

PATHOLOGIE EN ALGERIE CAS DE L'OUEST ALGEROIS

M. LECHANI

Ingénieur Principal, CTC Tizi Ouzou

N. HANNACHI

Maître de Conférence, Docteur es-science, Université de Tizi Ouzou

F. LANKRI

Ingénieur en Génie Civil, Université de Tizi Ouzou

Résumé

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche en cours, mené par les auteurs sur la pathologie en Algérie [1 & 2]. Elle a pour but d'analyser 170 cas de sinistres durant la période 1983-1992 pour différentes régions de l'ouest algérois (Blida, Médéa, Tipaza).

A travers cet article, on peut mettre en évidence de nombreuses insuffisances, au niveau des rôles et tâches dévolus aux différents intervenants de la construction.

A cet effet, des dispositions urgentes s'imposent afin de se prémunir des conséquences souvent catastrophiques provoquées par ces aléas.

Mots clés : Sinistre • expertise • sécurité • ouvrages.

1 INTRODUCTION

Nous nous sommes assignés à étudier 170 cas de pathologie analysés durant la décennie 1983-1992 pour les régions de Blida, Médéa et Tipaza (Tableau 1)

les cas pathologiques sont recensés, selon le degré des désordres, en trois niveaux [3]:

Wilaya	Nbre d'expertises
Blida	74
Médéa	30
Tipaza	49
Non exploitées	11
Total	170

Tableau 1 : Répartition du nombre d'expertises à travers les wilayas.

- **niveau 1** : la perte de service qui englobe les anomalies superficielles ne modifiant pas le fonctionnement des ouvrages et ne représentant pas un grand danger comme les fissures dans les cloisons et les plafonds,
- **niveau 2** : la perte de sécurité, où des dommages importants pour les parties non structurales et des dommages faibles pour les parties structurales sont observés,
- **niveau 3** : la ruine où les désordres sont très importants, entraînant la démolition de quelques éléments de la structure ou de la totalité de l'ouvrage.

2 EVALUATION DES DÉSORDRES

Sur les 159 cas de sinistres analysés à travers les wilayas de Blida, Médéa, Tipaza, l'étude révèle que la moitié des ouvrages est menacée par la ruine (Figure 1) et leurs démolitions sont vite prononcées.

Dans le cas échéant, un confortement de la structure est immédiatement proposé, afin de parer à d'éventuelles catastrophes. Il arrive parfois que le confortement proposé ait un coût plus élevé que la reconstruction totale de l'ouvrage ; dans ce cas, il est demandé de procéder à une étude de faisabilité, de l'ouvrage.

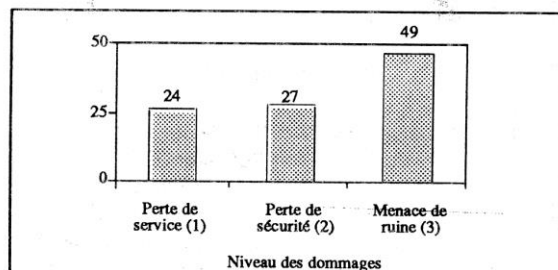


Figure 1 : Répartition des désordres en fonction du niveau des dommages.

Relativement au niveau 1 (perte de service), on a recensé 24% de désordres. Les dommages sont légers, et une réparation des éléments affectés est demandée pour assurer un bon entretien de l'ouvrage.

Pour le niveau 2 (perte de sécurité), le pourcentage des désordres est évalué à environ 27%, ce qui est non négligeable. Remédier à ces désordres est parfois onéreux. La réparation étant souvent difficile, l'intervention d'une entreprise qualifiée dans une multitude de cas est souhaitée (le service de l'ouvrage est compromis durant les travaux).

Au total, 80% des ouvrages expertisés relèvent du secteur public (Tableau 2), dépassant largement le reste des autres secteurs, en l'occurrence privé (17%) et militaire (0.68%). On constate que les constructions à usage d'habitation (28.1%), scolaire (24.18%) et administratif (16, 34%) sont les plus touchées. Ceci semble dû, en raisons principales, à une réalisation rapide de ces constructions, s'inscrivant dans le cadre de programmes spéciaux d'aménagement de ces régions.

Secteurs			Usages					
Publics	Privé	Militaire	Habitation	Scolaire	Commun	Administ.	Industrie	Autres
82.19	17.12	0.68	28.10	24.18	8.50	16.34	3.27	19.61

Tableau 2 : Répartition des ouvrages en fonction du secteur et de l'usage

Le tableau 3 montre que les ouvrages d'un nombre de niveaux inférieurs ou égal à deux (02) sont les plus affectés (R.d.C = 25.49%, R+1 = 37.91%), et le pourcentage d'affectation d'ouvrages d'un nombre supérieur de niveaux suit une fonction décroissante.

	Niveaux			
	1	2	3	>3
%	25.49	37.91	6.54	4.57

Tableau 3 : Pourcentage des désordres en fonction du nombre de niveaux de l'ouvrage.

Ceci est dû au fait que les ouvrages à plusieurs niveaux font souvent l'objet d'une étude de béton armé, ou du fait que le propriétaire s'entoure généralement d'un certain nombre de précautions au détriment de l'économie de l'ouvrage (surdimensionnement des éléments, réalisation confiée à une entreprise).

2 APPARITION DES DESORDRES

Le tableau 4 met bien en évidence que les dommages peuvent se manifester à tout moment de la durée de vie de l'ouvrage, même en cours de réalisation. Les raisons principales des désordres sont : la main d'œuvre non qualifiée des entreprises, l'insuffisance de techniciens pour un suivi régulier des travaux, les prises de décisions hâtives et leur non adaptation aux contraintes du site.

3 RESISTANCE DES STRUCTURES

Les structures poteaux-poutres sont équitablement réparties (Figure 2) suivant le niveau des dommages. Par contre, les structures en pierre sont moins sécurisantes vu que 75% d'entre elles sont relatives au niveau 3, ce qui prouve la fragilité de ce matériau, et son manque de sécurité. Les structures en maçonnerie restent passablement résistantes par rapport aux structures en pierre.

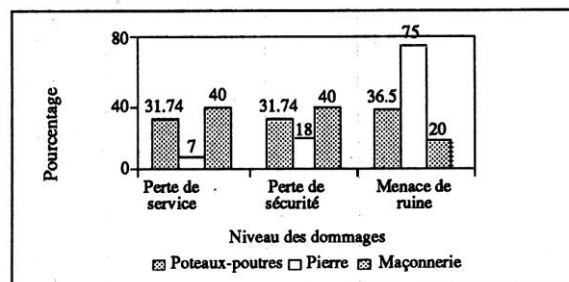


Figure 2 : Répartition des structures en fonction des dommages.

Le comportement des différents types de structures, en fonction du niveau des dommages, est illustré dans la figure 3.

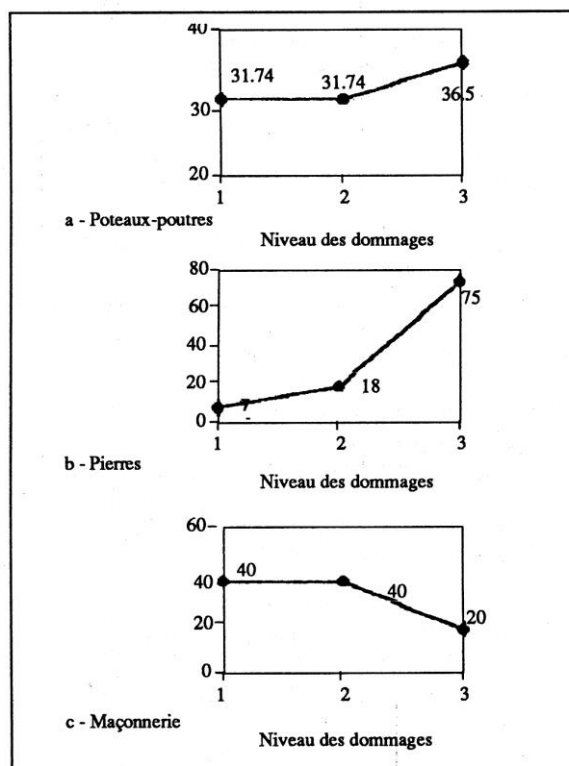


Figure 3 : Diagramme du comportement des structures en fonction du niveau des dommages.

4 CAUSES DES DESORDRES

La figure 4 montre que :

- le tassement différentiel reste un phénomène non maîtrisé, et plus particulièrement dominant au niveau des ouvrages sis dans la wilaya de Blida.
- La vétusté est une cause qui touche la majorité de l'ouest algérien.

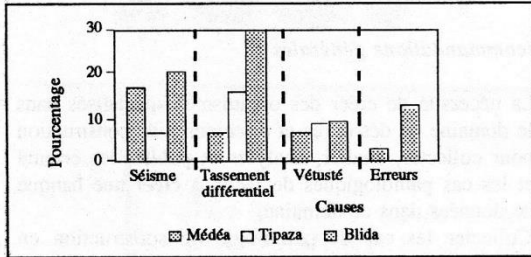


Figure 4 : Etude comparative des causes en fonction des régions.

La rubrique "erreurs" comporte les sinistres dus :

- à des erreurs de conception,
- à des erreurs dans les études,
- à une disposition déficiente des armatures,
- à des fautes d'exécution.

Un organigramme détaillé résume comment, à partir d'un problème au demeurant anodin (une fuite d'eau), on peut arriver à remettre en cause, à court terme, la stabilité d'un ouvrage.

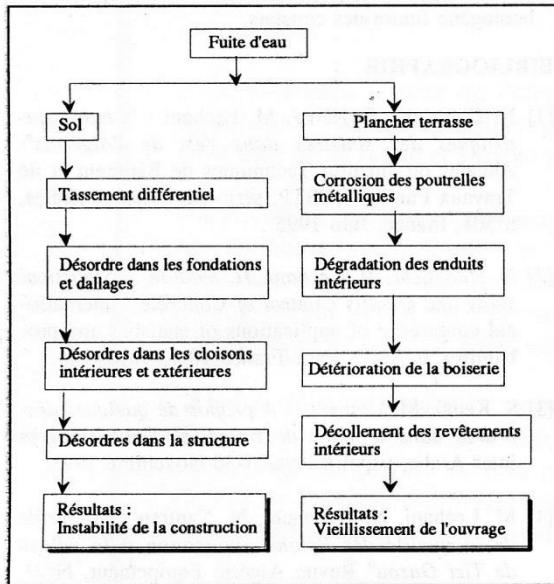


Figure 5 : Organigramme de dégradation des ouvrages, causée par des fuites d'eau [1].

5 QUALITE DES BETONS

Une étude portant sur 4180 éprouvettes de béton, effectuée à travers différents chantiers en Algérie, durant la décennie 1983-1993, montre que la résistance du béton n'atteint jamais la résistance préconisée par la réglementation (Tableau 4).

Variable	1988	1989	1990	1991	1992	1993
AJ7						
nombre d'observation	287	241	139	193	109	88
moyenne	185.01	198.39	201.65	203.75	189.09	188.62
écartype	60.34	47.72	54.03	53.05	71.58	43.88
résistance caractéristique	136.73	160.21	158.42	161.31	131.82	153.51
AJ14						
nombre d'observation	223	121	86	113	65	196
moyenne	221.02	220.40	236.69	233.69	236.84	233.98
écartype	54.77	67.04	63.28	67.34	52.48	45.78
résistance caractéristique	177.20	166.76	185.95	179.81	194.85	197.35
AJ21						
nombre d'observation	194	76	35	84	50	102
moyenne	262.07	242.86	254.86	252.25	240.48	251.50
écartype	55.51	44.64	62.13	51.19	68.70	61.65
résistance caractéristique	217.59	207.08	205.15	211.29	185.52	292.18
AJ28						
nombre d'observation	351	241	188	263	169	206
moyenne	288.25	275.03	273.45	277.75	259.88	272.58
écartype	69.84	64.01	67.72	67.66	62.88	66.25
résistance caractéristique	232.37	223.82	219.27	223.62	209.57	219.58

Tableau 4 : Ecart-type et résistance caractéristique en fonction de l'âge du béton (en bars).

Les différents paramètres influant sur la qualité des bétons sont résumés dans la figure 6 ci-après.

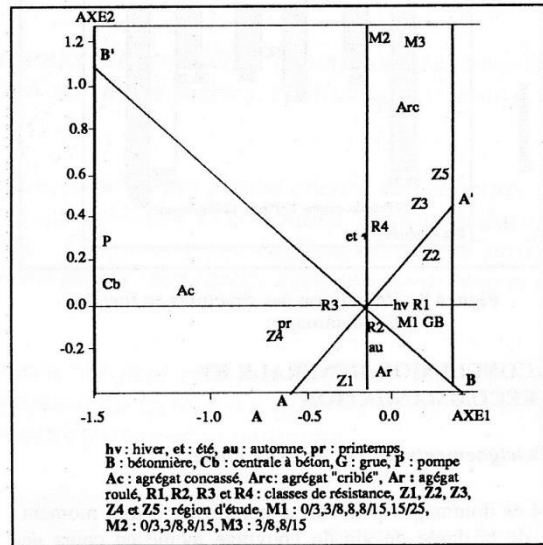


Figure 6 : Paramètres influents sur la résistance.

6 ETUDE COMPARATIVE ENTRE L'EST ET L'OUEST ALGEROIS

6.1 Evaluation des désordres

La figure 7 montre que l'ouest Algérois recense plus de cas d'ouvrages, dont les dommages sont de niveau 3 (menace de ruine). Cela est dû à la présence d'ouvrages très anciens.

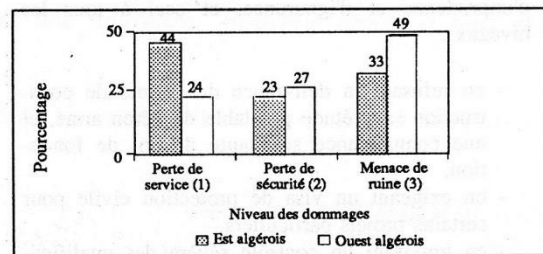


Figure 7 : Etude comparative entre l'Est et l'Ouest algérois.

6.2 Résistance des structures

La figure 8 montre que les structures poteaux-poutres sont moins endommagées dans la région est. La structure en pierre n'est pas sécurisante. La structure maçonnerie résiste mieux dans la région ouest [5].

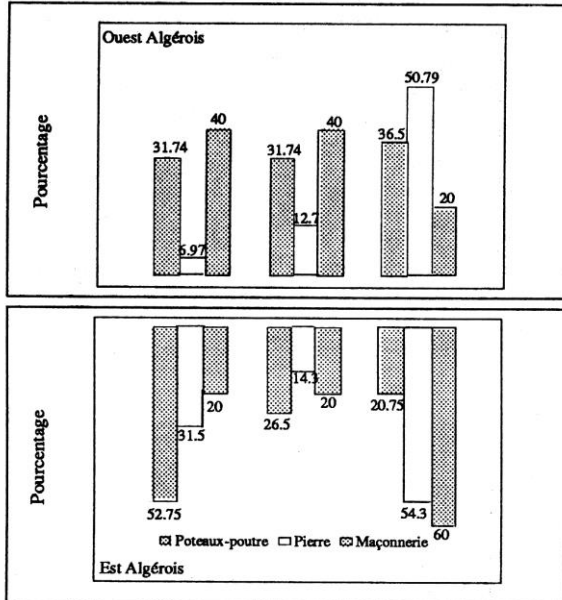


Figure 8 : Répartition des structures en fonction des dommages.

7 CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATION

Enseignements à tirer de cette étude :

- Les dommages peuvent se manifester à tout moment de la durée de vie de l'ouvrage même en cours de réalisation,
- La région Ouest algérois est une région active du point de vue sismique,
- Le sol et l'entretien des ouvrages méritent de retenir une attention particulière, car ils sont à la base d'une grande majorité des désordres,
- Le non respect des normes et des règlements est à l'origine de véritables catastrophes,
- Les dangers peuvent être prévenus, par l'exploitation des expériences et des études soigneuses des phénomènes, et par une lutte contre les formes d'imprudence et d'ignorance, et ceci à tous les niveaux :
 - en refusant la délivrance de permis de construction sans étude préalable de béton armé, et une connaissance suffisante du sol de fondation,
 - en exigeant un visa de protection civile pour certains projets particuliers,
 - en imposant un contrôle sévère des qualifications des entreprises,

- en exigeant une main d'œuvre qualifiée sur le chantier.
- en refusant d'utiliser les matériaux de substitution dans la construction, si ces derniers ne répondent pas aux normes exigées par le cahier des charges.

Recommandations générales :

- La nécessité de créer des organismes spécialisés dans le domaine de désordres et d'accidents de construction pour collecter, étudier, analyser et publier les erreurs et les cas pathologiques de façon à créer une banque de données dans ce domaine,
- Collecter les cas de pathologie de construction en Algérie, dans des revues spécialisées, pour éclairer l'ensemble des techniciens du bâtiment, afin d'éviter la répétition des erreurs,
- L'étude des accidents et de leurs causes devrait bénéficier d'une prise en charge à travers un enseignement spécifique dans les écoles de formation d'ingénieurs, au même titre que les enseignements généraux relatifs au calcul des structures,
- Une coordination entre nos experts, entrepreneurs et les différentes entreprises de réalisation, pour publier en commun leur expérience,
- Uniformiser les approches, en mettant au point une fiche modèle qui servira de support pour les différentes expertises, pour permettre une exploitation homogène future des constats.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] N. Hannachi, S. Kenai, M. Lechani : "Etudes statistiques des sinistres dans l'est de l'Algérois". Annales de l'institut Techniques de Bâtiment et de Travaux Publics" ITBTP, série questions générales, n°501, France, Juin 1995 .
- [2] N. Hannachi, M. Lechani, H. madiou : "Statistical study and Quality Control of Concrete". international conference of applications of statistics and probability, ICASP7, Paris/France 10-13 July 1995.
- [3] S. Kenai, M. Lechani : "A propos de quelques désordres dans le nord de l'Algérie" 5ème Congrès inter Arabe, tripoli/Libye/27-30 Novembre 1993.
- [4] M. Lechani, N. Hannachi, N. Yantren : "Contrôle de la qualité des Bétons Application à la wilaya de Tizi Ouzou" Revue Algérie Equipement, N°21, pp.23-30 Septembre/Octobre 1995.
- [5] F. Lankri : "Etude statistique des sinistres dans l'ouest Algérois" : mémoire de fin d'études, ingénieur en génie Civil, institut de génie Civil, Université de Tizi ouzou, Juin 1994.
- [6] M. Lechani, S. Kenai & N.E Hannachi : "Etude statistique dans l'Est algérois". Revue Algérie EQUIPEMENT N°17 , pp.13-19 Janvier/Février 1995.