

Le Havre, la première ville architecturée en béton armé.

Anne Pantet¹, Isabelle Valtier², Roxana Eleta-Defilippis¹, Morgane Chev¹, Véronique Bonneau- Contremoulins³

1 - Normandie Université, Centre de Recherches Interdisciplinaires Habitat- Bâtiment- Béton (CRIHBB) de l'Université du HAVRE

2 - CAUE, 27 rue François Mitterrand 76142 PETIT QUEVILLY

3 - Direction études urbaines et prospective et coordination mission Unesco - LE HAVRE

RESUME : Après-guerre, le Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme (MRU) confie la reconstruction de la Ville du Havre à Auguste Perret, architecte et entrepreneur expérimenté, qui s'entoure d'un groupe d'architectes, créant ainsi l'Atelier Perret en juillet 1945. Le secteur classé de la ville du Havre sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO depuis 2005 correspond à la zone reconstruite. En se basant sur le vaste travail documentaire proposé dans le dossier UNESCO largement argumenté et fourni, il est apparu que la technique pouvait être aussi mise en valeur avec le travail des constructeurs, des bâtisseurs qu'ils soient ingénieurs ou ouvriers. Le chantier havrais est souvent décrit comme un chantier expérimental de grande ampleur (150 ha), avec une trame caractéristique de 6,24 m et l'emploi massif de la préfabrication. Toutefois ces constats ainsi résumés restent néanmoins généraux et des interrogations techniques sur les modes constructifs existent et méritent encore des approfondissements et des précisions.

ABSTRACT: Postwar, the French Government entrusts the rebuild of Le Havre to Auguste Perret, architect and expert contractor, well known for its many concrete buildings. Severe damages to the built infrastructure caused by the Second World War made it clear that rapid and economic methods of construction would be required to produce new housing on a massive scale. Atelier Perret created in July 1945, have designed projects, which are discussed with the local authority and the population, considering their wishes, their war reparations and the cost. This area is often described as an experimental site for large-scale (150 ha) with a characteristic frame of 6.24 m and the extensive use of prefabrication. The classified area of the city of Le Havre on the list of UNESCO World Heritage since 2005 corresponds to the reconstructed area.

Mots clefs : reconstruction; architecte ; ingénieurs ; construction, gestion humaine et technique

Keywords: rebuild a city; architect, engineers, construction; human and technical site management

1. Introduction

La ville du Havre a été classée sur la liste du Patrimoine Mondial de l'UNESCO en 2005 suite à sa candidature reposant sur large travail dirigé par J Abram [1], le spécialiste de A Perret et le maire A Rufenacht avec ses services techniques de la ville [2]. Deux (II et IV) des dix critères (I à X) ont été retenus pour le classement. La zone classée s'articule autour des larges artères que sont les boulevards François 1^{er} et Foch et la rue de Paris qui constituent l'armature de la cité, avec trois grands ensembles architecturaux : la Place de l'Hotel de Ville, la Porte Océane et le Front de Mer sud. Ainsi trois grands ensembles architecturaux ont été définis et possèdent chacun une identité malgré une cohérence commune. Dans ce vaste travail pour l'obtention de la reconnaissance UNESCO, il est souvent évoqué un Homme, un Maître, Auguste Perret, à la fois architecte et Entrepreneur. L'Atelier Perret est créé en juillet 1945, alors que la ville a été détruite en 1944. Des extraits du dossier permettent de souligner les critères de choix.

«Celui-ci se fonde sur une grille modulaire de carrés de 6,24 m. Les lots étaient dessinés selon une grille de 100 m de côté, certains étant réunis pour former de plus grandes unités. Les travaux se poursuivirent jusqu'en 1964, avec la consécration de l'église Saint-Joseph.»

L'essence du projet de Perret réside dans son dessin structurel qui se fondait sur un usage d'avant-garde d'éléments en béton armé, avec le système connu sous le nom de « poteau dalle ». Son idée était de créer une structure modulaire et complètement transparente, en sorte qu'aucun élément structurel ne soit dissimulé, ce qui donne son caractère dominant et une cohérence certaine à toute l'architecture de la ville. Toutefois, ces éléments ont été utilisés avec habileté, de manière à éviter la monotonie.»

La porte Océane, qui reprend l'idée de l'ancienne porte détruite au cours de la guerre, est l'accès monumental à l'avenue Foch et au centre de la ville. Cette construction est également devenue une sorte de laboratoire expérimental pour le développement du système structurel et des techniques de construction du projet..... L'hôtel de ville est l'édifice le plus monumental de tout l'ensemble, avec en son centre une tour de 18 étages, haute de 70 m. »

En se basant certes sur le vaste travail documentaire du dossier UNESCO, largement argumenté et fourni de références bibliographiques, les auteurs se sont interrogés sur ces aspects en resituant la reconstruction du Havre dans les connaissances déjà étendues sur ce matériau. En effet, le béton armé est un matériau déjà connu et

reconnu à la fois en termes de construction mais aussi de réglementation, nombreux sont les ouvrages civils, reconstruits en béton armé suite à la première guerre mondiale par les entrepreneurs, sans omettre l'acceptation tardive par les architectes, sauf quelques pionniers comme Perret. Ainsi, resituer les travaux de reconstruction du Havre dans le contexte de l'acquis des connaissances techniques du béton armé permet de situer la véritable originalité technique du projet. Dans le cadre d'une collaboration avec le service Patrimoine de la ville du Havre nous avons entrepris un travail d'analyse des aspects techniques avec un regard d'ingénieur de conception et d'exécution, pour apporter des précisions sur le dimensionnement et sur la mise en œuvre des différentes techniques qui ont évoluées, mais aussi les coûts et les conditions de travail. Ainsi il a été entrepris depuis janvier 2015, un travail documentaire, focalisé sur le bâti Perret en Béton Armé à partir des données d'archives du fond de l'architecte J. Tournant, adjoint de A. Perret et de rares articles techniques publiés à cette période trouvés à la BNF [3 et 4]. Ce fond documentaire, disponible aux archives municipales de la ville du Havre est composé de différents documents (cartes, plans, rapports techniques, photographies, courriers, factures.... etc.) et est organisé suivant les procédures strictes en matière d'archivage.

2. Le Havre, la première ville architecturée en béton armé

La ville et le port du Havre ont été détruits en septembre 1944, avec une population qui a connu un traumatisme important et qui a été relogée pendant plusieurs années dans des baraquements précaires et temporaires, organisés en camps. Quand Perret crée l'Atelier de la reconstruction en juillet 1945 à la demande du Ministère de la Reconstruction et de l'Urbanisme, car il est connu et reconnu pour sa double compétence d'architecte et d'entrepreneur, il est âgé de 71 ans. Sa notoriété lui vaudra d'être le dirigeant de la reconstruction du Havre. Très vite, il propose une surévaluation de la ville, avec un projet sur dalle, certes intéressant mais si fou par son ampleur et son audace, probablement en accord avec ses rêves. Toutefois, ce projet est rapidement abandonné, car trop coûteux, néanmoins on peut s'interroger sur les conséquences de ce refus sur Perret, sa déception, sa compréhension ou sa colère contenue, sur cette perception innovante. Perret a déjà réalisé de nombreux ouvrages prestigieux, (à Paris, l'immeuble de la rue Franklin (1903), le Théâtre des Champs-Élysées (1913), l'église Notre Dame du Raincy (1923), la salle Cortot (1928), le Mobilier national (1934) et le Palais d'Iéna (1937)..... d'ailleurs on y retrouve sa signature dans ceux du Havre, où il semble s'être fortement inspiré de ses réalisations antérieures.

Pour l'Atelier de reconstruction, réunissant essentiellement des architectes parisiens, le défi était de construire une cité neuve rapidement, en considérant les contraintes des dommages de guerre et en introduisant une qualité de vie, telle que définie par la Charte d'Athènes en 1943, à savoir le droit au soleil, à l'espace et la verdure. Le projet à créer est d'une superficie de 150 ha de ruines d'un seul tenant et il faut construire environ 10 000 logements (fig 1.a). Ainsi, Perret et son Atelier dessinent une structure urbaine triangulaire dont chaque sommet représente un ensemble (la Place de l'Hotel de Ville, la Porte Océane et le Front de Mer sud). Chaque ensemble est défini par des immeubles bas et des tours d'une dizaine d'étages mais présente une identité bien marquée, notamment par la couleur et la texture des façades en béton armé.

Sur cette vaste surface, une trame orthogonale est dessinée et permet de créer 150 îlots. Le remembrement de la ville et la prise en considération des dommages de guerre sont parfois discutés et discutables. Chaque îlot est constitué de bâtiments de différentes hauteurs (tours ou barres), organisés autour d'une cour aménagée en espace commun (parking, jardin, garages). A noter que la Cité de la Muette, à Drancy, construite par E. Beaudouin et M. Lods entre 1931 et 1934 offre cette alternance de barres et de tour. Pour J. Tournant, ces éléments de base ont permis d'obtenir une unité de conception de la ville. Pour tous les îlots reconstruits, la copropriété du sol et des bâtiments a permis de définir une libre utilisation des espaces verts et des équipements collectifs.

Dans les îlots, la plupart des bâtiments sont des propriétés privées, organisées en copropriétés et quelques bâtiments sociaux, affectés au logement dans les étages et au commerce au niveau du rez de chaussée pour animer la ville. Des bâtiments publics, administratifs, culturels et culturels sont intégrés dans les îlots, afin de garantir des services de soins et d'enseignement aux citoyens de tous âges. Un constat soucieux pour les architectes est d'associer un bon ensoleillement et des conditions de vie humaine (alternance de bâtiments hauts et de bâtiments bas, de jardins et de boutiques, de rues calmes et de larges artères).

Pour les bâtiments à ossature (poteaux-poutres-planchers), un rythme est donné avec une trame horizontale carrée de 6,24 m, qui assure une autre unité. Cette maille carrée élémentaire permet de définir différents plans rectangulaires. Les poteaux qui matérialisent en élévation cette trame, permettent de développer l'ossature sur des hauteurs variables (2, 5 et 11 étages). Les surfaces en élévation, comme un large canevas, sont revêtues par des remplissages variés. Certains niveaux supérieurs sont agrémentés de balcons filants avec des rambarde en simple ferronnerie. Les façades des rez de chaussée sont en retrait pour créer des galeries couvertes, bordées de colonnades, voir des auvents pour se protéger de la pluie lors des sorties-shopping. Ces galeries donnent à la rue de Paris, un air de la rue de Rivoli à Paris, les colonnades très travaillées (Hôtel de Ville) et des parois à claustras sur des ouvrages significatifs (collège R Dufy, Eglise saint Joseph) confèrent un aspect monumental à la ville.

Cette architecture des bâtiments en ossature, n'est pas exceptionnelle pour l'époque. Sa mise en valeur et surtout sa mise en œuvre à l'échelle de tout le chantier est source d'économie par la standardisation possible, mais il fallut la gérer ! Cette importante planification des moyens et des ouvriers est probablement à l'origine du développement des bureaux des méthodes. La méthode conventionnelle PERT, développée aux USA est apparue en 1950.

Les logements sont conçus pour des classes moyennes, avec un espace intérieur lumineux et aménagé suivant les critères hygiénistes, avec une salle d'eau, un chauffage collectif, un vide ordures et de nombreux placards mais aussi des garages, des caves et des ascenseurs. Cette organisation du logement de masse (10 000 logements) avec des communs permet de mélanger les populations, même si certains logements offrent des surfaces habitables différentes suivant les moyens des occupants et des standings un peu différents par leurs propres aménagements.

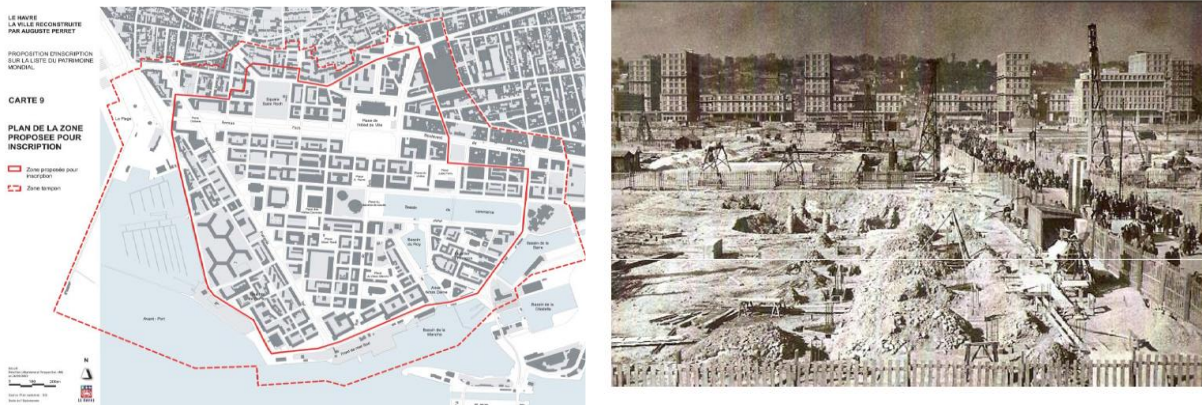


Fig 1 : (a) le plan du centre reconstruit - (b) les phases de travaux en cours (fondations à superstructure)

La réussite du chantier havrais, c'est d'avoir créé un nouveau centre-ville avec les différents services dans les îlots pour sa population (administration, commerces, écoles, lieux de culture et de culte) et non des quartiers ou des ensembles péri-urbains.

3. L'ingénierie de projet et la reconstruction de 1945 à 1964

Pour les ingénieurs, le vaste chantier du Havre constitue également un défi, il faut reconstruire de nombreux bâtiments, les voiries et les réseaux sur un vaste champ de ruines.

Les conditions de sol peu favorables ont nécessité des fondations profondes pour atteindre un bedrock vers 15-20 m, avec la présence d'une nappe phréatique directement liée aux fluctuations marines. Plusieurs difficultés géotechniques ont perturbé la construction des superstructures, nécessitant des reprises de calcul et des ajouts de pieux sous certains appuis. A priori, ce sont les plans des fondations qui sont les plus représentatifs dans les archives. A noter également, des procédures de contrôle notamment sur la portance des pieux.

Pour les structures en ossature, les ingénieurs ont certes réalisé les études de stabilité des pièces constructives, mais aussi des études globales notamment celles liées au vent. La technique poteau-dalle est certes intéressante, mais peut-elle être qualifiée d'innovante ? Pas vraiment, si on examine les ouvrages en béton armé déjà existants après la grande guerre de 14-18 et à nouveau détruit. La poutre de 6,24 m est un élément structurel simple, c'est l'ensemble ainsi construit qui dégage une monumentalité.

Dans le système à ossature dominant au Havre, les éléments de structure sont coulés en place dans des coffrages bois ou métalliques et des étais, facilement réutilisables grâce à la trame géométrique élémentaire de 6,24 m. Les poteaux et les poutres sont souvent bouchardés, mais certains potelets et poutres restent brutes de décoffrage pour faire apparaître l'empreinte du bois avec ses fibres et ses nœuds. La préfabrication d'époque est organisée en deux niveaux sur le site dans des ateliers avec des coffrages outils à poste fixe pour réaliser des carreaux pour les nombreux panneaux des façades et sur l'ouvrage avec des coffrages outils mobiles à proximité du lieu d'emploi, qui permettront de mettre en place définitivement ces panneaux assemblés à l'horizontal puis redressés verticalement pour combler l'espace entre poteaux. Ces panneaux, à double paroi, sont particulièrement bien étudiés, certes d'un point de vue géométrique et mécanique car la préfabrication l'exige, mais aussi thermique et également fonctionnelle avec la mise en place de réservations pour les conduites indispensables aux différents corps d'états. Dans la conception, l'attention des ingénieurs s'est certes portée sur la stabilité de l'ouvrage, la tour de l'Hôtel de ville a fait l'objet de plusieurs études architecturales, avec la prise en compte des effets du vent. Il y a quelques différences avec les procédures de calcul actuelles, mais les résultats restent comparables. Il faut noter également une préoccupation importante liée à la qualité des ambiances des

appartements (ambiance esthétique, fonctionnelle et thermique), qui nous semble pourtant si novatrice actuellement. Les archives font état de ce souci thermique et acoustique.

Puis il y a eu l'usage de poutres et de poteaux, préfabriqués en usine. Certains étaient poncés et polies pour garantir toujours un bel état de surface. Le procédé Monod a été employé pour un des bâtiments de la Porte Océane, alors que l'autre a été construit plus traditionnellement. Malheureusement, si on a les détails techniques de ce procédé, les avantages sur le planning ne sont pas encore correctement établis. Finalement, la préfabrication lourde avec le procédé Camus a été employée au Havre, mais aussi dans de nombreuses autres villes. Cet ingénieur de l'Ecole Centrale de Paris est né en 1911 au Havre, et a créé son entreprise en région parisienne. Face à l'évolution de la préfabrication, on constate sur les photographies une évolution des engins de levage, car les charges deviennent de plus en plus conséquentes et l'usage des grues à tour.

L'ampleur d'un tel projet ne peut être qu'à l'origine d'une organisation effective, conduisant non seulement à une pré-industrialisation du béton, mais aussi à la planification (temps et coûts) des tâches et la gestion des hommes et des matériaux (cadence, gestion des stocks, arrivée des matériaux.....) imposée par l'urgence du relogement des sinistrés. Toutefois, peu d'éléments sont disponibles sur la gestion financière. Des courriers de réclamations, voire des informations de mouvements de grève pour augmenter les salaires sont signalés mais l'ensemble n'a pas encore trouvé toute sa cohérence. Nécessairement, les ingénieurs ont mis en place des outils de la planification en regard de la gestion humaine avec l'organisation du travail et la sécurité, bien éloignée des procédures actuelles. Ils ont également eu à gérer la gestion du matériel, avec le ré-emploi des coffrages. Des nouveaux moyens de levage se sont développés. A la fonction de l'ouvrage, à son esthétisme, à sa solidité il faut examiner aussi la possibilité matérielle pour les habitants de les acquérir. Des enquêtes auprès des futurs occupants ont été menées, mais restent partielles. Il semble que les piliers de la ville durable étaient déjà en partie posés et ont été finalement déjà expérimentés durant ces années. Si l'aspect énergétique peut être discuté en fonction des standards actuels, la préoccupation y était déjà présente, ainsi que celle de la mixité sociale, celle du confort de l'habitat et la salubrité.

Ce retour d'expérience avec un regard croisé de plusieurs disciplines (architecture, construction, sociologie et économie, urbanisme) sur le centre reconstruit est essentiel pour penser à la rénovation ?, à la restauration ? ou la réhabilitation ? dans un contexte Patrimoine UNESCO.

4. Conclusion

A la reconstruction, le béton a déjà fêté son centenaire. C'est un vrai matériau de construction, voir le matériau, il est décrit comme le matériau des ouvrages où les matériaux traditionnels ne sont pas utilisables. On comprend alors pourquoi les architectes l'ont adopté pour réaliser les formes de leur imaginaire. A vrai dire, il a déjà été le matériau de la reconstruction de la guerre 14-18, pour de nombreux ouvrages. Au Havre, la volonté de Perret est respectée, la structure et le matériau béton sont bien visibles. Il soignait la "peau" de son béton et le faisait rentrer dans un "*ordre du béton armé*" capable, disait-il, "*de rivaliser avec la perfection esthétique du Parthénon*". La gamme des parements est vaste, de celui gardant la trace des planches de coffrage, au parement bouchardé à lavé, voire le béton scié et poli. **Le Havre est la première ville architecturée en béton armé au monde, c'est en cela qu'elle est aussi innovante.** Dans le gigantisme de l'espace à aménager, il a fallu gérer les hommes, les matériels et les matériaux, avec des chantiers multiples dans cet immense projet de la reconstruction. Une autre modernité est également à signaler au niveau de l'équipement technique de ces logements, qui reste à explorer. L'acceptation de la ville par ses usagers, avec le post trauma de la guerre est également intéressante à comprendre, pour aider les populations vivant actuellement ces situations dramatiques. Le Havre a non seulement reconstruit sa ville mais aussi sa société. Désormais de nouveaux challenges sont là, il faut l'adapter aux exigences sociétales, économiques et environnementales et la conserver en la gardant vivante et dynamique.

5. Références bibliographiques :

- [1] J. ABRAM, *Encyclopédie Perret*, Editions du Moniteur, coédité Momum, Editions du Patrimoine, 2002
- [2] J.ABRAM, « Le Havre, La ville reconstruite par Auguste Perret », proposition d'inscription sur la liste du patrimoine mondial, Ville du Havre, Le Havre 2003.
- [3] J. POIRIER et A HERMANT, « Porte Océane », *Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics*, n°65, 1953 – série : Architecture et Urbanisme (X) (p 439 – 464)
- [4] P.E. LAMBERT, *Cahiers du CSTB - cahier 190 - n°21*, 1963, 26 pages

6. Remerciements :

Toutes les informations historiques (non citées en références bibliographiques) proviennent de la BNF et de CIMBETON et celles relatives à la reconstruction sont issues des Archives Municipales de la ville du Havre. Nous souhaitons remercier Monsieur P. Beaumont, le responsable de ce service pour son aide et son accueil.