

OUVRAGES D'ART ET PERSPECTIVES D'INNOVATION

Abdelfattah MOBARRAA, Chef de la DOA à la DR

1. INTRODUCTION :

La construction des ponts, au Maroc, a nécessité la mise en œuvre de moyens humains et techniques si importants que cela n'a d'abord été qu'une admirable exception. Elle est passée du pari fou à l'encontre d'une nature méconnue à un cadre raisonné, calculé et expérimenté.

Il fallait autrefois subir la méconnaissance des matériaux constituant l'ouvrage, les incertitudes du sol aussi cachées que les replis de l'âme et la puissance destructrice de l'eau souvent mésestimée et y apporter une volonté inflexible.

Les expériences, les expérimentations, les sciences mathématiques et physiques mémorisées par les livres ont transformé ce jeu de hasard et de flair en un corps de doctrine qui permet d'assurer du résultat. La Technique a fait le reste, apportant ses machines, ses produits plus diversifiés et son savoir-faire qui est la fierté de tous ceux qui la pratiquent.

A tout cela s'ajoute, parfois inconsciemment, la beauté de toute œuvre qui utilise la nature pour la vaincre et qui se met au service des hommes.

Ces hommes, à l'inverse, se mettent au service de cette beauté, qui façonne le visage d'un pays, et au service de la nation, mus par la volonté de leurs gouvernants décidés à bâtir des artères permettant l'organisation du travail productif et le développement.

Le Maroc, héritant de nombreuses traditions de ses grands sultans bâtisseurs, a dans ce domaine particulièrement réussi en construisant à travers tout le pays des franchissements d'Oueds pour assurer un bon réseau de communication.

Cette œuvre créatrice a été rendue possible grâce à la naissance et au développement de tout un secteur de l'Administration, concepteur permanent et gestionnaire attentif d'un patrimoine réparti d'un bout à l'autre du territoire et dont l'un des rôles les plus essentiels est de définir et de classer au mieux les besoins et d'y adapter les constructions à entreprendre comme les travaux d'entretien nécessaires. L'objectif poursuivi est d'assurer une meilleure circulation des hommes et des biens et une utilisation optimale des ressources. Cette Administration a bâti des règles d'usage qui constituent le cadre large d'une activité en constante évolution et dont elle a la charge de veiller à leur application. Ce sont ces règles qui ont permis la constitution et le bon fonctionnement des entreprises au fil des ans.

En plus de l'action de l'Administration, et en ne se contentant pas des belles réalisations d'hier, l'ingénierie et l'entreprise marocaines peuvent se flatter d'avoir toujours suivi de très près l'évolution de la technique. Ils ont su la maîtriser et la mettre en œuvre au profit de la construction de ponts caractérisés par leur pérennité et leur parfaite intégration dans les sites. Des difficultés spécifiques telles que le régime hydraulique très irrégulier de certains oueds, la présence de lits affouillables, l'existence de sols de caractéristiques très contraignantes, ont pu être surmontées.

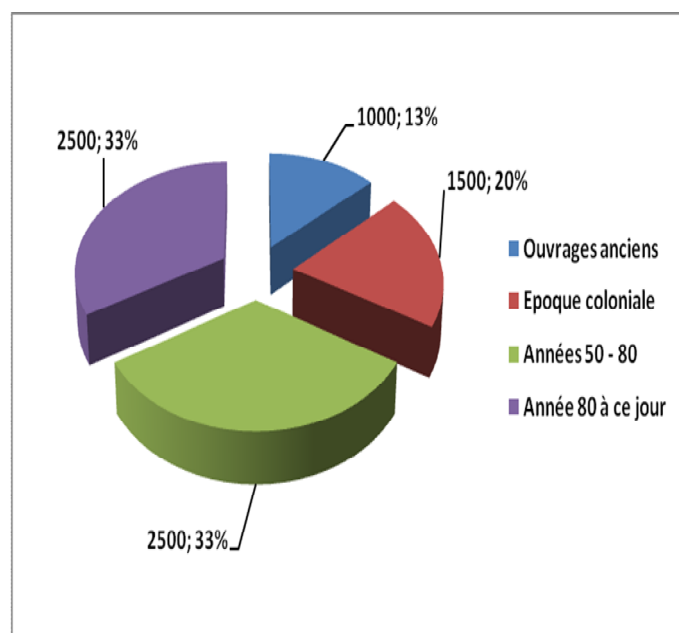
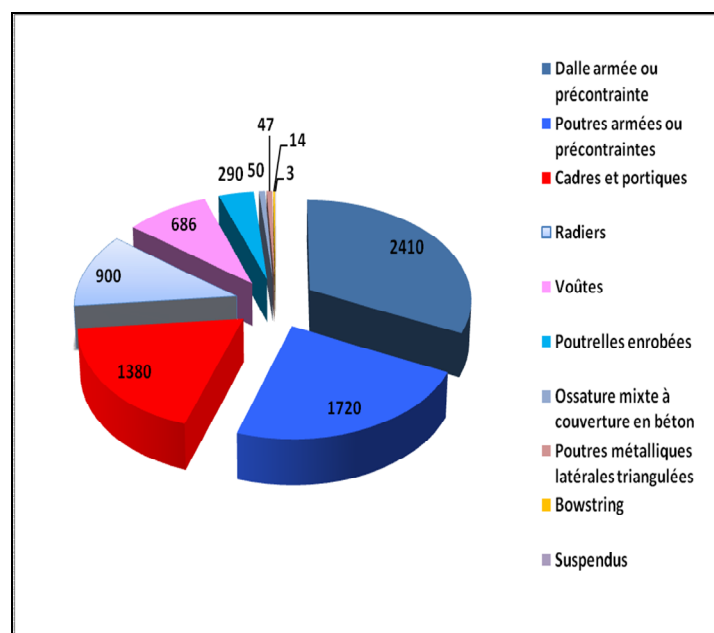
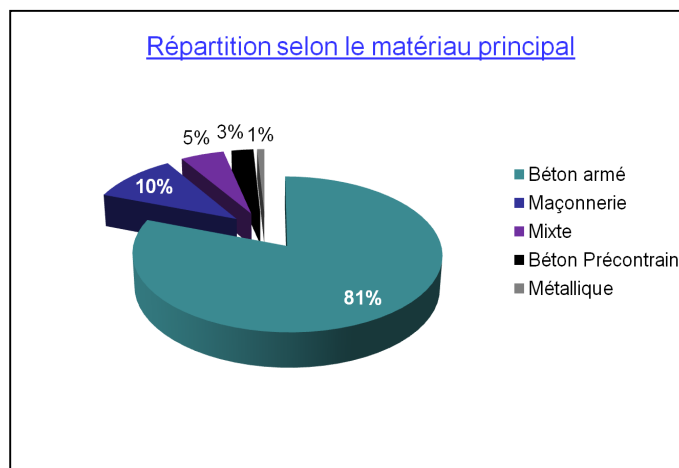
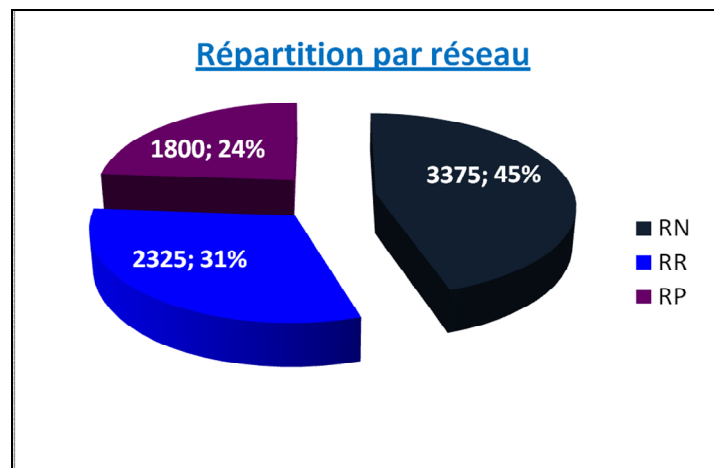
2. DONNEES SUR LE PARC 'OA' MAROCAIN ET STRATEGIE DE REHABILITATION :

Le Maroc compte plus de **7500** ouvrages d'art, dont le tiers date d'avant les années 50. La vétusté du parc et son vieillissement, d'une part, et le développement du trafic et les changements climatiques, de l'autre, font que l'état de conservation de plus du tiers des ouvrages est en dessous de la moyenne.

La bonne connaissance du parc a été rendue possible grâce à la mise en place d'un système de gestion des ouvrages d'art (SGOAM) qui fait ressortir la typologie des ouvrages, les données géométriques de chaque

ouvrage, les dégradations constatées commentées et illustrées, la classe d'état, les recommandations pour l'exploitation (limitation de charge, coupure,...) et pour les interventions futures (surveillance, expertise, nouvelle inspection, entretien courant, réparation, adaptation (renforcement, prolongement, élargissement...) ou reconstruction).

L'exploitation des données du SGOAM fait ressortir les informations indiquées dans les figures suivantes :



Répartition selon la nature du tablier

Répartition selon l'âge des ponts

C'est ainsi que la Direction des Routes a monté une stratégie en parfaite adéquation avec les objectifs du programme gouvernemental 2012-2016 relatif à l'édification d'une économie nationale forte, compétitive et productrice de richesse, grâce au développement des infrastructures.

Pour en faire, plusieurs études et travaux d'ouvrages d'art seront lancées durant les années prochaines, ce qui constituera une occasion incontournable et propice pour l'innovation dans le domaine des ouvrages d'art au Maroc.

Ces innovations pourront être basées sur de nouveaux matériaux ou sur les progrès considérables des matériaux traditionnels surtout que les ouvrages d'art constituent le lieu d'expression privilégié de l'innovation

dans les domaines des matériaux et structures de génie civil en raison du haut niveau de performance qu'ils exigent.

3. INNOVATION EN MATIERE D'OA ET ATTENTES DE L'ADMINISTRATION :

La période actuelle est spécialement propice à l'innovation : les maîtres d'ouvrage expriment des attentes nouvelles, les défis du développement durable demandent de repenser nos techniques traditionnelles et le souhait d'exporter notre expérience nous impose d'innover pour développer la maîtrise du domaine.

Face à ces enjeux, les entreprises, les organismes de formation d'ingénieurs, l'ingénierie publique et privée devront proposer des innovations variées et potentiellement majeures, basées sur de nouveaux matériaux ou sur les progrès considérables des matériaux traditionnels.

Les ouvrages d'art sont des ouvrages de génie civil emblématiques. Ils sont le lieu d'expression privilégié de l'innovation dans les domaines des matériaux et structures de génie civil, en raison du haut niveau de performances qu'ils exigent.

Cet article est venu pour inciter tous les intervenants à s'engager dans l'innovation surtout que la vision stratégique de l'Administration, pour développer le secteur des ouvrages d'art, l'incite à adopter une démarche de prise de décision et d'assistance technique pour concevoir et réaliser des ouvrages sûrs, robustes, durables et toujours plus performants vis-à-vis des enjeux du développement durable.

En effet, il s'agit de définir les besoins à satisfaire, les grandes orientations pour l'innovation et leur expression dans la conception des ouvrages d'art.

En outre, il faut s'engager résolument dans l'innovation : chaque acteur doit prendre sa place pour relever collectivement ce défi.

Cette force de créativité et d'innovation est aujourd'hui interpellée par les enjeux du développement durable. Ceux-ci conduisent à repenser la démarche d'ingénierie pour mieux prendre en compte :

- l'impact socio-économique d'un ouvrage, c'est-à-dire l'ensemble des aspects sociaux, économiques, et d'utilité publique qui concourent au "bonheur" de la société ;
- le coût global sur le cycle de vie, en particulier lorsque des actions d'entretien lourdes sont à intégrer pendant la durée de service ;
- la capacité d'adaptation à des aléas imprévus ou à des besoins futurs par une analyse de risques très ouverte;

Pour ce qui est des attentes et des besoins forts, on notera en particulier des attentes sur les aspects suivants :

- la justification de l'utilité publique des projets neufs sur tous les volets du développement durable ;
- une meilleure prise en compte de contraintes environnementales croissantes tant en phase de construction qu'en service ;
- l'optimisation des opérations de gestion, entretien, réparation du patrimoine existant ;
- la prise en compte de coûts et contraintes d'exploitation croissants qui impactent fortement toutes les interventions sur les ouvrages en service ;
- une vision multi-modale des infrastructures qui conduit à modifier les conceptions traditionnelles des ouvrages et à adapter le patrimoine existant pour répondre à de nouveaux besoins.
- et bien sûr des contraintes financières très fortes.

4. LES ORIENTATIONS MAJEURES POUR L'INNOVATION

A. OUVRAGES NEUFS

Pour les ouvrages neufs, on peut énumérer quatre orientations qui peuvent être combinées dans la conception de l'ouvrage. Il s'agit :

- d'aller vers l'allégement des structures par l'emploi de matériaux plus performants : les bétons à très hautes performances auto-plaçants, les bétons fibrés à ultra hautes performances (BFUP), les aciers à très haute limite d'élasticité permettent des gains de quantités très significatifs par rapport à des solutions classiques, tout en améliorant encore la durabilité des structures ;
- d'employer de matériaux renouvelables ou à faible impact environnemental en utilisant des bétons à quantités réduites de liants ou des quantités à teneur en eau réduite ou avec des granulats recyclés ;
- de concevoir des ouvrages nécessitant un entretien très limité ce qui peut minimiser le coût d'interventions ultérieures ;
- de permettre l'adaptation des structures à l'évolution des besoins, par exemple l'augmentation des capacités, la modification des usages, la prolongation de la durée de vie, le renforcement parasismique, etc. La conception des structures neuves doit intégrer cette possibilité de flexibilité d'usage, d'accroissement des performances et de robustesse vis-à-vis d'actions accidentelles difficilement prévisibles.

B. OUVRAGES EXISTANTS

Les ouvrages d'art construits avant les années 1980 représentent plus de deux tiers (2/3) du patrimoine ; ce parc relativement homogène atteint un âge moyen de plus de 50 ans, âge auquel des travaux de réhabilitation lourds peuvent devenir nécessaire. Il est donc attendu des solutions innovantes pour réhabiliter ces ouvrages au moindre coût, en limitant la gêne aux usagers. Une deuxième attente est relative à l'adaptation des ouvrages de nouveaux usages, ce qui peut demander leur élargissement ou leur renforcement.

5. PERSPECTIVES D'INNOVATION :

La commande publique représente une part essentielle du marché du génie civil. La puissance publique, centrale ou territoriale, a donc une responsabilité majeure pour faciliter l'innovation. Les solutions ci-après restent possibles et prometteuses pour encourager l'innovation :

A. APPEL D'OFFRES AVEC VARIANTES LARGES

Dans cette configuration, les solutions proposées à l'appel d'offres sont de conception classique et le maître d'ouvrage autorise explicitement les variantes pour permettre la remise d'une solution innovante dans le cadre d'une procédure formalisée.

Les innovations proposées en variantes larges peuvent être plus performantes sur nombre de critères liés aux enjeux du développement durable. Mais le jugement des offres demande une analyse particulièrement approfondie, pour éviter des déboires lors de la mise au point du projet d'exécution puis des travaux.

B. MARCHE DE CONCEPTION-REALISATION

Le marché de conception-réalisation, passé conformément au décret relatif à la passation des marchés publics, permet au pouvoir adjudicateur de conclure un marché portant à la fois sur l'établissement des études et l'exécution des travaux.

Cette procédure favorisera l'expression conjointe de la créativité des Bureaux d'études et des Entreprises, tout en apportant une bonne visibilité au maître d'ouvrage sur le coût final de son ouvrage.

Il est à noter que cette procédure permettra à l'Administration de faire appel aux moyens et à la technicité propres des Entreprises, pour des opérations dont les caractéristiques sont exceptionnelles.