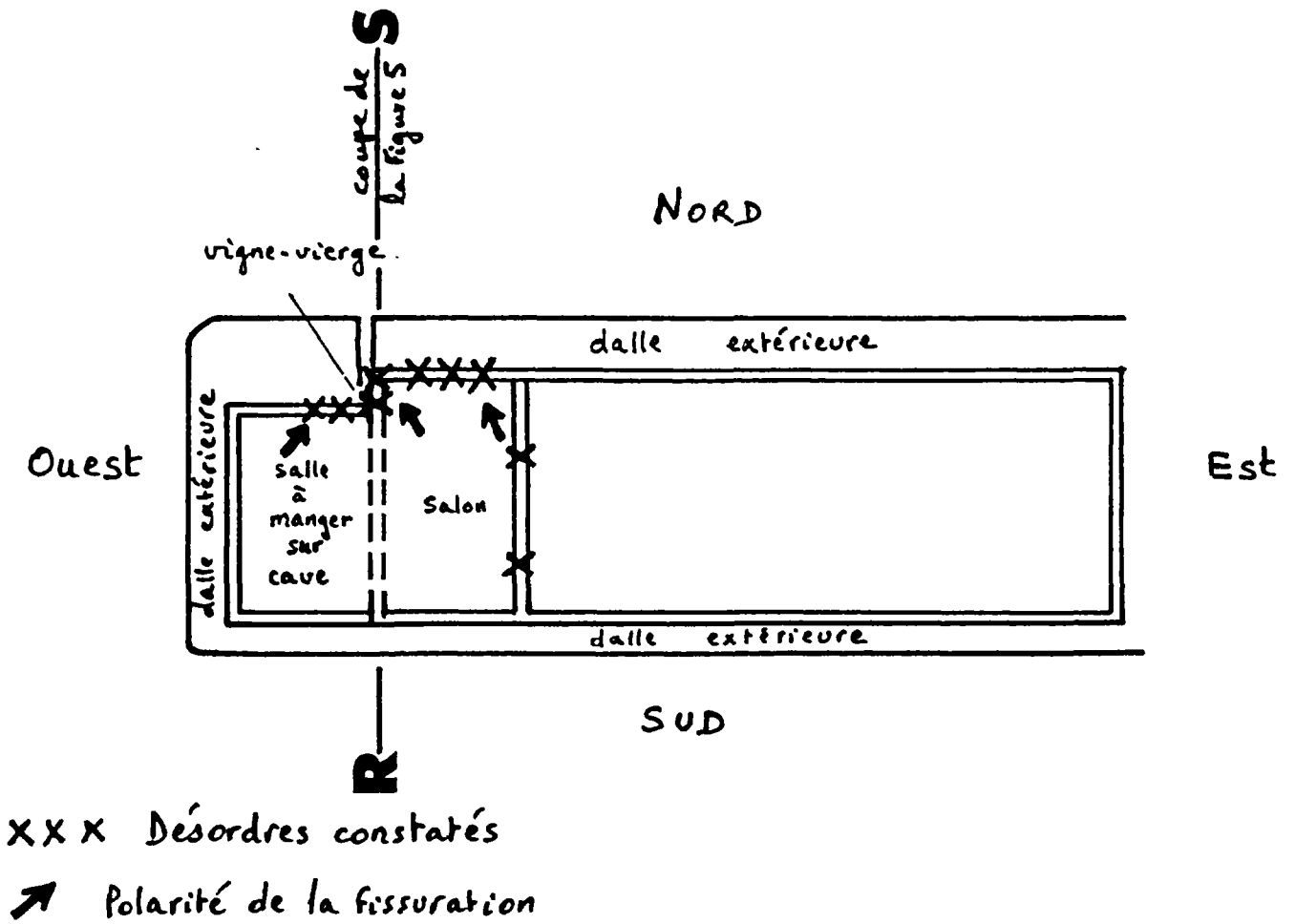
Les désordres sont peu visibles du fait des matériaux isolants et des tissus qui recouvrent les murs.

Rupture des dallages et carrelages selon un axe NS.

Fissuration à polarité SO des plafonds, murs et cloisons intérieures.

Blocage partiel des ouvertures situées à l'extrémité Ouest des façades Sud et Nord (cisaillement des châssis).

FIGURE 4 : PLAN DE LA MAISON DE Mme DAVID ET LOCALISATION DES DESORDRES CONSTATES



3.2 - Date d'apparition et évolution

Premiers désordres apparus vers la mi-juillet 1990, s'amplifiant en août. Stabilisation constatée en Novembre 1990 correspondant au retour des pluies et à la rapide diminution de l'évapotranspiration.

3.3 - Commentaires

Les désordres observés dans les deux maisons visitées correspondent à des phénomènes de tassement par retrait des argiles sur lesquelles reposent les fondations (Figures 5 et 6).

Chez Madame DAVID, le phénomène affecte l'extrémité Ouest du mur Nord qui s'est affaissé et a basculé vers le Nord. Le front de dessiccation des argiles qui est descendu cette année à une profondeur exceptionnelle en raison des conditions climatiques est passé au cours de l'été sous les fondations, là où celles-ci sont peu profondes. La vigne-vierge située dans le coin rentrant Nord-Ouest a largement contribué à l'approfondissement du front de dessiccation et par voie de conséquence aux désordres (voir schéma de principe, Figure 5).

Chez Monsieur DUPOUR, le même phénomène est intervenu. Le front de dessiccation est descendu à une profondeur supérieure à celles des fondations du pignon Ouest et des extrémités Ouest des murs Nord et Sud. Celles-ci se sont donc affaissées et ont basculé vers l'Ouest, comme le montrent les fissures de traction NS à polarité Ouest. Le peuplier, situé à 5 m du pignon Ouest, a été l'unique facteur aggravant (voir schéma de principe, Figure 6).

FIGURE 5 : SCHEMA DE PRINCIPE EXPLIQUANT LES DESORDRES
CONSTATES CHEZ M^{me} DAVID

(voir localisation de cette coupe sur Figure 4)

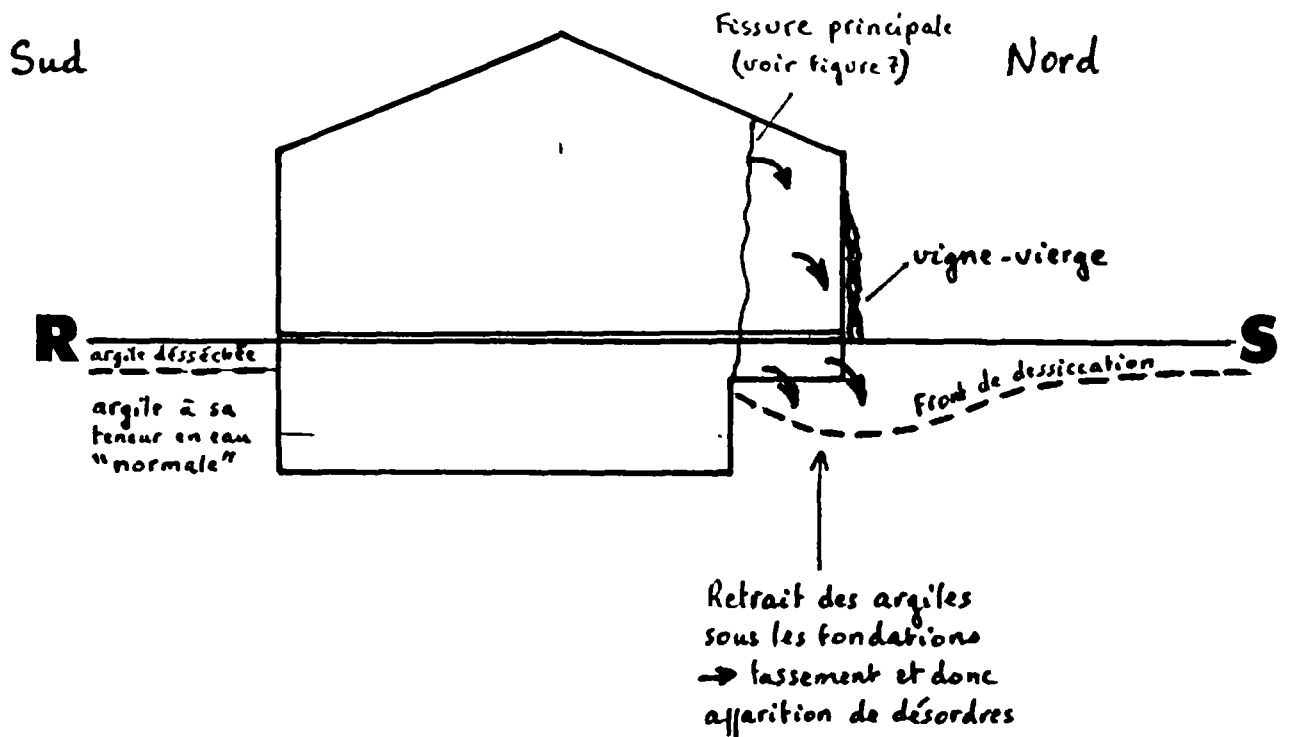
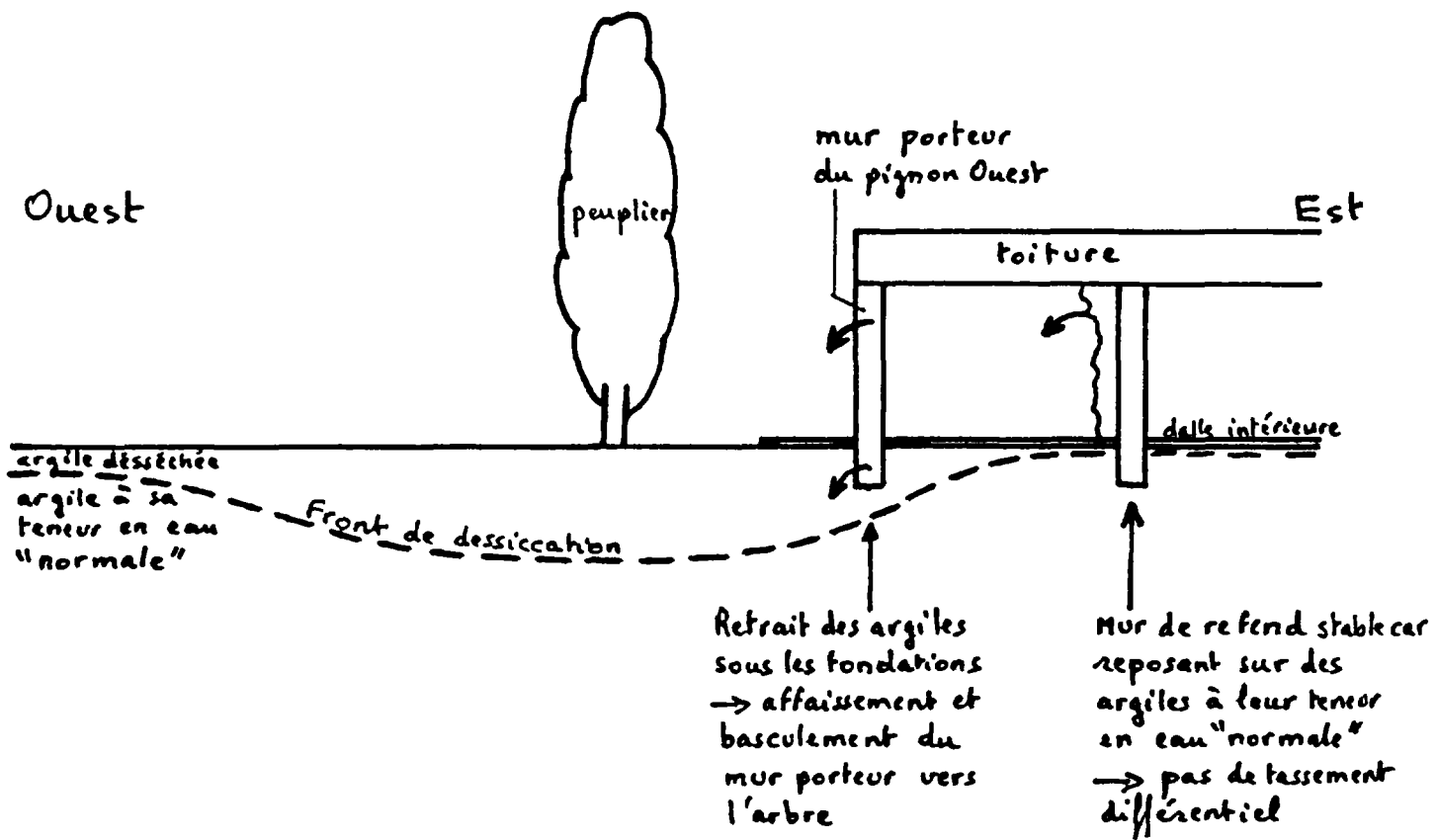


FIGURE 6 : SCHEMA DE PRINCIPE EXPLIQUANT LES DESORDRES AFFECTANT LA MAISON DE Mr DUFOUR



4 - CONCLUSIONS

Les désordres constatés sur les deux maisons sinistrées à RUAN ont été provoqués par une profonde dessiccation du substrat argileux (Marnes de BLAMONT). Le phénomène se traduit par des tassements différentiels du sol support des fondations, avec fissuration plus ou moins développée des parties en élévation.

Les conditions climatiques très particulières de l'année 1990 caractérisée par un printemps et un été très secs (températures élevées et précipitations largement déficitaires) consécutifs à deux automnes-hivers successifs peu arrosés (pluies efficaces nulles depuis Avril 1988), sont responsables de ce phénomène naturel. Le fait que ces constructions vieilles de plus d'un siècle aient été frappées alors qu'elles n'avaient jusqu'alors jamais été affectées, démontre qu'il s'agit bien d'un phénomène exceptionnel.

Par leur ampleur et leur origine climatique, les dommages aux constructions observées cet été 1990 non seulement sur la commune de RUAN mais encore dans d'autres parties de la région également caractérisées par un substratum argileux sub-affleurant, méritent bien le qualificatif de "*catastrophe naturelle*".

5 - EVOLUTION PREVISIBLE DES DESORDRES

Normalement, l'automne-hivers 1990-1991 devrait coïncider avec le retour des précipitations. Celles-ci vont réimbiber le substrat argileux, qui pourrait récupérer progressivement son volume primitif en engendrant des mouvements en sens inverse de ceux provoqués par la dessiccation. Il ne faut toutefois pas espérer un retour à l'état antérieur ; l'expérience montre que la fissuration peut se réduire mais qu'elle ne disparaît pas complètement. Néanmoins, il faut tenir compte de ce phénomène pour la programmation des travaux de réparation que l'on a intérêt, dans la mesure du possible, à exécuter après la période hivernale.

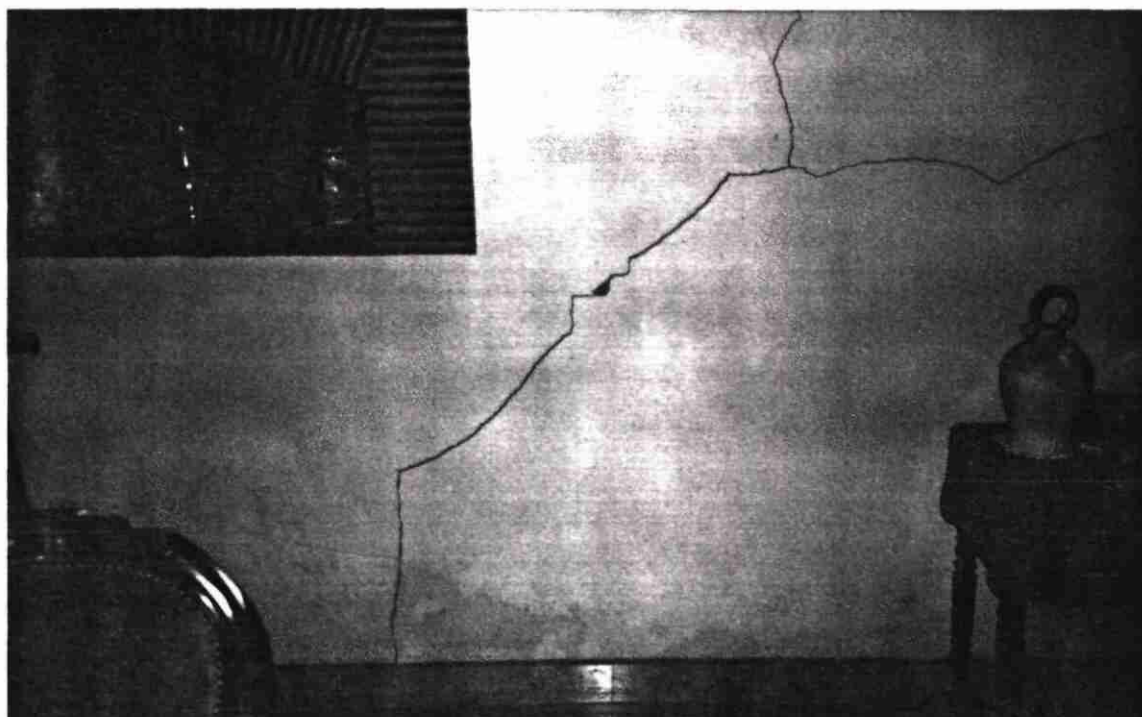


FIGURE 7 : Maison de Madame DAVID

En haut : Fissuration oblique intérieure et extérieure à polarité Nord affectant l'extrémité Nord du pignon Ouest.

En bas : Fissuration horizontale et oblique à polarité Nord, du mur Nord de la maison près de l'angle NO.

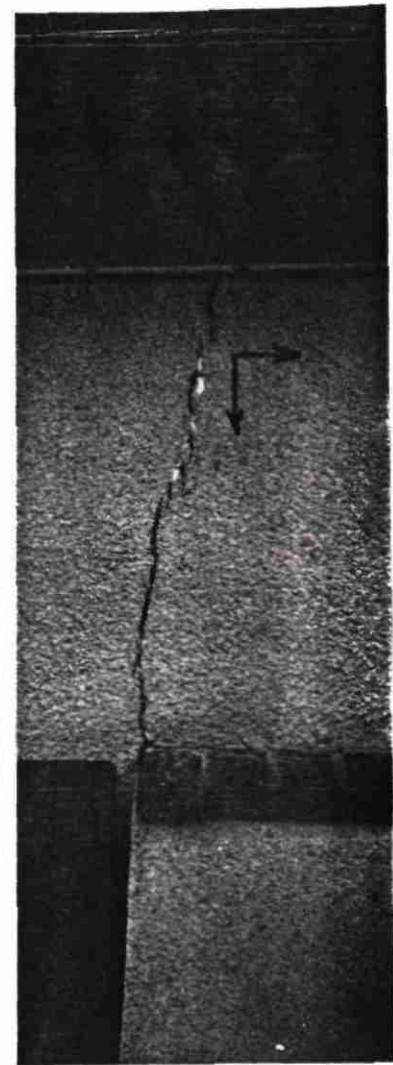
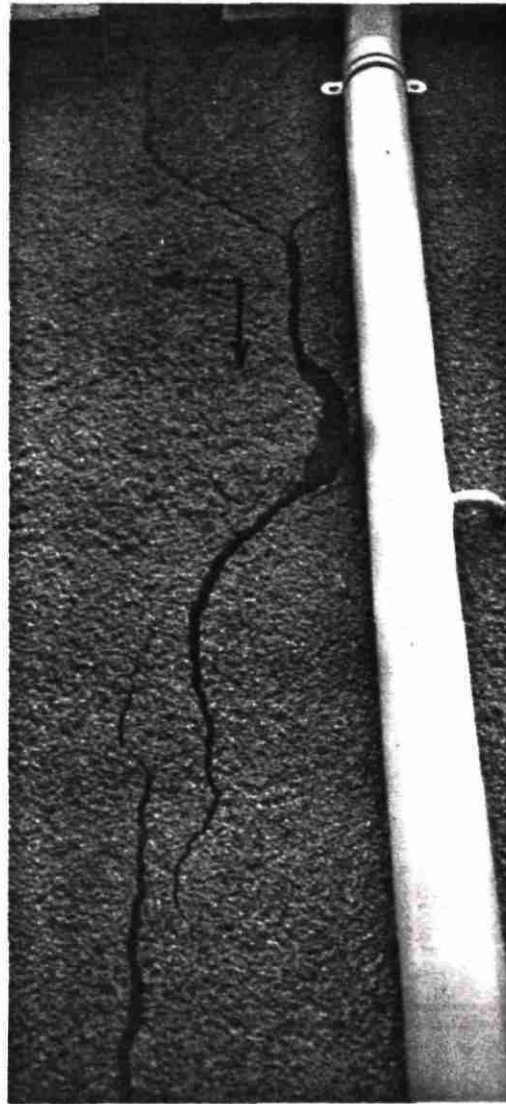
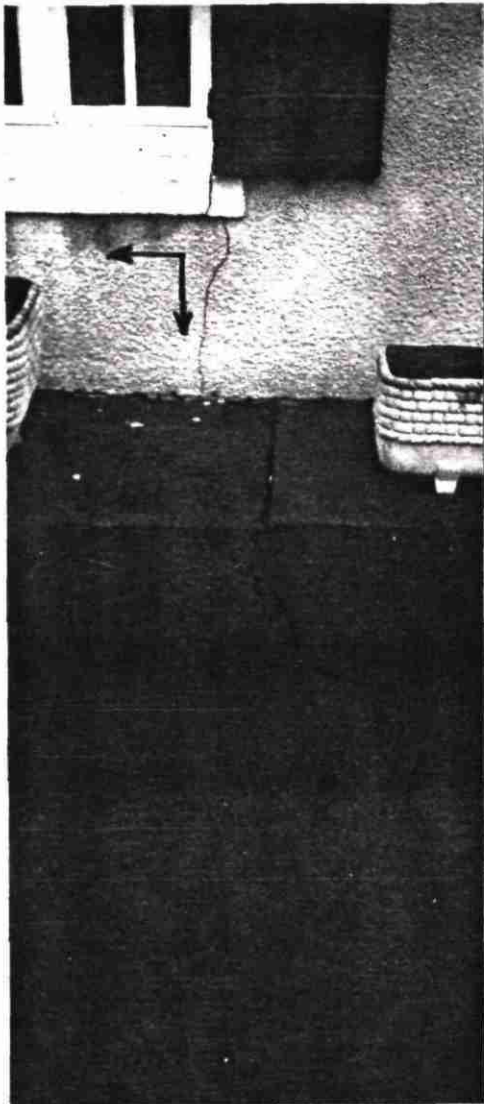


FIGURE 8 : Maison de Monsieur DUFOUR

En haut : Vue de la partie Ouest où sont localisés les désordres.

En bas, à droite et au milieu : Fissure principale traversant la maison selon un axe NS, vue en face Nord (à droite) et en face Sud (au milieu).

En bas, à gauche : à un mètre de la façade Sud, fissuration du revêtement bitumineux liée à des fentes de dessiccation du substrat argileux.

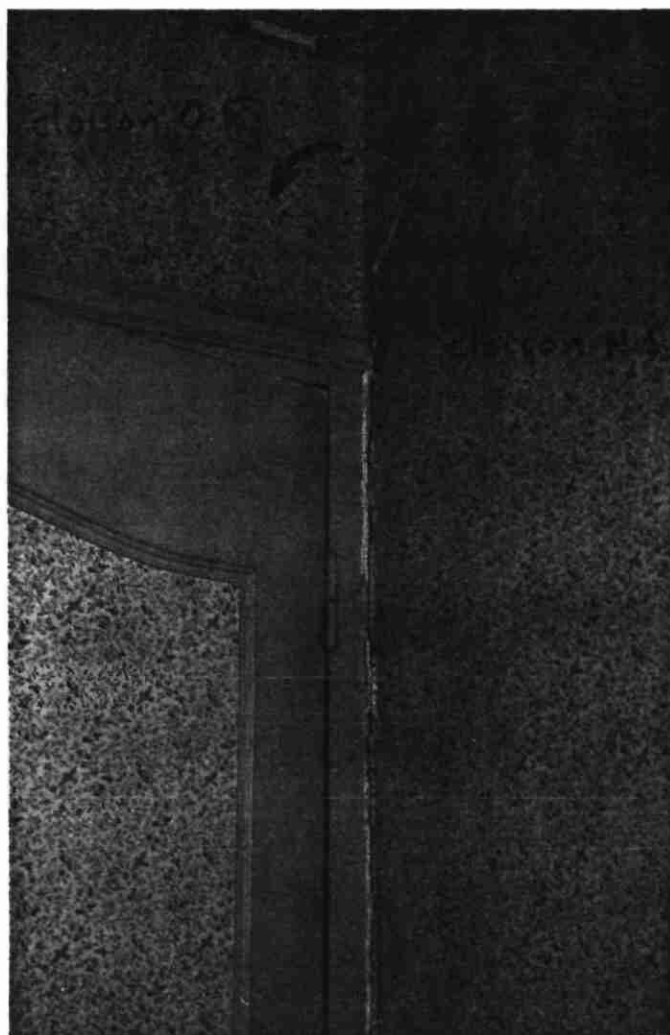


FIGURE 9 : Maison de Monsieur DUFOR

Fissuration intérieure à polarité Ouest
du plafond de la salle de bain (en haut) ;
Décollement des cloisons Ouest-Est par
rapport à celles Nord-Sud (en bas).

Rapport BRGM N° R 32220 CEN 4S/91