SCHL CMHC
Question habitation, comptez sur nous

Deux décennies d'innovation en technologie du bâtiment résidentiel de 1946 à 1965

Deux décennies d'innovation en technologie du bâtiment résidentiel

La SCHL souscrit au Plan vert du Canada. Nos publications sont produites en quantités limitées, selon la demande du marché. Des mises à jour paraissent lorsqu'elles sont nécessaires et, dans la mesure du possible, nous utilisons du papier recyclé ou recyclable et de l'encre non toxique.

This publication is also available in English under the title
Two Decades of Innovation in Housing Technology 1946-1965 (PE0158)

Canada

DEUX DÉCENNIES D'INNOVATION EN TECHNOLOGIE DU BÂTIMENT RÉSIDENTIEL DE 1946 À 1965

Préparé par

Clayton Research Associates Ltd.

et

D.G. Wetherell and Associates Ltd.

pour

La Société canadienne d'hypothèques et de logement

Mars 1994

«Ce project a été subventionnée par la Société canadienne d'hypothèques et de logement, mais les opinions qui y sont exprimées sont celles des auteurs et la Société n'en est pas responsable.»

TABLE DES MATIÈRES

Liste des abréviations ii

Liste des figures iii

Résumé vii

Reconnaissances x

Introduction 1

PARTIE I : L'HABITATION CANADIENNE

Chapitre 1 : Le gouvernement et le logement avant 1946 5

Chapitre 2 : Le contexte et les participants des années après-guerre 9

Chapitre 3 : Élaboration des produits et procédés de construction 19

PARTIE II : LE PROCESSUS DE CONSTRUCTION DES MAISONS

Chapitre 4 : Recherche sur les nouvelles techniques de bâtiment 27

Chapitre 5 : Maîtrise des facteurs environnementaux 49

Chapitre 6 : Installations sanitaires 61

PARTIE III : AMÉNAGEMENT URBAIN ET CONCEPTION DES HABITATIONS

Chapitre 7 : Aménagement du paysage résidentiel urbain 71

Chapitre 8 : Conception des habitations 81

CONCLUSION 91

ANNEXE 95

NOTES EN FIN DE TEXTE 97

BIBLIOGRAPHIE 113

LISTE DES ABRÉVIATIONS

ANC	-	Archives nationales du Canada
ANCH	-	Association nationale de constructeurs d'habitations
CNRC	-	Conseil national de recherches du Canada
CRT	-	Comité de recherche technique (ANCH)
CSA	-	Association canadienne de normalisation
DRB	-	Division des recherches du bâtiment [Conseil national de recherches du Canada] (maintenant l'Institut de recherches en construction)
LNH	-	Loi nationale sur l'habitation
MDN	-	Ministère de la Défense Nationale
SCHL	-	Société canadienne d'hypothèques et de logement (auparavant la Société centrale d'hypothèques et de logement)

LISTE DES FIGURES

Figure 1-1. Maisons construites par la société Wartime Housing Ltd. à Winnipeg. Archives nationales du Canada/PA-190629

Figure 1-2. Plan d'étage d'une petite maison de quatre chambres à coucher construite par la société Wartime Housing Ltd. Archives nationales du Canada/PA-187712

Figure 1-3. Plan de transformation des maisons. Archives nationales du Canada, MG31 B49, Fichier 8-18.

Figure 1-4. Préfabrication de composants de maisons à Halifax en 1941 pour l'Administration de la Loi fédérale sur le logement. Archives nationales du Canada/PA-187702

Figure 1-5. Installation de toits préfabriqués du temps de guerre à Moncton, au Nouveau Brunswick en 1941. Archives nationales du Canada/PA-187721

Figure 2-1. Maisons montréalaises typiques construites avant la deuxième guerre mondiale. Archives nationales du Canada/PA-113447 (courtoisie de SCHL/ANC)

Figure 2-2. Maisons construites par la SCHL pour le Ministère de la Défense Nationale. Archives nationales du Canada/PA-190657

Figure 2-3. Exposition de la SCHL de 1947-48 sur l'aménagement urbain et la conception professionnelle des maisons. Archives nationales du Canada/PA-187706

Figure 2-4. Exposition itinérante de la SCHL de 1947-48 sur les habitations rurales. Archives nationales du Canada/PA-187704

Figure 4-1. Construction à madriers revêtus de briques. Archives nationales du Canada/PA-187727

Figure 4-2. Charpente à plate-forme et la construction à poteaux et à poutres. Maurice J. Clayton, Canadian Housing in Wood (Ottawa : SCHL, 1990), pages 120, 124.

Figure 4-3. Construction d'un plancher. Archives nationales du Canada/PA-190660

Figure 4-4. Chevrons construits de façon traditionnelles vers la fin des années 1950. Archives nationales du Canada/PA-190697

Figure 4-5. Panneau de toit se faisant hisser à sa place sur une maison du temps de la guerre à Moncton, au Nouveau-Brunswick. Archives nationales du Canada/PA-187720

Figure 4-6. Maison construite vers la fin des années 1940 par la General Panel Corporation. SCHL, Catalogue of House Building Construction Systems (Ottawa : SCHL, 1960) sans pagination.

Figure 4-7. Maison de plastique préfabriquée Monsanto. SCHL, Catalogue of House Building Construction Systems (Ottawa : SCHL, 1960) sans pagination.

Figure 4-8. La maison Riley Newsum était de type préfabriquée. Archives nationales du Canada/PA-190627

Figure 4-9. Construction de la maison de verre-mousse en 1948-49 à Ajax, Ontario. Archives nationales du Canada/PA-187733

Figure 4-10. La maison de verre-mousse complétée. Archives nationales du Canada/PA-187731

Figure 4-11. La SCHL et la DRB ont construit cette maison de démonstration à l'aide de plastique mousse. SCHL, Catalogue of House Building Construction Systems (Ottawa : SCHL, 1960), sans pagination.

Figure 4-12. Installation d'unité de salle de bain préfabriquée. Archives nationales du Canada/PA-187708

Figure 4-13. Armoires de cuisine construites sur place par des charpentiers. Archives nationales du Canada/PA-190693

Figure 4-14. Armoires de cuisine préfabriquées. Archives Glenbow, Calgary, Alberta, de la collection A. E. Cross (sans référence de catalogue)

Figure 4-15. La DRB simule des charges sur les toits. Photographie reproduite avec la permission du Conseil national de recherches du Canada.

Figure 4-16. Emploi précoce de panneautage à contre-plaqué. Archives de la Ville d'Edmonton, Collection Hollingworth, EA-160-352

Figure 4-17. Les fermes de toit de la maison expérimentale Mark IV. Archives nationales du Canada/PA-190683

Figure 4-18. Plaques de connexion des fermes utilisées dans la maison Mark IV en 1964. Archives nationales du Canada/PA-1909678

Figure 4-19. La construction des murs de la maison Mark III en 1960-61 à l'aide de panneaux préfabriqués. Archives nationales du Canada/PA-190591

Figure 4-20. Le plancher de la maison Mark III, composé de panneaux à paroi contrainte. Archives nationales du Canada/PA-190589

Figure 4-21. Le plâtrage des murs intérieurs. Archives nationales du Canada/PA-190759

Figure 4-22. Application du ruban aux joints entre les panneaux de placoplâtre. Archives nationales du Canada/PA-190601

Figure 4-23. La finition des murs intérieurs de la maison Mark IV. Archives nationales du Canada/PA-190645

Figure 4-24. Méthode de construction des panneaux de mur intérieur dans la maison Mark III. Patrick Hailstone, HUDAC Experimental Projects Mark I, Mark II, Mark III, Mark IV (Toronto: Association canadienne de l'habitation et du développement urbain, 1973), p. 63

Figure 4-25. Montage des cloisons intérieures de la maison Mark III. Archives nationales du Canada/PA-190593

Figure 4-26. L'utilisation de grues hissables et d'une construction à planchers plans transformait radicalement la construction des immeubles de grande hauteur au Canada. Photographie reproduite avec la permission de la SCHL.

Figure 5-1. La formation d'espaces clos à l'aide du polyéthylène aidait à protéger les ouvriers contre le froid. Archives nationales du Canada/PA-190575

Figure 5-2. Cet appartement d'Inuvik fut construit sur des pilons en 1959. Archives nationales du Canada/PA-190688

Figure 5-3. Un passage à neige dans l'arctique canadien. La photographie est une gracieuseté de M. Sam Gitterman.

Figure 5-4. "L'Angirrac" était une maison que la DRB avait conçue pour les communautés de l'arctique. La photographie est une gracieuseté de M. Robert Platts.

Figure 5-5. Coffrages de contre-plaqué réutilisables pour la construction de soubassements en béton. Archives nationales du Canada/PA-190762

Figure 5-6. Le soubassement de bois de la maison Mark IV fut le premier soubassement fait entièrement de bois au Canada. Archives nationales du Canada/PA-190677

Figure 5-7. Les isolants de type rétroréfléchissant. Archives nationales du Canada/PA-190612

Figure 5-8. Coussins de fibres de verre. Archives nationales du Canada/PA-190599

Figure 5-9. Installation d'un pare-vapeur de polyéthylène. Archives nationales du Canada/PA-190597

Figure 5-10. Le système de circulation d'air utilisée par la maison Mark III. Patrick Hailstone, HUDAC Experimental Projects Mark I, Mark II, Mark III, Mark IV (Toronto : Association canadienne de l'habitation et du développement urbain, 1973), p. 69

Figure 5-11. La maison Mark III utilisait un système ingénieux mais simple pour distribuer la chaleur uniformément partout dans la maison. Archives nationales du Canada/PA-190592

Figure 6-1. Les systèmes urbains modernes d'égouts et d'alimentation en eau potable étaient complexes et coûteux. Archives nationales du Canada/PA-190673

Figure 6-2. La configuration du système d'égouts à recirculation utilisé dans la maison Mark IV. Archives nationales du Canada MG31 B49 fichier 4-14

Figure 6-3. Le système d'égout à recirculation utilisé dans la maison Mark IV. Archives nationales du Canada/PA-190642

Figure 6-4. Son honneur M. Ron Basford buvant de l'eau traitée au moyen du système CANWEL. Photographie reproduite avec la permission de la SCHL

Figure 6-5. Installation du système CANWEL dans un immeuble d'habitation de Toronto en 1975. Photographie reproduite avec la permission de la SCHL

Figure 7-1. La ville de Radburn, New Jersey a été d'une grande influence sur l'aménagement urbain après la deuxième guerre mondiale. Archives nationales du Canada/PA-190578

Figure 7-2. De nouvelles formes d'habitations, telles que les « maisons en bande » sont apparues vers le milieu des années 1960. Photographie reproduite avec la permission de la SCHL

Figure 7-3. Le plan initial pour la Cité jardin du tricentenaire. Dessin gracieuseté de M. Sam Gitterman

Figure 7-4. Le dessin révisé du plan de la Cité jardin du tricentenaire. Dessin gracieuseté de M. Sam Gitterman

Figure 7-5. Kitimat, Colombie-Britannique, était une ville d'après-guerre aménagée par Clarence Stein. Archives nationales du Canada/PA-187739

Figure 7-6. Le secteur Regent Park, de Toronto, était devenu un quartier délabré dans les années 1960. Archives nationales du Canada/PA-187725

Figure 7-7. Regent Park South était caractéristique de l'échelle des projets de rénovation urbaine dans les années 1960. Archives nationales du Canada/PA-187724

Figure 8-1. En 1937, une maison « moderniste » gagnait le premier prix au concours de conception des maisons parrainé par l'Administration de la Loi nationale sur l'habitation. Loi fédérale sur le logement, Architectural Competition, Low-Cost House Designs (Ottawa: Imprimerie de sa Majesté le Roi, 1938), p. 15.

Figure 8-2. Une des conceptions les plus populaires de 1947-1950 de la SCHL. SCHL, 67 Homes for Canadians (Ottawa : SCHL, 1947), pp.20-21.

Figure 8-3. Au milieu des années 1950, les maisons présentaient généralement un profil bas de « style ranch ». Archives nationales du Canada/PA-190654

Figure 8-4. Cette conception d'une maison à demi-niveaux était présentée dans le livre de plans de 1965 de la SCHL. SCHL, Small House Designs (Ottawa : SCHL, 1965), pp. 168-69.

Figure 8-5. Une maison située à Ottawa a gagné le prix régional du Conseil canadien de l'habitation en 1960. Archives nationales du Canada/PA-190667

RÉSUMÉ

Ce rapport examine l'évolution de la technologie du bâtiment résidentiel, de la conception des habitations et de l'aménagement urbain au Canada de 1946 à 1965 et accorde une attention particulière au rôle qu'ont joué la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et d'autres agences fédérales dans ce secteur.

Son contenu est fondé sur des sources manuscrites et autres ainsi que sur de nombreux entretiens, notamment de longues entrevues avec M. Sam Gitterman qui se sont révélées particulièrement importantes. En effet, entre 1939 et 1974, M. Gitterman a pris parti aux activités de nature technique et d'aménagement des agences fédérales dans le secteur du logement.

Conclusions générales du rapport

- Les progrès technologiques qui ont marqué les matériaux et les techniques de construction ont été évolutifs, interdisciplinaires et cumulatifs. Les efforts de la SCHL et des agences auxquelles elle s'est associée ont été le plus efficace pour améliorer la technologie du bâtiment résidentiel lorsqu'ils ont respecté ces trois principes.
- Un haut degré de co-opération a caractérisé les relations de la SCHL avec la Division des recherches en bâtiment (DRB) du Conseil national de recherches du Canada et d'autres agences comme Forest Products Laboratories. Cette co-opération a profité au secteur privé, surtout dans le cas de l'Association nationale des constructeurs d'habitations (ANCH, aujourd'hui appelée l'Association canadienne des constructeurs d'habitations).
- Les progrès qu'a connus la technologie du bâtiment résidentiel ont été favorisés par les travaux de la SCHL et d'autres agences par des encouragements directs, de l'aide financière et de l'inspiration.
- Les initiatives de transfert technologique ont vu le jour par l'entremise de maisons de démonstration, de publications, de normes d'acceptation des matériaux, du Code national du bâtiment, des normes de la SCHL en matière d'aménagement résidentiel et urbain ainsi que des travaux du Comité de recherche technique de l'ANCH. C'est au sein de ce comité que le secteur de l'habitation et le gouvernement ont collaboré en vue de trouver et de mettre à l'essai de nouveaux produits et de nouvelles méthodes.

Contenu des chapitres

Le rapport est divisé en trois parties.

La Première partie est constituée des chapitres 1 à 3, lesquels expliquent le contexte des programmes de logement gouvernementaux qui ont été mis en oeuvre après la guerre, décrit les principaux acteurs du secteur de l'habitation ainsi que les initiatives en matière de transfert technologique.

Chapitre 1 : Le gouvernement et le logement avant 1946

Avant la Loi fédérale sur le logement de 1935, le gouvernement était très peu actif dans ce secteur. En dépit de l'effet minime qu'a eu la loi de 1935 à cause de la Crise, elle constitua un important précédent. Par la suite, en 1938, la Loi nationale sur l'habitation (LNH) fut adoptée. Une nouvelle LNH suivit en 1944 et, après 1946, la présence fédérale dans le secteur du logement devint partie intégrante de la vie canadienne, grâce à la SCHL.

Chapitre 2 : Le contexte et les acteurs d'après-guerre

Le marché du logement fut mis à rude épreuve par la grave pénurie de logements qui suivit la guerre. L'industrie de la con-

struction résidentielle se préoccupait surtout de bâtir des maisons individuelles, habituellement construites par de petites entreprises locales. Le marché de l'habitation était très cyclique à cause de l'évolution de la population canadienne. Dans les années 60, cette évolution avait considérablement transformé le marché qu'on connaissait en 1946, car plus de célibataires et de personnes âgées vivaient seuls, souvent en appartement.

A cette époque, les principaux organismes intéressés à la technologie du bâtiment résidentiel au Canada étaient la SCHL, la DRB et l'ANCH.

A sa création le 1er janvier 1946, la SCHL devint un élément important du marché du logement d'après-guerre au Canada. Aux termes de la Partie V de la LNH (1944), elle devait faire de la recherche sur le logement, notamment dans les domaines de la conception, de l'aménagement et de la technologie. Elle était aussi chargée de construire un certain nombre de maisons pour les ministères gouvernementaux et les soldats revenant de la guerre. En 1947, le personnel et les actifs de la Wartime Housing Ltd furent transférés à la SCHL, un apport qui contribua à établir solidement sa présence nationale.

La DRB fut créée en 1947. Elle était en quelque sorte la section de recherche technique de la SCHL, tout en menant ses propres travaux en technologie du bâtiment. La DRB assurait également des services de soutien administratifs et techniques pour le Comité associé du Code national du bâtiment et aidait la SCHL et d'autres organismes dans l'établissement d'exigences minimales régissant la performance des matériaux.

En 1943, l'ANCH fut fondée pour représenter les intérêts de l'industrie de la construction. Elle a grandement contribué à tisser des liens entre les constructeurs privés et les agences publiques comme la SCHL et la DRB. Ces trois organisations ont participé à de nombreux travaux de recherche conjoints.

Chapitre 3 : Les produits et les procédés de construction prennent forme

Le Code national du bâtiment et le programme d'acceptation des matériaux de la SCHL se sont avéré être d'importants facteurs dans l'introduction de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques, puisqu'ils les rendaient uniformes d'un océan à l'autre, et dans le transfert technologique au Canada. Les normes uniformisées établies pour les logements construits aux termes de la LNH devinrent simultanément les normes générales à respecter dans le secteur canadien de la construction résidentielle, que les habitations construites fussent financées ou non aux termes de la LNH, et furent souvent incluses, plus tard, dans le Code national du bâtiment.

Les aspects coopératifs de la recherche et du transfert technologique ont été illustrés par une série de maisons expérimentales, appelées maisons Mark, une initiative de la SCHL, de la DRB et de l'ANCH.

La Deuxième partie se compose des chapitres 4 à 6, lesquels explorent les aspects techniques des expériences, des essais et autres initiatives techniques lancées par la SCHL de concert avec d'autres agences.

Chapitre 4 : Mettre au point de nouveaux procédés de construction

Les constructeurs d'après-guerre étaient particulièrement préoccupés par la réduction des coûts. C'est pourquoi ils avaient recours à la préfabrication, utilisaient moins de matériaux et s'efforçaient de rationaliser la construction le plus possible. En outre, on faisait appel à la coordination modulaire, un système permettant d'établir des dimensions uniformes dans la conception des bâtiments et pour les matériaux de construction dans le but de rendre la construction plus efficace.

D'importants changements furent mis en place dans l'utilisation des composants du bâtiment, souvent avec la bénédiction de la SCHL. L'utilisation des fermes de toit, des matériaux en feuilles et des solutions de rechange au bois reçut l'aide de la SCHL et de la DRB. A une autre échelle, les principes de la préfabrication et des ensembles d'organisations industrielles dans le bâtiment furent aussi appliqués dans les années 60 à d'importantes innovations mises au point au Canada dans le secteur des bâtiments de grande hauteur.

Chapitre 5 : Tenir compte des facteurs environnementaux

La rigueur du climat canadien posait des problèmes particuliers aux constructeurs et aux propriétaires-occupants. De même, les conditions arctiques nécessitaient des concepts de maison particuliers. Les agences fédérales jouèrent un rôle important dans la conception de ce genre d'habitation, dans la mise à l'essai des matériaux et dans l'élaboration de normes touchant les fenêtres, les pare-vapeur, le chauffage et la ventilation.

La SCHL et la DRB jouèrent également un rôle important puisqu'elles persuadèrent les constructeurs de travailler toute l'année. Par ailleurs, les Canadiens ne voulaient pas de maisons sans sous-sols, les considérant comme essentiels dans le climat canadien. La SCHL participa à d'importantes recherches expérimentales portant sur les fondations en bois.

Chapitre 6 : Assainissement

Bien que les installations de plomberie et d'assainissement évoluèrent peu du point de vue technologique après 1945, la SCHL a favorisé les approches novatrices en matière d'assainissement par ses efforts de recherche et développement visant à mettre au point de nouvelles installations d'égout permettant de recycler l'eau continuellement. L'une de ces installations fut utilisée dans deux des maisons Mark. À au début des années 70, l'évolution de cette technique donnait naissance à un système complet appelé CANWEL, lequel permettait de recycler l'eau dans les grands ensembles résidentiels.

La Troisième partie renferme deux chapitres traitant du rôle de la SCHL en matière d'aménagement urbain et de conception d'habitations.

Chapitre 7 : Aménager les terrains résidentiels urbains

Après la guerre, la SCHL a eu une influence considérable sur le type d'aménagement qui a eu cours en région urbaine. Se fondant en partie sur des plans d'urbanisme élaborés avant la Deuxième Guerre mondiale, la SCHL créa des normes minimales d'aménagement et de lotissement pour les terrains destinés à recevoir des logements financés aux termes de la LNH. Elle prit également part à divers programmes destinés à encourager l'aménagement professionnel au Canada. Comme pour les normes touchant les matériaux et les méthodes de construction, ces exigences minimales furent adoptées partout au pays, augmentant par le fait même la qualité de toutes les habitations, qu'elles fussent financées ou non aux termes de la LNH. La Société a aussi eu l'occasion de participer à l'aménagement d'un certain nombre de nouvelles municipalités ainsi qu'à des programmes de rénovation urbaine.

Chapitre 8 : Conception de maisons

Àpartir de 1947, la SCHL se dota d'un programme complet d'amélioration de la conception des maisons canadiennes. Au moyen de plans commandés, de concours d'architecture et d'autres sources touchant la conception, on rédigea et on publia des manuels de plans mettant en vedette des maisons de conception moderne répondant aux exigences minimales d'admissibilité au financement LNH. Et comme dans le cas d'autres programmes, ces concepts devinrent la norme d'un bout à l'autre du pays. La SCHL a aussi favorisé l'amélioration de la conception en parrainant le Conseil canadien de l'habitation.

Le rapport se termine par une conclusion et une bibliographie.

RECONNAISSANCES

Le présent rapport a été préparé par Clayton Research Associates Ltd. et D.G. Wetherell and Associates Ltd., et étudie l'évolution de la technologie, la conception et la planification de l'habitation canadienne pendant les années 1940, 50 et 60. Plusieurs organismes fédéraux, surtout la SCHL, ont joué un rôle important dans ce processus évolutif et leur rôle critique fournit un point focal pour l'étude.

Plusieurs individus ont contribué à l'étude. De nombreux entretiens ont eu lieu avec des gens qui ont travaillé au développement des techniques de l'habitation à la Société canadienne d'hypothèque et de logement et au Conseil national de recherches. On peut retrouver dans la bibliographie une liste des gens qui ont été interviewés. Tous ont fait des contributions importantes à la recherche, mais des remerciements et une reconnaissance spéciale sont dus à M. Sam Gitterman, car ses souvenirs nous ont fourni la matière cruciale pour cette étude. M. Gitterman a obtenu un bachelier en architecture de l'université McGill en 1935 et s'est joint au personnel administratif de la Loi nationale sur l'habitation en 1939. En 1942, alors qu'une section d'urbanisme fut créée dans l'administration, il acceptait la responsabilité pour l'urbanisme tout en étant architecte en chef. Lors de la formation de la SCHL en 1946, il fut muté à la nouvelle société en tant qu'Architecte et Planificateur en chef. En 1955, M. Gitterman devenait membre du Groupe Consultatif de la SCHL. Il restait avec la SCHL jusqu'en 1959, date à laquelle il est allé travailler pour l'industrie privée et est aussi devenu le Directeur technique de l'Association nationale des constructeurs d'habitations. En 1965 il est retourné à la SCHL dans le rôle de Conseiller technique, et est resté avec la Société jusqu'à sa retraite en 1974. Étant donné la participation de M. Gitterman dans des activités techniques durant une période importante dans l'histoire du logement canadien, la SCHL a trouvé bon de concentrer l'étude sur ses souvenirs.

INTRODUCTION

Les années de 1946 jusqu'au milieu des années 1960 ont été marquées de changements majeurs dans le logement canadien. Malgré un taux élevé de changement de la population et de formation de ménages, les logements des Canadiens se sont améliorés durant cette période plus que jamais auparavant. Des changements importants ont eu lieu dans les matériaux et les méthodes de construction de maisons ordinaires, dans leur conception et dans la planification urbaine.

En 1941, le Recensement a révélé que la population canadienne était de 11.5 millions, dont la moitié vivait dans des zones urbaines. Quoiqu'il y eût d'importantes différences régionales, rurales, et urbaines, l'âge moyen estimatif des habitations privées était de 30 ans, et environ 27 pour cent de toutes les habitations privées avaient besoin de réparations majeures, surtout dans les Prairies et dans les régions rurales. Un peu plus de 60 pour cent employaient un poêle ou un générateur individuel pour chauffer, et environ le même nombre avait de l'eau courante. Un pourcentage légèrement inférieur avait une toilette intérieure à chasse d'eau. La plupart des fermes n'avaient ni électricité ni eau courante. Pour les pauvres, le logement était coûteux et souvent surpeuplé et malpropre. En 1951, 19 pour cent des ménages canadiens étaient définis comme étant encombrés -- c'est-à-dire qu'il y avait plus d'une personne par pièce. Ce chiffre avait baissé à 16 pour cent en 1961, et à 9 pour cent en 1971[1].

Pendant la Deuxième Guerre mondiale, il était difficile d'améliorer les conditions de logement. Cependant, après la guerre, le gouvernement fédéral a pris un nombre d'initiatives pour aider l'industrie du bâtiment et les Canadiens ordinaires à améliorer la réserve de logements du pays, fournir de nouveaux logements, et améliorer l'infrastructure des communautés pour qu'elle puisse servir adéquatement les logements. Dans le cas de la construction résidentielle, les objectifs de la réduction des frais de main-d'oeuvre, de l'augmentation de la vitesse de construction, de l'amélioration de la qualité des maisons, et de l'application de nouveaux matériaux et de nouvelles méthodes de construction ont mené à des changements profonds dans la construction de maisons au Canada dans la période de 1945 jusque vers le milieu des années 1960.

Plusieurs événements survenus vers le milieu des années 1960 ont marqué la fin d'une phase dans l'histoire de la politique de logement d'après-guerre au Canada et le début d'une autre. En 1964, l'émergence d'une association fédérale-provinciale en matière de logement a mené les provinces à prendre plus au sérieux leurs responsabilités constitutionnelles en ce qui a trait au logement. Ce regain a entraîné un grand nombre de changements importants à la politique de logement canadienne, allant d'un nouvel engagement concernant les logements sociaux jusqu'au début d'une plus grande participation provinciale dans les codes de bâtiment et les règlements de construction. De plus, un changement culturel était en cours de développement, et une plus grande reconnaissance des besoins au niveau de la participation des citoyens aux questions de planification, telle que la rénovation urbaine, ont influencé les politiques du gouvernement.

À ce point, d'importants changements dans la technologie du bâtiment avaient également pris naissance, et divers matériaux et techniques de bâtiment qui encourageaient la rentabilité et l'efficacité de production étaient d'utilisation courante. Bien que la technologie du bâtiment soit évolutive, interdisciplinaire, cumulative, et qu'elle se répartisse rarement en catégories chronologiques ordonnées, les deux décennies suivant la Deuxième Guerre mondiale ont été des années importantes d'innovation et de réflexion sur les méthodes de construction et l'emploi des matériaux. Bien que l'on se concentre sur les années allant jusqu'à 1965, dans certains cas

l'exposé dépasse cette date afin de pouvoir fournir une explication plus complète. Cependant, comme un observateur l'a remarqué, de façon globale, le développement des produits dans les années 1970 et 1980 n'a pas eu d'importance pour la construction d'habitations ordinaires, mais avaient plutôt comme « but d'augmenter le rendement, la qualité et l'attrait des maisons pour le nombre important d'acheteurs ayant un revenu supérieur ». De plus, quoique la vitesse d'exécution et la productivité sur place étaient aussi bonnes, si non supérieures, dans les années 1970 et 1980 qu'auparavant, elles n'ont pas été « constamment améliorées comme elles l'avaient été dans la période antérieure ».[2] De plus, bien que les maisons des années 1970 et 1980 étaient mieux chauffées, avaient de meilleures fenêtres et étaient plus hermétiques que celles des années 1960, une certaine partie de la technologie derrière ces développements était basée sur la recherche et le développement qui avait eu lieu entre 1946 et 1965.

La Société canadienne d'hypothèque et du logement (SCHL), créée le premier janvier 1946, a joué un rôle très important dans le développement de la technologie du bâtiment, la conception des logements et la planification urbaine d'après-guerre. D'autres organismes fédéraux, surtout le Conseil national de recherches (CNRC), Division des recherches en bâtiment (DRB), et le Laboratoire des recherches sur les produits forestiers (maintenant Forintek), un organisme relevant du Ministère des forêts, ont aussi joué un rôle important. Ces organismes, de concert avec l'industrie privée du bâtiment, ont fait diminuer le coût des maisons de bonne qualité pour les Canadiens ordinaires, et ont fait rehausser les normes de bâtiment. Il y eut un niveau important de collaboration entre ces organismes et entre les secteurs privés et publics, en matière de l'exploration des techniques du bâtiment. La SCHL a également eu un impact important sur la conception des maisons et l'aménagement résidentiel. L'influence qu'exerça la SCHL, de concert avec d'autres organismes, sur le logement canadien était à la fois directe et indirecte. La Société a eu une influence directe sur la façon dont les maisons sont construites et conçues, de même que la disposition des quartiers d'habitations, par l'entremise des normes de construction exigées des maisons construites sous la Loi nationale sur le logement. De façon moins directe, mais d'importance égale, la Société, de concert avec le CNRC, a créé un climat favorable à l'innovation et l'expérimentation dans la technologie de construction d'habitations au Canada.

Champ d'investigation et structure du rapport

Ce rapport met par écrit et étudie cette évolution de la technologie, de la conception et de la planification du bâtiment résidentiel au Canada durant la période de 1946 jusqu'à vers le milieu des années 196O. Il souligne le rôle des organismes fédéraux dans ce processus.

Le rapport est divisé en trois parties. La première partie contient trois chapitres et fournit un bref exposé du contexte de la politique de l'habitation canadienne et un aperçu des organismes fédéraux importants et des autres groupes qui ont joué un rôle dans la recherche et le développement de la technologie du bâtiment après 1946. Il contient aussi un exposé des efforts étendus en recherche et transfert de technologie et développement, en étudiant le Code national du bâtiment et les normes de construction, et du perfectionnement d'une série importante de maisons de démonstration bâties par l'Association Nationale des constructeurs d'habitations en collaboration avec la SCHL et le CNRC.

La deuxième partie contient également trois chapitres et étudie toute une gamme d'initiatives spécifiques en matière de techniques de construction telle que la préfabrication, les systèmes d'égouts et la construction en hiver. La troisième partie comprend deux chapitres, et étudie l'impact qu'ont eu les organismes fédéraux sur la conception des habitations et l'urbanisme d'après-guerre au Canada. L'étude se termine par une courte conclusion, des notes en fin de texte et une bibliographie.

PREMIÈRE PARTIE

L'HABITATION CANADIENNE

CHAPITRE 1:
LE GOUVERNEMENT ET LE LOGEMENT AVANT 1946

La participation directe du gouvernement ne figure parmi les caractéristiques du logement au Canada que depuis les 75 dernières années. Bien qu'une telle participation ait été relativement peu importante avant la Deuxième Guerre mondiale, les programmes et politiques fédérales d'avant-guerre constituaient des précédents pour les politiques fédérales sur le logement qui ont été promulguées après la guerre. L'histoire des initiatives en matière de logement avant 1946 constituait ainsi plus qu'une toile de fond; elle a aidé à informer et à former l'activité qui vint ultérieurement, en tant que partie intégrante d'un spectre continu dans le domaine de la politique canadienne du logement.

Un des premiers projets d'habitations du gouvernement fédéral est survenu en 1917 à la suite de l'explosion d'un navire portant des munitions dans le port d'Halifax, qui a rasé une partie de la ville. Le gouvernement fédéral a fourni de l'aide pour rebâtir la ville. Cette aide comprenait un projet de logements appelé le Projet Hydrostone (nommé d'après le produit de béton avec lequel les maisons étaient construites). Complété en 1920, ce projet employait ce qu'on appelait un plan de Ville de jardin, et exprimait les concepts de pointe dans la planification urbaine de l'époque.[1]

Le Projet Hydrostone était une réaction immédiate à un sinistre, plutôt qu'une partie intégrante d'une action concertée de la part du gouvernement fédéral en matière de politique de planification urbaine. Par contre, des projets définis de façon plus étendue ont été bientôt perfectionnés. En 1919, craignant un taux de chômage élevé, ainsi qu'une agitation sociale à la fin de la guerre, le gouvernement fédéral prêtait de l'argent aux provinces, qui à leur tour le prêtait aux gouvernements locaux, pour la construction de logements à prix modique. Cette action constituait la première incursion intentionnelle du gouvernement fédéral dans le domaine de l'habitation. Cette aventure n'a toutefois pas connu de succès. La mise-en-oeuvre du projet a été laissée aux gouvernements locaux, mais plusieurs d'entre eux étaient trop inexpérimentés ou n'avaient pas suffisamment d'intérêt pour gérer le programme avec succès. Les maisons, construites pendant une période d'inflation, sont devenues peu rentables à cause de la déflation qui suivit au début des années 1920. Bien qu'un certain nombre de maisons aient été construites grâce à ce plan, et de façon plus rentable à Winnipeg, l'échec général du plan a aidé à discréditer la construction aidée par l'État et a contribué à décourager l'intervention directe du gouvernement dans le secteur du logement pendant plusieurs années.[2]

Des conditions semblables de chômage et de malaise social caractérisaient les années 1930. En 1935, le pays était toujours dans la prise de la Crise économique qui avait commencé en 1929. Dans ses derniers jours, le gouvernement de R.B. Bennett passait la Loi fédérale du logement en tant que plan de diminution du taux de chômage. Selon cette Loi, le gouvernement fédéral fournissait de l'argent pour les projets d'habitations par l'entremise d'emprunts conjoints avec les prêteurs privés. À l'époque, ceux-ci étaient principalement les compagnies d'assurances et les compagnies fiduciaires et étaient les sources les plus importantes de fonds d'hypothèques. On fournissait les bonifications d'intérêts et les garanties d'emprunt. Les mises de fonds étaient fixées à 10 % pour les maisons coûtant moins de $2,500 et à 20 % pour les maisons plus coûteuses. Ces deux montants étaient bas à l'époque. La Loi fédérale sur le logement employait aussi les versements confondus, c'est-à-dire que les versements comprenaient de l'intérêt et du capital, ce qui constituait une autre innovation. Selon les objectifs d'emploi du programme, il était géré par le Ministère des Finances. Bien que le gouvernement espérât stimuler l'industrie de la construction au moyen de ce plan, son succès a été limité par la Crise économique et une tendance in-

Figure 1-1 Ces maisons construites par la Wartime Housing Ltd. à Winnipeg faisaient partie de l'effort de guerre du Canada.
Archives nationales du Canada/PA-190629

hérente dans le programme à favoriser les nouveaux logements et les logements urbains haut de gamme. En 1938, seulement environ 5 000 maisons avaient été construites en vertu de la Loi fédérale sur le logement[3].

La Loi fédérale sur le logement a été remplacée par la Loi nationale sur l'habitation (LNH). Certaines conditions de la Loi fédérale sur le logement ont été conservées (par exemple le montant de la mise de fonds requise et l'emploi de prêts conjoints), mais de nouvelles conditions ont été ajoutées. La Loi permettait au gouvernement fédéral d'offrir des prêts pour le logement en location pour personnes à faible revenu et, bien que cette section de la LNH n'a pas été promulguée, elle signifiait que cette politique de logement, au moins dans la théorie, ne servait plus uniquement à stimuler l'économie mais formait maintenant une partie intégrante de la politique sociale canadienne. Une administration distincte a été crée, l'Administration de la Loi nationale sur l'habitation (ALNH) afin de traiter les prêts et établir les normes de construction pour les logements construits avec les fonds de la ALNH.[4] La ALNH n'a connu qu'un peu plus de succès que la Loi fédérale sur le logement - la persistance de la Crise économique assurait que relativement peu de Canadiens ordinaires avaient les moyens d'acheter une nouvelle maison, même si celles-ci étaient financées conjointement avec le gouvernement. De toute façon, la LNH de 1938 avait peu de chances de succès; lorsque la Deuxième Guerre mondiale se déclara l'année suivante, les intérêts du gouvernement canadien ont passé à la production de guerre.

La Loi fédérale sur le logement et la LNH (1938) ont été d'importants événements-clés dans la politique de logement canadienne. Leur organisation et leurs pratiques, en matière de réalisations et d'échecs, ont mis en évidence les façons dont on pouvait mettre en oeuvre et gérer une politique nationale de logement. Au niveau de l'administration, la Loi fédérale sur le logement et la LNH étaient hautement centralisées: tous les prêts étaient traités à Ottawa, et le seul contrôleur était à Toronto. Ailleurs, les inspections étaient exécutées par les organismes prêteurs. Les normes[5] et les spécifications combinées avaient été mises au point afin de guider la construction des maisons bâties en vertu de la Loi fédérale sur le logement. Ce système n'était pas à la satisfaction de tous - les inspections étaient mal exécutées et le système en entier était trop centralisé - mais il fonctionnait relativement bien, malgré le personnel limité.[6]

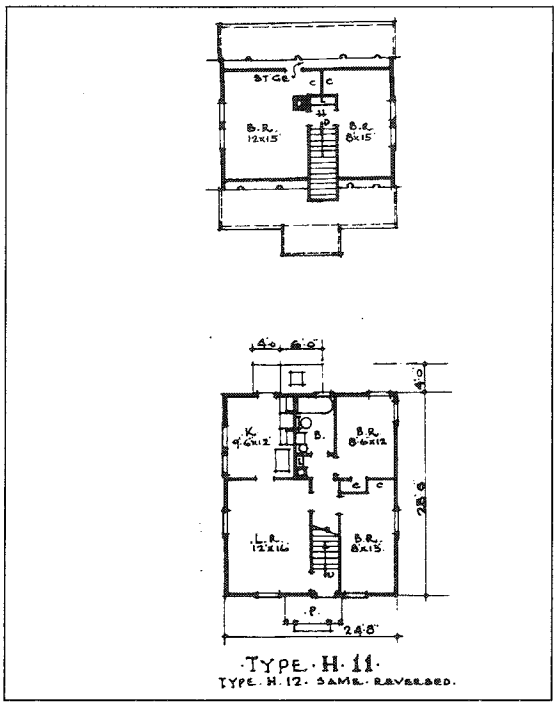


Figure 1-2 Ce plan d'étage d'une petite maison de quatre chambres à coucher était typique de la société Wartime Housing Ltd.
Archives nationales du Canada

Les leçons qui ont été apprises n'étaient pas uniquement de nature administrative. M. Frank Nicolls, le premier directeur de la Loi fédérale sur le logement, était soucieux du rôle de la technologie dans la construction des logements, mais il ne disposait que de très peu d'occasions immédiates pour exprimer ses inquiétudes. Il croyait que la préfabrication était une façon de réduire les coûts, et quoiqu'il ait créé un intérêt pour la préfabrication, cela n'a donné aucun résultat immédiat. Il a également pensé que le public devrait être éduqué sur les techniques de construction, et dans la première maison financée en vertu de la Loi fédérale sur le logement (construite à Montréal en 1936), l'Administration de la Loi fédérale sur le logement a mandaté qu'un des murs de la maison soit exposé temporairement pour que le public puisse l'observer et apprendre quelque chose au sujet de la construction.[7]

La guerre s'est avéré être une incitation majeure pour l'application des innovations en techniques de construction au Canada. Il était évident que la production en temps de guerre dépendait, dans certains endroits, de la disponibilité d'habitations adéquates pour les ouvriers, et on a affecté à l'ANCH la responsabilité de construire des maisons temporaires pour de tels travailleurs. (Voir les figures 1-1 et 1-2.) Puisqu'il était nécessaire de construire rapidement, dans plusieurs cas on a eu recours à la préfabrication pour construire ces habitations et elles comportaient un vide sanitaire au lieu d'un sous-sol. Leur utilisation de poêles au lieu de fournaises pour le chauffage démontre très clairement leur caractère temporaire. L'ANCH gérait aussi d'autres programmes visant l'augmentation de l'approvisionnement en logements. Par exemple, en vertu du Plan de transformation des maisons de 1943, le gouvernement offrait des subventions aux propriétaires pour qu'ils convertissent des grandes habitations unifamiliales isolées en appartements à location.[8] (Voir la figure 1-3.)

En 1941, la création de la Wartime Housing Ltd. s'est ajouté aux efforts du gouvernement, cette Société de l'État ne construisait que des maisons relatives à l'effort de guerre. Elle fut la première entreprise de construction canadienne véritablement nationale. De 1941 à 1945 la Wartime Housing Ltd. construisit 16 849 maisons individuelles isolées et, de 1944 à 1946 presque 9 000 maisons pour anciens combattants. Ces maisons, comme quelques-unes des maisons construites en temps de guerre par l'ANCH, faisaient appel à un certain montant de préfabrication et à des techniques innovatrices de construction pour accélérer leur construction. (Voir les figures 1-4 et 1-5.)

Ces précédents confirmaient que le rôle du gouvernement fédéral dans le domaine du logement allait au-delà de la fourniture de fonds hypothécaires. Il comprenait un point de vue que la direction du gouvernement dans ce secteur pourrait aussi encourager et appliquer l'innovation technique pour la résolution des problèmes en approvisionnement. Ce mode s'est poursuivi après la guerre. Au début de 1944, le Sous-comité sur le logement et l'urbanisme du Comité consultatif sur la reconstruction, présidé par M. W.A. Curtis, publiait ses recommandations sur la politique de logement d'après-guerre. Le rapport Curtis reconnaissait que cette participation du gouvernement était nécessaire afin d'assurer l'abordabilité. Il recommandait une gamme de nouvelles politiques destinées à la stimulation de la construction, la réparation et la rénovation des maisons rurales et urbaines afin de fournir des logements abordables et de bonne qualité et aussi pour créer des emplois. En formulant un plan ayant

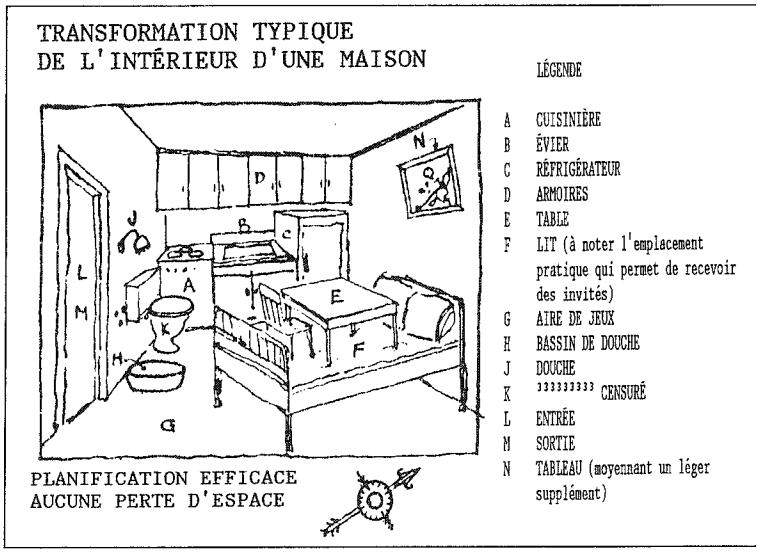


Figure 1-3 Cette farce au détriment du Plan de transformation des maisons est parue lors de fête de Noël du personnel de l'ANCH en 1943.
Archives nationales du Canada, MG31 volume 8, Fiche 8-18.

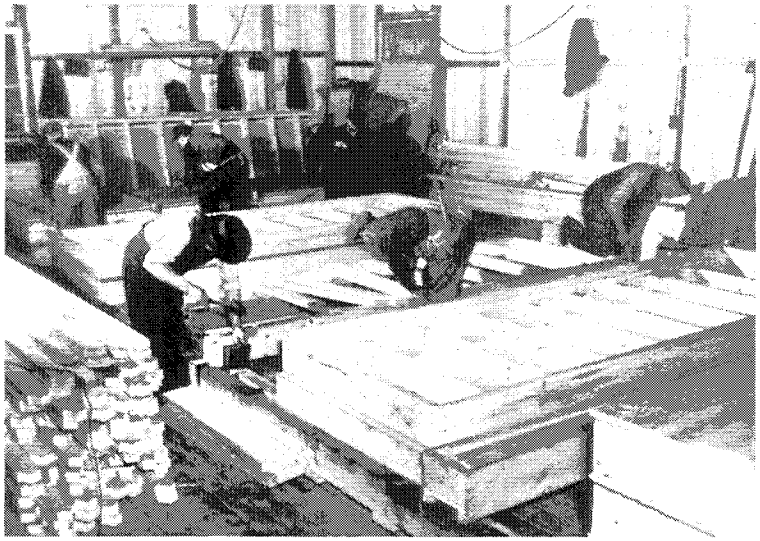


Figure 1-4 Pendant la Deuxième Guerre mondiale, on a eu recours à la préfabrication pour accélérer la construction. Cette photographie montre la construction de composants de maisons à Halifax en 1941.
Archives nationales du Canada/PA-187702

pour but de rencontrer les besoins en logements après-guerre, il établissait des cibles pour la revalorisation des habitations existantes et pour les nouvelles constructions. Le but était de 70 000 nouvelles unités par an pendant la première décennie après-guerre. De plus, il recommandait de porter une plus grande attention à la planification urbaine. De manière significative, le rapport Curtis recommandait qu'un seul organisme soit créé pour gérer la politique du logement au Canada.[9]

Plusieurs de ces approches ont été mises en application plus tard dans la même année dans une nouvelle Loi nationale sur l'habitation, qui s'est révélée d'une importance critique à la refonte de la politique du logement au Canada. Cette Loi conservait plusieurs des caractéristiques de la Loi de 1938, tel que l'approche des prêts conjoints, dans laquelle 75 pour cent des fonds d'hypothèque venaient des institutions de crédit privées et le reste venait du gouvernement fédéral. Bien que certains personnages publics aient continué à justifier la politique du logement principalement en tant que plan de création d'emploi, la LNH (1944) en fait avait une portée beaucoup plus grande. On a instauré l'octroi de prêts à une plus grande variété de projets d'habitation (tels que les coopératives), de prêts aux constructeurs, et de l'aide aux projets de logement pour les personnes à faible revenu. La Loi contenait aussi une nouvelle section, la Partie V, qui révélait l'étendue plus grande de la politique du logement du gouvernement fédéral. Le gouvernement fédéral pourrait, en vertu de la Partie V, encourager et subvenir aux besoins de la formation, de l'éducation et de la recherche en logement, en conception et en planification.[10] Bien que certaines de ces conditions aient été mises en oeuvre lentement, et quelquefois avec hésitation, surtout celles se reportant au logement public, un changement majeur avait eu lieu dans les objectifs fédéraux en matière de logement. Le participant principal en ce qui concerne ce changement était la Société centrale d'hypothèques et de logement (maintenant la Société canadienne d'hypothèques et de logement). Cette Société fut créée le 1 janvier 1946 pour gérer la LNH et pour diriger la politique du logement au Canada.

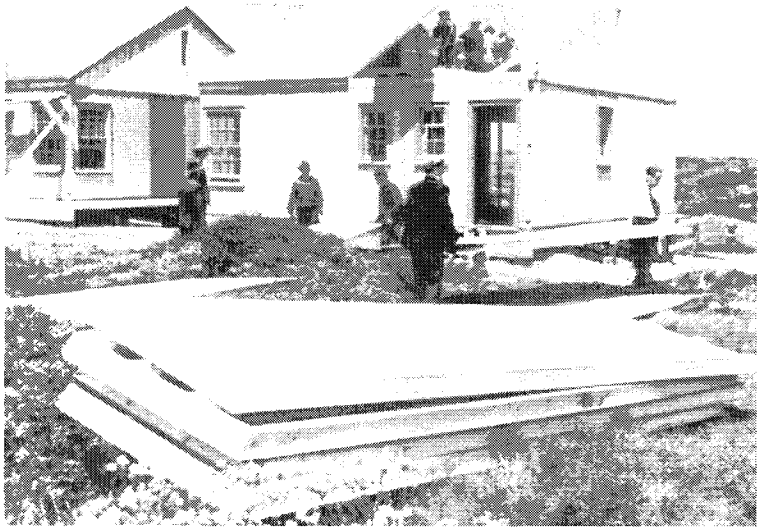


Figure 1-5 Cette photographie montre l'installation de toits préfabriqués du temps de guerre à Moncton, au Nouveau Brunswick en 1941.
Archives nationales du Canada/PA-187721

CHAPITRE 2:
LE CONTEXTE ET LES PARTICIPANTS DES ANNÉES APRÈS-GUERRE

Le marché du logement en 1946 laissait apparaître les problèmes créés par la Crise économique, puis aggravés par la guerre. Pour donner une idée de l'importance de sa pénurie de logements, la ville de Toronto publiait des avertissements à l'intention des nouveaux arrivants leur demandant de ne pas se déplacer vers la ville.[1] Partout au Canada, la pénurie des logements était critique. Les mises en chantier pendant la Crise et la Deuxième Guerre mondiale avaient été trop peu nombreuses pour répondre aux besoins, et la réparation des maisons existantes avait souvent été négligée. Ainsi, en 1946, la réserve de logements du pays était vieille et souvent en mauvais état. Un grand nombre de Canadiens vivaient dans des logements coûteux et surpeuplés. Plusieurs communautés ne possédaient pas de services municipaux pour fournir les systèmes d'égouts et l'approvisionnement en eau. Ces conditions étaient pires dans les villages, sur les fermes, et surtout dans les communautés autochtones.

Dès le milieu des années 1960, bien qu'il restait plusieurs problèmes (surtout dans le logement autochtone), le niveau extraordinaire de construction et de rénovation qui avait eu lieu au cours des 20 années précédentes faisait en sorte que les normes de logement au Canada figuraient parmi les meilleures au monde. De plus, bien que les maisons de la période après-guerre étaient d'une conception reconnaissable et avaient une ressemblance stylistique à celles construites avant la guerre, leur construction et niveau de services comprenaient un degré de changement technologique sans précédent. L'exposé 1 de l'annexe 1 contient un résumé de ces changements.

Les raisons pour ce changement technologique étaient diverses, mais elles découlaient généralement des efforts visant à augmenter la production et réduire les coûts en accélérant la construction et en réduisant le besoins en main-d'oeuvre spécialisée. Les acheteurs de maisons ont eu peu d'influence sur ce changement technologique.[2] Étant donné les coûts de recherche et développement, les constructeurs privés d'habitations n'ont pas contribué de façon importante au développement de nouveaux matériaux, bien qu'ils développaient souvent de nouvelles méthodes pour accélérer la construction. De plus, leur organisation nationale, l'Association nationale de constructeurs d'habitations (ANCH), entreprenait certains travaux de recherche et du travail éducatif. Comme le montre l'exposé 2 de l'annexe 1, la recherche et le développement entrepris par les fabricants privés étaient très importants, tout comme l'était le travail des organismes publics, tels que la Division des recherches en bâtiment du CNRC, qui évaluait et mettait à l'essai de nouveaux matériaux et systèmes de construction. Une grande partie de ce travail était fait par la Division des recherches en bâtiment pour la SCHL, mais la SCHL exécutait aussi du travail indépendant.

L'industrie du logement et son marché

Mettant en évidence l'orientation traditionnelle du marché canadien du logement, en 1941, 70 % de toutes les habitations au Canada (50 % dans les régions urbaines) étaient des maisons unifamiliales isolées. Ce portrait n'était moins courant qu'au Québec, où les appartements, les maisons en rangées et les maisons jumelées étaient communs. (Voir la figure 2-1.) L'industrie du logement au Canada se préoccupait donc surtout de la construction de maisons unifamiliales isolées, ou peut-être de maisons en rangées ou d'autres formes de maisons reliées. La construction d'appartements était, à certains égards, une partie négligeable de l'industrie, et dans la période de 1945 à 1955 le marché des appartements était surtout concentré au Québec. Cependant, dès la fin des années 1940s, de petits immeubles résidentiels commençaient à apparaître en plus grand nombre ailleurs, et de 1955 à 1969 l'industrie de construction d'appartements croissait de façon spectaculaire. Les nouveaux immeubles

Figure 2-1. Cette photographie de 1959 montre des maisons montréalaises typiques construites avant la Deuxième Guerre mondiale. Normalement les escaliers extérieurs sont de fer et non de bois, comme celles-ci. Archives nationales du Canada/PA-113447 (avec la permission de la SCHL et les ANC)

résidentiels étaient plus grands et plus élevés, et dès le début des années 1960, les immeubles très hauts étaient communs.[3] En effet, bien que 85 % des nouveaux logements construits juste après la Deuxième Guerre mondiale étaient des maisons unifamiliales, en 1964 presque la moitié étaient des appartements et d'autres habitations multifamiliales. Cette tendance a persisté pendant le reste de la décennie. Dès 1969, plus de 50 % de toutes les mises en chantier étaient des immeubles résidentiels. Sans exagérer, la décennie des années 1960 a été décrite comme étant « l'époque merveilleuse pour les constructeurs d'appartements » au Canada.[4]

Le nombre de mises en chantier a augmenté de façon régulière au Canada de 1946 jusqu'au milieu des années 1970, avec d'importantes variations d'une année à l'autre. En 1948, le nombre annuel de mises en chantier de maisons unifamiliales était de presque 83 000 unités, soit presque le double de ce qu'il était en 1945. A l'exception d'un effondrement vers le début des années 1950, et malgré des pénuries périodiques de fonds hypothécaires, le nombre de mises en chantier s'est accru chaque année jusqu'en 1960. Ce fut une période de construction massive, inégalée jusqu'en 1970, alors que le nombre de mises en chantier atteint de nouveau un maximum.

Cette croissance, ainsi que les nouvelles catégories de logements que l'on construisit, a suivi la croissance rapide de la population, composée de gens relativement jeunes qui formaient de nouveaux ménages, de l'urbanisation croissante et de l'augmentation de la diversité des ménages, tels que les célibataires et les personnes âgées vivant seules. Le boom d'après-guerre faisait suite des efforts pour répondre à la demande accumulée créée par la Crise économique et la Deuxième Guerre mondiale. Ces exigences ont été comblées en partie parce que le taux de chômage et les taux d'intérêt peu élevés, et la disponibilité de fonds hypothécaires par l'entremise de la SCHL, ont fait accroître l'abordabilité des logements pour plusieurs catégories de personnes. En effet, la construction des maisons s'est fait attendre surtout à cause des pénuries de matériaux de construction, de travailleurs qualifiés et d'entrepreneurs.

Bien que des constructeurs de grande taille soient émergés après 1945, surtout dans la construction d'appartements et dans les développements en banlieue, l'industrie de la construction au Canada était dominée par des constructeurs qui géraient de petites entreprises. Dans la décennie suivant la fin de la guerre, un nombre croissant d'entreprises exploitaient sur une grande échelle dans un seul secteur ou une seule région, mais aucun constructeur d'envergure nationale n'a connu de succès soutenu au Canada. En général, l'industrie de la construction résidentielle continue à être dominée par un grand nombre de petits entrepreneurs et personnes de métiers.[5]

La nature de l'industrie d'après guerre découlait d'un certain nombre de facteurs qui la différenciait des autres industries. La construction se faisait sur place d'un bout à l'autre d'un vaste pays au lieu d'être fabriquée de façon centralisée puis transportée aux acheteurs; la demande pour le produit était très variable (allant d'habitations unifamiliales de diverses tailles et configurations jusqu'aux appartements); elle répondait de façon cyclique aux variations économiques et démographiques; et les règlements de construction n'étaient pas uniformes à travers le pays.[6] Un commentateur a remarqué que l'industrie de

la construction résidentielle au Canada après la Deuxième Guerre mondiale était exploitée « avec un minimum de dépenses en capital, peu de standardisation, des niveaux de compétence variés dans la main-d'oeuvre, un dégoût de l'innovation technologique, et une dépendance sur une myriade de sous-traitants, fournisseurs et fabricants de matériaux ». Bien que le commentaire concernant les innovations techniques pourrait être sujet à débat, certaines de ces caractéristiques de l'industrie de la construction ont été la source à la fois de sa force et de sa faiblesse. Quoique l'industrie fût vulnérable à cause de la demande cyclique pour son produit, elle était par contre très flexible et attentive.[7]

Ces caractéristiques ont formé la façon dont l'industrie de la construction a répondu au changement technologique. La vitesse de construction était importante pour les constructeurs parce que la plupart d'entre-eux comptaient sur le financement provisoire durant la construction, par conséquent plus le délai de construction était court, plus il y avait d'économies à faire. Les innovations qui accéléraient l'exécution des projets ont donc été adoptées. De la même façon, les perfectionnements qui réduisaient le besoin de travailleurs qualifiés ont été bien accueillis. Cependant, sous d'autres rapports, le changement technologique n'était jamais un but en soi. La construction n'était pas un produit comme les marchandises fabriquées, où la mise au point de nouveaux produits était souvent un élément essentiel pour la réussite. À vrai dire, les coûts des terrains et du financement étaient des facteurs aussi importants (et souvent plus importants) que l'innovation technologique pour déterminer le prix des nouvelles maisons. Les constructeurs qui exploitaient des entreprises à grande échelle gagnaient de la vente des terrains, du financement et de la gestion immobilière, tandis que tous les constructeurs bénéficiaient d'une gestion efficace des chantiers.[8] Tous ces facteurs, y compris le niveau et le type de construction de logements, la nature de l'industrie de la construction, et le but de l'innovation, ont aidé à former les rapports entre les organismes publics oeuvrant dans le domaine du marché du logement et l'industrie de construction résidentielle.

La Société canadienne d'hypothèques et de logement

La Société canadienne d'hypothèques et de logement a été le participant critique en matière de logement au Canada après 1946. La LNH a été constamment modifiée après 1946 afin de mettre au point de nouveaux programmes et de nouvelles politiques destinées à stimuler la construction d'habitations dans le secteur privé et à accroître le nombre de logements locatifs, de logements pour personnes à faible revenu, et d'habitations rurales améliorées. La politique du logement après-guerre mettait en cause deux efforts de grande envergure. En premier lieu elle apportait une aide pour la production de logements convenables, sécuritaires et propres sur le marché privé par l'entremise du financement, de la recherche et développement, et de l'implantation de normes et de règlements de construction. En second lieu, elle avait pour but de promouvoir l'équité et la justice sociale avec des plans de logement en location pour personnes à faible revenu, des programmes de rénovation urbaine et diverses subventions visant l'accroissement de l'abordabilité. Ces derniers étaient moins consistants et souvent plus contentieux que ceux axés sur l'aide à la production sur le marché privé.[9]

Ces initiatives ont eu des répercussions extraordinaires. De 1946 à 1950, environ 20 % de toutes les unités d'habitation construites au Canada profitaient de l'aide obtenue en vertu de la LNH. Cette tendance a continué, et des près de 1,7 millions d'unités d'habitation construites au Canada de 1946 à 1961, environ 660 000, ou près de 38 % avaient été construites en vertu de la LNH.[10] M. George Anderson, à l'époque président de la SCHL, a observé en 1987 que cela signifiait que chacune de ces maisons avait obtenu le « timbre d'approbation » de la SCHL. La SCHL avait touché « la vie des gens là où cela comptait le plus » - c'est-à-dire leurs résidences.[11] Plusieurs de ces initiatives ont été analysées par d'autres d'une façon compétente, sans toutefois accorder autant d'attention au rôle qu'a joué la SCHL dans les changements technologiques des années après-guerre.[12]

Reconnaissant que la clé d'une production accrue de logements est avant tout l'abordabilité pour les consommateurs, la SCHL et son premier président, M. David Mansur, se sont tout d'abord préoccupés des aspects financiers du marché du logement et de l'assurance d'une quantité suffisante de logements.[13] Cette réserve supérieure de logements fut en partie favorisée par la création d'une industrie spéculative du bâtiment que le financement par la SCHL permettait. En même temps, la Société reconnaissait son rôle social. Comme il a été signalé dans une de ses publications en 1947, « la construction d'habitations signifie plusieurs choses - une source durable de bonheur, un environnement sain dans lequel on peut élever nos enfants, des liens plus étroits avec la vie communautaire, un nouvel engagement envers le pays ».[14] De plus, la SCHL a démontré dès ses débuts une volonté à explorer de meilleures façons pour offrir et bâtir des maisons. La partie V de la LNH (1944) permettait explicitement au gouvernement fédéral d'entreprendre des recherches, de la planification et de l'éducation publique en matière de logement. Cette autorité a été employée efficacement par la SCHL, et a justifié les dépenses effectuées sur les aspects sociaux et conceptuels du logement.

Figure 2-2. Ces maisons à Fort Osborne, à Winnipeg, sont caractéristiques de celles construites par la SCHL pour le Ministère de la Défense Nationale
Archives nationales du Canada/PA-190657

Le 1er janvier 1947, la SCHL prit contrôle du personnel et des actifs de la Wartime Housing Ltd. Jusqu'à ce point, la Société avait été un petit organisme avec moins de 100 employés, venus surtout de l'ancienne Administration de la LNH. Avec le personnel de Wartime Housing Ltd., la SCHL est devenue une grande organisation avec des bureaux et environ 2 000 employés à travers le Canada. Du jour au lendemain, elle était devenue un organisme véritablement national.[15] En outre, la Société héritait d'environ 26 000 unités d'habitation, ainsi que de la responsabilité des programmes de logement d'après-guerre et de la réinstallation des anciens combattants. Comme partie de l'engagement de la Société envers l'accession à la propriété privée, elle a entrepris presque aussitôt de vendre le stock d'habitations du temps de guerre, mais la SCHL jouait également un rôle plus proactif. Parmi d'autres programmes, elle dirigeait le programme de logements à loyer pour les anciens combattants, qui produisit environ 24 000 unités supplémentaires dans les trois années suivantes. La SCHL était devenue le plus grand constructeur du pays, et elle employait diverses méthodes innovatrices de préfabrication afin d'assurer une rapidité de construction et une réduction des coûts pour le consommateur.

D'autres responsabilités lui ont été données en 1948 lorsque la SCHL a assumé la tâche de construire des maisons pour le Ministère de la Défense Nationale (MDN). À la fin de 1955, elle avait construit environ 12 600 unités pour les forces armées, ainsi que des écoles et d'autres bâtiments sur des bases militaires.[16] (Voir la figure 2-2.) Bien que ces projets pour anciens combattants et le MDN étaient régis par le besoin de fournir très rapidement les logements nécessaires, ils donnaient aussi à la SCHL un lieu pratique pour essayer de nouveaux matériaux et nouvelles techniques de construction qui pourraient être applicables aux habitations civiles.

Tandis que plusieurs des bureaux de la Wartime Housing Ltd. avaient été fermés une fois que tous les logements d'une commun-

auté étaient vendus, la SCHL conservait des bureaux à des points stratégiques pour ses propres besoins. Rappelant peut-être les problèmes d'un système trop centralisé de l'Administration de la LNH et l'inspection inadéquate des projets, la SCHL avait cinq bureaux régionaux et vingt succursales en 1949. Ces bureaux avaient des fonctions importantes. Leurs ingénieurs et contrôleurs (et plus tard leurs architectes et planificateurs) ont aidé à éduquer, informer, et aider les constructeurs privés d'après-guerre, et ces travailleurs ont formé un « moyen de transfert de technologie à l'échelle nationale ».[17] Ces efforts servaient non seulement les constructeurs et le public qui construisaient des habitations en vertu de la LNH, mais concernaient l'industrie du bâtiment dans son intégralité.

La SCHL ne s'est cependant pas limitée à maintenir ses responsabilités de transfert de technologie à ce niveau. Après la fin des années 1940, elle s'assurait de donner une exposition étendue de ses brochures techniques, ses études sur le logement, et ses publications et autres programmes en relation avec la conception des habitations. En 1948, la SCHL réalisait également des films sur le logement et l'aménagement urbain, et dirigeait des expositions itinérantes sur la conception des maisons. (Voir les figures 2-3 et 2-4.) De plus, son personnel répondait aux nombreuses demandes de renseignements au sujet des matériaux et méthodes de construction de la part des constructeurs, propriétaires, fournisseurs et des fabricants. Plusieurs de ces dernières ont été traitées directement, alors que d'autres ont été acheminées au DRB pour une réponse.[18]

Le travail qu'effectuait le Comité d'habitation rurale des Prairies est un exemple qui démontre la façon dont la SCHL encourageait le transfert technologique. Les gouvernements des Prairies avaient créé le Comité après la Deuxième Guerre mondiale afin d'essayer d'améliorer les habitations rurales, qui étaient généralement de mauvaise qualité. À partir de 1946, la SCHL devenait un partenaire important dans cet effort en payant 55 pour cent des coûts du Comité, les trois provinces devant payer le solde. Conjointement avec la SCHL, chaque université des Prairies poursuivait un travail selon sa spécialité de

Figure 2-3 Cette exposition de la SCHL de 1947-48 a aidé à attirer l'attention du public aux besoins de l'aménagement urbain et à la conception professionnelle des maisons. Archives nationales du Canada/PA-187706

recherche : l'Université du Manitoba produisait des brochures sur l'architecture pour les domiciles ruraux, l'Université de la Saskatchewan rédigeait des rapports sur l'isolation et le chauffage, alors que l'Université de l'Alberta publiait sur les systèmes d'égouts ruraux. Un sous-comité faisait aussi des recherches, parmi d'autres, sur les meilleurs matériaux et les meilleures méthodes de construction ou de transformation des habitations rurales. Les provinces, de même

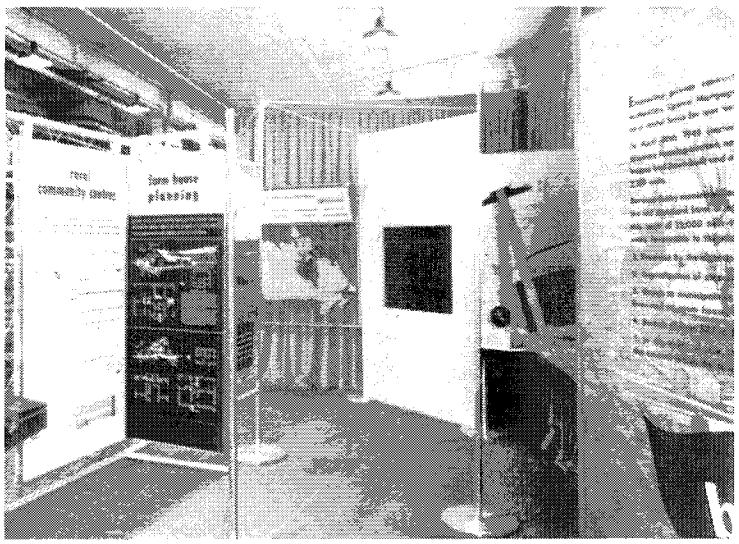


Figure 2-4 Cette exposition itinérante de la SCHL de 1947-48 avait comme objectif l'amélioration des habitations rurales Archives nationales du Canada/PA-187704

que la SCHL, diffusaient ces publications. En 1947, la Colombie Britannique ainsi que les provinces Maritimes créaient un comité similaire.

À partir du milieu des années 1950, avec des changements au mandat de la SCHL et à son style de gestion, de tels efforts sont devenus plus agressifs. En 1954, des modifications apportées à la LNH introduisaient une assurance pour les prêts hypothécaires et faisaient en sorte que la SCHL soit responsable de la révision des demandes de crédit. Ils chargeaient aussi la Société d'accroître son intervention en matière de qualité d'habitation et de planification urbaine. Sous la direction de M. Stewart Bates, le deuxième président de la SCHL, la mise en oeuvre de ce mandat a été caractérisé par de la verve et de l'imagination. Un exemple de la nouvelle approche de la Société en matière d'habitation fut l'embauche d'architectes et d'urbanistes à ses bureaux régionaux en 1954.[20] M. Bates rejetait le point de vue que la politique du logement n'était qu'une simple question de mises en chantier et d'hypothèques. Bien que le financement demeurât naturellement une responsabilité de base de la SCHL, il défiait la normalisation et le conventionnalisme qui étaient devenus prédominants dans le domaine de l'habitation. Comme il le faisait remarquer, « si l'environnement a une influence quelconque sur le caractère, celle que nous semblons produire a des limites importantes. Elle semble viser la diminution de l'individu ».[21] La SCHL parrainait ou encourageait déjà diverses innovations dans la technologie et les méthodes de construction, mais pour élargir la portée de la pensée innovatrice au sein de la Société, M. Bates établissait en 1955 un groupe consultatif composé de gens créatifs pour mettre au point et engendrer de nouvelles idées sur la façon d'améliorer l'habitation et la vie urbaine canadiennes et pour constituer « une poussée générale vers le futur pour toute la Société ».[22]

Le groupe consultatif était composé de cinq membres dont les intérêts démontraient la portée de l'enquête dans laquelle la SCHL s'était lancée. Sous la présidence de M. Humphrey Carver, M. Bob Adamson était responsable des aspects économiques de l'habitation, M. Alan Armstrong étudiait de très près la planification urbaine et M. Andrew Hazeland se concentrait sur la conception de l'habitation. Les besoins sociaux et le logement social étaient la responsabilité de M. Fred Coll, tandis que M. Sam Gitterman se chargeait de la technologie. Le groupe proposait des lois et des politiques et, individuellement, chaque membre était à l'écoute des gens intéressés à travers le pays.[23] Il était évident, comme l'exprimait M. Ian Maclennan (qui succédait à M. Sam Gitterman comme architecte et planificateur en chef en 1955), que la Société se « mêlait de tout » maintenant. En collaboration avec le CNRC et d'autres organismes, elle mettait à l'essai et approuvait des matériaux de construction, et intervenait activement dans les normes d'habitation, la conception des maisons et l'aménagement urbain.[24]

Il n'y avait aucun système en place pour diffuser le travail du groupe consultatif. Il y avait, cependant, une approche générale par laquelle on encourageait l'industrie, les universités et les organismes éducatifs à élargir leurs activités à l'intérieur des secteurs de préoccupation pour la SCHL. En ce qui concerne la technologie, M. Sam Gitterman rappelait qu'il avait visité des universités pour les informer des installations et des fonds que la SCHL pourrait offrir et de ses secteurs d'intérêt. Il visitait aussi des fabricants, « non seulement pour chercher de nouveaux produits et de nouveaux matériaux, mais également pour les encourager à entreprendre de la recherche et du développement sur de nouveaux produits et matériaux ».[25]

Division de la recherche en bâtiment du Conseil national de recherches

Le gouvernement fédéral a créé le Conseil national de recherches du Canada en 1917 pour répondre aux besoins en recherche de la Première Guerre mondiale. Son intérêt en recherche appliquée était général, et on y effectuait certaines recherches sur les matériaux de construction et la construction de bâtiments. Dès 1933, la reconnaissance des besoins en recherche spécialisée en construction a donné naissance à des plans pour établir une unité de recherche en bâtiment. À cette époque, la seule institution nationale de

recherche en bâtiment était le Centre de recherche de la construction de Grande-Bretagne, que l'on avait créé en 1921. Bien que la création de la nouvelle unité du CNRC fût prévue pour 1937, cela n'aboutit à rien. Pas plus tard que 1947, cependant, des forces suffisantes s'étaient combinées pour rendre impérative la création au Canada d'une Division de recherche en bâtiment. D'une part, il était évident que la SCHL, de création récente, avait besoin d'aide pour s'occuper des différentes questions techniques en relation avec l'habitation. D'autre part, on avait besoin d'un organisme de recherche pour aider à la révision en cours du Code national du bâtiment, émis pour la première fois en 1941.[26]

La SCHL encourageait la création de la DRB, et un accord était conclu entre les deux organismes. Alors que la SCHL était responsable de la recherche sur les besoins en habitation, l'architecture, la planification et les aspects économiques et sociaux de l'habitation, la DRB est devenue « la division de recherche » technique de la SCHL et était responsable des études sur les problèmes techniques spéciaux de même que les questions en rapport avec les codes de bâtiment et les règlements de construction. La SCHL ne consultait pas la DRB pour chaque problème technique, car elle avait son propre personnel technique, mais en cas d'incertitude, la SCHL adressait les questions à la DRB. À vrai dire, la SCHL était la seule organisation « considérée comme un client » par la DRB, et la SCHL octroyait une subvention annuelle à la DRB pour l'aider à effectuer son travail. La SCHL était aussi d'accord pour mettre à la disposition de la Division l'information et les résultats de recherche obtenus de son important réseau de relations.

Cette entente avait une « influence profonde sur le développement de la DRB » parce que, même si la recherche effectuée sur tous les types de constructions était de son ressort, la recherche sur l'habitation devenait une de ses responsabilités principales. La DRB n'était pas à l'origine soucieuse de réduire les coûts d'habitation mais plutôt d'augmenter les connaissances techniques et scientifiques sur la construction des maisons et les problèmes de rendement. Par conséquent, ses activités initiales prenaient souvent l'allure d'une « recherche de panne » pour résoudre des problèmes rencontrés sur place. Bien qu'en 1950, l'aide à la SCHL accaparait plus de la moitié du temps du personnel de la DRB, cette proportion diminuait graduellement au fur et à mesure que la Division grandissait.[28]

La nature complexe de la construction des bâtiments et la nature fragmentée de l'industrie de la construction, associées à l'énorme gamme de conditions de sol et de climat au Canada et à ses disparités régionales, économiques et sociales, donnaient à la recherche canadienne en construction « un défi qui lui était propre ». On reconnaissait qu'une seule organisation ne pourrait effectuer la gamme complète de recherches en construction. Cette condition, conjointement avec la nature interdisciplinaire intrinsèque de la recherche en construction, amenait la DRB à créer des liens formels avec d'autres organismes de recherche (tels que les Laboratoires de recherche sur les produits forestiers) et les comités de recherche technique des associations professionnelle pour éliminer les efforts redondants et pour partager les renseignements. Ces liens garantissaient aussi que la recherche pourrait répondre au plus grand nombre de besoins possibles. Cette collaboration était de portée internationale. Dès sa création, la DRB se maintenait en contact étroit avec ses organisations soeurs en Europe et aux États-Unis.[29]

Ces facteurs étaient reconnus dans l'organisation du DRB. Pas plus tard que 1951, le mandat de la Division mettait en évidence cinq secteurs de recherche : la recherche sur la prévention des incendies, la mécanique des sols et de la neige, les matériaux de construction, le chauffage et l'habitation. De ceux-ci, la recherche sur l'habitation était « l'une des responsabilités principales ». La Section des Codes et Spécifications qui desservait l'Office des normes du gouvernement canadien et le Code national du bâtiment du Canada était également importante. On créait aussi des stations régionales, la première étant la Station régionale des Prairies, établie à Saskatoon en 1948.[30] Dès 1957, des stations supplémentaires étaient en exploitation, y compris la Station régionale de l'Atlantique, établie à Halifax en 1955, et un Laboratoire de

recherche nordique estivale, établi en 1952 à Norman Wells, Territoires N.-O.. On avait aussi établi un bureau à Vancouver, et le bureau central à Ottawa continuait à s'occuper des préoccupations de recherche en Ontario et au Québec.

Chaque station avait la même capacité d'action que le bureau principal et, chacune effectuait des recherches sur les problèmes uniques de son secteur de même que du travail à plus grande échelle. Par exemple, la station des Prairies était spécialisée dans la relation entre l'eau froide et les bâtiments, le bureau de l'Atlantique étudiait des problèmes de maçonnerie uniques à cette région, et la station Norman Wells étudiait des sujets ayant trait à la construction sur le pergélisol. Ce réseau régional fournissait aussi une liaison entre le DRB à Ottawa et l'industrie de la construction et les architectes et ingénieurs dans les régions.[31]

Ces approches garantissaient que la recherche pouvait répondre autant que possible aux problèmes réels, bien que l'on a souvent intégré la recherche théorique à de telles entreprises. Un « service de vulgarisation », c'est-à-dire des activités éducatives et de transfert technologique, concrétisait un effort pour « combler le fossé » entre la recherche et ses applications. Cet effort était essentiel à tout le programme de recherche sur la construction. On créait une section pour distribuer des publications dans une grande variété de formats répondant aux besoins de toute une gamme d'audiences, y compris l'industrie de la construction, les individus et les fabricants. La Division répondait aussi directement aux demandes de renseignements écrites et téléphoniques au sujet de la technologie de la construction.[32] Initialement, elle avait un personnel et des ressources insuffisants pour répondre à beaucoup de demandes, et elle évitait de rendre public le service. Néanmoins, dès 1950 la Division recevait plus de demandes qu'elle ne pouvait traiter de façon appropriée. Pas plus tard que 1959, cependant, le service de renseignements au public était devenu une partie importante de la programmation de la DRB. Durant cette année-là, elle recevait en moyenne plus de 100 demandes de renseignements par mois sur toute la gamme des sujets « allant de questions techniques détaillées, telles que la corrosion des réservoirs d'eau chaude, jusqu'à des conseils sur les méthodes de construction sur le pergélisol. »

On ne peut sous-estimer l'importance de ce service. Il aidait non seulement à diffuser des renseignements sur les nouvelles technologies, mais il jouait aussi un rôle important en déconseillant certaines pratiques qui présentaient trop de difficultés techniques et qui avaient un potentiel médiocre. La SCHL intervenait aussi largement auprès de ses clients pour leur servir de telles mises en garde, et recourait parfois à la DRB pour renforcer ses arguments sur un sujet particulier dans le but de convaincre les sceptiques.[33] En 1959, lorsque la Division commençait à mettre ses acquisitions de collection à la disposition du public sur demande, elle fournissait ainsi à l'industrie de construction canadienne des renseignements supplémentaires, de soutien ou de mise en garde. Elle commençait aussi à publier des résumés d'articles sur la construction en provenance de revues et de périodiques canadiens.

Association nationale des constructeurs d'habitations

M. Frank Nicolls, Directeur de l'ANCH, croyait que le Canada avait besoin d'une association nationale pour aider à mettre au point et créer une voix unique pour l'industrie fragmentaire de construction d'habitation.[35] Bien qu'il y eût déjà existé des associations de constructeurs dans certaines villes, de tels organismes locaux n'avaient pas la même influence que pourrait avoir une institution nationale. En 1943, on formait une telle association en créant l'Association nationale des constructeurs d'habitations (ANCH). Elle visait à promouvoir la coopération entre les constructeurs, à garantir des normes plus élevées en construction domiciliaire, et à surveiller les lois gouvernementales régissant la construction résidentielle. Cette association espérait en partie évincer les règlements de construction domiciliaire promulgués par le gouvernement en élevant les normes et l'autosurveillance de l'industrie.[36]

L'ANCH élargissait bientôt ses efforts. Au milieu des années 1950, l'Association

créait un Comité de recherche technique (CRT) pour explorer des méthodes innovatrices de construction, pour résoudre des problèmes techniques de construction et pour essayer de « faire avancer la technologie ».[37] Ce comité révélait le désir que possédait l'Association d'étendre son mandat et d'élargir sa participation en politique du logement. Au début de l'année 1956, le CRT rencontrait pour la première fois la SCHL et la DRB, et d'autres rencontres ont eu lieu l'année suivante. Tous les participants en ont bénéficié : la SCHL et la DRB prodiguaient des conseils techniques et les rencontres fournissaient en retour une voie par laquelle les constructeurs d'habitations pouvaient présenter leurs problèmes techniques aux deux organismes publics.[38] Cette nouvelle approche amenait rapidement des résultats réels, un des premiers résultats a vu le jour en 1957 lorsque l'ANCH construisait une maison de démonstration pour exposer des techniques de construction économiques. Cette maison était la première de la série de maisons Mark. La SCHL et la DRB intervenaient activement dans le projet, démontrant une interaction positive entre le public et les organismes privés, dédiés à l'habitation.

Dans le cadre d'un effort pour étendre le programme de recherche de l'Association, l'ANCH embauchait M. Sam Gitterman en 1959 comme Directeur technique. L'objectif était de « faire concorder de façon plus étroite les activités de recherche de l'ANCH, des fabricants, et des organisations gouvernementales » dans les cas où ces activités étaient orientées vers la réduction des coûts de construction et l'utilisation et le développement de nouveaux matériaux et nouvelles techniques de construction.[39]

L'ANCH avait de grandes espérances pour son programme de recherche. Comme écrivait M. C.J. McConnell, Président du CRT en 1962, l'ANCH était « la mieux qualifiée pour assurer la direction d'un programme de recherche sur l'habitation » parce qu'elle pouvait diriger la recherche « le plus utilement » et la rendre publique et la traduire « en des termes que tout constructeur pourrait comprendre ». De cette façon, l'organisation pourrait contribuer à la réduction des coûts des habitations.[40] Pour concrétiser l'objectif d'éducation de ses membres, le CRT créait en 1964 un bulletin d'information qui présentait des articles et de la correspondance sur les problèmes techniques, les publications récentes et la technologie de construction d'habitations.[41]

Conclusion

Au Canada, la scène de l'habitation d'après-guerre était marquée d'une association évolutive entre le gouvernement et le secteur privé. Le gouvernement avait une importance en matière de financement, de mise au point des règlements et des normes de construction, de logement pour les personnes à faible revenu, de stabilisation des industries par temps difficiles, et de soutien, de perfectionnement et de promotion des technologies de construction de remplacement. Les constructeurs privés aidaient à améliorer les méthodes de constructions sur le terrain, construisaient les maisons, appliquaient la technologie et faisaient la mise en marché des maisons.[42]

La recherche sur l'habitation que menaient les agences fédérales après 1946 avait trois objectifs principaux: réduire les coûts de construction; améliorer la qualité de l'habitation et assurer que les habitations répondaient aux conditions et aux besoins des Canadiens; et, enfin, évaluer les nouveaux matériaux de construction qui inondaient le marché. Ces objectifs ont évolué en fonction des sujets qui émergeaient à l'époque, ainsi que du dialogue en cours entre les organismes de recherche gouvernementaux et les organismes de réglementation et les groupes de constructeurs plutôt qu'en fonction d'une politique gouvernementale spécifique.

Ces développements ont été possibles grâce à la collaboration globale en ce qui concerne la technologie de construction qui existait parmi les trois participants acteurs principaux (SCHL, DRB et ANCH). M. Gus Handegord, qui travaillait à la station de recherche de la DRB de Saskatoon, rappelait que les inspecteurs de la SCHL étaient très coopératifs et fournissaient aux chercheurs de la DRB une « porte d'entrée » dans l'industrie de la construction. Cette collaboration s'appliquait aussi aux relations avec les constructeurs d'habitations locaux. Dans une anecdote

révélatrice, M. Handegord rappelait que lors d'une discussion au sujet des maisons de la série Mark lors d'une rencontre du CRT, un visiteur des États-Unis avait exprimé son étonnement face à la collaboration qu'il voyait. Il faisait la remarque: « Je ne peux pas croire cela. Les gens du gouvernement, les constructeurs d'habitations, et les organismes de recherche sont tous réunis ici ». « Cela ne serait jamais possible aux États-Unis », commentait-il, et M. Handegord a été frappé par la signification de cette observation.[43] Ce contraste entre les approches reflétait les différences culturelles entre les cultures des deux nations et la relation plus harmonieuse qui existait entre les secteurs public et privé au Canada, et caractérisait aussi le niveau de collaboration qui existait dans le travail technique des organismes publics et de l'industrie canadienne de construction d'habitations.

CHAPITRE 3: ÉLABORATION DES PRODUITS ET PROCÉDÉS DE CONSTRUCTION

Les organismes travaillant dans le domaine des techniques de construction ont aidé à former l'industrie de la construction au Canada par suite de leurs politiques et programmes. Les politiques et programmes les plus importants avaient comme but de réglementer la qualité des habitations en formulant des codes du bâtiment et des normes pour les matériaux de construction. En outre, divers organismes ont collaboré pour construire des maisons expérimentales afin d'appliquer et de mettre à l'essai de nouvelles idées et techniques innovatrices, et pour fournir des renseignements aux constructeurs privés et au public. Ce chapitre revoit ces éléments connexes en étudiant l'évolution du Code national du bâtiment et une série importante d'habitations expérimentales, c'est-à-dire la série de maisons Mark, construites conjointement par l'ANCH, la SCHL et la DRB.

Code et Normes

La pratique au Canada de laisser aux gouvernements locaux la responsabilité pour les règlements sur les méthodes de construction signifiait que chaque municipalité était libre d'adopter ses propres règlements de bâtiment. Cela a créé un ensemble disparate de mesures à travers le pays puisque ces règlements pouvaient varier beaucoup. En effet, certains endroits n'avaient aucun règlement municipal sur le bâtiment, ou seulement un minimum. Bien qu'un plus grand nombre de municipalités eussent adopté des règlements municipaux sur le bâtiment entre les deux guerres mondiales, dans certains endroits la construction demeurait sans réglementation jusqu'après la Deuxième Guerre.

Lors de l'adoption de la LNH vers le milieu des années 1930, le gouvernement fédéral reconnaissait que son investissement en matière de logement, ainsi que la qualité de construction et le bien collectif, exigeaient une réglementation plus uniforme. Le Ministère des Finances (responsable pour la LNH) et le CNRC ont coordonné la préparation d'un Code national du bâtiment au moyen de « comités nationaux représentatifs qui employaient les techniciens et les professionnels les plus compétents disponibles ». Ce Code fut émis en 1941. Étant donné que l'application de ses règlements ne relevait pas du gouvernement fédéral, il était de nature volontaire (ou « à titre consultatif »), et a servi de modèle pour les gouvernements locaux, qui pouvaient s'en servir intégralement ou à titre de document de référence conjointement avec les règlements municipaux locaux.[1]

Lors de la création de la DRB en 1947, la révision continue du Code était reliée à la recherche effectuée par le CNRC. À la suite de recherches approfondies et d'importants apports du public, un Code révisé considérablement fut publié en 1953. Comme auparavant, le Code servait de modèle et n'avait aucun statut juridique à moins qu'il ne soit adopté par un gouvernement local. Tout comme la version de 1941, le Code de 1953 avait comme objectif d'assurer la sécurité, la santé et la production de structures solides et résistantes aux incendies. Avec l'aide administrative et technique de la DRB, un nouveau comité du Code national du bâtiment fut créé en 1948. Les membres du Comité associé ont été nommés par le CNRC en tenant compte de leur expertise, - et chacun d'eux siégeait en tant qu'individu et non en tant que représentant d'une organisation quelconque. Aucun des membres (sauf l'Adjoint au président qui était responsable pour les services de soutien) n'était affilié au CNRC, et par conséquent, cet organisme ne décidait pas du contenu du Code. La DRB « fournissait simplement de l'aide technique pour que les conditions du Code puissent avoir une base technique valable. »[2] La tâche du Comité associé était de « promouvoir l'uniformité des règlements locaux du bâtiment au Canada et de maintenir le Code national du bâtiment à date ». Il déléguait aux comités spécialisés la préparation des parties techniques du Code.[3]

Le Comité associé était donc entièrement autonome dans sa prise de décisions, mais sa collaboration avec la DRB lui fournissait des

conseils techniques rapides et d'experts. La DRB bénéficiait aussi de cette relation. Les problèmes reliés au bâtiment, révélés lors de l'emploi du Code à travers le Canada, étaient dirigés à la Division, et en plus de la révision continuelle du Code, les domaines ayant besoin de recherche étaient signalés. Plusieurs de ces résultats de recherche ont été incorporés dans les éditions ultérieures du Code. Après la parution de la deuxième édition en 1953, d'autres éditions subséquentes furent produites en 1960 et en 1965, puis périodiquement à partir de cette date.[4]

Le Code de 1953 était rédigé sous forme d'un règlement pour qu'il puisse être adopté plus facilement par les gouvernements locaux, et une version plus courte était aussi disponible pour les petites communautés. Le code était disponible en deux formats; en un seul volume ou sous forme de brochure. Il comprenait huit sections indépendantes, permettant ainsi la révision d'une section à la fois.[5] Les conditions administratives, qui variaient souvent d'un bout à l'autre du pays, étaient rassemblées en une seule section, séparément des sections techniques telles que la plomberie, les fondations et les revêtements, qui étaient d'intérêt plutôt général. De plus, les exigences qui variaient d'une région à l'autre (telles que les limites de surcharge dues à la neige ou aux séismes) étaient imprimées en tant que suppléments au Code. Le Code comprenait également des références pour les normes de matériaux, conçues ou adoptées par l'Association canadienne de normalisation (CSA) et d'autres organismes.[6]

Le Code national du bâtiment avait un impact profond sur le bâtiment au Canada. En tant que document « modèle » pouvant être adopté intégralement ou partiellement par d'autres juridictions, il répondait à la complexité constitutionnelle du pays. Sa qualité et impartialité assuraient son statut de guide autorisé. Il a été retenu de façon générale par les gouvernements locaux, car aucun d'eux n'aurait eu les moyens de préparer un règlement municipal d'une telle qualité. Plus de 10,000 exemplaires de l'édition de 1941 seule ont été distribués, et dès 1960 (juste avant la parution de la troisième édition), environ la moitié des Canadiens vivaient dans des municipalités qui avaient employé, d'une façon ou d'une autre, l'édition de 1941 ou de 1953 du Code. De plus, il était reconnu officiellement dans les Lois sur les municipalités de six provinces et était aussi employé par d'autres organismes fédéraux, y compris la SCHL.[7]

Les maisons financées par la SCHL devaient observer les prescriptions du Code national du bâtiment. En plus, les normes de construction établies par la SCHL devaient être rencontrées. L'Administration de la LNH avait développé des normes relativement étendues pour les maisons construites en vertu de la LNH de 1938, qui furent adoptées par la SCHL en 1946. Après des révisions approfondies, ces normes ont été publiées l'année suivante sous le titre de « Normes résidentielles ». Un document distinct sur les normes pour appartements avait également été conçu. Les deux normes étaient basées sur le Code national du bâtiment, mais contenaient du matériel supplémentaire afin de répondre « aux besoins administratifs et de contrôle de qualité des logements de la Société » et de protéger les intérêts de la SCHL, en ce qui concerne les hypothèques garanties en vertu de la LNH, en rehaussant les valeurs de revente des maisons.[8]

Ces normes créaient des exigences nationales relatifs à la taille des pièces, la disposition des maisons sur les terrains et les aménagements, ainsi que pour la solidité structurale, la sécurité, la santé, et la qualité des matériaux et de l'exécution des travaux. Les inspecteurs de la SCHL s'assuraient que les projets financés en vertu de la LNH rencontraient ces exigences, ainsi que celles du Code national du bâtiment. La SCHL continuait à employer ces normes jusqu'en 1958, lorsque la DRB assuma la responsabilité des « Normes résidentielles », qu'elle renomma « Normes d'habitations ». La DRB apportait des modifications annuelles (comme l'avait fait la SCHL avant 1958) à l'aide des contributions de l'ANCH, ainsi que du personnel technique de la DRB et de la SCHL.[9]

Jusqu'au début des années 1960, les constructeurs de maisons financées en vertu de la LNH devaient donc rencontrer les normes du Code national du bâtiment et de la SCHL. Le transfert à la DRB de cette responsabilité pour les Normes d'habitations a été « le premier pas vers une réorganisation planifiée des Normes de construction de logements au Canada ». Le Comité associé, à la demande de la SCHL, a

commencé à travailler sur un nouvel ensemble de normes pour la construction résidentielle puisqu'il était évident que l'industrie du bâtiment pourrait mieux fonctionner s'il n'y avait qu'un seul ensemble de normes. Un Comité spécial du logement fut nommé par le Comité associé sur le Code national du bâtiment, pour étudier les normes existantes et pour coordonner la préparation d'une section distincte sur le logement pour l'édition du Code national du bâtiment de 1960.[10]

Lors de la parution du Code de 1960, celui-ci contenait, pour la première fois, une section spéciale sur le logement (partie 9). Il formait donc un ensemble unique de normes pour les maisons et appartements d'une superficie allant jusqu'à 6,000 pieds carrés et d'une hauteur allant jusqu'à trois étages et fournissait les « détails des exigences du Code national du bâtiment en matière de construction résidentielle qui étaient basées sur des considérations de sécurité, ainsi que des exigences supplémentaires au niveau des aménagements et de la qualité nécessaires pour la réglementation de l'industrie du bâtiment, en vertu de la Loi nationale sur l'habitation ». Les exigences relevant du Code national du bâtiment étaient imprimées en caractères gras tandis que les exigences relevant de la LNH paraissaient en caractères maigres.[11] En 1965, cette rationalisation des normes de construction s'est complétée lors de la parution des « Normes résidentielles du Canada, 1965 ». Cette publication représentait une révision complète des exigences minimales dans le secteur du logement et était complètement intégrée aux dispositions du Code national du bâtiment.

Il y avait plusieurs autres codes en existence, tel que le Code canadien de l'électricité, préparé par la CSA, qui s'appliquaient à la construction de maisons. Les normes matérielles, qui régissaient les propriétés physiques des matériaux de construction, étaient aussi produites par un certain nombre d'autres organismes. Dans plusieurs cas, les normes des États-Unis étaient tout simplement adoptées par les organisations canadiennes comme la CSA, bien que dans certains cas les normes étaient développées au Canada. Dans l'un ou l'autre des cas, la plupart de ces normes se reportaient au Code national du bâtiment.[12] Les organismes fédéraux du logement traitaient aussi des normes et de l'essai des matériaux. M. Sam Gitterman rappelait que déjà vers la fin des années 1930 à l'Administration de la LNH,

> quelquefois, nous verrions des matériaux en demande et pour lesquels nous ne connaissions rien et nous le donnions à une section pour qu'elle en fasse l'analyse. La section se composait d'un seul homme, M. Ira Ashfield... Ira Ashfield vérifiait l'équipement et souvent il demandait mon aide et... nous démontions l'équipement, l'examinions, et le mettions entre nos dents pour le plier. S'il résistait, nous l'approuvions et c'était cela notre système d'approbation des nouveaux matériaux.[13]

Après la deuxième Guerre Mondiale, il y avait deux organismes fédéraux importants qui s'occupaient des normes matérielles. La première était l'Office des normes du gouvernement canadien et elle préparait des spécifications servant de guide pour les achats du gouvernement fédéral. La deuxième fut établie par la SCHL. Dès 1946 le marché était essentiellement « inondé de nouveaux produits », ainsi que de matériaux déjà utilisés sous de nouvelles formes. Pour venir à bout de tous ces nouveaux matériaux, la SCHL développait un programme d'acceptation des matériaux.[14] Ce programme fut conçu initialement pour être utilisé par le personnel de la SCHL afin de les aider dans leurs travaux d'évaluation des nouveaux produits, ou des produits non-brevetés, utilisés pour les projets du MDN (et plus tard pour les maisons financées en vertu de la LNH). La SCHL informait les fabricants si leurs produits étaient acceptés ou non pour l'emploi dans les projets de la SCHL. La SCHL basait sa réponse sur l'expérience de son personnel ou, si nécessaire, sur des essais exécutés par des organismes et laboratoires indépendants comme le CNRC. De 1947 à 1951, la SCHL acceptait environ 220 produits, et des facteurs pratiques ont mené à la préparation d'un manuel de matériaux de construction acceptables, qui énumérait le nom de produit, le nom du proposant, une courte description du produit, toute condition limitant son emploi, et le « Numéro d'acceptation de la SCHL ». Étant donné que la SCHL jouait le rôle d'autorité nationale en matière de normes de bâtiment, le manuel est graduellement venu à être utilisé de

façon générale dans le secteur de l'habitation au Canada. En 1953 la SCHL et le CNRC ont consenti formellement que la DBR fournirait l'expertise technique dans la mise au point des critères et de méthodes d'essai.[15] À ce point, le nombre d'acceptations était monté à un niveau extraordinaire. Dans les 20 années qui suivirent 1947, un total de 5 611 produits avaient été acceptés, et le programme d'acceptation des matériaux de la SCHL était devenu un facteur important dans le transfert de technologie de l'industrie du bâtiment an Canada.[16]

Maisons de démonstration

Au temps de la création de la DRB, certaines conventions de recherche existaient en ce qui concerne les travaux expérimentaux sur les matériaux de construction et le logement. Idéalement, la recherche comprenait quatre étapes. La première étape se composait d'expériences de laboratoire dans des conditions contrôlées. Cette étape était suivie par des essais dans des conditions incontrôlées, telles que l'exposition aux intempéries. La troisième étape consistait en l'inclusion de ces résultats dans les plans pour une maison à échelle réelle. La quatrième et dernière étape était de construire l'installation d'essai et à analyser (souvent pendant plusieurs années) le comportement de la structure.[17]

La DRB employait plusieurs installations servant à l'exécution des essais requis dans les deuxième et quatrième étapes de ce genre de recherches. Elle employait des « cabanes » d'essai à certains de ses postes de recherche, ainsi qu'à Ottawa, pour étudier les problèmes relativement à l'emploi des matériaux, au stress, aux mouvements de vapeur et d'air dans les murs, et d'autres sujets. Ces « cabanes » allaient d'un simple mur compris dans un édifice de terrain, jusqu'à des structures plus complètes. Dans d'autres cas, des maisons existantes étaient quelquefois employées comme installations d'essai en tant que partie de la quatrième étape de la recherche. Quelques-unes des maisons de la Wartime Housing Ltd., que la SCHL avait hérité en 1947, étaient employées comme « maisons expérimentales », surtout pour essayer les isolants et pour étudier les problèmes d'humidité.[18] De plus, quelques maisons spéciales d'essai ont été construites. Cette approche était favorisée parce que l'effet de l'emploi d'un composant pouvait être observé à travers la structure. Par exemple, tandis qu'un mur d'essai pourrait révéler sa force, cela n'indiquait pas toujours précisément la force et la rigidité de l'ensemble du bâtiment.[19] Des fois, ces installations étaient occupées de façon régulière, afin de les soumettre à l'usage normal. Cela devenait une forme d'essai sur terrain qui s'additionnait aux observations plus techniques, et les expériences des occupants fournissaient des idées pour la modification des conceptions.

La DRB construisit plusieurs installations d'essai, mais la plus ambitieuse fut la série de maisons Mark, un programme qui relevait d'une collaboration entre l'ANCH, la SCHL et la DRB. D'autres organismes y participaient également, par exemple le Laboratoire de recherches sur les produits forestiers. L'objectif général de ces programmes était de mettre à l'essai et de démontrer des méthodes et des matériaux « qui fourniraient un meilleur produit à un coût moins élevé », si nécessaire, en ne tenant pas compte des codes et des règlements municipaux en vigueur, ni de la pratique courante.[20] Jusqu'à 1965, quatre maisons de la série Mark avaient été bâties. Les expériences essayées dans une des maisons étaient souvent perfectionnées et appliquées de nouveau dans les modèles successifs. Toutes les maisons ont été occupées de façon permanente après leur construction. Bien que les détails spécifiques et diverses perspectives sur les innovations et matériaux employés dans ces maisons seront présentés en détail plus tard dans d'autres chapitres, un bref exposé des projets présenté à ce point pourrait aider à établir leur contexte et leurs objectifs.

Le concept de la première maison Mark a pris naissance tôt en 1957 lors d'une réunion entre la CNRC, la SCHL, et la DRB pour discuter des coûts élevés du logement. Il fut consenti qu'une réponse convenable à ce problème serait la construction d'une maison de démonstration à prix modique.[21] Cette maison fut construite la même année à Hespler, en Ontario, par M. N.O. Hipel, un membre de l'ANHC. Mettant l'accent sur la réduction des coûts, la maison s'appelait au début la « Maison de recherche pour petits budgets », mais plus tard elle fut connue sous le nom de Mark I.

Non comme les installations d'essai qui sont venues plus tard, cette maison ne déviait pas « de façon importante des normes minimales de la SCHL ».[22] M. Hipel avait conçu et bâti plusieurs logements à prix modique simples et bien construits. Plutôt que de sacrifier la taille et la qualité, la réduction des coûts se réalisait par l'emploi « d'une conception convenable, de nouvelles techniques de bâtiment, d'une planification appropriée, de bons plans de travail, d'une supervision adéquate, de l'emploi d'un code pratique du bâtiment et de la normalisation des pièces et des matériaux ». La maison de démonstration avait pour but de démontrer qu'on pouvait construire une habitation solide et saine en utilisant l'approche d'Hipel, pour $8,000, terrain compris. En 1957, une telle maison était accessible par une famille ayant un revenu de $3,000 par an. La maison était un bungalow à un étage d'une superficie de 864 pieds carrés (80 mètres carrés), comportant un vide sanitaire. La SCHL avait fourni un prêt direct pour le projet et la DRB consentait d'effectuer les essais et de préparer un rapport sur le rendement du bâtiment.[23]

La maison Mark I a connu du succès et a attiré l'attention du public et des professionnels du domaine. Un constructeur en Nouvelle-Écosse employait sa conception dans 25 maisons à Dartmouth en 1958 et 1959. Il construisit également plusieurs maisons du même plan, mais qui étaient entièrement conformes aux normes de la LNH (essentiellement en utilisant du contre-plaqué plus épais et en augmentant le nombre de solives de plancher), ce qui ajoutait environ 6 % au coût total. De plus grands modèles ont été offerts aussi, comprenant des caractéristiques supplémentaires telles qu'un abri pour voitures et une finition intérieure de meilleure qualité.[24]

La réussite de la Mark I a mené à la construction d'une deuxième maison expérimentale. La Mark II fut bâtie à Calgary et ouverte en 1959. Encore une fois, la SCHL accordait un prêt direct pour financer le projet. Comme la Mark I, cette maison démontrait la façon dont on pouvait réduire les coûts, mais sa conception originale était de nature plus expérimentale et exigeait des matériaux et des techniques non conformes au code du bâtiment en vigueur. Son schéma d'étage et sa grandeur étaient les mêmes que ceux de la maison Mark I afin de permettre des comparaisons directes. Cinq maisons comme celle-ci étaient planifiées, chacune d'elles pour une région climatique différente, mais la plupart des municipalités refusaient de remettre un permis de construction pour une maison que contrevenait aux codes de bâtiment. Cela limitait l'aspect expérimental du projet et par conséquent, seulement une des maisons a été construite à Calgary. Sa conception d'origine a été modifiée afin de satisfaire aux codes locaux de bâtiment.[25]

Étant donné les problèmes qu'il y avait à obtenir des administrations locales les permis de construction pour de telles installations d'essai, qui ne répondaient pas aux exigences des codes, la prochaine maison expérimentale, la Mark III - qui contrevenait au code de plusieurs façons- fut construite en 1961 sur la base de l'armée de l'air de Rockcliffe du gouvernement fédéral à Ottawa. Aucun permis de construction n'était donc nécessaire. Son emplacement à Ottawa permettait aussi l'évaluation régulière du bâtiment par les fonctionnaires de la SCHL et de la DRB.[26]

La conception et l'approche de la maison Mark III étaient les plus radicales des maisons expérimentales construites à cette date. Bien qu'elle ait été une version plus perfectionnée des maisons existantes, la technologie expérimentale du bâtiment prenait maintenant préséance. Alors que la démonstration des techniques de construction peu coûteuses restait importante, la Mark III était plus directement expérimentale. M. Sam Gitterman, à cette époque Directeur de recherches, remarquait que la maison était « un véhicule pour essayer de nouvelles idées avec la pleine connaissance que certaines d'elles ne s'avéreront pas pratiques, mais avec l'espoir qu'on obtiendrait quelque chose d'utile ». Cela dit, le projet employait également des techniques de construction expérimentales, lorsque possible, qui pourraient bénéficier les petits constructeurs.[27]

Les idées pour des nouvelles techniques et nouveaux matériaux de construction provenaient de diverses sources, mais principalement des fabricants de matériaux de construction et le Comité de recherche technique de l'ANCH, qui comptait des représentants de la SCHL et de la DRB. On invitait les fabricants de matériaux de construction à participer au projet et celui-ci leur donnait une

occasion pour essayer des produits qui n'avaient pas été essayés à l'extérieur du laboratoire.[28] La maison fut louée au Sergent d'état-major Turner, et sa famille, afin de récolter des renseignements sur les conditions de vie réelles. Ils consentirent à fournir au CRT leurs opinions sur la valeur de la conception de la maison et des conditions de vie. En reconnaissance de leur collaboration réfléchie et vivante, ils ont été nommés membres honoraires du CRT.

Pour démontrer l'aspect cumulatif de la recherche, la prochaine maison, la Mark IV, poussait plusieurs des éléments expérimentaux de la Mark III. Parmi ses nouvelles caractéristiques, on comptait un plan d'intérieur différent, une entrée à mi-étage et un sous-sol pleine hauteur de bois.

Afin de mieux observer sa performance, une partie du sous-sol fut laissée inachevée. La maison était construite à côté de la Mark III, et les Turner, qui avaient vécu dans la Mark III, sont déménagés à la Mark IV afin de permettre d'observer le fonctionnement quotidien de la maison.[29]

Comme pour la Mark III, la SCHL et l'ANCH partageaient de façon égale les coûts du projet.[30] La planification de la Mark IV fut la plus poussée de toutes les maisons de la série. Comme l'avait remarqué M. C.J. McConnell de l'ANCH, dans le passé les projets avaient été développés par « un petit groupe de gens », et il croyait que la planification bénéficierait d'avoir le plus grand nombre de participants possible.[31] Ainsi, on a demandé à plusieurs fabricants et associations intéressés de soumettre leurs idées et fournir des produits que l'on pourrait inclure dans la maison, et les membres de l'ANCH au travers du pays ont été sollicité pour qu'ils fassent part de leurs suggestions. La SCHL et la DRB pouvaient contribuer directement en vertu de leur appartenance au CRT. Une fois que ces opinions ont été connues, M. Sam Gitterman préparait des croquis préliminaires, et après plus de deux ans de planification, la maison ouvrait ses portes vers la fin de 1964.[32]

Conclusion

Le Code national du bâtiment et les normes de la SCHL n'ont rencontré qu'une faible résistance prolongée de la part des constructeurs. Initialement, on avait prétendu que le Code faisait augmenter les coûts de construction et ralentir le progrès technologique. De plus, certains constructeurs craignaient que le Code « enlèverait le statut plutôt protégé des petits constructeurs locaux et ouvrirait les portes aux plus grands constructeurs régionaux ». Néanmoins, l'ANCH fut l'un des premiers partisans du Code national du bâtiment.[33] Les craintes initiales au sujet du Code ont été démontrées incorrectes, et en fin de compte celui-ci a aidé le changement technologique en créant des règlements uniformes pour l'industrie de la construction à travers le Canada. Comme un expert a conclu, il promouvait le transfert de technologie parce que, une fois qu'un changement faisait partie du Code, il devenait enraciné dans les pratiques de bâtiment du pays et devenait une pratique courante à travers le Canada.[34] Parallèlement, les normes sur les matériaux de la SCHL, telles que ses « Normes résidentielles », étaient une force importante dans le transfert de technologie parce que l'acceptation par le public des nouveaux produits était fortement touchée si la SCHL les approuvait pour les maisons financées en vertu de la LNH.[35]

Le transfert de technologie était aussi un objectif de la série Mark de maisons expérimentales. Elles recevaient une grande couverture par la presse, et la SCHL, la DRB et l'ANCH les employaient à des fins éducatives et expérimentales. L'ANCH gardait ses membres au courant de la performance des matériaux employés et des techniques de construction en essai, tandis que la SCHL et la DRB soumettaient les procédures et les matériaux à de rigoureux essais, puis signalaient leurs résultats. Tous les participants employaient librement les maisons pour mettre au point des théories et de nouveaux matériaux pour leurs besoins particuliers. Il est peu probable que les maisons de la série Mark auraient eu la réputation favorable qu'elles ont gagnée, ni qu'elles auraient offertes une occasion aussi compréhensive pour essayer scientifiquement et progressivement les nouveaux matériaux et nouvelles méthodes de construction, s'il n'y avait pas eu de collaboration entre les constructeurs, les scientifiques et les experts techniques de la SCHL, de la DRB et de l'ANCH.

PARTIE II

LE PROCESSUS DE CONSTRUCTION DES MAISONS

CHAPITRE 4:
RECHERCHE SUR LES NOUVELLES TECHNIQUES DE BÂTIMENT

Pendant les deux décennies qui suivirent 1946, d'importants changements ont eu lieu dans la façon dont on construisait les logements au Canada. Une grande partie de cette activité était encouragée par la SCHL et la DRB dans le but de réduire le coût des logements et de rendre la construction plus efficace. Plusieurs techniques innovatrices ont aussi été démontrées publiquement dans les maisons de la série Mark. Pour refléter le caractère changeant du secteur du logement, d'importants développements avaient également eu lieu dans la construction d'habitation de grande hauteur.

Afin de comprendre l'impact qu'ont eu les perfectionnements technologiques de 1945 à 1965, il est nécessaire de se rendre compte des matériaux et des méthodes de construction qui étaient employés couramment à la fin de la Deuxième Guerre mondiale.[1] Historiquement, la construction des maisons était basée sur des pratiques traditionnelles, non issues de recherches en génie. Par conséquent, des méthodes avaient été développées et trouvées satisfaisantes par tâtonnement. Par contraste, en génie construction, le rendement d'un système en particulier était déterminé scientifiquement. Quoique les pratiques de construction traditionnelles étaient toujours importantes, le génie construction a commencé à jouer un plus grand rôle dans le secteur du logement canadien après la Deuxième Guerre mondiale.

En 1946, les maisons étaient typiquement des bungalows à un étage et des maisons d'un étage et demi qu'on appelait souvent semi-bungalows. Les maisons à deux étages étaient moins nombreuses, mais leur importance s'agrandissait. La plupart de ces maisons avaient une superficie d'environ 750 à 1200 pieds carrés (70 à 93 mètres carrés) et presque toutes avaient des sous-sols construits de brique, de blocs en béton, ou plus souvent, de béton.

La majorité de la construction au Canada comptait sur le travail intensif « de type classique » et les maisons étaient composées de plusieurs couches d'éléments différents. Les méthodes de charpentage variaient d'une région à l'autre. Le fait que certaines municipalités au Québec exigeaient la construction de logements non combustibles, même dans le cas des maisons isolées, encourageait l'emploi de systèmes de charpentage particuliers. En effet, jusqu'en 1972, la ville de Montréal interdisait la construction de logements en charpenterie, et la construction à madriers était utilisée couramment. Dans la construction à madriers, des planches étaient empilées horizontalement sur leur rebord et clouées à l'intérieur d'une ossature de planches. Le bâtiment était ensuite paré de briques.[2] (Voir la figure 4-1) Dans le reste du Canada, la méthode de choix était la charpente à plateforme, bien que la construction à poteaux et à poutres était employée dans quelques maisons, premièrement en Colombie-Britannique et, dès les années 1960, dans le reste du pays.[3] (Voir la figure 4-2)

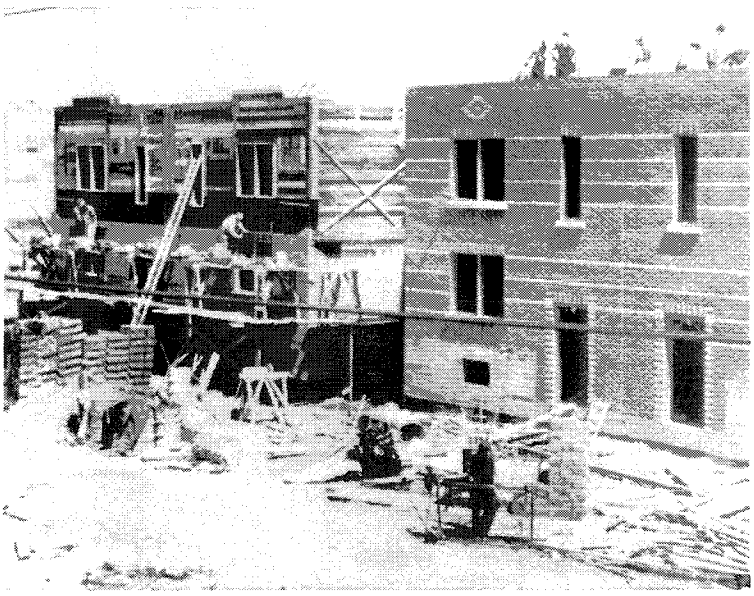


Figure 4-1. Ces appartements de Montréal étaient construits avec des madriers revêtus de briques. Sans date. Archives nationales du Canada/PA-187727

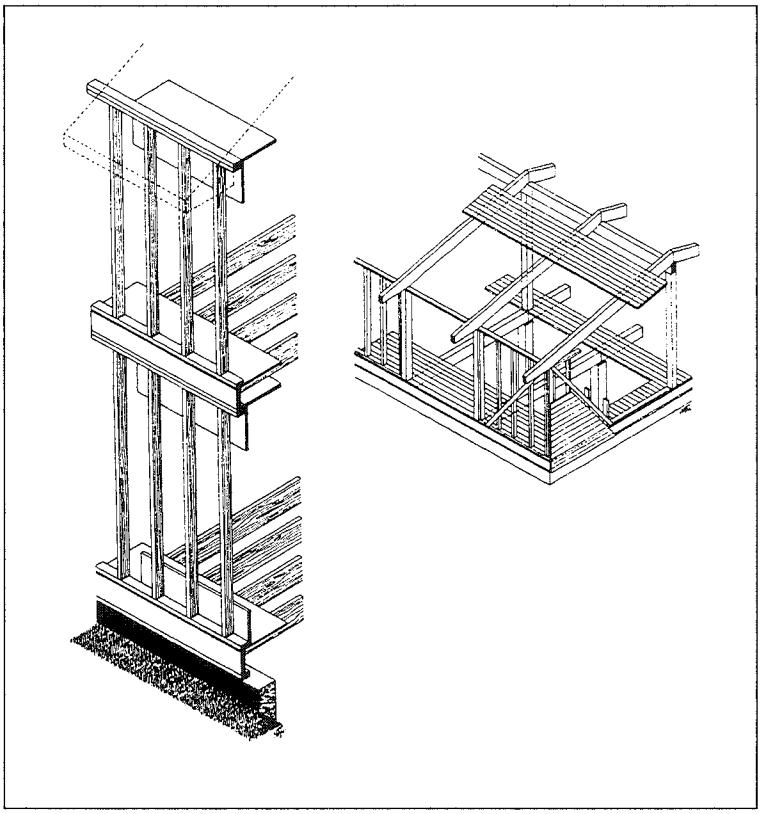


Figure 4-2. Ces deux dessins montrent la charpente à plate-forme (à gauche) et la construction à poteaux et à poutres (à droite).
Maurice J. Clayton, Canadian Housing in Wood (Ottawa : SCHL, 1990), pages 120, 124. Reproduit avec la permission de Maurice Clayton et de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

Figure 4-3. Cette photographie montre une équipe d'ouvriers à Ottawa construisant un plancher en clouant des planches en diagonale sur les solives.
Archives nationales du Canada/PA-190660

Les planchers étaient faits de solives de bois, habituellement séparés de 16 po (400 mm) centre à centre, et le premier plancher était soutenu au centre par une poutre principale de bois sur la pleine longueur de la maison. Les planchers de l'étage étaient soutenus par quelques-unes des cloisons du rez-de-chaussée. Les planchers étaient composés d'un sous-plancher de planches disposés en diagonale sur les solives. (Voir la figure 4-3) Les solives de plancher étaient souvent croisillonnées et le sous-plancher était recouvert d'un plancher fini en parquet à lames de bois. Pour des raisons de propreté, on employait du linoléum ou des tuiles dans les salles de bain et les cuisines.

Les toits étaient habituellement inclinés et charpentés en chevrons construits sur place. (Voir la figure 4-4) Chaque chevron était encoché à un bout et était mis en place et cloué sur la plaque supérieure du mur extérieur. L'autre bout du chevron était cloué au faîtage. Les chevrons étaient reliés les uns aux autres à l'aide d'un entrait supérieur situé environ dans le tiers central des chevrons. On clouait ensuite des planches aux chevrons, et on recouvrait ces dernières d'abord de papier de construction et ensuite de bardeaux d'asphalte. La charge sur le toit (comprenant le poids du toit lui-même ainsi que la neige) était portée par les solives et les chevrons sur le mur extérieur, ainsi que par les cloisons intérieures qui soutenaient les solives.

Les murs extérieurs étaient aussi revêtus de planches, bien que des panneaux de fibres étaient employés dans certains cas. Le revêtement était recouvert de papier de construction (habituellement de type asphalté) afin de protéger contre le vent et l'humidité. Le mur était fini de plusieurs façons : on employait le revêtement de bois et le stuc à travers le Canada, et plus souvent de la brique dans les régions urbaines du Canada central.

Préfabrication

Les maisons construites de cette façon étaient lentes à construire parce qu'elles étaient essentiellement composées de couches, chacune d'elle appliquée une à la fois en utilisant beaucoup de matériaux et de main-d'oeuvre. De telles techniques de bâtiment conduisaient M. Clifford Clark, Sous-ministre

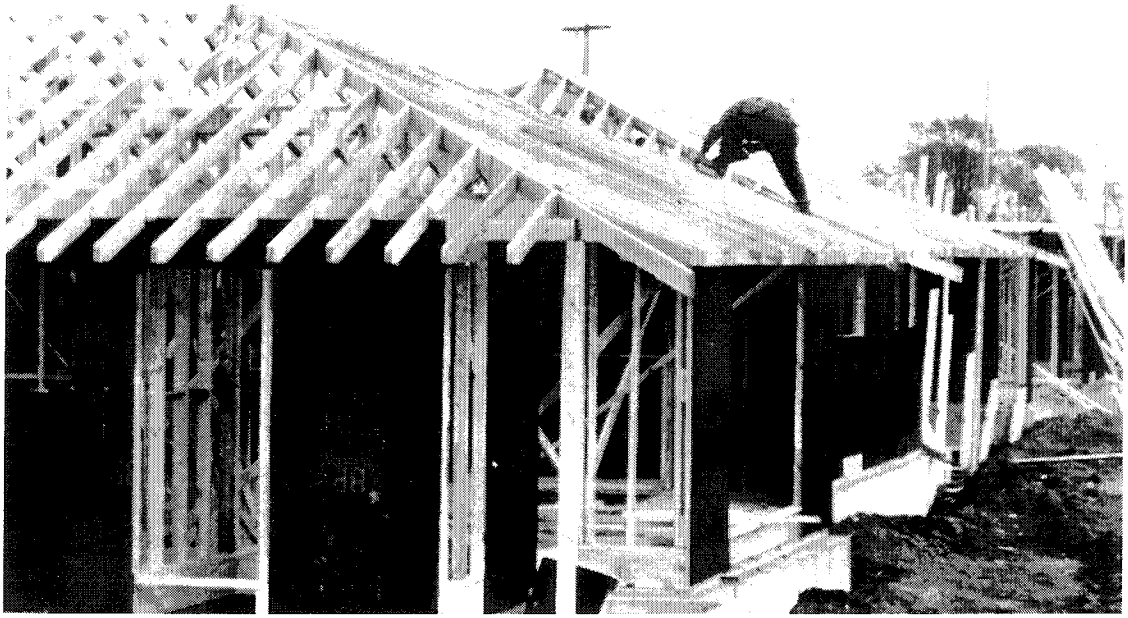


Figure 4-4. Les chevrons construits de façon traditionnelle, comme ceux montrés ici sur une maison à Ottawa, exigeaient beaucoup de main d'oeuvre. La photographie date probablement de la fin des années 1950. Archives nationales du Canada/PA-190697

des Finances (et qui avait rédigé la LNH de 1944) à caractériser l'industrie de l'habitation au Canada, à la fin de la guerre, comme étant relativement inchangée « au point de vue de l'organisation et des procédés techniques, depuis le temps de nos aïeux d'avant la Révolution industrielle ». Au lieu d'être inspiré par les méthodes utilisées dans les usines et la production à la machine, les constructeurs d'habitations du Canada ont continué à employer des techniques plus appropriées pour l'artisanat local.[4]

Pour M. Clark, et plusieurs de ses contemporains, la solution aux problèmes des coûts et de la faible productivité, ainsi que pour améliorer la qualité des logements, était d'utiliser les mêmes méthodes que celles utilisées pour fabriquer, en usine, les biens durables tels que les automobiles. La préfabrication était vue plus communément comme un moyen pour atteindre ce but. Le terme était utilisé généralement. À un extrême, il signifiait qu'on produirait vraiment des maisons complètes sur une chaîne de montage, comme des voitures. Dans d'autres cas, il signifiait les pièces composantes fabriquées en usine ou en atelier que l'on pourrait monter sur le chantier de construction. On pensait que cela éliminerait les inefficacités inhérentes à la construction des maisons sur place, une à la fois. La supposition était, au moins selon certaines personnes, que la construction ne pourrait devenir plus efficace que si les grandes entreprises s'en mêlaient, afin de réaliser les économies d'échelle et profiter de l'organisation d'une usine.

L'espoir que les habitations préfabriquées augmenteraient l'efficacité de la construction remontait très loin dans le temps. En 1551, dans la lutte de la Russie contre les Tatars, le Tsar Ivan le Terrible avait employé des églises et des fortifications préfabriquées, qu'il faisait flotter 640 kilomètres sur le fleuve, afin de créer une ville instantanément fortifiée près de Kazan.[5] De telles pratiques n'étaient surtout pas uniques, mais certaines tentatives ultérieures de fabriquer des logements préfabriqués ont été plus prosaïques, et de plus grande importance pour le confort humain. Des maisons fabriquées à l'aide de diverses méthodes et avec différents degrés de préfabrication sont apparues vers la fin du dix-neuvième siècle aux États-Unis.[6]

Les pionniers de l'Ouest canadien voyaient aussi les maisons préfabriquées comme une solution aux coûts élevés de la main-d'oeuvre, et le besoin de construire rapidement. Les maisons préfabriquées aux États-Unis étaient habituellement mal adaptées aux hivers des Prairies canadiennes -

les joints laissaient pénétrer le froid - et les constructeurs canadiens ont utilisé leur ingéniosité pour surmonter ces problèmes.[7] Bien que ces maisons se construisissent efficacement, étaient solides et concurrentielles au niveau des coûts, comparativement au bâtiment conventionnel, les maisons qui étaient évidemment préfabriquées ne semblaient pas avoir été populaires, même sur le front pionnier. Les gens voulaient que leurs maisons aient l'apparence d'avoir été construites sur mesure et, par conséquent, l'augmentation de l'efficacité de la construction s'est plutôt réalisée par l'utilisation de maisons « précoupées ». Ces maisons étaient fabriquées par un grand nombre d'entreprises à travers le Canada de la fin du siècle dernier jusqu'à la Deuxième Guerre mondiale. Plusieurs styles contemporains étaient disponibles et elles utilisaient du bois précoupé. Chaque pièce était numérotée ou codée selon des couleurs afin de permettre un montage facile. Chaque unité comprenait un manuel d'instructions parce qu'on supposait l'emploi d'une main-d'oeuvre inexpérimentée. Tous les matériaux nécessaires étaient fournis, y compris les montants, les chevrons, les marches, les bardeaux, les fenêtres, les portes, les matériaux de finition de l'intérieur et parfois même le linoléum et la peinture.[8] Dans d'autres cas, un niveau plus avancé de préfabrication était employé, en combinant des panneaux de mur fabriqués en usine avec la charpenterie précoupée.

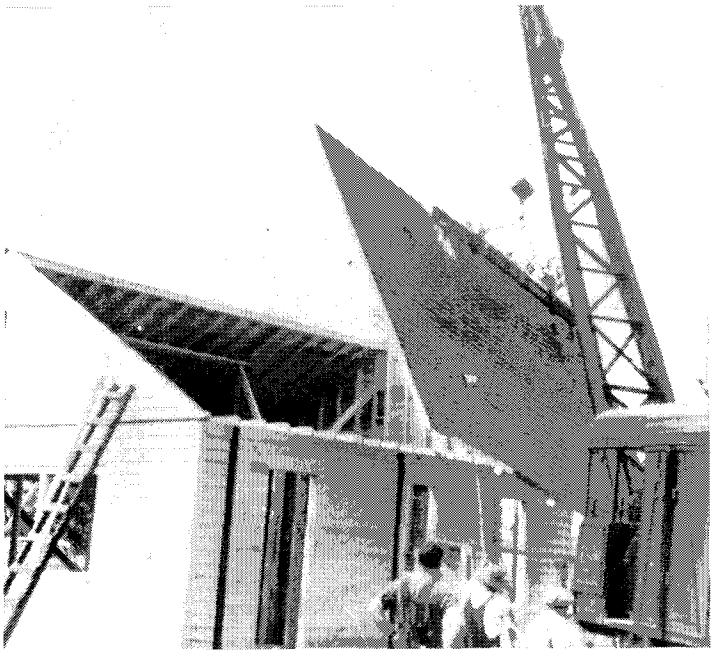


Figure 4-5. Cette photographie de 1941 montre un panneau de toit se faisant hisser à sa place sur une maison du temps de la guerre à Moncton, au Nouveau-Brunswick.
Archives nationales du Canada/PA-187720

Ces précédents, de concert avec les théories pendant la période entre les deux guerres mondiales au sujet de la venue de maisons produits en série, démontraient qu'il existait des technologies de construction autres que les méthodes traditionnelles. De telles alternatives ont acquis une importance nationale durant la Deuxième Guerre mondiale. Avec l'aggravation de la guerre au début de 1940, l'Administration de la LNH annonçait « qu'il y avait un grand besoin pour de nouvelles idées et méthodes de construction et que si de telles idées nous étaient présentées, les inventeurs obtiendraient des contrats immédiatement ». L'Administration a reçu plusieurs propositions, allant de « l'emploi du bois au béton pulvérisé et de la construction effectuée entièrement sur site à celle effectuée entièrement hors site. Aucune de ces propositions ne fonctionnait très bien ».[9]

Plus souvent, au lieu de mettre au point de nouveaux systèmes révolutionnaires, on perfectionnait les techniques éprouvées. Les maisons construites par l'Administration de la LNH et plus tard par la Wartime Housing Ltd. employaient en partie la préfabrication. (Voir la figure 4-5) La Wartime Housing Ltd. achetait ses matériaux en grands volumes pour les constructeurs privés qui construisaient les maisons à contrat. Parce que les plans étaient standardisés, une approche semi-fabriquée était employée dans laquelle les panneaux de contre-plaqué utilisés pour les planchers, les murs, les cloisons intérieures et les plafonds étaient construits dans des ateliers puis montés sur le site de construction. Puisque les bâtiments étaient conçus comme édifices temporaires, ils n'avaient ni fournaise ni sous-sol - seulement un générateur individuel et un vide sanitaire.[10]

Une approche plus énergétique fut employée lors de la construction d'un pavillon de 150 lits pour le personnel à l'usine de la Canadian Industries Ltd. à Brownsburg, Québec. Le personnel de l'Administration de la LNH avait développé des plans pour le

pavillon, avec l'aide d'un dessinateur de l'extérieur, basé sur un système qui employait des tables gabarit et des dimensions modulaires coordonnées. Le système était appelé « Construit avec précision » et était conçu par une entreprise Américaine reconnue afin d'encourager la coordination modulaire. Les matériaux étaient précoupés, et les fenêtres et les portes étaient fabriquées sur une chaîne de montage. Les panneaux étaient ensuite montés à partir de ces pièces et étaient ensuite finis avec un matériel en feuille précoupé appelé Homasote (un produit de papier recyclé). Certains panneaux étaient aussi préfinis sur la surface extérieure avec des panneaux de fibres Tentest pour fournir une certaine isolation. Les trous pour la plomberie et le câblage étaient perforés à l'avance. Les panneaux étaient numérotés et empilés dans l'ordre pour ensuite être expédiés au site des travaux, puis montés. Le bâtiment montait en trois mois, ce qui était très rapide à l'époque. Ce système, bien que rentable pour un grand projet, était plus coûteux que la construction conventionnelle pour les maisons isolées et, par conséquent, n'a pas servi à inspirer les constructeurs privés dans l'immédiat.[11]

Expériences d'après-guerre en matière de systèmes de construction de rechange

Les pénuries de logement d'après-guerre au Canada ont donné lieu à un grand nombre de solutions proposées. On a émis des idées pour des maisons faites « de pisé, de bouteilles, de paille et de plastique, ainsi que de nouvelles formulations pour le bois, la préfabrication, l'isolation et des suggestions axées sur l'idée de faire pousser des maisons à partir de graines ».[12] Les plans les plus sérieux employaient souvent des précédents techniques d'avant et pendant la guerre et appliquaient à la construction des maisons les méthodes de production en usine. La guerre avait renforcé les idées déjà puissantes que les techniques innovatrices et les méthodes de production et d'organisation employées dans les usines pourraient résoudre tous les problèmes - qu'ils soient sociaux ou matériels. Pendant un certain temps, cette augmentation des attentes redonnait de la vigueur à l'idée que les maisons pourraient être produites comme des voitures dans les usines. Par contre, comme l'observait M. Sam Gitterman, la « différence est que lorsqu'une voiture arrive au bout de la chaîne de montage, elle va dans son habitat naturel pour laquelle elle a été conçue, c'est-à-dire la route. Par contre, la pauvre petite maison, lorsqu'elle arrive au bout de l'usine, n'est qu'au début d'un voyage qui l'amènera à un site qui doit lui être préparé ».[13] Il est révélateur que les seules maisons entièrement préfabriquées à connaître du succès sont les maisons mobiles, qui ont comme modèle les automobiles.

Néanmoins, de sérieuses tentatives ont été faites pour réaliser des maisons faites en usine. Après la Deuxième Guerre mondiale, des fabricants d'avions des États-Unis et du Canada ont essayé de se diversifier en se tournant à la production du temps de paix et ont contemplé le secteur du logement. Au Canada, la compagnie Fairchild Aircraft de Montréal avait construit une maison entièrement préfabriquée, avec l'encouragement de l'Administration de la LNH, basée sur des conceptions américaines. La maison s'appelait la Faircraft House, elle était construite à l'aide de structures panneautées et se caractérisait par l'emploi d'immenses charnières de piano, qui permettaient de plier la maison pour le transport et ensuite, de la « déplier » sur le site de construction et de la placer sur une fondation. Ce plan était réalisable en théorie, mais en pratique les problèmes s'avérèrent décourageants : le transport, la commercialisation et la distribution étaient surtout difficiles, et le coût de la maison dépassait celui des maisons conventionnelles de type classique. De plus, le toit coulait le long des charnières. Sa production fut cessée en 1947. Puisque l'Administration de la LNH avait encouragé le projet, la SCHL assuma la responsabilité pour les toits qui avaient des fuites et les remplaça à ses frais.[14]

L'Administration de la LNH appuyait le concept de la Faircraft House parce que le Canada avait désespérément besoin de trouver des façons de contrer la pénurie de logement d'après-guerre. La SCHL a continué cette recherche après 1946 et essayait de sensibiliser le public aux possibilités de la préfabrication. Elle étudiait aussi le potentiel d'un certain nombre de systèmes d'habitations préfabriquées. La Maison Lustron fut une de

celles étudiées, elle était fabriquée vers la fin des années 1940 par un consortium de fabricants d'aéronefs des États-Unis. Cette maison promettait une rapidité de construction et une structure solide car elle possédait une charpente en acier, à laquelle étaient agrafés de petits panneaux de métal à finition de porcelaine émaillée. Cependant, elle s'est avérée mauvaise à cause de son coût élevé et parce que la finition d'émail avait tendance à s'ébrécher. La SCHL étudiait un autre système vers la fin des années 1940, c'était une maison fabriquée par la General Panel Corporation, une autre entreprise des États-Unis. (Voir la figure 4-6) Développée en collaboration avec l'architecte M. Walter Gropius, la maison ne possédait aucun soubassement et était construite de panneaux de bois reliés au moyen d'un système d'articulations ingénieux. Elle s'avérait également trop coûteuse. En plus, la SCHL étudiait une structure de plastique, appelée la maison Monsanto, mais la trouvait trop expérimentale. (Voir la figure 4-7) Un autre système préfabriqué étudié par la SCHL était un système Britannique appelé la maison Riley Newsum. (Voir la figure 4-8) Une de ces maisons fut achetée et érigée à Ajax, une communauté du temps de la guerre située près de Toronto que la SCHL rénovait. La maison Riley Newsum faisait usage de contre-plaqué collé aux montants et aux fermes du toit, qui étaient à charnières pour en faciliter le transport et qui s'ouvraient sur le site, elle aussi s'est avérée plus coûteuse qu'une maison construite de façon conventionnelle.[15]

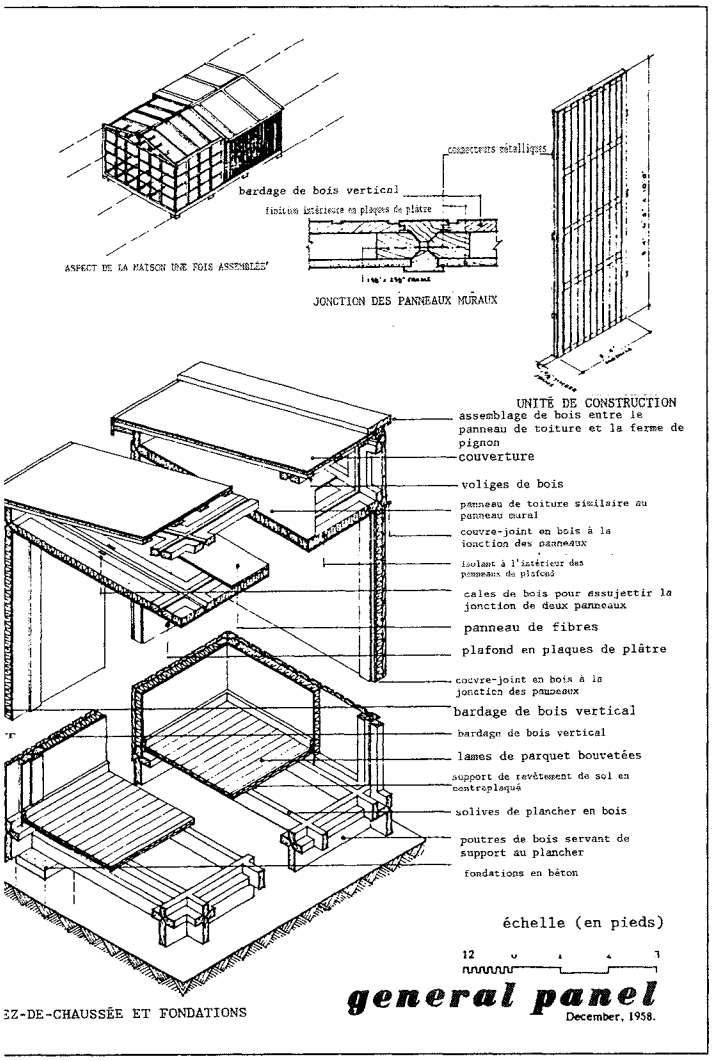


Figure 4-6. Cette maison préfabriquée fut construite vers la fin des années 1940 par la General Panel Corporation, une entreprise des États- Unis. SCHL, Catalogue of House Building Construction Systems (Ottawa : SCHL, 1960) sans pagination. Reproduit avec la permission de la Société canadienne d'hypothèques et de logement

Pendant que la SCHL étudiait ces systèmes préfabriqués, elle effectuait en même temps ses propres études sur les systèmes de construction de rechange. Une de ses tentatives fut un projet ayant pour objet l'exploration des méthodes de réduction du nombre de couches qu'exigeaient les maisons traditionnelles de type classique, et la main-d'oeuvre coûteuse que celles-ci demandaient. Comme le remarquait M. Sam Gitterman, « si nous pourrions trouver un seul matériel de caractère homogène qui pourrait être mis à sa place, monté facilement, éventuellement de façon automatique sans clous ni brides ou taquets de fixation », les coûts de main-d'oeuvre pourraient être réduits de beaucoup. On essaya le verre-mousse, un matériel employé dans les réfrigérateurs. Bien que l'on n'envisageait pas s'en servir pour remplacer le bois à cause de son coût supérieur et de sa friabilité, on espérait que le verre-mousse pourrait démontrer les avantages de n'utiliser qu'un seul matériel homogène et imperméable.[16]

Le concept fut mis en application par la SCHL à Ajax en 1948-49. Des panneaux de verre-mousse, mesurant 8 pi x 4 pi (2400 x 1200 mm) et d'une épaisseur de 4 po (100 mm) ont été fabriqués à partir de plus petits morceaux tenus ensemble au moyen d'une colle à base de caoutchouc. Les panneaux étaient ensuite

unis à l'aide d'une colle à prise rapide afin de former des murs reposant sur une dalle sur une fondation creusée. Cela formait la coque de la maison; « aucun montant d'acier, aucun montant de bois, rien que du verre-mousse ». À cause de la fragilité du verre-mousse, on collait un revêtement en toile de coton aux panneaux une fois que les murs avaient été dressés. Une plaque de bois était placée sur les murs afin de distribuer la charge du toit. Le toit était plat, bâti conventionnellement avec des solives de 2 x 8 po (38 x 184 mm). Il fallait environ 16 heures à quatre ouvriers pour monter la maison.[17] (Voir les figures 4-9 et 4-10)

Comme le rappelait M. Sam Gitterman, la structure « semblait si raisonnable » qu'il fut décidé de finir les murs intérieurs avec du plâtre (appliqué directement sur le verre-mousse) et d'y installer les équipements de cuisine et de salle de bain. La plomberie et le service électrique étaient simples à installer parce que le verre-mousse se coupait aisément avec un couteau. La maison a été par la suite louée et a été habitée pendant environ 20 ans. Bien que sa structure ait toujours été solide, divers problèmes commençaient à survenir dès 1971, et la maison fut démolie. Elle avait bien résisté - elle n'avait que des dommages mineurs autour des fenêtres causées par l'eau et par le givre.[18] Elle avait servi d'expression audacieuse de la vision que les coûts pourraient être réduits en minimisant le nombre de couches employées pour bâtir une maison. Une démonstration similaire avait été refaite par la SCHL et la DRB dans des installations d'essai vers le milieu des années 1950, lorsque les mousses plastiques devinrent disponibles. De telles pratiques, cependant, n'ont jamais gagné l'acceptation du public ou l'approbation technique, à cause de leur coût et des perfectionnements concurrentiels qui augmentaient l'efficacité des pratiques de bâtiment plus conventionnelles. (Voir la figure 4-11)

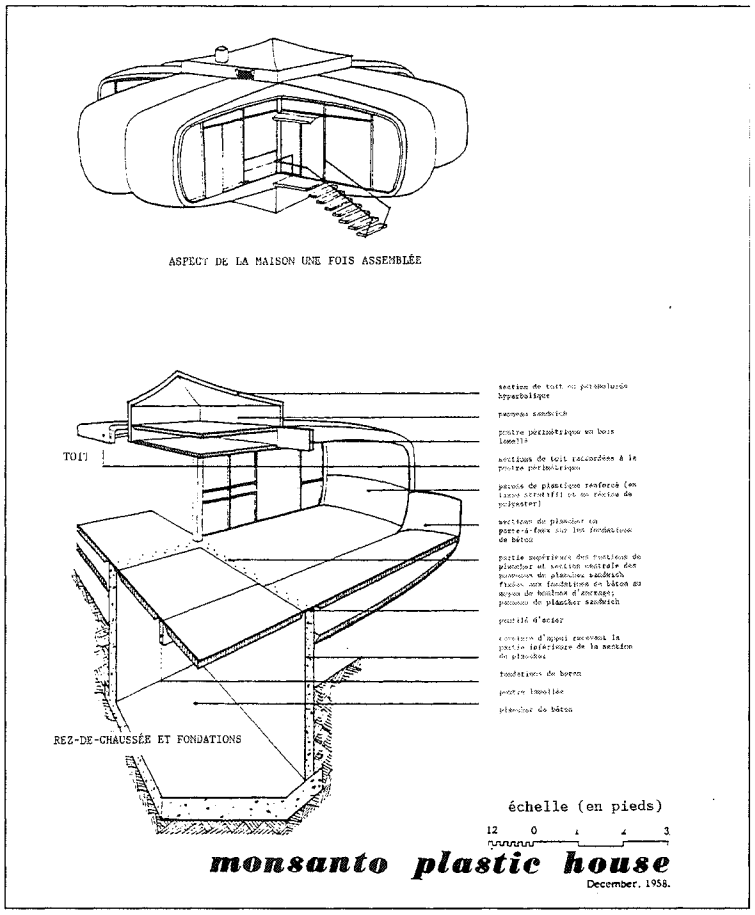


Figure 4-7. Une étude effectuée par la SCHL vers la fin des années 1940 a découvert que la maison de plastique préfabriquée Monsanto n'était pas pratique.
SCHL, Catalogue of House Building Construction Systems (Ottawa : SCHL, 1960) sans pagination. Reproduit avec la permission de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

Coordination modulaire

Après la Deuxième Guerre mondiale, la croyance que la préfabrication et un contenu plus élevé de pièces usinées pourraient aider à résoudre les problèmes d'approvisionnement et d'abordabilité conduisaient aussi à l'espoir que les méthodes de bâtiment traditionnelles pourraient devenir plus efficaces par la « coordination modulaire ». Cette idée est venue des États-Unis dans les années 1920, et était basée sur la prémisse que le premier pas de la production industrialisée était la normalisation des dimensions.[19] La coordination modulaire avait été employée par l'Administration de la LNH pour quelques-uns de ses projets de construction du temps de guerre. M. Robert Legget, Directeur de la DRB, expliquait en 1957 que « les dimensions des matériaux et des équipements employés dans la construction d'un bâtiment devraient être coordonnés mutuellement et également avec les dimensions du bâtiment, afin de minimiser le gaspillage sur le chantier de construction et par le sciage ». L'unité de mesure choisie pour le Canada était de 4 pouces (100 mm), qui était l'unité la plus commune déjà en existence pour

un grand nombre de matériaux. Si les bâtiments étaient conçus en termes du même module employé uniformément pour tous les matériaux et tout l'équipement, on estimait que ceux-ci « pourraient être érigés avec des articles en réserve requérant un minimum de coupage ou d'ajustage sur le chantier » sans pour autant limiter les possibilités de conception.[20] On appelait cette approche le « système ouvert », et il prévoyait un système de bâtiment dans lequel tous les composants des fabricants pourraient se cadrer avec ceux de tout autre fabricant pour former tout bâtiment.[21]

La SCHL et la DRB ont été, dès le début, tous les deux des promoteurs de ce concept. Vers la fin des années 1940, la DRB convoquait une réunion d'architectes, de fabricants du secteur du bâtiment et d'autres participants afin de discuter de la coordination modulaire. Malgré l'approbation des participants de la réunion, il y avait insuffisamment d'argent et de temps pour promouvoir le système, et on a dû attendre jusqu'en 1956 avant que la Division soit capable de parrainer des conférences et des publications sur la coordination modulaire. À la demande de la DRB, la CSA formait un comité pour traiter des questions fondamentales reliées à la coordination modulaire.[22] L'ANCH appuyait également le concept, tout comme l'Ordre des architectes de l'Ontario. L'Association nationale des producteurs de béton parrainait une norme de la CSA sur les matériaux de maçonnerie afin de définir les dimensions modulaires pour l'industrie.[23] Ces efforts ont continué jusque vers la fin des années 1960, et d'autres ministères du gouvernement fédéral se sont joints au mouvement afin de promouvoir la coordination modulaire.[24] Comme partie de cet effort, les maisons de la série Mark avaient été construites selon un module de 4 po (100 mm).

Malgré un tel appui, la coordination modulaire n'est jamais devenue pratique courante de l'industrie du logement. Sa mise en oeuvre nécessitait la résolution de plusieurs problèmes complexes concernant les dimensions des matériaux, les genres et formes des joints, et les pratiques de construction en général.[25] Plusieurs matériaux importants (tel que le contre-plaqué de dimensions standard, qui était disponible en feuilles de 96 x 48 po, ou 2400 x 1200 mm) étaient déjà disponibles selon un module de 4 po (100 mm), et le nombre des matériaux de ce genre ne cessait de s'accroître. De toute façon, les constructeurs pouvaient facilement ajuster les diverses dimensions de manière à s'adapter aux maté-

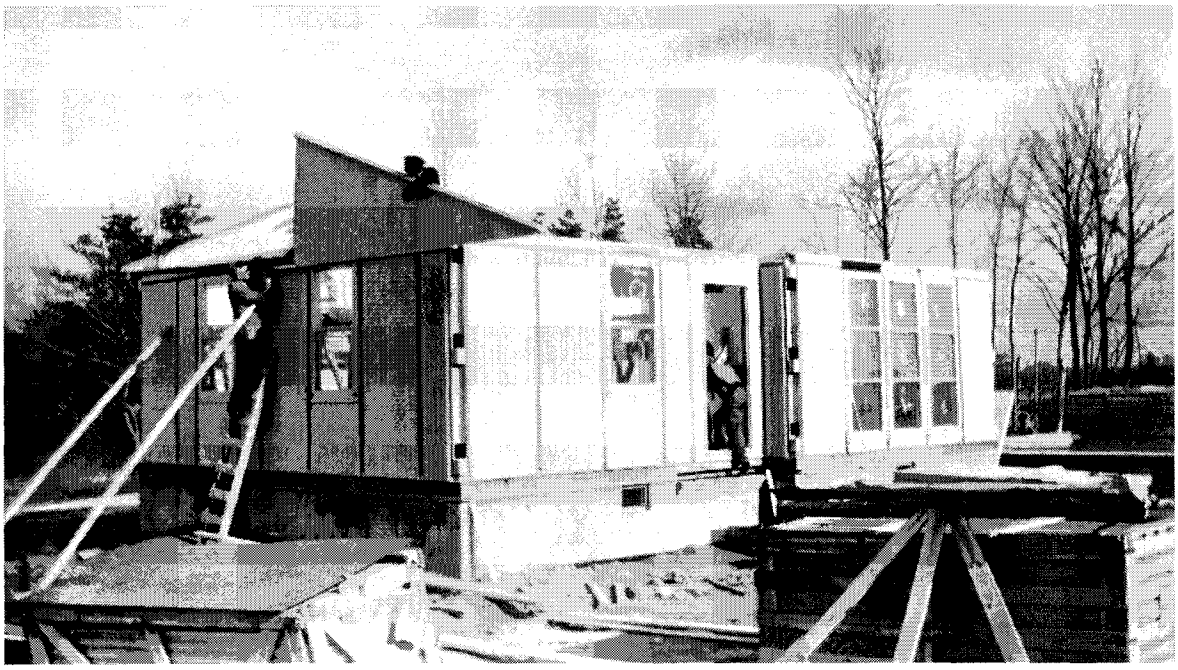


Figure 4-8. La maison Riley Newsum était de type préfabriquée et produite par une compagnie Britannique, elle fut mise à l'essai par la SCHL en 1952 à Ajax, Ontario.
Archives nationales du Canada/PA-190627

riaux lorsqu'ils travaillaient sur de petites maisons. Comme l'observait un commentateur, le système de charpente de bois employé au Canada était si souple en matière de dimensions variables que « la coordination modulaire n'a jamais eu le potentiel de faire diminuer les coûts » au-delà des produits déjà sur le marché.[26]

Amélioration de la productivité sur les chantiers

Dans les années 1950, il y eut une croissance régulière de l'utilisation de la préfabrication pour accélérer la construction et réduire les coûts. M. Robert Platts, qui faisait partie de la DRB, remarqua que dans les années 1950, il y avait deux « courants » principaux dans le domaine de la préfabrication : ce qu'il appelait le « préfabricant de projets » et le « préfabricant du marché libre ». Les préfabricants de projets, ou constructeurs de projets, avaient leurs propres ateliers pour produire les panneaux, les fermes, les fenêtres et, parmi d'autres composants, les armoires et marches pour utiliser dans leurs projets de bâtiment. Les préfabricants du marché libre ou, ce que Platts appelait « les idéalistes de la préfabrication », essayaient de produire « des systèmes de maisons en tant qu'ensembles complets » pour tout acheteur utilisant des panneaux, des solives de plancher précoupées, des fermes de toit et d'autres matériaux. Les clients de ce dernier type de fabricant se servaient de ces produits surtout pour les habitations des régions rurales et les chalets d'été.[27]

Les préfabricants du marché libre, en particulier, employaient également à l'occasion des panneaux de contre-plaqué laminé à parois contraintes pour former des murs, et parfois des planchers et des toits. Ce système avait été développé aux États-Unis et avait été employé par les Forces canadiennes durant la Deuxième Guerre mondiale dans ses cabanes « d'usage général ». Dans ce système, les montants de la structure avaient été éliminés presque complètement. Plutôt que cela, « des panneaux laminés recouverts de contre-plaqué ou de panneaux durs » - c'est-à-dire la « peau » - étaient collées à un cadre fait de membres en « toile » qui distribuaient les tensions

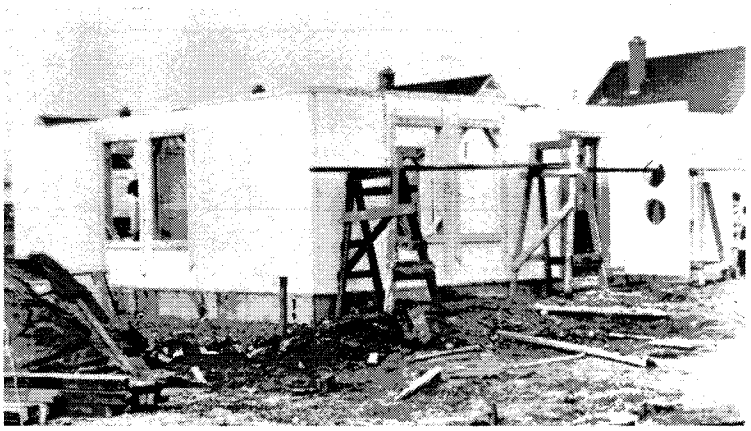


Figure 4-9. Construction de la maison de verre-mousse en 1948-49 à Ajax, Ontario.
Archives nationales du Canada/PA-187733

parmi les feuilles afin de créer une unité solide.[28] Habituellement, les panneaux étaient câblés à l'avance et finis des deux côtés à l'usine.[29]

Un troisième groupe particulier de préfabricants était composé de fabricants de modules, qui produisaient une maison en une ou deux grandes sections, ou modules, qui étaient transportés au chantier sur une remorque à plateau et ensuite posés sur une fond-

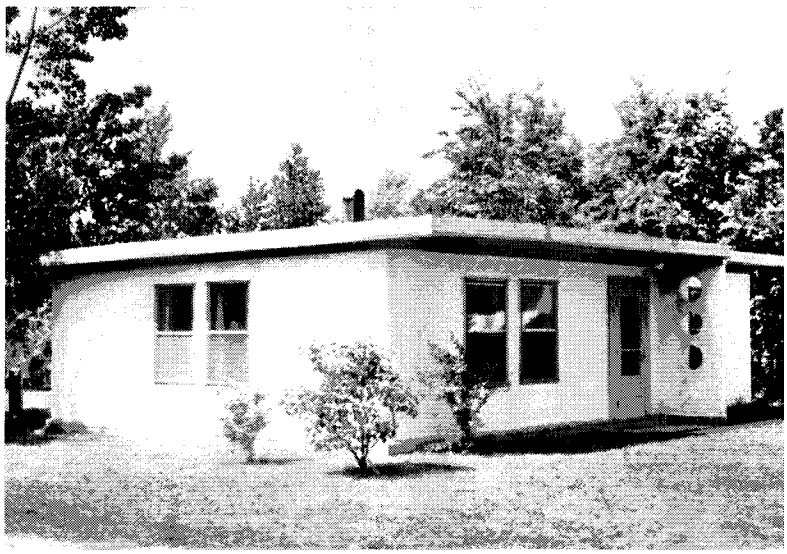


Figure 4-10. La maison de verre-mousse fut utilisée jusqu'en 1971 à Ajax. Photographie sans date.
Archives nationales du Canada/PA-187731

ation permanente.[30] Dans un effort connexe, on produisait des unités modulaires préfinies, qui incorporaient les services d'électricité et de plomberie, telles que celles pour la salle de bain et la cuisine, que l'on transportait en une seule unité au chantier de bâtiment et installait dans la maison en construction.[31] (Voir la figure 4-12)

Malgré son attrait théorique, la construction modulaire s'est avérée moins économique dans la pratique qu'en théorie. Comme tout article produit en usine, il fallait des volumes élevés de production pour réaliser des économies d'échelle et d'organisation. Également, les coûts de transport les rendaient souvent non concurrentiels. Mais de façon plus importante, le système de construction en entier devait être changé afin de les accommoder, puisqu'il était difficile de les incorporer simplement dans une structure conventionnelle. Dans le cas de maisons à parois contraintes, le système comportait intrinsèquement des limites similaires. Certaines rénovations ultérieures (tel que le rajout de fenêtres) pourraient être difficiles à cause de la façon dont les tensions étaient distribuées dans les panneaux, faisant que leur rigidité pourrait être modifiée s'ils étaient coupés. Et, parmi d'autres problèmes techniques, aucune méthode économique n'existait pour finir l'intérieur des murs extérieurs.[32] De plus, bien que dans le nord on eut employé des maisons construites à l'aide de panneaux à paroi contraintes avec succès, dans le sud, les consommateurs les traitaient avec scepticisme et les prêteurs avec résistance. Les préfabricants du marché libre ont connu plus de succès dans les régions rurales et les petites villes du sud de l'Ontario, en Saskatchewan et en Alberta. Dans les marchés ruraux et de petite ville, où les coûts avaient tendance à être plus élevés pour les maisons construites de manière conventionnelle que dans les grandes villes, les préfabricants du marché libre étaient très concurrentiels. Dans les grandes villes, cependant, leurs avantages au niveau des coûts n'étaient pas si grands, et ils rencontrèrent de l'opposition de la part des corps de métiers qui dépendaient de la construction de style classique. De plus, il était difficile d'obtenir les abrogations nécessaires aux codes de bâtiment dans les grandes villes. Au mieux, vu le caractère fragmentaire des règlements de bâtiment au Canada, les préfabricants du marché libre avaient une réception favorable à certains endroits, mais pas à d'autres.[33]

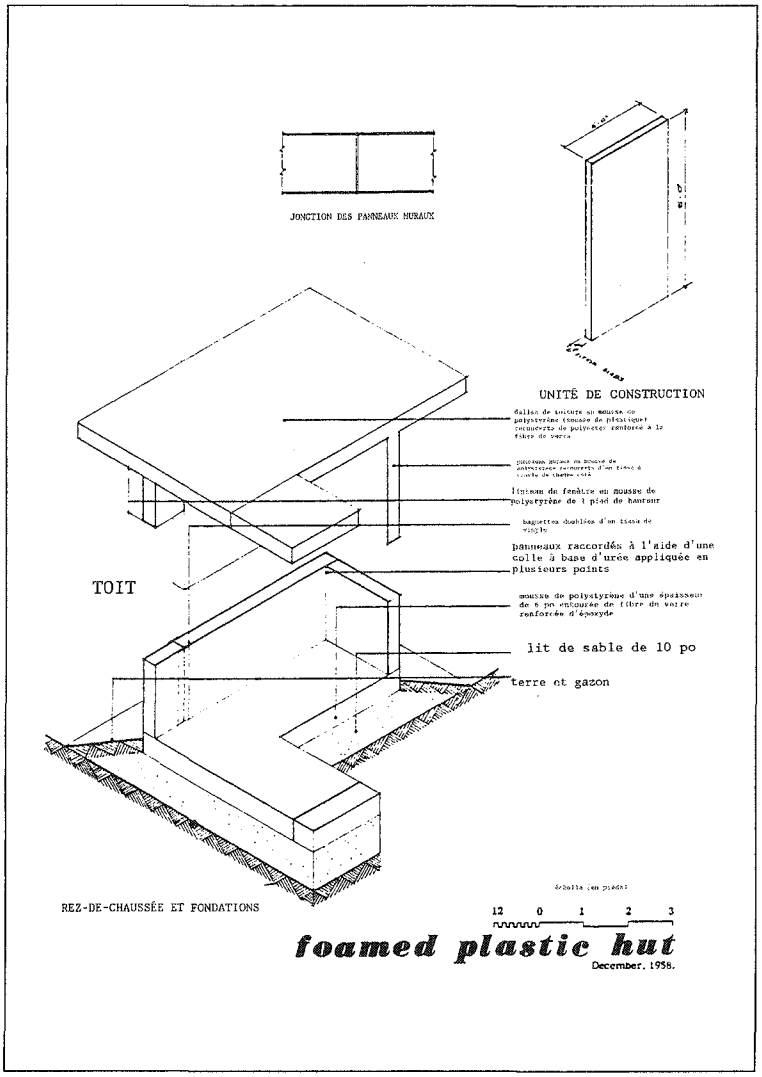


Figure 4-11. La SCHL et la DRB ont construit cette maison de démonstration vers le milieu des années 1950 à l'aide de plastique mousse.
SCHL, Catalogue of House Building Construction Systems (Ottawa : SCHL, 1960), sans pagination. Reproduit avec la permission de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

En même temps, les constructeurs conventionnels de style classique devenaient, selon M. Robert Platts, « de plus en plus intelligents et reprenaient les mêmes idées et les mêmes composants fondamentaux que les préfabricants ».[34] Pendant les années 1950 et 1960, les différences entre le bâtiment conventionnel et la préfabrication commençaient à s'estomper. Les constructeurs de maisons de

style classique découvraient que le montage au préalable des composants et la normalisation étaient rentables. De plus en plus, ils coupaient à l'avance les panneaux de mur et les éléments de la charpente et produisaient des armoires, des marches et d'autres composants dans leurs propres ateliers, ou, comme alternative, achetaient de tels composants d'un nombre croissant de fabricants locaux. (Voir les figures 4-13 et 4-14) De tels changements commençaient à faire ressembler la construction à un processus de montage plutôt que de l'artisanat, et réduisait le temps de construction et le besoin de main-d'oeuvre sur le chantier de construction. En même temps, la qualité pouvait être améliorée; en effectuant la production dans les conditions contrôlées de l'atelier.[35] Alors que seulement environ 12 % des 76,000 maisons construites au Canada en 1961 avaient été préfabriquées, presque tous les constructeurs de maisons par ce temps comptaient, à un degré plus ou moins élevé, sur des articles préfabriqués tels les fenêtres, les portes, les armoires et les fermes de toit.[36]

Tous ces perfectionnements dans le domaine de la préfabrication et des pièces composantes peuvent être caractérisés comme une forme de construction industrialisée. De plus, les méthodes industrielles d'organisation des chantiers de travail commençaient à apparaître dans la construction conventionnelle. Les maisons que la SCHL construisait pour les anciens combattants vers la fin des années 1940 employaient une conception standardisée, utilisait des composants produits en série comme les fenêtres et les portes, et essayaient des matériaux nouveaux comme le revêtement d'aluminium, qui permettaient d'économiser de la main-d'oeuvre. Étant donné le nombre élevé de maisons qui l'on construisait, on pouvait réaliser d'importantes séries de production qui aidaient à réduire les coûts. Bien que cette approche ne fut pas particulièrement innovatrice, puisqu'elle avait été appliquée de façon étendue dans le passé par l'Administration de la LNH et la Wartime Housing Ltd., elle aidait à populariser et à promouvoir davantage le concept d'utiliser des pièces composantes et différentes façons d'organiser les travaux de construction.[37]

Les programmes du temps de guerre et ceux pour les anciens combattants appliquaient essentiellement un système d'organisation industrielle au secteur du bâtiment, en employant des pièces composantes, un enchaînement plus efficace des travaux et d'autres techniques organisationnelles, afin d'assurer l'efficacité, la vitesse et l'économie. Au cours des années 195O et le début des années 196O, de tels principes étaient de plus en plus appliqués au bâtiment d'habitations, et dans les années 196O, la DRB effectuait plusieurs études pour analyser les questions organisationnelles de ce genre. Dès lors, le principe de la chaîne de montage avait été transféré au chantier de construction. En 1967, M. Sam Gitterman écrivait ce qui suit au sujet des grands projets :

> l'équipement de terrassement creuse un trou pour chaque maison à tour de rôle et de façon progressive; ensuite on installe les coffrages préfabriqués, en allant d'une excavation à l'autre, et on coule les fondations de béton; les équipes de charpentage des planchers arrivent ensuite, puis les charpentiers des murs et d'autres spécialistes avec des équipes particulières, se déplaçant au travers du projet de maison en maison de façon ordon-

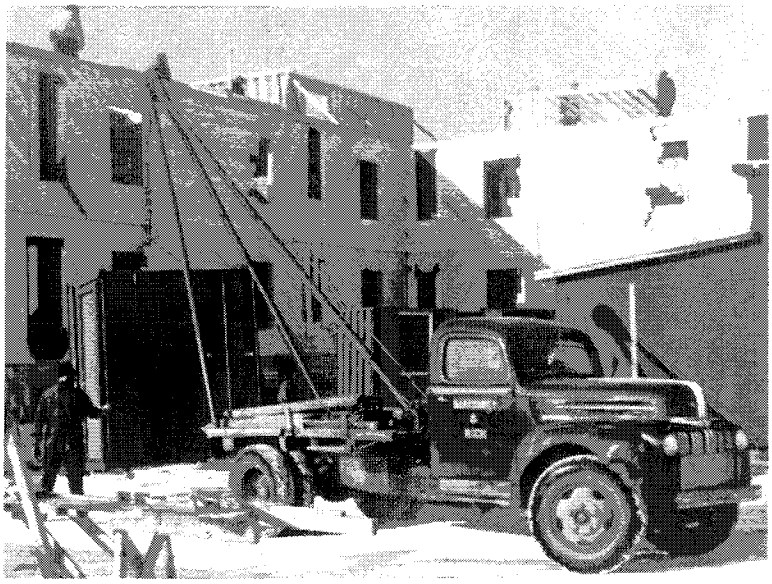


Figure 4-12. Cette unité de salle de bain préfabriquée a été installée dans un immeuble résidentiel, à Ottawa, en 1947.
Archives nationales du Canada/PA-187708

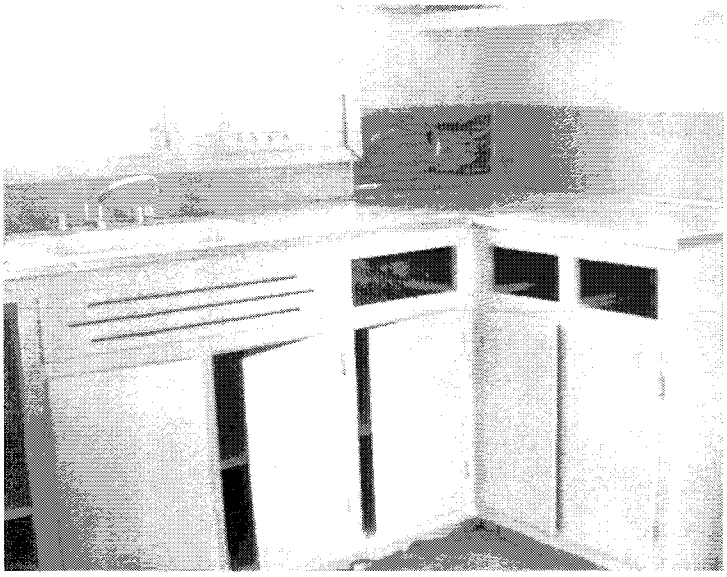


Figure 4-13. Traditionnellement, les armoires de cuisine étaient construites sur place par des charpentiers, comme l'étaient celles-ci à Capetown, au Nouveau-Brunswick en 1959.
Archives nationales du Canada/PA-190693

Figure 4-14. Vers la fin des années 1950, les armoires de cuisine préfabriquées commençaient à remplacer celles construites sur place, comme celles-ci à Lethbridge, en Alberta.

née et planifiée d'avance. Dans tous les cas, on profite au maximum des outils et des équipements les plus modernes pour effectuer le montage. Cela constitue une production de chaîne de montage adaptée aux travaux sur le chantier de construction et conçue pour la construction d'objets immobiles.[38]

Ces changements démontraient une volonté de faire accélérer la construction et réduire le besoin de main-d'oeuvre qualifiée. Ils ont aussi aidé à combattre l'augmentation des coûts après 1945. En 1951, le prix du bois, par exemple, était quatre fois ce qu'il était avant la guerre, ce qui rendait plus attrayantes les techniques de réduction de l'emploi du bois.[39] Ce mouvement d'abandon du bois fut confirmé également par une augmentation de la demande du public pour des maisons à faible entretien. Dans les années 195O, par exemple, les revêtements extérieurs en aluminium ou en panneaux durcis ont vu le jour, et bien que les revêtements traditionnels demeurèrent communs jusqu'aux années 1960, la tendance générale était évidente.

Plusieurs de ces changements sont survenus à cause d'une meilleure compréhension de la dynamique structurale des bâtiments. Vers la fin des années 1940, la DRB construisit un appareil d'essai spécial pour simuler les charges dues à la neige et au vent sur une maison d'essai à pleine grandeur. (Voir la figure 4-15) Il fut découvert que le « facteur le plus important dans la détermination de la résistance à la déformation et la raideur était le type de revêtement intérieur utilisé ». Cette découverte importante a mené à des changements de grande portée aux normes du bâtiment. Il était évident qu'on pouvait éliminer le panneautage que l'on posait sous certains revêtements extérieurs, que l'entretoisement en diagonale était inutile, que les dimensions du bois requis pour certains membres pouvaient être réduites et que la charpenterie pourrait être simplifiée par « la normalisation et les dimensions modulaires ».[40]

Ces résultats s'emboîtaient avec l'utilisation croissante de matériaux en feuilles de bois et de sous-produits de bois. Après la Deuxième Guerre mondiale, le contre-plaqué

devenait moins coûteux et plus facile à obtenir. Les systèmes à paroi contrainte à l'origine avaient compté sur le contre-plaqué, et son usage s'est répandu largement après 1945 pour la construction conventionnelle de logements. Il était un produit révolutionnaire à cause de sa force, sa durabilité, et l'aisance avec laquelle il pouvait être travaillé, surtout avec des outils à moteur. Il réduisait le temps de construction, améliorait la qualité de construction, et employait moins de bois. Lorsque le contre-plaqué était employé au lieu de planches pour les sous-planchers, les murs et les toits, les joints entre les planchers et les murs étaient plus serrés. De plus, lorsqu'on l'employait comme panneautage extérieur, le contre-plaqué était plus étanche à l'air que les planches. (Voir la figure 4-16) En outre, dès les années 1960 on commençait à mettre au point des matériaux en feuilles faites de produits de bois anciennement considérés comme rebuts, et on combinait les fibres de bois et les matières plastiques pour produire des matériaux de construction en feuilles. Ces matériaux étaient plus économiques que le contre-plaqué, mais souvent pouvaient être employés de la même façon et avec les mêmes avantages.[41]

Il y avait, bien sûr, des limites aux économies qu'on pouvait réaliser par ces approches. Une étude effectuée en 1966 découvrait que presque 60 % du coût total d'une maison était composé d'éléments déjà préfabriqués ou comprenait de tels aspects que l'achat du terrain, les profits du constructeur et les coûts de creusage. Autrement dit, il était presque impossible de réaliser de plus grandes économies dans ces secteurs au moyen de perfectionnements tels que la préfabrication, soit parce qu'ils n'étaient pas applicables, soit parce qu'ils avaient déjà été optimisés.[42] Comme le concluait un rapport de la DRB en 1965, « la construction à charpenterie de bois a été développée au point où il serait difficile de réaliser d'autres économies importantes au moyen de perfectionnements du système fondamental comme tel ». Il faudrait pousser davantage la préfabrication de la coque rudimentaire du bâtiment ou perfectionner des systèmes de structures à panneaux sandwich, faisant appel aux matières plastiques pour servir d'adhésif, d'âme et parfois de « peau » de surface, afin de

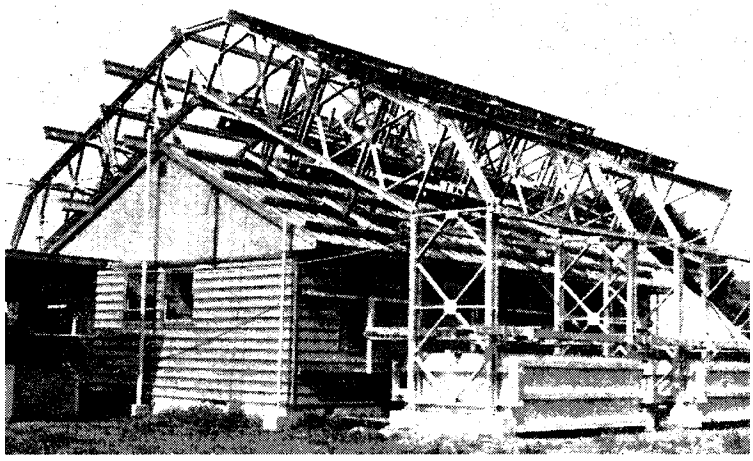


Figure 4-15. Vers la fin des années 1940, la DRB inventait cet appareil pour simuler des charges sur les toits. D.B. Dorey et W.R. Schriever, Structural Tests of a House Under Simulated Wind and Snow Loads (Ottawa : Conseil national de recherches, 1957), p. 34. Reproduit avec la permission du droit d'auteur ASTM et avec la permission du Conseil national de recherches du Canada.

Figure 4-16. Cette photographie de la maison des Muttart à Edmonton en 1938 montre un emploi précoce de panneautage à contre-plaqué. Après la Deuxième Guerre mondiale, l'emploi du contre-plaqué de ce genre s'est très répandu. Archives de la Ville d'Edmonton, Collection Hollingworth, EA-160-352

trouver d'autres économies.[43] Comme une indication de la façon dont la recherche et le développement étaient cumulatifs, certains résultats de la maison de plastique-mousse de la DBR-SCHL, datant du milieu des années 195O, ont été appliqués une décennie plus tard dans le développement de systèmes structuraux à panneaux sandwich. Malgré tout, dans les années 196O les matières plastiques n'étaient toujours pas employées à des fins structurelles dans la construction, bien qu'elles étaient devenues le matériel prédominant des applications non structurelles telles que les parements extérieurs, les revêtements et les enduits.[44]

Fermes de toit

L'utilisation de fermes pour les toits était un exemple des avantages de l'emploi de pièces composantes. Le toit traditionnel fabriqué de solives et de chevrons demandait beaucoup de main-d'oeuvre et de bois. Par contre, les fermes légères offraient une façon rapide faire la charpenterie des toits sans sacrifier leur force ou leur durabilité.

Figure 4-17. Les fermes de toit, telles que celles de la maison expérimentale Mark IV, montrée ici en 1964, permettaient un choix plus libre de la disposition des pièces à l'intérieur de la maison, puisque les cloisons intérieures n'avaient plus à soutenir le toit. Archives nationales du Canada/PA-190683

On construisait des fermes de façon laborieuse depuis des siècles, mais elles présentaient des structures difficiles à traiter du point de vue du génie. Vers la fin du dix-neuvième siècle, on construisait des fermes en métal, mais les pénuries de métal en Europe après la première guerre mondiale menait encore une fois à l'emploi du bois. On inventait des méthodes améliorées pour fixer les membres de bois l'un à l'autre. Des travaux de recherche effectués aux États-unis dans les années 193O ont également mené à de nouveaux types d'attaches, et après la Deuxième Guerre mondiale, d'autres types d'attaches ont été mis au point grâce à des travaux de recherche et d'expérimentation. Par conséquent, vers la fin des années 1940, on employait couramment des fermes légères pour la fabrication des toits aux États-unis.[45]

Les fermes légères de bois offraient des avantages importants. Elles employaient environ 50 % moins de bois que les toits à charpenterie conventionnels. De plus, parce qu'elles transféraient les tensions aux murs extérieurs, les cloisons intérieures n'avaient plus besoin de soutenir les solives de toit, ce qui se transformait en économies supplémentaires et une plus grande liberté dans la disposition des pièces à l'intérieur du logement. (Voir la figure 4-17) De plus, elles étaient fabriquées en atelier, réduisant ainsi le besoin de main-d'oeuvre spécialisée sur place. Il fut estimé en 1963 que trois ouvriers pourraient installer les fermes d'une maison de grandeur moyenne dans environ une heure.[46]

Ces avantages étaient reconnus par les constructeurs canadiens, mais il était difficile d'appliquer la technologie américaine développée pour les fermes parce que les exigences canadiennes de conception du bois de construction étaient différentes de celles des États- Unis. En 1954, les Normes du bâtiment de la SCHL exigeaient, en effet, que les fermes soient construites à l'aide des méthodes conventionnelles d'ingénierie, les rendant peu économiques en comparaison avec les solives et chevrons construits de la façon conventionnelle. En outre, les codes canadiens du bâtiment avaient établi des exigences plus strictes au niveau des surcharges de neige pour les toits.[47] Ces conditions avaient encouragé la SCHL et la DRB à étudier, dès

1956-57, la façon dont on pourrait rendre les fermes plus économiques pour les conditions canadiennes. La DRB découvrait que les toits fabriqués traditionnellement, bien que plus faibles que les fermes plus légères de bois, faisaient défaut rarement à cause des surcharges de neige. Par conséquent, il était évident que les normes plus strictes en vigueur pour les fermes étaient inutiles. Comme le remarquait M. Oz Hansen, qui travaillait à la DRB, en réduisant les normes, « nous avions par le fait même justifié l'emploi d'un facteur de sécurité moins stricte pour les toits faits à partir de fermes ».[48]

Un comité de représentants de la SCHL, la DRB et le Laboratoire des recherches sur les produits forestiers évaluait ces résultats d'essai et il jugeait que la mesure la plus sage serait de produire des « valeurs de résistance repères auxquelles on pourrait comparer les fermes de toit ». Les critères particuliers relatifs aux surcharges de la neige étaient conçus et adoptés par la SCHL pour ses évaluations éventuelles de nouveaux systèmes de fermes. Ces critères ont été incorporés dans l'édition de 1962 des normes du bâtiment du CNRC et faisaient dorénavant partie du Code national du bâtiment.

Ces développements ont eu une influence importante. Les fabricants de fermes pouvaient maintenant employer l'analyse de fonctionnement traditionnelle (comme avant), ou démontrer la conformité aux normes de la SCHL au moyen des résultats d'essais prouvant le rendement de leurs fermes. De nouvelles conceptions ont rapidement fait leur apparition. En 1958, la SCHL publiait une série de conceptions de fermes en contre-plaqué basée sur les résultats du CNRC et du Laboratoire des recherches sur les produits forestiers. Une autre série de conceptions produite en 1962 représentait des fermes pouvant être fabriquées par un constructeur sans équipement spécial.[49] À ce point cependant, la fabrication de fermes devenait spécialisée. Comme le remarquait M. Oz Hansen :

> tout au début, il n'y avait pas de plaques de connexion pour les fermes. Il y avait les anneaux d'assemblage ouverts, et il y avait les fermes de contre-plaqué collées et les fermes de contre-plaqué clouées, fabriquées initialement par les constructeurs. Le grand bond en avant dans le domaine des fermes s'est produit lors du développement de ces plaques de connexion, c'est-à-dire ces petits connecteurs de métal. On avait besoin d'équipement spécial pour les fabriquer et, c'était habituellement trop coûteux pour le petit constructeur moyen, donc cela a mené naturellement à la création d'entreprises spécialisées dans les fermes pour toits. (Voir la figure 4-18)[50]

L'adoption des fermes fut rapide. Tandis qu'en 1961, la maison Mark III avait été construite à l'aide d'une sorte de fermes à titre de caractéristique innovatrice, en 1970 environ 90 % des habitations unifamiliales construites au Canada employaient des fermes pour la construction du toit.[51]

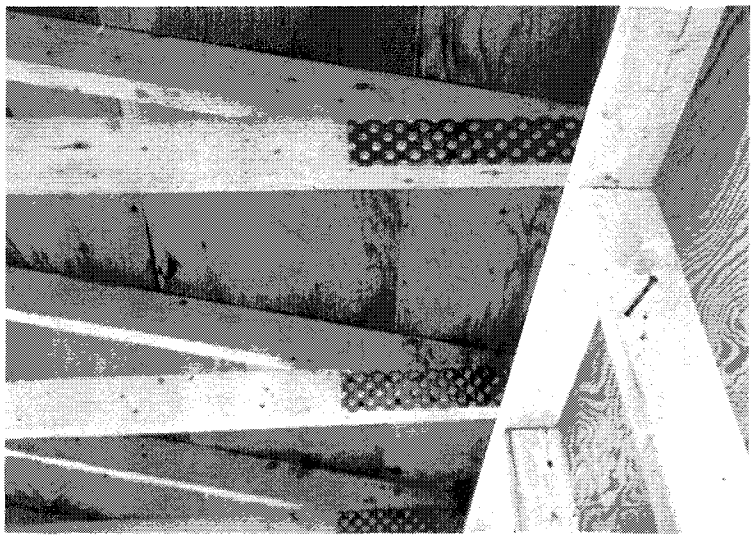


Figure 4-18. Cette photographie montre les plaques de connexion des fermes utilisées dans la maison Mark IV en 1964.
Archives nationales du Canada/PA-1909678

Figure 4-19. La construction des murs de la maison Mark III en 1960-61 faisait usage de panneaux préfabriqués.
Archives nationales du Canada/PA-190591

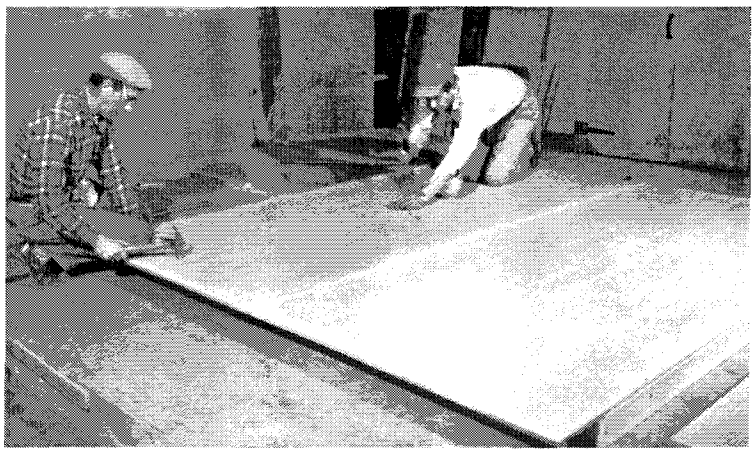


Figure 4-20. Le plancher de la maison Mark III était composé de panneaux à paroi contrainte.
Archives nationales du Canada/PA-190589

Démonstration des nouvelles méthodes de construction

Les avantages d'utiliser des nouveaux matériaux de construction et des pièces composantes partiellement fabriquées, ainsi que des nouvelles techniques de construction, afin de réduire le nombre de couches, et la quantité de matériaux nécessaires pour une maison, étaient démontrés et promus dans les maisons de la série Mark. Cette approche expérimentale était renforcée par une philosophie générale (populaire parmi les scientifiques de la DRB et de la SCHL) que la construction de maisons ne devrait pas contenir des éléments « qui ne devraient pas être là ».[52]

Dans les deux premières maisons de la série Mark, on utilisait généralement du contre-plaqué plus mince que celui permis par les codes et normes du bâtiment. Dans la maison Mark II, on employait également du contre-plaqué comme panneautage et revêtement en même temps. Aussi, des feuilles de contre-plaqué spéciales de 14 pi (4200 mm) furent utilisées pour former le toit. Ces feuilles s'étendaient en une seule pièce du faîtage jusqu'à l'avant-toit. Dans la maison Mark III, le toit et les murs étaient construits de panneaux préfabriqués qui avaient été construits dans des ateliers proches du Laboratoire des recherches sur les produits forestiers, puis montés sur le chantier. (Voir la figure 4-19) De tels panneaux de mur étaient employés par des constructeurs privés, mais dans ces cas ils étaient faits plus grands « afin de réduire le chevauchement des matériaux à chaque joint ». Ils consistaient en des montants de 2 x 4 po (38 x 89 mm), posés à 24 po (600 mm) de centre à centre (il était plus commun de les poser à 16 po, ou 400 mm) auquel était cloué à un revêtement et panneautage combiné fait d'un produit à feuille laminée, finie sur le côté extérieur d'amiante-ciment durci. La surface intérieure était finie avec du placoplâtre standard. Cela réduisait le nombre de couches et de matériaux employés. Aucun linteau n'était construit au-dessus des fenêtres ou des portes parce que « les parois faites à partir du contre-plaqué et des feuilles de placoplâtre, combinés à la charpenterie » les rendaient inutiles au niveau de la structure.[53]

Ces principes étaient aussi appliqués au système de planchers dans la maison Mark III, qui utilisait des panneaux à paroi contrainte d'environ 14 x 8 pi (4200 x 2400 mm) fabriqués hors chantier. (Voir la figure 4-20) Des montants de 2 x 6 po (38 x 140 mm), posés à 24 po (600 mm) de centre à centre, étaient cloués ensemble afin de former une ossature qui était par la suite recouverte complètement d'une peau de panneaux de contre-plaqué collés et cloués au cadre. Le dessous était ouvert, à l'exception d'une seule feuille de contre-plaqué fixée au centre afin de renforcer le panneau. Les panneaux, qui étaient essayées d'avance par le Laboratoire des recherches sur les produits forestiers, étaient faciles à construire, à transporter, à manier et à ériger. Cette conception tirait avantage de la solidité intrinsèque d'un ensemble composé de bois et aidait à réduire « l'élasticité » du plancher.[54]

On a aussi fait des efforts pour réduire le nombre de couches de matériaux requises pour finir les toits. Dans les maisons Mark III et IV, un seul matériel uniforme était utilisé au lieu des bardeaux d'asphalte. Sur la maison Mark III, on y pulvérisait du polystyrène, mais il a fait défaut rapidement. Sur la Maison Mark IV, les joints du toit étaient finis d'une bande de ruban de coton et une couche d'asphalte était appliquée. Ce revêtement échouait, de même que toutes les matières plastiques employées sur la maison Mark III. Il était évident que les bardeaux d'asphalte retiendraient leurs avantages pour l'avenir prévisible.[55]

Des démonstrations aussi importantes de nouvelles approches et de nouveaux matériaux étaient faites relativement à la finition de l'intérieur, traditionnellement une tâche fastidieuse et faisant appel à une main-d'oeuvre hautement qualifiée. Dans les 20 années qui suivirent la Deuxième Guerre mondiale, d'importants changements avaient lieu dans cette phase de la construction. L'emploi de pièces composantes, tel que les armoires préfabriqués pour les cuisines et les salles de bain, faites de contre-plaqué ou diverses sortes de panneaux structuraux, commençaient à apparaître vers la fin des années 1960, et réduisaient de façon importante les besoins en main-d'oeuvre qualifiée sur le chantier de construction.

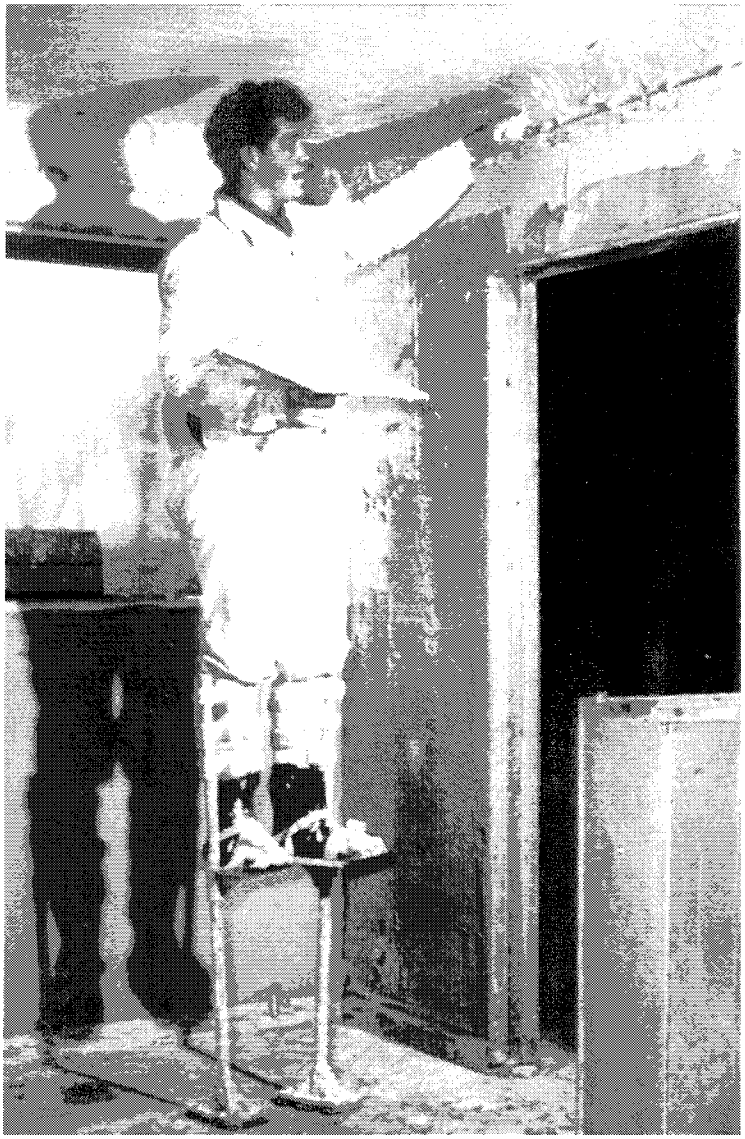


Figure 4-21. Le plâtrage était du travail hautement qualifié et fastidieux. Cette photo date probablement du milieu des années 50.
Archives nationales du Canada/PA-1907594-21

Le remplacement du plâtre par le placoplâtre était d'une signification aussi importante. Le placoplâtre était installé une fois que les cloisons intérieures étaient à leur place, et les joints entre les feuilles étaient rubanés et plâtrés afin d'obtenir une surface lisse. Cela exigeait de la main-d'oeuvre qualifiée, quoique beaucoup moins que pour le plâtrage des lattes. En 1953 le plâtrage comptait pour environ 7 % du coût total de la main-d'oeuvre sur place, mais en 1969 cette proportion avait chuté à moins de 1 %.[56] (Voir les figures 4-21 et 4-22)

Figure 4-22. L'utilisation de feuilles de placoplâtre a fait diminuer le montant de main-d'oeuvre nécessaire pour la finition de l'intérieur. Cet ouvrer d'Ottawa, en 1960, appliquait du ruban aux joints entre les panneaux.
Archives nationales du Canada/PA-190601

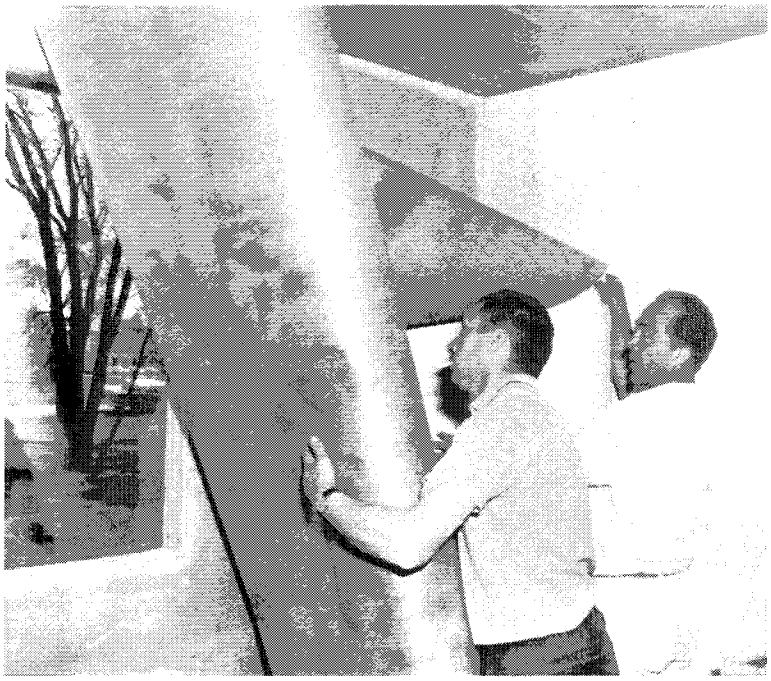


Figure 4-23. La maison Mark IV employait un système norvégien qui utilisait du papier Kraft pour la finition des murs intérieurs.
Archives nationales du Canada/PA-190645

Toutes ces tendances ont été développées dans les maisons de la série Mark. Dans les deux premières maisons, le sous-plancher de contre-plaqué était fini en le peinturant. Cela n'a pas été fructueux parce que la peinture ne résistait pas bien. De toute façon, dès le milieu des années 1960, la mode du tapis plein parquet conduisit à l'installation de tapis directement sur le sous-plancher de contre-plaqué. Une autre alternative à la pratique conventionnelle était l'emploi dans la maison Mark III d'une méthode norvégienne de finir les murs intérieurs, recommandée par la DRB. On étirait du papier Kraft lourd sur des panneaux de placoplâtre non finis sur les murs extérieurs. Le papier était collé autour du périmètre du mur et aux ouvertures. (Voir la figure 4-23) Il était gardé humide jusqu'à ce que la colle durcisse. Lorsque le papier était sec, il formait « une surface tendue et uniforme, maintenue à sa place seulement autour du périmètre des murs et des ouvertures ». Il pouvait être peint si désiré, et fournissait un alternatif peu coûteux aux joints de placoplâtre rubanés et plâtrés. Étant donné le succès de cette expérience, on la répéta avec certains perfectionnements dans la maison Mark IV.[57]

La construction des cloisons intérieures dans les maisons Mark III et IV mettait aussi en évidence une solution de rechange à la pratique habituelle. Dans les maisons Mark précédentes (qui avaient par convention des toits conventionnels en charpente), on avait construit les cloisons avec des montants, bien que l'on ait utilisé un certain montant de préfabrication. Dans la maison Mark III, cependant, une plus grande souplesse était possible parce qu'on employait des fermes dans la construction du toit de la maison et que les cloisons intérieures étaient donc non porteuses. Elles n'avaient besoin que d'une rigidité suffisante pour accorder une insonorisation adéquate et résister aux coups et aux secousses.

On construisait les cloisons à partir de deux feuilles de placoplâtre façonnées en panneaux de 2 pi. (600 mm) de largeur. Les feuilles étaient séparées par deux entretoises de placoplâtre, laissant une âme creuse de 5/8 po.. Les entretoises étaient placées à 1 po. (25.4 mm) de la bordure des feuilles pour former une fente (voir la figure 4-24). Durant

l'assemblage, on posait une languette de bois de 5/8 par 1 3/4 po. (15.9 par 44.5 mm) et de la même longueur que les feuilles de placoplâtre, à l'intérieur de cette fente et à l'intérieur de la rainure des panneaux adjacents pour les fixer ensemble.[58] Le montage des panneaux était simple. On clouait un coulisseau au sol et on clouait sur un côté une plinthe qui dépassait légèrement. On clouait ensuite une bande de voussure au plafond directement au-dessus. On plaçait le panneau sur le coulisseau, et la voussure et le coulisseau le maintenaient en place en haut et en bas sur un côté. Le panneau adjacent se glissait en place, et on fixait le premier panneau à sa place en clouant une plinthe et une voussure de plafond de l'autre côté.[59] (voir la figure 4-25) On utilisait les mêmes sortes de cloisons dans la maison Mark IV sauf que l'on avait perfectionné le système d'installation. On coupait une rainure au sommet du panneau, que l'on posait alors sur un coulisseau cloué au plafond.[60]

Dans la maison Mark III, ces panneaux étaient préfinis avec un revêtement de vinyle sur endos de papier. On laissait les joints non finis parce qu'ils étaient uniformes et qu'ils formaient un patron régulier. Dans la maison Mark IV, les panneaux étaient recouverts de la même finition de papier Kraft que celle utilisée dans le reste de la maison. Dans les deux cas, l'approche était économique dans son ensemble. L'assemblage était rapide, et les panneaux minces occupaient 34 pieds carrés (3.2 mètres carrés) moins de surface utile que les cloisons à charpente traditionnelle, qui utilisaient des montants de 2 par 4 po. (38 par 89 mm). Puisque ces cloisons étaient creuses, on pouvait y acheminer le câblage électrique, bien que des boîtiers électriques spéciaux aient été requis à cause de la minceur des murs.[61]

Ces techniques ne menèrent pas toutes à des changements dans les méthodes de construction. La finition de papier Kraft ne vint jamais en usage général, ni le système de panneaux pour les cloisons. Dans d'autres cas, l'usage d'un revêtement porteur démontra les possibilités d'utilisation de cette technique en construction classique. De même, la combinaison d'un revêtement primaire et d'un recouvrement mural extérieur confirma la validité d'une telle pratique. Toutefois, on

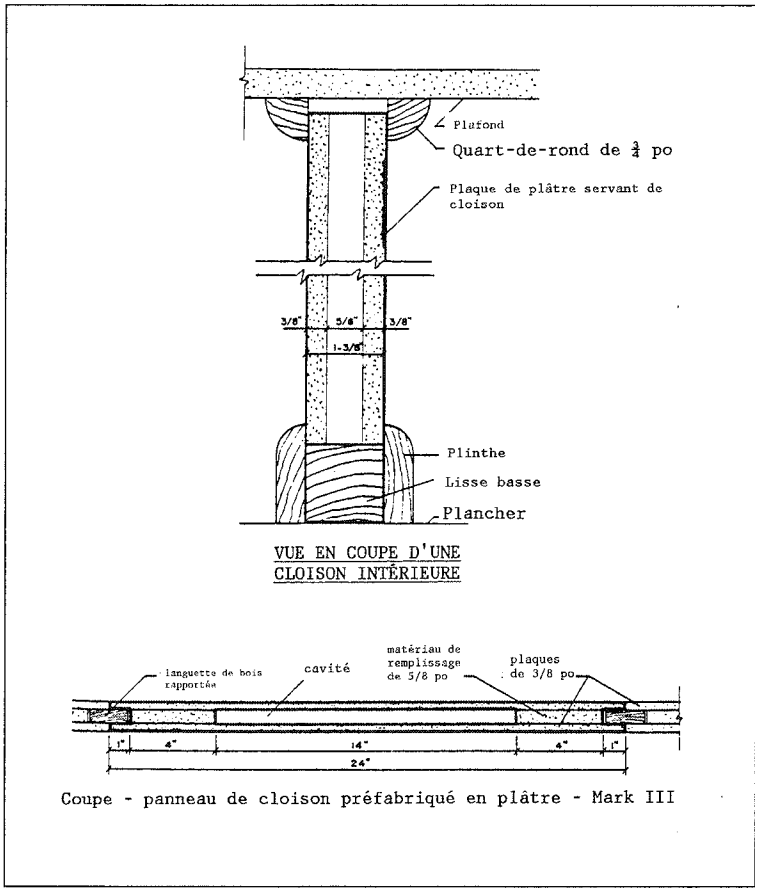


Figure 4-24 Ce dessin montre la façon dont on construisait les panneaux de mur intérieur dans la maison Mark III.
Patrick Hailstone, HUDAC Experimental Projects, Mark I, Mark II, Mark III, Mark IV (Toronto: Association canadienne de l'habitation et du développement urbain, 1973), p. 63

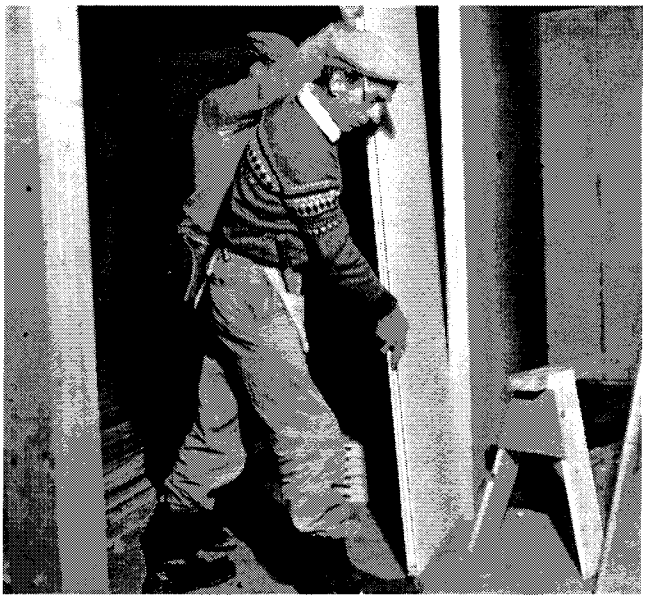


Figure 4-25 Dans cette photographie deux travailleurs montent les cloisons intérieures de la maison Mark III.
Archives nationales du Canada/PA-190593

ne peut juger de l'importance des expériences Mark uniquement en termes d'adoption générale de pratiques spécifiques. Leur importance s'insère également dans le processus plus large du changement technologique. En démontrant la gamme et les possibilités des différentes approches que l'on pouvait réaliser en repensant les méthodes traditionnelles, elles aidèrent à légitimer et à encourager l'innovation dans plusieurs domaines de la technologie du bâtiment.

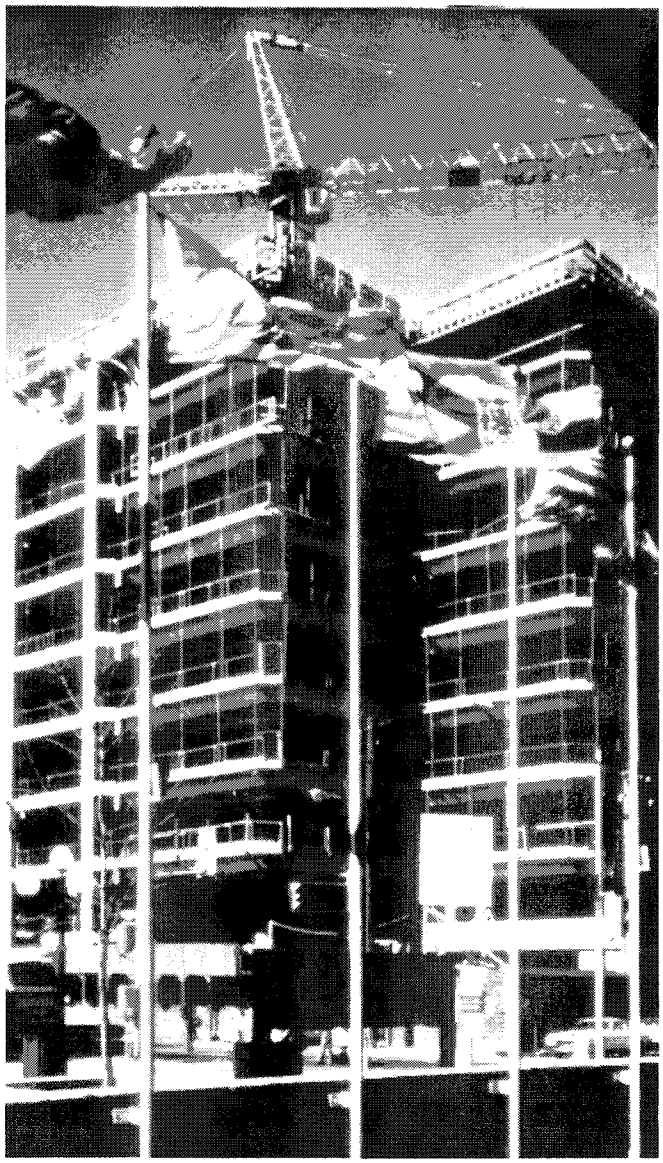


Figure 4-26. L'utilisation de grues hissables et d'une construction à planchers plans, comme sur cet édifice à Ottawa, transformait redicalement la construction des immeubles de grande hauteur au Canada.
Reproduit avec la permission de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

Construction des tours d'habitation

On construisait les immeubles collectifs sans ascenseur de la fin des années 40 et des années 50 comme les maisons isolées, en utilisant une maçonnerie solide, une charpente à plate-formes, ou une construction en madriers au Québec. Dès le milieu des années 50, des immeubles d'habitation plus élevés (souvent de 7 à 10 étages) ont vu le jour dans les plus grandes villes canadiennes. Ceux-ci nécessitaient différentes techniques de construction, et on employait habituellement une construction en béton armé, comme pour beaucoup d'autres immeubles de grande hauteur. Ces systèmes nécessitaient aussi un étayage et un coffrage compliqués, et au fur et à mesure que la hauteur de construction s'élevait, les déplacements des travailleurs et des matériaux devenaient de plus en plus embarrassants.[62]

Dans les années 60, de nouvelles techniques de construction pour les immeubles très hauts ont vu le jour à Toronto. Celles-ci offraient l'efficacité de la ligne d'assemblage à ce type de construction. On utilisait initialement des grues de chantier de type tour (basées sur une technologie européenne) mais celles-ci étaient limitées à des édifices d'environ 20 étages de hauteur. On les remplaça bientôt par des grues hissables qui utilisaient « l'édifice comme base de support ». On « soulevait la grue avec un cric aux niveaux de support supérieurs » au fur et à mesure que l'édifice montait. Cette grue, montée habituellement dans la cage d'ascenseur, elle fournissait une bonne couverture du site de construction et « retirait bel et bien le couvercle sur la hauteur de l'édifice » (voir la figure 4-26). À peu près au même moment, on développait au Canada le monte-charge « d'immeuble de grande hauteur » pour soulever les travailleurs et les matériaux rapidement et en toute sécurité à l'étage de travail.[63]

Une autre méthode mise au point qu'on appelait le coffrage volant, était lié à l'efficacité de la grue hissable. Les dalles de plancher de coffrage et d'étayage avaient besoin de beaucoup de main-d'oeuvre et ralentissaient la production. Le coffrage volant réduisait les coûts parce que le constructeur déplaçait, à

l'aide d'une grue en position centrale, « de larges sections de coffrage et d'étayage en unités entières, ce qui éliminait le besoin de démonter, de déplacer et de remonter le coffrage volant et son système de support ». L'apparition des planchers plans d'épaisseur uniforme accompagnait cette mise au point. Cela éliminait des obstacles, tels que les poutres de rive autour du périmètre du plancher, qui rendaient difficile la dépose et la levée des coffrages au plancher suivant. Ensemble, ces éléments devinrent connus sous le nom de système de plancher plan ou de grue hissable ou de coffrage volant de Toronto et ce système transforma radicalement la construction d'immeubles de grande hauteur au même titre que le monte-charge pour les travailleurs et les matériaux. Il devint un modèle pour la construction des tours d'habitation d'un bout à l'autre de l'Amérique du nord et il introduisait essentiellement des techniques de ligne de production dans le secteur de la construction d'immeubles de grande hauteur.[64]

D'autres efforts pour utiliser des pratiques industrialisées dans la construction d'immeubles de grande hauteur ne rencontrèrent pas le même succès. Dans les années 1960, il y avait beaucoup d'intérêt au Canada dans les systèmes préfabriqués européens. La DRB les étudia vers le milieu des années 1960, mais trouva qu'on ne pourrait réaliser que de faibles économies même si les volumes étaient élevés de façon constante. Divers systèmes étaient disponibles, mais parmi les plus communs il y avait ceux dans lesquels on hissait en place et on fixait ensemble des pièces de construction préfabriquées (telles que des planchers, des murs, des escaliers et paliers, des balcons et des colonnes) pour former l'immeuble. On utilisait aussi des composants modulaires, tels que des fenêtres, des portes et des noyaux de canalisation ou des unités d'âme imperméable pour les salles de bains et les cuisines. Ces systèmes fonctionnaient bien en Europe mais se transféraient mal au Canada. De nouvelles études de génie étaient nécessaires pour les adapter aux conceptions populaires d'appartements canadiens, et elles supposaient un niveau coûteux de coordination de projet et d'études de génie. Étant donné la maturité du système à planchers plans de Toronto, ils n'étaient pas compétitifs et, à toutes fins pratique, on les abandonna au Canada dès le début des années 70.[65]

Les immeubles de grande hauteur répondaient à un besoin surgissant du marché canadien de l'habitation, et les perfectionnements technologiques qu'ils utilisaient étaient importants. Le secteur privé a mis au point cette technologie presque entièrement, peut-être parce que les constructeurs d'habitations avaient une envergure et des fonds suffisants pour mener la conception et les études de génie nécessaires pour concrétiser la technologie.

La sécurité est le secteur où les organismes publics furent importants pour ces mises au point. Quelques quasi-catastrophes impliquant des immeubles de grande hauteur éveillèrent l'attention du DRB sur les problèmes de sécurité et de protection contre les incendies dans ces édifices. Lors de la préparation du Code national du bâtiment du Canada de 1970, le Comité associé établissait un groupe de travail pour étudier à fond le comportement du feu dans ces édifices et pour mettre à point de nouvelles mesures de sécurité pour le contrôle du feu et de la fumée. Puisque la DRB avait les meilleures ressources pour étudier le déplacement de l'air dans les édifices (dû à ses recherches sur l'isolation et les pare-vapeurs), elle commença à étudier le déplacement de la fumée et les moyens de la contrôler. Le travail de la DRB remplissait un « vide » technologique dans ce secteur, et ses conclusions furent incorporées au Code national du bâtiment du Canada comme ayant été « jugées satisfaisantes par rapport aux dispositions », offrant ainsi un guide aux concepteurs sur les façons de contrôler la fumée dans les immeubles de grande hauteur.[66]

Conclusion

Dès 1965, on avait développé un certain nombre de perfectionnements pour réduire les coûts et on les avait incorporés dans les codes et les normes de construction du pays. D'une façon générale, ces changements découlaient du climat d'innovation et de recherche qui était si marqué dans la technologie de l'habitation de l'après-guerre. Des organismes publics tels que la SCHL favorisaient et encourageaient le point de vue que l'innovation

permettait d'améliorer la construction d'habitations et d'en réduire les coûts. Plus précisément, cette opinion était encouragée par les maisons expérimentales que construisaient l'ANCH en collaboration avec la SCHL, la DRB et d'autres organismes fédéraux tels que le Laboratoire des recherches sur les produits forestiers. Par l'emploi de nouveaux matériaux, ces projets avaient démontré de nouvelles possibilités et canalisé la pensée dans différentes directions. Ils exploraient en même temps des sujets de recherche précis. On avait par exemple éliminé le besoin de revêtements primaires et d'entretoises suite à l'étude sur les forces de gauchissement oblique sur les murs extérieurs par la DRB et le Laboratoire de recherches sur les produits forestiers.

Évidemment, les constructeurs n'ont pas tous tiré immédiatement avantage de ces nouvelles approches ou du perfectionnement des usages établis. Les nombreux petits constructeurs que comprenait l'industrie de la construction d'habitations au Canada travaillaient de façon indépendante d'un bout à l'autre d'un grand pays diversifié, et l'ensemble de l'industrie comptait sur des pratiques de construction qui n'étaient pas basées sur des études de génie. Par conséquent, l'acceptation des changements technologiques fut inévitablement évolutive. On avait remarqué que « les régions où le bois de construction était abondant étaient plus lentes à se convertir aux revêtements primaires en panneaux de fibres de bois et en placoplâtre, notamment aux endroits où le coût de la main-d'oeuvre était bon marché ». Dans plusieurs régions, les anciennes et les nouvelles façons de faire les choses coexistèrent durant de nombreuses années avant que les avantages économiques et la familiarité des nouvelles méthodes auprès des constructeurs ne fassent pencher la balance en leur faveur.[67] Néanmoins, il y eut un énorme changement entre la fin de la seconde guerre mondiale et le milieu des années 60. Au milieu des années 40, le temps de construction pour une maison de taille moyenne aménagée convenablement était de sept mois et nécessitait 2,400 heures-personnes sur place. Dès le milieu des années 60, le même type de maison ne prenait plus que huit semaines à construire et ne nécessitait que 950 heures-personnes sur place.[68]

CHAPITRE 5:
MAÎTRISE DES FACTEURS ENVIRONNEMENTAUX

Comme le faisait remarquer l'architecte canadien distingué M. James A. Murray, peu de climats « dépassent les demandes des conditions météorologiques canadiennes dans ses extrêmes de chaleur, de froid, de sécheresse et d'humidité ».[1] Ces problèmes avaient plusieurs conséquences sur la conception et la construction des maisons. Bien que les conditions climatiques de l'Arctique et d'autres communautés nordiques exigeaient une attention spéciale, des conditions climatiques diverses façonnaient exceptionnellement l'habitation partout au Canada. Normalement, la construction cessait durant l'hiver, et ce cycle saisonnier était un facteur qui diminuait la production des maisons. Les matériaux et la conception répondaient aussi aux conditions climatiques. Le besoin d'isolation et la conception des fenêtres et des systèmes de chauffage étaient directement une reliés au climat, alors que le désir typiquement canadien d'avoir un sous-sol était également en partie fonction de l'influence climatique sur la construction des maisons.

Construction en hiver

Avant les années 60, la construction des maisons s'arrêtait presque complètement durant l'hiver dans la plupart des régions du Canada. On reconnaissait depuis longtemps que la construction à l'année longue aiderait à faire disparaître les fluctuations d'activité dans le secteur de la construction et de l'emploi saisonnier des ouvriers. Ceci devint spécialement important au fur et à mesure que le niveau d'investissement en capital des compagnies de construction augmentait. Dès le milieu des années 50, la DRB étudiait les problèmes découlant de la construction en hiver et distribuait des renseignements sur ses conclusions.

Un obstacle important à la construction en hiver était la quasi impossibilité de pratiquer l'excavation des soubassements et de brancher les conduites une fois que le sol était gelé. Avant que les équipements d'alimentation électrique ne soient devenus disponibles dans les années 60, il n'y avait aucune solution pratique à ce problème. Même là, la pratique de l'excavation en hiver demeurait difficile. Par exemple, on excava le soubassement de la maison Mark IV alors que le sol était gelé jusqu'à environ 600 mm de profondeur. Bien qu'un bulldozer muni d'une défonceuse ait brisé le sol, « l'opinion de tous les participants » au projet était que l'excavation en hiver et les autres travaux de sous-sol créaient de « sérieux problèmes » et que des recherches supplémentaires étaient nécessaires pour trouver des façons « ou bien d'éviter l'excavation en hiver, ou bien de simplifier les travaux de fondement pendant les périodes de gel ». L'amélioration de l'équipement d'excavation a par la suite amélioré ce problème.[2]

D'autres troubles ont donné lieu, au moins en partie, au renversement des attitudes et des usages profondément ancrés. Avant les années 50, par exemple, on présumait que le béton ne pourrait durcir correctement si on le coulait en hiver. Bien que l'on semble avoir basé cette croyance autant sur l'usage courant que sur des preuves scientifiques, l'ajout du sel au béton était une tactique que l'on utilisait dès les années 50 pour favoriser le durcissement adéquat de ce dernier. Dès les années 60, on avait mis au point d'autres additifs qui permettaient de couler le béton en hiver.[3]

Une tâche plus importante a été le perfectionnement de méthodes pour enclore les sites de construction de manière à protéger les travailleurs du froid. Dès la fin des années 50, on enclorait parfois les soubassements (habituellement dans les projets de construction les plus importants) et on installait de chaufferettes puissantes pour garder le site chaud lors de la construction.[4] Des changements technologiques plus étendus ont mené à de plus importants perfectionnements. L'utilisation de contre-plaqué et de fermes permettait d'enclore rapidement un édifice et le polyéthylène,

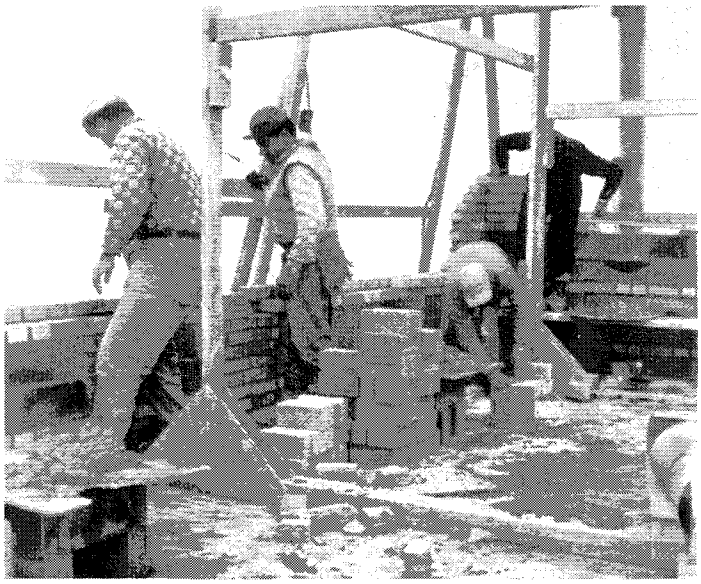


Figure 5-1. La formation d'espaces clos à l'aide du polyéthylène aidait à protéger les ouvriers contre le froid et permettait la construction à l'année. La date de la photographie n'est pas connue.
Archives nationales du Canada/PA-190575

qui était abordable dès la fin des années 50, aidait davantage à abriter le site des travaux contre le froid (voir la figure 5-1). Certains constructeurs préféraient enclore rapidement l'édifice à l'automne plutôt que d'utiliser un abri temporaire. Comme la SCHL en faisait l'observation en 1958, avec une planification soigneuse, la construction d'habitations en hiver était maintenant réalisable. Lorsqu'on établissait l'infrastructure de l'édifice dès l'automne, que l'on recouvrait la charpente de plastique et que l'on y utilisait des chaufferettes, on pouvait compléter la finition de l'intérieur au cours de l'hiver.[5]

Dans le cadre d'un effort général pour encourager la construction en hiver, la DRB perfectionna et mit à l'essai des abris pour protéger les travailleurs contre le froid.[6] On distribua ces résultats au public, et la DRB produisit un film de promotion sur la construction en hiver, en collaboration avec l'Office national du film.[7] En 1963, le gouvernement fédéral introduisit par l'entremise de la SCHL le Programme d'encouragement à la construction de maisons en hiver. Il accordait aux constructeurs spéculateurs (firmes construisant des maisons non vendues à l'avance) une subvention de $500 pour chaque maison qu'ils mettaient en chantier au cours du premier trimestre de l'année. Le programme encourageait la construction en hiver, par l'entremise de ces incitatifs directs, et en rendant la construction en hiver plus connue et acceptée.[8]

Construction dans le grand nord

Le pergélisol et les températures froides ont été les problèmes traditionnels que l'on rencontrait lors de la construction dans le grand nord et dans l'arctique. Dès le début des années 60, la recherche technique sur les besoins spéciaux de la construction dans le grand nord était en route depuis plusieurs années, mais les résultats commençaient à peine à devenir disponibles. La DRB avait entrepris des recherches sur le pergélisol à son poste de Norman Wells, et depuis 1940, on utilisait au Canada la technologie américaine dans laquelle on construisait les édifices chauffés sur des échasses dans les régions à pergélisol (voir la figure 5-2). Bien que l'on utilisa ces techniques à des endroits où existait le pergélisol, elles n'étaient pas entièrement satisfaisantes pour les habitations isolées ordinaires.

En 1960, la section du logement de la DRB avait été accordée la responsabilité du logement dans le nord. La Division rapportait cette année-là que « les aspects techniques de la conception d'une superstructure de maison » dans les régions du Nord et arctiques différaient « seulement dans leur degré et dans leur genre » de ceux des autres régions du Canada. En raison des coûts

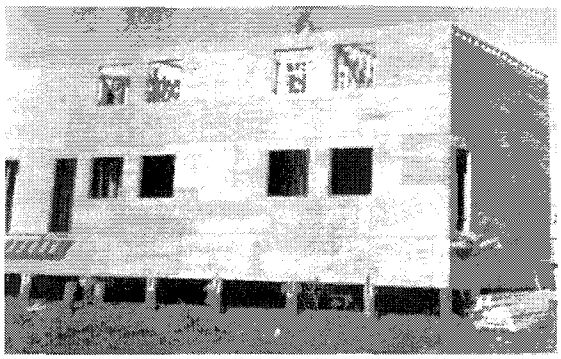


Figure 5-2. Cet appartement d'Inuvik fut construit sur des pilons à cause du pergélisol.
Archives nationales du Canada/PA-190688

élevés de transport et d'une saison de construction courte, la préfabrication (surtout des systèmes à revêtements porteurs) était d'une valeur évidente pour la réduction des coûts et du temps de construction.[9] En 1960, une étude effectuée par la DRB sur la préfabrication des logements dans le nord confirmait ces avantages, concluant que les problèmes techniques du logement dans le nord étaient similaires à ceux dans le sud. Par conséquent, on considérait que ces conclusions formaient une base très utile pour d'éventuelles études sur la préfabrication et la construction des composants pour les logements canadiens.[10]

Toutefois, il fut bientôt évident, comme l'observait M. Sam Gitterman, que les problèmes du logement dans le nord n'étaient pas seulement une extension de ceux que l'on retrouvait dans le sud. En 1967, M. Gitterman allait enquêter dans l'arctique pour le compte du Comité de l'habitation du ministère des Affaires indiennes et du Nord canadien de la SCHL (créé en 1966). Il observa toute une gamme de problèmes de l'habitation dans l'arctique : l'approvisionnement en eau et l'évacuation des eaux d'égout étaient sérieusement inadéquats et la construction et la conception des maisons étaient mal adaptés au climat et aux besoins sociaux de la région. Les amoncellements de neige contre les maisons bloquaient les entrées et parfois même les fenêtres, et la neige se frayait un chemin à l'intérieur des maisons par les fenêtres, les portes et les lézardes des murs. Les problèmes à l'intérieur des maisons étaient encore plus sérieux. Des planchers froids, des murs extérieurs froids et une distribution de chaleur inégale rendaient les maisons inconfortables et malsaines. Les résidents essayaient de régler ces problèmes en improvisant diverses solutions, y compris la construction de passages de neige (voir la figure 5-3). La plupart des maisons aussi n'avaient pas suffisamment d'espace de rangement, et les salles de bains, conçues pour les conditions dans le sud, étaient inutilisables à cause du froid sibérien et de la difficulté d'obtenir de l'eau. M. Gitterman recommandait donc un certain nombre de solutions particulières de conception, de construction et de planification de second choix pour aider à redresser certaines de ces situations. En raison des habitations misérables qu'il rencontrait, il était pour lui clair que l'on ne pouvait pas tout simplement transférer un genre d'habitation à une autre culture dans un environnement physique différent. Comme il disait, « puisqu'il y avait tant de problèmes qui surgissaient de façon aiguë dans le nord », il était justifiable d'effectuer beaucoup de travaux de recherche spécialisée sur ce sujet.[11] Une telle recherche était déjà en marche. Dès 1964, par exemple, la DRB avait entrepris, en collaboration avec le Ministère du Nord

Figure 5-3 Afin de ne pas laisser pénétrer le froid dans leurs maisons, certains résidents du grand nord construisaient des passages de neige. Cette photographie a été prise au début des années 1960.
La photographie est une gracieuseté de M. Sam Gitterman.

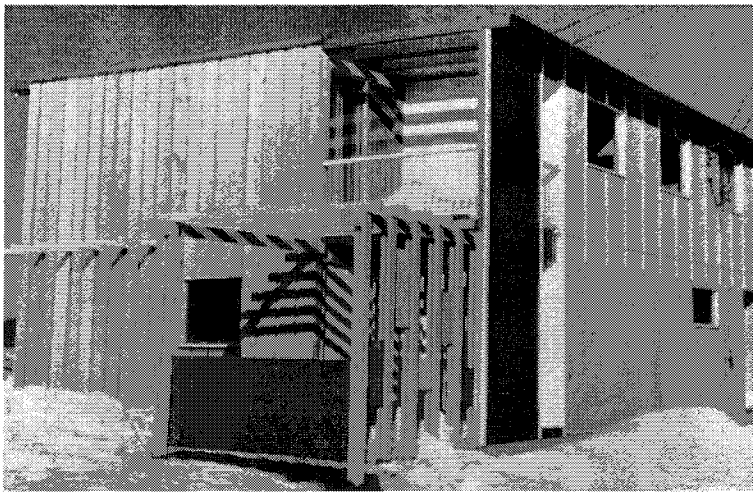


Figure 5-4 « L'Angirraq » était une maison que la DRB avait conçue pour les communautés de l'arctique.
La photographie est une gracieuseté de M. Robert Platts.

canadien et des Ressources nationales, un projet de conception, de construction et d'essai de petites maisons à revêtement porteur pour usage dans l'arctique. On a prit soin de perfectionner et d'évaluer des joints spécialisés peu coûteux et simples pour les bâtiments nordiques préfabriqués. Comme le rappelait M. Robert Platts, qui participait au projet, cela faisait partie de la tentative « de faire du meilleur travail » en ce qui concerne l'habitation de l'arctique. Cette approche menait aussi au développement d'une « maison arctique » que l'on appelait « l'Angirraq ».[12] (voir la figure 5-4)

On utilisait pour l'Angirraq des systèmes de revêtement porteur pour le toit, le plancher et les murs. A la fin des années 1950, la DRB avait effectué certains petits travaux de perfectionnement sur les systèmes de revêtements porteurs, et on appliquait une certaine partie de ces connaissances à l'Angirraq. La maison pénétrait dans un domaine inexploré puisqu'elle n'avait aucun pare-vapeur. On avait découvert que le pare-vapeur n'était pas efficace dans les bâtiments de l'arctique, puisque l'on savait que le déplacement de l'air, et non la diffusion de la vapeur, était la cause principale des problèmes de condensation. Par conséquent, les panneaux de contre-plaqué était scellés sur les rebords et servaient de pare-vents. Conçue pour reposer sur le pergélisol, la maison était si légère et rigide qu'on pouvait la soulever par un coin, et elle retenait toujours son profilé et son intégralité. La maison était en fait une « petite cabane », mais elle fut suivie immédiatement d'une version à deux étages. Construite selon les mêmes principes que la cabane, elle utilisait le premier plancher comme salle de rangement. En 1965, on en complétait les derniers de laboratoire et d'exposition, et on entreprenait leur fabrication à différents endroits dans le sud. On expédiait ensuite les maisons dans le nord pour l'assemblage.[13]

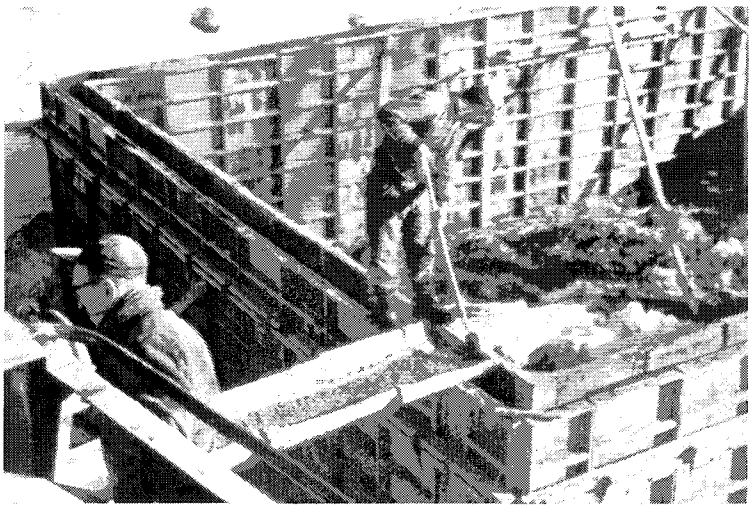


Figure 5-5 Les contre-plaqués de coffrage réutilisables offraient une méthode pour augmenter l'efficacité de la construction des soubassements en béton.
Archives nationales du Canada/PA-190762

Soubassements

L'installation d'un soubassement était l'une des premières rénovations qu'entreprenaient les propriétaires des maisons construites par la Wartime Housing Ltd. Bien que cette pratique ait été en partie une question de coutume et d'habitude, la plupart des Canadiens aimaient avoir un soubassement pour le rangement et pour y loger la fournaise. Ils croyaient que seule une maison qui possédait un soubassement était adéquate pour le climat canadien. Il y avait donc une résistance générale aux maisons sans soubassement. Elles étaient extrêmement difficiles à vendre, et elles représentaient donc une très petite partie des nouvelles habitations canadiennes. Bien qu'un soubassement augmentât le coût de construction, le coût supplémentaire n'était pas aussi important qu'on l'aurait cru. Vu l'action du gel profond au Canada, il était nécessaire d'installer des semelles de fondation imposantes même pour les maisons sans soubassement. De plus, des méthodes améliorées de construction des soubassements, qui réduisaient leur coût, apparurent à la fin des années 1940 et dans les années 1950. Par exemple, les pelles rétrocaveuses mécaniques avaient besoin de moins de matériaux de remblai qu'un bulldozer pour pratiquer une excavation. A cette époque, des contre-plaqués de coffrage réutilisables avaient aussi remplacé les madriers de coffrage, ce qui augmentait davantage l'efficacité (voir la figure 5-5).

Bien que la SCHL n'ait pas été opposée aux maisons sans soubassement, compte tenu

de l'attitude du public, elle n'en faisait qu'une promotion restreinte. En 1949, elle construisait quatre maisons d'essai sur des dalles de béton flottantes au lieu de semelles de fondation et fondations classiques.[14] La DRB entreprit un travail concerté de plus grande envergure à cet égard parce qu'elle voyait dans les maisons sans soubassement une façon de réduire les coûts et d'éliminer de sérieux problèmes d'entretien. Par exemple, dans les régions des Prairies où le sol était argileux, les planchers des soubassements en béton avaient tendance à soulever. De plus, à cause des perfectionnements dans le domaine du chauffage à air chaud pulsé, les soubassements n'étaient plus aussi essentiels. Au début des années 1950, la DRB construisait des maisons d'essai sur dalles à Ottawa et à Winnipeg afin de préparer des recommandations pour les maisons sans soubassement.[15] Ces essais étaient très répandus et, par exemple, on a éliminé le chauffage dans la maison de Winnipeg durant l'hiver de 1956-57 pour tester son rendement lorsque le sol sous la dalle gelait.[16]

Dans le cadre d'un effort similaire, les trois premières maisons expérimentales de la série Mark n'avaient pas de soubassement. La maison Mark I se passait même de semelles de fondation et n'utilisait qu'un mur de fondation épais de 8 po (200 mm). Un mur central de béton coulé soutenait les solives de plancher en travée. On poursuivait ces épreuves dans la maison Mark II, dans laquelle on avait construit les murs de fondation en blocs de béton. Dans la maison Mark III, on avait construit la fondation en bois traité. C'était, au Canada, une approche entièrement nouvelle à la construction d'une fondation. M. Sam Gitterman rappelait que lui et M. Oz Hansen de la DRB concluaient que puisque les traverses de chemin de fer traitées à la créosote duraient jusqu'à 75 ans dans des « conditions pires que celles d'une fondation », le bois créosoté pourrait être utilisé pour les fondations de maison. Le Laboratoire des recherches sur les produits forestiers concluait qu'un tel matériau serait sécuritaire, et le Conseil canadien pour l'expansion des marchés du bois et l'Association des fabricants de contre-plaqué de Colombie-Britannique collaborèrent aussi aux travaux de développement. S'ils avaient de

Figure 5-6. Le soubassement de bois de la maison Mark IV fut le premier soubassement fait entièrement de bois au Canada. Archives nationales du Canada/PA-190677

bons résultats, cela représenterait une nouvelle utilisation pour le bois et aiderait à rationaliser la construction avec un matériau abondant, facile à manier. De même, puisque son emploi ne dépendait pas des conditions météorologiques, « il pourrait résoudre beaucoup de problèmes de la construction en hiver, reliés aux fondations ». Les murs de fondation avaient environ 3 pi (900 mm) de haut et on les construisait à partir de montants créosotés de 2 x 4 po (38 x 89 mm), disposés à 16 po (400 mm) de centre à centre. En raison du drainage médiocre du site, et parce qu'il s'agissait de la première tentative de construire une fondation en bois, on utilisait une petite semelle de fondation en béton de 2 pi (600 mm) au-dessous du niveau du sol. L'extérieur de la fondation fut revêtu de contre-plaqué créosoté.[17]

La maison Mark IV poussait cette expérimentation plus loin. Peut-être pour répondre à la résistance persistante du public aux maisons sans soubassement, elle avait un soubassement tout en bois, le premier de ce genre que l'on construisait au Canada. On pensait que le site à drainage médiocre où on l'avait construit présenterait un environnement d'essai particulièrement bon. Le soubassement avait des semelles de fondation en bois, un plancher en bois au-dessus d'un vide

sanitaire, et des murs que l'on construisait avec des montants traités de 2 x 4 po (38 x 89 mm), disposés à 16 po (400 mm) de centre à centre, sur lesquels on collait un contre-plaqué traité (voir la figure 5-6). Selon l'avis conforme du Laboratoire des recherches sur les produits forestiers, on traitait le bois avec un nouveau produit, le pentachlorophénol de pétrole, au lieu du créosote, qui était déplaisant et difficile à manier. L'expérience fut un succès, et au début des années 1970, les essais indiquaient qu'il restait à la fondation en bois de la maison Mark III une vie utile d'au moins 50 ans.[18]

Bien que l'on ait a communiqué généralement ces essais et ces conclusions dans la presse et dans les publications de l'industrie du logement, les constructeurs canadiens ont démontré initialement peu d'enthousiasme. Au lieu de cela, se rappelait M. Oz Hansen, les constructeurs des États-Unis « regardaient par-dessus nos épaules et voyaient ce que nous faisions ». Ils développèrent une approche conceptuelle pour les soubassements en bois et ils utilisèrent des agents de conservation plus acceptables. L'approche revint au Canada sous cette forme au début des années 70. À cette date, les soubassements et les fondations en bois s'étaient frayé un chemin jusque dans le Code national du bâtiment du Canada, et les associations de bois de charpente en faisaient la promotion avec acharnement. Comme résultat, leur nombre commençait à augmenter au Canada.[19]

Isolation et pare-vapeurs

Bien que les canadiens aient naturellement toujours essayé d'isoler leurs habitations contre le froid, on semblait prendre pour acquis que de vivre dans un climat nordique voulait dire endurer une maison froide en hiver. Toutefois cette attitude changeait, et dès les années 1940 les exigences résidentielles de l'ANCH, et plus tard de la SCHL, comprenaient des normes minimales pour l'isolation. On fixa la norme optimale à 2 po (50 mm) de laine minérale. À cette époque, on isolait les plafonds avec du vermiculite, des copeaux de bois traité ou de la laine minérale en vrac. Pour les murs, on utilisait des coussins de laine minérale isolante, quoique l'on utilisait aussi communément des copeaux que l'on versait entre les montants. On appliquait aussi une couche supplémentaire de papier de construction à l'intérieur des murs extérieurs, et on la recouvrait d'un support d'enduit puis de plâtre.

Des problèmes de condensation commencèrent à apparaître presque aussitôt après que l'on a établi ces normes d'isolation plus strictes. Dans certains cas, la vapeur d'eau pénétrait à l'intérieur des murs extérieurs et se condensait dans l'isolant. Il était nécessaire de mettre un type quelconque de pare-vapeur à l'intérieur, et cette exigence fut rajoutée presque immédiatement aux normes de l'ANCH. Par la suite, cela créait parfois des problèmes de condensation sur les fenêtres à cause de l'humidité enfermée dans la maison.[20]

Avant les années 20, on avait effectué relativement peu de travaux scientifiques sur l'isolation et les pare-vapeurs. Dans les années 1920, au cours de travaux de recherche préliminaires effectuées à l'Université de la Saskatchewan, on avait tenté de classer les valeurs de différents types d'isolants, et ces résultats ont eu une certaine influence sur les méthodes de construction dans les Prairies dans les années d'entre les deux guerres mondiales.[21] Dans les années 1930, M. Jack Babitt du CNRC avait fait des recherches importantes sur la diffusion de la vapeur d'eau dans les isolants et d'autres matériaux de construction, et ses conclusions ont formé la base pour les normes d'isolation et pare-vapeur établies par l'Administration de la LNH.[22]

De telles recherches s'accélérèrent à la fin des années 1940 pour faire front aux problèmes particuliers rencontrés par la SCHL. Des résidents de maisons pour anciens combattants à Prince Albert et à Saskatoon, à la Saskatchewan, se plaignaient que lorsqu'il faisait froid, une gelée se formait sur les montants autour des plinthes. Les maisons étaient des semi-bungalows chauffés à l'aide de générateurs individuels que l'on plaçait au centre des maisons. On utilisait deux sortes d'isolation : à type de matelas rétroréfléchissant ou des coussins de laine minérale. Les problèmes de condensation étaient pires dans les maisons avec une isolation à type de matelas rétroréfléchissant. (voir la figure 5-7)

La SCHL avait demandé au poste de recherche de Saskatoon de la DRB d'effectuer une enquête sur le problème. En utilisant un dispositif récemment développé pour mesurer le transfert de chaleur aux murs, on découvrait que le flux thermique dans les murs n'était pas uniforme. Il était plus grand en bas qu'en haut et la raison que l'on soupçonnée était la circulation convective de l'air dans à l'intérieur du mur. L'emplacement du dispositif de chauffage près du centre de la maison contribuait à abaisser la température des parties inférieures des murs. Conjointement avec une recherche sur le sujet par M. Gus Handegord au poste de la DRB à Saskatoon, ces résultats furent par la suite à l'origine d'une série complète de recherches sur la circulation convective d'air dans les murs. En utilisant ces connaissances théoriques, la SCHL et la DRB lancèrent un programme pour tester un isolant injectable de fibres cellulosiques dans les murs des maisons des anciens combattants ayant des problèmes de formation de gelée. La SCHL interdit également l'utilisation d'isolants rétroréfléchissants dans les maisons construites en vertu de la LNH dans l'ouest du Canada.[23]

Pendant la décennie suivante, des recherches supplémentaires sur l'isolation et les pare-vapeurs augmentèrent les connaissances sur le rendement thermique. La SCHL exigeait des réponses à une gamme étendue de problèmes relatifs à l'isolation et à la pénétration de la vapeur et elle posait ses questions à la DRB. Dans le cadre de cette recherche, la DRB étudiait le rendement de divers types de matériaux en exposant des murs entiers à des conditions naturelles dans des « cabanes » d'essai à Saskatoon, à Ottawa et ailleurs afin d'étudier la fuite d'air et le déplacement de l'humidité dans les murs.[24]

En même temps, d'autres développements avaient lieu dans le domaine des matériaux utilisés pour isoler les maisons.[25] Au début des années 1950, la SCHL acceptait l'isolant de fibres de verre, un produit qui avait un rendement supérieur à celui de la laine minérale, et il devint rapidement le matériau d'isolation standard au Canada (voir la figure 5-8). Bien que l'on continuait à utiliser le carton enduit (habituellement avec une finition de cire) comme pare-vapeur, le polyéthylène fut disponible vers le milieu des années 1950 (voir la figure 5-9). On l'utilisait comme pare-vapeur dans la maison Mark I en 1957, et il devint bientôt un matériel standard. Dans le cadre d'un effort pour améliorer cette approche, on utilisait une peinture au latex de pare-vapeur (au lieu du polyéthylène) dans la maison Mark III, mais aucune réduction des coûts n'en résultait.

Figure 5-7 Les isolants rétroréfléchissants tel que celui montré ici se sont avéré inadéquats dans certaines parties du Canada. Photographie sans date. Archives nationales du Canada/PA-190612

Figure 5-8 À la fin des années 1950, des coussins de fibres de verre brochés entre les montants étaient devenus un type d'isolation standard. Photographie datant de 1959. Archives nationales du Canada/PA-190599

Figure 5-9 Le pare-vapeur de polyéthylène, comme le montre cette photographie de 1959, était utilisé communément dès la fin des années 1950. Archives nationales du Canada/PA-190597

Vers le début des années 1960, le perfectionnement par la DRB des techniques de pressurisation pour mesurer l'infiltration d'air dans les maisons permettait le développement des matériaux et de la recherche. A la même époque, la division étudiait la relation qu'il y existait entre le taux naturel de fuite d'air et l'humidité dans les maisons. On enregistrait les températures, l'humidité et la consommation en combustible dans des maisons à Saskatoon, à Ottawa, à Halifax et ailleurs. L'objectif était d'établir la relation qui existait entre l'humidité de l'air et la fuite d'air. On trouvait que le taux de renouvellement d'air moyen naturel dans ces maisons était d'environ un demi renouvellement d'air par heure. En même temps, des recherches de pointe entreprises par M. Grant Wilson de la DRB employaient les techniques de pressurisation sur des installations d'essai afin de mesurer précisément la fuite d'air relative au travers des murs, des fenêtres, des portes et des plafonds. On effectuait des travaux similaires sur des édifices contrôlés par la SCHL.[26]

Ces travaux ont eu d'importantes répercussions sur l'usage de l'isolation, et aidait, par exemple, à confirmer l'importance de l'isolation dans les greniers. Ils ont permis également de trouver des applications non reliés aux problèmes de l'isolation, tels que les travaux de recherche de la DRB sur le déplacement de la fumée dans les immeubles de grande hauteur, ce qui démontrait le caractère interdisciplinaire de la recherche sur le bâtiment. Bien que l'on a commencé à mettre en application des normes plus strictes pour l'isolation des maisons vers le milieu des années 1960, elles étaient habituellement « à peine différentes de celles datant de vers le milieu des années 1940, en ce qui concerne les propriétés thermiques ». Mais les attitudes changeaient : les organismes des services publics faisaient la promotion de normes plus strictes en matière d'isolation et, comme argument de vente, certains constructeurs appliquaient une meilleure isolation en installant des coussins de fibres de verre entre les montants des greniers et des murs. Dans l'ouest, on utilisait un isolant injectable de fibres cellulosiques pour l'isolation des greniers, et de rouleaux larges de pellicule de polyéthylène fournissaient un pare-vapeur pour donner aux murs une plus grande protection contre l'humidité.[27] Mais, en général, la préoccupation du public au sujet de l'isolation n'a pas été importante jusqu'à la crise de l'énergie des années 1970. Dès lors, les travaux pionniers qu'avaient effectués la SCHL et la DRB au cours des deux décennies précédentes avaient amené une compréhension de base des problèmes de l'isolation et de l'humidité. Cette connaissance signifiait que l'on pourrait appliquer à grande échelle et rapidement des normes plus strictes pour d'isolation de maisons canadiennes afin de palier aux coûts d'énergie élevés.

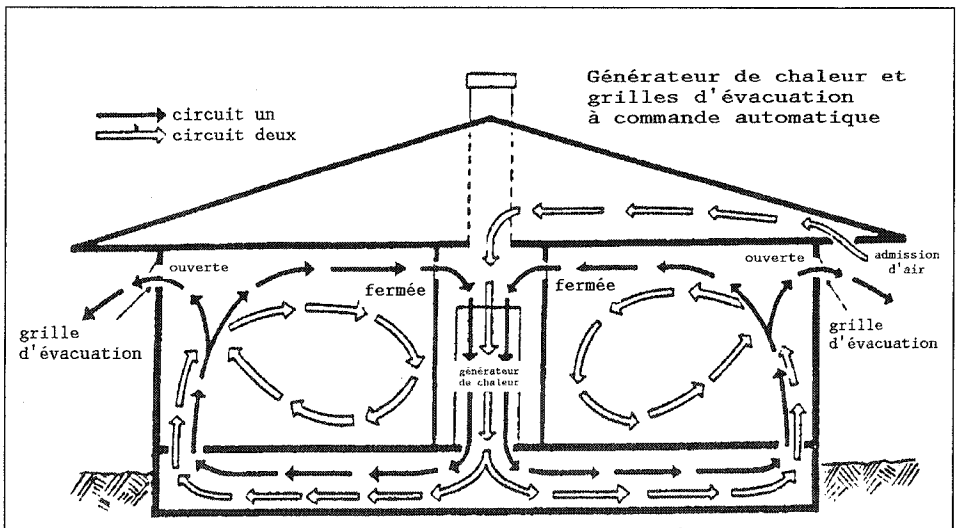
Fenêtres

Vers le milieu des années 1940, la superficie des fenêtres était typiquement d'environ 10 % de la surface de plancher dans la plupart des maisons. Les fenêtres avaient tendance à être du type à guillotine que l'on faisait glisser vers le haut pour ouvrir. Lors des préparations pour l'hiver, on installait des contre-fenêtres à l'extérieur tous les automnes. Au début des années 1950, les fabricants américains commençaient à offrir des fenêtres scellées à double vitrage. Ces unités ont été bien accueillies, surtout parce qu'elles répondaient à la demande pour de larges fenêtres « panoramiques » qui fournissaient une certaine isolation, qui ne gelaient ou ne s'embuaient pas l'hiver et qui étaient faciles à nettoyer. Elles mettaient aussi fin au besoin d'installer des contre-fenêtres à l'automne.

Bien qu'elles fussent complexes à fabriquer, elles offraient un bon rendement. Leur seul défaut était leur coût élevé. Deux grandes entreprises américaines expérimentées les fabriquaient et la SCHL les acceptait pour les maisons financées en vertu de la LNH.[28]

À la fin des années 1950, on mettait au point de nouveaux types de matériaux d'étanchéité qui facilitaient la fabrication des fenêtres à double vitrage scellées. Par conséquent, plusieurs entreprises commencèrent à fabriquer des fenêtres, y compris des compagnies qui opéraient « principalement à partir de garages ». Bien que certaines de ces fenêtres offrissent un bon rendement, d'autres ne l'offraient pas. Quoique rarement présents dans les versions précédentes, des problèmes de fenêtres embuées et décolorées survinrent. La SCHL demandait l'avis de la DRB pour savoir lesquelles de ces fenêtres elle devait accepter. Ces travaux de recherche étaient complexes et de longue durée, et on développait des normes provisoires d'acceptation à partir de la recherche initiale pour répondre aux besoins immédiats. Après avoir effectué suffisamment de recherches, la DRB publiait des normes de rendement que les fabricants utilisèrent pour mettre au point des matériaux d'étanchéité améliorés et des normes de production plus strictes, et ces fabricants commencèrent à fournir une garantie pour leurs produits.[29]

On appliquait un processus très similaire à l'égard d'autres perfectionnements dans l'utilisation des fenêtres. Bien que les maisons de la série Mark aient eu des fenêtres entièrement scellées, c'était inhabituel. Les gens aimaient les fenêtres qui s'ouvraient, mais ils installaient de plus en plus de fenêtres coulissantes horizontales au lieu de fenêtres à guillotine. Bien que les cadres de bois étaient toujours communs, on commençait à utiliser l'aluminium. Il y eut des problèmes de courants d'air, de plus, il se produisait de la condensation et la pluie pénétrait.[30] Ces inquiétudes ont été soumises à la DRB sous forme d'un sujet technique que soumettaient la SCHL et d'autres organismes gouvernementaux. M. Grant Wilson, le scientifique qui intervenait dans cette question, rappelait que « bien que nous connaissions beaucoup sur la mesure des fuites...rien n'avait été normalisé ». Le travail que l'on effectuait ailleurs (particulièrement en Norvège) sur l'infiltration de l'eau de pluie faisait partie de cette étude, et la DRB mesurait « le rendement thermique des fenêtres, du moins le rendement thermique de la surface, qui était le facteur principal dans les problèmes de condensation superficielle ». À partir de cette base diversifiée, on apportait



CE SCHÉMA montre de quelle façon l'air circule au sein de l'installation de chauffage et de climatisation de la maison expérimentale Mark III. Les flèches blanches indiquent l'air neuf, les flèches noires, l'air vicié.

Figure 5-10 Ce schéma montre le système de circulation d'air utilisé par la maison Mark III. Patrick Hailstone, HUDAC Experimental Projects Mark I, Mark II, Mark III, Mark IV (Toronto : Association canadienne de l'habitation et du développement urbain, 1973), p. 69

Figure 5-11 La maison Mark III utilisait un système ingénieux mais simple pour distribuer la chaleur uniformément partout dans la maison. Archives nationales du Canada/PA-190592

des renseignements plus approfondis afin de normaliser l'évaluation du rendement de ces fenêtres.[31] Ce travail, comme les essais précédents effectués sur les fenêtres scellées, constituait une preuve supplémentaire de la façon dont la relation de longue durée entre la SCHL et la DRB améliorait les matériaux de construction.

Chauffage et ventilation

Vers le milieu des années 1940, la plupart des maisons à chauffage central avaient des calorifères à air chaud, à partir desquels la chaleur s'élevait naturellement dans la maison et était distribuée par des bouches de chaleur situées au centre du bâtiment. On remplaçait par la suite les calorifères à air chaud par les installations de chauffage à air chaud pulsé, qui devinrent bientôt la norme au Canada, bien que le chauffage par plinthes électriques commençait à être utilisé dans certaines régions du pays vers le milieu des années 1960. Les installations de chauffage à air chaud pulsé utilisaient initialement la même configuration que les calorifères à air chaud, c'est-à-dire que les bouches de chaleur demeuraient au centre de la maison. Ceci avait tendance à créer des problèmes de convection qui laissaient froid le périmètre extérieur de la maison. Par conséquent, on plaçait bientôt des bouches de chaleur sur les murs extérieurs sous les fenêtres et on plaçait les conduits de reprise d'air froid au centre de la maison.

Les maisons expérimentales de la série Mark ont servi à démontrer des innovations en matière de chauffage. On utilisait une fournaise à contre-courants en position centrale (c'est-à-dire qu'une fournaise à débit inverse soufflait l'air vers le bas au lieu de vers le haut). L'air chauffé était soufflé vers le bas à l'intérieur du vide sanitaire qui était isolé et devenait, en effet, la chambre de répartition d'air chaud. Dans la maison Mark I, on utilisait des conduits dans le vide sanitaire pour diriger l'air chaud vers les bouches de chaleur qui étaient placées autour du périmètre de la maison. Dans les maisons Mark II et III, le vide sanitaire en entier servait de chambre de répartition d'air chaud. Au fur et à mesure que l'air chaud soufflait à l'intérieur du vide sanitaire, la pression s'accumulait et l'air s'infiltrait dans les secteurs habitables (voir la figure 5-10). On perçait des trous dans le plancher autour du périmètre de la maison pour servir de grilles de chaleur, et on plaçait les plinthes à environ un demi-pouce du mur (voir la figure 5-11). L'air chaud qui soufflait à l'intérieur du vide sanitaire était ainsi distribué uniformément dans chaque pièce de la maison. On pouvait contrôler la chaleur en posant une pièce de bois à l'intérieur de l'interstice derrière la plinthe, qui bloquait temporairement la chaleur.[32]

Dans le cas de la maison Mark IV (qui avait un soubassement), on plaçait la chambre de répartition d'air chaud en dessous du plancher du soubassement dans un vide sanitaire. C'était une occasion pour faire l'essai du système de chauffage à recyclage dans une maison qui possédait un sous-sol pleine hauteur.[33] Le vide sanitaire sous le plancher du soubassement agissait en tant que chambre de répartition, et on perçait des trous dans le périmètre du plancher du soubassement, ainsi que dans le plancher principal, selon le principe que l'air chaud s'élèverait au travers de toute la maison. Ceci s'avérait irréalisable et donnait lieu à un sous-sol chaud et un plancher principal froid, par conséquent, on installait des conduits à partir du secteur de la

chambre de répartition jusqu'au plancher principal.[34]

D'une innovation aussi importante, l'appareil de chauffage des maisons Mark servait également de système de contrôle de ventilation et d'humidité. Le système de la maison Mark IV ajoutait aux précédents des maisons antérieures et servait de bon exemple des approches que l'on avait prises. Puisque toutes les fenêtres étaient scellées, la seule façon d'amener de l'air à l'intérieur du bâtiment était par l'entremise d'un conduit de prise d'air qui menait à l'air recyclé de la fournaise. Durant l'hiver, cet air passait au travers de la fournaise pour se faire chauffer, et après avoir été soufflé à l'intérieur de la chambre de répartition du plancher, revenait en traversant la maison. On installait un humidistat dans l'admission d'air froid. Si, durant l'hiver, l'humidité relative augmentait dans la maison, on pouvait régler l'humidistat pour qu'il ouvre l'admission automatiquement. « L'air frais entrait et l'humidité relative changeait presque instantanément. On pouvait déshumidifier une maison très rapidement en hiver. » En été, on pouvait faire démarrer le ventilateur de la fournaise et régler le clapet à la main pour laisser entrer l'air frais la nuit. On fermait ensuite le ventilateur aux premières heures du jour.[35]

Conclusion

Le climat canadien, en particulier ses hivers froids, créait quelques-uns des défis technologiques les plus complexes pour la technologie du bâtiment de l'après-guerre. L'étude du déplacement de l'air dans les bâtiments et du déplacement de la chaleur dans les murs était primordiale pour trouver des solutions aux problèmes de condensation et à divers problèmes avec l'isolation. La collaboration entre la SCHL, la DRB et l'industrie du bâtiment aidait à faire progresser la recherche complexe requise. Une collaboration similaire en recherche et transfert technologique avait pour objet de populariser la construction en hiver afin d'aider à éliminer les fluctuations de l'industrie de la construction.

Le domaine de l'habitation dans le grand nord et l'arctique offrait des problèmes culturels et techniques uniques, et comme pour les autres cas, la collaboration entre les différents organismes, y compris la SCHL, la DRB et le Ministère des Affaires du Nord et des ressources nationales, menait au développement de la maison Angirraq. Cette structure démontrait aussi la façon dont les solutions étaient souvent le produit d'une accumulation de recherches. Son usage fructueux des systèmes à paroi contrainte et son adaptation aux caractéristiques de déplacement de vapeur dans les conditions arctiques faisaient usage des recherches que l'on avait réalisé au cours de projets, pendant les deux décennies précédentes, n'ayant aucun rapport à ceux-ci.

CHAPITRE 6 :
INSTALLATIONS SANITAIRES

Entre 1946 et 1965, de tous les composants du bâtiment, la plomberie et les installations sanitaires ont subi le moins de changements technologiques. Après la fin des années 1940, on changeait considérablement la conception des salles de bain en incluant plus d'armoires et en enfermant l'aire sous l'évier, une pratique que, par le passé, on avait cru pouvait mener à des conditions insalubres. Mais ce n'étaient que des changements esthétiques et, en 1965, la configuration des systèmes de plomberie de la plupart des nouvelles maisons était semblable à celle des années 1940. Naturellement, il y avait des problèmes techniques qui avaient besoin d'attention. Par exemple, les réservoirs d'eau chaude en acier galvanisé avaient tendance à corroder. Ce problème fut résolu grâce aux recherches effectuées par la DRB. Au début des années 1960, on commençait à remplacer les tuyaux en métal par ceux en plastique. C'était encore expérimental, tel que le montrait leur utilisation pour toutes les canalisations d'évacuation pour les conduites d'eau chaude et d'eau froide dans la maison Mark III (la première installation au Canada qui possédait des canalisations entièrement en plastique). On entreprenait aussi des études pour déterminer si les codes de plomberie n'exigeaient pas une ventilation des canaux de drainage supérieure à ce qui était nécessaire.[1]

On ne pouvait cependant qualifier aucun de ces perfectionnements de radical. Des perfectionnements importants dans le domaine des installations sanitaires de l'après-guerre portaient non sur les nouvelles technologies mais plutôt sur l'extension des réseaux et des systèmes sanitaires classiques plus efficaces dans les régions urbaines. Toutefois, on étudiait à cet égard des solutions de rechange qui annonçaient des changements importants au niveau des installations sanitaires.

Systèmes d'égouts conventionnels

À la fin des années 1940, suite à la pénurie du logement, « on construisait des ensembles résidentiels comportant jusqu'à 700 terrains et desservis uniquement par des fosses septiques, sans système d'égouts centralisé ». En effet, 30 % de tous les prêts accordés en 1955 en vertu de la LNH, l'étaient pour des maisons avec fosse septique. Ces systèmes étaient adéquats aux endroits ayant une distance suffisante entre les maisons, mais il y avait une inquiétude croissante au sujet de la sécurité de telles installations dans les régions de forte densité d'habitations. En 1954, la province de l'Ontario cessait d'approuver des propositions de lotissement basé sur des systèmes de fosses septiques. Environ à la même époque, une étude de la SCHL démontrait que 64 % des Canadiens « vivaient dans des municipalités où la pollution menaçait la santé ».[2]

Pour résoudre le problème, des modifications à la LNH, apportées en 1960, autorisaient à la SCHL à accorder des prêts aux provinces et aux municipalités pour des projets d'épuration des eaux usées. Le programme avait connu un grand succès et, dès la fin de sa première phase, en 1964, on avait prêté 170 millions de dollars.[3] À cette époque, seulement 2% des prêts accordés en vertu de la LNH étaient pour des maisons à fosse septiques. Ce chiffre était sans doute le résultat de la nouvelle infrastructure, mais il laissait voir aussi le fait que la SCHL décourageait de plus en plus les fosses septiques dans les secteurs urbains.[4]

Bien que ces installations sanitaires modernes ont fait une différence, il était de plus en plus évident dès le début des années 1960 que la pollution de l'eau au Canada était un problème de plus en plus répandu.[5] Cependant, ce qui était plus inquiétant est que l'infrastructure massive des conduites principales d'alimentation en eau potable et d'égout

que l'on utilisait pour les installations sanitaires urbaines était coûteuse à installer et à exploiter et elle utilisait de grandes quantités d'eau. D'autres méthodes de rechange de traitement des eaux usées aideraient à réduire les coûts des terrains, et comme le faisait remarquer M. Sam Gitterman, « pendant que nous pensions à des moyens pour réduire les coûts de construction de deux ou trois cents dollars, le prix des sites d'habitations augmentait de cinq cents à mille dollars à chaque année. Les gens ne voulaient pas vivre aux endroits où il n'y avait pas d'égouts, et le coût d'installation des égouts était compris dans le prix des terrains ». M. Gitterman soutenait que si l'on pouvait éliminer les dispendieux systèmes municipaux d'égouts et de traitement des eaux usées en faveur d'un système qui purifiait et ré-utilisait « l'eau de l'immeuble », l'on aurait fait un pas important vers l'avant.[6] Cela permettrait l'aménagement urbain sur des terres rocheuses ou d'autres terres non cultivables, « épargnant ainsi les terres agricoles ». De plus, en rendant l'immeuble autonome, on pouvait libérer le développement résidentiel « des contraintes des cordons ombilicaux offerts par les conduits d'alimentation en eau potable et d'égouts ». Comme l'exprimait M. Gitterman :

> Si on pouvait imaginer observer nos villes de haut et d'y enlever soudainement la terre, en exposant complètement ce qui se trouve là...on aurait tout un choc. Dans le centre-ville, sous la chaussée et sous la terre, il y aurait un fouillis de conduits et de béton d'une telle importance que je comprends parfois qu'il soit difficile d'y pratiquer une excavation...Tous ces branchements sont très gros, très coûteux et restrictifs. Il n'y a aucun doute qu'ils ont eu une influence sur la forme physique de nos villes.[7] (voir la figure 6-1).

Figure 6-1 Les systèmes urbains modernes d'égouts et d'alimentation en eau potable étaient complexes et coûteux. Cette photographie montre l'installation de collecteurs pluviaux à Thunder Bay, Ontario. Sans date.
Archives nationales du Canada/PA-190673

Une réduction de cette infrastructure réduirait les coûts, réduirait la pollution et permettrait une planification urbaine et des conceptions d'habitations plus imaginatives.

Une telle méthode avait un grand potentiel pour les régions arides des Prairies et surtout pour le nord, où le service d'égouts était un problème à cause du pergélisol ou des terres rocheuses et les hivers très froids. Une méthode que l'on mettait au point pour régler le problème, que l'on appelait le réseau de distribution aérien sous coffrage, utilisait un grand conduit chauffé, maintenu au-dessus du sol et contenant les conduites d'égouts et d'alimentation en eau potable. Le conduit était enveloppé de bois, isolé et raccordé à chaque maison. « C'était notre système [urbain] en entier, sorti de terre et installé au-dessus du sol ». Dans les années 1960, la SCHL aidait à concevoir et à installer un tel système à Hay River, Territoires du Nord-Ouest, mais c'était une approche peu commode et perturbatrice parce que les gens

devaient grimper par-dessus les conduits.[8] Pour de telles communautés, les avantages d'un système à recirculation automatique étaient même plus évidents qu'ils ne l'étaient dans le sud.

Perfectionnement des systèmes d'égouts autonomes

En fonction de ces conditions, la SCHL commençait à étudier les systèmes d'égouts de rechange. En guise d'étape préliminaire, elle organisait en 1956 une recherche bibliographique sur les systèmes de recyclage d'eau. Elle découvrait qu'on avait effectué que peu de recherches sur ce sujet et que les États-Unis était le seul endroit où l'on étudiait de tels concepts.[9] La SCHL a concentré ses premiers efforts sur l'utilisation d'un tel système de recyclage américain que l'on appelait le « Sanitoi ». Ce n'était qu'un « réservoir avec une toilette par-dessus ». On faisait barboter de l'air dans le réservoir afin de fournir de l'oxygène et permettre la survie des micro-organismes qui aidaient à décomposer les déchets.[10] Une fois que les eaux usées avaient été traitées dans le réservoir, elles étaient réutilisées par la chasse d'eau des toilettes. Un filtre pouvant être nettoyé captait tout solide qui y restait. Il utilisait essentiellement les mêmes principes que les fosses septiques traditionnelles, dans lesquelles les bactéries réduisaient les déchets en boues, qui étaient par la suite pompées à un champ d'épuration où un autre type de bactérie complétait le processus de réduction et de purification. Dans le Sanitoi, tout ce processus se déroulait dans le réservoir aéré, et l'eau était réutilisée.[11]

Le CNRC ne s'intéressait pas au projet et, en 1957, la SCHL donnait à sous-traitance la tâche de mettre le système à l'essai à la Fondation de recherches de l'Ontario. On l'installait dans la maison d'un scientifique de la Fondation pour effectuer l'essai. Son observation « qu'il puait » était brutalement simple. Une reprise de la conception était évidemment nécessaire, et la première modification effectuée était l'ajout d'une cuve de sédimentation entre le réservoir d'aération et la toilette. Les sédiments tombaient au fond de la cuve de sédimentation et étaient périodiquement pompés au réservoir d'aération pour un traitement supplémentaire. L'idée de la cuve de sédimentation était nouvelle et fut brevetée.[12]

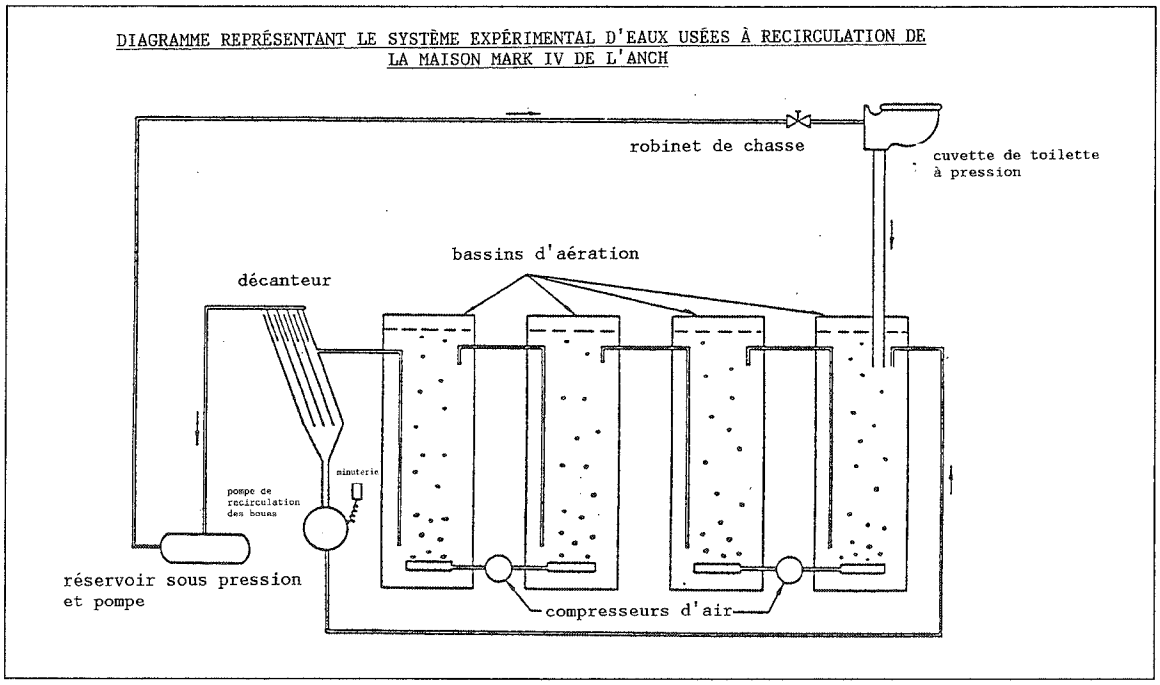


Figure 6-2 Ce dessin montre la configuration du système d'égouts à recirculation utilisé dans la maison Mark IV. Archives nationales du Canada MG31 B49 fichier 4-14

Ce système fut ensuite soumis à une épreuve normale comprenant huit personnes des bureaux de la Fondation de recherches de l'Ontario pendant un peu plus d'un an. Son rendement était satisfaisant. Il n'y avait aucune odeur et on ne devait rajouter que très peu d'eau pour remplacer celle perdue par évaporation. Bien que l'eau fusse d'une couleur déplaisante, elle était sécuritaire. On effectuait des essais supplémentaires en l'installant dans la maison Mark III, et la Fondation de recherches de l'Ontario continuait à évaluer le rendement du système.[13] Dans la maison Mark III, le système consistait en un réservoir de 250 gallons, une unité de broyage (ou de réduction) située immédiatement entre la toilette et le réservoir aéré, et une pompe à eau pour faire remonter l'eau à la toilette. Le système n'était employé que pour les eaux-vannes. On creusait une grande excavation en dessous de la maison pour contenir le système d'évacuation des eaux d'égouts parce que la maison n'avait pas de soubassement. On installait une soupape de dérivation pour permettre aux déchets de passer à l'intérieur des égouts si le système devait tomber en panne.

L'utilisation d'un système à recirculation automatique dans la maison Mark III montrait que le système était réalisable mais qu'il avait besoin de perfectionnement. Il fonctionnait bien pour deux ou trois mois et ensuite il tombait en panne parce que du papier venait à obstruer les soupapes.[14] Bien que le même système ait bien fonctionné dans les bureaux de la Fondation de recherches de l'Ontario, « il n'était pas à la hauteur de la tâche pour le papier que produisait une famille moyenne de quatre personnes ». Comme le faisait remarquer M. Sam Gitterman, c'était un exemple « où il y avait plus de complications dans les essais sur le terrain que l'on ne pouvait déterminer au moyen des essais de laboratoire ».[15] En plus, la couleur de l'eau dans la toilette continuait à être déplaisante à cause des oxydes, bien que des essais réguliers de l'eau aient montré qu'elle était sans danger.[16] Néanmoins, à cause des problèmes avec le système, on le retirait de la maison et on branchait les tuyaux d'égouts aux conduits municipaux.

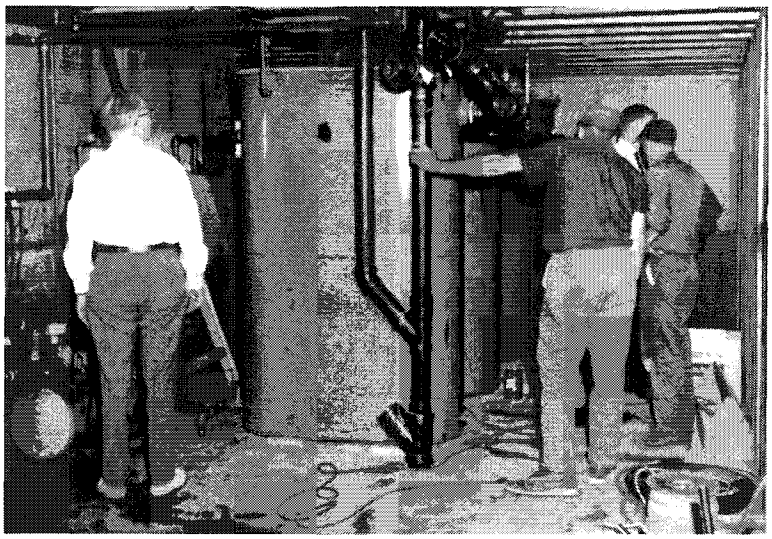


Figure 6-3 Cette photographie montre le système d'égout à recirculation utilisé dans la maison Mark IV. Archives nationales du Canada/PA-190642

En 1963, on continuait les expériences sur le système dans la maison Mark IV, mais on la modifiait pour utiliser quatre grands réservoirs aérés au lieu d'un seul (voir les figures 6-2 et 6-3). Le liquide passait d'un réservoir à l'autre à tour de rôle. On espérait par cette méthode de surmonter les problèmes rencontrés dans la maison Mark III. Bien que quatre réservoirs n'étaient pas nécessaires pour une famille normale, on les incluait pour les besoins de l'essai. Ils démontrèrent une plus grande efficacité parce que les déchets étaient conservés assez longtemps pour que les bactéries détruisent le papier. C'était une toilette du type actionné par pression qui utilisait environ un gallon d'eau par chasse. Ce faible volume aidait à augmenter le temps « disponible pour la purification sans ajouter au volume total du système ».[17] Le dispositif avait un bon rendement. On soumettait aussi un autre système autonome à liquide recyclé à des essais sur le terrain dans une école de 75 élèves à Cape Dorset dans les Territoires du Nord-Ouest, en collaboration avec le Ministère du nord canadien et des ressources nationales.[18]

Au même moment que ces essais étaient en cours, la SCHL intervenait dans d'autres travaux de recherche sur les installations sanitaires. Des discussions étaient en cours avec l'industrie privée au sujet de l'utilisation de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques, et la SCHL subventionnait de nombreux projets de recherche. En 1958, on

accordait une subvention à l'Institut de recherches sur les pâtes et papiers pour mettre au point un processus pour décomposition des particules solides. Bien que ces recherches aient porté fruit, le procédé n'était pas rentable. Parmi d'autres, l'Université de Toronto recevait en 1964 une subvention pour un projet visant à étudier des plans de champs d'épuration pour fosses septiques.[19]

Le parrainage de ces projets, cependant, ne signalait un mouvement d'abandon de la part de la SCHL concernant son engagement envers les systèmes d'égouts de rechange. Dans le cadre d'un effort pour appliquer la technologie essayée par la Fondation de recherches de l'Ontario et dans les maisons Mark, on modifiait le système pour qu'il fonctionne comme une unité « continue » similaire à une fosse septique. Bien que l'effluent ne fût pas sans risque parce qu'ils n'avaient pas été traités complètement, il ne fallait qu'un champ d'épuration de la moitié de la dimension nécessaire pour une fosse septique pour compléter le traitement. On émettait une licence de fabrication du système à une compagnie de Montréal. Portant le nom de « Converto », il fut mis à l'essai et approuvé par la Régie des eaux du Québec en 1965 pour n'utiliser que la moitié du champ d'épuration requis pour des fosses septiques.[20]

Les unités Converto n'ont pas connu de succès. On a découvert que l'effluent était impur, et bien que le fabricant ait reçu des fonds de la SCHL pour des recherches supplémentaires pour améliorer le système, la compagnie n'était pas viable du point de vue commerce. Elle n'avait pas monté un réseau national de vente adéquat et elle n'offrait pas les services d'entretien et de réparation nécessaires. Des problèmes avec les compresseurs et des défauts de fabrication et d'installation produisaient tellement de plaintes que l'on cessait la fabrication du Converto dès 1973.[21] Le principe, cependant, fut repris par une autre compagnie à la fin des années 1960 et fut mis sur le marché avec succès sous le nom « d'Aquarobic » jusqu'en 1980. On utilisait ce système au lieu des réservoirs septiques et non pour la recirculation de l'eau. Bien qu'il était un peu plus coûteux que les systèmes à fosses septiques conventionnelles, on l'utilisait dans les régions rurales partout du pays.[22]

CANWEL

En dépit des problèmes que l'on rencontrait avec le Converto, le principe des systèmes d'égouts à recirculation automatique paraissait sain. En 1971, la SCHL et la Fondation de recherches de l'Ontario mettaient sur pied un programme pour développer un dispositif de recyclage de tous les déchets (y compris les ordures) que l'on utiliserait dans les grands complexes immobiliers. On appelait ce programme le Système canadien de traitement des déchets, ou CANWEL. L'objectif du programme était de développer « un système intégré à boucle fermée pour la purification et le recyclage des eaux usées domestiques et la récupération de l'énergie en provenance (combustion) des déchets solides domestiques (ordures) ». La Fondation de recherches de l'Ontario perfectionnait un prototype et le mettait à l'essai. L'eau évacuée était « très propre », tellement propre, en fait, que l'on photographiait son honneur M. Ron Basford, le ministre responsable de la SCHL, en train de boire l'eau épurée.[23] (voir la figure 6-4). L'estimation des coûts montrait que le système était moins dispendieux que les coûts

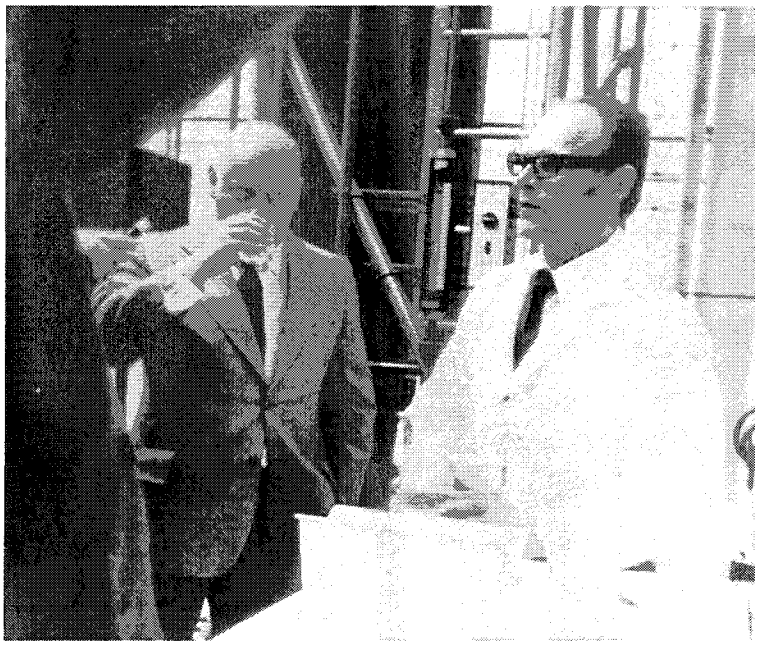


Figure 6-4 Son honneur M. Ron Basford buvant de l'eau traitée au moyen du système CANWEL. Reproduit avec la permission de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

combinés des systèmes conventionnels d'approvisionnement en d'eau, de traitement des eaux usées et de traitement des déchets.[24]

La technologie pour cette unité venait de celle des systèmes antérieurs que l'on utilisait dans les maisons Mark. C'était « un système microbiologique à aération prolongée », composé de réservoirs interconnectés qui purifiaient par différentes étapes. Le carbone, l'azote et les phosphates étaient enlevés des boues par différentes étapes, et brûlés dans un incinérateur. Cette action continue était une caractéristique particulière du système CANWEL. L'eau était ensuite désinfectée à l'aide de l'ozone et une méthode de filtration très avancée était aussi utilisée comme garantie supplémentaire. Même si cette eau était potable, on ne l'utilisait que dans les toilettes ou pour arroser les plantes et laver les automobiles, ce qui signifiait un retrait de l'espoir antérieur pour un fonctionnement de recyclage complet.[25]

Figure 6-5 Installation du système CANWEL dans un immeuble d'habitation de Toronto en 1975. Reproduit avec la permission de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

En 1975, la compagnie Cadillac Fairview, une importante société canadienne d'immobilier et de développement, était d'accord pour qu'on installe le système dans un de ses immeubles d'habitation de façon à pouvoir « l'essayer dans une situation réaliste. L'eau ne recirculerait pas en réalité dans les appartements des locataires mais elle serait évaluée et ensuite évacuée dans les égouts ». On devait abaisser le niveau du soubassement de l'immeuble et installer de l'équipement (voir la figure 6-5). La SCHL payait le coût de $500,000.[26]

La conception initiale du système comprenait trois sous-systèmes qui pouvaient fonctionner indépendamment ou ensemble en tant qu'un seul système. Le « sous-système de traitement des déchets liquides » traitait les déchets liquides domestiques au moyen de procédés biologiques et physicaux-chimiques et produisait un « effluent de haute qualité convenable pour une évacuation de surface non diluée ». Le deuxième sous-système était le « sous-système d'épuration de l'eau », qui augmentait la qualité de l'eau jusqu'à un niveau convenable pour l'usage domestique. Le troisième composant, le « sous-système de traitement des déchets solides » incinérait les déchets domestiques, ainsi que les sous-produits solides humides des deux autres sous- systèmes. On utilisait la chaleur générée pour chauffer l'eau. On installait ce système, sans le sous-système d'épuration de l'eau, dans le complexe d'habitation.[27] En 1976 et 1977, on montait de nouvelles installations à Vaudreuil, Québec pour mettre à l'essai son rendement en tant que système de traitement d'eau conventionnel dans un environnement exposé, similaire à celui d'une station de traitement d'eaux résiduaires ordinaire.[28]

Les essais de la société Cadillac Fairview étaient fructueux et attiraient beaucoup l'attention. M. Sam Gitterman, cependant, avait déjà pris sa retraite de la SCHL, et avec ce retrait de l'instigateur principal du projet, on diminuait la promotion du projet.[29] Les essais effectués à Vaudreuil ne concrétisèrent pas la promesse du système puisqu'ils n'étaient pas conçus pour réaliser des innovations ou pour contribuer à une nouvelle approche du traitement des eaux d'égouts municipales. Dès 1978, des contraintes financières limitaient tout travail de perfectionnement supplémentaire et

on abandonnait le projet. En plus, les autorités municipales canadiennes avaient montré peu d'enthousiasme pour le système. L'abondance de l'eau dans la plupart des régions du Canada, et, d'une façon plus importante, le système de tarification de l'époque pour le traitement de l'eau et des déchets, réduisaient encore plus son attrait parce qu'ils décourageaient l'utilisation des systèmes de rechange. La SCHL remettait en marche l'installation CANWEL en 1981 pour en préparer un registre des performances, mais aucun raffinement ou perfectionnement technologique supplémentaire n'y découlait. Peu de temps après, la société Cadillac Fairview vendait l'immeuble d'habitation qui contenait le CANWEL, et les nouveaux propriétaires ne souhaitaient pas prolonger l'entente. Dès 1987, la SCHL avait, à toutes fins pratiques, abandonné le CANWEL.[30]

Conclusion

Les expériences qui culminaient dans le CANWEL défiaient audacieusement les méthodes classiques d'élimination des déchets. En principe, le CANWEL était plus compliqué que les systèmes conventionnelles d'épuration des eaux usées comportant une infrastructure massive et coûteuse. Toutefois, les systèmes traditionnels étaient réconfortants d'une façon que de telles solutions de rechange ne pourraient l'être. Les principes sur lesquels étaient basés le CANWEL et ses prédécesseurs étaient logiques et viables, mais ils étaient tellement en avance sur leur époque qu'ils étaient destinés à demeurer que des prototypes. Ils représentaient néanmoins une solution à un grand nombre de problèmes de planification écologique et d'aménagement urbain qui sont devenus peut-être encore plus décourageants. En étant les premiers à présenter une vision différente, ils servaient de modèles pour le futur.

PARTIE III

AMÉNAGEMENT URBAIN ET CONCEPTION DES HABITATIONS

CHAPITRE 7 :
AMÉNAGEMENT DU PAYSAGE RÉSIDENTIEL URBAIN

Comme pour d'autres aspects de l'industrie du logement, la disponibilité de terrains viabilisés après la deuxième guerre mondiale fut façonnée par la Crise économique. En 1946, la plupart des municipalités étaient endettées et possédaient un grand nombre de terrains qui ont été abandonnés par les propriétaires originels à défaut de paiement des taxes durant les années 1930.[1] Durant le boum économique d'après-guerre, les gouvernements locaux fournissaient avidement les services à ces terrains au moyen de l'installation de routes, d'égouts, et de systèmes d'alimentation en eau et les vendait à des constructeurs privés. Dès le début des années 1950, la plus grande partie de cet inventaire avait été vendue, et des constructeurs assemblaient des terrains en friche pour faire des ensembles d'habitations. Dès la fin des années 1950, plusieurs gouvernements locaux (sauf au Québec) ne fournissaient plus les services aux terrains en friche. Les constructeurs installaient eux-mêmes les services et récupéraient le coût lors de la vente des nouvelles maisons. En d'autres mots, les acheteurs, plutôt que les contribuables locaux, en assumaient les coûts. Dans les années 1960, cette dépendance sur le développement de terrains privés commençait dans certaines provinces à être remplacée par des politiques municipales et provinciales d'aménagement de terrains qui visaient à contrôler les coûts et à garantir que la disponibilité des terrains soit suffisante pour le développement résidentiel.[2]

En général, la plupart de ces terrains, peu importe leur acheminement vers le marché, étaient assujettis à certains contrôles et règlements de lotissement imposés par les gouvernements locaux. Immédiatement après la deuxième guerre mondiale, une grande partie de cette planification était sporadique. Durant les années 1950 et 1960, cependant, elle devenait plus complète, en grande partie à cause des politiques de la SCHL.

Aménagement urbain

Bien que l'aménagement urbain fût un art ancien, plusieurs villes canadiennes s'agrandissaient rapidement en ne s'occupant guère de la planification des installations sanitaires, de l'efficacité et de la beauté. Le système de choix était un simple quadrillage (un système implacable et très extensible de blocs carrés ou rectangulaires. Bien sûr, les petits quartiers de population à revenu élevé de la plupart des villes étaient conçues différemment) constituant la banlieue originelle). À la fin des années 1920, plusieurs provinces créaient des départements d'aménagement afin de stimuler des aménagements plus imaginatifs dans les nouveaux secteurs, et l'on espérait que ces organismes commenceraient à réparer les dommages causes par les aménagements antérieurs non planifiés. Dans presque tous les cas, cependant, la Crise économique mettait fin à ces efforts. Jusqu'à la période d'après-guerre, le gouvernement fédéral n'était actif que de façon limitée sur le plan de l'aménagement, car, de toute façon, cela ne faisait pas partie de son mandat. Les « Normes minimales de construction » de la Loi fédérale du logement contenaient quelques dispositions en relation avec la couverture des terrains, et le CNRC concevait un règlement de zonage type à la fin des années 1930, mais de toute évidence, aucun gouvernement local ne l'adoptait.[3]

Ces précédents démontraient néanmoins des solutions alternatives à l'inflexibilité du quadrillage et des solutions possibles aux problèmes causés par une croissance urbaine non planifiée. Le principe de la cité-jardin comptait parmi les approches les plus populaires de l'aménagement urbain d'avant la deuxième guerre mondiale. Selon ce principe, on faisait une distinction rigoureuse entre les terrains résidentiels de ceux de l'industrie et l'on créait un environnement « naturel » avec des arbres et des espaces verts étendus. D'abord mis au point en Grande-Bretagne au

Figure 7-1. La ville de Radburn, New Jersey, possédant des espaces verts et une ségrégation des piétons et des véhicules, a constitué un précédent d'une grande influence sur l'aménagement urbain après la Deuxième Guerre mondiale.
Archives nationales du Canada/PA-190578

début du vingtième siècle, on concevait quelques quartiers canadiens selon ce principe (habituellement des districts très fermés). Mais ce qui a servi d'inspiration pour la plupart des Canadiens était le plan dessiné par Clarence Stein pour Radburn, New Jersey en 1927 (voir la figure 7-1). En 1946, les Canadiens se référaient à des plans dérivés en quelque sorte de ces principes, par exemple l'aménagement « communautaire ». Plus tard, on l'appelait communément l'aménagement « de quartier ».

De tels aménagements « communautaires » ou « de quartier » était une approche plutôt qu'un modèle précis. Comme l'interprétait M. Humphrey Carver en 1948, un « plan communautaire » reconnaissait qu'un secteur résidentiel devrait être conçu de façon à ce que ses habitants puissent « s'identifier en tant que groupe social, en se partageant la responsabilité des installations de leur quartier ». Cela signifiait habituellement qu'une école, de petits commerces au détail et un centre communautaire, ou peut-être une église, étaient situés en un endroit central et devenaient le point focal de la « communauté ». Idéalement, le quartier était protégé du trafic des grandes artères et de l'industrie, et les habitations étaient de conceptions diversifiées et étaient installées de façon à admettre un maximum de lumière naturelle et d'air frais à l'intérieur des maisons. Des espaces verts ouverts, accessibles à tous les habitants, étaient aussi nécessaires pour créer un environnement sain.[4] Habituellement, ces principes créaient un développement à basse densité avec des rues courbes, des culs-de-sac et des espaces verts étendus, menant tous au point central de la communauté. En effet, dans le plan Radburn, la circulation pédestre de celle des véhicules étaient complètement séparés, les maisons étant accessibles de la rue ainsi que des espaces verts. Les plans de Radburn demandaient parfois souvent que les maisons soient situées de façon à ce que la salle de séjour soit en face de l'espace vert. Dans d'autres plans (que l'on appelait parfois aussi des plans « Radburn »), on faisait moins appel à la séparation de la circulation pédestre de celle des véhicules.

La Wartime Housing Ltd. appliquait quelques-uns de ces principes à plusieurs de ses ensembles résidentiels. L'ANCH faisait de même, et en 1942 elle créait un département d'aménagement sous la direction de M. Sam Gitterman, qui continuait aussi à agir en tant qu'Architecte en chef. En guise des premiers efforts pour comprendre la croissance urbaine, M. Sam Gitterman parlait avec les gérants des chaînes de magasins au détail pour se renseigner sur la façon de déterminer l'emplacement des magasins. Ils lui dirent que l'on se basait habituellement sur la conjecture. Pour développer une approche plus scientifique, lui et M. O.J. Firestone (un statisticien et un analyste du secteur immobilier) étudiaient la dynamique des différentes dispositions à Smith Falls, Ontario. Bien qu'ils aient pu isoler un certain nombre de facteurs cruciaux pour la survie économique de la ville, ils ont eu de la difficulté à se prononcer « sur le plan technique ».[5]

À part les demandes générales de ce genre, peu de villes employaient de planificateurs. En raison de ce vide, l'ANCH « encourageait » les promoteurs à considérer l'utilisation des principes de Radburn, tels que la séparation du trafic des véhicules et de celui

des piétons ainsi les autres principes d'aménagement des quartiers. M. Gitterman rappelait que l'ANCH avait proposé des modifications aux plans et que bien que « les provinces et les municipalités n'en fussent pas toutes enchantées », elles les acceptaient parce que cela ne leur coûtait rien.[6] Démontrant davantage la popularité de tels principes d'aménagement, le rapport Curtis recommandait que l'aménagement des quartiers fasse partie des critères d'éligibilité aux prêts en vertu de la LNH.

Ces précédents formaient la base des efforts de la SCHL en matière d'aménagement. Vers la fin de 1946, elle créait une Division de recherche conformément à la partie V de la LNH pour encourager l'aménagement et la recherche sur les communautés. Comme l'ANCH, la SCHL ne planifiait pas les projets de développement privés mais elle essayait d'encourager les municipalités à participer à l'aménagement et « à prendre leur position légitime ». Dans un effort connexe, la SCHL organisait une conférence de représentants des provinces, de l'Institut royal d'architecture du Canada, de l'Institut d'urbanisme du Canada (un organisme en phase moribonde à partir de 1932 et réactivé seulement après la guerre), ainsi que des représentants des gouvernements locaux et d'autres parties intéressées pour discuter des questions d'aménagement. La conférence a mené à la formation de l'Association canadienne d'urbanisme au début de 1947. L'Association canadienne d'urbanisme consacrait à encourager chaque ville à engager des planificateurs professionnels. Comme le rappelait M. Humphrey Carver, c'était « une sorte de corps missionnaire pour l'aménagement », et pour stimuler l'intérêt du public, il mettait sur pied des conférences et ouvrait des succursales partout au pays pour faire pression aux gouvernements locaux en faveur des sujets d'aménagement.[7]

Pour appuyer ces buts, la SCHL fournissait à L'Association canadienne d'urbanisme un bureau, une secrétaire et de l'aide financière; un investissement qui rapportait beaucoup en termes de gain en intérêt et en engagement local envers l'aménagement que produisait l'Association. En 1955, elle comptait plus de 1 700 membres, y compris des municipalités, des sociétés et des individus.[8] La SCHL répondait aussi au besoin immédiat de planificateurs professionnels en les faisant venir de la Grande-Bretagne. La SCHL gardait ces individus occupés jusqu'à ce que des gouvernements provinciaux ou municipaux les embauchent. Cette approche n'était pas, bien sûr, une solution permanente satisfaisante et, en 1948, la SCHL montait un système de bourses pour les planificateurs aux facultés d'architecture des universités canadiennes.[9]

La SCHL employait également d'autres techniques pour encourager l'aménagement urbain. Dans la préface de son livre de plans de maisons de 1947, elle avertissait les acheteurs de maisons que la valeur de revente de leur propriété dépendait d'un financement adéquat, d'une bonne conception et d'un emplacement convenable. On conseillait aux acheteurs de choisir un site qui était protégé « par des règlements de zonage adéquats et mis rigoureusement en vigueur ». La SCHL faisait beaucoup valoir l'aménagement comme moyen de protéger les valeurs immobilières.[10] Cela servait à deux fins; à protéger les fonds d'hypothèques investis par la SCHL, et à aider à créer des habitations d'une valeur durable pour tous les Canadiens.

Bien que la SCHL supposât qu'elle pourrait mener, mais non dicter, en matière de questions générales d'aménagement, ses points de vue étaient clairs, à partir de son avertissement que « toute municipalité qui ne protégeait pas les constructeurs potentiels en fournissant un plan d'aménagement approuvé, ou au moins des restrictions de zonage adéquates et mis en vigueur, manquerait à son devoir envers ses citoyens ».[11] Quoi qu'il en soit, les planificateurs municipaux accueillirent avec enthousiasme la vision de la SCHL afin d'assurer que les maisons des nouveaux développements soient éligibles aux hypothèques en vertu de la LNH. Dans les années 1950, par exemple, la ville de Calgary incluait la SCHL dans son processus d'autorisation de développement, et on changeait parfois les plans proposés pour les rendre conformes aux exigences de la SCHL.[12] Cependant, ce processus était souvent plus indirect. Comme le rappelait M. R.J. Boivin de la SCHL; les gérants des succursales avaient

une influence énorme sur place. Selon sa description, « le planificateur municipal vous invitait pour discuter d'un nouveau développement (où mettre les rues, les parcs, les écoles). Plus tard, lorsque le règlement municipal était adopté, vous réalisiez qu'il avait suivi votre conseil. C'était une décision relevant de la municipalité, avec l'accord de la province, mais vous aviez votre mot à dire ».[13]

À la limite, ce processus n'était ni laissé au hasard, ni volontaire. En 1947, les normes résidentielles et les normes pour appartements de la SCHL comprenaient quelques exigences au niveau de l'aménagement, telles que la dimension des marges de recul et des marges latérales pour les maisons et les appartements financés en vertu de la LNH. Toutefois, étant donné l'échelle du développement urbain de l'après-guerre, une approche plus complète était nécessaire. En 1952, le bureau de la SCHL de Toronto mettait au point un service de révision des plans et l'année suivante, la SCHL consacrait un numéro complet de sa publication, Builders Bulletin, à la question de l'aménagement des terrains.[14] Ces développements aidèrent à façonner les projets d'habitations et les lotissements pour les maisons financées en vertu de la LNH. Lorsque la SCHL nommait des architectes et des planificateurs régionaux en 1954, on étendait le service de révision des plans d'un bout à l'autre du pays. En 1955, la SCHL exigeait que « tout constructeur proposant 25 unités d'habitation ou plus sur un seul terrain » soumette un plan d'aménagement montrant le « contexte communautaire». En 1955, on étudiait plus de 46 500 terrains résidentiels en exécution de cette disposition.[15] Cette exigence a aidé plusieurs communautés dont le personnel d'aménagement minimal était entièrement occupé à planifier les services de base. Elle faisait aussi partie de l'accent accrue que la SCHL mettait sur l'aménagement, selon les conseils de M. Stewart Bates. Pour lui, l'aménagement n'était pas simplement la conception du plan des rues mais aussi un effort pour réaliser « un contexte utile et inspirant pour la vie elle-même, dans toute sa diversité ».[16] Cependant, dès le début des années 1960, on construisait de plus en plus de projets d'habitation à haute densité, en violation des normes d'aménagement de la SCHL. Comme le faisait remarquer M. John Archer, « puisque les exigences en aménagement des terrains de la SCHL et leur interprétation par le bureau local devenaient des questions importantes l'industrie de la construction », la SCHL a consenti à réviser ses normes au niveau des structures, de l'aménagement et de la conception ainsi qu'à les fusionner en un seul document.[17]

Le besoin d'un tel travail, de même qu'un besoin général de réviser le système des normes de construction en entier, amenait la SCHL à demander au Comité associé du code national du bâtiment de préparer de nouvelles normes. Ceci a donné lieu, on s'en souviendra, à la production de nouvelles Normes de construction résidentielle. Le Comité associé trouvait, cependant, que l'on ne pourrait satisfaire aux exigences en aménagement des terrains parce « qu'ils n'avaient aucun lien évident avec à la santé et la sécurité du public ». Comme mesure provisoire, la SCHL préparait un supplément sur l'aménagement des terrains pour les Normes de construction résidentielle sur l'aménagement de site et commençait immédiatement à travailler sur « un ensemble complet de normes d'aménagement des terrains qui couvrirait les nouvelles formes d'habitations que produisait l'industrie du logement » (voir la figure 7-2). Ce document, qui servait d'ac-

Figure 7-2 De nouvelles formes d'habitations, telles que les « maisons en bande » sont apparues vers le milieu des années 1960.
Reproduit avec la permission de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

compagnement aux Normes de construction résidentielle, a été publié en 1966 avec le titre de « Site Planning Handbook ». Il donnait, dans un seul format, les exigences de la SCHL en ce qui concerne les dimensions des terrains, les marges de recul, l'espace entre les bâtiments, les aires de divertissement, et la séparation des usages résidentiels et non résidentiels, de même que des suggestions pour la conception des installations pour piétons et pour véhicules. Son objectif général était de protéger l'intérêt du public par l'entremise de normes physiques minimales et de protéger à long terme et la valeur et la qualité des habitations financées par la SCHL.[18]

Le « Site Planning Handbook » de 1966 marquait la fin d'une des phases de l'intervention de la SCHL en aménagement. Pendant la décennie qui suivit, ses exigences en matière d'aménagement étaient le sujet de débats et, parfois, de disputes. En 1980, les normes obligatoires d'aménagement des terrains pour les maisons financées en vertu de la LNH ont été abandonnées, sauf celles ayant trait aux programmes de logements sociaux. Toutefois l'intervention antérieure de la SCHL dans la création de normes d'aménagement au Canada avait établi des paramètres dont on ne pouvait éliminer facilement. Pendant les années 1950 et 1960, cette intervention avait établi des normes nationales pour les environnements résidentiels qui assuraient des normes minimales d'espace, d'installations de divertissement et de sécurité. Peu de gouvernements locaux étaient capables de respecter ces normes, ou même intéressés à le faire, et elles ont légué des développements bien planifiés qui sont un atout permanent pour le pays.[19]

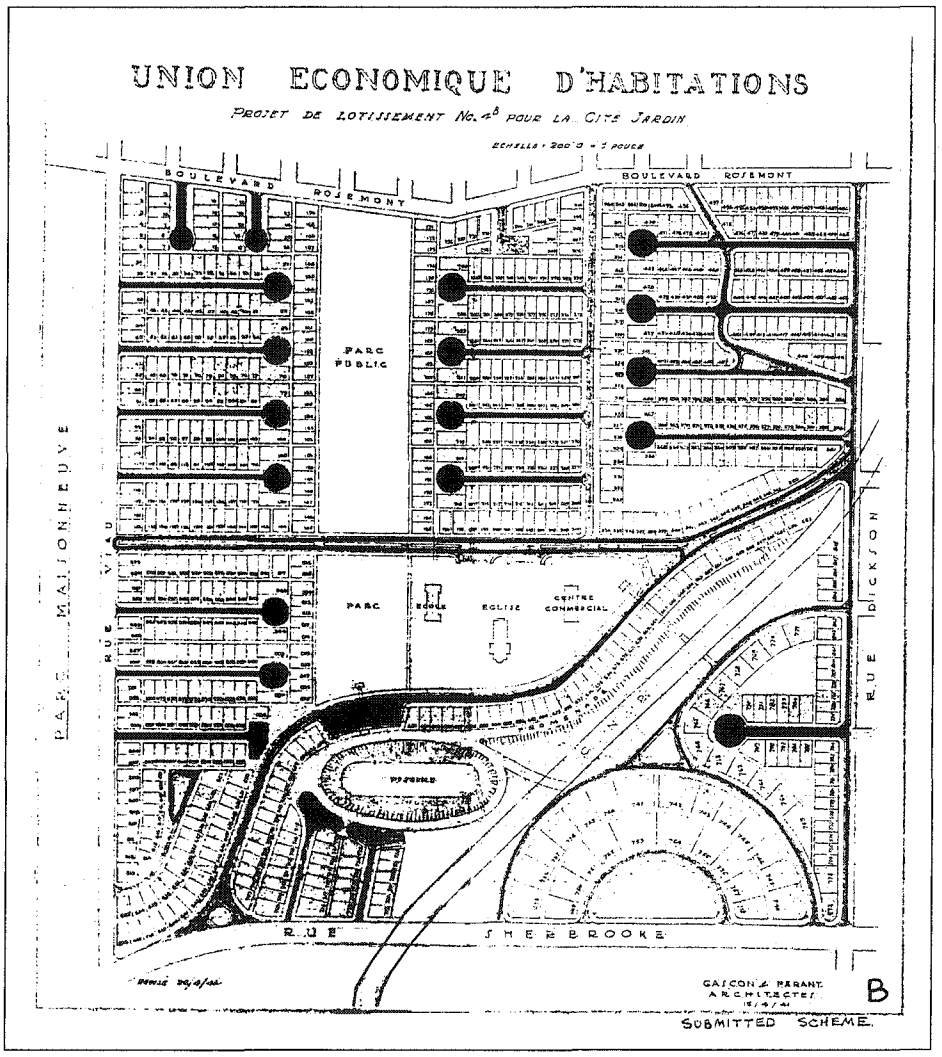


Figure 7-3 Ce dessin de 1941 montre le plan initial pour la Cité jardin du tricentenaire. Dessin gracieuseté de M. Sam Gitterman Schéma soumis

Les banlieues d'après-guerre

On avait utilisé les principes d'aménagement de la cité-jardin dans des banlieues très fermées bien avant la Deuxième Guerre mondiale, mais un des premiers efforts à les utiliser d'une façon plus générale a été un projet de lotissement pour des habitations pour travailleurs à Montréal. S'inspirant de la pensée du temps entre les deux guerres sur le besoin d'habitations pour travailleurs, ou industriels, deux animateurs sociaux, M. Joseph-Auguste Gosselin et le Père Jean D'Auteuil, formaient, en 1940, une société coopérative sans but lucratif pour fournir aux travailleurs à faible revenu des habitations saines dans un environnement urbain sain. L'organisation coopérative (un type d'association d'habitation) organisait et finançait le projet en vertu de la LNH. M. Gosselin dressait quelques plans approximatifs, que M. Sam Gitterman perfectionnait pour mettre en valeur les culs-de-sacs courbes afin de profiter des espaces verts (voir les figures 7-3 et 7-4). Le point focal de la communauté devait être une église, une école et un centre de commerces au détail.[20] Bien que l'on ait par la suite modifié ce plan, il devenait le plan pour la Cité-jardin du tricentenaire, qui ouvrait en 1947 avec 167 maisons.[21]

Certains projets pour anciens combattants de la SCHL utilisaient également les principes des rues courbes et des communautés autonomes, à l'écart des artères principales et de l'industrie. Mais le développement des banlieues d'après-guerre était exemplifié par Don Mills, près de Toronto. C'était une

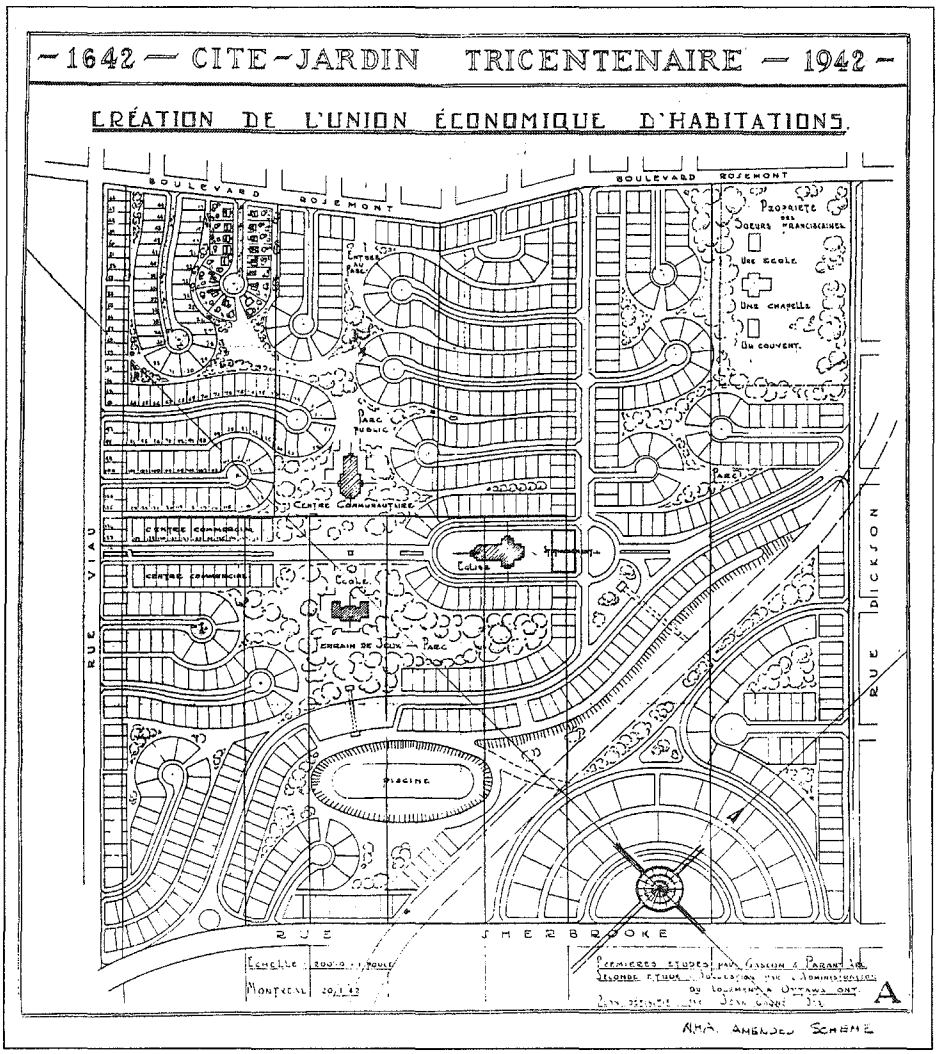


Figure 7-4
L'ANCH avait suggéré quelques modifications au plan initial de la Cité jardin du tricentenaire, tel que le montre ce dessin révisé.
Dessin gracieuseté de M. Sam Gitterman
Schéma modifié

expression massive et d'une grande influence des principes de l'aménagement contemporain. Utilisant des rues courbes se joignant à des zones centrales, ce projet montrait un lien aux concepts antérieurs de la Cité-jardin, mais il comprenait aussi des modifications importantes. La plupart des plans de lotissement des années 1950 suivaient le même modèle (les rues étaient courbes et la communauté était à l'écart du trafic des grandes artères, bien que les piétons et les véhicules étaient rarement séparés complètement. L'utilisation d'un centre communautaire était commune, mais parfois dans les développements plus petits, on ne le construisait pas immédiatement et une école devenait parfois le point central du plan. En général, la densité était plus élevée et les espaces verts étaient moins étendus que dans le plan de Radburn. De plus, la salle de séjour des maisons faisait invariablement face à la rue.

De telles modifications se produisaient pour plusieurs raisons. On trouvait que d'avoir la salle de séjour à l'arrière était peu pratique parce que les invités devaient approcher la maison de l'arrière. Au Canada, on trouvait aussi que l'hiver diminuait la valeur et limitait l'accessibilité aux espaces verts et que des rues irrégulières étaient difficiles à nettoyer et à gérer en hiver. De plus, les droits de passage pour boucler les conduites d'alimentation en eau potable dans le réseau d'aqueduc étaient souvent difficiles à obtenir et les conduites d'alimentation en eau potable avaient tendance à finir en bout aveugle à l'extrémité d'un cul-de-sac. Dans ces cas, l'eau devenait souvent stagnante si la consommation était faible. Par suite de cette situation, on utilisait un tracé de rues plus continu afin de pouvoir acheminer les conduites d'alimentation en eau potable dans un circuit continu. Ceci donnait lieu à que l'on appelait familièrement un aménagement en « boîte de conserve de vers » à cause des longues rues courbes dans ces quartiers.[22] De plus, il semble que les constructeurs aient résisté à ce qu'ils considéraient une utilisation extravagante de terrains pour des espaces verts. Néanmoins, ces plans avaient une grande influence. Comme le rappelait M. Humphrey Carter, Don Mills a servi « de prototype d'une nouvelle génération de communautés qui était basée sur des plans très ambitieux pour écarter la communauté de l'industrie, et chaque communauté était un quartier distinct, avec ses propres installations et parcs publics ».[23]

On avait tendance à consacrer exclusivement les banlieues des années 1940 et 1950 aux habitations unifamiliales à faible densité. Comme l'exprimait M. Ian Maclennan de la SCHL, les gens étaient « ravis de l'idée d'une maison abordable qui leur appartenait, et d'espaces verts enchanteurs pour leurs enfants ». Toutefois, en dépit de la construction et de la conception de maisons de bonne qualité que garantissaient les exigences de la SCHL, les banlieues qui en résultaient étaient trop uniformes du point de vue social et d'architecture pour plaire à beaucoup de gens. Leur basse densité de population et leur utilisation de terrains étendus augmentaient les coûts d'entretien et du transport en commun.[24]

Avant la Deuxième Guerre mondiale, M. Sam Gitterman rappelait que même s'il était reconnu que l'on pouvait réduire les coûts des maisons en modifiant les plans standards, on le faisait rarement dans les zones de classe moyenne. Les quartiers mis en oeuvre par plusieurs petits constructeurs avaient une diversité architecturale le long des rues, mais « l'idée d'avoir un quartier composé de maisons de conception similaire n'était pas commune ».[25] Après la Deuxième Guerre mondiale, les grands constructeurs d'habitations en série utilisaient de plus en plus des plans de maison normalisés pour réduire les coûts et le temps de construction. Comme le faisait remarquer la SCHL en 1951, « une forte proportion des maisons au Canada étaient construites par des constructeurs dans le contexte de projets qui consistaient en plusieurs maisons identiques ». Pour sortir de la monotonie que cela créait, la SCHL préparait des conseils qui exposaient « des plans variés et un meilleur regroupement des maisons sur les terrains sans augmenter les coûts ni la difficulté de construction du projet ».[26]

Ces suggestions sur la façon d'éviter la monotonie n'étaient pas obligatoires et, en général, les banlieues continuaient à montrer les mêmes caractéristiques qu'avant. Cependant, vers le milieu des années 1960, la théorie de l'aménagement se tournait vers l'encouragement d'un plus grand mélange d'habitations et d'une densité de population plus

élevée dans tous les projets d'habitation.[27] On avait prévu que cela contrerait la monotonie sociale et architecturale des banlieues, et la SCHL encourageait cette tendance dans un effort pour réduire l'augmentation des coûts des habitations causée par le prix élevé des terrains.

Pour encourager la mise au point d'alternatives à la maison unifamiliale isolée, on modifiait la LNH au début des années 1960 pour que toutes les formes d'habitations familiales soient éligibles au maximum du financement permis.[28] Bien que la plupart des projets de développement en banlieue de la fin des années 1940 et 1950 étaient composés presque exclusivement de maisons unifamiliales isolées, à la fin des années 1960, celles-ci ne représentaient que 70 pour cent du total, le reste étant des appartements, des maisons en rangées, et divers types de structures jumelées.[29]

Nouvelles communautés

En plus d'effectuer la planification de l'aménagement de banlieues dans de nouveaux secteurs des villes établies, la SCHL intervenait dans le réaménagement des communautés du temps de guerre pour l'usage civil. Parmi ces communautés, on comptait Ajax en Ontario, que l'on avait construit 25 milles à l'ouest d'Oshawa pendant la Deuxième Guerre mondiale pour y fabriquer des explosifs et des munitions lourdes. Ajax perdait sa fonction militaire à la fin de la guerre, mais elle comportait plusieurs bâtiments utilisables, y compris 600 unités d'habitation. L'université de Toronto, alors encombrée d'anciens combattants de retour à l'université, utilisait Ajax comme site pour leur excédent d'étudiants. En 1948, Ajax fut transférée à la SCHL pour que celle-ci transforme « ce qui aurait autrement été une ville fantôme en une communauté équilibrée du temps de paix ».[30] La SCHL aménageait un centre commercial et un secteur industriel et préparait aussi un plan général pour la ville. Elle faisait activement la promotion de la ville par l'entremise de films, d'expositions et d'autres efforts de promotion, et recrutait l'industrie qui y serait localisée. Forte d'une population de 6 000 habitants et de 34 nouvelles industries, Ajax fut constituée en corporation en 1954.[31]

La SCHL entreprenait aussi l'aménagement de nouvelles communautés. Elle participait à l'aménagement d'ensembles d'habitations avec le MDN, de même qu'avec d'autres ministères et avec le secteur privé. Au début des années 1950, elle avait contribué de façon cruciale à l'aménagement de nouveaux emplacements pour Frobisher Bay et Hay River, deux communautés très séparées dans les Territoires du nord-ouest. Durant la même période, elle intervenait aussi en recrutant M. Clarence Stein pour aménager la nouvelle ville de Kitimat, C.-B., en collaboration avec la société Alcan (voir la figure 7-5). En 1952, elle entreprenait l'aménagement et le développement d'un nouveau site municipal à Gander, Terre-Neuve. Gander était devenue importante pour ses vols transatlantiques commerciaux, mais les édifices de l'aéroport étaient des structures désuètes du temps de la guerre et la ville était trop petite pour la population qui ne cessait d'augmenter. Conjointement avec le ministère du transport et le gouvernement de Terre-neuve, la

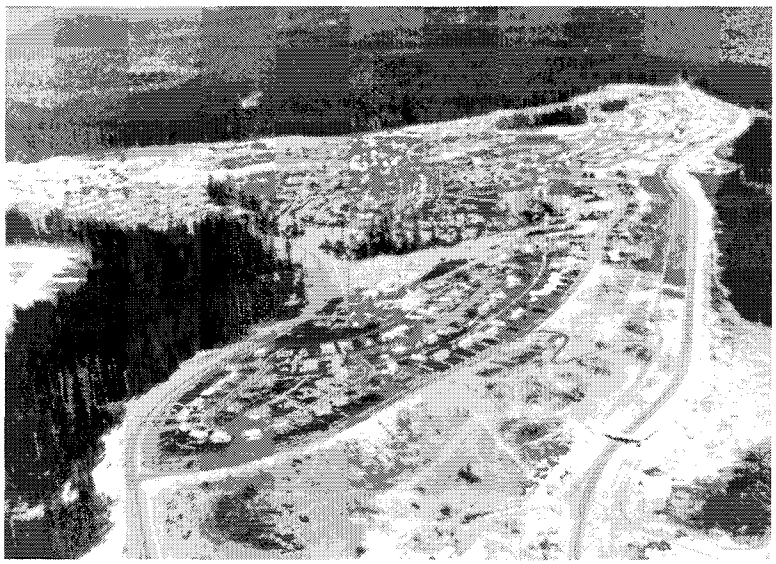


Figure 7-5 Kitimat, Colombie-Britannique, était une ville d'après-guerre aménagée par Clarence Stein. Archives nationales du Canada/PA-187739

SCHL faisait le plan d'une nouvelle ville. Elle acquérait la propriété, aménageait l'espace, créait des règlements de zonage, et construisait des immeubles locatifs pour usage immédiat. Afin d'encourager l'accession à la propriété, des prêts en vertu de la LNH étaient aussi disponibles aux acheteurs. Le centre de la ville comprenait un grand parc et une aire de loisirs accompagnés d'églises, d'écoles et d'un centre d'achats.[32]

La SCHL intervenait aussi en urbanisme par l'entremise de projets de rénovation urbaine dans des villes existantes. La suppression des taudis avait été l'un des objectifs du programme de logement fédéral, et présentait un attrait renouvelé après la Deuxième Guerre mondiale lorsque la suppression des taudis (dès lors appelée rénovation urbaine) devenait partie intégrante des efforts de la SCHL pour préserver et améliorer les zones urbaines existantes. On supposait communément que le crime, la pauvreté, et les autres problèmes sociaux venaient du déclin urbain. Basé sur cette prémisse, on acceptait que si l'on éliminait cette dégénérescence, les problèmes sociaux disparaîtraient ou, au moins, seraient amoindris.[33] Initialement, on soutenait que des associations sans buts lucratifs construiraient des logements sociaux (pour lesquels l'état accordait certaines subventions) sur les terrains libérés, une fois que l'on aurait enlevé les taudis. Toutefois, seulement quelques projets, tels que celui de Regent Park North à Toronto, furent complétés parce que de telles entreprises étaient trop complexes et dispendieuses pour être assumées par des organismes volontaires.[34]

Le renouvellement urbain déplaçait par la suite son accent et devenait la responsabilité conjointe des gouvernements locaux, provinciaux et fédéral. On complétait plusieurs projets, y compris le Regent Park South à Toronto et le Mulgrave Park à Halifax.[35] (voir les figures 7-6 et 7-7). Cependant, vers le début des années 1960, cependant, la rénovation urbaine ne se préoccupait plus seulement de l'habitation. Au lieu de cela, on utilisait également les terrains libérés à d'autres fins, y compris les installations commerciales et institutionnelles. Néanmoins, entre 1948 et 1968, on construisait environ 18 000 habitations nouvelles au moyen de 48 projets de rénovation urbaine.

À ce point, la rénovation urbaine était devenue « la source de confrontations de plus en plus amères entre les résidents qui s'accrochaient à leurs quartiers et les administrations municipales qui mettaient en application les plans de rénovation financés par le gouvernement fédéral ». La gamme des sujets de politique, de logement social et de développement urbain qui touchaient la rénovation urbaine s'étendait au-delà de la portée de cette étude. Il suffit de dire que dès le début des années 1970, la SCHL avait conçu des programmes de rechange qui procuraient un contrôle financier plus serré des projets de rénovation urbaine, donnaient des pouvoirs considérables aux gouvernements locaux, et demandaient une plus grande sensibilité aux préoccupations des gens touchés par la rénovation. Cette nouvelle façon de penser donnait naissance, en 1974, à un Programme d'amélioration des quartiers qui mettait l'accent sur la revalorisation du stock de logements existant, de même que de nouvelles constructions pour relancer les secteurs délaissés des villes canadiennes.[36]

Conclusion

Dans ses efforts d'aménagement, la SCHL, comme tous les autres organismes travaillant en aménagement à l'époque, essayait de prévoir la population future et la croissance économique. On pouvait les extrapoler mathématiquement, mais les prévisions servant à analyser la dynamique de la vie économique urbaine, qui étaient d'une valeur aussi grande, étaient limitées et souvent contradictoires. Comme le faisait remarquer M. Sam Gitterman au sujet de Gander, en 1974, la ville ne ressemblait plus au plan initial. Une croissance plus élevée que celle prévue et les nouvelles attentes du public en matière de commodités, avaient créé des anomalies. Le centre d'achats avait été « coupé en plein milieu par une grande artère importante. Ainsi si vous vouliez traverser la rue commerciale, vous mettiez votre vie en danger ».[37] Ces changements ont donné lieu à la croissance économique et à une augmentation de la population, mais ils étaient aussi le produit des attentes changeantes des Canadiens en ce qui concerne les commodités, le niveau de vie, et l'aspect de la vie urbaine.

Figure 7-6 Le secteur Regent Park, de Toronto, était devenu un quartier délabré dans les années 1960.
Archives nationales du Canada/PA-187725

En dépit de plaintes au sujet de leur monotonie, la plupart des banlieues d'après-guerre étaient bien aménagées et gagnaient de l'atmosphère au fur et à mesure que la végétation croissait et que le temps adoucissait les contours de la communauté. Étant donné le faible niveau général de l'aménagement par les gouvernements locaux dans les années 1940 et au début des années 1950, la SCHL jouait un rôle important dans l'aménagement d'après-guerre. En encourageant la formation de planificateurs et en stimulant l'intérêt du public en aménagement par l'entremise d'organisations comme l'Association canadienne d'urbanisme, elle créait un environnement dans lequel la responsabilité des gouvernements locaux en aménagement pouvait être réalisée. La SCHL intervenait en même temps directement dans l'aménagement au moyen de ses programmes de rénovation urbaine et par l'entremise de ses bureaux sur place qui garantissaient l'observation par les autorités locales de ses exigences minimales d'aménagement pour les projets de développement qui comprenaient des maisons financées en vertu de la LNH. Comme dans les autres cas où on appliquait les exigences minimales de la SCHL, on élargissait ces avantages pour comprendre toutes les habitations, qu'elles soient ou non financées en vertu de la LNH.

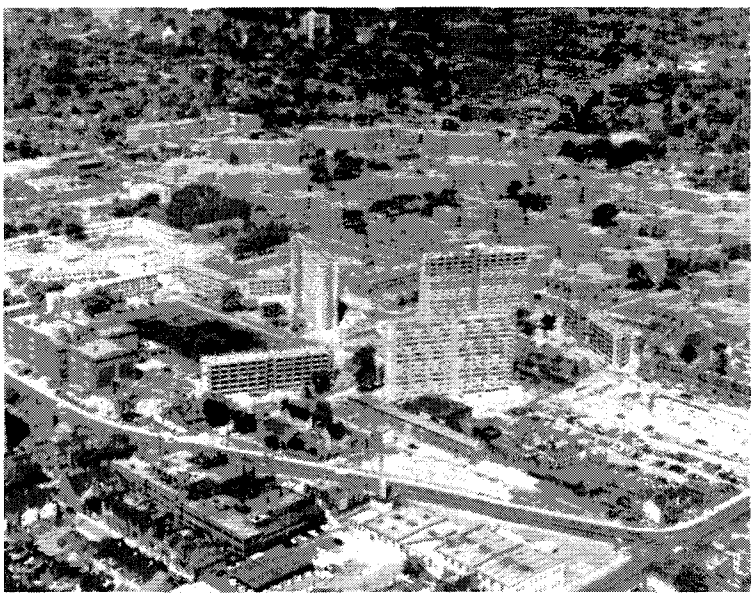


Figure 7-7 Regent Park South était caractéristique de l'échelle des projets de rénovation urbaine dans les années 1960.
Archives nationales du Canada/PA-187724

CHAPITRE 8:
CONCEPTION DES HABITATIONS

Avant la Deuxième Guerre mondiale, le gouvernement n'intervenait pas généralement dans la conception des habitations. Le programme d'habitation de 1918 du gouvernement fédéral fut une exception. On avait défini les dimensions des pièces et fournit des schémas d'étage pour les maisons construites en vertu du programme. Dans la même année, le Manitoba Agricultural College parrainait un concours de conceptions de modèles de maisons de ferme, et publiait les conceptions en tant que modèles pour tenter d'améliorer la conception des maisons. D'autres sociétés et associations d'architectes parrainaient couramment des concours semblables.[1] Aucun de ces efforts n'exprimait, cependant, une philosophie de conception consistante et ils n'étaient que des tentatives de promouvoir des bonnes conceptions utilisables qui pouvaient inspirer les constructeurs.

Le gouvernement fédéral utilisait une approche très similaire. Vu l'intérêt qu'avait son directeur, Frank Nicolls, pour la conception, l'Administration de la Loi fédérale du logement parrainait un concours de conception en 1937. Puisque l'on construisait la plupart des maisons sans aucune contribution d'architecte, on espérait que la compétition donnerait naissance à des plans conçus par des architectes pour les Canadiens ordinaires.[2] Les architectes d'un bout à l'autre du pays soumettaient 526 conceptions, et un jury de professionnels choisissait les gagnants. On espérait recevoir des conceptions de « modèles » qui portaient une attention particulière à la réduction des coûts des maisons. Le premier prix était décerné pour une maison « moderne » au toit plat (voir la figure 8-1). La plupart des modèles utilisaient un espace fonctionnel dans lequel la salle de séjour et la

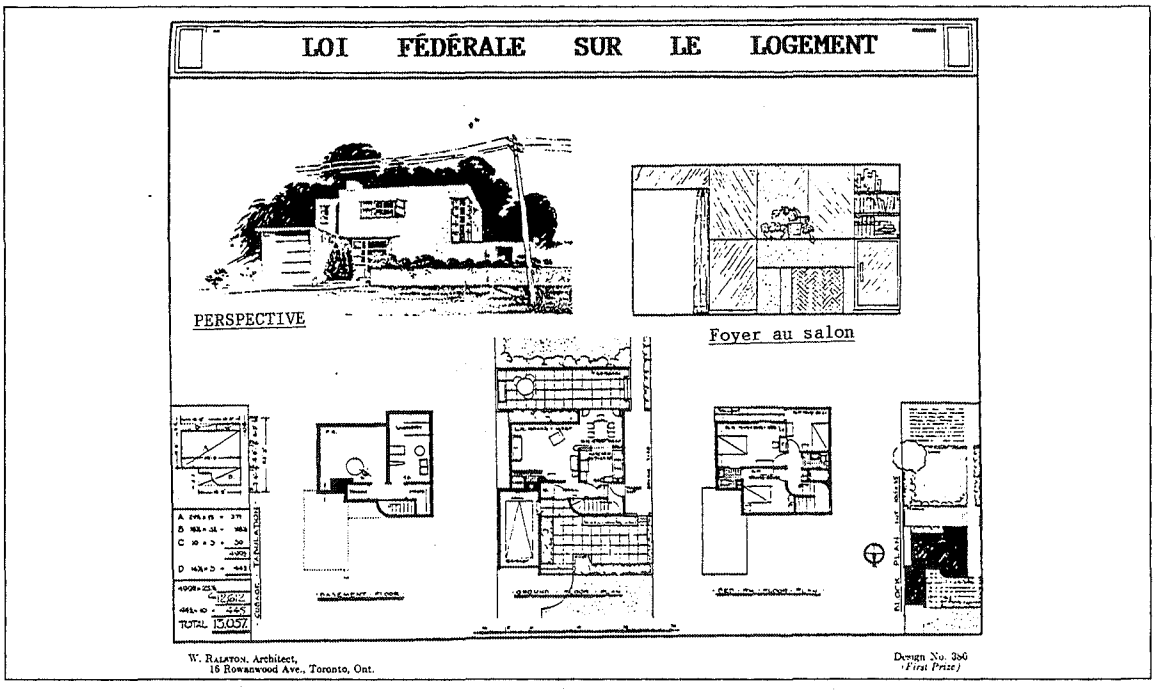


Figure 8-1 En 1937, cette maison « moderniste » gagnait le premier prix au concours de conception des maisons parrainé par l'Administration de la Loi nationale sur l'habitation.
Loi fédérale sur le logement, Architectural Competition, Low-Cost House Designs (Ottawa: Imprimerie de sa Majesté le Roi, 1938), p. 15. Reproduit avec la permission de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

salle à manger ouvraient l'une dans l'autre pour éliminer les passages coûteux et pour utiliser l'espace plus efficacement.[3] L'Administration de la Loi nationale sur l'habitation publiait plus tard une sélection des meilleurs plans et on les vendait à $10 l'ensemble (un prix très raisonnable pour des plans conçus par des professionnels).

La compétition de conceptions a réussi à convaincre les architectes de préparer des plans pour des maisons ordinaires (une tâche que la plupart d'entre eux avaient jusque-là ignorée). Toutefois, comme le faisait remarquer un analyste de façon plutôt brusque dans le Journal de l'Institut royal d'architecture du Canada, les conceptions étaient « encore dans une large mesure sur papier seulement » et il était fort probable qu'elles demeureraient ainsi parce qu'elles étaient trop dispendieuses et, « comme des vêtements à la dernière mode, trop en avance de la mode populaire pour être acceptables aux propriétaires dans cette catégorie de prix ».[4]

L'Administration de la Loi fédérale sur l'habitation a par la suite repris le travail sur quelques-unes de ces conceptions de 1937 pour les habitations pour travailleurs de guerre et d'autres habitations,[5] et la SCHL les

Service des plans de maisons de la SCHL de 1947 à 1958

Année	Livres de plans distribués	Plans vendus	% des maisons financées en vertu de la LNH utilisant les modèles de la SCHL
1947	18,884	S/O	S/O
1948	10,316	3,485	12%
1949	160,000	7,277	16%
1950	215,650	7,922	7%
1951	75,000	4,932	13%
1952	S/O	S/O	12%
1953	N/A	10,577	*
1954	N/A	11,286	N/A
1955	N/A	12,374	10%
1956	N/A	8,852	N/A
1957	60,000	6,400	N/A
1958	N/A	8,017	N/A

Tableau 8-1

* Dans le rapport annuel, on « estimait » le pourcentage à 40%. Ce chiffre est trop anormal pour qu'on le cite.

Source: Rapports annuels de la SCHL pour les années données.

perfectionnait davantage pour les mettre à jour. Le surplomb des toits était augmenté, et la pente des toits et la disposition des fenêtres étaient changés. Par conséquent, comme le faisait remarquer M. Sam Gitterman, « nous obtenions, à ce moment-là, ce que nous considérions être une maison d'allure plaisante ». On concevait un certain nombre de plans normalisés, parmi lesquels le plus populaire était un semi-bungalow d'un étage et demi et d'un peu moins de 1 000 pieds carrés. Le plancher principal avait une cuisine, une salle de bains et une salle à dîner séparée que l'on pouvait utiliser comme chambre à coucher si nécessaire. La chambre de bains était contiguë avec la cuisine pour minimiser la quantité de plomberie nécessaire. Les escaliers allant au deuxième étage étaient placés au centre de la maison et deux chambres à coucher étaient situées de part et d'autre du palier. Il n'y avait pas de lucarnes « parce que nous réduisions les coûts » et les fenêtres étaient plutôt situées dans chaque pignon.[6]

Le style Cape Cod simple de ces maisons se répandait dans la société en général. Leur conception était simple, économique, et répondait à ce que les Canadiens de voulaient après la guerre, et pouvaient se permettre. La SCHL émettait par la suite, après 1946, des plans nouveaux et différents. La Société exploitait un service de plans de grande envergure, qui fournissait aux constructeurs de maisons financées en vertu de la LNH et au public en général des plans de maison de conception professionnelle peu coûteux, qui rencontraient les normes minimales de construction, d'installations et d'espace. On réalisait une distribution étendue de ces plans par l'entremise de trois sources: les journaux, les expositions itinérantes, et les livres de plans.

De 1947 jusqu'au milieu des années 1950, la SCHL offrait sur demande aux journaux, un service d'articles. Les collections étaient composées de plans de maisons et une gamme de renseignements au sujet des programmes et politiques de la LNH et de la SCHL. On publiait parfois des plans de maison comme « modèle du mois de la LNH », un service qu'utilisaient 92 publications de langue anglaise et 44 de langue française en 1955. Des expositions itinérantes, employant divers formats, y compris des modèles tridimensionnels et des panneaux d'affichage, circulaient aussi d'un bout à l'autre du pays et on les montait aux foires et à d'autres événements spéciaux comme les salons du foyer, de même que dans les espaces publics comme les bibliothèques, les galeries d'art et les grands magasins. Le personnel de la SCHL participait à ces expositions pour répondre à toutes les questions du public concernant les conceptions ou les prêts en vertu de la LNH. De plus, la Société distribuait des livres de plans de maisons et vendait les plans présentés. Comme le montre le tableau 8-1, ces livres avaient une distribution étendue. Par l'entremise d'efforts tels que le service des plans et d'autres programmes éducatifs, la SCHL a eu une grande influence sur la conception des maisons d'après-guerre au Canada.

La SCHL et les principes de conception

Après la Deuxième Guerre mondiale, la conception des maisons devenait une partie plus consciente du Programme de logements sociaux. Vu son investissement dans les nouvelles habitations, la SCHL demandait naturellement que les maisons financées en vertu de la LNH rencontrent les Normes résidentielles, qui influençaient la conception des maisons en exigeant que les lieux de sommeil, de travail et de séjour soient séparés.[7] Toutefois cela n'a pas fait obstacle au style ou à l'esthétique et, reconnaissant le besoin de respecter les goûts individuels, la SCHL n'a jamais imposé de lignes directrices au niveau du style. Elle faisait cependant la promotion de certaines approches à la conception en vue d'améliorer l'architecture domestique canadienne et de maintenir la valeur des habitations. En 1947, la Société avisait les Canadiens qu'une maison d'une valeur durable devrait avoir un plan d'étage logique et adéquat et une apparence qui convenait à la communauté. Elle avertissait « d'éviter à tout prix d'appliquer une décoration qui permettrait de connaître l'âge de votre maison », parce « qu'à partir de ce moment, la maison serait dépassée ». De plus, la SCHL faisait remarquer que l'utilisation de matériaux de construction de bonne qualité aidait à éviter les coûts d'entretien élevés. « Ne pas tenter de recouvrir les matériaux structuraux solides, résistants à l'usure et aux intempéries. Si nécessaire, dé-

corer la construction, mais ne pas construire la décoration ».[8]

De tels concepts idéaux faisaient partie intégrante des concours de conception que la SCHL parrainait vers la fin des années 1940 et dans ses livres de plans. En 1946, la SCHL, sous les auspices de l'Institut royal d'architecture du Canada, lançait un de ses concours de conception les plus fructueux. Comme préambule à la compétition, elle imposait des normes minimales pour les dimensions, les coûts et la construction. On choisissait les gagnants régionaux pour la Côte Ouest, les Prairies, l'Ontario, le Québec et les Provinces maritimes. L'objectif était de mettre au point des maisons sensées et bien planifiées, convenant aux conditions canadiennes. Jusqu'à cette date, la plupart des plans de maisons vendus au Canada provenaient d'entreprises de distribution de plans américains. Ces plans étaient souvent mal adaptés aux conditions canadiennes et exprimaient aussi la notion que le « style » d'une maison était simplement une autre dimension de la mode. Bien que ces plans américains aient demeuré influents dans la période après la guerre, l'encouragement de la part de la SCHL pour des conceptions de maisons canadiennes aidait à contrer leur influence.[9]

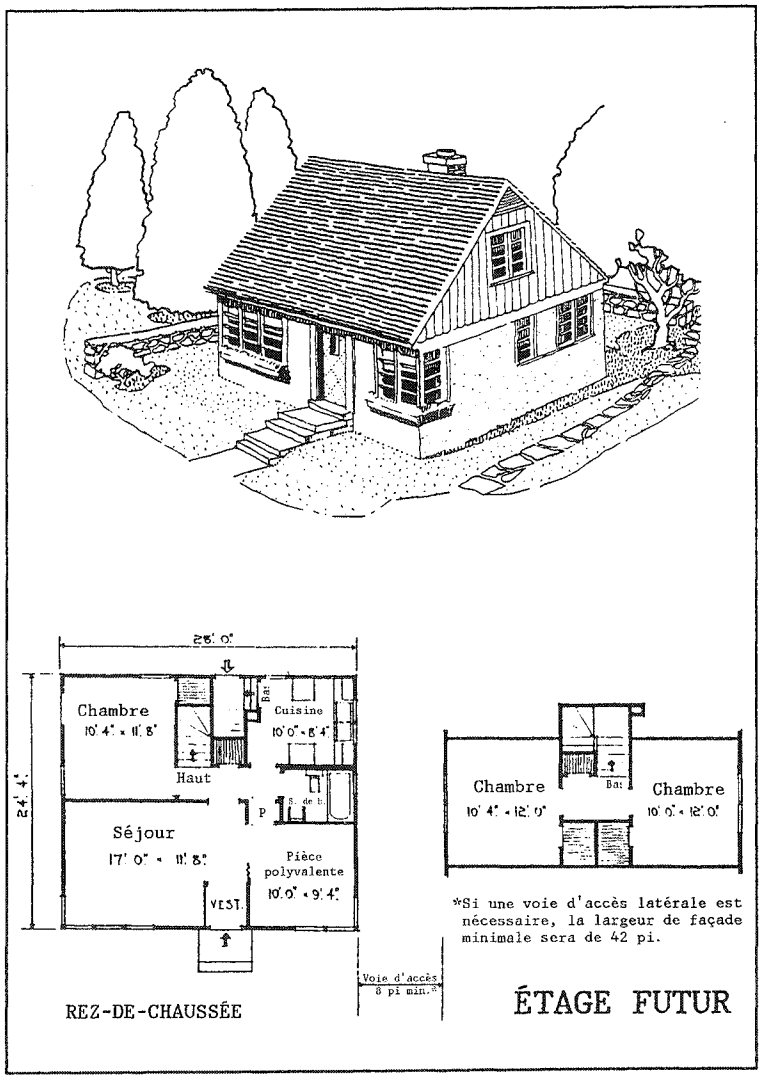


Figure 8-2. Ce premier plan est apparu, en 1947, dans le livre de la SCHL, 67 Homes for Canadians. Il a été réimprimé dans le livre de plans de 1950 de la SCHL avec de légères modifications. C'était l'une des conceptions les plus populaires en 1950.
SCHL, 67 Homes for Canadians (Ottawa : SCHL, 1947), pp.20-21. Reproduit avec la permission de la Société centrale d'hypothèques et de logement.

La SCHL publiait les résultats de la compétition de 1946 dans un livre intitulé 67 Houses for Canadians. Il contenait 30 « nouveaux modèles de maisons essentiellement canadiennes » que trois architectes canadiens avaient dessinés, de même que les conceptions gagnantes de la compétition. La SCHL vendait les bleus d'immeuble pour $10.[10] Les modèles en vedette dans 67 Homes for Canadians comprenaient diverses maisons à un étage et à un étage et demi, ou semi-bungalow, du même genre que celles utilisées dans le passé par l'ANCH et la société Wartime Housing Ltd. De plus, le livre contenait des plans pour des bungalows d'un étage et des maisons de style « ranch » à un étage et à profil peu élevé. On disait que ces derniers étaient plutôt adaptés à la côte ouest.

Le 67 Homes for Canadians était parmi les livres de plans de maisons les plus influents de l'après-guerre immédiat. À la fin de 1948, 29 200 copies du livre avaient été vendues.[11] Les modèles d'habitations que le livre a promus ont été à la base des habitations canadiennes typiques des deux décennies suivantes. Bien sûr, ce ne sont pas toutes les maisons construites en vertu de la LNH qui ont été bâties d'après les modèles conçus par la SCHL ou grâce à ses concours de conception des habitations mais, comme il est montré à la tableau 8-1, un grand nombre des maisons financées en vertu de la LNH ont été construites selon les modèles de la SCHL. Plus important encore, on retrouvait ces modèles,

ou des copies de ces derniers, dans chaque nouvel ensemble immobilier privé au pays. Au cours de la décennie suivante, la SCHL a produit des brochures de modèles additionnelles qui mettaient l'accent sur des maisons modestes. Ces publications fournissent un bon indice des goûts changeants du public et de l'évolution de l'opinion de la Société sur les modèles d'habitations.

En 1950, la SCHL a produit trois autres livres de modèles de maisons. Quelques-uns des modèles du 67 Homes for Canadians y ont été réimprimés, mais de nouveaux modèles ont aussi été présentés. Les livres étaient organisés en fonction du type d'habitation : bungalows, maisons à un étage et demi, et maisons à deux étages. En 1950, un quatrième livre proposant des modèles spécialement conçus pour le Québec a été publié. En général, les maisons étaient construites selon des plans traditionnels relativement sobres, mais dégageaient une sensibilité raffinée grâce au souci du détail et des proportions. Dans le livre consacré aux modèles de maisons à deux étages, il y avait cinq maisons « modernistes » aux toits plats. Les plans destinés au Québec étaient à certains égards les mêmes que ceux conçus pour le Canada anglais, mais il y avait quelques différences considérables. Un des plans, inspiré de l'architecture domestique traditionnelle du Québec, montrait un toit à pignon pointu. De plus, traduisant la plus grande importance des habitations multifamiliales au Québec, quatre plans de maisons jumelées à deux étages y étaient présentés.[12]

Alors que la tableau 8-1 indique qu'un très grand nombre de livres de plans ont été distribués et que beaucoup de plans ont été vendus, l'évidence de la popularité de modèles spécifiques est fragmentaire. Cependant, les statistiques de vente pour les quatre premiers mois de 1950 donnent une certaine indication de leur acceptation par le public. Environ 1 000 plans ont été vendus pendant cette période de quatre mois, et les modèles les plus populaires étaient ceux de bungalows et de semi-bungalows. Le plan le plus populaire (numéro 50-41) était celui d'un semi-bungalow d'une superficie de 1 056 pieds carrés (98,10 mètres carrés) comprenant trois chambres à coucher. Ce dernier était apparu dans le 67 Homes for Canadians en 1947. (Voir la figure 8-2) Il a été dessiné avec le style Cape Cod popularisé au Canada par la société Wartime Housing Ltd. et par les programmes de logement de la SCHL mis en oeuvre après la guerre. Le deuxième plan le plus populaire (numéro 50-2) représentait un bungalow à un étage et d'une superficie de 1 008 pieds carrés (93,64 mètres carrés), ayant la forme d'un L et comprenant trois chambres à coucher. Son schéma d'étage était moins ouvert que celui des modèles de semi-bungalows les plus populaires. Le troisième plan le plus populaire (numéro 50-42) était celui d'un autre semi-bungalow. En fait, il avait la même configuration que le plan le plus populaire, en dehors du fait qu'il avait un pignon en croisée à une extrémité. Tous ces plans présentaient une certaine idéalisation de la vie domestique qui correspondait évidemment à la recherche de stabilité et de continuité de l'après-guerre. Dans ce contexte, il était peut-être significatif que les maisons « modernistes » aux toits plats ne soient pas trop populaires.[13]

En 1952, la SCHL a publié une autre brochure de plans d'habitation. Les plans étaient similaires à ceux des publications de 1947 et 1950, sauf que dans certains cas les dimensions étaient légèrement plus grandes, de nouvelles perspectives y étaient présentées, et quelques plans avaient été éliminés. Quelques bungalows « modernistes » aux toits plats ont été ajoutés, mais seulement deux des modèles « modernistes » de maisons à deux étages étaient présentées à ce moment-là. En général, la plupart des modèles étaient de style « colonial », soit directement, soit vaguement.[14] Dans la même année, la SCHL a publié une brochure de plans d'habitations distincte pour la côte ouest. Il y avait eu des plaintes à l'effet que les modèles de la SCHL ne montraient « aucune reconnaissance des différences régionales ». On disait que la Colombie-Britannique avait des « conditions culturelles et climatiques si différentes » qu'un livre répondant à ces besoins était nécessaire. Pour répondre à ce besoin, la SCHL a donné la mission à des architectes de la Colombie-Britannique de dessiner un livre de plans spécial. La principale différence semblait se trouver dans les « quantités de matériaux isolants » et la majorité des plans étaient « plus sévères que d'habitude ». D'une façon ou d'une autre, aucun d'entre eux ne s'est très

bien vendu, que ce soit en Colombie-Britannique ou ailleurs : en 1952, 43 plans seulement du livre de la côte ouest ont été vendus, et les habitants de la Colombie-Britannique ont continué à favoriser les plans publiés à l'usage général.[15]

En 1954, un autre livre s'est ajouté à la série de livres de plans de la SCHL en 1954. Il présentait, pour la première fois, des plans de maisons à demi-niveaux avec deux ou trois chambres à coucher. Cette conception complètement nouvelle est devenue extrêmement populaire, particulièrement au centre du Canada et dans l'Ouest. Elle présentait un plus grand espace utilisable grâce au fusionnement efficace d'une partie du sous-sol à l'espace habitable de la maison. Cette conception présentait habituellement un plan à aire ouverte, offrait plus de lumière et contenait des plans qui demandaient moins de main-d'oeuvre. Bien que les bungalows décrits dans ce livre avaient encore une ressemblance stylistique avec les maisons de 1947, leur profil était plus horizontal et davantage de « style ranch ». (Voir la figure 8-3) En effet, de telles habitations n'étaient plus seulement définies comme étant convenables qu'à la côte ouest, mais propres à n'importe quelle partie du pays.[16] Ces habitations rustiques au profil bas et les habitations à demi-niveaux sont demeurées les types dominants de maisons courantes jusqu'aux années 1960.

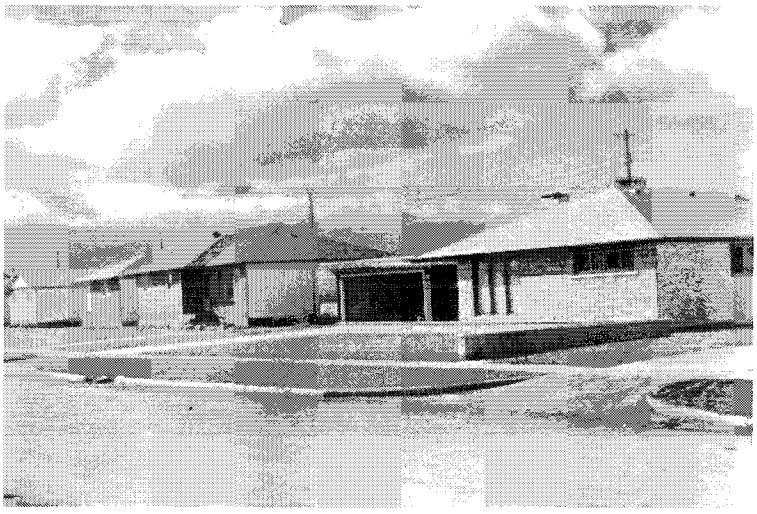


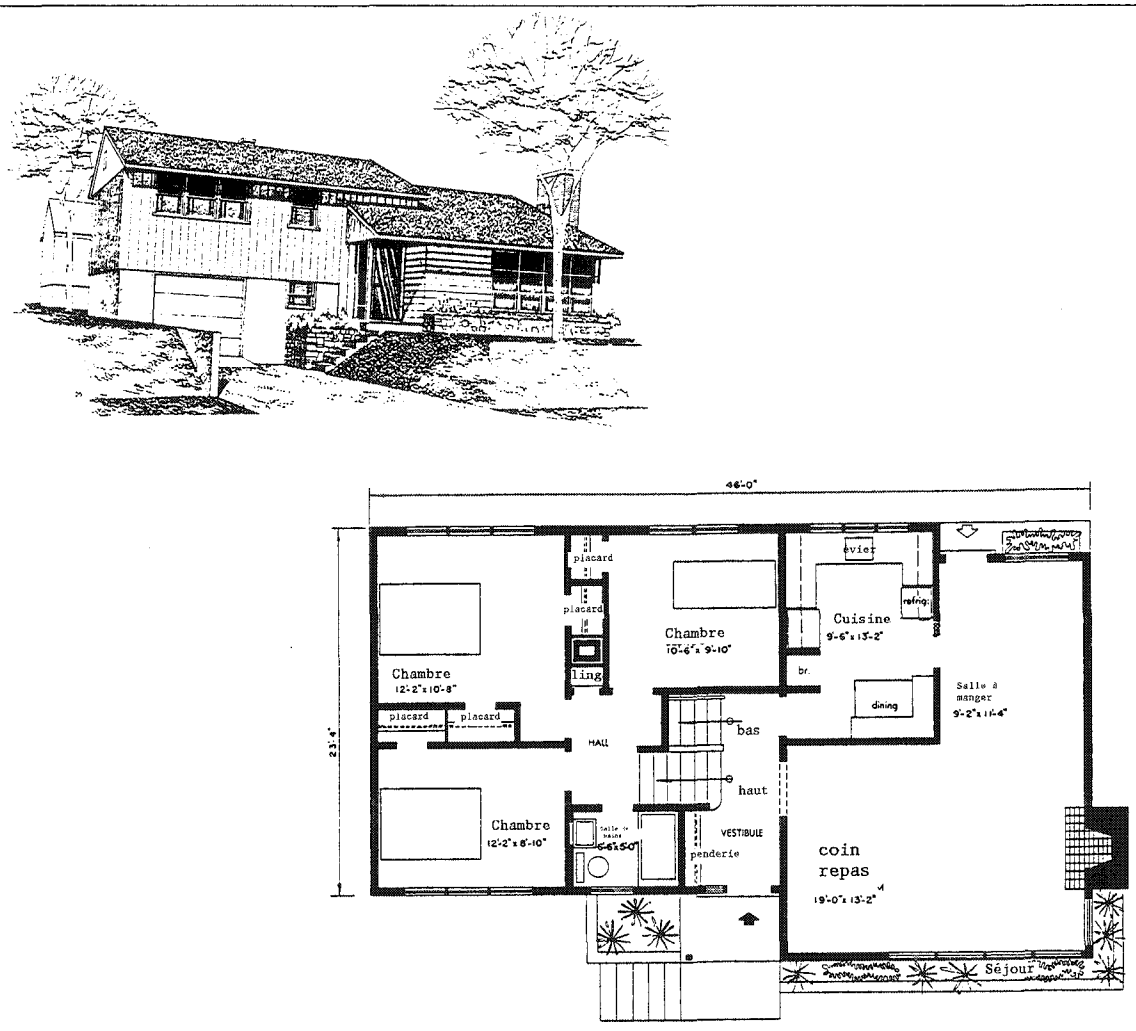
Figure 8-3. Au milieu des années 1950, les maisons présentaient généralement un profil bas de « style ranch », comme à Kildonan Ouest, Winnipeg. Photographie non datée.
Archives nationales du Canada/PA-190654

La tendance aux habitations à profil bas a atteint son apogée dans le Small House Designs de 1965, livre de la SCHL. Comme dans le passé, la SCHL vendait les tracés à des prix très abordables. N'importe qui pouvait acheter des plans pour 15 dollars, qu'il utilisait, ou non, un financement de la SCHL. Plus de 100 plans ont été offerts dans le livre de 1965 et, bien qu'il s'agissait principalement des plans de bungalows, on y retrouvait aussi quelques plans de maisons à demi-niveaux et à deux étages. (Voir la figure 8-4) Les semi-bungalows avaient disparu presque complètement, cinq plans seulement y étaient présentés. De plus, il y avait un certain nombre de différences importantes dans leur conception. Alors que l'accent portait toujours sur les bungalows à un étage et à trois chambres à coucher, le profil des habitations était maintenant sensiblement plus bas et le plan de l'intérieur était encore plus ouvert que les modèles présentés dans les livres de plans précédents. On accordait également une importance nouvelle à l'espace de rangement et, alors qu'on avait présenté un abri d'automobile rattaché à la maison dans quelques-uns des modèles précédents, presque tous les modèles de bungalows faisaient maintenant de même. Des patios, ou des terrasses, aussi bien que des cheminées, étaient aussi présentés dans beaucoup de modèles, dénotant qu'une nouvelle attention était apportée aux divertissements à la maison et à la vie sociale. Alors que les espaces vitrés n'avaient, en général, probablement qu'augmenté de très peu depuis les années 1950, la dimension des maisons avait augmenté légèrement : un grand nombre des plans de bungalows de 1965 avaient une superficie entre 1 100 et 1 200 pieds carrés (102 et 111 mètres carrés).

Il y avait aussi quelques caractéristiques entièrement nouvelles dans les modèles de 1965. Quelques-uns faisaient appel à la construction avec poteaux et poutres, et un certain nombre d'autres modèles imitaient cette allure. Dans ces modèles, le plafond de la salle à manger et de séjour (et quelques fois

de la cuisine) suivait la pente du toit afin de créer un effet de grandeur. Un autre changement important dans les modèles de bungalow a été l'utilisation du sous-sol comme espace familial. Dans certains cas, il a été possible de créer une plus grande hauteur et de plus grandes fenêtres dans le sous-sol en élevant le plancher principal d'environ six marches au-dessus du niveau du sol. Dans presque tous les modèles, le sous-sol était conçu de façon à permettre facilement l'installation d'une salle de jeux ou de chambres à coucher. Cela a servi à augmenter l'espace habitable de maisons relativement petites, bien que des plans de maisons plus grandes à deux étages et de maisons à demi-niveaux étaient également disponibles. La SCHL ne favorisait habituellement pas les grandes maisons dans ses livres de plans, et la dimension des maisons qu'elle présentait demeurait généralement inférieure à 1 200 pieds carrés (111 mètres carrés).

Dès 1957, l'inquiétude concernant les coûts s'était intensifiée en raison d'une forte augmentation de la demande de prêts et de la hausse des coûts de construction attribuables à la popularité des grandes maisons. La grande demande de logements plus dispendieux menaçait d'excéder les fonds hypothécaires disponibles, ce qui a amené le gouvernement fédéral à instituer son programme sur



Surface : 1 158 pieds carrés (excluant le garage)

Figure 8-4. Cette conception d'une maison à demi-niveaux était présentée dans le livre de plans de 1965 de la SCHL. SCHL, Small House Designs (Ottawa : SCHL, 1965), pp. 168-69. Reproduit avec la permission de la Société centrale d'hypothèques et de logement.

les petites habitations. Puisque la maison moyenne bâtie en 1957 avait une superficie de 1 150 pieds carrés (106 mètres carrés), la SCHL a estimé qu'afin de minimiser les coûts, la dimension des maisons devait être réduite à 1 060 pieds carrés (98,5 mètres carrés) ou moins.[17] Au cours de la décennie suivante, de tels programmes, aussi bien que l'impact normal de la capacité de payer, ont gardé les dimensions des maisons construites au même niveau que dans les années 1950. Seule une légère augmentation était évidente au milieu des années 1960, lorsque la dimension moyenne des habitations canadiennes était de 1 100 à 1 300 pieds carrés (102 à 120 mètres carrés).

Sources de la conception

Les modèles dans les livres de plans pour petites maisons de la SCHL provenaient de diverses sources. Depuis le début, la SCHL a employé des architectes en pratique privée pour dessiner des plans pour ses livres de plans. La Société spécifiait des exigences minimales concernant les structures et l'espace, et les architectes présentaient des plans à la SCHL pour un examen. Les premiers tracés étaient vérifiés, et s'ils étaient approuvés par la SCHL, les tracés finaux étaient préparés. En 1962, un architecte était payé 1 000 dollars pour des tracés finaux, plus une redevance de 3 dollars pour chaque plan vendu. L'architecte gardait une partie des droits d'auteur sur le plan.[18] Cela voulait dire que les petites maisons, qui autrement n'auraient pu bénéficier de services professionnels, étaient conçues par des architectes qui, à leur tour, pouvaient maintenant recevoir un revenu raisonnable pour un travail de ce genre.

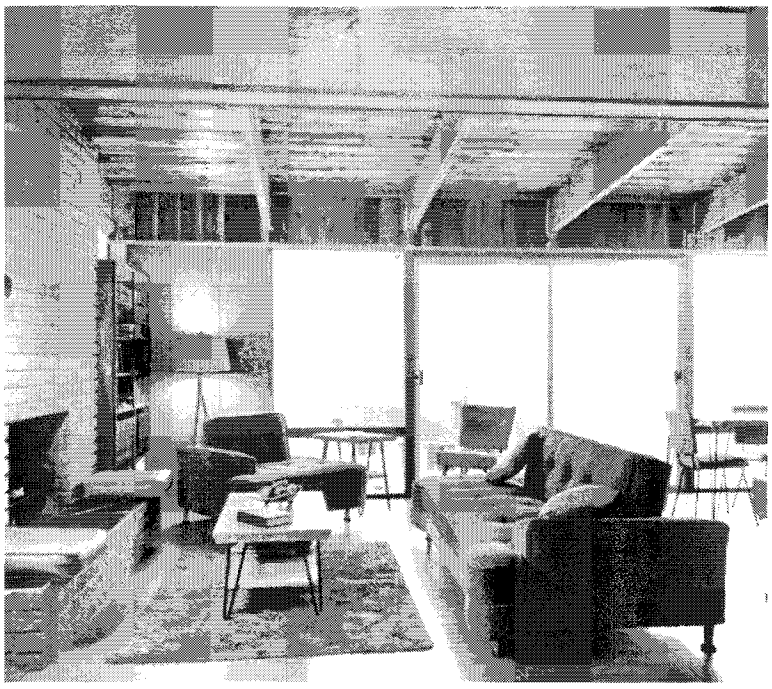


Figure 8-5. Cette maison située à Ottawa a gagné le prix régional du Conseil canadien de l'habitation en 1960. Archives nationales du Canada/PA-190667

Dans quelques cas, les modèles étaient aussi conçus par le personnel de la Société ou par des organismes oeuvrant dans le domaine. En 1961, par exemple, le Comité de recherche technique de l'ANCH a conclu que les connaissances qu'on avait retirées de la série de maisons Mark devraient être utilisées dans un plan d'habitation qui serait conforme aux exigences de la SCHL. M. Sam Gitterman, alors Directeur technique de l'ANCH, a réuni les caractéristiques les plus populaires des trois maisons Mark et a perfectionné un modèle qui répondait au Code national du bâtiment et aux normes canadiennes des habitations. Il a demandé l'avis de la Section du logement de la DRB, mais bien que les employés de la DRB aimaient son plan, ils ont fait remarquer que ce dernier « convenait davantage à une conception sans sous-sol qu'à une conception avec sous-sol », puisque la conception était basée sur le plan de la maison III. Étant donné que « la brochure de la SCHL ne semblait pas contenir de bons modèles de maisons sans sous-sol », le personnel de la DRB était d'avis que le plan devait être inclus sous sa « forme initiale ».[19] Pour répondre à ces commentaires, l'ANCH a présenté trois modèles à la SCHL : un modèle avec sous-sol, un sans sous-sol, et un autre placé de côté par rapport à la rue. La SCHL a choisi le modèle avec sous-sol pour son livre de plans de 1965, mais on y précisait que la construction pouvait se faire avec ou sans sous-sol.[20]

Le principe de l'indépendance de la conception, qui est à la base des concours de conception, et le recours aux architectes en pratique privée ont amené la SCHL à appuyer la création du Conseil canadien de l'habitation en 1956. La SCHL espérait que le Conseil, en tant qu'organisation à but non lucratif indé-

pendante, servirait de lien entre les constructeurs privés, les architectes et les consommateurs. Afin d'aider le Conseil, un fonctionnaire de la SCHL lui servait de Secrétaire-Trésorier, et la SCHL lui fournissait des locaux et un soutien administratif.

Le Conseil visait à encourager et à promouvoir les bonnes conceptions pour tout genre d'habitation, qu'elle soit financée en vertu de la LNH ou non. Il essayait de rendre les Canadiens plus conscients de la conception des habitations et à contrecarrer la tendance à percevoir la conception comme une affaire de mode. Comme l'a remarqué en 1964 son honneur M. John Nicholson, alors ministre responsable de la SCHL, le Canada avait obtenu un grand succès en créant des habitations pour les Canadiens grâce à la loi nationale sur l'habitation, mais « vous ne pouvez pas, toutefois, légiférer sur les bonnes conceptions, pas plus que vous ne pouvez légiférer sur les beaux arts, d'où l'importance de ce Conseil pour le Canada ».[21] Dans la poursuite de tels objectifs, le Conseil a institué son premier concours national sur la conception en 1957 et les prix ainsi décernés sont devenus une caractéristique normale de son travail. (Voir la figure 8-5) Il a également organisé des conférences sur l'architecture et la conception et publié un vaste éventail de textes sur la conception des habitations.

Étant donné que le Conseil d'habitation était plus axé sur le marché, les modèles de maisons qu'il a mis de l'avant avaient tendance à être plus dispendieux que ceux présentés dans les livres de plans de la SCHL.[22] Néanmoins, il était sensible aux conditions et aux besoins changeants des Canadiens. En 1962, il a ajouté des maisons à logements multiples en bande aux catégories de logements admissibles dans son programme d'attribution de prix, et en reconnaissance de l'importance grandissante de ce type d'habitation, des habitations de grande hauteur ont été ajoutées à la catégorie de maisons à logements multiples en 1964. Remarquant que l'aménagement des terrains était l'un des aspects les plus difficiles à dessiner dans les cas de logements multifamiliaux, le jury accordait une attention particulière aux questions de ce genre dans le choix des gagnants. Par conséquent, en plus des critères plus conventionnels concernant l'intimité, la disposition des aires d'habitation et le caractère architectural du bâtiment, le traitement réservé aux questions telles que le stationnement, la relation entre les bâtiments, l'utilisation de l'espace entre ces derniers et la circulation des piétons était également important. En accord avec l'importance accordée aux logements multifamiliaux, le Conseil a fait paraître, en 1964, une publication sur les maisons à logements multiples.[23]

Conclusion

La conception des habitations courantes au cours du vingtième siècle a été caractérisée par la façon dont elle s'est rapprochée de plus en plus des images et des soucis de la culture populaire. Les idées à la mode étaient le fruit d'un mélange compliqué de désirs personnels et de traditions, et des modes en vigueur dans les journaux, les revues et même les films. Dans un environnement où les influences étaient si nombreuses, il est impossible de dire qu'un seul organisme a dominé en matière de conception. Jusqu'à la fin des années 1940 et 1950, la SCHL avait eu une influence considérable. Il a été soutenu par une certaine critique que cela a mené à l'élimination des formes d'habitations régionales caractéristiques ou, du moins, a servi de barrière à l'apparition de formes régionales. Cette critique était sous-jacente aux plaintes de la Colombie-Britannique contre les plans d'habitation de la SCHL au début des années 1950, et le même argument avait été invoqué à l'égard du Québec. Cependant, comme l'ont observé M. Michel Lessard et Mme Huguette Marquis dans leur histoire sur les habitations du Québec, la conception des habitations se fait dans un contexte économique et social spécifique.[24] Et comme l'a observé le célèbre architecte Guy Desbarats en 1968, les organismes de distribution des plans qui vendaient des plans américains produits en série demeuraient les plus gros distributeurs de plans de maisons au Canada, malgré le succès du service de plans de la SCHL et du travail des organismes comme le Conseil canadien de l'habitation. En conséquence, il a conclu que ces plans exerçaient davantage d'influence sur

la conception des habitations au Québec que « tous les architectes du Québec ».[25]

Malgré tout, les modèles conçus par la SCHL étaient très influents partout au pays. Leur attrait résidait dans le pragmatisme et la sensibilité de la SCHL : elle ne présentait aucun plan qui soit trop sophistiqué en théorie mais presque dépourvu d'attrait populaire. L'abandon rapide des conceptions « modernistes » du début des années 1950 a été une preuve de ce pragmatisme et il a été une clé du succès des programmes de conception de la SCHL. La Société n'a pas imposé des modèles non désirés à un public peu enthousiaste; une telle approche était ni possible ni dans l'intérêt de la SCHL. Ce qu'elle a accompli fut d'apporter des normes de conception et de planification qui manquaient pour les bâtiments ordinaires dans la passé. Son insistance à avoir recours à des architectes et sa promesse de modèles convenant à la vie des gens ordinaires, joints à sa promesse d'une construction solide et de qualité, et d'un aménagement urbain adéquat, a fourni un environnement sain et structuré pour les Canadiens.

CONCLUSION

À la fin des années 1960, plus d'un tiers des maisons construites depuis 1945 avaient été bâties sous les auspices de la SCHL ou d'autres organismes fédéraux.[1] Par conséquent, l'impact direct de la Société avait été considérable, mais son influence indirecte était encore plus importante. Les normes de construction et la définition de matériaux acceptables que la SCHL exige pour les maisons construites dans le cadre de la LNH, sont devenues les normes utilisées par presque tous les entrepreneurs au Canada. Également, les exigences de la SCHL en matière de conception des habitations et d'aménagement urbain sont devenues les normes minima acceptées au Canada. Aucun autre organisme a eu autant d'impact sur le domaine de l'habitation après la guerre.

La SCHL a pu atteindre ses objectifs en grande partie parce que ses normes ont servi d'exigences minima pour les hypothèques consenties en vertu de la LNH. Si ses normes n'étaient pas respectées, le financement n'était pas approuvé. Toutefois, ses normes ont été largement acceptées parce qu'elles étaient basées sur une évaluation raisonnable des avantages. Elles étaient aussi acceptées parce que la SCHL ne se percevait pas comme une entité isolée. Sa collaboration et son interaction avec d'autres organismes fédéraux, en particulier la DRB et le Laboratoire de recherche sur les produits forestiers, en ont témoigné, alors que son travail avec l'ANCH indiquait une relation semblable avec le secteur privé.

Par conséquent, l'impact de la SCHL ne peut être apprécié sans aussi évaluer le travail des autres organismes avec lesquels elle a collaboré. Ensemble, ils ont eu une profonde influence sur la construction des habitations au Canada. Leur travail pour améliorer les techniques et les matériaux de construction a été à la base de nombreux efforts pour transférer cette technologie au secteur de l'habitation. De nouvelles idées ont été incorporées au Code national du bâtiment et, grâce à l'impartialité et à l'influence de ce dernier, elles ont aidé à uniformiser les pratiques de construction à travers le pays. De même, les critères d'acceptation de la SCHL (qui ont souvent fait appel à l'expertise de la DRB) ont joué le même rôle. Alors que les travaux de la SCHL et de la DRB sur l'acceptation des matériaux ont contribué à la sécurité du public, aussi bien qu'à la qualité des matériaux, ils ont aussi encouragé en même temps la recherche et le développement. Selon M. Grant Wilson, la recherche de la DRB, à l'appui des travaux de la SCHL sur l'acceptation des matériaux, était « une entrée principale au monde réel » et a lancé un grand nombre des projets de recherche subséquents de la DRB.[2] La DRB a également influencé la construction par son travail sur le déplacement de la fumée dans les grands édifices, sur les coupe-vapeur et sur l'isolation, et par ses efforts pour augmenter la résistance des fermes de toit pour la construction résidentielle.[3] Comme l'a remarqué M. Robert Platts, ces efforts ont grandement contribué à la qualité de la construction des maisons. En effet, il a conclu que la qualité des maisons au Canada était supérieure à celle des maisons de même type au nord des États-Unis, en partie grâce au travail de la DRB.[4]

Ce scénario souligne la nature interdisciplinaire et évolutive de la recherche en technologie du bâtiment résidentiel, et indique l'importance de la collaboration entre les organismes concernés par ces questions. Les problèmes relatifs aux matériaux ou aux techniques de construction n'étaient jamais résolus sur-le-champ. Cela était en partie inévitable puisqu'un changement en entraînait souvent d'autres; ou occasionnait, quelquefois, des problèmes nécessitant d'autres solutions. Des changements dans l'isolation, par exemple, ont démontré ce scénario. Comme l'a rappelé M. Sam Gitterman, lorsqu'on a eu recours à l'isolation pour la première fois, « ça semblait être une solution, mais il s'en est suivi des problèmes de condensation ».[5]

D'une égale importance, les relations

mutuelles entre les composants d'une maison signifiaient que l'innovation dans le domaine de la construction et des matériaux ne pourrait jamais être un processus isolé. Un observateur a fait la remarque que « l'innovation dans l'industrie de la construction résidentielle n'est pas synonyme d'invention; elle n'est pas le résultat d'étincelles isolées de compréhension, ou de la découverte de quelque principe physique ou production technique jusque là inconnu ». Plutôt que par des « découvertes importantes », l'innovation technologique dans la construction résidentielle est survenue graduellement par acceptation « d'un grand nombre de changements moins significatifs ». Les nouveaux matériaux et les nouvelles techniques de construction devaient être compatibles avec les autres produits moins avancés avant de recevoir l'approbation des constructeurs.[6] Ce caractère évolutif n'a pas annulé l'importance de la recherche mais, comme l'a observé M. Sam Gitterman, « les innovateurs essaieront toujours quelque chose de radical », mais « je ne peux me rappeler d'aucun développement, résultant d'une action radicale, qui ait été mis en service immédiatement ».[7]

Ces caractéristiques du changement technologique dans la construction résidentielle ont été démontrées par les efforts pour réaliser la construction de maisons préfabriquées. À sa limite, le rêve de pouvoir construire des maisons en usine s'est effondré, car les maisons ne se prêtaient simplement pas à une production de ce genre. De telles ambitions ont été ravivées au cours des périodes de pénurie de logement ou d'augmentation des coûts, mais leur attrait s'expliquait aussi en partie par la croyance, de la part du public, que le changement technologique possédait en soi une signification et offrait une promesse pour le futur. Un tel raisonnement a particulièrement marqué la fin des années 1960. Habitat 67, qui faisait partie de l'Exposition internationale de 1967 à Montréal, a témoigné de cet attrait futuriste de la technologie par la construction d'immeubles à partir de boîtes en béton assemblées sur place. Ces habitations comprenaient également des salles de bain complètes faites à partir de fibre de verre renforcé. Les idées de ce genre étaient loin d'être nouvelles (elles existaient depuis les années 1920, au moins), et malgré leur échec continuel en termes pratiques, elles ont continué à avoir une grande influence affective. Les Canadiens ont aussi observé avec intérêt des initiatives similaires aux États-Unis. Là-bas, en 1969, le gouvernement a créé l'« Operation Breakthrough » qui visait à trouver une solution au problème du logement pour les personnes à faible revenu au moyen de l'innovation technologique et de la préfabrication. Inutile de dire que cette initiative n'a pas apporté une contribution spectaculaire au problème de l'abordabilité.

L'espoir de trouver des solutions technologiques aux problèmes sociaux faisait partie de l'attrait d'Habitat 67. Pourtant, même si l'intérêt théorique pour la préfabrication était élevé, il restait que des formes moins complètes de préfabrication (telles que les maisons « à paroi contrainte » fabriquées au cours des années 1950) ne réussissaient pas à convaincre les prêteurs, certains consommateurs et les groupes intéressés comme les constructeurs et les gens de métier. De façon significative, les composants préfabriqués qui étaient acceptés et qui ont été utilisés étaient ceux qui répondaient à diverses exigences techniques, économiques et personnelles de l'industrie de la construction résidentielle. Les fermes de toit préfabriquées, tout comme les armoires, les escaliers, les fenêtres et d'autres éléments, étaient rapidement acceptés en raison de leur compatibilité avec un grand nombre d'autres produits et techniques de construction, et parce qu'ils pouvaient être utilisés par toute une gamme de constructeurs, du plus petit au plus grand.

Alors que l'utilisation de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques avait des effets très étendus, M. Sam Gitterman a remarqué que tous les efforts pour réduire les coûts, faisant appel à l'utilisation de nouveaux matériaux et de nouvelles techniques n'ont eu pour résultat que de petites économies par maison.[8] Cependant, pour ce qui est des maisons construites avec des hypothèques conventionnelles de la LNH, les économies cumulatives étaient importantes et représentaient de grosses épargnes pour l'économie nationale. En même temps, ces épargnes n'étaient pas, en termes sociaux, sans frais. La SCHL a reconnu qu'elles étaient responsables, par la réduction de la demande de main-

d'oeuvre qualifiée dans le domaine de la construction, d'une augmentation du chômage et d'une perte d'individualité dans le processus de construction.[9] De plus, M. Gitterman a conclu que l'innovation technologique n'était pas une « solution raisonnable » au problème de la construction de logements pour les personnes à faible revenu. Comme il l'a remarqué,

> Nous avons appris à la dure que la meilleure approche n'est pas seulement de créer des habitations moins dispendieuses, mais d'inventer des façons pour donner aux gens les moyens d'acheter le genre de maisons disponibles. Si les gens ne gagnent pas assez d'argent pour acheter une maison qui correspond aux normes physiques minimales acceptables, et que vous n'êtes pas prêts à diminuer vos normes, il y a un problème financier, et non technique.

Et cette question est devenue plus complexe en raison des attentes grandissantes: « nous pourrions encore construire des maisons à prix modique si les gens étaient prêts à accepter d'avoir une maison moins raffinée que celle à laquelle ils s'attendent ».[10]

En même temps, l'influence de la SCHL en matière d'habitation ne s'est pas limité aux seuls aspects technologiques reliés à l'amélioration de la performance des matériaux ou à la réduction des coûts. Son impact sur l'aménagement urbain était aussi important. En affirmant que le contexte d'une maison était une dimension tout aussi importante que sa fonction, la SCHL a développé et mis en application des normes minima en matière d'aménagement urbain qui ont touché tous les milieux urbains au Canada. On peut dire la même chose en ce qui concerne la conception des habitations. Grâce à son encouragement à la préparation de plans de maisons dessinés par des professionnels et ses efforts pour les distribuer un peu partout, la SCHL a exercé une influence considérable sur la nature des habitations des Canadiens ordinaires.

ANNEXE

TABLEAU 1 : APERÇU DE L'ÉVOLUTION DES PROCÉDÉS DE PRODUCTION TRADITIONNELS

Milieu des années 40	Milieu des années 60	Milieu des années 80
Excavation : l'époque de la guerre a vu disparaître presque complètement la niveleuse hippomobile, remplacée par le bulldozer.	À son tour, le bulldozer a été remplacé dans une large mesure par la rétro-caveuse. À toutes fins utiles, la mise en œuvre finale à la pelle et le creusage de tranchées pour les services ont disparu.	Aucun changement.
Sous-sol : les blocs de béton ont cédé le pas (essentiellement) au béton coulé, mélangé sur le chantier, avec des coffrages construits sur place. Les planchers étaient ensuite réutilisés pour le revêtement des murs et du toit. Cependant, quelques chefs de file utilisaient déjà le béton malaxé durant le transport et les premiers coffrages en contreplaqué huilé.	Le béton était mélangé durant le transport et les coffrages étaient préfabriqués en contreplaqué de haute densité. Cependant, on utilisait toujours les blocs de béton dans les régions rurales ainsi que les coffrages — revêtement de planches, pourtant en voie de disparition, dans les provinces de l'Atlantique.	Essentiellement, aucun changement, mais les fondations de bois traité lancées au Canada en 1961 commencent à être acceptées.
Ossature des murs : les constructeurs utilisaient surtout les charpentes à plate-forme, certains constructeurs de l'Ouest se servant déjà de la mise en place par relèvement, du précoupage et du processus de la «chaîne de montage stationnaire»; rares étaient ceux qui utilisaient beaucoup d'équipement ou qui recouraient à des sous-traitants.	Poteaux précoupés, mis en place par relèvement, «ligne de montage stationnaire» avec ordonnancement des sous-traitants, «l'usine sans mur» entrait vraiment en production. On pouvait constater les avantages fondamentaux de la construction à charpente plate-forme : les planchers servaient de table de montage pour les murs, les cloisons et le toit.	Peu de changement; on revient dans une certaine mesure à des méthodes moins productives de construction «à la commande» parce que les chantiers sont plus petits et éparpillés et les maisons grandes, complexes et très décorées.
Le toit est toujours fabriqué par des charpentiers spécialisés, les chevrons coupés et assemblés sur place.	Les fermes de toit usinées sont utilisées dans la «ligne de montage» de la maison typique.	Peu de changement.
La plomberie et le chauffage sont ajustés et installés sur le chantier.	Peu de changement, mais les tuyaux de drain, de renvoi et d'évent en plastique accélèrent la plomberie sur le chantier. Les sous-ensembles de conduites sont utilisés efficacement. Les cheminées préfabriquées se répandent.	Peu de changement, sauf en ce qui concerne les éléments de salle de bains indiqués ci-dessous, l'accélération des ajustements et la plomberie entièrement en plastique. Les cheminées et leurs conduites sont d'ordinaire préfabriquées.
Les intérieurs sont finis au plâtre, puis peinturés au pinceau.	Les intérieurs sont finis à sec (plaques de plâtre) et peinturés au rouleau; ces deux progrès ont considérablement accru la productivité.	Peu de changement. Les moulures préfinies en plastique augmentent la rapidité et la qualité.
Les fenêtres, les armoires, les escaliers et la menuiserie sont toujours fabriqués sur place.	Les fenêtres, les armoires et les comptoirs sont fabriqués et installés par le constructeur.	Peu de changement, mais on utilise souvent les portes montées et les escaliers préfabriqués.
Salle de bains : La baignoire, les carreaux (ou le linoléum) sont installés séparément.	Peu de changement.	D'ordinaire, peu de changement. Toutefois, les baignoires-douches moulées en plastique commencent à s'imposer dans certaines régions, au moins pour la seconde salle de bains.
L'ordonnancement, le contrôle du chantier, l'établissement des coûts et le contrôle des coûts étaient en général rudimentaires; «les constructeurs ne connaissent pas leurs propres coûts» — sauf dans le cas de certains chefs de file.	Les grands constructeurs mettent en place des méthodes généralement efficaces d'établissement des coûts et de contrôle, mais on continue de répéter que «les constructeurs ne connaissent pas leurs propres coûts».	Peu de changement. Certains constructeurs utilisent maintenant l'informatique pour l'établissement des coûts et le contrôle, ce qui leur permet de mieux connaître le processus et les coûts.
Le revêtement des murs et des toits est en planches (les coffrages du sous-sol).	Les feuilles de plywood se répandent (mais les panneaux de fibre conservent leur place dans les murs si le parement est de brique ou de stuc).	Les panneaux de copeaux dominent.
Le parement est souvent en déclin de bois, taillé et peint sur les lieux avec des échafaudages, mais la brique et le stuc conservent leur place dominante dans certaines régions.	L'aluminium préfini et le panneau dur font une forte concurrence au bois. (La brique et le stuc conservent leur place dominante, mais souvent seulement au rez-de-chaussée).	Peu de changement. Les déclins de vinyle font concurrence aux autres parements. La peinture sur le chantier est essentiellement disparue.

SCHL, The Housing Industry: Perspective and Prospective. Working Paper 2. The Evolution of the Housing Production Process 1946-86 (Ottawa: SCHL, 1989. Un rapport préparé par Clayton Research Associates Ltd. et Scanada Consultants Ltd.), p.10.

Reproduit avec la permission de la Société canadienne d'hypothèques et de logement.

TABLEAU 2 : CAUSES ET ORIGINES APPARENTES DES CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES SURVENUS DANS LES GRANDS COURANTS DE LA CONSTRUCTION DOMICILIAIRE

Évolution du produit ou du procédé (avec date approximative de généralisation)	Recherche et développement réalisés par				Motifs d'adoption par les constructeurs			Aide ou obstacles	
	Les fabricants de matériaux, d'équipement et de composantes	Les constructeurs et les associations	Le secteur public (CNRC, etc.)	Les universités	Augmentation de la rapidité et diminution des compétences nécessaires et des coûts	Amélioration de la qualité	Exploitation des initiatives du secteur public	Lois et codes	Homologation (SCHL)
Charpente à plate-forme; apparition de la mise en place par relèvement et du précoupage (1946)	o	o	o	o	o	o	o		
Isolation (1950)	O		O	O		O	o	o	O
Convection inverse pour le chauffage à air chaud (1950)	O		o	o		o	o		
Fenêtres usinées avec châssis (1950)	O				O	o			
Sous-sol en béton prémalaxé (du milieu à la fin des années 50)	O				O	o			
Armoires préfabriquées (milieu des années 50)	O								o
Sous-planchers et revêtements de contreplaqué (milieu des années 50)	O	o	o	o	O	o		n-o	O
Finition des murs intérieurs en plaques de plâtre (fin des années 50)	O				O			n-O	
Coffrages préfabriqués pour les sous-sols (fin des années 50)	O	o			O	o			
«Ligne de montage stationnaire» (fin des années 50)	o	O		o	O		o		
Fermes de toit (milieu des années 60)	O		O	O	O	o		n-o	O
Chariots hydrauliques, grues hydrauliques utilisation des palettes ... (milieu des années 60)	O				O				
Travaux d'hiver (milieu des années 60)	O	O	O	o	o		o	n-o	O
Parements préfinis ne nécessitant que peu d'entretien (milieu des années 60)	O				O				O
Fenêtres doubles scellées plus fiables (milieu des années 60)	o		O			O			O
Pare-vapeur de plastique (années 70)	O		o			O		O	O
Tuyaux de drain, de renvoi et d'évent en plastique (début ou milieu des années 70)	O				O			n-o	O
Tuiles d'évacuation en plastique (début des années 70)	O	o			O				O
Revêtements et sous-planchers de panneaux de copeaux (milieu des années 70)	O		o		o			n-O	O
Augmentation des niveaux d'isolation et d'étanchéité (milieu des années 70)	o	o	o	o		o	o		
Innovations en progrès :									
Plomberie entièrement en plastique	O				O			n-o	o
Baignoires-douches modulaires en plastique	O				O			n-o	o
Contrôle informatisé des coûts	O	o			O	o			
Circulation mécanique de l'air et récupération de la chaleur	O	o	o	o		o	o	o	o
Récupération de la chaleur de l'air évacué au moyen d'une pompe thermique	O	o	o	o		o	o		

Source: Scanada Consultants Limited, 1967

Légende:
O : «oui» — influence ou rôle positif substantiel
o : un certain rôle ou une certaine influence à valeur positive
case vide : aucun rôle connu ou uniforme
n : «non» — a contribué à retarder ou à empêcher le changement, au moins dans les premières années

SCHL, The Housing Industry: Perspective and Prospective. Working Paper 2. The Evolution of the Housing Production Process 1946-86 (Ottawa: SCHL, 1989. Un rapport préparé par Clayton Research Associates Ltd. et Scanada Consultants Ltd.), p. 21.

NOTES EN FIN DE TEXTE : INTRODUCTION

1. SCHL, Housing in Canada 1945-1986. An Overview and Lessons Learned (Ottawa : SCHL,1987), p.6; SCHL, Canadian Housing Statistics 1991 (Ottawa : SCHL, 1992), Table 94. The chiffres exacts sont :

Année	Ménages bondés	Ménages comprenant ou non une famille
1951	641 820	3 409 295
1961	750 942	4 554 736
1971	569 485	6 041 280

2. SCHL, The Housing Industry: Perspective and Prospective. Working Paper 2. The Evolution of the Housing Production Process 1946-86 (Ottawa : SCHL, 1989. Un rapport préparé par Clayton Research Associates Ltd. et Scanada Consultants Ltd.), pp.9, 22

NOTES EN FIN DE TEXTE : CHAPITRE I

1. George Anderson, « Programs in Search of a Corporation. The Origins of Canadian Housing Policy 1917-1946 », Conférence numéro 1, 1987 (Ottawa : SCHL, copie dactylographiée), pp. 3-5.

2. John Saywell, Housing Canadians: Essays on the History of Residential Construction in Canada (Ottawa : Conseil économique du Canada, Document de travail numéro 24, 1975), pp. 155-57.

3. Anderson, « Programs in Search of a Corporation », pp. 12-13.

4. Entrevue avec M. Gitterman.

5. Une norme définit le rendement minimal que doit avoir un matériau ou produit. Une spécification définit la qualité nécessaire du produit (en se reportant à la norme, la qualité de l'exécution du travail et la méthode d'installation.

6. Entrevue avec M. Gitterman.

7. Entrevue avec M. Gitterman.

8. Entrevue avec M. Gitterman.

9. Humphrey Carver, « The Expanding Imagination », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement (Ottawa : SCHL, 1986), p. 38. En fait, 782 000 unités ont été construites pendant la première décennie après la guerre.

10. George Anderson, « Canadian Housing Policy 1944-1967 », Conférence numéro 2, 1988 (Ottawa : SCHL, copie dactylographiée), p.3.

NOTES EN FIN DE TEXTE : CHAPITRE 2

1. R.G. Lillie, « Twenty Years of Housing, CMHC. 1946-1966 », Partie I, Habitat 9 (Numéros 3 et 4, 1966), p. 3.

2. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p.20.

3. SCHL, The Housing Industry: Perspective and Prospective. Working Paper 1. The Evolution of the Housing Industry in Canada. 1946-1986 (Ottawa : SCHL, 1989, Un rapport préparé par Clayton Research Associates Ltd. et Scanada Consultants Ltd.), pp. 65-71.

4. SCHL, Paper 1: The Housing Industry in Canada, pp. 6-10.

5. SCHL, Paper 1: The Housing Industry in Canada, p. 21.

6. SCHL, Paper 1: The Housing Industry in Canada, pp. 1-3. Les logements unifamiliaux peuvent comprendre les unité isolées, en rangées ou jumelées.

7. James McKellar, « Building Technology and the Production Process », dans House, Home and Community: Progress in Housing Canadians 1945-1986, John Miron, éditeur, (Montréal et Kingston : Presses universitaires de McGill-Queen's et SCHL, 1993), p. 136.

8. Peter Barnard, « Innovation in Housing Technology », dans Innovation in Housing and the Urban Environment (Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1971), p. 32.

9. SCHL, Housing in Canada 1945 to 1986. An Overview and Lessons Learned, pp. 12-14; Michael Dennis, Low Income Housing. Programs in Search of a Policy (Ottawa : SCHL, Groupe d'étude sur les logements pour personnes à faible revenu, 1972), pp. 2-3.

10. CMHC Annual Report for 1961, Table 1, p. 46. Les chiffres pour les logements aidés en vertu de la LNH comprennent les projets fédéraux et provinciaux.

11. Anderson, « Programs in Search of a Corporation », p. 1.

12. James V. Poapst, « Financing Post-War Housing », dans Miron, House, Home and Community, pp. 94-109; SCHL, Paper 1: The Housing Industry, pp. 11-14. Voir également le Glossaire et la Chronologie dans Miron, House, Home and Community, pp. 391-418.

13. Entrevue avec M. Carver.

14. SCHL, 67 Homes for Canadians (Ottawa : SCHL, 1947), p. 1.

15. Entrevue avec M. Gitterman.

16. CMHC Annual Report for 1955, p. 23.

17. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 20; SCHL, « Five Decades of Canadian Home Building Methods and Materials in Honour of the 50th Anniversary of the Canadian Home Builders' Association », (Copie dactylographiée courtoisie de la SCHL, 1993), p. 5.

18. CMHC Annual Report for 1948, pp. 30-31; CMHC Annual Report for 1949, p. 31

19. Entrevue avec M. Handegord; « Prairie Rural Housing », s.d. [1950], fichier 1752A, Papiers du Premier ministre, Archives provinciales d'Alberta; CMHC Annual Report for 1948, pp. 27-28.

20. SCHL, Paper 1: The Housing Industry in Canada, pp. 12-13.

21. Stewart Bates, « The Need for an Ideal », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, p. 28.

22. Entrevue avec M. Gitterman.

23. Humphrey Carver, Compassionate Landscape. (Toronto : Presses de l'Université de Toronto, 1975), pp. 135-36.

24. Ian Maclennan, « Working with a Purpose », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, p. 50.

25. Entrevue avec M. Gitterman.

26. Robert Legget, « A Philosophy of Building Research », Building Research in Canada, 30 juin, 1955, p. 5.

27. « Housing Research », Building Research in Canada, 31 décembre, 1952, pp. 123-24; entrevue avec M. Wilson; entrevue avec M. Hansen; entrevue avec M. Handegord.

28. Division des recherches en bâtiment, Conseil national de recherches du Canada, The First Twenty Five Years (Ottawa : CNRC, 1973), p. 99; Conseil national de recherches du Canada Division des recherches en bâtiment, Ten Years of Building Research 1947-1957 (Ottawa : Imprimerie de sa Majesté la Reine, 1957), pp. 83, 86; Robert legget, « Building Research 1950 », RAIC Journal, août 1950, pp. 275-76; entrevue avec M. Wilson.

29. Legget, « A Philosophy of Building Research », pp. 6-7; entrevue avec M. Wilson.

30. Building Research in Canada, vol 1 no. 1, 1951, p. 25; Building Research in Canada, 31 décembre 31, 1951, pp. 40, 123.

31. Building Research in Canada 30 juin, 1957, pp. 127-28; Entrevue avec M. Handegord.

32. Legget, « A Philosophy of Building Research », pp. 7-9.

33. Entrevue avec M. Platts.

34. Robert Legget, « Building Research 1950 », Journal de l'IRAC, Août 1950, p. 277; Forty Third Annual Report of the National Research Council of Canada 1959-60, p. 22.

35. Entrevue avec M. Gitterman.

36. Marc Denhez, The Canadian Home. From Cave to Electronic Cocoon (Toronto : Dundurn Press, 1994), pp. 85-86.

37. Entrevue avec M. Gitterman.

38. CNRC, Ten Years of Building Research, 1947-1957, p. 86.

39. Communiqué de presse de l'ANCH, 16 octobre, 1959, fichier 3-10, Dossiers de M. Gitterman, MG31 B49, Archives nationales du Canada (ci-après ANC).

40. C.I. McConnell, « Proposal to CMHC », s.d. (avril 1962), fichier 4-2, MG31 B49, ANC.

41. Emery à Armstrong, 13 avril, 1964, fichier 4-3, MG31 B49, ANC.

42. SCHL. The Housing Industry Perspective and Prospective. Summary Report. The Changing Housing industry in Canada 1946-2001 (Ottawa : SCHL, 1988. Un rapport préparé par Clayton Associates Ltd. et Scanada Consultants Ltd.), pp. vii-viii.

43. Entrevue avec M. Handegord.

NOTES EN FIN DE TEXTE : CHAPITRE 3

1. H.B. Dickens et A.T. Hansen, « Canada's National Building Code. Its Development and Use », Habitat 18 (Numéro 6 1975), p. 8.

2. Entrevue avec M. Wilson.

3. « The National Building Code of Canada 1957 », Building Research in Canada 30 juin, 1954, pp. 201-02.

4. Dickens et Hansen, « The National Building Code », pp. 8-9; Legget, « A Philosophy of Building Research », p. 9.

5. « A Brief on the National Building Code of Canada Presented to the Royal Commission on Canada's Economic Prospects, 1 mars, 1956 », Journal de l'IRAC, Avril 1956, p. 150.

6. Dickens et Hansen, « The National Building Code », pp. 9-11.

7. Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Building Research 1960 (Ottawa : 1961), p. 4.

8. John Archer, « A History of Housing Standards », Habitat 24 (numéro 4 1981), p. 13; entrevue avec M. Hansen.

9. « Canadian Housing Standards in 1959 », Building Research in Canada, 31 décembre, 1958, p. 211.

10. « Canadian Housing Standards in 1959 », p. 211.

11. Dickens et Hansen, « Canada's National Building Code », p. 11.

12. Voir divers documents, fichier 8-11, « Canadian Standards Association 1969-73 », MG31 B49 ANC.

13. Entrevue avec M. Gitterman.

14. DBR, Ten Years of Building Research 1947-1957, pp. 83-84.

15. Documentation dactylographiée courtoisie de Gordon Walt; entrevue avec M. Murphy.

16. Fichiers d'acceptation des matériaux, SCHL. Quelques-uns de ces produits se ressemblaient, la seule différence étant leur nom commercial.

17. « Housing Research », Building Research in Canada, 31 décembre, 1952, p. 125.

18. DRB, The First Twenty-five Years, pp. 100-01.

19. R.B. Dorey et W.R. Schriever, « Structural Test of a House Under Simulated Wind and Snow Loads », dans Symposium on Full-Scale Tests on House Structures (Philadelphie : American Society for Testing and Materials, Publication technique spéciale numéro 210, 1957), p. 32.

20. Entrevue avec M. Gitterman. La série de maisons expérimentales Mark a continué jusqu'au années 1980. Au total, 14 maisons ont été construites.

21. AT. Hansen, « Budget Research House », Rapport de visite numéro 38, DRB, Septembre 1958, dans la fichier 3-9, MG31 B49, ANC.

22. Notes écrites de M. Gitterman, 1961, fichier 3-12, MG31 B49 ANC.

23. Patrick Hailstone, HUDAC Experimental Projects, Mark I, Mark II, Mark III, Mark IV (Toronto : Association canadienne de l'habitation et du développement urbain, 1973), p. 12.

24. Hailstone, HUDAC Experimental Projects, pp. 22-27.

25. Hailstone, HUDAC Experimental Projects, pp. 28-30; Opie à Gitterman, 7 janvier, 1963, fichier 3-10, MG31 B49 ANC.

26. Gitterman, « Report on Mark IV Project » (Annexe 2), fichier 4-14, MG3l B49, ANC.

27. Coupure de journal, Canadian Weekly, fichier 3-13, MG3I B49 ANC.

28. Gitterman, « Report on Mark III Project », fichier 3-18, MG31 B49, ANC.

29. « Report on Mark IV Project, 1964 », fichier 4-14, MG31 B49, ANC.

30. « Proposal, Mark IV Project » s.d. (1962) fichier 4-14, MG31 B49, ANC.

31. Proposition faite à la SCHL, s.d. (Avril 1962), fichier 4-2, MG3I B49 ANC.

32. « Suggestions for Mark IV Research Program », s.d. (août 1962), McConnell to Ryan, 17 juillet, 1962, et lettre circulaire de M. Gitterman, 27 décembre, 1962, fichier 4-2, MG31 B49, ANC.

33. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process,p. 17. Le rassemblement de l'ANCH de 1957 a recommandé à toutes les municipalités d'adopter le Code national du bâtiment.

34. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 20.

35. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 18

NOTES EN FIN DE TEXTE : CHAPITRE 4

1. Les renseignements que contient cette section sont basés en grande partie sur SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, pp. 4-5. Les autres sources comprennent E.A Doherty, Residential Construction Practices in Alberta 1900-1971 (Edmonton : Ministère du logement d'Alberta 1984); Thomas Ritchie, Canada Builds 1867-1967 (Toronto : Presses de l'Université de Toronto pour le Conseil national de recherches, 1967), pp. 65-107 et 171-303; Donald G. Wetherell et Irene R.A. Kmet, Homes in Alberta. Building, Trends, and Design (Edmonton : University of Alberta Press, Alberta Culture and Multiculturalism et Alberta Municipal Affairs, 1991), pp. 278-283; SCHL, 50 Years of Innovation 1943-1993. The Canadian Housing Industry (Ottawa : SCHL, 1993), pp. 4-5.

2. Entrevue avec M. Auger. Voir également Maurice J. Clayton, Canadian Housing in Wood (Ottawa : SCHL, 1990), 98-99; Thomas Ritchie, « Plankwall Framing, A Modern Wall Construction with an Ancient History », Journal of the Society of Architectural Historians 30 (1971) : 66-70.

3. La charpenterie à plates-formes fait usage de montants de 2 x 4 po sciés. Les montants ont un étage de haut et chaque étage est érigé indépendamment, le plancher installé servant de plate-forme pour le prochain étage. En 1940 environ, et probablement avant dans l'ouest, ce système avait remplacé la charpenterie à claire-voie, dans laquelle les montants étaient d'une longueur égale à la pleine hauteur des murs. Clayton, Canadian Housing in Wood pp. 109-17, 120-23.

4. Citation de SCHL, Paper 1: The Housing Industry, p. 19.

5. Alexander et Yelena Opolovnikov, The Wooden Architecture of Russia: Houses, Fortification, Churches (New York : Harry N. Abrams Inc., 1989), 100.

6. Margaretta 1. Darnall, « Innovations in American Prefabricated Houses : 1860-1890 », Journal of the Society of Architectural Historians 31 (1972) : 51-55.

7. Pour connaître l'histoire d'une compagnie de ce genre, voir G.E. Mills et D.W. Holdsworth, The B.C. Mills Prefabricated System: The Emergence of Ready-Made Buildings in Western Canada (Ottawa : Parks Canada Occasional Papers in Archaeology and History numéro 14, 1975).

8. Wetherell et Kmet, Homes in Alberta, pp. 144-45.

9. Sam Gitterman, « Industrialized Building » (Ottawa : SCHL, copie dactylographiée, 1967), p. 3.

10. SCHL, Paper 1: The Housing Industry, p. 20. Cette fabrication sur place a servi de modèle précoce aux « constructeurs de projets » de plus tard. Ces constructeurs préfabriquaient et disposaient leurs composants sur place pour les grands projets d'habitation.

11. Entrevue avec M. Gitterman.

12. DRB, The First Twenty-Five Years, p. 99.

13. Entrevue avec M. Gitterman.

14. Gitterman, « Industrialized Building », pp. 5-6; Entrevue avec M. Gitterman.

15. Entrevue avec M. Gitterman.

16. Entrevue avec M. Gitterman.

17. Entrevue avec M. Gitterman.

18. CMHC Perspective, octobre 1971.

19. Entrevue avec M. Gitterman.

20. Robert Legget, « Modular Co-ordination », Building Research in Canada 31 décembre, 1957, p. 151.

21. R.E. Platts, Prefabrication in Canadian Housing (Ottawa : Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Publication technique numéro 172, 1964), p. 26.

22. Robert Legget, « Common Sense et Building Materials », Réimpression d'un discours, CNRC 5146 (1959).

23. Legget, « Modular Co-ordination », p. 152.

24. Entrevue avec M. Gitterman.

25. Platts, Prefabrication in Canadian Housing, p. 26.

26. Entrevue avec M. Hansen.

27. Entrevue avec M. Platts.

28. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, pp. 9-12, 53-54.

29. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 12.

30. Entrevue avec M. Platts.

31. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 12.

32. Platts, Prefabrication in Canadian Housing, pp. 45-46.

33. R.E. Platts, « An Expert Reviews A New Roof System », Note sur le logement numéro 4, CNRC DRB novembre 1962; SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, pp. 11-12; Platts, Prefabrication in Canadian Housing, pp. 3-6.

34. Entrevue avec M. Platts.

35. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, pp. 9, 13.

36. Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Building Research 1962 (Ottawa : 1963), p. 59.

37. Entrevue avec M. Gitterman.

38. Gitterman, « Industrialized Building », pp. 11-12.

39. SCHL, « Five Decades of Canadian Housing Innovation », p. 5.

40. DRB, Ten Years of Building Research 1947-1957, pp. 84-85. On peut trouver un rapport sur cet essai dans Dorey et Schriever, « Structural Test of a House Under Simulated Wind and Snow Loads ».

41. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p.7.

42. Gitterman, « Industrialized Building », pp. 13-15.

43. Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Housing Research 1965 (Ottawa : 1966), p. 51; Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Housing Research 1963 (Ottawa; 1964), p. 50.

44. Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Building Research 1963 (Ottawa : 1964), p. 50.

45. SCHL, The Housing Industry Perspective and Prospective: Working Paper 4. The Housing Industry and Change (Ottawa : SCHL, 1989. Un rapport préparé par Clayton Research Associates Ltd. et Scanada Consultants Ltd), pp. 11-12.

46. A.T. Hansen, « Why Roof Trusses? They Cut Costs, Use Less Lumber, Speed up the Job », Note sur le logement numéro 5, CNRC DRB, avril 1963.

47. SCHL, Paper 4: The Housing Industry and Change, p. 13.

48. Fortieth Annual Report of the National Research Council of Canada 1956-57, p. 29; entrevue avec M. Hansen.

49. Conseil national de recherches du Canada, Building Research 1962 (Ottawa : 1963), p. 56.

50. Entrevue avec M. Hansen.

51. SCHL, Paper 4: The Housing Industry and Change, p. 15.

52. Entrevue avec M. Platts.

53. Gitterman, « Report on Mark III Project », fichier 3-18, MG31 B49 ANC.

54. « Floor Panels are Stressed Skin Type », Réimprimé de National Builder dans Hailstone, HUDAC Experimental Projects p. 59; Gitterman, « Report on Mark III Project », fichier 3-18, MG31 B49 ANC.

55. Hailstone, HUDAC Experimental Projects, p. 51.

56. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 35.

57. A.T. Hansen, « Two Articles on the Use of Kraft Paper as a Wall Finish », Note sur le logement numéro 2, CNRC, DRB, novembre 1962; Hailstone, HUDAC Experimental Projects, pp. 91-92.

58. William McCance, « Here's How the Interior Partitions were made and Installed », Réimprimé de National Builder dans Hailstone, HUDAC Experiment Projects, p. 62.

59. William McCance, « Here's How the Interior Partitions were made and Installed », Réimprimé de National Builder dans Hailstone, HUDAC Experimental Projects, p. 62.

60. Hailstone, HUDAC Experimental Projects, p. 60.

61. William McCance, « Here's How the Interior Partitions were made and Installed », Réimprimé de National Builder dans Hailstone, HUDAC Experimental Projects, p. 62.

62. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 24.

63. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, pp. 24-26.

64. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, pp. 24-26.

65. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, pp. 26-28.

66. Dickens et Hansen, « Canada's National Building Code », pp. 8-9; entrevue avec M. Hansen.

67. SCHL, « Five Decades of Canadian Housing Innovation », p. 6.

68. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 22

NOTES EN FIN DE TEXTE : CHAPITRE 5

1. James A Murray, The Architecture of Housing (Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1962), p. 18.

2. Gitterman, « Report on Mark W Project », fichier 4-14, MG31 B49 ANC.

3. Entrevue avec M. Gitterman; SCHL, 50 Years of Innovations 1943-1993 (Ottawa : SCHL, 1993), p. 14.

4. Entrevue avec M. Gitterman; entrevue avec M. Hansen.

5. SCHL, A Review of Housing in Canada (Ottawa : SCHL, 1958), p. VI-3.

6. Forty First Annual Report of the National Research Council of Canada 1957-58, p. 28.

7. Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Building Research 1960, (Ottawa : 1961), p. 56.

8. SCHL, The Housing Industry Perspective and Prospective. Working Paper 3. The Housing Industry and the Economy in Canada 1946-1986. (Ottawa : SCHL, 1988. Un rapport préparé par Clayton Research Associates Ltd. et Scanada Consultants Ltd.), pp. 32-33.

9. R.C. Platts, Prefabrication in Northern Housing (Ottawa : Conseil national de recherches, Division des recherches en bâtiment, Publication technique numéro 110, 1960), p. 1.

10. Conseil national de recherches du Canada Division des recherches en bâtiment, Building Research 1960 (Ottawa : 1961), p. 56.

11. Gitterman à Goyette, 20 avril, 1967 fichier 1-15, MG31 B49 ANC; Entrevue avec M. Gitterman.

12. Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Building Research 1964 (Ottawa : 1965), p. 49; entrevue avec M. Platts.

13. Entrevue avec M. Platts; Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Building Research 1965 (Ottawa : 1966), p. 52.

14. CMHC Annual Report for 1949, p. 31.

15. Thirty Second Annual Report of the National Research Council of Canada 1948-49, p. 13; Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Ten Years of Building Research 1947-1957, p. 84.

16. Fortieth Annual Report of the National Research Council of Canada 1956-57, p. 29.

17. Entrevue avec M. Gitterman; « Wood Foundations--How They're Made », Réimprimé de National Builder dans Hailstone, HUDAC Experimental Projects, p. 57.

18. Doyle à Gitterman, 12 novembre, 1963, fichier 4-2, MG31 B49 ANC; entrevue avec M. Gitterman; Hailstone, HUDAC Experimental Projects, pp. 7, 9.

19. Entrevue avec M. Gitterman; entrevue avec M. Hansen.

20. Entrevue avec M. Gitterman.

21. Entrevue avec M. Handegord.

22. Entrevue avec M. Gitterman; entrevue avec M. Wilson.

23. Entrevue avec M. Handegord.

24. Robert Legget, « Building Research 1950 », p. 276; entrevue avec M. Wilson; entrevue avec M. Handegord.

25. Grant Wilson, « Moisture in Canadian Wood Frame Construction, Problems, Research and Practice from 1975-1991 », (Rapport courtoisie de Grant Wilson), pp. 4-9.

26. Entrevue avec M. Handegord.

27. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 6.

28. Entrevue avec M. Wilson.

29. Fortieth Annual Report of the National Research Council of Canada 1956-57, p. 29; entrevue avec M. Wilson.

30. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 16.

31. Entrevue avec M. Wilson.

32. Entrevue avec M. Gitterman; Hailstone, HUDAC Experimental Projects, p. 16.

33. Clipping, s.d. [1962] dans le fichier 4-3, MG31 B49 ANC.

34. Hailstone, HUDAC Experimental Projects, p. 81.

35. Gitterman, « Report on Mark III Project », fichier 3-18, MG31 B49, ANC; entrevue avec M. Gitterman; « Report on Mark IV Project » fichier 4-14, MG31 B49 ANC.

NOTES EN FIN DE TEXTE : CHAPITRE 6

1. Hailstone, HUDAC Experimental Projects, p. 83.

2. Gitterman, « Report on an Indoor Household Waste Water Reuse Installation », fichier 8-6, MG31 B49, ANC.

3. Le programme avait été continué et élargi en vertu du Programme des infrastructures municipales de 1964 de 1969.

4. R.G. Lillie, « Twenty Years of Housing. CMHC 1946-1966 », Partie IV, Habitat 11 (no. 2, 1968), pp. 9, 12.

5. Voir par exemple divers documents dans le fichier 8-2, MG31 B49, ANC.

6. Gitterman, « An Old Challenge », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, p. 83.

7. Entrevue avec M. Gitterman.

8. Entrevue avec M. Gitterman.

9. « Activity of CMHC in Recycling of Waste Water », fichier 8-3, MG31 B49 ANC.

10. Gitterman, « An Old Challenge », dans SCHL, Housing a Nation 40 Years of Achievement, p. 83.

11. Entrevue avec M. Gitterman.

12. « The Development of an Individual Household Aerobic Sewage Disposal System », octobre 25, 1967, fichier 7-30, MG31 B49 ANC.

13. Gitterman, « Report on Mark III Project », fichier 3-18, MG31 B49 ANC.

14. Gitterman, « Report on Mark IV Project » fichier 4-14, MG31 B49 ANC.

15. Gitterman, « Report on An Indoor Household Waste Water Reuse Installation », fichier 8-6, MG31 B49 ANC.

16. Entrevue avec M. Gitterman.

17. Gitterman, « Report on Mark IV Project » (Annexe A), fichier 4-14, MG31 B49 ANC.

18. Gitterman, « Report on Mark III Project », fichier 3-18, MG31 B49 ANC.

19. Entrevue avec M. Gitterman; « Activity of CMHC in Recycling of Wastes and Water », et SCHL, « Water Pollution Research 1956-1968 », fichier 7-3, MG31 B49 ANC.

20. « The Development of an Individual Household Aerobic Sewage Disposal System », 25 octobre, 1967, fichier 7-30, MG31 B49 ANC.

21. « Activity of CMHC in Recycling of Waste and Water », 12 janvier, 1973, fichier 8-3, MG31 B49 ANC.

22. Entrevue avec M. Gitterman. L' Aquarobic est toujours en production, maintenant aux États-Unis.

23. Gitterman, « An Old Challenge », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, p. 84.

24. « Activity of CMHC in Recycling of Wastes and Water », 12 janvier, 1973, fichier 8-3, MG31 B49, ANC.

25. Montreal Star, 28 février, 1976.

26. Gitterman, « An Old Challenge », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, p. 85.

27. « CANWEL The Canadian Water Energy Loop Summary Report », Un rapport préparé par Canviro Consultants et MacLaren Engineers pour la SCHL, 1984, (Copie dactylographiée courtoisie de la SCHL) pp. 1-2.

28. Player à Boivin, août 17, 1978, dossiers du CANWEL, SCHL.

29. Gitterman, « An Old Challenge », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, p. 85.

30. Houston à Stewart, 21 novembre, 1986 (document en annexe) et Flichel à Mailly, 18 septembre, 1989, dossiers du CANWEL, SCHL.

NOTES EN FIN DE TEXTE : CHAPITRE 7

1. Des quelques parties des Prairies, ces terrains ont appartenu aux gouvernements locaux depuis encore plus de temps. Ils avaient été abandonnés faute de paiement des taxes pendant l'effondrement du marché immobilier juste avant la Première Guerre mondiale.

2. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, pp. 41-42.

3. Entrevue avec M. Gitterman.

4. Humphrey Carver, Houses for Canadians (Toronto : Presses de l'Université de Toronto, 1948), p. 24.

5. Entrevue avec M. Gitterman.

6. Entrevue avec M. Gitterman.

7. Entrevue avec M. Carver; entrevue avec M. Gitterman; Journal de l'IRAC novembre 1946, pp. 267-69. Voir également Carver, Compassionate Landscape, pp. 88-90.

8. CMHC Annual Report for 1955, p. 21.

9. Lillie, « Twenty Years, CMHC », Partie 1, pp. 12-13; Entrevue avec M. Gitterman.

10. SCHL, 67 Homes for Canadians, pp. 2, 8.

11. SCHL, 67 Homes for Canadians, pp. 2, 8.

12. Wetherell et Kmet, Homes in Alberta, p. 256.

13. R.J. Boivin, « Adapting to Change », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, pp. 91-92.

14. Archer, « A History of Housing Standards », p. 13.

15. CMHC Annual Report for 1955, p. 21.

16. Stewart Bates, « The Need for an Ideal », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, p. 31.

17. Archer, « A History of Housing Standards », p. 13.

18. Archer, « A History of Housing Standards », pp. 13-14.

19. Archer, « A History of Housing Standards », pp. 14-16.

20. Marc Choko, Une Cité Jardin a Montréal. La cité jardin du tricentenaire 1940-1947 (Montréal : Méridien, 1988), pp. 25-45.

21. A Topographical Atlas of Montreal/Atlas Topographique de Montréal (Montréal : McGill School of Urban Planning, 1992), pp. 47-49.

22. Entrevue avec M. Gitterman.

23. Entrevue avec M. Carver.

24. Ian Maclennan, The Architecture of Urban and Sub-urban Development (Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1964), pp. 4-6.

25. Entrevue avec M. Gitterman.

26. CMHC Annual Report for 1951, p. 22.

27. Reflections on Zoning. The Report of the Zoning Study Committee of the R.A.I.C. (Ottawa : 1964), pp. 12-13.

28. Maclennan, The Architecture of Urban and Sub-urban Development, p. 10.

29. SCHL, Paper 2: The Housing Production Process, p. 43.

30. CMHC Annual Report for 1948, p 25.

31. Gordon Murchison, « A Life Remembered », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, pp. 14-15; Entrevue avec M. Gitterman.

32. SCHL, The Development of Gander Town (copie dactylographiée, 1954), [Partie 1], pp. 1-2, [Partie 2] p. 2 et cartes d'accompagnement; Lillie, « Twenty Years, CMHC », Partie II, p. 6.

33. SCHL, Urban Assistance Study, vol. 2a, p. 62. Voir également Carver, Houses for Canadians, pp. 18-20.

34. SCHL, Urban Assistance Study, vol 2a, p. 64.

35. Carver, Compassionate Landscape, pp. 141-42.

36. Pierre Filion, « The Neighbourhood Improvement Plan », Urban History Review 17 (1988), pp. 16-17.

37. Entrevue avec M. Gitterman.

NOTES EN FIN DE TEXTE : CHAPITRE 8

1. Farm and Ranch Review, 21 avril, 1919; Journal de l'IRAC, avril 1930, pp. 138-50.

2. Entrevue avec M. Gitterman.

3. Loi fédérale sur le logement, Architectural Competition. Low-Cost House Designs (Ottawa : Imprimerie de sa Majesté le Roi, 1938), pp. 10-11.

4. Journal de l'IRAC, avril 1938, p. 81.

5. Entrevue avec M. Gitterman.

6. Entrevue avec M. Gitterman.

7. CMHC Annual Report for 1948, p. 27.

8. SCHL, 67 Homes for Canadians, p. 2.

9. Guy Desbarats, The Education of the Architect and the Future of Housing Design (Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1968), p. 16.

10. SCHL, 67 Homes for Canadians, p. 1. Les architectes M.G. Dixon (Ottawa), H.C. Jarvis (Toronto), et C.B.K. Van Norman (Vancouver) ont dessiné les 30 plans.

11. CMHC Annual Report for 1948, p. 31.

12. SCHL, Small House Designs, Bungalows (1950); SCHL, Small House Designs,One-and-a-half Storey (1950); Small Mouse Designs, Two Storey (1950); SCHL, Modèles de Maisons Région de Québec (1950).

13. « Order of Popularity », copie dactylographiée en annexe à Small House Designs, Bungalows (1950) dans le fichier 1-7, MG31 B49 ANC.

14. Livres de plans de 1952, (annoté) fichier 1-18, MG31 B49 ANC.

15. Entrevue avec M. Gitterman; CMHC Annual Report for 1952, p. 24.

16. SCHL, Small House Designs: Bungalows and Split Level Houses (Ottawa : SCHL, 1954).

17. SCHL Housing in Canada 1946-1970 A Supplement to the 25th Annual Review of Central Mortgage and Housing Corporation (Ottawa : SCHL, 1971), p. 9.

18. « Small House Designs : Instructions for the Preparation of Working Drawings », s.d. [1961] et Harvey à Gitterman, 8 mars, 1962, fichier 3-9, MG31 B49 ANC.

19. Dickens à Gitterman, 29 juin, 1961, fichier 3-9, MG31 B49 ANC.

20. Gitterman à Hazeland, 7 septembre, 1961 et Hazeland à Gitterman, 20 novembre, 1961, fichier 3-9, MG31 B49 ANC. Le plan était le 2317, SCHL, Small House Designs (Ottawa : SCHL, 1965), pp. 100-01.

21. Conseil canadien de l'habitation, Awards/Prix 1964, (Ottawa : CDHC, 1964), p. 4; entrevue avec M. Hazeland.

22. Entrevue avec M. Gitterman.

23. Conseil canadien de l'habitation, Awards/Prix, 1964, p. 9. La publication sur les habitations multifamiliales était Housing in Cities. Some Examples of Multiple Housing Recently Built in Canada (Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1964).

24. Michel Lessard et Huguette Marquis, Encyclopédie de la maison Québécoise, (Montréal : Les Éditions de L'Homme, 1972), p.442.

25. Desbarats, The Education of the Architect, p. 16.

NOTES EN FIN DE TEXTE : CONCLUSION

1. Report of the Federal Task Force on Housing and Urban Development (Ottawa : Information Canada, 1969), p. 4.

2. Entrevue avec M. Wilson.

3. Entrevue avec M. Hansen.

4. Entrevue avec M. Platts.

5. Entrevue avec M. Gitterman.

6. Peter Barnard, « Innovation in Housing Technology », dans Innovation in Housing and Urban Environment (Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1971), p. 32.

7. Entrevue avec M. Gitterman.

8. Gitterman, « An Old Challenge », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, pp. 87-88

9. Lionel Loshak, « Some Views on Industrialization », (Ottawa : SCHL, copie dactylographiée, 1969), pp. 1-3.

10. Gitterman, « An Old Challenge », dans SCHL, Housing a Nation. 40 Years of Achievement, pp. 87-88.

BIBLIOGRAPHIE

Sources de texte manuscrites

Dossiers du CANWEL, SCHL, Ottawa.

Dossiers d'acceptation des matériaux, SCHL, Ottawa.

Dossiers de M. Samuel A. Gitterman, MG31 B49, Archives nationales du Canada, Ottawa.

Entrevues

Les personnes suivantes ont été interviewées entre octobre 1993 et février 1994 :

Jules Auger
Humphrey Carver
Marc Denhez
Samuel A. Gitterman
D.E. Kennedy
A.T. (Oz) Hansen
Gustav Handegord
Andrew Hazeland
Bim MacIntyre
Sim Murphy
Robert Platts
Gordon Walt
Grant Wilson

Périodiques

Société [Centrale] canadienne d'hypothèques et de logement, Annual Report 1948-1965.

Conseil national de recherches du Canada, Annual Report 1948-1960.

Conseil national de recherches, Division des recherches en bâtiment, Building Research, 1958-1966.

Conseil national de recherches, Division des recherches en bâtiment, Building Research in Canada, 1951-1958.

Institut Royal d'Architecture du Canada, Journal, 1930-1956.

Sources imprimées

Administration de la Loi nationale sur l'habitation, Architectural Competition, Low-Cost House Designs. Ottawa : Imprimerie de sa Majesté le Roi, 1938.

Anderson, George. « Programs in Search of a Corporation. The Origins of Canadian Housing Policy 1917-1946 », Conférence numéro 1, 1987, « Canadian Housing Policy 1944-1967 », Conférence numéro 2, 1988, « Housing Policy in Canada » Conférence numéro 3, 1989. Ottawa : SCHL, copies dactylographiées.

Archer, John. « A History of Housing Standards ». Habitat 24 (numéro 4 1981).

Carver, Humphrey. Houses for Canadians. Toronto : Presses de l'Université de Toronto, 1948.

----Compassionate Landscape. Toronto : Presses de l'Université de Toronto, 1975.

Choko, Marc. Une Cité Jardin à Montréal. La cité jardin du tricentenaire 1940-1947. Montréal : Méridien 1988.

Clayton, Maurice J. Canadian Housing in Wood. Ottawa : SCHL, 1990.

Conseil canadien de l'habitation. Awards/Prix, 1964. Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1964.

Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment. Ten Years of Building Research 1947-1957. Ottawa : Imprimerie de sa Majesté la Reine, 1957.

Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment. The First Twenty Five Years. Ottawa : Conseil national de recherches, 1973.

----« Housing Research », Building Research in Canada, 31 décembre, 1952.

----Housing in Cities. Some Examples of Multiple Housing Recently Built in Canada. Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1964.

----Innovation in Housing and Urban Environment. Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1971.

Darnall, Margaretta J. « Innovations in American Prefabricated Houses : 1860-1890 ». Journal of the Society of Architectural Historians 31 (1972).

Denhez Marc. The Canadian Home. From Cave to Electronic Cocoon. Toronto : Dundurn Press, 1994.

Dennis, Michael. Low Income Housing. Programs in Search of a Policy. Ottawa : SCHL, Groupe d'étude sur les logements pour personnes à faible revenu, 1972.

Desbarats, Guy. The Education of the Architect and the Future of Housing Design. Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1968.

Dickens, H.B. et Hansen, A.T. « Canada's National Building Code. Its Development and Use ». Habitat 18 (Numéro 6 1975).

Doherty, E.A. Residential Construction Practices in Alberta 1900-1971. Edmonton : Alberta Department of Housing 1984.

Dorey, R.B. et Schriever, W.R. « Structural Test of a House Under Simulated Wind and Snow Loads ». dans Symposium on Full-Scale Tests on House Structures. Philadelphie : American Society for Testing and Materials, Publication technique spéciale numéro 210, 1957.

Filion, Pierre. « The Neighbourhood Improvement Plan ». Urban History Review 17 (1988).

Gitterman, Sam. « Industrialized Building ». Ottawa : SCHL, copie dactylographiée, 1967.

Hailstone, Patrick. HUDAC Experimental Projects. Mark I. Mark II. Mark III. Mark IV. Toronto : Association canadienne de l'habitation et du développement urbain, 1973.

Hansen, A.T. « Why Roof Trusses? They Cut Costs, Use Less Lumber, Speed up the Job ». Note sur le logement numéro 5, CNRC/DRB, avril 1963.

----« Two Articles on the Use of Kraft Paper as a Wall Finish », Note sur le logement numéro 2, CNRC/DRB, novembre 1962.

[Institut royal d'architecture du Canada]. Reflections on Zoning. The Report of the Zoning Study Committee of the R.A.I.C. Ottawa : s.p. 1964.

Legget, Robert. « Modular Co-ordination ». Building Research in Canada 31 décembre, 1957.

----« Common Sense and Building Materials ». Réimpression de discours, Ottawa : Conseil national de recherches, CNRC 5146, 1959.

----« Building Research 1950 ». Journal de l'IRAC, août 1950.

----« A Philosophy of Building Research ». Building Research in Canada, 30 juin, 1955.

Lessard, Michel et Marquis, Huguette. Encyclopédie de la Maison Québécoise. Montréal : Les Éditions de l'Homme, 1972.

Lillie, R.G. « Twenty Years of Housing, CMHC. 1946-1966 ». Publié en quatre parties, Habitat 9 (Numéros 3 et 4, 1966), 10 (numéro 2 1967), 11 (numéro 1, 1968), 11 (numéro 2 1968).

Loshak, Lionel. « Some Views on Industrialization ». Ottawa : SCHL, copie dactylographiée, 1969.

Maclennan, Ian. The Architecture of Urban and Sub-urban Development. Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1964.

Mills, G.E. et Holdsworth, D.W. The B.C. Mills Prefabricated System: The Emergence of Ready-Made Buildings in Western Canada. Ottawa : Parks Canada Occasional Papers dans Archaeology and History numéro 14, 1975.

Miron, John. House, Home and Community: Progress in Housing Canadians 1945-1986. Montréal et Kingston : Presses universitaires de McGill-Queen's et SCHL, 1993.

Murray, James A. The Architecture of Housing. Ottawa : Conseil canadien de l'habitation, 1962.

Opolovnikow, Alexander et Yelena. The Wooden Architecture of Russia Houses, Fortification, Churches. New York : Harry N. Abrams Inc., 1989.

Platts, R.C. Prefabrication in Northern Housing. Ottawa : Conseil national de recherches, Division des recherches en bâtiment, Publication technique numéro 110, 1960.

----« An Expert Reviews A New Roof System ». Note sur le logement numéro 4, CNRC/DRB novembre 1962.

----Prefabrication in Canadian Housing. Ottawa : Conseil national de recherches du Canada, Division des recherches en bâtiment, Publication technique numéro 172, 1964.

Ritchie, Thomas. Canada Builds 1867-1967. Toronto : Presses de l'Université de Toronto pour le Conseil national de recherches, 1967.

----« Plankwall Framing. A Modern Wall Construction with an Ancient History ». Journal of the Society of Architectural Historians 30 (1971).

Saywell, John. Housing Canadians: Essays on the History of Residential Construction in Canada. Ottawa : Conseil économique du Canada, Document de travail numéro 24, 1975.

----A Topographical Atlas of Montreal/Atlas Topographique de Montréal. Montréal : McGill School of Urban Planning, 1992.

SCHL. 67 Homes for Canadians. Ottawa : SCHL, 1947.

----Small House Designs, Bungalows. Ottawa : SCHL, 1949.

----Small House Designs, One-and-a-half Storey. Ottawa : SCHL, 1949.

----Small House Designs, Two Storey. Ottawa : SCHL, 1949.

----Modèles de Maisons Région de Québec. Ottawa : SCHL, 1950.

----Small House Designs: Bungalows and Split Level Houses. Ottawa : SCHL, 1954.

----The Development of Gander Town. Ottawa : SCHL, rapport dactylographié, 1954.

----A Review of Housing in Canada. Ottawa : SCHL, 1958.

----Small House Designs. Ottawa : SCHL, 1965.

----Report of the Federal Task Force on Housing and Urban Development. Ottawa : Information Canada, 1969.

----Housing in Canada 1946-1970 A Supplement to the 25th Annual Review of Central Mortgage and Housing Corporation. Ottawa : SCHL, 1971.

----Housing a Nation. 40 Years of Achievement. Ottawa : SCHL, 1986.

----Housing in Canada 1945-1986. An Overview and Lessons Learned. Ottawa : SCHL, 1987.

----The Housing Industry: Perspective and Prospective. Working Paper One. The Evolution of the Housing Industry in Canada. 1946-1986. Ottawa : SCHL, 1989, Un rapport préparé par Clayton Research Associates Ltd. et Scanada Consultants Ltd.

----The Housing Industry: Perspective and Prospective. Working Paper Two. The Evolution of the Housing Production Process 1946-86. Ottawa : SCHL, 1989. Un rapport préparé par Clayton Research Associates Ltd. et Scanada Consultants Ltd.

----The Housing Industry: Perspective and Prospective. Working Paper 3. The Housing Industry and the Economy in Canada 1946-1986. Ottawa : SCHL, 1988. Un rapport préparé par Clayton Research Associates Ltd et Scanada Consultants Ltd.

----The Housing Industry: Perspective and Prospective. Working Paper 4. The Housing Industry and Change. Ottawa : SCHL, 1989, Un rapport préparé par Clayton Research Associates Ltd. et Scanada Consultants Ltd.

----The Housing Industry: Perspective and Prospective. Summary Report. The Changing Housing Industry in Canada 1946-2001. Ottawa : SCHL, 1988, Un rapport préparé par Clayton Associates Ltd et Scanada Consultants Ltd.

----Canadian Housing Statistics 1991 Ottawa : SCHL, 1992.

-----« Five Decades of Canadian Housing Innovation. A Review of Canadian Home Building Methods and Materials in Honour of the 50th Anniversary of the Canadian Home Builders' Association ». Ottawa : SCHL, copie dactylographiée, 1993.

----50 Years of Innovation 1943-1993. The Canadian Housing Industry. Ottawa : SCHL, 1993.

Wetherell, Donald G. et Kmet, Irene R.A. Homes in Alberta. Building, Trends, and Design. Edmonton : Presses de l'Université d'Alberta, Alberta Culture and Multiculturalism et Alberta Municipal Affairs, 1991.

Wilson, Grant. « Moisture in Canadian Wood Frame Construction, Problems, Research and Practice from 1975-1991 ». Copie dactylographiée courtoisie de Grant Wilson.