

Dommmages aux constructions

Etude théorique des influences étrangères à l'action minière et leurs effets présumés

(suite et fin) (*)

par J. VAN HAM,

Ingénieur Civil des Mines,
Répétiteur Emérite de l'Université de Liège.

6. LE CRITERE DES CONCORDANCES PONDERALES

S'il importe, pour définir la ou les causes d'une lésion ou d'un ensemble de lésions, de connaître la répartition théorique dans l'espace et l'évolution théorique des phénomènes liés à l'intervention des différentes causes capables de produire des lésions, il importe également d'être au courant de la hiérarchie de ces lésions.

Sans avoir exposé cette question, il m'est impossible d'arriver à montrer comment se font les départages entre lésions d'origine minière et autres.

Il convient d'abord de s'entendre sur la définition de la lésion.

Une « lésion » ou « dégradation » est une perturbation apportée à la forme, à la structure, aux propriétés mécaniques, à la fonction ou à l'état d'équilibre interne d'une construction ou d'une partie de construction, cette perturbation ayant pour effet de rendre la construction amoindrie vis-à-vis de la construction « idéale » ou « sans lésion » ou « sans dégradation », dans laquelle la forme, la structure, les matériaux, la fonction et l'état d'équilibre interne du tout comme de chaque partie répondent aux convenances du constructeur et sont choisis, conformément à ces convenances, parmi l'ensemble des formes, structures et matériaux assurant une fonction déterminée en répondant à toutes les Règles de l'Art, notamment et par priorité à celle qui exige que les tensions internes en tous les points soient inférieures à une valeur limite définie par l'étude des propriétés mécaniques des matériaux.

Cette définition montre que les dégradations peuvent être classées de plusieurs manières différentes par ordre de gravité croissante. On obtiendra par exemple un classement subjectif en se plaçant au point de vue trouble de jouissance. Parmi

les classements objectifs, il en est un qui retiendra l'attention : c'est celui qui est obtenu en considérant les dégradations comme les perturbations apportées à la stabilité de la construction.

Dans ce classement, les lésions se rangent, dans l'ordre de gravité croissante, depuis la tension interne locale exagérée jusqu'à la ruine complète de la construction, en passant par tous les stades intermédiaires : déformations, déversements, ruptures faibles (disjonctions, fissures), ruptures importantes (cassures, lézardes).

Ce classement présente un réel intérêt en matière de recherche des causes d'une dégradation. En effet, l'expérience permet au spécialiste qui s'occupe de ces questions d'acquérir des connaissances sur le caractère de gravité plus ou moins accentuée que présentent les lésions dues à une cause déterminée, dans des conditions déterminées.

La concordance entre la gravité des effets observés et la gravité des effets théoriquement attendus d'une cause déterminée constitue de la sorte un indice qui, à nouveau, est sans signification lorsqu'il est isolé, mais qui, lorsqu'il s'ajoute à d'autres indices — ceux dont il a été question plus haut : concordance dans le temps (évolution) et dans l'espace (répartition) — augmente la probabilité de l'influence de la cause considérée.

Cet indice doit, comme les autres, être utilisé avec grande prudence, avec plus de prudence même que les autres.

En effet, si on considère une cause déterminée, une exploitation souterraine d'étendue, ouverture, inclinaison et profondeur données par exemple, la gravité du dommage qu'elle produira à la surface dépendra, non seulement de la position qu'occupe la construction envisagée par rapport à cette exploitation, du mode d'exploitation, de la qualité du remblayage, de la forme et de la structure de la

(*) Voir Annales des Mines, février 1963.

construction, mais encore du milieu dans lequel se propagent les cassures issues de l'exploitation : la nature et la composition des morts-terrains, notamment, peuvent, ainsi qu'on l'a vu dans l'exemple cité à la page 191, créer des surprises en jouant le rôle de facteurs qui, même s'ils sont passifs dans la création du dommage (et donc aucunement déterminants), ont néanmoins un rôle dans la gravité de ce dommage.

Il n'est par suite pas possible de faire entrer dans le cadre d'une étude élémentaire la question de la gravité des lésions dans tous ses détails.

Je vais en conséquence me contenter d'exposer ce qui peut en être retenu du point de vue général, en signalant l'influence des différents facteurs qui interviennent dans le déroulement des phénomènes en cause.

Influences minières.

L'action directe des travaux d'exploitation souterraine produit des lésions qui dépendent en premier lieu de la forme et de la profondeur de la cuvette d'affaissement, ainsi que de la position de la construction par rapport à cette cuvette.

La profondeur maximum de la cuvette (c'est-à-dire la profondeur à l'endroit du fond) peut être établie théoriquement avec une grande approximation, en considérant que le volume compris entre la surface primitive du sol et la surface affaissée a dû servir à combler le vide réel de l'exploitation (volume de matière enlevée diminuée du volume des remblais), diminué du volume des vides dus au foisonnement des roches disloquées et subsistant même lorsque la masse affaissée a repris son équilibre, c'est-à-dire lorsque les tassements sont terminés.

Les études théoriques basées sur les considérations précédentes montrent que la profondeur maximum de la cuvette :

augmente quand l'épaisseur déhouillée augmente,
augmente quand la surface de l'exploitation augmente,
augmente quand l'inclinaison de la couche augmente,
diminue quand le remblayage est mieux fait,
diminue quand la surface influencée augmente.

Ces conclusions sont parfaitement confirmées par l'expérience.

La formule de calcul des affaissements qui en a été déduite montre — ce que confirme également l'expérience — que la profondeur maximum de la cuvette n'est jamais égale à la descente du toit de la couche, même si le remblayage est inexistant.

Par exemple, dans les exploitations par foudroyage (sans remblai) exécutées à Commeny à 100 m de profondeur, la profondeur de la cuvette

ne représente que 80 % de la descente du toit de la couche exploitée.

Dans le nord de l'Angleterre, les exploitations par foudroyage à 300 m de profondeur produisent des cuvettes dont la profondeur maximum n'est égale qu'aux 64 % de l'épaisseur déhouillée. A Sarrebrück, des chantiers à 400 m de profondeur remblayés pour 1/5 hydrauliquement et pour 2/5 au remblai sec ont produit une descente du toit égale au maximum à 50 % de l'ouverture déhouillée et une cuvette dont la profondeur maximum n'était que les 60 % de la descente du toit, c'est-à-dire 18 % de l'épaisseur déhouillée. Le mur digue de la Meuse, à Seraing, avait subi en 1925 un affaissement de 2 m, pour une ouverture totale de couches exploitées (entre 250 et 610 m de profondeur) égale à 7 m : l'affaissement ne représente donc que 28,7 % de l'épaisseur déhouillée, constatation remarquablement concordante avec les résultats des calculs qui donnaient des rapports variant de 35 % à 24 % suivant la profondeur du chantier (35 % étant relatifs aux couches supérieures et 24 % aux couches inférieures). Ces exemples sont cités d'un rapport de M. L. Denoel, Ingénieur en Chef des Mines, Professeur à l'Université de Liège - 10-7-1925.

De la connaissance de la profondeur maximum d'une cuvette d'affaissement, on peut aisément déduire avec une grande approximation les valeurs des pentes des talus de cette cuvette ; l'obliquité de ces talus est en effet fonction de la profondeur du fond de cuvette et de la largeur des talus. Pour une même profondeur du fond de cuvette, les talus sont d'autant moins inclinés qu'ils sont plus larges, c'est-à-dire que les cassures secondaires s'éloignent davantage de la verticale.

Avec les renseignements précédents il va être possible d'exposer la hiérarchie normale des lésions dues aux influences minières.

La position la moins dangereuse d'une construction par rapport à une exploitation se présente lorsque toute la construction repose sur le fond de la cuvette, c'est-à-dire se trouve dans l'aplomb de l'exploitation, à condition cependant que la construction ne soit pas très longue et que l'exploitation se soit avancée assez rapidement pour que la construction ne se soit trouvée que momentanément sur le bord de cuvette qui chemine à la surface en même temps que le chantier chemine dans le fond (fig. 9).

Dans un tel cas, une construction solide supportera sans guère de dommage les mouvements du sol en voie d'affaissement et se trouvera, après le passage de l'exploitation et la formation de la cuvette, sensiblement d'aplomb sur le fond de cette cuvette et affectée au maximum de quelques disjonctions.

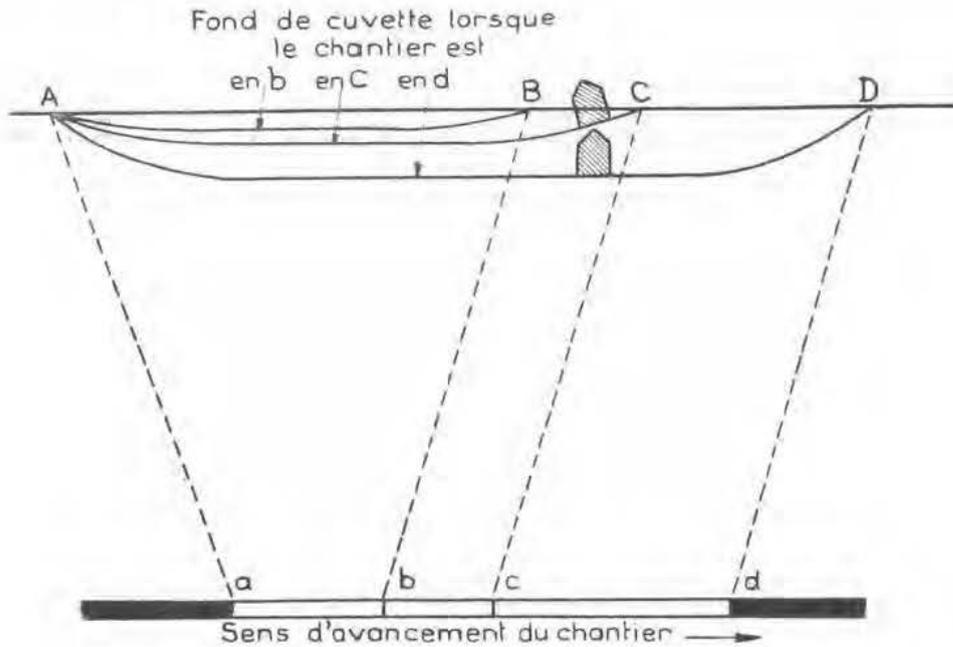


Fig. 9.

Plus l'épaisseur déhouillée sera faible, moins grands seront les risques de déformations et disjonctions ; plus le chantier sera petit, moins grands seront les mêmes risques ; plus la couche se rapprochera de l'horizontale (couches en plateures), moins grands seront également les mêmes risques ; meilleur sera le remblayage (remblais hydrauliques ou pneumatiques), moins grands à nouveau seront les mêmes risques ; plus grande sera la profondeur du chantier et plus grande sera la surface influencée, donc moins grands une nouvelle fois seront les mêmes risques ; enfin, plus s'étendra la surface influencée (par exemple par suite de la présence de morts-terrains meubles tels que sables et graviers, ou par suite de dislocations préalables des roches houillères par d'anciennes exploitations, ou par l'effet de discordances de stratification, de failles, de changements de pente des couches au-dessus de l'exploitation, ou par abatement de nappe aquifère : cf. pp. 205 à 207), et moins grands seront enfin les risques de déformations et ruptures (1).

Il en résulte qu'un immeuble solide ne subira pas de dommage lorsque, isolé et de faible longueur, il se trouve dans le fond d'une cuvette produite par une petite exploitation à grande profondeur, bien remblayée, dans une couche peu inclinée et de faible ouverture, surmontée d'anciennes exploitations ayant déjà disloqué les roches supérieures suffisamment tôt avant la date de construction pour que le sous-sol ait repris son équilibre à cette date, ou surmontée de terrains dans lesquels les cassures secondaires s'écartent fort de la verticale. L'exploitation en cause ayant commencé suffisamment près de l'aplomb de l'immeuble et

s'étant développée en s'en écartant rapidement en tous sens, de telle sorte que la construction n'ait pas pu se trouver sur un bord de la cuvette, ou bien, au cas où elle n'aurait pas commencé assez près de l'immeuble, s'en étant approchée assez rapidement pour que les tensions créées par le passage du talus de cuvette sous la construction ne subsistent pas trop longtemps.

Dans une construction courte qui subit le passage momentané d'un talus de cuvette, il naît évidemment des tensions anormales ; si la construction subit ces tensions sans qu'aucune rupture se produise, il est évident que, le plan d'assise redevenant horizontal quoiqu'affaissé dès que le talus de la cuvette a dépassé la construction, cette dernière se retrouve, après le passage du talus, dans les mêmes conditions de mise en charge qu'avant ce passage, et que par conséquent les tensions anormales sont disparues.

Il s'ensuit que *les influences minières ne produisent pas toujours des fissures et qu'il peut d'ailleurs*

(1) On peut lire, au sujet du rôle de l'aire influencée, dans la note déjà citée du Professeur Denoel, les considérations suivantes : « Une irruption violente de sables dans les travaux d'une mine est un accident qui s'est déjà produit. On n'a jamais signalé (sauf rupture de cuvelages à faible profondeur) qu'il en soit résulté de graves dommages à la surface. Les puits et les bâtiments d'extraction en seraient les premières victimes. S'il n'en est rien, c'est que la fluidité même de la masse compense le vide au fur et à mesure.

C'est comme si l'on faisait une exploitation de sable, non pas localisée, mais d'une immense étendue et par conséquent de très faible épaisseur. Par suite, le rayon de la cuvette d'affaissement est indéterminé, l'amplitude de l'affaissement est minime ».

exister des cas où elles ne produisent même pas des tensions internes anormales.

Les tensions anormales augmentent en intensité dès que les conditions définies plus haut ne sont pas réalisées ; en fait, c'est surtout l'augmentation de l'épaisseur déhouillée qui joue le plus grand rôle dans l'accentuation des tensions jusqu'au point de produire des ruptures ; cette augmentation de l'épaisseur déhouillée produit les effets les plus graves lorsqu'elle est produite par la superposition de plusieurs chantiers situés à des niveaux différents, d'abord parce que, dans ce cas, il y a peu de chance que la construction ne se soit pas trouvée trop longtemps sur le talus d'une cuvette due à l'un ou l'autre des chantiers, en second lieu parce que les sollicitations, même passagères, peuvent se produire dans le même sens et donc créer des tensions internes qui s'ajoutent lorsque les actions sont simultanées : si le tassement final est une quantité déterminée égale à la somme des tassements produits par chaque exploitation, les phases intermédiaires peuvent être très différentes suivant que les actions sont simultanées ou successives, suivant aussi que les sollicitations dans les phases intermédiaires des actions simultanées s'ajoutent ou non.

Il n'en reste pas moins que ce sont les bâtiments isolés et courts situés dans l'aplomb des exploitations qui, en général, parmi tous ceux qui sont édifiés dans la zone influencée, subissent les désordres les

moins graves, n'atteignant le plus souvent que le stade des fissures dans les plafonds, des disjonctions au contact des maçonneries non reliées et peut-être des fines fissures dans les parties faibles de la maçonnerie.

Les bâtiments de longueur limitée situés *entièrement* sur un talus de la cuvette sont mis hors plomb et subissent des dommages plus importants, toutes autres conditions égales, que ceux qui se trouvent *entièrement* dans le fond d'une cuvette ; les maçonneries ordinaires y sont fréquemment atteintes de fissures et disjonctions.

Ici encore, le caractère de gravité des lésions va en augmentant lorsqu'interviennent les facteurs qui tendent à augmenter l'inclinaison des talus de cuvette : position défavorable de plusieurs chantiers dans l'aplomb l'un de l'autre, ayant pour effet d'accroître notablement la profondeur de la cuvette, addition des profondeurs de chaque cuvette individuelle, ainsi que le montre la figure 10, forte épaisseur déhouillée sur de grandes surfaces, en couches inclinées, ou à faible profondeur, ou avec mauvais remblai, absence de morts-terrains meubles ou plastiques, etc. etc.

Pour donner une idée de l'importance des lésions dans un cas déterminé, je ne puis mieux faire que de citer en exemple.

En 1942, j'ai fait l'expertise d'un immeuble isolé situé rue En Bois, à Liège.

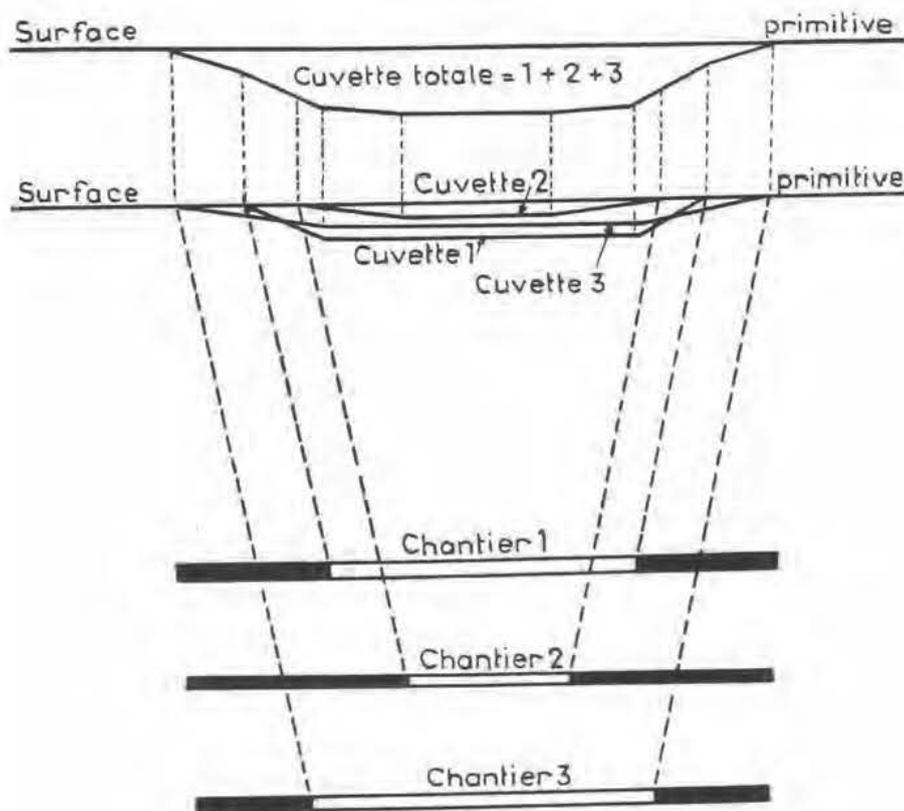


Fig. 10.

Cet immeuble comprenait, au rez-de-chaussée, un grand garage de 9 m × 5 m, au premier étage deux pièces, au second étage deux pièces à rue et un grenier ; la construction était du type courant des maisons d'employés de la région liégeoise.

Les dégradations relevées sont les suivantes : surplomb moyen de la façade principale (orientée au nord) : 42 mm pour une hauteur de 6,50 m, déclivité moyenne des pavements : 70 mm vers la rue, c'est-à-dire vers nord, pour une longueur de 9 m.

La maison est donc assez bien déversée vers le nord.

Dans le garage (plafond en béton) il n'y a aucune dégradation dans les murs, ni dans une cloison, ni dans le plafond, ni dans le pavement.

Dans les pièces du premier étage, les pavements en *granito*, sur hourdis en béton, ne comportent pas la moindre fissure.

A l'une des pièces du premier étage, aucune fissure ni disjonction ne se manifeste dans les murs ou cloisons ; au plafond, enduit sur gîtage, il y a environ 35 m de fissures, surtout parallèles au gîtage.

A l'autre pièce du premier étage, une fissure existe dans une cloison, au-dessus d'une porte ; une autre cloison n'a aucune dégradation ; il n'y a pas de disjonctions entre murs et cloisons ; le plafond n'est pas disjoint et la fissuration n'y atteint qu'un développement de 12 m.

Dans une des chambres du second étage, on relève une disjonction partielle entre une cloison et un mur, prolongée par une fine fissure dans la cloison : c'est la seule dégradation existant dans les murs et cloisons ; le plafond est fissuré sur un développement total d'environ 30 m.

Dans la petite chambre du second étage, il n'y a qu'une fissure dans une cloison, au-dessus d'une porte et, dans une autre cloison, une disjonction partielle avec un mur, prolongée par une fine fissure dans la cloison (il s'agit de la dégradation déjà citée à l'alinéa précédent) ; le plafond est atteint de fissures dont le développement total atteint une dizaine de mètres.

Au grenier, on ne relève que trois lésions dans la maçonnerie.

Dans la cage d'escaliers, il n'y a pas davantage de lésions que dans les pièces ; pour tous les plafonds et rampants, hormis le rampant sous toiture et le plafond plat du second étage (soit pour deux rampants sous escalier et deux plafonds plats), le développement total des fissures n'atteint qu'une vingtaine de mètres.

En résumé, la maison est nettement déversée mais très peu fissurée.

Or, cette maison a été construite en 1932 ; son sol d'assise avait été sollicité avant cette date par les influences de 14 chantiers d'exploitation éche-

lonnés de 1886 à 1920, tous passés à l'aplomb de l'emplacement de la construction, à faible et moyenne profondeur ; après 1932, l'immeuble lui-même fut sollicité par les influences provenant de 11 exploitations ayant déhouillé une épaisseur totale considérable : 8,95 m, dont 3,50 m dans 5 couches à moyenne profondeur (entre 500 et 600 m) et 5,65 m dans 6 couches à grande profondeur (entre 800 et 900 m), les deux séries étant séparées par une stampe vierge de 150 m d'épaisseur environ. Les chantiers de la première série sont passés : 2 sous l'immeuble et 3 au nord ; ceux de la seconde série sont passés : 1 sous l'immeuble (ouverture 1,70 m), 1 à l'ouest, 1 au nord-ouest et les 5 autres au nord.

Un repère situé à 100 m de l'immeuble a fait l'objet de nivellements officiels en 1926 et 1935 (Nivellement général de la Ville de Liège) et a accusé pendant cette période un affaissement de 1,20 m.

Voilà donc un immeuble soumis aux influences de nombreuses exploitations, pour lequel j'ai dû conclure, dans un rapport déposé le 17 janvier 1942 au Greffe de la Justice de Paix du Canton de Liège (Aff. D... c/Espérance et Bonne-Fortune) : « Si les lésions de cette maison ne sont pas aussi graves que pourrait le laisser supposer la grande épaisseur déhouillée, il faut en voir la cause dans le fait que la maison D... est isolée... mais aussi dans le fait d'une exploitation menée de façon rationnelle sous la région litigieuse, et probablement dans la bonne exécution des remblais ».

L'exposé du degré quantitatif de gravité des lésions prévisibles dans une construction soumise uniquement aux actions minières sort complètement du cadre de la présente étude ; il faudrait en effet dresser une véritable monographie, semblable à celle qui a été donnée dans l'exemple précédent, pour tous les cas connus, et il n'y en a pas deux qui se ressemblent, vu le grand nombre de facteurs intervenant dans le phénomène et l'extrême variabilité de ceux-ci. La mesure de la gravité d'une lésion est au surplus difficilement définissable, le caractère de gravité dépendant, non seulement de considérations objectives, mais aussi d'appréciations subjectives.

En cette matière, il faut bien se contenter d'admettre que les spécialistes de l'étude des dommages aux bâtiments ont un acquis suffisant pour *estimer*, par comparaison avec des cas *semblables* qu'ils ont étudiés, que tel ou tel dommage en cause est normal pour l'influence envisagée ou qu'il est anormal, soit exagéré, soit atténué par rapport au dommage normal. Le raisonnement mental qu'exécute un spécialiste donnant son avis en la matière n'est pas de ceux qu'on analyse : il est fait en quelque sorte d'une comparaison de nombreuses fiches documentaires imprimées dans la mémoire et surgissant pour ainsi dire inconsciemment, avec tous les détails des relations de causes à effets qu'elles ont enregistrés au moment de leur établissement, chaque fois qu'un

nouveau cas est évoqué pour lequel il y a lieu de constituer une nouvelle fiche.

Ceci étant dit, il reste à signaler que, dans les dommages dus à l'action minière, les lésions les plus importantes se trouvent, toutes autres conditions égales, dans les constructions situées à la limite extérieure des cuvettes d'affaissement. En effet, un bâtiment situé dans cette limite repose en partie sur le sol ferme et en partie sur le sol qui s'affaisse ; pour qu'une construction ainsi placée ne subisse pas de dommage, il faudrait qu'elle soit, ou complètement rigide, ou susceptible, par des dispositions appropriées, d'épouser le nouveau profil du sol d'assise déformé ; ceci n'est évidemment réalisable que si le talus de la cuvette n'est pas trop incliné.

A nouveau ici, les lésions qui apparaissent dans les constructions édifiées à la limite des cuvettes d'affaissement sont d'autant plus graves que le talus de la cuvette est plus incliné ; on a vu quels sont les facteurs qui peuvent intervenir pour augmenter ou réduire l'inclinaison des talus de cuvette.

En résumé, les lésions aux constructions édifiées sur une cuvette d'affaissement sont, dans des conditions déterminées relatives tant à la construction elle-même qu'à l'exploitation, plus graves lorsque l'immeuble se trouve sur la limite de la cuvette que lorsqu'il se trouve en entier sur un talus de cette cuvette ; elles sont également plus graves lorsque l'immeuble se trouve en entier sur un talus de la cuvette que lorsqu'il est sur le fond de celle-ci.

Dans chacun des trois cas envisagés, la gravité des lésions dépend, en plus de la solidité et de la rigidité de la construction, d'un ensemble de facteurs qui influencent la profondeur de la cuvette, ainsi que la largeur et donc l'inclinaison de ses bords en talus.

Pour donner une idée de la différence considérable qui peut exister entre les dommages créés dans deux immeubles dont l'un est bien situé et l'autre mal par rapport aux exploitations souterraines, je ne pourrais mieux faire que de comparer au cas de l'exemple donné plus haut d'une maison bien déversée et presque pas fissurée, celui de tant de constructions qui, au voisinage des limites de concessions, se trouvent à la limite des zones d'influences de chantiers arrêtés à proximité de l'esponte et sur lesquelles les influences de quelques chantiers seulement produisent le plus souvent des lézardes et cassures importantes sans même qu'apparaisse toujours un déversement considérable.

Je connais des maisons situées à flanc de talus de cuvette, dans lesquelles il n'y a guère de fissures mais qui se sont déversées de telle manière (plus de 180 mm) que certains de leurs murs doivent être démolis et reconstruits ; j'en connais d'autres au contraire, situées sur le périmètre de cuvettes, qui sont notablement moins déversées (40 à 90 mm), mais qui sont tellement cassées qu'il est impossible

de les réparer et qu'il faut les démolir complètement et reconstruire.

La distribution des lésions produites par une exploitation souterraine en trois zones correspondant chacune à des degrés différents de gravité est remarquable.

On observera en effet que, si on considère deux immeubles de même solidité, le moins dégradé sera celui qui se trouve sur le fond de la cuvette, c'est-à-dire dans la zone où l'influence de l'exploitation n'est pas contestable ; on a même vu que, dans cette zone, il est possible que des bâtiments en bonne maçonnerie ne subissent aucun dommage ; par contre, l'immeuble le plus dégradé sera celui qui se trouve sur le périmètre de la zone d'influence de l'exploitation, c'est-à-dire dans la région de la surface où s'arrêtent les influences, région dont la détermination présente le plus de difficultés ainsi qu'on l'a vu à l'occasion du commentaire qui a été fait des règles théoriques relatives à l'étendue de la cuvette d'affaissement.

L'observation de la variation de gravité des lésions à l'intérieur d'une région de la surface peut ainsi faire découvrir des indices sérieux de l'action d'un chantier déterminé sur un immeuble. Il ne faut cependant pas se leurrer : la chose n'est pas toujours possible quand, par exemple, plusieurs exploitations se trouvent dans des directions différentes par rapport à l'immeuble et créent à la surface des cuvettes qui s'interpénètrent mutuellement.

Défaut d'assise.

Dans l'ouvrage déjà cité, C. Russo déclare que « les désastres causés par un mauvais choix du plan de fondation sont plus fréquents qu'on ne le croit » (t.c.p.8).

Cette phrase peut se passer de commentaires : le seul mot « désastre » suffit à évoquer le caractère de forte gravité qui peut exister dans les lésions dues à une insuffisance du sol d'assise.

L'auteur, s'occupant plus loin de la construction défectueuse de la maçonnerie de fondation, écrit (p. 11) : « Il arrive souvent que l'on doive construire sur des terrains présentant une couche aquifère à peu de profondeur, en contrebas du sol. Nous avons eu l'occasion de voir exécuter des maçonneries de fondations en présence de l'eau, d'après les mêmes méthodes que celles employées pour les terrains à sec, sans cependant aucune préparation préventive pour assécher ou consolider le sol. Ce système primitif, expéditif et économique est toujours cause de désordres graves, surtout si le bâtiment a une certaine hauteur ».

L'accroissement des charges, dû par exemple à une surélévation de l'immeuble, préoccupe encore l'auteur qui signale à cette occasion (p. 14) : « Il est évident que, si une superficie donnée de sol fait

à peine équilibré à un certain poids, elle ne pourra porter sans inconvénient une charge augmentée dans une mesure plus ou moins grande. Aussi, quand un tel fait se produit, quand on rompt l'équilibre entre la puissance et la résistance, il en résulte fatalement un abaissement du plan de fondation et par suite des lésions dans le mur abaissé ».

Quoique les citations précédentes puissent paraître suffisantes pour faire admettre que l'insuffisance du sol d'assise pour la charge portée soit une cause de désordres parfois très graves, je crois devoir encore ajouter les observations suivantes que publie, dans la Revue Universelle des Mines, n° 9, 1946, P. Macar, Ingénieur Civil des Mines et géologue A.I.Lg., Chef de Travaux à l'Université de Liège.

« Si les sols tourbeux sont pratiquement inconnus dans notre région liégeoise, il n'en est pas de même dans le Hainaut par exemple, de même qu'en de nombreuses régions de Flandre et de Hollande.

» Le long du littoral belge et hollandais (à La Haye, à Heyst-sur-Mer) comme dans la vallée de la Haine (à Saint-Ghislain), de nombreuses dégradations — hors-plombs ou fissuration des habitations — sont attribuées à son tassement qui se fait de façon plus ou moins irrégulière.

» A côté de la tourbe, les alluvions récentes à grain fin... sont également, en général, des terrains facilement compressibles et sujets au tassement.

» Celui-ci peut aussi s'y produire naturellement. Dans les grandes plaines du Middle-West américain dont le sous-sol est constitué de dépôts fluviaux où prédominent sables et limons fins, on connaît par exemple des dépressions en forme de soucoupe qui sont dues au tassement différentiel de ces couches. L'eau de pluie s'y infiltre irrégulièrement. En déplaçant plus ou moins les grains fins, elle provoque un arrangement plus compact de la matière et enlève en outre certaines parties solubles. Des dépressions s'amorcent aux points de pénétration plus aisée. Elles renforcent la concentration de l'eau d'infiltration en ces points et le phénomène s'accroît. A la surface des plaines alluviales de nos régions, les cartes topographiques détaillées révèlent assez souvent l'existence de courbes fermées entourant de très légères dépressions. Beaucoup résultent sans doute d'actions de tassements analogues à celles décrites ci-dessus.

» Enfin, les argiles se gonflent d'ordinaire en absorbant de l'humidité et se tassent par dessiccation. De tels mouvements alternatifs se manifestent notamment dans l'argile qui forme le substratum de certains quartiers de Londres. Ils sont suffisants pour y produire surtout vers la fin de périodes de sécheresse prolongée, des fissures à de nombreux bâtiments...

» ... Dans les plaines alluviales, ... il existe parfois d'anciens chenaux plus ou moins comblés de

» vase, creusés au milieu des alluvions normales. Leurs vases plus ou moins molles passent ainsi brusquement, dans le sens latéral, à des couches sableuses ou graveleuses beaucoup moins compressibles. Une construction érigée à cheval sur la limite peut subir de ce fait de graves dégâts. On en a signalé notamment des exemples à Breslau (Spackeler et Marx, 1927, Glückauf, pp. 1409-1417 et 1457-1461), tandis que les dommages dus au tassement sous le poids des constructions sont bien connus dans les villes construites sur des alluvions marines ou fluviales récentes, telles par exemple que Venise, Mexico, Pise, Trieste, Léningrad.

» En ce qui concerne la région liégeoise, la plaine alluviale de la Meuse ne paraît pas donner lieu, à ma connaissance du moins, à des effets de tassements prononcés. Toutefois, les plaines alluviales sont des zones où plusieurs actions étrangères aux actions minières peuvent jouer et provoquer des dommages. On note en effet que, déjà au siècle dernier, ... parmi les dégradations signalées en dehors des régions minières, bon nombre se trouvent précisément dans la vallée du fleuve : à Statte, à Andenne, à Maestricht, au quartier St-Jacques à Liège par exemple ».

Tassement des maçonneries.

Il a été dit (p. 184) que ce tassement provient surtout du tassement des mortiers.

C. Russo en dit (1.C, p. 5) que « le technicien ne doit pas perdre de vue que, dans la reconstruction des vieux murs par petits panneaux successifs, la faible épaisseur des joints en mortier est la principale garantie du succès de ces travaux. Une forte épaisseur des joints de pose produit des contractions disproportionnées qui, si elles dépassent certaines limites, provoquent un trouble considérable dans la stabilité des parties reconstruites, d'autant plus que ces travaux, d'une exécution difficile, ne sauraient être aussi parfaits que des travaux neufs. Que l'on se mette bien en tête le raisonnement suivant : la science et la pratique concordent en affirmant que les joints entre les briques ne doivent pas dépasser 15 mm dans les constructions neuves, 5 mm dans les travaux de reconstruction ».

Il donne en exemple le cas d'une « réfection par petits panneaux successifs d'un mur mitoyen, via Panisperna, à Rome (mur de 17 m de hauteur, construit en briques de 0,06 m d'épaisseur, avec joints de 0,02 m en moyenne, en mortier de chaux et de pouzzolane volcanique) ; le tassement mesuré dans le plan médian du mur, six mois après l'exécution, avait atteint 0,076 m, tassement considérable au point de vue de la stabilité, attendu qu'il en est résulté un abaissement de 0,076 m, également des poutrelles des planchers, du côté du mur reconstruit.

» Les conséquences d'un tassement aussi important ont été : un déplacement des sièges d'encastrement des poutres-maitresses, le désassemblage des voûtains reposant sur les poutres métalliques du plancher, des fendillements et arrachements de l'enduit des plafonds, des lésions sur les murs opposés sur lesquels les poutres-maitresses firent levier, irrégularité des pentes des escaliers, etc. Pour remédier à tous ces désordres, il a fallu recourir à des expédients qui n'ont pas toujours été appropriés, et bien plus encore faire face à des dépenses onéreuses.

» Tels sont, en peu de mots, les ennuis résultant d'une épaisseur de joints trop forte dans les travaux de reconstructions, par petits panneaux successifs. Il serait précieux pour l'art de la construction de déterminer analytiquement le tassement produit dans les ouvrages de maçonnerie par la contraction des joints. Mais cette étude est très complexe parce qu'elle comporte l'expérimentation de mortiers différant par leur composition, leur dosage, leur mise en œuvre, ... employés avec des mortiers ayant déjà fait prise ; toutefois, cette étude détruirait un empirisme dangereux, convertirait beaucoup d'incrédules et serait très utile aux professionnels de peu d'expérience » (t. C. pp. 4-5).

On voit que le tassement des maçonneries est capable de produire des lésions relativement graves.

Vices de constructions ou malfaçons.

Il suffit de renvoyer à ce qui a été dit aux pages 184 et 185 : on peut y ajouter que l'emploi de mauvais matériaux (matériaux de rebut, briques mal cuites) est de nature à créer des lésions d'écrasement. C. Russo signale (t. c. p. 89) que, « A Rome, de nombreux bâtiments construits en 1600 présentent des phénomènes continus d'écrasement parce que, à cette époque, l'on se servait communément de matériaux provenant de la démolition de murs, de monuments, etc. »

Vétusté.

Les lésions dues à la vétusté ont été observées par tout le monde. Il suffit de se promener à la campagne et dans certains quartiers des villes pour rencontrer des murs branlants, des façades lépreuses, des constructions en décomposition.

Laisser baigner les fondations d'un mur dans un terrain trempé par les eaux de pluie ou dans des fosses à purin, ou abandonner les parements extérieurs d'une maçonnerie à l'action dissolvante des agents atmosphériques, c'est contribuer à la destruction rapide des bâtiments.

Du salpêtre qui se produit par suite de l'humidité constante des parois murales, C. Russo dit que c'est « le ver rongeur de la maçonnerie » (t. c. p. 101),

contre lequel on n'a pas encore trouvé de remède efficace.

Usage normal ou anormal — Manque d'entretien.

De l'exposé qui a été fait de ces causes de dégradations (pp. 185 et 186), on peut aisément déduire que les lésions qu'elles produisent peuvent présenter un certain caractère de gravité ; transformer en piste de danse un plancher qui n'a pas été conçu pour cet usage ne se fera pas toujours sans endommager plus ou moins les enduits de plafonnage des plafonds inférieurs ; etc.

Poussées.

C. Russo donne en exemple des lésions produites par les poussées, le cas d'une maison représentée figure 4 : cette maison est située à Rome, via del Boschetto, 145 ; on y voit un pignon en faux-aplomb et une lézarde traversant la façade à peu près en diagonale.

Les lésions dues aux poussées se présentent fréquemment dans les murs de soutènement, où elles sont le plus souvent aggravées par la vétusté : parements bombés, avec fissures horizontales, arrachements avec les murs perpendiculaires.

Glissement naturel du plan de pose : solifluxion.

Les glissements rapides sont catastrophiques. C. Russo (op. cit., p. 10) rapporte le cas à Rome d'une énorme couche de tuf glissant sur un banc de craie devenu visqueux par suite d'infiltrations d'eaux de pluie et entraînant, dans la nuit de Noël 1914, huit maisons dans le vide.

Le glissement de la colline de Fourvières, à Lyon, est encore présent à la mémoire, de même que celui des rochers de Chockier et celui de l'Avenue de l'Observatoire, à Liège.

Dans ce dernier, plusieurs maisons furent disloquées au point que certaines parties s'écroulèrent ; ces maisons durent être évacuées et démolies.

Les phénomènes de glissement naturel ont beaucoup intéressé les géologues. De nombreuses citations peuvent être faites d'études qu'ils ont entreprises et qui décrivent des dommages que ces phénomènes ont produits.

C'est J. Cornet qui, dans les Annales de la Société Géologique de Belgique (1921-1922), décrit un dépôt de terrains de composition très irrégulière qui, à Petit-Wasmes, sur le versant occidental de la vallée du ruisseau de Wasmes, est le siège de phénomènes de solifluxion : on y observe dans les maisons et autres bâtiments des fractures avec dénivellation du côté du thalweg de la vallée ; ces fractures se manifestent même dans les constructions édifiées dans la partie du plateau où la pente n'est pas

supérieure à 3 cm par mètre : d'après l'éminent géologue, l'influence des travaux souterrains à cet endroit doit être exclue, le terrain houiller de cette région n'ayant plus été exploité depuis 1885.

Dans le même article, J. Cornet décrit d'autre part une muraille construite selon la ligne de plus grande pente du versant oriental de la vallée du Rieu du Cœur à Pâturages ; cette muraille est tronçonnée, par des fractures, en plusieurs segments dont chacun est descendu par rapport à celui qui est en amont.

C'est P. Macar qui dans l'article cité (cf. p. 75) écrit que dans les phénomènes de creep (glissement très lent), « on peut observer des fissures et des dévers vers l'aval dans les murs de constructions. Un cas favorable à la production des fissures est celui où les fondations de la maison reposent mi-partie sur le substratum, mi-partie sur le manteau du débris superficiel.

Le glissement de ce dernier tend évidemment à provoquer des fissures à la ligne de contact.

« Le creep peut donc causer des dommages et il en est de même, a fortiori, des glissements de terrain. Ceux-ci constituent même une des causes principales des ruptures de barrage.

Chez nous des glissements de terrains se produisent fréquemment sur les pentes des collines de Flandre. Ils y sont une source de conflits entre propriétaires voisins qui voient les limites de leurs prairies se déplacer d'une manière continue vers l'aval, agrandissant le domaine de l'un aux dépens de l'autre.

» Dans le Limbourg hollandais, des glissements de terrains intéressant des sables fins plus ou moins bouillants ont parfois détérioré les voies ferrées longeant des versants abrupts...

» Des phénomènes de creep se produisent également sur les versants des vallées de notre pays liégeois. Des dégradations aux maisons des rues en pente de la ville ont été constatées en divers points et notamment en dehors des zones actuelles d'influences minières... »

L'eau et la nappe aquifère.

Les dommages causés par l'eau sont bien souvent plus graves que ne l'imaginent les profanes.

Pour donner une idée de l'importance qu'il faut attacher aux phénomènes qui se développent en présence de l'eau, je vais encore citer C. Russo dont la grande expérience en matière de lésions fait autorité à Rome où n'existent pas d'exploitations de houille.

Etudiant les lésions produites par les infiltrations pénétrant dans le plan de fondation des bâtiments, l'auteur de l'ouvrage déjà cité y fait paraître (pp. 12-13) les considérations suivantes :

« Une distribution défectueuse ou en mauvais entretien des eaux dans les W.C., les lavabos, les

» salles de bain, les fontaines, etc., existant dans le bâtiment, peuvent donner lieu à des fuites souterraines invisibles exerçant par suite sans contrôle une action destructive sur les maçonneries de fondation, en s'introduisant entre les joints de pierre déchaussant les mortiers et diminuant leur consistance : bien plus le plan de fondation étant baigné se contracte et provoque l'abaissement des maçonneries qu'il porte en occasionnant des désordres de toute nature.

» Ce sont des actions nocives du même genre qui se produisent dans les ouvrages d'assainissement des villes quand par défaut de pente ou insuffisance d'eau de chasse, les égouts collecteurs s'obstruent et sont exposés à des avaries continues à la suite des travaux souterrains pour la pose des conduites de gaz, d'eau, de transport pneumatique ou électrique, ou des travaux du métropolitain, des passages sous chaussées, etc.

» Pour éviter ces infiltrations dangereuses d'eau dans les terrains de fondation, il faut ménager aux évacuations diverses des voies rationnelles, continuellement soumises à la surveillance et bien entretenues.

» Ces infiltrations peuvent résulter aussi (et elles sont encore plus désastreuses) d'inondations provenant de débordements de rivières ou de canaux traversant les villes.

» Donc, pour les bâtiments à construire dans des régions avoisinant un fleuve ou un canal et à un niveau inférieur à celui de l'étiage, une condition sine qua non de stabilité est de prévoir des fondations robustes et une consolidation rationnelle du terrain de fondation.

» Bien vives sont encore les craintes ressenties à Rome, lors de la crue du Tevere en février 1915, qui, inondant tant de rues et de caves, en troubla sensiblement la stabilité ».

Il est indéniable que les immeubles construits dans la plaine alluviale de la Meuse et qui ont subi l'inondation lors des crues de la rivière ne sont pas sans avoir subi des déconsolidations parfois importantes, dues à l'action de l'eau.

Mais il existe une autre action très nocive de l'eau produisant des lésions plus spectaculaires encore. Il s'agit des phénomènes de dissolution des roches calcaires des morts-terrains (craies et marnes). De telles poches — écrit P. Macar, *loc. cit.* — existent dans la craie de nos morts-terrains, tant sur le plateau de Herve qu'en Hesbaye : sur les hauteurs de Liège, il en est de plus de 20 m de profondeur. Elles sont cachées sous les dépôts superficiels (limon hesbayen notamment) et échappent ainsi à l'attention...

Les affaissements des poches de dissolution, s'ils peuvent provenir de ce que la poche concentre et modifie les effets des cassures minières, sont aussi susceptibles d'avoir d'autres origines. Ils peuvent ré-

sulter tout d'abord d'effondrements dus au phénomène qui a produit la poche et dont les effets se poursuivent. Mais en outre, même sans dissolution actuelle ni influence minière, une construction située à cheval au-dessus d'une paroi de la poche, voire même simplement près de celle-ci, peut encore se dégrader...

« ... Parfois des terres cultivées ont dû être transformées en pâtures et une partie du village de Deigné (Remouchamps) se serait même finalement déplacée pour échapper aux dégradations trop importantes à l'endroit primitivement occupé. L'accentuation nette de dolines a encore été observée récemment par M. Fourmarier et moi-même (1946) à la Roche-aux-Faucons près d'Esneux.

» Dans la craie de nos régions enfin, les phénomènes de dissolution sont également actifs mais semblent bien n'avoir attiré l'attention que récemment. M. E. Evrard (1945) a signalé notamment huit affaissements en forme de cuvettes qui se sont produits entre 1925 et 1945 sur le plateau de Herve, dans la région de Battice. Un puits creusé depuis dans l'une d'elles nous a permis d'observer qu'elle se trouvait en relation avec une poche de dissolution. Certains de ces affaissements sont situés en région minière et on peut se demander dès lors si les exploitations souterraines n'interviennent pas, soit dans leur production, soit en accélérant le mouvement. Il n'existe toutefois, d'après M. Evrard, aucune concordance au point de vue temps entre les cuvettes et les travaux miniers. Des affaissements se produisent d'ailleurs en dehors de toute région minière, tant sur le plateau de Herve que dans le Hainaut, où M. Marlière en a signalé et dans le Limbourg hollandais. Les figures 8 et 9 montrent par exemple les deux parties d'un effondrement double, en forme de huit, qui est apparu brusquement le 10 janvier 1939 à Gulpen (Limbourg hollandais) : on se trouve là dans le même terrain crayeux que celui qui recouvre le pays de Herve et loin de toute exploitation souterraine (Jougmans 1941).

» Il s'agit bien ici indiscutablement de phénomènes géologiques actifs qui provoquent des dégradations aux cultures et doivent endommager a fortiori, les constructions qu'ils affectent. On imagine aisément d'autre part qu'à côté d'effondrements spectaculaires, il doit exister des tassements plus modestes, difficiles à déceler mais néanmoins préjudiciables. Sur le plateau de Hesbaye, où une couverture de terrains meubles plus épaisse peut atténuer les manifestations en surface d'un effondrement de la craie sous-jacente, des affaissements en forme de cuvettes ont aussi été observés dans la région voisine de Liège, région où l'on connaît également l'existence de poches de dissolution.

» On voit, en conclusion, que des phénomènes de dissolution susceptibles de produire des dommages

» se manifestent dans les plateaux à substratum crayeux du pays liégeois et y représentent une cause naturelle de dégradations loin d'être négligeable.

Des effets nocifs, moins prononcés il est vrai que les précédents, sont encore exercés par l'eau qui circule dans les formations meubles à grains fins, provoquant le départ d'une partie même de la substance de ces formations par entraînement mécanique. Ce phénomène se produit notamment dans les graviers alluviaux, les sables, les limons, les sables argileux.

Voici ce qu'en dit P. Macar dans la note dont j'ai tiré plus haut d'autres citations :

« L'entraînement des fines particules peut se produire simplement par suite de la circulation naturelle des eaux dans les couches, ou résulter d'actions artificielles telles que pompages intensifs ou mouvements alternatifs dans la nappe phréatique, suite au jeu des vannes d'écluses ou de barrages voisins. Ce mouvement d'entraînement de fines parties de sédiment semble bien connu depuis très longtemps et, dans les discussions déjà citées du siècle dernier, apparaît comme l'un des phénomènes principaux opposés aux cassures minières comme cause probable de dégradations. En somme, pour notre région, il s'agit surtout d'un phénomène propre à se produire dans la plaine alluviale et qui vient s'ajouter à ceux déjà indiqués comme possibles en cette zone. A Mons, M. Marlière (1935) attribue également à cette cause différents dommages. A Bruxelles, il semble bien aussi que ce soit une des causes principales des phénomènes d'affaissement qu'on a relevés et qui, de l'avis d'un expert (Dorsinlang, 1934), comptent des centaines de cas ... ayant coûté ... un grand nombre de millions de francs ».

» A Breslau, ce facteur est également responsable d'un certain nombre de dégâts. Une étude des dégradations de cette ville, située en dehors de toute zone d'influence minière, y a montré les divers types de dommages souvent qualifiés abusivement de « dégâts miniers » (Spackeler et Marx, 1927). Ces dégâts sont simplement la conséquence d'affaissements du sol, quelle que soit la cause de ces derniers ; on observe les dévers vers le centre de l'affaissement dans les constructions situées sur les bords, des efforts de tension dans ces régions bordières et des efforts de compression au contraire dans les parties centrales.

Trépidations.

Le caractère de gravité des lésions que peuvent produire les trépidations a été assez bien défini au début de cette étude (pp. 187 et 188).

Il faut en retenir que, dans les immeubles bien construits, les trépidations dues au passage des vé-

hicules sur la voirie ne produisent en général qu'un dommage relativement faible ; fissures de murs, cloisons et dallages, chutes de plafonnage, dérangements de menuiserie, etc., sont cependant des lésions de même type et de même gravité que la plupart des lésions que produisent les influences minérales ordinaires ; les lésions s'affirment par contre beaucoup plus importantes lorsque les phénomènes exercent leur influence sur des immeubles anciens, déjà affaiblis par vétusté ou par d'autres causes de dislocation.

Ces généralités courant le risque de paraître purement doctrinales, je juge bon de donner un exemple : il s'agit d'un immeuble situé à Liège, rue Reynier, n° 22, affecté de dégradations dues aux trépidations produites par le passage des trains dans le tunnel du chemin de fer allant des Guillemins à Jonfosse. Ces dégradations étaient fort importantes, puisque la Cour d'Appel de Liège, dans un Arrêt du 10 décembre 1937, de sa Troisième Chambre (affaire Etat belge contre Hamaide), confirmant après nouvelle expertise un Jugement rendu le 5 mai 1927 par le Tribunal Civil, lequel Jugement condamnait l'Etat à payer au propriétaire de l'immeuble une somme de 4.200 F pour travaux de réparations, portait cette somme à 5.356,15 F, « attendu que » l'évaluation du dommage a été faite en 1925, que » pour remédier à la diminution du pouvoir effectif » d'achat du franc il convient par application de » l'Arrêté-Loi du 29 avril 1935 de majorer de 25 % » la somme arbitrée. »

Les premiers experts, désignés le 25 mai 1952 par la cinquième chambre du Tribunal Civil de Liège, avaient estimé à 6.127 F le coût total des réparations dont ils mettaient 70 %, soit 4.200 F, à charge de l'Etat Belge.

Le deuxième Collège désigné par la Cour, après avoir procédé à de multiples essais pour déceler les vibrations, rencontre diverses objections présentées aux conclusions des premiers Experts par une commission instituée par l'Etat Belge pour l'examen des réclamations introduites par les propriétaires d'immeubles endommagés au voisinage des tunnels de la ligne Liège-Guillemins à Liège-Vivegnis.

De nombreux passages de leur étude méritent à des titres divers d'être cités ici.

Voici d'abord un passage du premier rapport qu'ils reproduisent : « Or, il est bien rare qu'une » construction forme un tout homogène et sans dé- » faut. Toute imperfection entraînant une aggrava- » tion locale de la fatigue, la limite d'élasticité est » bientôt dépassée au point defectueux, alors que » partout ailleurs on en est séparé par une marge » notable ». Cette citation m'intéresse ici en ce qu'elle confirme ce que j'ai dit plus haut relativement à une forme de lésions souvent ignorée, à savoir l'exagération des tensions internes (« fatigue » dans le texte cité).

Faisant le commentaire du texte cité, le second Collège d'experts écrit ceci : « Les premiers Experts constatent que la jonction de maçonneries non reliées constitue selon eux un vice de construction ».

Cette constatation est à nouveau en parfait accord avec la définition que j'ai donnée du vice de construction à la page 184, complétée par l'étude des lésions dues au tassement des maçonneries, faites aux pages 184 et 347.

Plus loin, le Collège désigné par la Cour, répond à une note de l'Administration disant qu'il faudrait inviter les Experts à démontrer quantitativement, de façon complète, l'action que peuvent exercer sur les bâtiments Hamaide les vibrations dues au passage des trains. La réponse des Experts est ainsi rédigée : « Cette détermination ne semble pas possible. Nous » avons examiné cet exposé tout théorique et nous » signalons que l'étude des actions des trépidations » sur les constructions, quoiqu'ayant fait l'objet de » multiples recherches depuis le commencement de » ce siècle, en est toujours à ses débuts et qu'il » n'existe pas de théorie absolue, définitivement vé- » rifiée par les faits. Toutefois, si l'ampleur finale » des effets ne peut être fixée avec certitude, il n'en » subsiste pas moins qu'il existe des cas où ces cau- » ses peuvent être retenues, dès qu'il y a symétrie » entre les effets et les causes. C'est là le principe » de Curie qui régit l'observation de tous les phéno- » mènes physiques et il en découle que la connais- » sance complète de l'action quantitative des vibra- » tions est superflue pour résoudre le présent litige. »

Il serait impossible d'exprimer en moins de mots la technique de l'expertise en matière de dégâts aux immeubles, ni de faire mieux ressortir le caractère outrancier des prétentions à obtenir démonstrations mathématiques ou preuves matérielles de telle ou telle influence dans la production d'un dommage à un immeuble.

Au sujet de l'effet produit par les trépidations, les Experts désignés par la Cour ont enfin conclu :

« Il est élémentaire, comme l'ont admis les pre- » miers Experts, que l'existence des vibrations que » nous avons mise en évidence au cours de nos es- » sais détermine dans un immeuble des tensions sup- » plémentaires et ces tensions peuvent amener la » production de désordres dans tous les éléments de » résistance insuffisante...

» Les dégradations ont été provoquées en ordre » principal par le glissement du manteau d'argile » recouvrant le terrain houiller et ce glissement a » été aggravé par les vibrations produites par le pas- » sage des trains dans le tunnel et le passage des vé- » hicules dans la rue Reynier. L'action des vibra- » tions produites par le passage des trains dans le » tunnel a été nettement prépondérante, cet effet » ayant eu son maximum d'intensité après l'armisti- » ce, lorsque les voies étaient en mauvais état d'en- » tretien.

» Si le chemin de fer n'existait pas, les dégradations n'auraient pas eu l'importance constatée et nous arrivons ainsi, mais pour des motifs différents, à la conclusion des premiers Experts que, dans le litige présent, le chemin de fer a été une cause aggravante ». (Note de l'expert soussigné : la cause dite « aggravante » par les Experts est, en fait, à leurs yeux une cause déterminante ; le qualificatif employé par les experts n'a donc pas dans leur rapport le sens que je lui donne aux pages 191 et 192 du présent rapport : voir notamment à ce sujet pages 191 et 192.

Explosions d'engins de guerre.

Comme pour les lésions de vétusté, il n'y a pas lieu d'insister ici sur le caractère de gravité des lésions dues à cette cause, dont tant de propriétaires d'immeubles ont vécu la tragique expérience.

Mouvements tectoniques.

Cette cause de dégradations n'a pas encore été mentionnée dans le présent rapport. P. Macar s'en occupe dans la publication à laquelle je me suis rapporté plusieurs fois ci-avant.

Il s'agit des mouvements naturels de l'écorce terrestre : tremblements de terre ou phénomènes sismiques, mouvement dus à la remise en jeu des failles, mouvements lents du sol ou mouvements épéirogéniques.

Au sujet des tremblements de terre, P. Macar s'exprime comme suit :

« S'il est bien connu qu'en certaines régions du globe des tremblements de terre peuvent provoquer de grandes catastrophes, on sait également que, grâce au ciel, notre pays n'est pas au nombre de ces contrées à sismicité marquée. Il n'empêche qu'on observe occasionnellement en Belgique des séismes assez nets pour provoquer de ci de là, du moins près de leur foyer, de leur « épïcêtre », de légères dégradations et notamment des fissures et des dévers aux habitations. Ce fut le cas par exemple en 1896 à la frontière française, dans la région de Douai, en 1908 à Stavelot, en 1911 dans le Hainaut, en 1925 dans le Limbourg. Il s'agit là sans aucun doute d'une cause rare et en général aisément décelable de dégradations, surtout quand celles-ci sont récentes ».

Etudiant plus loin le rejeu des failles il déclare : « Aussi doit-on se demander si, même en dehors de secousses sismiques aisément perceptibles, des failles jouant naturellement ne peuvent ainsi provoquer des dommages ».

» L'hypothèse apparaît surtout fondée dans le cas de failles radiales, car ce sont de telles failles, subverticales et s'étendant jusqu'à la surface du sol, qui se forment et jouent lors des tremblements de terre. Elle est particulièrement à envisager s'il

» s'agit de failles ayant joué au cours des périodes géologiques récentes. De telles failles dont plusieurs ont sûrement joué à l'époque quaternaire, existaient dans le Limbourg hollandais et les régions voisines. Peut-être même, les alluvions de la plaine alluviale actuelle de la Meuse sont-elles affectées par l'une d'elles (Grosjean, 1942). Des nivellements de précision ont conduit par ailleurs à admettre un jeu relatif actuel des massifs qui sépare une autre de ces failles (Paus, 1932). En Westphalie, dans des conditions analogues, on en est venu à postuler des mouvements dont les plus importants atteindraient 75 mm en 16 à 20 ans, ce qui est évidemment suffisant pour provoquer des dégradations. A ma connaissance toutefois, l'observation directe du rejeu d'une faille n'a pas été signalée jusqu'ici dans ces régions.

» Dans le bassin houiller de Charleroi par contre, M. Renier (1935) après une étude détaillée d'une fissure du sol avec dénivellation qui s'est produite vers 1925 à l'aplomb d'une faille subverticale de la région — la faille de Spinois — conclut à un rejeu naturel de cette faille.

» Dans notre région liégeoise, il existe aussi des failles du type radial. On n'en a pas signalé, à ma connaissance, dont on ait enregistré un rejeu géologiquement récent.

» Mais pour la plupart d'entre elles, vu les terrains mis en contact, un tel rejeu eut été très difficile à constater. L'hypothèse d'un rejeu actuel n'est donc pas à négliger dans le cas où des dégradations sembleraient en relation avec le passage d'une telle faille ».

Enfin, P. Macar s'occupe des mouvements épéirogéniques, pour conclure que « il résulte de ces quelques données que l'on doit, en ce qui concerne les mouvements épéirogéniques actuels, rester strictement cantonné — à tout le moins pour nos régions — dans le domaine de l'hypothèse ».

» On conçoit que de tels mouvements, lorsqu'ils déterminent l'affaissement de régions plates situées au bord de la mer, voire près de certaines rivières, sont susceptibles de provoquer des inondations dommageables. L'hypothèse de déformations tectoniques a parfois aussi été retenue pour expliquer la fissuration des maisons de certains villages, notamment dans le Haut-Borinage (Stevens, 1936).

» En ce qui concerne notre région liégeoise, les phénomènes épéirogéniques les plus récents, qui aient pu jusqu'ici être décelés par les études géologiques et géomorphologiques, consistent en mouvements assez amples, ayant provoqué la formation de terrasses quaternaires ou les ayant déformées. L'existence de mouvements tectoniques actuels ne constitue donc chez nous qu'une simple possibilité théorique. Rappelons que, dans les plaines alluviales où ces phénomènes seraient le plus suscep-

» tibles d'amener des conséquences dommageables, » des affaissements dus à d'autres causes telles que » tassement ou entraînement mécanique de fines par- » ticules, peuvent conduire au même résultat ».

Telles sont dans les grandes lignes, les connaissances minima exigées de qui veut disserter sur les dégradations aux constructions édifiées en région minière.

S'il est évident, après ce qui a été exposé jusqu'ici, que des lésions doivent presque infailliblement apparaître dans les immeubles sous lesquels ou dans un voisinage suffisamment proche desquels l'exploitation d'une couche de houille a été conduite, et s'il est certain que les dégradations d'origine minière ont, dans certains cas, un caractère de gravité considérable pouvant aller jusqu'à nécessiter la démolition et la reconstruction des immeubles qui en sont atteints, il est non moins évident qu'il faut qualifier de sophismes les argumentations souvent développées d'après lesquelles le seul fait de la présence de dégradations dans une maison édifiée sur une concession minière en activité doit faire imputer aux travaux souterrains exécutés dans ladite concession la majorité sinon la totalité des dégâts.

A la vérité, il faut bien constater — et il n'est pas question ici de minimiser la responsabilité des influences minières dans la production de très nombreux dommages — que le manque de connaissances suffisantes en cette matière est souvent la cause de jugements simplistes, fondés sur des pétitions de principe, des aphorismes vicieux ou des présomptions sans fondement.

On peut ajouter encore que ces jugements simplistes sont favorisés par la tendance naturelle à la recherche de solutions de facilité (loi du moindre effort), d'une part, et par l'intérêt personnel des sinistrés, d'autre part, lequel intérêt les pousse à rechercher naturellement les responsables d'un dommage parmi les agents solvables plutôt que parmi les causes, naturelles ou autres, qui échappent aux lois régissant les rapports sociaux.

De toute évidence, des conclusions d'expertise ne peuvent être fondées sur des raisonnements de l'espèce. Or, il faut bien admettre que l'on rencontre, plus souvent qu'on ne le croit généralement, des constructions dégradées par des influences autres que minières.

Aux nombreux exemples déjà cités dans ce qui précède, il convient d'en ajouter quelques autres, parce qu'ils sont particulièrement suggestifs : tel celui de cet immeuble de la rue Sur la Fontaine à Liège, dont le plancher du premier étage s'est effondré dans la soirée du 12 janvier 1949 (cf. les journaux), telles les ruptures de canalisations d'eau ayant causé en 1948, soit des inondations, soit des excavations dans la voirie communale, rue Entre-deux-Ponts, Place Joffré, rue de la Cité, rue de l'Université, tel l'éboulement des rochers de Chockier, etc.

A ces exemples impressionnants d'accidents survenus en dehors de toute influence minière et même très nettement en dehors de concession, on pourrait en ajouter autant qu'on veut qui, pour être moins spectaculaires, n'en forment pas moins un tableau remarquable de la variété des lésions que les phénomènes naturels, la vétusté et en général des causes extra-minières sont en état de produire et produisent en fait dans les constructions. Ces exemples, il n'est pas nécessaire d'aller les chercher à l'étranger ; une simple promenade à Liège, dans les quartiers du territoire non concédé, les fera découvrir à qui sait un peu observer : c'est le mur de soutènement du Jardin Botanique, rue des Anges qui, haut à peine de 0,50 m et formé d'une seule assise de pierre de taille, se déverse nettement dans le sens de la poussée des terres, c'est-à-dire vers la rue ; c'est le mur de clôture de la gare des Guillemins qui, rue du Plan Incliné, entre les entrepôts à marchandises, à peu près à hauteur de la rue Simonon, est très nettement déversé, tête vers la rue : il s'agit ici d'une maçonnerie de 0,56 m d'épaisseur, bien entretenue ! ; ce sont les bâtiments centraux de l'Université et c'est le Palais Provincial où, dès avant la guerre, existaient nombre de fissures dans les murs et plafonds ; ce sont les maisons du quartier de Longdoz, d'Amersœur, des Vennes, de Fragnée, des Guillemins, où malgré l'absence de travaux miniers on relevait, avant l'apparition des dommages de guerre, des lésions souvent comparables en forme et en gravité à celles que l'on rencontre dans l'aplomb des exploitations souterraines (j'ai vu, Rue des Champs, un pavement de vestibule en granito fortement fissuré en de nombreux endroits, alors que les pavements en granito des pièces de l'immeuble de la Rue En Bois, sous lequel avait été enlevée une épaisseur totale de 9 m de houille, ne l'étaient pas du tout !).

Que le triste privilège de posséder de nombreuses maisons lézardées n'appartienne pas exclusivement aux régions minières, ne sera mis en doute par personne ; à des dizaines de kilomètres des exploitations souterraines, ne rencontre-t-on pas des dégradations dans toutes les régions de la Belgique. Si nombre de ces dégradations sont souvent visibles dans les murs extérieurs (Bruxelles, Gand, Tongres, Virton, Marche, Verviers), combien n'y en a-t-il pas qui, affectant les enduits de plafonnage, passent inaperçues du promeneur. Pour ma part, je ne me souviens guère, où que je me sois arrêté, dans la maison d'un hôte, une salle de café ou le hall d'un bâtiment public, d'avoir vu des plafonds exempts de fissures ; au contraire, les observations que je ne manque pas de faire à chacun de mes déplacements m'ont convaincu de cette vérité que, hormis peut-être les constructions récentes n'ayant pas encore fait l'objet d'un usage un peu long, il n'y a pas un immeuble qui n'accuse des dégradations plus ou moins importantes dans les enduits des plafonds.

Et je citerai, pour terminer, un cas de dégradations remarquables que j'ai examinées voici peu : à Mont-Saint-Guibert, commune voisine d'Ottignies, est éditée au lieu dit « Profondval » une grosse villa de trois étages, parfaitement conditionnée ; cette construction, isolée dans un parc, n'a subi aucune dégradation du fait de la guerre, et il ne peut pas être question d'y admettre des influences minières quelconques : or j'y ai relevé, outre des fissures net-

tement orientées dans les plafonds, dans les gros murs et dans les cloisons, de nombreuses pierres de taille (seuils de portes et fenêtres) brisées, ainsi que les tablettes en marbre correspondantes, soit un ensemble absolument remarquable de lésions importantes du type le plus parfait de ce qu'on appelle habituellement et à tort « lésions caractéristiques des influences minières ».

7. LES EXIGENCES DE LA DIAGNOSE

L'expert appelé à donner un avis sur l'origine des dégradations qui affectent un immeuble construit sur concession minière, qui a notamment pour mission de « dire celles de ces dégradations qui sont imputables aux travaux miniers » et éventuellement de « s'expliquer sur la méthode suivie par lui pour faire la discrimination entre les dégradations minières et celles qui ne le sont pas », ne peut pas se contenter d'aphorismes ou de pétitions de principes.

Il ne lui est pas permis d'ignorer ou de négliger sans examen l'une quelconque des causes capables de produire des lésions dans une construction et ses conclusions ne seront l'expression de la vérité que si elles sont appuyées sur un ensemble suffisant de preuves dont la nature et la qualité ont été analysées plus haut.

Rappelons encore une fois que ces preuves ne sont jamais des preuves mathématiques et que ce n'est même qu'exceptionnellement qu'elles ont le caractère de preuves matérielles.

Ceci résulte d'abord de la nature excessivement complexe des phénomènes en cause et ensuite de la nature même de l'expertise : les moyens d'investigation de l'expert sont en effet très souvent rudimentaires parce qu'il n'apparaît pas logique d'entreprendre des recherches très coûteuses, créant des frais disproportionnés avec l'importance des dommages, ou très longues, se traduisant par une apparence de lenteur préjudiciable à l'administration de la Justice et par des états d'honoraires hors de proportion avec l'importance de certains dommages.

Nous touchons ici au point crucial de l'expertise en matière de recherche des responsabilités dans la production de dommages aux immeubles édifiés sur concession minière ou au voisinage d'une telle concession.

S'il y a des cas où l'intervention des influences minières ne fait pas de doute parce que les relations de cause à effet entre les dégradations et les exploitations sont pour ainsi dire flagrantes, il y en a d'autres où ces relations sont loin d'être évidentes ; d'ailleurs, même en cas d'incontestabilité sur l'intervention d'influences minières, il y a toujours lieu de rechercher si d'autres influences ne doivent pas être rendues responsables d'une partie des lésions observées.

La lésion la plus caractéristique des influences minières est le déversement dans une direction compatible avec la position des travaux souterrains connus, et c'est pourquoi les opérations de plombées et nivellements sont parmi les plus importantes de celles qui sont exécutées dans les expertises courantes.

Il arrive cependant que le déversement ne permette pas de conclure à l'existence d'actions minières ou à l'exclusivité de telles actions ; c'est ce qui se produit lorsque le déversement est orienté d'une façon contradictoire avec la situation des exploitations connues, ou encore lorsque ce déversement, concordant en direction, est discordant en valeur avec ce qu'il est normal d'attendre des affaissements produits par les travaux miniers connus.

Dans de tels cas, il deviendra indispensable que l'expert entreprenne des opérations souvent coûteuses ou bien dispose d'un délai suffisamment long pour lui permettre d'établir l'évolution du déversement dans le temps.

Le 5 juillet 1945, j'étais désigné par un jugement du Juge du Second Canton de Liège en qualité d'expert dans un litige M... c/Bonne-Fin, en remplacement d'un collègue déjà désigné en la même qualité en 1959.

Or, la raison qui empêchait ce collègue de terminer le rapport d'expertise était le manque d'éléments suffisants de preuves de l'action minière ; un rapport d'expertise dans le litige en cause avait d'ailleurs été déposé en 1958 par un autre collègue, lequel avait conclu à la mise hors cause de la défenderesse, aux termes d'un rapport établi sur les constatations habituelles des expertises courantes, rapport dont les conclusions avaient été vivement contestées par le demandeur et qui fut déclaré nul par le Juge pour omission d'une partie essentielle de la formule du serment. Le collègue désigné en 1959 avait à sa disposition le rapport de 1958, un rapport d'expertise de 1913 relatif au même immeuble et les constatations courantes qu'il était à même de faire, ainsi qu'on le fait en matière d'expertises courantes. Or, les déversements de l'immeuble étaient connus en 1913, d'après le rapport de l'époque, en 1957 d'après le rapport annulé de l'expert précédent et en 1959 d'après les propres opérations de l'intéressé.

Cet état de déversements ne permettait pas de conclure avec certitude à l'action de la seule exploi-

tation qui puisse être mise en cause dans le litige, à savoir une exploitation passée en 1935 à limite d'influence au voisinage de l'immeuble (j'ai signalé plus haut que cette position d'un chantier est celle qui pose le problème le plus difficile aux experts) ; des influences nettement étrangères aux travaux miniers récents étant accusées par l'état des déversements, le collègue que je remplaçais fit exécuter des sondages qui ne lui apprirent rien de positif ; il se décida alors (2 mars 1942) à faire savoir aux parties que « pour résoudre cette question qui, dans le cas présent, est fondamentale — note du soussigné : action de très anciennes exploitations, datant du Moyen-Age, dans les couches superficielles —, il est indispensable de creuser un puits de recherches ». Le demandeur étant à l'époque prisonnier en Allemagne, sa femme étant dans l'impossibilité matérielle d'exécuter ces travaux et la défenderesse refusant de se charger du creusement du puits de recherches parce que « c'est au demandeur qu'il appartient de faire l'avance des débours de l'expertise », l'expert se voit arrêté dans l'exécution des recherches qu'il estime indispensables et finit par se faire remplacer à la requête de la défenderesse.

Je commence mes opérations en août 1943 et procède le 7 septembre de la même année à un nouveau relevé des déversements ; j'ai heureusement plus de chance que mon distingué collègue et suis en état de conclure, par la comparaison des déversements relevés en 1937, 1939 et 1943, à l'influence sur l'immeuble du chantier de 1935.

Cependant, l'évolution des déversements prouve incontestablement l'action des causes étrangères aux influences minières récentes ; des recherches dans les archives de la Ville de Liège me permettant de déceler avec certitude la nature de ces influences et, finalement, je me trouve en état de répondre à la mission qui m'a été confiée ; mais ces recherches ont pris du temps et nous sommes en novembre 1946 lorsque je dépose le rapport d'expertise. Celui-ci conclut à une responsabilité mitigée de la défenderesse : « dans la partie du dommage litigieux imputable aux affaissements du sol d'assise, ... la part imputable à l'action minière seule est de 45 % ; ... cependant, le déversement lui-même de l'immeuble ne peut pas être imputé à l'action minière ; ... si la vétusté s'est actuellement aggravée au point que certaines parties de l'immeuble constituent une véritable ruine, j'estime que c'est le demandeur seul qui en est responsable ; ... la Société défenderesse n'est pas non plus responsable de l'état de la décoration de l'immeuble et n'aura pas à intervenir dans le renouvellement des papiers peints ou dans la réfection éventuelle des peintures... ».

Finalement, pour cet immeuble dont la dépréciation d'origine non minière, est telle qu'il n'ait plus que la valeur de ses matériaux de remploi, l'indem-

nité mise à charge de la défenderesse pour couvrir la réparation des dommages d'origine minière s'élève à 11.047 F (onze mille quarante sept) ; mais le rapport d'expertise comporte 190 pages, coûte 17.500 F d'honoraires et 3.216 F de frais et débours, et la solution du litige a pris 9 ans !

En regard de la faible indemnité de 11.047 F due par la Société défenderesse, on ose à peine formuler le coût probable des travaux de recherche par puits qu'il aurait fallu entreprendre pour résoudre la question, si le facteur temps n'avait pas contribué heureusement à rendre inutiles ces travaux onéreux. Car il faut savoir que de tels travaux peuvent se chiffrer parfois à des centaines de milliers de francs.

Dans un litige Ville de Liège contre la Société Anonyme de Bonne-Fin, relatif aux écoles communales de Sainte Walburge, le Tribunal Civil de Première Instance de Liège avait désigné en 1925 un collège de 5 experts ; des questions de procédure retardèrent l'ouverture des opérations d'expertise jusqu'en 1935 ; en 1946 le rapport n'était pas terminé ; deux des experts étant décédés, le Tribunal désigna deux nouveaux experts pour les remplacer ; le nouveau collège émit, le 6 août 1946, l'avis que, pour pouvoir répondre à la mission lui confiée — dire notamment si la plupart des dégradations ne sont pas produites par suite d'anciennes exploitations de phosphates et de marnes poussées dans la région de la rue Sainte Walburge — des recherches souterraines étaient nécessaires, comportant les creusements de puits et de galeries dont il était impossible de prévoir le développement et la durée ; après s'être fait remettre des devis estimatifs par des entrepreneurs spécialisés en ce genre d'opérations, les experts estimaient, le 22 juin 1947, que, pour leur permettre d'exécuter ces travaux de recherches, une première provision de 200.000 F était nécessaire. Il ne fut pas donné suite à ces projets, le litige s'étant terminé fin 1947 par un accord amiable entre les parties.

Dans un autre litige, C... c/Bonne-Fin et Bonne-Espérance et Batterie, le Tribunal Civil désignait par une ordonnance de référé du 31 janvier 1946 un expert, puis par un jugement en date du 11 décembre 1946 un Collège de trois experts avec mission de rechercher les causes d'un important effondrement de terrain qui s'était produit Impasse des Camus à Liège ; les experts décidèrent que, pour répondre à la mission leur confiée, il y avait lieu d'exécuter des travaux de recherches souterrains difficiles et dangereux dont le coût, en première estimation, dépassait un million de francs et dont la durée ne pouvait pas être prévue ; or, le litige portait sur une propriété dont la valeur était de loin inférieure à celle des frais prévus et les experts avaient trois mois de délai pour déposer leur rapport !

La documentation insuffisante, due à la pauvreté des moyens d'investigation courants, constitue, on le

conçoit, un écueil contre lequel se bute souvent le technicien qui recherche objectivement les causes de dégradations aux immeubles et qui doit appuyer ses conclusions sur une argumentation ayant une valeur scientifique suffisante, ce dont ne peut juger, il faut l'admettre, outre sa propre conscience, que toute personne ayant le minimum des connaissances techniques générales exigées en ce domaine et la documentation particulière la plus complète relative au cas étudié.

Trop souvent, malheureusement, les travaux des experts ne laissent pas entrevoir les difficultés qu'il a fallu vaincre pour arriver à rédiger des conclusions formulées le plus généralement en quelques pages ; trop souvent aussi, hélas, les personnes intéressées à la lecture d'un rapport d'expertise paraissent perdre de vue le côté technique, qui est le seul domaine de l'étude de l'expert, pour n'y voir que l'aspect juridique ; or, le domaine technique est par essence indépendant des contingences humaines, tandis que le domaine juridique ne l'est pas.

Et si, notamment, il est désirable juridiquement qu'un litige reçoive une solution le plus rapidement possible, cette condition peut s'avérer techniquement désastreuse, créatrice de grossières erreurs et source finalement d'une justice rendue à rebours.

Les réelles difficultés que présentent aux experts nombre de litiges soumis à leur compétence font de l'expertise en matière de recherche des responsabilités dans la production de dégâts aux immeubles, j'en prends à témoin tous les collègues ingénieurs s'occupant de ces questions, l'une des branches les plus arides, parce que peut-être la moins positive, parmi toutes les branches d'activité de l'ingénieur ; à côté des problèmes à résoudre en pareilles expertises, la construction d'un poste de T.S.F., d'un pont de chemin de fer, d'un barrage ou d'une locomotive apparaît presque toujours jeu d'enfant.

De quoi s'agit-il en effet ? Rien moins, souvent, que d'arriver à conclure à tel pourcentage de responsabilité des influences minières par la connaissance de quelques éléments fournis par des opérations que la tradition a fixées, à savoir : l'état de déversement de l'immeuble (opération de plombées et nivellements), existence de dégradations visibles (relevé des fissures, etc.), situation des travaux souterrains et leur âge (examen des plans minières), évolution approximative du dommage (déclarations des parties).

Lorsque l'expert estime que les éléments précédents lui permettent, à l'aide de ses connaissances générales sur la question, de donner un avis ayant, vis-à-vis de sa conscience une valeur de certitude humaine suffisante, la cause sera en état d'être jugée. Dans le cas contraire, l'expert devra réunir une documentation plus complète. Aux devoirs traditionnels exposés plus haut, il ajoutera souvent l'exécution de fouilles lui permettant de se rendre compte

de la nature de la fondation de l'immeuble ; pareille opération est également traditionnelle lorsque des dégradations ont été relevées qui, par leur localisation exceptionnelle ou leur allure contradictoire avec l'orientation des sollicitations minières connues, peuvent faire soupçonner une fondation défectueuse comme jouant un rôle dans la production d'une partie du dommage.

Et maintenant, quid si les constatations faites en examinant les fouilles en question ne permettent pas de trouver la cause de certaines dégradations ?

Incontestablement, d'autres recherches s'imposent, dont la nature est fonction des causes que peut soupçonner l'expert.

S'agit-il d'un hypothétique glissement de terrains ? Il y aura lieu d'examiner le comportement d'autres constructions dans la région où ce glissement de terrain est capable de se produire éventuellement : les investigations de l'expert doivent se développer à l'échelle régionale. Il y aura peut-être lieu de faire une fouille profonde destinée à vérifier s'il existe réellement un plan de glissement naturel des terrains meubles à une certaine profondeur sous le niveau du sol.

Par un jugement en date du 6 octobre 1941 le Juge de Paix du second canton de Liège désignait un Collège de deux experts dont je faisais partie, dans une affaire V... c/Bonne-Fin ; la mission nous imposait de prendre connaissance d'un rapport déposé par un autre collègue, le 8 août 1941, en l'affaire en cause, et de dire, en un rapport motivé, s'il y a lieu de retenir en l'espèce le phénomène de solifluxion, et éventuellement dans quelle mesure ; de réviser éventuellement les chiffres du rapport en cause pour le cas où la responsabilité de la défenderesse ne serait pas totale. Nos travaux consistèrent en descriptions des dégradations de l'immeuble litigieux, relevé des déversements, recherches souterraines, recherches dans le voisinage, description des travaux minières ; les recherches souterraines consistèrent en creusement d'un puits de 6,20 m de profondeur dans la cour de l'immeuble litigieux et d'une tranchée de 2,50 m de profondeur dans un terrain avoisinant ; ces travaux coûtèrent à l'époque 975 F et l'ensemble des constatations nous permit de conclure à une responsabilité partielle de la défenderesse, chiffrée à 4.549 F pour les travaux de réparations, cette somme représentant environ 70 % du coût total des réparations ; le restant du dommage était imputé au tassement du sol de fondation, plus précisément d'une couche de limon très humide et fluente découverte à 5,30 m de profondeur, soit à 1,10 m sous le niveau de base des piliers de fondation de l'immeuble (cfr. page 209).

Dans une autre affaire du même genre, B... c/Bonne-Fin, l'expert désigné par un jugement en date du 28 octobre 1940 du Juge de Paix du second Canton de Liège établissait des conclusions basées

sur les constatations habituelles, augmentées de celles faites dans deux fouilles et trois sondages ; malheureusement les sondages n'apportaient pas la documentation complète souhaitable sur la composition du sous-sol, et l'expert en disait dans ses conclusions : « il est regrettable qu'ils n'aient pu être » poussés jusqu'à la base de la couche de marne, » par suite du calage des tiges dans les trous de » sonde. Une recherche par puits et galeries eut cer- » tes donné de meilleurs résultats, mais le coût eut » été disproportionné avec l'importance du litige. »

Cette phrase laissait subsister un léger doute sur la netteté des conclusions, bien qu'elle fût suivie par la phrase que voici : « D'autre part, j'ai estimé que » les renseignements recueillis me permettaient d'éta- » blir ma conviction sur les causes du dommage », laquelle en atténuait la portée.

Les conclusions du rapport furent vivement combattues ; en présence du léger doute qui pouvait encore subsister, le Juge désigna par jugement en date du 10 novembre 1941 un collège de trois experts ingénieurs des mines, aux fins de lui dire si les conclusions du premier rapport devaient être maintenues.

Le Collège d'experts procéda à des recherches par puits et galeries ; un puits de 20 m de profondeur fut creusé dans la marne, d'où rayonnèrent diverses galeries de recherche à des profondeurs différentes : une de 3,20 m de longueur à la profondeur de 8 m, une autre de 3,40 m à la même profondeur, une troisième de 6,50 de longueur à la profondeur de 16,50 m, une quatrième enfin, de 4,50 m de longueur, à la profondeur de 28 m. Ces recherches furent couronnées d'un succès remarquable, car elles mirent en évidence d'une façon lumineuse la cause des désordres anormalement graves qui affectaient l'immeuble ; le coût des travaux de recherches s'élevait, en 1942, à 7.600 F ! Il s'agit du cas de la petite maison rurale qui a déjà fait l'objet d'une citation à la page 191.

Dans de nombreux litiges, la détermination des causes de dommages aux immeubles serait souvent facilitée si l'expert avait la possibilité d'entreprendre ainsi des travaux de recherche spéciaux. Malheureusement ces travaux sont tellement dispendieux qu'il est normal d'hésiter à les faire ; de tels travaux constituent en effet une entreprise dans l'inconnu du sous-sol, et il n'est pas possible de prévoir les situations qui seront rencontrées, de telle sorte que le coût ne puisse en être établi à l'avance avec certitude.

Devant les aléas de telles entreprises dont on ne sait pas si elles apporteront des lumières spéciales sur la question, on conçoit qu'il ne puisse être question de s'y engager à la légère.

Un seul devoir reste alors à l'expert qui, ne voulant ou ne pouvant entreprendre de tels travaux, n'est pas en état d'établir sa conviction : attendre.

Attendre que le temps apporte des éléments nouveaux, soit par une évolution du dommage en cause (cfr. cas exposé aux pages 353 et 354), soit par un progrès dans la connaissance générale de certains phénomènes se produisant dans une région donnée (composition du sous-sol par exemple, forme d'une nappe aquifère, fluctuations de celle-ci, régime de la circulation des eaux souterraines, etc.), soit même par une plus grande maturité de la question à résoudre : certains problèmes insolubles lorsqu'on les regarde de trop près, deviennent parfois abordables quand on dispose d'un certain recul.

Ainsi il faut se rendre compte que certaines expertises ne peuvent être menées à bien que moyennant des délais suffisamment longs, nécessités par des raisons d'ordre technique.

Il me serait aisé de citer de nombreux cas, et notamment des cas posés par des litiges contemporains où j'ai été désigné comme expert, dans lesquels, après des années passées en recherches de toutes sortes, la solution du problème posé n'apparaît pas avec une certitude suffisante, ce qui rend en conséquence impossible l'élaboration de conclusions.

Tels sont notamment la plupart des cas où intervient la nappe aquifère comme cause de dégradations ; la forme de cette nappe, le régime de la circulation de l'eau en son sein, sont déjà des phénomènes sur lesquels la nature ne délivre des renseignements qu'au compte-gouttes ; les actions éventuelles de travaux souterrains sur la forme de cette nappe et sur ses débits locaux, actions dont il faudrait découvrir l'existence et chiffrer l'importance pour répondre à certaines missions, sont phénomènes autrement difficiles à étudier.

Par jugement en date des 5 avril 1939, 24 avril 1940 et du 6 mars 1946, du Tribunal de Première Instance de Liège, mission a été donnée à un Collège d'experts formé de trois ingénieurs, de dire si les dégradations affectant l'immeuble litigieux ne sont pas la conséquence des travaux effectués dans la mine, et de déterminer, en toute hypothèse, les causes qui entraînent les dégradations subies au dit immeuble et relevées dans un rapport du 6 avril 1937, « attendu que lors de la comparution des experts, sous la date du 1 mars 1939, en suite du » jugement préparatoire en date du 15 février 1939, » les experts ont déclaré avoir examiné uniquement » l'action directe des travaux miniers ; qu'ils ont ad- » mis la possibilité qu'une action indirecte des tra- » vaux miniers puisse avoir dégradé l'immeuble liti- » gieux, mais ont déclaré n'avoir examiné ce point » dans leur rapport ; attendu qu'il y a lieu en con- » séquence de faire compléter le rapport et de recher- » cher les causes de l'affaissement subi par l'imme- » ble » ; les experts étudient depuis 1946 l'éventuelle action des travaux miniers sur la nappe aquifère de la région litigieuse et accomplissent encore maintenant des investigations à ce sujet, sans qu'il soit

possible de prévoir si ces recherches aboutiront à un résultat positif !

Car, je l'ai dit, et cette affirmation n'est que l'énoncé d'un axiome : *la nature inanimée et cachée est puissante et muette* ; si l'intelligence humaine peut en percevoir certains secrets, ce n'est qu'à force de patience et d'obstination, et souvent au prix de recherches ruineuses. Si on pouvait dépenser, pour étudier le sous-sol des territoires concédés, ne fût-ce qu'une partie des sommes qui furent nécessaires pour arriver à créer la bombe atomique, il y a grande chance que le problème de l'expertise en matière de dégâts miniers ne soit pas plus compliqué à résoudre que celui de la désintégration de la matière.

Mais ceci n'est pas, et *l'expertise est parfois un sphinx devant lequel les experts n'ont pas toujours la chance de jouer le rôle d'Oedipe*. En présence de certaines énigmes il n'y a aucune déchéance à avouer son impuissance, et je crois pour ma part que *la seule attitude qui convienne à un expert qui, ayant accompli toutes les recherches possibles avec*

les moyens dont il dispose normalement, n'est pas arrivé à se convaincre en conscience est de conclure à l'impossibilité matérielle de résoudre telle question ; toute autre attitude de l'expert serait outrée du point de vue technique, ne pourrait se justifier que par un empiètement illicite sur des domaines qui ne sont pas de l'expertise (le plus souvent sur le domaine d'une justice distributive, sentimentale et subjective) et n'aurait finalement qu'un seul résultat, le ravalement de la science au niveau de la fumisterie.

Il n'y a cependant pas lieu d'être pessimiste au sujet des possibilités techniques des experts. Dans un grand nombre de cas, les solutions, même des problèmes difficiles, finissent par apparaître, tout au moins en ce qui concerne la découverte de la ou des causes de dommages.

Les moyens à mettre en œuvre pour découvrir les causes ont été décrits à suffisance dans ce qui précède.

8. EXECUTION DES DEPARTAGES ENTRE ACTION MINIERE ET CAUSES ETRANGERES

Une dernière difficulté reste à résoudre cependant, dès que les causes ont été découvertes, et je ne puis la passer sous silence sans être incomplet.

Il s'agit de *définir le taux de responsabilité de chacune des causes retenues*.

La question se pose en fait de la manière suivante : quelles sont les dégradations imputables à telle cause, quelles sont celles imputables à telle autre, quelles sont celles imputables à plusieurs causes à la fois, et quelle est, dans ce dernier cas, la quote-part d'intervention de chacune dans la production des dégradations litigieuses ?

Comment l'expert arrive-t-il à résoudre cette question ? Je ne saurais le dire que d'une manière : il fait ce qu'il peut !

Connaissances théoriques, expérience pratique, comparaisons, estimations, bon sens interviennent ensemble dans des raisonnements au sujet desquels il est impossible d'exprimer une doctrine cohérente ou de décrire des méthodes ; il n'y a d'ailleurs pas de méthode classique, chaque expert, peut-on dire, ayant les siennes.

Les raisons de cet état de choses sont à nouveau l'extrême variabilité des données propres à chaque cas étudié, variabilité telle qu'on ne puisse pas « standardiser » les études en appliquant, sans discussion possible, des règles immuables.

Sans donc prétendre vouloir exposer systématiquement la manière d'effectuer les départages en cause, je vais essayer de montrer comment, dans des cas bien déterminés, l'expert arrive à s'en tirer. L'exposé montrera à suffisance les écueils à franchir.

Pour la clarté de ce qui suit, je me propose de classer les dégradations en deux groupes : le premier contient exclusivement les déversements, le second contient toutes les autres lésions.

81. DEPARTAGE DES RESPONSABILITES ENTRE LES CAUSES PRODUCTRICES DE DEVERSEMENTS

Le cas le plus simple est évidemment celui où n'intervient qu'une seule cause ; elle est entièrement responsable des déversements mesurés ; cette conclusion comporte deux conséquences : 1^o) la moins-value de l'immeuble due à ce déversement est exclusivement à charge de la cause en question ; 2^o) les dégradations du second groupe en relation de cause à effet avec le déversement sont également à charge de ladite cause.

Dès qu'interviennent deux causes de déversements, le problème se complique.

Dans cette hypothèse, le cas le plus simple est celui où chaque cause produit pour son compte un déversement opposé à l'autre.

Si un immeuble est sollicité par une cause connue à se déverser vers nord par exemple, tandis qu'une seconde cause tend à la déverser vers sud, et si le déversement réel constaté se produit vers nord, c'est évidemment la première cause qui en est responsable ; cette conclusion n'entraîne plus cette fois-ci les deux conséquences citées dans le cas simple exposé en premier lieu. La première de ces conséquences reste vraie, à savoir que la moins-value de l'immeuble

ble due au déversement réel doit être imputée exclusivement à charge de la cause qui produit le déversement vers nord ; mais la seconde conséquence n'est plus valable : en effet, la casse relevée dans la construction n'est pas fonction exclusive du déversement vers nord, mais des sollicitations contradictoires imposées à cette construction du fait de la superposition dans l'espace (que ce soit simultanément ou non) de tendances à déversements vers nord d'une part, vers sud d'autre part ; car on comprend facilement que, si les sollicitations qui tendent à déverser la construction vers sud n'existaient pas, cette construction serait davantage déversée vers nord qu'elle ne l'est en fait, mais ne serait pas nécessairement fissurée de la même manière, ni avec la même importance.

Un cas de l'espèce qui vient d'être envisagé a fait l'objet des conclusions d'un rapport d'expertise que j'ai déposé en octobre 1948 dans une affaire E... c/ Bonne-Espérance, où j'avais été désigné en qualité d'expert par le Juge du Canton de Herstal. Dans cette affaire, les chantiers souterrains de la défenderesse ne pouvaient produire que des déversements vers sud-ouest ; or l'immeuble était en fait déversé vers le nord-est ; ce déversement ne pouvait donc être imputé directement à l'action minière ; une assez longue étude des autres dégradations de l'immeuble de la composition du sous-sol, des méthodes d'exploitation, des manifestations de certaines influences étrangères aux travaux miniers dans une région voisine de la région litigieuse et non soumise aux influences minières, m'amenaient d'ailleurs à conclure ceci : « rien n'autorise à faire encourir » à la Société défenderesse, pour action indirecte des » travaux miniers, une part de responsabilité dans » la création du déversement vers nord-est et dans la » production des lésions dépendant de ce déversement ».

Cette conclusion, qui n'excluait pas l'existence, d'influences minières sur l'immeuble, a eu cependant pour conséquence, la construction n'étant d'autre part que légèrement fissurée par les influences minières reconnues, qu'il n'y avait pas lieu de mettre à charge de la Société défenderesse une indemnité pour dépréciation d'immeuble.

Je me permets de renvoyer au rapport susmentionné qui, par ses développements relatifs à un problème à données déterminées, fournira à ceux qu'intéressent les méthodes suivies pour procéder à des départages de responsabilités, une documentation que je ne puis songer à faire entrer dans le cadre du présent rapport.

Revenons à l'hypothèse de deux causes reconnues de déversements, pour examiner le cas où ces causes ne produisent pas des déversements opposés.

Ce cas doit être immédiatement scindé, suivant que les causes retenues sont toutes d'origine minière (cas d'influences des travaux de déhouillement dans

deux concessions voisines), où que l'une de ces causes n'est pas d'origine minière.

Si toutes les causes de déversement sont d'origine minière, il est relativement aisé de définir avec une approximation suffisante le quantum d'influence de chaque cause dans la production du déversement total constaté. En effet, la connaissance des positions, ouvertures, pentes, profondeurs, étendues et âges de tous les sentiers souterrains permet, on l'a vu, de calculer les inclinaisons des talus de cuvettes dues à chaque exploitation ; la composition géométrique de ces inclinaisons doit donner à l'endroit de l'immeuble considéré, pour autant que les calculs soient l'expression des phénomènes réels, une inclinaison du sol d'assise concordante avec les déversements mesurés sur la construction ; si cette concordance se réalise, il est possible de calculer la fraction de déversement due à l'ensemble des chantiers d'une concession.

Voici un exemple d'un tel calcul, développé dans un rapport d'expertise en cause J... c/Espérance et Bonne Fortune, Bonne-Fin et Gosson-La Haye, rapport que j'ai déposé le 14-11-1947 au Greffe de la Justice de Paix du Second Canton de Liège.

Les trois concessions dont les influences relatives doivent être déterminées sont, dans ce qui suit, désignées par A, B, C.

Dans la concession A, il y a, de par l'âge et la position des chantiers, deux exploitations dont l'influence sur l'immeuble a été reconnue dans une expertise précédente et qui se trouvent, au moment où commence le litige dont je m'occupe, à la fin de leur influence en surface : ces chantiers sont au nord-ouest de l'immeuble, à moyenne profondeur. Dans la même concession A, il y a en outre 11 chantiers dans des couches à grande profondeur, passés entre ouest/nord/ouest et nord/ouest/nord par rapport à l'immeuble ; ces chantiers, postérieurs à l'expertise précédente, c'est-à-dire de 1940 pour les uns à 1946 pour d'autres, sont, d'après les règles théoriques de Thiriart, trop éloignés de l'immeuble, les angles nécessaires pour que leur cassure extrême atteigne l'immeuble variant de 22° à 28° avec la verticale, alors que les angles donnés par les règles de Thiriart varient entre 20° et 21° ; ces 11 chantiers seront dans ce qui suit désignés par a.

Dans la concession B, deux chantiers déjà retenus par les experts commis au litige précédent ont poursuivi leur influence sur l'immeuble ; ces chantiers sont au nord de l'immeuble, à faible profondeur. En outre, un chantier dans une couche puissante (ouverture moyenne 2,20 m), a été mis à fruit un peu avant le dépôt du rapport précédent ; ce chantier, à l'est de l'immeuble, se trouve à moyenne profondeur, mais l'angle nécessaire pour que sa cassure extrême atteigne l'immeuble est de 25° avec la verticale, alors que la règle de Thiriart assigne à l'angle formé par la cassure extrême avec la verticale une

valeur de 20° ; ce chantier, qui sera désigné par *b* n'influence donc pas l'immeuble théoriquement, pas davantage que ne le font les chantiers *a* ci-avant.

Dans la concession C qui n'était pas à la cause lors du litige précédent, trois chantiers ont été mis à fruit un peu avant le dépôt du rapport précédent, et sont passés à grande profondeur assez près de l'immeuble pour qu'on ne puisse pas douter de leur influence sur celui-ci ; ces chantiers se trouvent au sud-est de l'immeuble.

D'autre part, l'immeuble lui-même qui était déversé vers sud-sud-ouest lors de l'expertise précédente, s'est légèrement redressé depuis cette époque jusqu'à celle de mes opérations.

Ce redressement se traduit, les axes du plan de l'immeuble étant orientés, le premier nord-nord-est/

sud-sud-ouest, le second ouest-nord-ouest/est-sud-est, par un redressement entre nord-nord-est et sud-sud-ouest ; ce redressement est très faible ; il vaut seulement 5 mm au total entre les deux façades de l'immeuble et accuse un affaissement de cette importance du sol d'assise vers nord-nord-est. En direction ouest-nord-ouest/est-sud-est, l'état de déversement de l'immeuble n'a pas changé depuis l'expertise précédente.

La figure 11 résume les données qui viennent d'être relatées.

Le raisonnement qui permet le départage des responsabilités peut se résumer comme suit :

d'abord, aucune cause autre que l'action minière ne peut être trouvée aux affaissements du sol d'assise ; ensuite, les chantiers dont les influences solli-

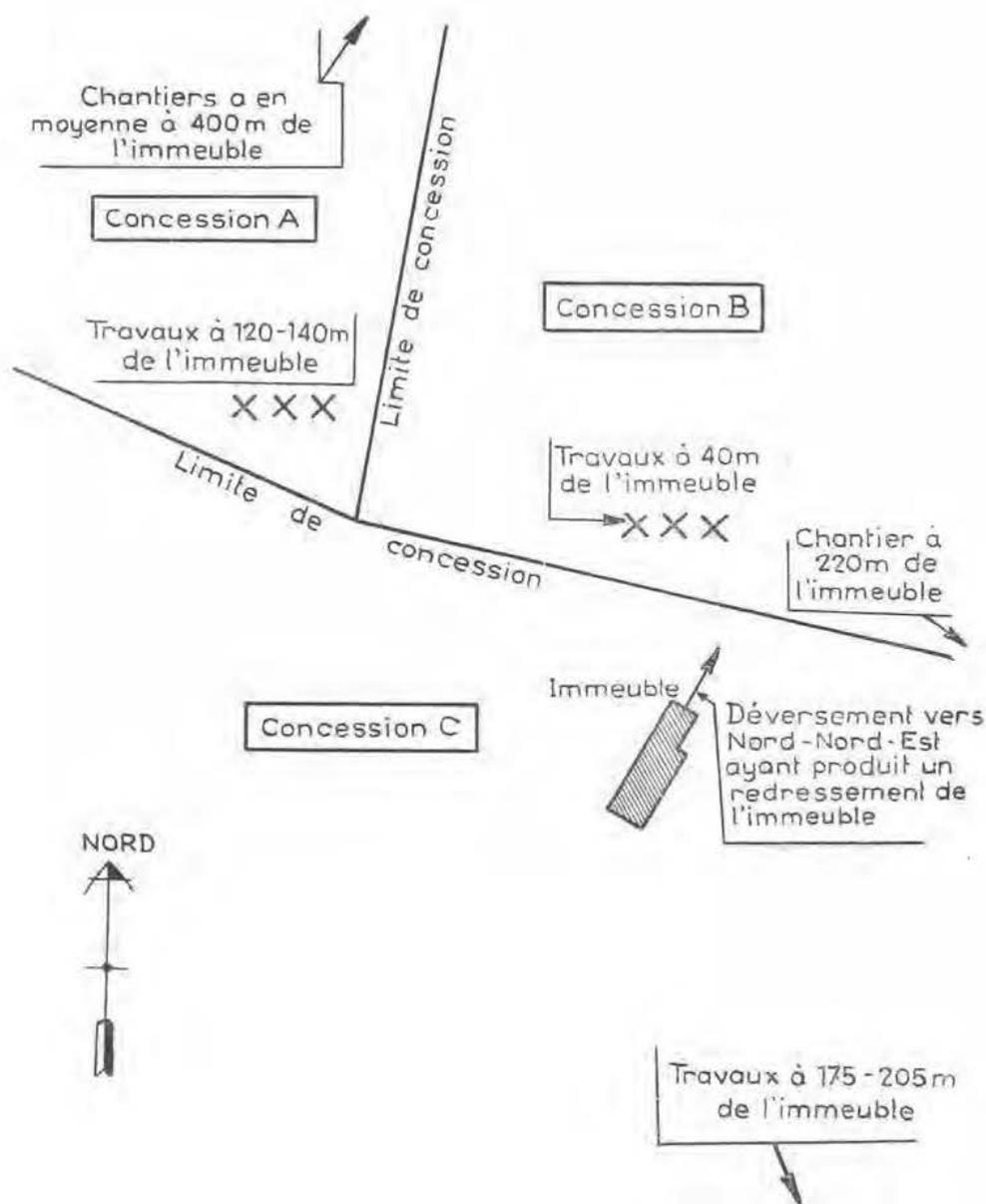


Fig. 11.

citent l'immeuble à se déverser vers nord-nord-est ne se trouvent pas dans la concession C : les chantiers de cette concession ne peuvent solliciter l'immeuble que vers sud-est, et ces sollicitations ont une composante vers sud-sud-ouest ; en conséquence du déversement constaté, les chantiers de la concession C ont développé vers sud-sud-ouest des sollicitations plus faibles que celles développées vers nord-nord-est par les chantiers de l'une ou l'autre des concessions A ou B, sinon des deux simultanément ; de toute façon, la société concessionnaire C n'encourt aucune responsabilité dans la production du déversement constaté vers nord-nord-est ; d'autre part, il y a lieu de savoir si les concessions B et C, ou l'une seulement d'entre elles, sont responsables du déversement vers nord-nord-est ; le calcul des pentes des talus des cuvettes relatives à chaque chantier permet de chiffrer le poids relatif de la sollicitation créée en direction nord-nord-est/sud-sud-ouest par les chantiers en cause ; ces sollicitations sont en effet proportionnelles au produit des pentes p des talus par un coefficient m qui exprime la fraction de la pente produite pendant la période d'activité en surface correspondant au litige étudié, puis par un coefficient n qui exprime la fraction de la pente qui en constitue la composante vers nord-nord-est ou sud-sud-ouest (cette fraction étant définie à la suite d'une décomposition géométrique élémentaire de la pente réelle du talus, laquelle n'est en général pas orientée dans la direction étudiée) ; dans ces conditions, la sollicitation vers sud-sud-ouest des chantiers de C s'exprime par le nombre 1,60 tous calculs faits, tandis que la sollicitation vers nord-nord-est des chantiers de B, le chantier b exclu, s'exprime par le nombre 6,70 et celle vers nord-nord-est des chantiers de A, les chantiers a exclus par le nombre 0,12, c'est-à-dire moins de 2 % de la sollicitation produite dans le même sens par les chantiers de B ; en tenant compte des chantiers a , le nombre exprimant la sollicitation totale des chantiers de A ne s'élève encore que à 0,50, ne représentant que 7 % de la sollicitation des chantiers de B, b exclu ; il résulte de ces considérations que, d'abord le déséquilibre entre les sollicitations vers nord-nord-est et celles vers sud-sud-ouest est parfaitement concordant avec le léger redressement de l'immeuble vers nord-nord-est ; il en résulte également que, si on veut à tout prix incriminer les chantiers a de A dans la production du redressement vers nord-nord-est, on n'apporte aux chantiers de B, qui produisent le principal de ce redressement, qu'une aide ne se chiffrant qu'à moins de 8 % de la sollicitation totale vers nord-nord-est ; cet appoint de 8 % est presque négligeable et ne paraît pas pouvoir être reconnu indispensable pour expliquer l'importance du redressement vers nord-nord-est, tant celui-ci est faible ; d'un autre côté, la considération des sollicitations produites en direction ouest-nord-ouest/est-sud-est,

perpendiculaire à la première, amène les conclusions suivantes : la sollicitation vers est-sud-est due aux chantiers de la concession C, calculée par la même méthode que plus haut, est maintenant proportionnelle à 5,9 ; celle vers ouest-nord-ouest due aux deux chantiers de B situés au nord de l'immeuble est représentée par 2,8 et celle vers ouest-nord-ouest due aux deux chantiers de A situés au nord-ouest de l'immeuble par 0,5 ; celle vers ouest-nord-ouest due aux chantiers a de A est à son tour représentée par 0,2, tandis que celle vers est-sud-est due au chantier b de B se chiffre à 7,6 ; de ces chiffres, il faut conclure immédiatement que le chantier b de B n'a pas influencé l'immeuble litigieux ; s'il l'avait fait, les sollicitations totales vers est-sud-est seraient représentées par $5,9 + 7,6 = 11,5$, tandis que les sollicitations totales vers ouest-nord-ouest n'atteignent au maximum que le nombre représentatif $2,8 + 0,5 + 0,2 = 3,5$, et il y aurait une telle disproportion entre les sollicitations de l'est-sud-est et celles de l'ouest-sud-ouest que l'immeuble aurait dû se déverser vers l'est-sud-est alors qu'il ne l'a pas fait puisque, suivant la direction considérée, son état de déversement est inchangé depuis l'expertise précédente ; par voie de conséquence enfin, on peut conclure que le chantier b de B n'ayant pas agi sur l'immeuble, les chantiers a de A ne l'ont pas fait non plus, car si le premier a une cassure extrême qui ne s'écarte pas de plus de 5° de la position que lui assigne la règle de Thiriart, il n'y a aucune raison pour que les derniers, à plus grande profondeur, aient eux-mêmes des cassures extrêmes s'écartant de plus de 2° d'avec la position que leur assignent les mêmes règles théoriques.

De tout ce qui précède, il résulte que seules peuvent être retenues les influences des chantiers de la concession C, des deux chantiers proches de la concession B et des deux chantiers les plus proches de la concession A, l'influence de ceux-ci ne représentant que 4,5 % de celle des chantiers de la concession B ; dans ces conditions, la responsabilité du dommage minier se départagerait, en ne tenant compte que des déversements, en fractions dont les valeurs sont, pour chaque société concessionnaire, égales au quotient des nombres représentatifs de ses sollicitations par le total des nombres représentatifs de toutes les sollicitations, soit :

pour la concession C :

$$\frac{1,6 + 5,9}{1,6 + 5,9 + 6,7 + 2,8 + 0,12 + 0,5} = 36 \%$$

pour la concession B :

$$\frac{6,7 + 2,8}{1,6 + 5,9 + 6,7 + 2,8 + 0,12 + 0,5} = 61 \%$$

pour la concession A :

$$\frac{0,12 + 0,5}{1,6 + 5,9 + 6,7 + 2,8 + 0,12 + 0,5} = 3 \%$$

ce départage ne convient cependant pas au cas de la responsabilité dans la production des fissures, ainsi qu'on le verra plus loin :

enfin, aucune indemnité de dépréciation ne peut être due pour le redressement de l'immeuble : s'il était question d'un immeuble non déversé avant les actions minières envisagées, le déversement vers est-nord-est qu'ont produit ces actions minières ne devrait être porté à charge que des seuls travaux exécutés dans les concessions A et B, et ce, de la manière suivante :

à charge des travaux dans la concession B :

$$\frac{6,70}{6,70 + 0,12} = 98 \%,$$

à charge des travaux dans la concession A :

$$\frac{0,12}{6,70 + 0,12} = 2 \%,$$

pour autant évidemment que d'autres considérations ne fassent pas modifier ces chiffres ; or, le taux de 2 % trouvé à charge des travaux dans la concession A est tellement faible qu'il pourrait bien se faire qu'en étudiant la fissuration de l'immeuble on constate que l'influence de ces travaux n'est pas décelable ; dans ce cas, il y aurait lieu de mettre à charge des travaux dans la concession B tout le déversement vers nord-nord-est accusé par la construction. C'est ce qui s'est passé effectivement dans le litige en question, où j'ai conclu à la mise hors cause de la défenderesse exploitant la concession A.

Le seul départage entre défenderesses, qui vient d'être résumé, occupe dans le rapport précité 14 pages de conclusions.

C'est lorsque le déversement d'un immeuble est nettement discordant avec l'inclinaison du plan d'assise calculée en composant géométriquement les pentes des talus de cuvettes d'affaissement, que l'expert a le plus fréquemment l'occasion d'envisager la mise en cause d'influences extra-minières ; cette occasion lui est encore donnée d'ailleurs par la constatation de fissures, cassures, etc., orientées de telle manière qu'il soit impossible de les imputer à l'action minière directe normale.

La recherche du quantum de responsabilité à attribuer à chaque influence productrice d'un déversement devient, lorsque parmi ces causes il y en a qui ne sont pas d'origine minière, un peu plus malaisée que lorsque toutes les causes sont minières.

Ce qui distingue les deux cas, c'est que, dans le second (toutes les causes étant d'origine minière), il est possible, ainsi qu'on l'a vu, de se livrer à des calculs significatifs faisant connaître, avec une approximation suffisante, le détail des mouvements du sol dus aux exploitations souterraines ; la connaissance théorique de ces mouvements étant ainsi complète, il est possible de procéder à la vérification des

calculs faits en comparant le résultat de la composition géométrique des inclinaisons de chaque talus de cuvette avec le déversement réel de la construction : aucune donnée ne fait défaut à ce sujet.

Au contraire, lorsque l'une des causes de déversement n'est pas minière, il peut être impossible de calculer théoriquement et a priori le déversement partiel que, normalement, cette cause produirait sur la construction considérée ; la vérification sur l'immeuble ne peut plus maintenant être faite comme il vient d'être indiqué ci-dessus, parce qu'il manque une donnée théorique.

En pareille occurrence il paraît au moins hasardeux, même aux yeux des non initiés, de considérer que les résultats théoriques des calculs faits au sujet des pentes des talus de cuvettes minières expriment exactement la part qu'à prise l'influence minière dans la production du déversement constaté, et que le restant de ce déversement, la partie minière calculée ayant été retranchée, représente la partie imputable à la ou aux causes étrangères.

En procédant de la sorte, l'expert courrait le risque d'imputer aux influences en cause des dommages qui ne correspondent pas à ceux qu'elles ont réellement produits.

Les méthodes à mettre en œuvre pour départager les responsabilités dans les cas de l'espèce sont variables avec la nature des causes envisagées, et c'est à l'expert à découvrir la meilleure à mettre en œuvre ; il est impossible à nouveau d'établir en cette matière une doctrine fixe ; cependant, en restant sur le plan général, on peut indiquer ici que les départages en question sont résolus tantôt en tenant compte de l'évolution du dommage (déversement), ce qui implique la possibilité de faire des observations échelonnées sur une période assez longue, tantôt par comparaison avec des situations présentant des analogies connues avec celle étudiée, et, chaque fois que la chose est possible, par ces deux méthodes à la fois.

Voici d'abord un cas où intervient une cause étrangère, dans lequel il a été possible de calculer le déversement dû à cette cause.

Il s'agit d'un litige dont il a déjà été question, V... c/Bonne Fin (cfr. pages 209 et 211). L'immeuble litigieux A a sa façade principale orientée conventionnellement au sud ; il est édifié contre une maison B située à l'est et de quelques mois plus ancienne ; A et B sont isolés des constructions voisines ; le terrain naturel est en pente vers l'est conventionnel ; l'immeuble A est légèrement déversé vers nord, c'est-à-dire dans un sens perpendiculaire à la pente du terrain, et vers l'ouest c'est-à-dire en contresens de cette pente ; l'immeuble B, construit à l'est de A, c'est-à-dire vers l'aval du terrain naturel, est lui-même déversé vers le nord comme A, et d'autre part vers est, c'est-à-dire dans le sens de la pente et donc en sens contraire de A. Les deux immeubles

se sont trouvés dans la zone d'influence d'une exploitation souterraine, ayant progressé de l'est-sud-est conventionnel vers l'ouest-nord-ouest et passée sous les immeubles ; il est anormal que les affaissements de la surface dus à cette exploitation aient eu pour effet de déverser les deux immeubles en sens contraires dans l'alignement est-ouest ; en conséquence, les experts soupçonnent une cause étrangère.

Recherchant si un glissement de terrain ne se produit pas dans la région litigieuse, et invités d'ailleurs par leur mission à faire cette recherche, ils procèdent à l'examen du sous-sol par un puits de recherche et découvrent que, à faible profondeur sous les fondations des immeubles, se trouve une couche de limon fort imprégnée d'eau et par là-même compressible, dont la pente épouse à peu près celle de la surface du sol, et dont l'épaisseur augmente vers l'aval.

Ils prélèvent des échantillons de cette terre et la font soumettre dans les conditions voulues à des essais de compressibilité au Laboratoire des Constructions Civiles de l'Université ; les échantillons analysés accusent une teneur en eau moyenne de 21,6 %, et des coefficients de compressibilité moyens de 3,5 % sous une charge de 0,5 kg/cm², 4,4 % sous 1 kg/cm², 4,8 % sous 1,5 kg/cm², 5,2 % sous 2 kg/cm² ; 5,5 % sous 2,5 kg/cm² et 5,8 % sous 3 kg/cm².

Or l'immeuble A est construit de telle manière que son pignon ouest (pignon amont) soit un peu plus chargé que les autres murs, ce qui joint au fait que la couche compressible a une épaisseur diminuant vers l'amont, explique parfaitement que ce pignon ne soit que légèrement déversé vers amont, c'est-à-dire vers ouest ; quant à l'immeuble B, c'est au contraire son pignon est (aval) qui est le plus chargé, et c'est aussi vers l'est que la couche compressible a la plus grande épaisseur ; le calcul des tassements, exécuté en tenant compte des charges imposées au terrain et des propriétés mécaniques connues par les essais de laboratoire, permet d'arriver à cette conclusion que la différence des tassements sous les pignons est et ouest de l'immeuble B doit produire un déversement de cet immeuble vers l'est ; l'importance calculée de ce déversement est de l'ordre de 20 mm ; cependant le tassement de la couche compressible est un phénomène lent, et les experts estiment, vu l'âge de la construction, qu'au moment de l'expertise il ne peut pas être terminé ; ils évaluent le déversement actuel produit par le tassement inégal de la couche compressible entre 10 et 15 mm, soit environ la moitié du déversement total vers est relevé sur l'immeuble B.

Enfin, ce calcul montre que, dans certains dommages subis par l'immeuble litigieux A, et notamment dans la production d'une forte disjonction entre A et B, accompagnée de lésions secondaires, le tassement du sol sous le poids des constructions est responsable à raison de 50 %.

Voici maintenant un cas dans lequel l'évolution du déversement a donné des renseignements très utiles permettant de fixer l'importance quantitative des différentes causes de dommage. C'est celui de l'immeuble M..., déjà cité pages 354 et 355.

Ayant démontré que, dans la production du déversement de l'immeuble, sont en présence l'action minière due à des exploitations récentes et l'action d'anciennes exploitations souterraines à faible profondeur (voir pages 198 et 199), disposant de la connaissance du déversement de l'immeuble en 1913, 1937, 1939 et 1945, ainsi que de l'âge de l'exploitation minière incriminée (exploitation entreprise en 1934-35), sachant d'autre part que, en 1913, il n'y avait pas de dommage minier — ceci résultant d'un rapport d'expertise de l'époque — je tiens le raisonnement suivant : l'action des anciennes exploitations s'est développée sans discontinuer depuis la construction de l'immeuble (en 1844), et avait déjà, lorsque les premières influences minières survinrent, produit un certain dommage lié à des déversements vers le sud-est. Dans la période qui intéresse le litige actuel, cette action n'a fait que se poursuivre, et aurait produit des dommages même s'il n'y avait pas eu d'influence minière. Le chantier souterrain de la défenderesse a, d'autre part, une ouverture de 1,50 m, une inclinaison de 10° et est passé au nord-ouest de l'immeuble ; les calculs de la cuvette d'affaissement due à ce chantier établissent que la flèche de cette cuvette doit être de l'ordre de 0,50 m et que le talus et son bord sud, sur lequel est construit l'immeuble, doivent être inclinés d'environ 5 mm par mètre ; si l'immeuble a subi cette inclinaison, il a dû se déverser vers le nord-ouest d'une quantité équivalente, c'est-à-dire que le redressement de sa façade principale doit approcher de 35 mm pour une hauteur du mur de 7 m. Or, le déversement moyen de cette façade était sur la hauteur de 7 m, de 120 mm vers sud-est en 1913, de 148 mm vers sud-est en 1937, de 149 mm vers sud-est en 1939 et de 123 mm vers sud-est. En admettant que le déversement non minier vers sud-est, constaté en 1913, se soit poursuivi après 1913 à la même allure qu'auparavant, un petit calcul montre que, en 1945, le déversement moyen aurait dû être égal à environ 170 mm ; l'action du chantier récent ayant eu pour effet de redresser l'immeuble de 35 mm au terme de son influence, le déversement moyen final calculé serait égal à environ 135 mm, la valeur 123 mm réellement relevée sur l'immeuble en 1945 est suffisamment voisine de la valeur calculée pour justifier l'avis suivant : les influences minières récentes ont produit un déversement égal et de sens contraire à celui qu'ont produit depuis 1914 les influences non minières (en effet, c'est à cause des influences minières qui redressent l'immeuble que celui-ci se retrouve en 1945 dans le même état de déversement qu'en 1913) ; il semblerait que l'on puisse en consé-

quence admettre un départage qui impute 50 % du dommage lié aux déversements à chacune des deux causes citées ; cette conclusion est prématurée tant que la fissuration n'a pas été étudiée ; il faut savoir en effet que deux influences égales en intensité ne produisent pas nécessairement des dommages égaux. On le verra plus loin.

On verra ci-après quelques cas d'application de recherches par comparaisons : je ne m'y attarde guère ne ce qui concerne les déversements, sauf pour exposer brièvement le principe de la méthode et les erreurs qu'elle risque de faire commettre.

La méthode consiste à évaluer le dommage normal commis par une cause déterminée, en mesurant ce dommage dans une autre région où cette cause ne soit pas jointe à d'autres.

Ainsi, dans le cas d'un immeuble soumis à diverses causes de lésions parmi lesquelles est envisagé un glissement de terrain superficiel, l'influence de ce glissement pourra être évaluée si on peut le déceler dans une autre région offrant les mêmes caractères géologiques que la région litigieuse, et où les autres causes de lésions (action minière par exemple) n'existent pas.

De même en face du problème que pose la recherche quantitative des responsabilités dans la création d'un dommage où une cause telle qu'un accident géologique (rejeu d'une faille) s'est jointe à une autre cause (action minière), on pourra mettre en évidence la gravité plus ou moins grande du phénomène géologique en observant, moyennant certaines précautions, les dommages que produit éventuellement ce phénomène géologique dans une région soustraite à la seconde cause de dommage (action minière).

De même encore, en découvrant une région où se trouve une nappe aquifère du même type que celle qui s'étend sous la région litigieuse, il sera possible, pour autant que dans cette région n'existe pas d'autre cause de dommage, d'évaluer l'influence de la nappe aquifère, ce qui serait impossible dans la région litigieuse où cette influence se superpose à d'autres.

Les risques encourus par l'emploi d'une telle méthode sont à peu près évidents : ils se résument en cette question que le moins averti poserait à bon droit : les situations sont-elles comparables au point que les constatations faites là puissent être tenues valables ici ?

On se rend bien compte évidemment que le glissement naturel des terrains meubles sur une pente faible n'est pas comparable à celui qui se produit sur une pente raide, que le glissement au pied d'une pente n'est pas le même qu'à la partie supérieure du coteau, que le manteau superficiel très épais et donc très lourd ne glissera pas comme les morts-terrains

d'épaisseur plus faible et donc de poids moindre, que le glissement ne sera pas non plus le même en région irriguée ou en région non irriguée, sur terrain gréseux ou sur terrain calcaireux ou schisteux, que, en outre, les glissements dépendent des saisons comprises dans l'intervalle de temps ayant séparé les mesures consécutives ; que telle faille, soupçonnée de rejouer, ne le fait pas de la même manière partout, parce que dans telle région son action se complique d'influences d'une nappe aquifère, tandis que dans telle autre ladite complication n'intervient pas, les terrains en contact le long de la faille n'étant pas les mêmes, ou bien la configuration topographique étant différente ; que l'influence d'une nappe aquifère de région calcaireuse n'est pas du tout identique à celle d'une nappe aquifère d'alluvions fluviales, etc., etc.

La méthode ne peut donc être mise en œuvre qu'avec une grande circonspection : elle n'est d'ailleurs utilisée que lorsque les autres moyens se sont montrés insuffisants ; enfin, elle n'est pas toujours réalisable, ou bien parce qu'il est impossible de trouver une région où les influences à étudier soient seules en cause, ou soient telles que leurs effets puissent être séparés de ceux produits par d'autres causes, ou bien parce que la région répondant aux exigences ci-dessus n'offre pas de témoins à observer (région non bâtie par exemple).

Je n'en suis pas à la première expérience au sujet de ces travaux : cherchant, avec un collègue, des immeubles construits en dehors des influences minières et sur la ligne d'affleurement d'une faille importante limitant au sud du Bassin liégeois, nous avons à grand-peine pu découvrir deux constructions répondant à nos desiderata ; nous avons entrepris, à hauteur de ces deux constructions, des fouilles qui devaient nous permettre de reconnaître le passage de la faille et nous avons trouvé celle-ci, mais dans aucun des deux cas il n'y avait identité de situation avec le cas de la région où était construit l'immeuble dont nous faisons l'expertise ; dans un cas, la faille mettait en contact le terrain houiller avec un lambeau de calcaire charlié, tandis que, sous l'immeuble litigieux, elle mettait en contact des schistes et grès houillers avec des grès dévonien ; dans le second cas, ce sont les morts-terrains et la situation topographique et hydrologique qui n'étaient pas les mêmes que sous l'immeuble litigieux.

Dans un autre litige, ayant à définir l'influence nocive éventuelle d'une nappe aquifère, les experts cherchent en dehors de concession minière une nappe identique ; il s'agit de la nappe de la terrasse de rive gauche de la Meuse ; or la terrasse de la rive gauche se trouve ou bien sur le terrain houiller concédé, c'est-à-dire dans des régions où existent des influences minières, ou bien sur le terrain houiller non concédé, c'est-à-dire dans une région qui conviendrait comme témoin, mais dans cette région, il n'y a pas

de maisons, ou bien sur le terrain crétacé, c'est-à-dire dans une région qui n'est pas géologiquement identique à la région litigieuse, où le comportement de la nappe aquifère n'est pas le même que dans la région litigieuse, et où par surcroît d'autres influences que celles de la nappe aquifère peuvent causer des dommages aux constructions. Il est donc impossible de trouver, sur la rive gauche, un endroit où l'influence de la nappe en question puisse être isolée tout en répondant aux conditions exigées par la nature du problème, à savoir une certaine identité de la structure du sous-sol, identité définissable par ceux qui, ayant des connaissances générales suffisantes en hydrologie, connaissent les facteurs géologiques qui ont une influence sur le comportement d'une nappe aquifère.

La rive gauche de la Meuse n'offrant pas de point de comparaison utile, les experts cherchent sur la rive droite, où une importante région du terrain houiller n'est pas concédée, en tout cas où il n'y a pas d'exploitation souterraine ; la terrasse de la rive droite n'est cependant pas comparable en tous points à celle de la rive gauche : elle n'a déjà pas la même épaisseur ; d'autre part, la nappe de la terrasse de rive gauche est alimentée par la nappe du crétacé de Hesbaye, ce qui n'est pas le cas de l'autre.

Dans de telles conditions, la comparaison entre la région litigieuse et une autre région débarrassée des influences minières devient bien compliquée. Pour pouvoir faire une comparaison scientifiquement acceptable, il faudrait pouvoir chiffrer avec une probabilité suffisante les écarts produits par telle modification intervenant dans les données (facteurs géologiques), mais ceci est une autre affaire qui, à elle seule, pourrait faire l'objet d'un cours complet.

Le moment est venu de rappeler que les déversements ne sont pas le seul dommage à répartir, et que la fissuration d'une construction apporte à l'expert des renseignements importants en matière de répartages, renseignements qui sont de nature à confirmer ou à modifier dans une certaine mesure les conclusions tirées de l'étude des déversements.

92. DEPARTAGE DES RESPONSABILITES ENTRE LES CAUSES PRODUCTRICES DE LESIONS AUTRES QUE DEVERSEMENT

Le problème se pose ici d'une façon tout à fait différente de ce qu'on a vu jusqu'à présent.

La fissuration d'une construction est en effet multiforme et, dans la plupart des cas, il est possible de découvrir des lésions imputables à une cause déterminée à l'exclusion de toute autre, ce qui n'est pas le cas dans les déversements, lesquels se composent en un seul déversement résultant. A côté des fissures imputables à une cause, il y en a d'autres qui sont imputables à plusieurs causes simultanément.

On découvre les unes et les autres au moyen des règles exposées depuis la page 188 du présent rapport sur les relations entre les causes présumées et les effets constatés.

Cela étant, supposons qu'il ait été possible de découvrir, dans l'ensemble, des fissures à cause unique, des fissures imputables à une cause A, constituant un dommage évalué $a F$, des fissures imputables à une cause B et évaluées $b F$, enfin des fissures imputables à une cause C et représentant un dommage $c F$. Il paraît logique de répartir les fissures imputables à A et B simultanément à raison de $a/(a + b) \%$ à charge de A, $b/(b + c) \%$ à charge de B ; de même les fissures imputables à B et C seraient réparties à raison de $b/(b + c) \%$ à charge de B, $c/(b + c) \%$ à charge de C ; et encore les fissures imputables à A et C seraient imputées à A pour $a/(a + c) \%$ et à C pour $c/(a + c) \%$; enfin, l'ensemble des dégradations éventuellement imputables à A, B et C simultanément, serait à mettre à charge de A pour $a/(a + b + c) \%$; de B pour $b/(a + b + c) \%$ et de C pour $c/(a + b + c) \%$.

Ainsi arrive-t-il aux experts d'avoir à compter le nombre de fissures d'orientation déterminée, et donc concordantes avec une cause déterminée, et de comparer ce nombre à celui des fissures orientées en sens contraire, par exemple, lorsqu'une cause est connue qui produit des sollicitations contraires à la précédente.

Dans le litige E... c/Bonne Espérance cité plus haut à l'occasion de l'étude des déversements, les conclusions se poussaient comme suit : le déversement non minier vers nord-est doit produire des fissures pied sud ou ouest dans les murs, tandis que les sollicitations minières vers sud-ouest doivent provoquer la création de fissures pied nord ou est ; les fissures pied sud et pied ouest relevées dans l'immeuble étant sensiblement de même importance que celles pied nord et pied est, l'action minière et l'action non minière doivent supporter chacune par moitié la responsabilité de la création de la plupart des disjonctions et fissures existant dans les murs et plafonds du bâtiment.

Si cette méthode offre quelques difficultés d'application, parce qu'il n'arrive pas toujours qu'il soit possible de séparer nettement les dégradations à cause unique des autres, elle est cependant fort avantageuse dans de nombreux cas, parce que la nature même des litiges n'exige pas nécessairement que les dégradations soient séparées comme il vient d'être dit. Il suffit en effet, en matière de dégâts miniers, que l'on connaisse le coefficient de responsabilité de l'action minière.

La méthode sera donc applicable dans tous les cas où il aura été possible de constituer un ensemble assez important de dégradations dont les unes sont

exclusivement minières, les autres étant certainement non minières ; cet ensemble devra avoir une importance telle, vis-à-vis du total des dégradations de l'immeuble, que l'on puisse affirmer qu'il est représentatif de ce total, c'est au bon sens de l'expert qu'il faut se confier en l'occurrence. Cela étant, si, dans l'ensemble témoin, formé comme il vient d'être dit, les dégradations minières exigent des travaux de réparations valant a F, et les autres des réparations estimées à b F, la responsabilité minière pour l'ensemble du dommage sera évidemment égale à $a/(a + b)$ %.

Il ne faut cependant pas se faire d'illusions et penser que le problème est enfin mis en équation : une nouvelle fois, la recherche de la solution doit être nuancée, et il serait dangereux de la maltraiter par la brutalité d'une équation mathématique. Cette réserve s'applique à la constitution du groupe des lésions témoins ; la constitution de ce groupe est soumise à deux conditions importantes : il ne peut pas y avoir de sollicitations non minières orientées dans le même sens que les sollicitations minières ; l'ensemble des lésions faisant partie du groupe témoin doit être suffisamment important pour qu'on puisse lui comparer sans grande erreur le dommage total.

On imagine bien que la première condition ne soit pas toujours réalisée, mais on ignore souvent que, la première étant réalisée, la seconde puisse souvent ne pas l'être. C'est cependant ce qui arrive ; dans beaucoup de cas, on ne trouve pas 25 % des dégradations totales qui puissent être cataloguées en dégradations imputables à une seule cause déterminée (voir à ce sujet pages 188, 190 et 191) ; cette situation est fréquente notamment dans les immeubles peu dégradés, où on ne trouve presque pas de fissures orientées dans les murs ; de simples disjonctions d'angles entre murs et quelques fissures verticales dans les tympans des baies ne sont pas caractéristiques d'une sollicitation déterminée ; les fissures dans les plafonds ont la même direction lorsqu'il n'y a qu'une sollicitation ou lorsqu'il y en a deux opposées !

A n'utiliser qu'une méthode, on voit que l'expert encourt le risque de grossières erreurs. Il faut donc être éclectique.

La considération des déversements peut apporter quelque lumière dans le départage de la fissuration. L'expert ne peut cependant pas ignorer que la fissuration n'est pas exclusivement fonction du déversement. La justification de cette thèse a déjà été faite à la page 359 ; le moment est venu de montrer comment, en connaissant les composantes du déversement, on peut établir le départage d'une partie déterminée de la fissuration, précisément de la partie qui est en relation avec les déversements, c'est-à-dire avec un mouvement du sol d'assise. De tels départa-

ges s'imposent lorsque plusieurs causes minières ont agi sur un immeuble établi à proximité d'une limite de concessions.

Le calcul établi au sujet du litige exposé aux pages 359 et 361 avait permis de décomposer les sollicitations minières totales de la manière suivante : 56 % issues de la concession C, 61 % de la concession B, 5 % de la concession A. En examinant la fissuration de l'immeuble, aucune dégradation n'ayant pu avec certitude être imputable aux travaux miniers de la concession A, j'ai d'abord estimé qu'il y avait lieu d'admettre que, pratiquement, les travaux de cette concession n'ont pas endommagé l'immeuble litigieux d'une façon perceptible pendant la période relative au litige. J'ai ensuite développé le raisonnement suivant : les concessions B et C restant seules en cause, les travaux de B développent des sollicitations vers nord, et ceux de C vers sud-est ; la décomposition de ces sollicitations suivant les directions perpendiculaires nord-nord-est/sud-sud-ouest et ouest-nord-ouest/est-sud-est, qui sont les directions des murs de la maison, montre que, si les sollicitations vers nord-nord-est des travaux de B sont représentées par le nombre 6,70 tandis que les sollicitations vers sud-sud-ouest des travaux de C ne sont représentées que par 1,60, ce qui correspond à un déversement de l'immeuble vers nord-nord-est, ainsi qu'on l'a vu, les sollicitations opposées en question ne peuvent produire des fissures que dans des murs pleins (pignons) ; dans ces murs, il n'y a en fait que peu de fissures ; on peut évaluer la responsabilité de B dans la production de ces fissures à $6,7/(6,7 + 1,6)$, soit environ 80 %, et celle de C à 20 % ; par contre, les sollicitations vers est-sud-est des travaux de C étant représentées par 5,9, tandis que celles vers ouest-nord-ouest des travaux de B ne sont représentées que par 2,8, ce qui signifie que, dans cette direction, ce sont les chantiers de C qui ont la prépondérance sur ceux de B, les sollicitations opposées en question affectent cette fois-ci des murs percés de baies (façades), dans lesquels de nombreuses dégradations sont visibles ; dans la production de ces dégradations, les travaux de B ne doivent être rendus responsables qu'à raison de $2,8/(2,8 + 5,9)$, soit 42 %, tandis que la responsabilité relative des travaux de C est égale à 58 % ; enfin, l'examen d'ensemble de la fissuration révèle que 25 % seulement des dégradations totales se produisent dans les murs et cloisons parallèles aux pignons, tandis que 75 % se produisent dans les murs parallèles aux façades ; dans ces conditions, la responsabilité de la société concessionnaire B dans la production des fissures d'origine minière serait égale à $(0,25 \times 0,8) + (0,75 \times 0,42)$ soit un peu plus de 50 % du dommage minier total, alors que la responsabilité de la société concessionnaire C serait égale à $(0,25 \times 0,2) + (0,75 \times 0,58)$, soit un peu moins de 50 % du dommage minier to-

tal ; j'ai finalement conclu qu'il y avait lieu d'imputer 55 % du dommage minier aux travaux de la société B, et 45 % aux travaux de la société C ; ce départage total, concordant avec l'allure de la fissuration constatée, prouve que les calculs théoriques ayant permis de déterminer la décomposition des déversements ont été faits à bon droit dans le cas étudié.

Il pourrait cependant se faire que les relations théoriques normales, définies ainsi qu'il vient d'être exposé, entre les déversements et la fissuration, soient troublées par suite de l'existence d'anciennes lésions qui faussent le jeu normal des sollicitations impliquées dans le litige étudié. Cette circonstance s'est présentée dans l'affaire M..., dont la relation donnée aux pages 362 et 363 se termine par cette phrase : « il faut savoir en effet que deux influences égales en intensité ne produisent pas nécessairement des dommages égaux ».

Je rappelle que les influences trouvées égales dans le litige en question étaient, d'une part, les influences minières récentes, d'autre part, les influences de fort anciennes exploitations situées à très faible profondeur sous le niveau de l'immeuble et qui, par suite de circonstances particulières, continuaient à agir sur l'immeuble litigieux.

J'ai émis, dans les conclusions de l'expertise me confiée, l'avis que les influences continues des anciennes exploitations avaient produit, quoique égales en intensité à celles de l'exploitation récente, un dommage plus grand que cette dernière ; les raisons de cet avis étaient les suivantes : d'abord, la déconsolidation de la maçonnerie est de loin antérieure au début de l'influence de l'exploitation récente puisque, longtemps avant que n'apparaissent les effets de cette dernière, l'immeuble était nettement déversé par les travaux anciens ; cette déconsolidation a créé dans la construction un ensemble de lignes de moindre résistance pour les sollicitations ultérieures dues à la même influence, c'est-à-dire pour celles qui proviennent des exploitations anciennes, parce qu'elles sont orientées d'une façon particulièrement favorable pour ces sollicitations, tandis que ces mêmes lignes de moindre résistance, mal orientées par rapport aux sollicitations minières récentes, offrent à ces sollicitations une résistance plus grande ; ensuite, la réparation du dommage existant lors de la précédente expertise n'a pas toujours été faite dans les règles de l'art ; ce dommage, dont les experts à l'époque n'ont pas rendu responsable l'action minière contemporaine, subsiste donc partiellement et aggrave les charges imputables actuellement aux exploitations anciennes ; effectivement d'ailleurs, la fissuration de l'immeuble révèle, par son allure générale, que les lésions concordant en direction avec les exploitations anciennes sont bien plus nombreuses que celles qui concordent avec l'action minière récente ; il ne convient pas cependant d'utiliser à la lettre cette consta-

tation pour conclure hâtivement que les dégâts d'origine minière sont beaucoup plus faibles que ceux imputés aux anciennes exploitations, parce qu'il est certain que les influences minières récentes, avant de produire des fissures nouvelles, ont dû avoir pour premier effet, soit de réouvrir, soit d'élargir les fissures anciennes, c'est-à-dire d'agir sur les points faibles.

La conclusion qui m'apparut finalement comme la plus raisonnable fut la suivante : les influences en cause dans la production d'affaissements égaux et opposés du sol d'assise pendant la période relative au litige étudié étant sensiblement égales (résultat de l'évolution des déversements, pages 363 et 364), les influences des exploitations anciennes ont produit cependant une fissuration un peu plus importante que celles dues à l'exploitation récente ; j'ai proposé de mettre à charge de l'exploitation récente 45 % du dommage imputable aux affaissements du sol d'assise.

Étais-je en état de justifier, par un savant calcul mathématique, la haute précision du pourcentage avancé ? Me rendant parfaitement compte de ce qu'il est donné à notre intelligence humaine de connaître des phénomènes étudiés, je ne veux pas encourir le risque, en répondant par l'affirmative, d'être considéré comme un prétentieux ou comme un illuminé.

La vérité est plus humble : le pourcentage proposé était le fruit d'une *appréciation*. Il est possible qu'un autre expert aurait *estimé* que la responsabilité minière se chiffrait à 40 % du dommage à départager ; l'évaluation d'un troisième eut peut-être été autre encore sans qu'on puisse reprocher à l'un ou à l'autre d'avoir commis une erreur.

Il n'y a en effet aucune erreur matérielle possible dans ce domaine où oblige à pénétrer l'imperfection de la connaissance des détails.

Un exposé a déjà été fait (pages 345 et 346) de l'influence parfois nécessaire d'appréciations sur l'établissement d'une conviction, relativement au caractère normal ou anormal de la gravité des lésions pour une cause déterminée.

Maintenant qu'il s'agit de définir le taux de responsabilité d'une cause donnée dans la production d'un dommage déterminé, il faut de même parfois recourir à l'appréciation. Celle-ci comporte, on l'a dit, un élément objectif qui, par sa plus ou moins grande importance, confèrera une valeur plus ou moins grande à l'avis prononcé. Cet élément objectif, c'est l'apport des raisonnements scientifiques, lesquels permettent, ainsi qu'on l'a vu, de définir au moins certaines limites entre lesquelles se place la quote-part à déterminer, ainsi que les facteurs en fonction desquels cette quote-part s'installera plus ou moins près ou loin de telle limite plutôt que de l'autre.

Dans l'exemple proposé, il était acquis, au moyen de raisonnements objectifs, que les influences minières existaient et avaient produit des affaissements sensiblement égaux à ceux créés par la cause étrangère ; que ces dernières, étant plus anciennes et ayant déjà créé un dommage avant l'apparition des actions minières récentes, devaient cependant avoir, pendant la période correspondante au litige, fissuré davantage l'immeuble que ne l'avait fait l'action minière ; que cependant, si l'action étrangère, dans la production des fissures, devait ainsi encourir une responsabilité plus grande que l'action minière, il fallait se garder de minimiser la responsabilité de cette dernière, dont certains effets se superposaient incontestablement à ceux de l'action étrangère ; que, enfin, la fissuration produite par l'action minière devait être *un peu moins importante* que celle produite par l'action étrangère, ce qui devait se traduire, au sujet de l'action minière, par un taux de responsabilité inférieur à 50 %, mais toutefois assez voisin de ce pourcentage.

L'élément subjectif est dépendant de l'expérience et du bon sens de l'expert.

Il me paraît utile de formuler maintenant certaines considérations dictées par le bon sens au moment d'établir par appréciations des taux déterminés de responsabilité dans la production d'un dommage.

Soit une fissure ou un groupe de fissures dont l'étude a révélé que deux causes A et B ont participé à sa production, en ce sens qu'il est certain que A seule, ou B seule aurait *produit* cette ou ces fissures. Les causes A et B ayant ajouté leurs effets, faut-il savoir si A est responsable de telle partie du dommage existant et B de telle autre ?

Plus précisément, faut-il évaluer par exemple que, dans la production de telle fissure qui a une ouverture de 11 mm, A soit responsable de 7 mm et B de 4 mm, ce qui donnerait à A une quote-part de $7/11$, soit 64 %, et à B, une quote-part de $4/11$, ou 36 % ? Il ne faut pas nécessairement le faire. Si la réparation prévue est du même type et du même coût pour une fissure de 7 mm, de 4 mm ou de 11 mm d'ouverture, le bon sens commande d'imputer 50 % du dommage à chacune des causes, puisque, A étant supposée agir seule pour produire une fissure de 7 mm, ou B pour en produire une de 4 mm, le coût de la réparation sera le même dans chacune de ces hypothèses que maintenant où, les deux causes agissant ensemble, ont produit une fissure de 11 mm d'ouverture.

L'avantage de cette considération de bon sens pratique réside dans le fait que, pour les fissures peu ouvertes dont la réparation se fait normalement par un fichage au mortier de ciment, il devient inutile de faire de l'acrobatie, de se faire des cheveux blancs ou... de se laisser tenter à jouer le rôle de certain quadrumane immortalisé par La Fontaine, pour dire

que, dans la réparation des dégradations contentieuses, une cause A doit intervenir à raison de 64 % plutôt que de 62 ou 62,5 %.

Autre est le cas où la réparation du dommage causé par A et B ensemble n'est pas la même que celle qui serait faite si seul existait le dommage causé par A ou par B.

Le départage à faire dans ce cas entre A et B va dépendre de la nature des dommages partiels.

Supposons d'abord le cas où il soit possible d'établir que le dommage créé par A seul exige la même réparation que celui créé par A et B, tandis que le dommage créé par B seul n'exigerait qu'une réparation beaucoup moins coûteuse. Dans un tel cas, il peut paraître logique, en simple bon sens, de mettre tout le coût de la réparation actuelle à charge de A seule.

C'est ce qui m'est arrivé dans un litige W... c/Bonne Fin, déposé au Greffe de la Justice de Paix du 2^e Canton de Liège, le 9 décembre 1946. Il s'agissait d'un mur de clôture, déversé de 320 mm, dont une étude minutieuse avait prouvé que 290 mm étaient imputables à des causes étrangères à l'action minière, 50 mm maximum étant seulement imputables à cette dernière ; après avoir établi que l'action minière devait être tenue comme n'ayant pas eu d'effet indirect sur la production du dommage, mais au contraire, comme ayant été facilitée par des causes non minières, et avoir démontré que la fissuration relevée dans ce mur était étrangère à l'action des exploitations de la défenderesse, j'ai conclu comme suit : si l'action minière avait agi seule, le mur ne devrait pas être démolit ; si l'action minière n'avait pas existé, le déversement de 290 mm, non minier, exigerait au contraire la démolition du mur ; en conséquence, j'estime que l'action minière n'est en rien intervenue dans les circonstances qui obligent aujourd'hui à démolir ce mur et à le reconstruire, et donc je ne pense pas devoir proposer de mettre à charge de la défenderesse une part quelconque dans les frais de démolition et reconstruction dudit mur.

Cette conclusion pouvait ne pas être reçue en droit, car l'action minière avait créé un certain dommage dont elle ne devait qu'aux circonstances décrites de ne pas devoir payer la réparation. N'étant pas qualifié pour résoudre la question ainsi portée dans le domaine juridique, j'ai terminé les conclusions en donnant au Juge les renseignements suivants :

1^o) la fissuration du mur est sans rapport avec l'action minière ;

2^o) le déversement imputable à l'action minière ne représente au maximum que 8 % du déversement total ;

5^o) le coût de la reconstruction du mur est évalué à 25.000 F ;

4^o) si le mur ne devait pas être reconstruit, le déversement d'origine minière créerait une moins-value égale à 4 % de la valeur vénale ;

5^o) la valeur vénale actuelle de ce mur, supposé frappé d'un coefficient d'amortissement normal, serait égale à 14.000 F ;

6^o) vu la nécessité de la démolition et de la reconstruction, la valeur vénale réelle se traduit à celle des matériaux de emploi, lesquels n'ont pas été dépréciés par l'action minière.

Si maintenant, dans un dommage à deux causes A et B, la réparation de la partie créée par A seule, comme celle de la partie créée par B seule est de nature différente de celle du dommage total, il peut y avoir lieu d'estimer que, puisque c'est la conjugaison de A et B qui aggrave le coût de la réparation et puisque les causes A et B, agissant séparément, auraient créé chacune un dommage de même valeur au point de vue du coût de la réparation, il faille logiquement mettre à charge de chacune des causes 50 % du coût de la réparation totale, ainsi qu'on l'a fait lorsque la réparation totale était de même nature et de même coût que la réparation de chacune des dommages partiels.

Si les opinions émises ci-avant ne heurtent pas le bon sens, il n'en serait pas de même au cas où une des conditions formulées en hypothèses était changée ; si, par exemple, le coût de la réparation d'un dommage total causé par A et B était égal à la somme des coûts des réparations des dommages réparés ayant, l'un A et l'autre B comme cause, il serait outré d'imputer à chacune des causes la moitié de la responsabilité totale.

Par exemple, si la plus ou moins grande ouverture d'une fissure n'a pas d'influence sur le prix de sa réparation, il n'en est pas de même de sa longueur ; dans ces conditions, s'il est possible d'établir que la cause A agissant seule produirait une fissure de 2 m de longueur, tandis que la fissure B agissant seule en produirait une de 3 m, la réparation d'une fissure due à la conjugaison de A et B, eut-elle 6 ou 7 m, devrait incomber à A pour $2/(2+3)$, soit 40 %, et à B pour $3/(2+3)$, c'est-à-dire 60 %.

Il peut paraître impossible d'évaluer la longueur qu'aurait une fissure produite par une cause A agissant seule ; c'est, en fait, presque toujours impossible ; cependant, il n'est pas nécessaire de faire de telles évaluations ; il suffit, pour répondre correctement à la question de départage, de connaître le rapport des sollicitations intervenant dans la création du dommage ; si A crée des sollicitations représentées par 2, tandis que B crée des sollicitations représentées par 3, les taux de responsabilité imposables à A et B seront encore respectivement de 40 % et 60 % ; on a vu, dans l'étude de la décomposition des déversements et au début de la présente étude relative au départage de la fissuration, comment il est possible de chiffrer l'importance relative des sol-

licitations dues à deux causes A et B ; mais ceci n'est plus exclusivement du domaine de l'appréciation.

L'appréciation est un outil que l'expert, en matière de dégâts aux immeubles, doit pouvoir manier à tout stade de ses travaux : *appréciation* du caractère de gravité plus ou moins normal d'une lésion considérée pour une cause supputée ; *estimation* du plus ou moins d'influence d'un facteur déterminé sur le déroulement d'un phénomène ; *opinion* sur la manière de réparer tel dommage, sur la réutilisation dans une reconstruction de telle partie des matériaux existants ; *évaluation* d'un taux de départage, d'un coefficient de moins-value, d'une valeur vénale, des aléas et imprévus, etc.

Conclusions encore d'une saine appréciation se révèlent certains départages « ex aequo et bono », tel celui qui consiste à mettre à charge de l'action minière la pose d'un nouveau pavement dont les matériaux sont à fournir par le demandeur, parce que ce pavement est dénivélé par l'action minière qui n'y a d'autre part produit aucune cassure, tandis que ce pavement comporte un certain nombre d'éléments brisés par des causes étrangères à l'action minière, la conjugaison de ces causes créant la nécessité de rétablir le plan de pavement après démontage complet et la reconstruction ne pouvant être réalisée qu'avec des matériaux neufs, parce que la quantité des matériaux réutilisables ne permet pas de reconstituer un pavement identique ou de même qualité et aspect que celui qui existe, les éléments de même qualité et dessin ne se trouvant plus d'autre part dans le commerce.

Si on devait rejeter d'un rapport d'expertise les conclusions basées sur des appréciations, il n'y aurait pas de litige qui pourrait encore être résolu. Les appréciations raisonnables qui, pour un expert consciencieux, constituent des éléments de conviction personnelle, doivent donc être considérées comme éléments de preuves établissant, avec une certitude humaine suffisante, le bien-fondé des conclusions du spécialiste, même si l'analyse des facteurs subjectifs intervenant dans ces appréciations n'est pas toujours possible jusque dans les moindres détails.

Ce qui confère à l'appréciation raisonnable le caractère de certitude humaine suffisante, c'est précisément le fait qu'elle est nécessaire pour décider l'action parce que, sans elle, les litiges resteraient en suspens. Exactement comme risquerait d'immobiliser longtemps le trafic l'automobiliste qui, devant traverser un carrefour, serait incapable d'apprécier qu'il lui est possible de couper la circulation transversale sans risquer l'accident.

Comparaison n'est pas raison ; il n'empêche que les deux cas ne peuvent se résoudre que de la même manière, par une appréciation *raisonnable*. Celle-ci

ne sera pas nécessairement identique de la part d'individus différents ; elle sera humainement certaine dans tous les cas.

Bien entendu, l'appréciation raisonnable n'a rien à voir avec l'improvisation, l'impression vague, la sensation mal définie, l'imagination sans contrôle, le soupçon injustifié ou l'a-priorisme intéressé qui substitueraient, aux fondements solides qu'apportent la raison, les connaissances et la conscience, l'inconsistance d'un vague sentimentalisme souvent à sens unique, seule ressource de l'ignorance sinon de la passion.

Parmi les questions à résoudre par l'expert en matière de départages, il y en a une qui est très difficile et qui ne peut être généralement résolue que par appréciation : c'est celle de l'interaction des causes productrices d'un dommage.

Deux causes A et B sont en présence : agissant seule, A produirait un dommage a ; agissant seule, B produirait un dommage b ; agissant ensemble, ces deux causes produisent un dommage c plus grand que $a + b$. Manifestement, l'une au moins des causes est intervenue pour aggraver l'effet de l'autre ; est-ce A qui aggrave l'effet de B ou B qui aggrave l'effet de A ? Ou bien encore, chacune des causes aggrave-t-elle l'effet de l'autre ? Et dans quelle mesure ?

Est-ce la vétusté qui a aggravé le dommage minier ? Mais l'action minière n'a-t-elle pas accéléré la vétusté ?

Est-ce parce que ces plafonds étaient déjà fissurés par l'action minière que l'explosion d'un engin de guerre a produit ces chutes des enduits ?

La réponse à ces questions exige surtout du bon sens.

En matière d'actions mutuelles de la vétusté et des influences minières, il y a lieu de rechercher notamment la cause qui a agi la première.

Dans l'affaire M... c/Bonne-Fin (voir pages 366 et 367), j'ai développé à ce sujet les considérations suivantes : la vétusté a produit des lésions qui lui sont strictement propres et qui, parce qu'une partie de ces lésions se sont produites avant l'apparition des influences minières, ont facilité la production du dommage défini comme étant directement d'origine minière ; d'autre part, si la vétusté présente actuellement un caractère prononcé de gravité, le demandeur ne manquera pas de faire observer que c'est parce qu'il a été mis dans l'impossibilité d'assurer l'entretien normal de l'immeuble par suite de l'existence des dégradations d'origine minière ; or il ne se conçoit pas que le demandeur ait cessé de surveiller et de maintenir étanche la toiture de l'immeuble, même si les dégradations minières avaient eu plus d'importance qu'elles n'en ont ; d'autre part, le demandeur a déclaré que, s'il a cessé de faire toutes réparations depuis le début de l'année 1937, c'est parce

qu'il était impossible d'être maître des dégâts sans cesse renouvelés ; il a d'ailleurs été prouvé que, en 1937, la partie minière du dommage n'atteignait pas 5 % ; en conséquence, le demandeur a fait un mauvais calcul en pensant que les dégâts dont il était impossible de se rendre maître étaient d'origine minière ; et finalement, si même les dégradations d'origine minière ont en partie permis à la vétusté de poursuivre son action dissolvante sur la construction litigieuse, c'est en ordre principal une faute du demandeur qui a notablement facilité cette action dissolvante ; j'estime en conséquence que, si la vétusté s'est actuellement aggravée au point que certaines parties de l'immeuble constituent une véritable ruine, c'est le demandeur seul qui doit en être rendu responsable.

Dans le raisonnement précédent, l'appréciation faisait dire : il y a disproportion flagrante entre les effets de l'action minière et ceux de la faute du demandeur (manque d'entretien) sur le développement des lésions de vétusté (seul l'examen minutieux des lésions pouvait permettre de donner cet avis) ; le bon sens intervenait alors pour justifier la conclusion, à savoir que, devant l'impossibilité d'évaluer la faible participation de l'influence minière dans l'exagération de la vétusté en présence de la forte participation de la faute du demandeur, il n'y avait pas lieu d'admettre pratiquement que l'action minière dut encourir une responsabilité dans la production des lésions de vétusté.

Dans l'affaire W... c/Bonne Fin (voir page 368), j'ai aussi eu à examiner la possibilité de réactions mutuelles entre vétusté et action minière. Le mur de clôture litigieux était le siège de phénomènes caractéristiques de vétusté : l'écrasement de la maçonnerie.

J'étais convaincu de ce que l'action minière n'avait pu avoir aucune influence sur la production des lésions d'écrasement ; en effet, ce ne pouvait être le faible dénivèlement du sol d'assise imputable à l'action minière qui avait excentré d'une façon mesurable le centre de pression des charges appliquées au mur, ce qui aurait eu pour effet d'y créer des tensions exagérées et éventuellement de petites fissures facilitant l'installation de l'humidité productrice de l'altération du mortier ; par contre, il me fallait reconnaître que l'action minière avait été singulièrement facilitée par l'état de déconsolidation dans lequel devait se trouver ce mur avant l'apparition des influences minières, état de déconsolidation auquel n'avaient participé que des causes étrangères à l'exploitation souterraine ; d'autre part, il m'apparaissait comme bien certain, après l'étude des causes de lésions et de leurs effets, que, même sans l'intervention d'une cause minière, le mur devait périr vers l'époque du litige car les déversements dus à l'écrasement de la maçonnerie, par leur nature même, ne pouvaient qu'aller en s'aggravant suivant

une progression croissant avec le temps : j'étais, par suite, fondé à conclure que l'action minière devait être tenue comme n'ayant pas eu d'effet indirect sur la production du dommage litigieux mais, bien au contraire, avait été facilitée par la vétusté.

Dans les exemples précédents, la vétusté était considérable et l'était déjà avant l'apparition des influences minières ; les constructions litigieuses étaient très anciennes.

Le cas contraire se rencontre où, dans des constructions relativement récentes, on voit apparaître des lésions précoces de vétusté consécutivement à la production des lésions minières.

Je n'en citerai qu'un ; il a fait l'objet d'un rapport d'expertise que j'ai déposé le 7 février 1948 au Greffe de la Justice de Paix du Premier Canton de Liège (aff. H... c/Bonne Espérance) ; l'immeuble, construit en 1895, était fort bien entretenu par son propriétaire ; cependant une partie des enduits recouvrant à l'intérieur la façade principale exposée au sud-ouest était fortement dégradée par l'humidité et il résultait de la connaissance des lieux que ces dégradations étaient contemporaines et dépendantes de fissures, démontrées d'origine minière affectant le mur en cause, celui-ci étant d'autre part revêtu à l'extérieur d'un enduit de ciment qui devait le mettre à l'abri des conséquences normales de sa mauvaise exposition ; les dégradations dans les enduits furent en conséquence imputées à l'action minière.

Par contre, dans le même immeuble, un pignon regardant le nord-ouest et non cimenté était fort humide à sa base et on constatait que quatre décharges d'eaux, dont trois descentes de gouttières déversaient les eaux à même le sol naturel, au voisinage de la base du mur ; les enduits de plafonnage, établis sur la face intérieure de ce mur étaient précisément au niveau du rez-de-chaussée, altérés également par l'humidité ; quoique l'action minière ait pu avoir une légère responsabilité dans l'installation de l'humidité à ces endroits, même si aucune fissure n'était apparente, cette responsabilité devait être minime vis-à-vis de celle dont il fallait charger les causes étrangères ; devant l'impossibilité de chiffrer cette minime responsabilité, il était de bon sens d'estimer que la réfection des enduits humides au mur en question ne devait pas être mise à charge de l'action minière.

Lorsque plusieurs causes s'interpénètrent au point que l'une ait des influences sur les effets de l'autre, il arrive très fréquemment que l'ordre de grandeur de l'influence de l'une sur l'autre ne puisse pas être déterminé ; une seule possibilité s'offre alors à l'expert chargé de déterminer la quote-part imputable à chaque cause dans la production d'un dommage : si l'influence de l'une des causes sur l'autre apparaît disproportionnée avec celle de la seconde sur la première, estimer que seule la première agit sur la

seconde ; dans le cas où les deux causes paraissent avoir chacune à peu près la même influence sur l'autre, estimer que les deux causes ont agi comme si elles étaient indépendantes l'une de l'autre.

Il n'y a d'ailleurs pas lieu, dans de nombreux cas, de pousser trop à fond cette question des influences mutuelles, sous peine de se voir arrêté à tout moment par des questions de détail alourdissant l'étude.

A vouloir d'ailleurs pousser trop loin les choses, on risque de les embrouiller davantage : à vouloir trop prouver, on ne prouve plus rien du tout.

Ceci dit au sujet de certaines missions données ou questions posées aux experts relativement à la recherche de la possibilité d'une influence indirecte de causes dont l'influence directe est manifestement inexistante. J'ai particulièrement à l'esprit le cas d'une mission confiée à un Collège d'experts, de dire si des travaux miniers, dont un précédent rapport d'expertise a démontré qu'ils n'ont pas eu d'influence directe sur un immeuble, n'ont quand même agi directement sur cet immeuble.

A trop vouloir démontrer l'existence d'actions indirectes, on pourrait facilement dépasser les limites du raisonnable ; par exemple, on pourrait a priori décider que, dans toutes les constructions établies sur concession minière, il y a des dégâts miniers. Sait-on jamais, en outre, jusqu'où peut s'étendre une action minière indirecte, lorsqu'une nappe aquifère qui subit l'action directe s'étend à des kilomètres au-delà des travaux d'exploitation ou lorsque les cassures minières rencontrent une faille ? On en arriverait à prouver que des influences minières qui ont leur centre à Liège vont ainsi créer un dommage indirect à Waremme ou à Maestricht ?

Ceci paraît aussi déraisonnable que d'inculper comme auteur indirect d'un accident de roulage le verrier qui a fabriqué la bouteille renfermant le whisky dont s'est trop généreusement abreuvé le conducteur d'une voiture, ou le chasseur qui a tiré le faisan dont les plumes garnissent le chapeau grotesque qui a provoqué la distraction du chauffeur.

Après les événements de guerre dont a eu à souffrir la ville de Liège et ses environs, la question de l'action mutuelle des influences minières et des explosions d'engins destructeurs s'est fréquemment posée. Elle est encore d'actualité maintenant.

Je terminerai en examinant cette question et en indiquant, outre ses répercussions sur l'exécution des départages en dommage minier et dommage de guerre, quelques règles générales relatives à ces départages.

Certaines lésions sont immédiatement séparables : les déversements n'ont aucune relation avec le souffle des explosions ; les influences minières ne produiront jamais des déchirures de montants de portes, des éclatements de panneaux, des disparitions de vitres, des fissures en croix de Saint André dans les

cloisons : de telles dégradations portent en elles-mêmes leur marque de fabrique lorsque l'immeuble s'est trouvé dans la zone d'influence d'une explosion ; certaines fissures ou disjonctions dans les murs et cloisons ont un aspect trop ancien ou une ouverture trop forte que pour pouvoir être attribuées à des faits de guerre ; par contre les fissures fraîches, avec lèvres, orientées de façon contradictoire avec les influences minières, finement sinueuses, etc., sont le plus souvent imputables à un fait de guerre.

La comparaison de l'importance relative des lésions constituant les deux groupes séparés, ainsi qu'il vient d'être dit, permet de se faire une première idée des coefficients de responsabilité respectifs des causes litigieuses ; ces études devraient se faire pièce par pièce, de manière à pouvoir être contrôlées par les méthodes exposées plus loin.

Exemple : On relève dans une partie de l'immeuble des dégradations jugées exclusivement d'origine minière, et dont la réparation est évaluée à 1.500 F, des dégradations imputées uniquement aux dommages de guerre dont la réparation est évaluée à 1.000 F.

Dans le total de 2.500 F, coût de la réparation de ces dégradations, l'action minière est responsable de 1.500/2.500, c'est-à-dire 60 % et le dommage de guerre intervient pour 1.000/2.500, soit 40 %.

Il y a enfin, dans la partie considérée de l'immeuble, des dégradations dont l'origine est douteuse. Leur réparation est évaluée à 1.000 F.

Il paraît assez logique d'imputer 60 % de cette somme, soit 600 F, à l'action minière et 40 %, soit 400 F, aux faits de guerre.

Une autre estimation des coefficients de responsabilité peut être obtenue en divisant l'immeuble en régions où les dommages ont une forme ou une gravité différente et en comparant entre eux les dommages relevés dans ces régions.

La comparaison entre les dégradations affectant les murs, d'une part, les cloisons parallèles à ces murs, d'autre part, constituera une indication utile dans l'estimation de l'importance du dommage de guerre : il est hors de doute en effet que, si les cloisons sont un peu plus sensibles que les murs aux affaissements du sol impliqués par le déhouillement, elles sont par contre beaucoup plus sensibles que les murs à l'action du souffle d'une explosion.

De la même manière, la comparaison entre les dégradations affectant les différents étages apportera une bonne contribution à l'étude entreprise ; en général en effet, le dommage minier est plus important aux niveaux inférieurs qu'aux supérieurs parce que le dommage minier se propage dans la construction à partir du sol d'assise ; le dommage de guerre, au contraire, est plus grave aux étages supérieurs qu'aux étages inférieurs, conformément à la théorie de la propagation des ébranlements produits dans

l'air par l'explosion et par ailleurs conformément aussi à ce que nous ont montré les phénomènes réels que nous avons vécus. Dans les caves notamment, il n'y a guère eu de dommage créé par une explosion de bombe volante à proximité.

Une autre comparaison peut encore servir à préciser l'importance du dommage de guerre par rapport au dommage minier ; c'est celle des lésions affectant le côté de l'immeuble situé vers le centre d'une explosion, avec celles qui affectent le côté opposé ; ainsi, le fait de trouver dans les pièces à rue, par exemple, un dommage plus grand que dans les pièces opposées à la rue, joint à la connaissance d'un point de chute d'engin de guerre dans la direction de la rue, permettra une détermination assez précise du minimum de lésions dues au fait de guerre dans les locaux les plus sinistrés ; il y a lieu de ne pas se laisser surprendre par le défaut de concordance entre la région la plus sinistrée et la position du centre de l'explosion ; les phénomènes de propagation des ondes vibratoires paraissent déroutants en certains cas, à cause des phénomènes de réflexions et d'interférences et il est arrivé, soit que des maisons éloignées aient souffert davantage que des maisons proches du point d'impact de l'engin explosif, soit que les pièces d'un immeuble les plus rapprochées de ce point aient subi moins de dégâts que les pièces les plus éloignées ; l'examen de la région permet assez aisément de découvrir les causes de ces anomalies dans la disposition des surfaces réfléchissantes (constructions voisines) et des obstacles qui, ayant absorbé une partie de l'énergie vibratoire, ont contribué à en amortir les effets ultérieurs.

L'existence d'un constat de dommages de guerre permet à son tour de fixer la hauteur de ce dommage tel qu'il est allégué par son propriétaire.

De plus, lorsque l'immeuble litigieux a déjà fait, dans le passé, l'objet d'un litige minier, la consultation du rapport d'expertise rédigé à l'occasion de ce litige permet souvent d'établir une comparaison des lésions actuelles avec les lésions anciennes ; cette comparaison, placée parallèlement à celle des influences minières actuelles avec les influences anciennes, peut suffire à donner une idée de l'importance du dommage minier actuel. C'est ainsi qu'il m'est arrivé, par exemple, disposant d'un rapport d'expertise de 1935, de dire que les exploitations souterraines ayant influencés un immeuble depuis 1935, devaient avoir développé des sollicitations sensiblement équivalentes à celles des travaux miniers retenus par les experts de 1935, et que, en outre, les lésions minières actuelles devaient être sensiblement les mêmes que celles relevées en 1935 (l'évolution des déversements justifiait cette dernière conclusion) ; les diverses évaluations que je pouvais faire de la partie minière du dommage se trouvaient considérablement renforcées par cette dernière considération.

Bien entendu, plus les méthodes d'évaluation décrites ci-avant auront été nombreuses, plus le départage du dommage en dommage minier et dommage de guerre sera acceptable, car il se produira, entre les appréciations diverses, des compensations : une évaluation modérée du dommage de guerre par telle méthode viendra corriger ce que pourrait avoir d'excessif une estimation du même dommage par telle autre méthode.

Il importe en conséquence de procéder au maximum d'évaluations possible et d'établir la moyenne de ces évaluations ; c'est cette moyenne qui constituera, avec la probabilité maximum exigée en la matière, l'expression de la vérité.

Si, par exemple, pour un local déterminé ou un groupe de locaux, l'une des méthodes permet d'évaluer le dommage de guerre à 40 % du dommage total, tandis qu'une autre méthode amène à 55 % et une troisième à 40 %, il est indiqué d'adopter définitivement le taux moyen de 45 % comme représentant la responsabilité réelle des faits de guerre dans la production du dommage étudié.

Pour terminer, il me reste à dire ce qu'il convient de penser d'une éventuelle action des influences minières sur le dommage de guerre.

La question se pose d'habitude au sujet des chutes d'enduits de plafonds, lorsque les propriétaires arguant que les plafonds étaient fissurés avant l'explosion, entendent faire remarquer d'abord que la fissuration préexistante est intervenue pour faciliter la production des chutes d'enduits et ensuite que des fissures existaient dans les parties tombées, fissures dont la réparation aurait été mise à charge du charbonnage si les enduits n'étaient pas tombés.

Observons d'abord que les méthodes générales décrites plus haut tiennent compte automatiquement, par leur nature même, des actions mutuelles des causes étudiées : en conséquence, si le départage effectué par ces méthodes est appliqué sans restriction à l'ensemble des lésions, les chutes d'enduits sont comprises dans l'opération et leur sort est correctement réglé.

D'autre part, dans le total des lésions à départager, les chutes d'enduits des plafonds ne représentent qu'une partie qui n'est pas nécessairement la plus importante ; il apparaît dans ces conditions que, même en les considérant comme formant un groupe de dégradations auxquelles il faudrait appliquer des méthodes spéciales de départage pour tenir compte de l'influence éventuelle de l'action minière sur l'autre cause, on ne changerait pratiquement rien au résultat final ; c'est-à-dire qu'il n'y a pas d'intérêt pratique à isoler ces dégradations de forme spéciale des autres dégradations litigieuses.

D'ailleurs, si on isole ces dégradations pour en faire une étude particulière, on constatera le plus souvent qu'il n'y a pas lieu d'imputer à l'action minière une action indirecte, la seule action à incriminer étant le fait de guerre, dont les effets ont été facilités parfois par une stabilité insuffisante des enduits de plafonnage, soit que l'épaisseur de ces enduits soit trop forte, soit qu'ils aient été mal refoulés derrière les lattes, soit que les espaces entre lattes soient trop larges, soit que la qualité des enduits ne soit pas la meilleure (enduits manquant de bourre notamment) ; même si les enduits ont été bien exécutés, la violence de certains chocs ondulatoires suffit à justifier les décollements et chutes d'enduits, lorsque des montants de portes ont été arrachés ou des toitures soulevées par exemple.

Comment a bien pu intervenir l'action minière pour aggraver, parce qu'elle a fissuré un plafond, l'influence dévastatrice d'une explosion qui a détaché ce plafond du lattis et a même souvent arraché des lattes ? On se le demande lorsque, ayant quelque expérience des dommages miniers, on a pu constater qu'il faut des influences minières particulièrement importantes pour décoller des enduits de plafonnage convenablement exécutés.

La question de l'influence de l'action minière sur la gravité du dommage de guerre étant résolue, j'en ai fini avec l'exposé général des méthodes suivies pour faire la discrimination entre les dégradations minières et celles qui ne le sont pas.