



HAL
open science

Pour l'élaboration d'un manuel de construction

Peter Bachtold

► **To cite this version:**

Peter Bachtold. Pour l'élaboration d'un manuel de construction. [Rapport de recherche] 328/85, Ministère de l'urbanisme, du logement et des transports / Secrétariat de la recherche architecturale (SRA); École spéciale d'architecture / Unité de recherche appliquée (UDRA). 1985. hal-01894376

HAL Id: hal-01894376

<https://hal.science/hal-01894376>

Submitted on 12 Oct 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DOC-SEPT

UNE INFORMATION COMPLETE SUR L'ENSEMBLE DES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION
50 DOSSIERS THEMATIQUES 300 MICROFICHES

CHAQUE MICROFICHE EST INDEXEE DANS SA POSITION MICROVUE SELON LA TERMINOLOGIE DU THESAURUS

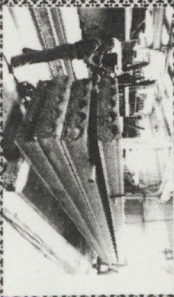
UDRA-
ESA

DOC-SEPT

UN OUTIL FACILE ET EFFICACE
DU CONCEPTEUR ET DU TRAVAILLER

DOC-SEPT

UNE MANIERE VIVANTE PRACTIQUE
DE LA CONSTRUCTION



LES DOSSIERS DE LANCEMENT DISPONIBLES EN OCTOBRE 1985

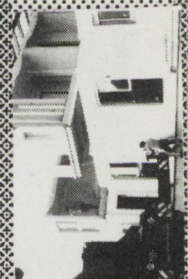
- 01 FONDATIONS
- 02 MACONNERIE
- 03 BRIQUE
- 04 LA PIERRE DANS LA CONSTRUCTION
- 05 BLOCS EN BETON ET BLOCS ISOLANTS
- 06 PREFABRIQUES (et BRUNO PETIT/UNISTAB)
- 07 PLANCHERS
- 08 COFFRAGES ET COULAGE DU BETON IN SITU
- 09 CONSTRUCTION EN TERRE
- 10 FORET, BOIS ET FILIERE BOIS
- 11 MOB
- 12 CHARPENTES INDUSTRIALISEES EN BOIS
- 13 PANNEAUX DERIVES EN BOIS
- 14 CONSTRUCTION METALLIQUE (et PHENIX)

MINISTERE DE L'URBANISME, DU LOGEMENT
ET DES TRANSPORTS

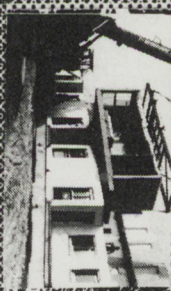
DIRECTION DE L'ARCHITECTURE
— SECRETARIAT DE LA RECHERCHE ARCHITECTURALE —
POUR L'ÉLABORATION D'UN MANUEL DE CONSTRUCTION
— Deuxième bilan intermédiaire —

Contrat numéro 83 01 308 00 223 75 01
Peter BACHTOLD — UDRA—ESA

Avril 1985



CHIEFS ET DE CONCEPTEURS DE L'UDRA-ESA SÉLECTIONNE, ANALYSE ET CLASSIFIE TOUS CE QUI EST PUBLIÉ EN
COURS DE CONSTRUCTION, LES TECHNIQUES DE SECONDŒUVRE ET LES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION, DES
ET ANALYSE, TOUT EN ÉLABORANT LES N° 9 (NOTÉS FRANÇAIS), LES DTS, DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFORMES, LES A.T.
LES ÉTUDES ET RECHERCHES DES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION, LES PUBLICATIONS DES TRAVAUX, LES TRAVAUX DE
PROFESSIONNELS, LES CATALOGUES DE LA D.P.E. (DOCUMENTATION FRANÇAISE DU BÂTIMENT), UNE TRÉSORAIRE DE
INSTRUMENTS ET UN CHOIX DE DOCUMENTS DE FABRICANTS
L'UDRA-ESA SÉLECTIONNE, ANALYSE ET CLASSIFIE TOUS CE QUI EST PUBLIÉ EN



BULLETIN DE COMMANDE

A RETOURNER A L'UDRA-ESA-DOC-SEPT : 254, BD RASPAIL - 75014 PARIS
JE DESIRE RECEVOIR LES MICROFICHES DES DOSSIERS THEMATIQUES
1/2/3/4/5/6/7/8/9 (COCHER LES CASES RESPECTIVES)
OPTION GLOBALE DOC-SEPT 10.000 F. (AU LIEU DE 15.000 F.)
JE DESIRE RECEVOIR REGULIEREMENT LE SOMMAIRE DE L'ENSEMBLE DES
MICROFICHES (50 F.)
JE JOINS MON REGLEMENT TOTAL DE F. TTC

NOM PRENOM
SOCIETE ADRESSE
TEL.
LA FACTURATION VOUS SERA ADRESSEE AVEC LES MICROFICHES
RENSEIGNEMENTS ET SERVICE APRES-VENTE AU (1) 335 14 29

M 28

PROCHAINES PUBLICATIONS EN JANVIER 1985 AVEC UNE TRENTAINE DE DOSS
REMISE A JOUR PERMANENTE DE TOUTES LES MICROFICHES ; PRIX DE LA MI

*MINISTÈRE DE L'URBANISME, DU LOGEMENT
ET DES TRANSPORTS*

*DIRECTION DE L'ARCHITECTURE
– Secrétariat de la Recherche Architecturale –*

POUR L'ÉLABORATION D'UN MANUEL DE CONSTRUCTION»

– Deuxième bilan intermédiaire –

Contrat numéro 83 01 308 00 223 75 01
Peter BACHTOLD
UDRA-ÉSA

Avril 1985

EXPOSÉ DES MOTIFS THÉORIQUES

OBJECTIFS

Au fur et à mesure de l'avancement du programme de recherche déposé en 1982 dans le cadre de la consultation sur «LE COURS DE CONSTRUCTION», le travail initialement axé sur un simple «MANUEL DE CONSTRUCTION» a été développé dans le sens d'une véritable *documentation technique* qui couvrira, à terme, l'ensemble du domaine de la construction du bâtiment (voir «renseignements scientifiques» ci-après).

Le présent rapport, qui constitue le deuxième bilan intermédiaire de notre recherche, est centré sur les *procédés de construction*, c'est-à-dire sur les quatorze premiers *dossiers thématiques* indiqués dans les listes DOC.SEPT.

La classification de ces premiers dossiers thématiques est tout à fait traditionnelle à l'exception des dossiers «maçonnerie» et «planchers préfabriqués en béton armé», ainsi que ceux concernant la filière bois. Le dossier «maçonnerie» est, en fait, un dossier qui chapeaute les procédés de construction en petits éléments «briques», «pierre» et «blocs en béton». Celui sur les planchers est un sous-dossier par rapport au dossier de la préfabrication et la subdivision de la construction en bois en quatre dossiers correspond chaque fois à des préoccupations bien particulières, mais répond aussi à la nécessité de les situer dans la logique caractéristique à cette filière.

Ce qui nous a guidé dans le choix de cette classification, a été le souci de déboucher pour chaque dossier thématique sur une *problématique* relativement homogène.

Il a été, par ailleurs, très intéressant de constater que l'analyse et le tri des documents permettaient petit à petit de constituer les différents dossiers thématiques et d'y dégager en même temps la problématique, à l'exception de quelques lacunes sur lesquelles nous reviendrons dans la présentation méthodologique.

La problématique propre à chaque dossier thématique est présentée dans *la note introductive* qui est insérée au début de la première micro-fiche. Chaque dossier contient plusieurs micro-fiches, en moyenne six. Les micro-fiches en noir et blanc avec 98 vues contiennent les documents écrits. Les micro-fiches en couleur avec 84 vues contiennent les reportages photographiques.

Le fait que, dans le présent rapport, cette note introductive existe, seulement dans quelques dossiers, signifie que nous n'étions pas encore en mesure de formuler la problématique pour tous les procédés. Surtout les dossiers concernant les fondations, la construction en terre et la construction métallique ont accumulé un certain retard et il n'est pas sûr que nous soyons en mesure de le combler jusqu'à la rentrée universitaire 1985/1986, date à laquelle le lancement de commercialisation de ces premiers dossiers est prévu.

RENSEIGNEMENTS SCIENTIFIQUES

État d'avancement du programme de recherche déposé en 1982.

Bilan intermédiaire "Pour l'élaboration d'un manuel de construction", avril 1983. Ce bilan intermédiaire comporte une première partie avec un exposé des motifs théoriques et un tableau synoptique qui précise la structure de la DOC SEPT, documentation technique qui couvre, sous forme synthétique, l'ensemble de la construction du secteur du bâtiment.

La deuxième partie de ce bilan intermédiaire contient un chapitre exploratoire du futur manuel de construction et qui concerne le coulage du béton in situ à l'aide de coffrages-outils. Ce chapitre, à la fois illustre le type d'information qui est donné dans les divers dossiers thématiques de la DOC SEPT et en précise la forme d'exposition.

Un deuxième bilan intermédiaire sera rendu en janvier 1985. Ce bilan complètera le premier dans la mesure où il précisera la qualité et l'utilité de l'information contenue dans la DOC SEPT, en donnant la note introductive aux premiers dix dossiers thématiques. Cette note introductive essaie de dégager les tendances techniques, économiques et éventuellement politiques caractéristiques au domaine visé.

Résultats obtenus.

Collection, analyse et structuration de tout ce qui est publié en France sur les procédés de construction, les techniques de second oeuvre et les matériaux de construction, extraits, résumés et analyses concernant les N.F. (Normes Françaises), les D.T.U. (Documents Techniques Unifiés), les A.T. (Avis Techniques), les études et recherches des techniques de construction, les publications des divers centres techniques et syndicats professionnels, les catalogues de composants, une trentaine de revues professionnelles et un choix de documents de fabricants. Reportages illustrés de la fabrication et de la mise en oeuvre des principaux éléments de construction.

Plan de Recherche 1985

Objectif général des travaux.

La DOC SEPT, un outil efficace et facile à utiliser par le maître d'ouvrage, le concepteur et le technicien du bâtiment :

- pour se mettre au courant de l'actualité technique et économique de la construction ;
- pour aboutir à un choix cohérent du procédé de construction et du parti constructif en fonction des contraintes du programme et de la commande ;
- pour faciliter le travail pédagogique dans le domaine des techniques du bâtiment.

Programme des travaux.

Compléter les reportages de fabrication et de construction en usine et sur chantier. Terminer le travail de structuration de l'ensemble des dossiers-thématiques de la DOC SEPT et contrôle de la rigueur d'ensemble de l'information contenue dans ces dossiers.

Analyse des dossiers thématiques et rédaction des notes introductives.

Montage des dossiers pour reproduction sur micro-fiches, et indexation de chaque document selon la terminologie du thesaurus.

Demande d'autorisation de reproduction de l'ensemble des éditeurs et auteurs concernés par les documents à reproduire.

Mailing et début de la commercialisation de la DOC SEPT. Rapport-bilan final pour la Direction de l'Architecture.

Résultats attendus.

DOC SEPT une information complète sur l'ensemble des techniques de construction
40 dossiers thématiques
300 micro-fiches

Un certain décalage entre les divers dossiers existe également au niveau de la sélection définitive des documents insérés dans les micro-fiches. Le présent rapport contient les *sommaires* de l'ensemble des micro-fiches des 14 dossiers thématiques. La plupart de ces sommaires sont complets, mais certains ne contiennent qu'une sélection provisoire de documents. Dans le cas des micro-fiches couleur qui contiennent des reportages photographiques du processus de *fabrication* d'un certain nombre de matériaux et produits de construction, ainsi que de leur mise en oeuvre sur *chantier* le sommaire est remplacé par le générique de ces reportages.

Il faut noter que la mise au point de ces reportages constitue — avec la rédaction des diverses notes introductives — le principal travail pour finaliser ces premiers dossiers de lancement.

Cette mise au point se fait en coopération avec les industriels et entreprises concernés qui montrent chaque fois et pratiquement sans exception un réel intérêt pour notre travail et qui nous permettent d'aboutir à un résultat qui est, non seulement fiable sur le plan technique, mais constitue en même temps un réel outil didactique. Ce travail de mise au point a fait naître chez nous la conviction que ces reportages devront être complétés par des analyses et des prises de vue de *l'architecture construite*.

Sans modifier les micro-fiches déjà préparées, ces documents apporteront une réelle finalité à chaque dossier thématique en démontrant que l'architecture est avant tout la matérialisation d'un espace — à la fois dans le sens de sa construction que de son appropriation. Déjà au stade actuel de nos reportages de fabrication et de chantier, il apparaît comme évident que cette approche révèle des manques réels en ce qui concerne l'adéquation entre la conception d'un espace et les logiques et contraintes qui sont inhérentes à chacun de ces procédés de construction.

Ce qui est différent d'un procédé à l'autre, c'est que les professionnels sont plus ou moins conscients de ces manques. Dans le cas des constructions en bois ou en brique, par exemple, les architectes se questionnent souvent sur l'expression spatiale adéquate à ces procédés. Le fait que ces matériaux aient souvent été utilisés dans des constructions traditionnelles de grande valeur explique, sans doute, cet état d'esprit.

Dans le cas du béton coulé en place in situ, au contraire, cette conscience professionnelle est largement absente et les mauvais résultats semblent souvent être ressentis comme étant quasiment inhérents à la «laidéur» de ce matériau, ou expliqués par la position dominante des grandes entreprises qui imposeraient aux concepteurs leurs exigences.

Avec un peu de recul par rapport à toute cette quantité et complexité de documents que contient la DOC.SEPT, il nous semble que la prolifération des procédés et produits perturbe dans une certaine mesure le travail des concepteurs. Il n'y a pas un seul procédé qui se soit imposé dans l'un ou l'autre des créneaux du marché du bâtiment, à la fois sur le plan économique et sur le plan architectural

L'objectif principal de la DOC.SEPT est de présenter une sélection représentative de ces procédés et produits, de les analyser et de mettre en évidence leur intérêt spécifique par rapport aux grandes options de la construction actuelle.

MÉTHODE DE TRAVAIL

Nous avons indiqué plus haut que l'analyse et le tri de l'ensemble des documents qui constituent un dossier thématique permettraient petit à petit de dégager une problématique.

On peut faire le même constat en sens inverse : le développement d'une problématique permet de sélectionner les documents qui constituent la structure du dossier thématique, ce qui montre qu'il y a un va et vient permanent entre travail d'investigation et travail d'exposition, entre analyse et synthèse.

Malgré la richesse de l'information technique qui existe en France dans le domaine de la construction et du bâtiment — aspect que nous avons développé plus longuement dans notre premier rapport intermédiaire — nous avons relevé surtout lors de la rédaction des notes introductives quelques lacunes qui existent pratiquement dans tous les domaines de la construction du bâtiment.

La première lacune est d'ordre *statistique*. Un bon nombre de statistiques existent, là n'est pas le problème, mais leur utilisation dans les analyses de tel ou tel aspect de la construction n'est pas de règle et leur présentation et interprétation sont souvent biaisées par l'intérêt de la démonstration.

La deuxième lacune existe au niveau de la *pathologie* de la construction. Là non plus, le problème n'est pas l'existence de ces études. Au contraire, la France est certainement le pays où les études pathologiques sont le plus nombreuses et les mieux faites. Mais ces études sont souvent ignorées par les professionnels de la construction, y compris par la presse spécialisée. Ce sont les ingénieurs de Véritas ou d'Épébat qui écrivent sur la pathologie et il y a des publications qui sont consacrées à ce sujet. Mais, dans les autres documents, rares sont les considérations d'ordre pathologique.

Dans le souci de développer une approche aussi objective que possible, nous étions amenés de nous baser aussi systématiquement que possible sur les données statistiques et de pathologie pour rédiger ces notes introductives. Le résultat est souvent assez surprenant, dans la mesure où toute l'effervescence idéologique qui a pu se développer autour de certains phénomènes qui se sont manifestés dans le bâtiment dans la foulée de la crise, se trouve tout à fait relativisée.

Il s'agit là surtout des problèmes qui sont apparus avec les économies d'énergie et les abaissements du coût de la construction.

Il est, sans doute, un des mérites des consultations H2E et HABITAT 88 d'avoir incité les professionnels à l'innovation. Le fait que les professionnels aient répondu massivement à ces appels de proposition montre le bien-fondé des questions posées. Mais il est regrettable que toute cette énergie mobilisée n'ait pas été catalysée autour des voies qui — à la lumière d'une analyse plus objective et moins guidée par des effets spectaculaires — auraient pu apparaître comme les plus prometteuses.

Les données statistiques et de pathologie ne sont pas certes les moyens directs dans le travail de l'innovation. Mais leur utilisation dans l'analyse des différents domaines de la construction et les potentialités d'extrapolation qu'elles contiennent permettent de cadrer les possibilités techniques de développer.

L'orientation proprement dite du développement d'un produit ou d'un procédé est déterminée par les données *économiques*.

Nous avons souligné dès le début de la présente recherche les carences qui existent à ce niveau dans les analyses du bâtiment. Nous avons également prévu initialement d'inclure l'analyse économique dans le travail fourni dans le cadre de la DOC.SEPT. Mais au fur et à mesure de l'avancement de ce travail, nous nous sommes rendus compte que les analyses économiques de la construction constituent un type de recherche tout à fait particulier. Il ne suffit plus de collectionner, d'analyser et de sélectionner l'information existante, de la classer par dossier thématique, et d'en tirer l'essentiel pour formuler la problématique qui leur est spécifique.

Au-delà de ce travail de préparation, il s'agit beaucoup plus de se constituer directement la matière première à partir de multiples expériences de fabrication et de construction. C'est dans cet esprit que nous avons pu obtenir dans le cadre de l'appel de proposition «Conception et technologie de l'habitat» lancé par le Plan Construction et Habitat une recherche concernant «La maîtrise technique et économique du processus conception/réalisation au projet d'architecture».

Les résultats de cette recherche compléteront utilement les dossiers thématiques de la DOC.SEPT.

A la différence de l'analyse de la valeur qui recherche à déterminer la solution optimale en fonction des diverses données d'un contexte précis, donc aussi en fonction des moyens de production dont disposent le fabricant ou l'entreprise, l'analyse économique se situe au-delà d'un tel contexte. Elle tient également compte des moyens de production existants qui déterminent — dans le bâtiment plus que dans les autres secteurs — directement les procédés de construction.

Mais, au lieu de se confiner à l'intérieur de la logique et de l'intérêt propres à telle ou telle entreprise, l'analyse économique relativise les performances de ces moyens de production et procédés de construction par la détermination du *coût* de leurs produits.

Mais, comme disait Monsieur J.P. AURIALT, Responsable de l'activité «Entreprises» — Maisons Phénix à propos de toute l'agitation qui s'est développée autour des enjeux de HABITAT 88 : «Avant de prétendre réduire les coûts, il faut déjà les connaître».

Il est très difficile de préjuger des résultats effectifs que nous atteindrons dans le cadre de la recherche «La maîtrise technique et économique du processus conception/réalisation du projet d'architecture». Ce qui est évident, c'est que les analyses plus approfondies des principaux procédés de construction sur chantier contribueront à mettre en évidence leur intérêt spécifique par rapport aux grandes options de la construction actuelle — ce qui constitue également le principal objectif de la DOC.SEPT.

Et qui sait, au-delà de cet objectif à prépondérance économique, il est peut-être possible d'espérer de s'orienter de nouveau vers une architecture qui est l'expression adéquate aux potentiels technologiques d'aujourd'hui.

RÉFÉRENCES ET LISTING
DES DOSSIERS DOC.SEPT

DOSSIERS THÉMATIQUES
DOC.SEPT

- 01 FONDATIONS
- 02 MAÇONNERIE
- 03 BRIQUE
- 04 LA PIERRE DANS LA CONSTRUCTION
- 05 BLOCS EN BÉTON ET BLOCS ISOLANTS
- 06 PRÉFA ET S.C. (et BRUNO PETIT/UNISTAB)
- 07 PLANCHERS
- 08 COFFRAGES ET COULAGE DU BÉTON IN SITU
- 09 CONSTRUCTION EN TERRE
- 10 FORET, BOIS ET FILIERE BOIS
- 11 MOB
- 12 CHARPENTES INDUSTRIALISÉES EN BOIS
- 13 PANNEAUX DÉRIVÉS EN BOIS
- 14 CONSTRUCTION MÉTALLIQUE (et PHÉNIX)
- 15 L'ENVELOPPE DU BATIMENT
- 16 COUVERTURES TRADITIONNELLES (CHAUME, PIERRE, BARDEAUX ET BARDAGES EN BOIS)
- 17 ÉTANCHÉITÉ DES TOITURES—TERRASSES
- 18 ÉTANCHÉITÉ DES FAÇADES ET DES JOINTS DE FAÇADES
- 18* ENDUITS
- 19 PETITS ÉLÉMENTS DE COUVERTURE ET DE BARDAGE (Tuiles et bardages rapportés de terre cuite ; tuiles en béton ; bardeaux bitumés)
- 20 COUVERTURES EN CUIVRE, ZINC ET PLOMB
- 21 COUVERTURES ET BARDAGES INDUSTRIELS EN GRANDS ÉLÉMENTS (Couverture et bardage en éléments d'acier, en ciment renforcé de fibres, en éléments plastiques, en aluminium)
- 22 VETURES
- 23 VITRAGES (ISOLANTS)

- 24 LES FENETRES (Blocs fenêtres ; fenêtres de toit/lanterneaux ; étanchéité des fenêtres/calfeutrement des joints)
- 25 FENETRES EN BOIS
- 26 FENETRES MÉTALLIQUES
- 27 MENUISERIE EN MATIERE PLASTIQUE
- 28 VERRIERES
- 29 LES FERMETURES
- 30 ÉNERGIE ET BATIMENT (POLITIQUE D'ÉNERGIE)
- 31 BILAN/DIAGNOSTIC THERMIQUE
- 32 ISOLATION THERMIQUE
- 33 ISOLATION THERMIQUE DE TOITURES
- 34 ISOLATION THERMIQUE DES FAÇADES PAR L'EXTÉRIEUR
- 35 LES ISOLANTS THERMIQUES (Matériaux d'origine végétale - liège - ; matériaux minéraux - laine de verre, fibre de verre, verre cellulaire, le feutre de verre ; la laine de verre ; la laine de roche ; isolants à base de matériaux de synthèse - le polystyrène - ; isolants à base de matériaux de synthèse - polyuréthane, la mousse, urée, formol)
- 36 L'ISOLATION ACOUSTIQUE
- 37 LES PRODUITS D'ISOLATION ACOUSTIQUE
- 38 CLOISONS ET DOUBLAGES
- 39 CHAUFFAGE
- 40 P.A.C.
- 41 CHAUFFE-EAU SOLAIRE
- 42 CAPTEURS
- 43 ÉQUIPEMENT ÉLECTRIQUE
- 44 PLOMBERIE
- 45 CANALISATIONS
- 46 ASSAINISSEMENT
- 47 ÉQUIPEMENT SANITAIRE
- 48 AMÉNAGEMENT INTÉRIEUR
- 49 REVETEMENTS DE SOL
- 50 REVETEMENTS DE MURS ET PLAFONDS

DOSSIER DE LANCEMENT

DOC. SEPT

Novembre 1985

Un certain nombre de notes introductives aux divers dossiers thématiques, ainsi que les sommaires de l'ensemble des microfiches de la liste qui suit sont contenus dans le présent rapport.

FONDATIONS

S-FO 01 FONDATIONS
S-FO 02 FONDATIONS
S-FO 03 FONDATIONS
S-FO 04 FONDATIONS

MAÇONNERIE :

S-MA 01 LES PAROIS ET MURS EN MAÇONNERIE ET LEUR PATHOLOGIE
S-MA 02 LE GROS OEUVRE EN MAÇONNERIE DES TOITURES ET SA PATHOLOGIE
S-MA 03 LA MAÇONNERIE SANS FARD
S-MA 04 LA MAISON DE MAÇON : LES MAISONS «BOUYGUES»
S-MA 05 LES MAISONS G.M.F.
S-MA 06 CHANTIER D'UN PAVILLON

LA BRIQUE :

S-BR 01 LA BRIQUE ET LA BRIQUE «G»
S-BR 02 LA BRIQUE DE PAREMENT
S-BR 03 LA BRIQUE DE PAREMENT
S-BR 04 LA BRIQUE DE PAREMENT

LES PIERRES DE FRANCE :

M-MP 01 LA FILIERE PIERRE FRANÇAISE
M-MP 02 LA PIERRE DANS LE BATIMENT
M-MP 03 LA PIERRE DU MIDI - ROCHE CALCAIRE
M-MP 04 LA PIERRE DE SOUPPES - PIERRE CALCAIRE

LES BLOCS EN BÉTON ET LES BLOCS ISOLANTS :

S-BL 01 BLOCS EN BÉTON ET BLOCS ISOLANTS
S-BL 02 FABRICATION DES BLOCS EN BÉTON DE LA SOCIÉTÉ LE BLOC A CON-
FLANTS SAINTE-HONORINE
S-BL 03 BLOCS EN BÉTON A ISOLATION INTÉGRÉE
S-BL 04 BLOCS EN BÉTON - GRANULATS LÉGERS
S-BL 05 BLOCS DE COFFRAGE
S-BL 06 ISORAST - CHANTIER D'UN PAVILLON EN BLANC-MESNIL
S-BL 07 BLOCS EN BÉTON ET BLOCS ISOLANTS - BÉTON CELLULAIRE AUTO-
CLAVÉ
S-BL 08 LA FABRICATION DU BÉTON CELLULAIRE AUTOCLAVÉ - SIPOREX
S-BL 09 BÉTON CELLULAIRE AUTOCLAVÉ - SIPOREX, DUROX, YTONG
S-BL 10 BÉTON CELLULAIRE AUTOCLAVÉ - CHANTIER MAISONS INDIVIDUEL-
LES EN COMPOSANTS SIPOREX
S-BL 11 BÉTON CELLULAIRE AUTOCLAVÉ - CHANTIER BATIMENT INDUSTRIEL
EN ÉLÉMENTS YTONG

PRÉFABRICATION ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS :

| | |
|---------|--|
| S-SC 01 | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ |
| S-SC 02 | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ |
| S-SC 03 | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ |
| S-SC 04 | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ - SOGETREL - SGE.G. |
| S-SC 05 | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ - SOGETREL - SGE.G. |
| S-SC 06 | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ - GOTHE 2 |
| S-SC 07 | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ - SOLFEGE |
| S-SC 08 | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ - COSTAMAGNA GC.3 |
| S-SC 09 | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ - RDA INDUSTRIALISATION OUVERTE ET WBS.70 |

PLANCHERS :

| | |
|---------|----------------------------------|
| S-PL 01 | PLANCHERS |
| S-PL 02 | PLANCHERS - DALLAGES |
| S-PL 03 | PLANCHERS - POUTRELLES |
| S-PL 04 | PLANCHERS - POUTRELLES |
| S-PL 05 | PLANCHERS - POUTRELLES |
| S-PL 06 | PLANCHERS A PRÉ-DALLES |
| S-PL 07 | PLANCHERS A PRÉ-DALLES - POUTRES |
| S-PL 08 | LES PLANCHERS SPIROLL |
| S-PL 09 | LES PLANCHERS WEBO |

LES COFFRAGES ET LE COULAGE DU BÉTON IN SITU :

| | |
|---------|--|
| S-SC 01 | LES COFFRAGES ET LE COULAGE DU BÉTON IN SITU |
| S-SC 02 | LES COFFRAGES ET LE COULAGE DU BÉTON IN SITU |
| S-SC 03 | LES COFFRAGES ET LE COULAGE DU BÉTON IN SITU |
| S-SC 04 | LES COFFRAGES ET LE COULAGE DU BÉTON IN SITU |

LA FORET, LE BOIS ET LA FILIERE «BOIS» :

| | |
|---------|--------------------------------|
| M-BO 01 | LA FORET |
| M-BO 02 | LA FILIERE BOIS |
| M-BO 03 | EXPLOITATION ET SCIAGE DU BOIS |
| M-BO 04 | LE TRAITEMENT DU BOIS |

MAISONS A OSSATURE BOIS :

- S-MOB 01 MAISONS A OSSATURE BOIS
- S-MOB 02 OSSATURES TRADITIONNELLES ET NOUVELLES
- S-MOB 03 EXIGENCES DE PERFORMANCES
- S-MOB 04 PAREMENTS ET REVETEMENTS EXTÉRIEURS
- S-MOB 05 MOB. COFI
- S-MOB 06 MOB. COFI
- S-MOB 07 MOB.SOVIBO
- S-MOB 08 CHARPENTE ET MOB. GIPEN
- S-MOB 09 MOB. COQUART
- S-MOB 10 MOB. HOUOT

CHARPENTES INDUSTRIALISÉES EN BOIS :

- S-CB 01 CHARPENTES INDUSTRIALISÉES EN BOIS
- S-CB 02 FERMETTES
- S-CB 03 FERMETTES
- S-CB 04 LE LAMELLÉ-COLLÉ
- S-CB 05 LE LAMELLÉ-COLLÉ
- S-CB 06 LE LAMELLÉ-COLLÉ

PANNEAUX DÉRIVÉS EN BOIS :

- M-PB 01 PANNEAUX DÉRIVÉS EN BOIS
- M-PB 02 PANNEAUX DE PARTICULES
- M-PB 03 PANNEAUX DE PARTICULES
- M-PB 04 PANNEAUX DE PARTICULES – LE COMPOSANT «TOITUREL»
- M-PB 05 LE CONTRE-PLAQUÉ
- M-PB 06 LE CONTRE-PLAQUÉ

CONSTRUCTION MÉTALLIQUE :

- S-CM 01 L'ACIER DANS LA CONSTRUCTION
- S-CM 02 LA PATHOLOGIE DE LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE
- S-CM 03 LES PRODUITS ET LES PROCÉDÉS EN MÉTAL
- S-CM 04 RÉALISATIONS EN CONSTRUCTION MÉTALLIQUE
- S-CM 05 STRUCTURES SPATIALES
- S-CM 06 MAISONS PHÉNIX – SYSTEME CONSTRUCTIF
- S-CM 07 MAISONS PHÉNIX – LA FABRICATION DE SES COMPOSANTS SPÉCIFIQUES
- S-CM 08 MAISONS PHÉNIX – CHANTIER

SOMMAIRES
DES DOSSIERS DOC.SEPT

FONDATIONS

REMARQUE :

Ce dossier thématique contient également des informations concernant la mécanique des sols et le terrassement. Mais ces deux sujets ne sont traités que dans la mesure où ils ont un lien direct avec la construction.

| | | |
|-----------------|--------------------|---------|
| SOMMAIRE | FONDATIIONS | S-F0 01 |
|-----------------|--------------------|---------|

- LA NOTE INTRODUCTIVE au dossier thématique se base très largement sur l'introduction du livre de Georges FILLIAT «La pratique des sols et fondations» et les conclusions des divers rapports publiés par Louis LOGEAIS concernant la pathologie des fondations

- SYNTHESE technique tirée du catalogue de la D.F.B. «Fondations» ; Éditions du Moniteur, 1981

- RECUEIL DE TEXTE concernant la pathologie des fondations publié dans les Annales de l'I.T.B.T.P. et la Revue Technique du Bâtiment

- RÉSUMÉ du Livre de L. LOGEAIS. Ce résumé contient, d'une part une version synthétique des textes théoriques et d'autre part une représentation graphique de certains exemples données par L. LOGEAIS

| | | |
|-----------------|-------------------|----------------|
| SOMMAIRE | FONDATIONS | S-F0 02 |
|-----------------|-------------------|----------------|

- Version synthétique du DTU 11.1
«Sondage des sols de fondations», décembre 1968

- Version synthétique DTU 12
«Terrassement pour le bâtiment», juin 1964

- Version synthétique DTU 13.1
«Fondations superficielles», février 1968

- Version synthétique DTU 13.2
«Fondations profondes», juin 1978, et septembre/novembre 1983

- Version synthétique DTU 14.1
«Cuvelage dans les parties immergées de bâtiment»

REMARQUE :

La synthèse DOC.SEPT des D.T.U. peut faciliter au lecteur la compréhension de la problématique de ces documents. Cette synthèse ne peut en aucun cas être considérée comme un substitut au texte original.

| | | |
|-----------------|------------|---------|
| SOMMAIRE | FONDATIONS | S-F0 03 |
|-----------------|------------|---------|

Cette micro-fiche contient une série d'articles concernant l'étanchéité dans les maçonneries enterrées, l'humidité dans la construction, les infiltrations d'eau dans les caves et les remèdes et solutions techniques à apporter, y compris un choix d'un certain nombre de produits et procédés nouveaux.

| | | |
|-----------------|------------|-------|
| SOMMAIRE | FONDATIONS | S-f04 |
|-----------------|------------|-------|

Les fondations à travers la presse.

Reportage photographique de chantier des divers procédés de fondation en préparation.

MAÇONNERIE

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | LES PAROIS ET MURS EN MAÇONNERIE ET LEUR PATHOLOGIE | S-MA 01 |
|-----------------|--|---------|

- LOGEAIS L.
Le nouveau DTU 20.11 : Conception des parois et murs de façade en maçonnerie.
In : LE BATIMENT BATIR, février 1976, pp. 85 à 90
- LE GROUPE DE COORDINATION DES TEXTES TECHNIQUES.
Parois et murs en maçonnerie : DTU 20.11 (Document Technique Unifié), octobre 1978
Mémento pour la conception des ouvrages et règles de calcul simplifiées
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1530, octobre 1978 et additif numéro 2 au mémento, octobre 1984
CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1952, janvier/février 1985 (Synthèse DOC.SEPT)
- MAURICE P.
Pathologie des ouvrages en maçonnerie.
Première partie : Les maçonneries dans leur fonction porteuse.
In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 290, février 1972 (Extraits DOC.SEPT)
(Les Chroniques du Bureau Sécuritas de la Socotec).
- LOGEAIS L.
Pathologie des ouvrages en maçonnerie.
Deuxième partie : Les maçonneries dans leur fonction de paroi.
In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 30, mars 1973 (Extraits DOC.SEPT)
- COMMISSION SPÉCIALISÉE 08 : PATHOLOGIE.
Les condensations superficielles intérieures sur les murs de façades.
EPEBAT (Association pour l'étude de la pathologie et de l'entretien du bâtiment), Paris, avril 1980 (Extraits DOC.SEPT)
- Les condensations superficielles.
In : LE BATIMENT BATIR, janvier 1978, pp. 73 à 75
- PECQUART C.
Quelles solutions pour éviter les remontées capillaires ? Des techniques séduisantes ... si leur efficacité était clairement démontrée.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 64, juin/juillet 1984, pp. 49 à 57
- BUREAU SÉCURITAS
Étude statistique de 12 200 cas de sinistres survenus en 1982 : Les maçonneries
In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 426, juillet.août 1984, pp. 8 à 38 (Extraits DOC.SEPT)

SOMMAIRE

LE GROS OEUVRE EN MAÇONNERIE DES TOITURES ET SA PATHOLOGIE

S-MA 02

- LE GROUPE DE COORDINATION DES TEXTES TECHNIQUES
 Conception du gros oeuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.
 In : DOCUMENT TECHNIQUE UNIFIÉ DTU 20.12 (Mémento pour les maîtres d'oeuvre),
 septembre 1977 (Synthèse DOC.SEPT)

- LOGEAIS L.
 Les toitures-terrasses. Pathologie du gros oeuvre.
 In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, Supplément au numéro 315, mars 1974 (Extraits DOC.SEPT)

- LOGEAIS L. et BONNEFOY J.
 Conception des toitures-terrasses.
 In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 346, janvier 1977 (Extraits DOC.SEPT)

- CHAPUIS Ph.
 L'appui des dalles de toitures-terrasses.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU MONITEUR, numéro 5, juillet 1976, pp. 11 à 14

- QUEURET Ch.
 Pathologie : La dilatation thermique d'éléments en béton armé.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 37, juin 1981, pp. 120 à 122

| | | |
|----------|-------------------------|---------|
| SOMMAIRE | LA MAÇONNERIE SANS FARD | S-MA 03 |
|----------|-------------------------|---------|

- BERNSTEIN D., CHAMPETER J.P., PEIFFER F.
La maçonnerie sans fard.
Paris, Éditions du Moniteur, 1982 (Extraits DOC. SEPT)

* AVIS TECHNIQUES – SÉLECTION DOC. SEPT – MAÇONNERIE SPÉCIALE ET ACCESSOIRES :

- SOCIÉTÉ SARET
Avis technique préalable sur les prélintheaux, P.P.B.,
Cahiers du C.S.T.B., numéro 1450, livraison 180, juin 1977
- SOCIÉTÉ SARET
Le prélintheau P.P.B. en béton précontraint. (Document publicitaire), pp. 57 à 59
Cahiers du C.S.T.B., numéro 1797, septembre 1982
- Prélintheau P.P.B.
In : LE BATIMENT BATIR, mai 1980, p. 53
Chroniques du CATED.
- SOCIÉTÉ GEBRUDER UHL KG – SOCIÉTÉ BUGALUTECHNIC
Avis sur les profilés et bandes de solives Bug.
(Avis Technique numéro 5/81 – 376)
- SOCIÉTÉ SYNTROPAL – SOCIÉTÉ BRUDERKELLER
Avis sur les systèmes d'acrotères de toitures.
(Avis Technique numéro 5/83 – 444)
Cahiers du C.S.T.B., numéro 1898, novembre 1983
- SOCIÉTÉ CATNIC COMPONENTS
Avis sur le linteau métallique CATNIC
(Avis Technique numéro 16/83 – 93)
Bulletin des A.T.E.C., numéro 1, février 1984
- SOCIÉTÉ BOUYGUES S.A.
Avis sur les procédés de murs BY 85 et BY.
(Avis Technique numéro 16/83 – 103)
- * DIVERS :

- MANILLAN M., BOUINEAU A., CUENDER R.
Maçonneries de petits éléments avec joints verticaux remplis ou non.
In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 428, octobre 1984, pp. 110 à 124
- Exécution des pignons à forte pente.
In : L'ENTREPRENEUR, 24 octobre 1984 au 9 décembre 1984, pp. 70 à 72
Bulletin des A.T.E.C., mai 1984

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | LA MAISON DE MAÇON : LES MAISONS «BOUYGUES» | S-MA 04 |
|-----------------|--|---------|

- Dossier technique sur les maisons Bouygues et reportage d'un chantier d'une maison dans la commune de Elisabethville.
Juillet 1984

| | | |
|-----------------|--------------------|---------|
| SOMMAIRE | LES MAISONS G.M.F. | S-MA 05 |
|-----------------|--------------------|---------|

- Dossier technique sur les maisons G.M.F. et reportage d'un chantier d'un lotissement à Bois d'Arcy.
1983

| | | |
|-----------------|------------------------|---------|
| SOMMAIRE | CHANTIER D'UN PAVILLON | S-MA 06 |
|-----------------|------------------------|---------|

- Micro-fiche couleur d'un chantier d'un pavillon à Etang-la-Ville (Yvelines).
1983

LA BRIQUE

LA BRIQUE

LA PRODUCTION DE BRIQUES a progressé après la guerre jusqu'en 1974, et a baissé ensuite jusqu'à aujourd'hui. La production de 1982 est au niveau de celle des années cinquante.

Ce double mouvement de progression et de baisse est tout à fait régulier à l'exception de quelques perturbations dans les années 50 et, surtout, d'une reprise en 1979 et 1980 qui est due à une certaine augmentation de la construction de maisons individuelles. Cette évolution générale est également celle des briques creuses et des briques perforées, alors que les briques pleines ont connu une baisse constante après la guerre jusqu'à aujourd'hui à l'exception d'un petit contre-mouvement qui s'est produit également à la fin des années 70. Mais il faut souligner que le recul de la brique pleine a été moins fort sur la période des derniers dix ans, ce qui peut être expliqué par un certain regain d'intérêt pour ce matériau pour les parements extérieurs.

L'EVOLUTION DE LA PRODUCTION : en milliers de tonnes

| Années | Briques pleines | Briques à perforations verticales | Briques creuses | Total briques |
|--------|-----------------|-----------------------------------|-----------------|---------------|
| 1957 | 1.900 | 134 | 2.320 | 4.354 |
| 1960 | 1.700 | 160 | 2.410 | 4.270 |
| 1963 | 1.500 | 240 | 3.380 | 5.120 |
| 1966 | 1.200 | 400 | 4.050 | 5.650 |
| 1969 | 900 | 430 | 4.340 | 5.670 |
| 1972 | 800 | 580 | 4.660 | 6.040 |
| 1974 | 670 | 610 | 5.060 | 6.340 |
| 1976 | 570 | 450 | 4.300 | 5.520 |
| 1978 | 600 | 490 | 3.930 | 5.020 |
| 1979 | 610 | 500 | 4.110 | 5.220 |
| 1980 | 600 | 530 | 4.210 | 5.340 |
| 1981 | 540 | 480 | 3.410 | 4.430 |
| 1982 | 520 | 450 | 2.940 | 3.910 |
| 1983 | 540 | 530 | 2.620 | 3.690 |
| 1984 | 500 | 610 | 2.400 | 3.510 |

LA REPARTITION GEOGRAPHIQUE des briquet eries montre que les produits creux sont fabriqués un peu partout en France, les briques pleines plus spécialement dans le Nord du bassin parisien et le Nord de la France et les briques perforées dans l'Est. Ces dernières briques sont couramment employées en Allemagne et en Suisse.

LE COMMERCE INTERNATIONAL est avant tout frontalier, ce qui est normal pour des produits pondéreux à faible valeur ajoutée, avec une exportation notamment de l'Alsace vers l'Allemagne et la Suisse, et, dans une moindre mesure, une importation de la Belgique, du Luxembourg et des Pays-Bas vers le Nord de la France et de l'Espagne vers le Sud.

Malgré le poids relativement peu important du commerce international (de l'ordre de 4 % pour l'exportation et de 2 % pour l'importation), il est néanmoins inquiétant de constater que les ventes vers l'étranger ont diminué depuis 1980, alors que les importations ont constamment progressé.

COMMERCE EXTERIEUR

| ANNÉES | EXPORTATIONS | | IMPORTATIONS | |
|--------|---------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
| | Briques creuses & pleines | | Briques creuses & pleines | |
| | Tonnage | Valeur en 1 000 F | Tonnage | Valeur en 1 000 F |
| 1960 | 97 291 | 5 143 | 615 | 33 |
| 1970 | 34 519 | 3 743 | 26 634 | 3 233 |
| 1975 | 144 804 | 21 478 | 17 585 | 4 530 |
| 1976 | 180 849 | 27 014 | 21 113 | 6 493 |
| 1977 | 175 004 | 30 428 | 21 786 | 8 043 |
| 1978 | 209 213 | 38 062 | 20 549 | 8 791 |
| 1979 | 257 732 | 55 536 | 44 429 | 15 900 |
| 1980 | 223 977 | 53 706 | 87 819 | 29 285 |
| 1981 | 211 304 | 55 479 | 87 209 | 31 916 |
| 1982 | 177 053 | 54 657 | 93 537 | 37 658 |

Source : Statistiques douanières

L'INDUSTRIE FRANCAISE DE LA TERRE CUITE groupe actuellement environ 220 unités parmi lesquelles une centaine d'usines équipées d'installations modernes assurent 80 % de la production totale (2,8 milliards de F. de C.A. en 1982), 60 % du C.A. ont été réalisés par 13 entreprises ou groupes, 40 % par 7.

Cette répartition met en évidence la coexistence de véritables groupes industriels et d'un tissu d'artisans qui fabriquent des produits spéciaux à forte valeur ajoutée.

La profession connaît en permanence une tendance à la concentration. Il y avait entre les deux guerres plusieurs milliers de tuileries et de briqueteries, en 1950 il y avait 1 000, en 1970 : 400 et en 1980 : 250. La prise d'intérêts ou la prise de contrôle par des groupes financiers ou industriels reste néanmoins tout à fait exceptionnelle et la grande majorité des entreprises reste sous contrôle familial.

La concentration de la production est allée de pair avec une **modernisation de l'appareil de production**. Les usines héritées du 19^{ème} siècle avec le four à feu continu massif et son immense cheminée ont été remplacées par des usines complètement automatisées où le four-tunnel fonctionne la nuit et les jours de repos sous la seule surveillance de l'ordinateur (voir S-BR 03).

Cette évolution a complètement bouleversé la qualification des ouvriers. Il y a encore quelques années, en dehors de l'encadrement, et de quelques ouvriers spécialisés comme les "cuiseurs" qui savaient du premier coup d'oeil évaluer le degré de cuisson de produits, le personnel était essentiellement constitué de manoeuvres. D'abord d'origine rurale et ensuite des immigrés portugais et marocains. Avec l'entrée en force de l'automatisme, tout a changé, l'ouvrier est maintenant intégré dans de petites équipes ayant en charge la surveillance et l'entretien d'une zone de production et de plus en plus souvent il doit être électromécanicien. L'encadrement doit savoir manier l'informatique.

Ces fours fonctionnent, soit au gaz naturel, soit au fuel lourd. D'importants efforts ont été entrepris pour diminuer la consommation d'énergie. Les fours des briqueteries modernes consomment 400 thermies à la tonne et d'autres progrès peuvent être réalisés grâce notamment aux échangeurs de chaleur et aux pompes à chaleur. Le retour au charbon est à l'ordre du jour, mais plus difficile à réaliser que dans les cimenteries à cause d'une rentabilisation plus lente des investissements.

Cette modernisation de l'appareil de production a eu pour conséquence une amélioration spectaculaire de la productivité. Le tonnage produit par homme et par an a quadruplé de 195 tonnes en 1950 à 750 tonnes en 1984. Encore faut-il noter que la durée de travail, couramment de 50 heures et plus en 1950, est descendue à 39 heures dans la plupart des usines.

Face à la récession générale que connaît le bâtiment, cette évolution a mené à des surcapacités de production importantes. Ce problème se trouve encore amplifié par l'énorme concurrence des produits qui peuvent se substituer à la brique, en l'occurrence les parpaings et les autres blocs en béton.

Cette situation a incité la profession à se mobiliser et à fournir un important effort de **recherche**. Ces travaux ont notamment été orientés en fonction des grandes options actuelles de la construction, à savoir les économies d'énergie et les abaissements de coût.

Les économies d'énergie au niveau des éléments construction sont obtenues par une amélioration de leur performance thermique. C'est dans ce sens que les briques creuses à coupure de joint et les briques G caractérisées par la multiplication de leurs alvéoles et le décalage de leurs membranes dans le sens de l'épaisseur du mur pour réduire l'effet des ponts froids ont été développées (voir S-BR 01 ...). Dans le cas d'un autre type de briques, telles les briques "S" de GELIS, les performances thermiques ont été améliorées par l'insertion de plaques de polystyrène (voir S-BR 01 ...).

Une dernière solution constitue l'allègement direct du matériau qui est obtenu, soit par incorporation de matières combustibles (sciure de bois, pépin de raisins, huiles) dans le mélange de fabrication et permet d'obtenir une terre cuite à haut pourcentage de SiO_2 , soit par l'expansion de l'argile. Ce dernier matériau est utilisé en vrac ou pour des bétons isolants sous forme de panneaux, de parois banchées ou de parpaings.

Quant à l'allègement de la terre cuite, il est non seulement recherché pour améliorer l'isolation thermique, mais aussi pour diminuer les poids morts de construction. Cette performance devient surtout aussi intéressante en considérant que la **résistance mécanique** de la terre cuite a pratiquement triplé au cours des quinze dernières années.

Des résistances à la compression de 400 à 600 bar semblent aujourd'hui tout à fait courantes ; elles atteignent parfois même 1 000 bars. La résistance à la traction dépasse presque toujours 100 bar, ce qui est très important dans les maçonneries porteuses où les compressions dues aux charges verticales se traduisent finalement par des tractions horizontales.

Compte tenu des coefficients de sécurité imposés par la réglementation, ces produits permettent la construction d'immeubles de plusieurs niveaux sans ossature, supprimant les ponts thermiques, ainsi que les transmissions acoustiques directes.

Mais ce type de construction avec une isolation thermique par l'extérieur d'un ouvrage et un revêtement en briques apparentes, par exemple, doit respecter un certain nombre de règles définies dans le DTU 20.11 "Parois et murs en maçonnerie" (voir S-BR 01).

La résistance mécanique y est définie par les épaisseurs des parois : le revêtement extérieur en briques apparentes ne devra jamais avoir une épaisseur inférieure à 10,5 cm. La paroi interne, dans le cas où elle est porteuse (R+3 et plus), devra avoir un élancement au plus égal à 20, et dans le cas où elle est faiblement chargée (R+2 avoir une épaisseur égale ou supérieure à celle du revêtement extérieur. Ce revêtement ne peut pas être réalisé sur des hauteurs supérieures à deux étages, en outre sa longueur ne peut dépasser 12 mètres.

Des solutions autres que celles indiquées dans le DTU peuvent être adoptées, mais doivent faire l'objet d'un Avis Technique ou d'une étude particulière. C'est ainsi que Bouygues a mis au point une brique spéciale de 11 cm pour des bardages avec lame d'air ventilé dont la limite d'application est de 15 niveaux.

Les abaissements de coût au niveau de la mise en oeuvre des éléments de construction sont souvent envisagés, soit par l'optimisation de leurs dimensions, soit par la simplification de leur pose.

Dans le cadre d'une consultation pour l'innovation dans le domaine des petits éléments de structure, l'ITBTP-CATED a fait une étude comparative avec des pays voisins sur l'augmentation du format des briques apparentes en vue de diminuer les temps de mise en oeuvre (voir S-BR 01 ...).

La conclusion de cette étude propose de remplacer la brique de 6x10,5x22 cm par une nouvelle brique de 8,5x10x28,5 cm, ce qui, théoriquement, devrait déboucher sur une diminution du temps de mise en oeuvre de 1h20 au m² à 1h10.

Ce résultat peut paraître très modeste, mais quand on sait que le coût de la main d'oeuvre représente % dans le prix total d'un mur en briques, tout ce qui contribue à une augmentation de la productivité des maçons devient important, à plus forte raison que la déqualification croissante de la main d'oeuvre constitue un réel frein à l'utilisation des produits en terre cuite.

Une étude effectuée à la F.F.T.B. (Fédération Française des Tuiles et Briques) révèle en fait que l'étude de certains bordereaux de prix a montré une augmentation du temps de pose d'un mur en briques de 15 % de 1978 à 1983.

C'est sans doute aussi l'importance de ce phénomène qui a incité un briquetier à Toulouse - les Etablissements Guiraud - de se lancer dans la voie d'une réelle innovation en développant une brique monolithe, de hauteur d'étage, isolée ou non, emboîtée à sec ou à joints de mortier, destinée à être enduites ou à rester apparentes (voir S-BR 04).

Après dix ans de mise au point, de tests sur plus de cinquante maisons, contrôle du C.S.T.B., prix de l'innovation à BATIMAT en 1981, le pari technique de sa fabrication semble être tenu ... mais pas de sa mise en oeuvre où de multiples problèmes semblent se poser (voir S-BR 04 ...). Mais le handicap le plus sérieux de ce nouvel élément de construction constitue sa trame qui n'autorise que des variations architecturales limitées.

Cet exemple illustre parfaitement bien la complexité de l'innovation dans le domaine des procédés de construction et des produits pour le bâtiment. Même des produits où l'innovation technique est beaucoup moins marquante que dans le cas des briques monolithes de hauteur d'étage, tout transfert de la valeur ajoutée du chantier vers l'usine et toute modification de la structure de qualification des professionnels et des rapports de travail établis constituent un frein à leur diffusion.

Même dans le cas du développement de la brique "G" qui a été portée et poussée par la nouvelle réglementation thermique de 1974, la percée sur le marché du bâtiment s'est faite très lentement pour aboutir en 1979 à une production de 160 000 tonnes, ce qui correspond seulement à environ 3 % de la production totale des briques.

LA BRIQUE «G» :

- Isoler ... sans isoler (Des expériences, des chantiers)
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 67, octobre 1983, pp. 67 à 70
- E.D.F., C.T.T.B., SOCOTEC
Maçonnerie isolante en briques «G» : Conception et calculs thermiques, juin 1984, extraits pp. 7 à 38
- ETABLISSEMENTS GELIS ET CIE
L'isolation intérieure - Brique «G» GELIS
Document publicitaire non daté
- SEMATEC
de Sémables 37.
(Document publicitaire), 1er janvier 1984

| | | |
|-----------------|----------------------------|---------|
| SOMMAIRE | LA BRIQUE ET LA BRIQUE «G» | S-BR 01 |
|-----------------|----------------------------|---------|

LA BRIQUE :

- LAMER P., BONERY M., BERBESSON M., BERGER Ph.
 La brique de terre cuite : un matériau multi-millénaire toujours actuel.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 28, avril/mai 1980, pp. 41 à 59
- BONERY M., ALVISET L.
 La brique de terre cuite : Comment la mettre en oeuvre.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 30, septembre/octobre 1980, pp. 69 à 80
 (Extraits DOC.SEPT)
 - NF P 13-301 Briques creuses de terre cuite, décembre 1974
 - NF P 13-304 Briques en terre cuite destinées à rester apparentes, octobre 1983
 - NF P 13-305 Briques pleines perforées et blocs perforés en terre cuite à enduire, octobre 1983
 - NF P 13-306 Blocs perforés en terre cuite destinés à rester apparents, octobre 1983
 Courbevoie, AFNOR (Association Française de Normalisation)
- LEBLOND L.
 Optimisation des dimensions des briques.
 In : LE BATIMENT BATIR, août 1983, pp. 37 à 40

LA BRIQUE «G» :

- Isoler ... sans isoler (Des expériences, des chantiers).
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 57, octobre 1983, pp. 67 à 70
- E.D.F., C.T.T.B., SOCOTEC
 Maçonnerie isolante en briques «G» : Conception et calculs thermiques, juin 1984, extraits pp. 7 à 38
- ÉTABLISSEMENTS GÉLIS ET CIE
 L'isolation imbriquée - Brique «S» GELIS
 Document publicitaire non daté.
- SEMATEC
 de Sémabloc 37.
 (Document publicitaire), 1er janvier 1984

| | | |
|-----------------|-----------------------|---------|
| SOMMAIRE | LA BRIQUE DE PAREMENT | S-BR 02 |
|-----------------|-----------------------|---------|

- BÉZILLE C., BRANCA A., MERIAN M.
 Quelles techniques pour les bardages en briques ?.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 57, octobre 1983, pp. 93 à 104

- La terre cuite dans les procédés d'isolation extérieure.
 In : BATIRAMA, numéro 166, avril 1984, pp. 57 à 60

- Bardage alvéolé auto-portant à éléments minces en terre cuite apparente.
 In : BATIMENT-ÉNERGIE, numéro 33, juin/juillet 1984, pp. 35 à 39

- FÉDÉRATION DES FABRICANTS DE TUILES ET BRIQUES DE FRANCE
 Isolation thermique par l'extérieur : Revêtements en briques apparentes.
 Centre Technique de Tuiles et Briques, Paris, août 1982 (Montage DOC.SEPT)

- FÉDÉRATION DES FABRICANTS DE TUILES ET BRIQUES DE FRANCE
 Maçonneries et revêtements avec terre cuite apparente - Briques apparentes en terre cuite.
 Centre Technique de Tuiles et Briques, Édition 1985 (Montage DOC.SEPT)

- Parements
 Exemples d'architecture

| | | |
|-----------------|-----------------------|---------|
| SOMMAIRE | LA BRIQUE DE PAREMENT | S—BR 03 |
|-----------------|-----------------------|---------|

- La fabrication de la brique.
Micro-fiche couleur avec deux reportages :
 - 1 Le premier dans les anciens ateliers de Vaugirard des briquetteries Richard et fils ;
 - 2 Le second dans l'usine de Pacema à Chevilly-Larue.

| | | |
|-----------------|-----------------------|---------|
| SOMMAIRE | LA BRIQUE DE PAREMENT | S-BR 04 |
|-----------------|-----------------------|---------|

- La brique hauteur d'étage
Micro-fiche couleur sur :
 - la brique BM de la Société St-BL — Guiraud frères : avec un reportage sur la fabrication à l'usine de Lasbordes à Castelnaudary.

LES PIERRES DE FRANCE

| | | |
|-----------------|-----------------------------|---------|
| SOMMAIRE | LA FILIERE PIERRE FRANÇAISE | M-MP 01 |
|-----------------|-----------------------------|---------|

- **LEBLANC M.**
La filière pierre.
In : LE BATIMENT BATIR, juin/juillet 1983, pp. 35-36

- **Entretien avec MAMILLAN M.**
La pierre : Le matériau dont les qualités techniques sont le plus étudiées.
In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 25 janvier 1985,
pp. 65 à 69

- **VALDENAISE A.**
Pour une pérennité assurée : construire en pierre.
In : L'ENTREPRENEUR, du 25 février 1985 au 21 avril 1985, pp. 41 à 44

- **C.A.T.E.D. (Centre d'Assistance Technique et de Documentation)**
Les pierres de France : Les pierres calcaires, roches marbrières, granit, grès.
Paris, Éditions du Moniteur, 1980 (Collection Documentation Française du Bâtiment)
(Extraits DOC.SEPT)

- **SOCIÉTÉ DE L'INDUSTRIE MINÉRALE**
La filière pierre française. (Extraits DOC.SEPT)

| | | |
|-----------------|----------------------------|---------|
| SOMMAIRE | LA PIERRE DANS LE BATIMENT | M-MP 02 |
|-----------------|----------------------------|---------|

LA PIERRE DE TAILLE :

- Le tailleur de pierre spécialisé en restauration de monuments historiques.
(Reportage en préparation)
- VIDIL J.
La protection de la pierre.
In : LE BATIMENT BATIR, numéro 6-77, pp. 49 à 54
- PECCARD J.P.
Les pierres : Maladies et remèdes.
In : LE BATIMENT BATIR, juin 1980, pp. 26 à 30
- LEBLOND L.
Le ravalement des façades en pierre.
In : LE BATIMENT BATIR, août/septembre 1980, pp. 34 à 38
- La pierre en façade : dégradations et traitements.
In : L'ENTREPRENEUR du 29 août 1983 au 31 octobre 1983, pp.129 à 134

LES REVETEMENTS MURAUX EN PIERRE MINCE :

- BONINEAU A.
Placages en pierre avec isolation.
In : LE BATIMENT BATIR, avril 1981, pp. 54 à 58
- VALDENNAIRE A.
Les revêtements extérieurs en plaquettes.
In : L'ENTREPRENEUR, du 12 décembre 1983 au 19 février 1984, pp. 55 à 59
- C.S.T.B. (Le Groupe de Coordination des textes techniques).
Conception des revêtements muraux attachés en pierre mince.
(Mémento pour les maîtres d'oeuvre).
Document Technique Unifié, DTU 55.2, décembre 1979
In : CAHIERS DU C.S.T.B. (Synthèse DOC.SEPT)

AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B. (SÉLECTION DOC.SEPT) – PROCÉDÉS DE BARDAGE EN PIERRE ET REVETEMENTS DE MURS – COFFRAGE PIERRE :

- SOCIÉTÉ G.I.R.C.
Avis sur le bardage rapporté pierres anthiques ou Pierisol
AVIS TECHNIQUE, numéro 7-82 – 198
- SOCIÉTÉ PIERISOL
Avis sur le bardage rapporté Pierither M ou Rebeka 550.
AVIS TECHNIQUE, numéro 7/83- 280
- SOCIÉTÉ ROCAMAT
Avis sur le revêtement de murs pierre folioculaire Rocamat
AVIS TECHNIQUE, numéro 16-72 – 02
- SOCIÉTÉ DERVILLÉ – MARBRE FRANÇAIS
Avis sur le revêtement pelliculaire – Système Dervillé - brevet J. Portail.
AVIS TECHNIQUE, numéro 16-73 – 09
- ÉTABLISSEMENT FEVRE ET COMPAGNIE
Avis sur le revêtement de mur, revêtement solidaire.
AVIS TECHNIQUE, numéro 16-74 – 11

| | | |
|-----------------|------------------------------------|---------|
| SOMMAIRE | LA PIERRE DU MIDI – ROCHE CALCAIRE | M-MP 03 |
|-----------------|------------------------------------|---------|

- Micro-fiche couleur
Reportage de l'extraction et le façonnage de la pierre du midi à l'entreprise LAYE
PIERRE à Saint-Restitut dans la Drôme

ESA DOC. SEPT

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | LA PIERRE DE SOUPES PIERRE CALCAIRE | M-MP 04 |
|-----------------|--|---------|

— Micro-fiche couleur.

VIRTZ Nathalie
Reportage sur la pierre de Souppes — Pierre calcaire.
Paris, É.S.A., 1984

LES BLOCS EN BÉTON
ET LES BLOCS ISOLANTS

LES BLOCS EN BETON ET LES BLOCS ISOLANTS

La maçonnerie en blocs en béton est la technique de construction la plus utilisée dans le logement neuf, 45 % selon l'enquête faite par la D.A.E.I. sur 50 000 logements achevés en 1979, 80 et 81 (voir page 96) et 51 % selon l'enquête faite sur 40 000 logements achevés en 1982 et 1983 (voir page 97).

Comment faut-il interpréter le fait que cette technique dite traditionnelle reste le procédé de construction dominant en France, et ait même renforcé sa position ces dernières années ? Il faut d'abord souligner qu'avec 65 % pour l'individuel groupé et 69 % pour l'individuel pur, cette technique est nettement plus utilisée dans la maison individuelle que dans le logement collectif (22 %).

Et dans la maison de l'artisan, comme dans "la maison de maçon de Bouygues", le parpaing reste roi ! La maison individuelle occupe, à partir de 1976 la première place dans la construction de logements neufs et a régulièrement augmenté sa part depuis cette date.

Mais le maçon en blocs en béton a également progressé dans le logement collectif et est passé de 19 % à 22 %. Ceci s'explique probablement par la diminution de la taille des chantiers, ce qui pénalise des solutions préfabriquées, rend difficile l'amortissement de tout investissement en matériel de chantier, tels les coffrages. La plus grande complexité des formes architecturales favorise aussi l'utilisation de petits éléments.

Faut-il pour autant voir dans cette évolution une régression des techniques de la construction ? La réponse peut se situer à deux niveaux, par rapport au développement des blocs en béton, et par rapport à leur fabrication, distribution et mise en oeuvre sur chantier.

Par rapport au premier point, on peut constater un enrichissement incontestable de la gamme des produits, notamment des blocs isolants, c'est-à-dire des blocs à granulats légers ou des blocs à isolation intégrée. Depuis le milieu des années 70, une troisième famille de blocs isolants a fait son apparition, les blocs de coffrage en polystyrène qui sont emboîtés sur chantier, sur la hauteur d'un étage ou de quelques assises, avant le bétonnage de leurs alvéoles.

Mais toute cette prolifération de procédés et de produits nouveaux ne s'est pas concrétisée d'une manière marquante sur le plan statistique. Les blocs à granulats légers, ensemble avec les blocs en béton cellulaire et les blocs à isolation intégrée, n'ont jamais dépassé les

derniers 10 ans les 3 % de la production globale des blocs. Il faut, au contraire, constater que leur part a plutôt baissé pour atteindre 2,5 % en 1983.

Les chiffres de 1974 à 1983 montrent que les parpaings ordinaires, c'est-à-dire les blocs à granulats courants, ont légèrement progressé avec des ventes de 16,60 mio.t en 1983 contre 16,08mio.t en 1974, alors que les blocs à granulats légers ont baissé pendant la même période de 0,34 mio.t à 0,21 mio.t, et que les autres blocs isolants sont restés à un niveau très faible avec 0,15 mio.t en 1974, respectivement 0,2 mio.t en 1983.

(cf. tableaux page suivante).

Une première remarque concerne les blocs à granulats légers, tels les schistes ou l'argile expansé, mais aussi la ponce, le verre expansé ... Les tableaux de synthèse des blocs à dimensions courantes montrent que la masse volumique apparente peut être baissée avec un bloc creux à granulats légers jusqu'à 650 kg/m³ sans atteindre néanmoins des performances thermiques pour assurer seul l'isolation d'un bâtiment (voir S-BL 01 ...).

| Blocs 20 cmx20 cmx50 cm | Poids | Masse volumique appar. |
|-----------------------------|-------|-------------------------|
| o A granulats lourds pleins | 34 kg | 1 700 kg/m ³ |
| o A granulats lourds creux | 20 kg | 1 000 kg/m ³ |
| o A granulats légers pleins | 15 kg | 750 kg/m ³ |
| o A granulats légers creux | 13 kg | 650 kg/m ³ |

Certains blocs ayant obtenu un Avis Technique comme les blocs BISOTHERM SW PL PLUS en béton de ponce épurée, montés à joints de mortier légers, ont une masse volumique apparente, inférieure à 500 kg/m³, ce qui permet d'obtenir avec des blocs de 30 cm d'épaisseur un coefficient K de 0,5 w/m²°C en partie courante (voir S-BL 04 ...).

Cette recherche de l'amélioration des performances thermiques a été au centre des multiples travaux qui ont été menés dans le domaine des divers types de blocs isolants. Le bilan à ce niveau est sans doute positif mais sur le plan commercial, les échecs ont été plus nombreux que les succès. Il semble que la démarche a souvent été menée dans un esprit plutôt techniciste et volontariste.

- ÉVOLUTION DES BLOCS DE 1974 A 1978 -

| TYPES DE BLOCS | 1 9 7 4 | 1 9 7 5 | Evolut. année n/ année n-1 | 1 9 7 6 | Evolut. année n/ année n-1 | 1 9 7 7 | Evolut. année n/ année n-1 | 1 9 7 8 | Evolut. année n/ année n-1 |
|--|------------|------------|----------------------------------|------------|----------------------------------|------------|----------------------------------|------------|----------------------------------|
| BLOCS GRANULATS LOURDS | | | | | | | | | |
| * Production | 16 489 200 | 15 403 900 | - 6,6 | 16 881 400 | + 9,6 | 17 859 000 | + 5,8 | 18 586 100 | + 4,1 |
| * Ventes | 16 034 300 | 15 133 100 | - 5,6 | 16 732 400 | + 10,6 | 17 480 800 | + 4,5 | 18 422 100 | + 5,4 |
| * C.A. (HT) départ. (en 1 000 F) | 845 713 | 868 648 | + 2,7 | 1 024 514 | + 17,9 | 1 148 026 | + 12,1 | 1 325 192 | + 15,4 |
| BLOCS GRANULATS LEGERS | | | | | | | | | |
| * Production | 366 500 | 301 400 | - 17,8 | 283 800 | - 5,8 | 277 500 | - 2,2 | 257 400 | - 7,2 |
| * Ventes | 341 800 | 297 100 | - 13,1 | 297 700 | + 0,2 | 265 800 | - 10,7 | 262 900 | - 1,1 |
| * C.A. (HT) départ. (en 1 000 F) | 25 939 | 26 540 | + 2,3 | 28 050 | + 5,7 | 27 210 | - 3,0 | 30 173 | + 10,9 |
| BLOCS A ISOLAT. INTEGREE, BLOCS BETON CELLULAIRE, BLOCS PAREMT. | | | | | | | | | |
| * Production | 169 200 | 128 900 | - 23,81 | 142 800 | + 10,78 | 186 800 | + 30,81 | 196 800 | + 5,35 |
| * Ventes | 154 000 | 118 200 | - 23,24 | 161 400 | + 36,54 | 174 900 | + 8,36 | 208 100 | + 18,98 |
| * C.A. (HT) départ. (en 1 000 F) | 21 563 | 25 504 | + 18,20 | 33 471 | + 31,23 | 40 437 | + 20,81 | 53 431 | + 32,13 |
| ENSEMBLE DES BLOCS | | | | | | | | | |
| * Production | 17 024 900 | 15 834 200 | - 7,0 | 17 308 000 | + 9,3 | 18 323 300 | + 5,9 | 19 040 300 | + 3,9 |
| * Ventes | 16 530 100 | 15 548 400 | - 5,9 | 17 191 500 | + 10,6 | 17 921 500 | + 4,2 | 18 893 100 | + 5,4 |
| * C.A. (HT) départ. (en 1 000 F) | 893 215 | 920 692 | + 3,1 | 1 086 035 | + 18,0 | 1 215 673 | + 11,9 | 1 408 796 | + 15,9 |

- ÉVOLUTION DES BLOCS DE 1979 A 1983 -

| TYPES DE BLOCS | 1 9 7 9 | Année n An. n-1 | 1 9 8 0 | Année n An. n-1 | 1 9 8 1 | Année n An. n-1 | 1 9 8 2 | Année n An. n-1 | 1 9 8 3 | Ann. n n.-1 |
|--|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|--------------------|------------|----------------|
| BLOCS GRANULATS LOURDS | | | | | | | | | | |
| * Production | 19 719 500 | + 6,1 | 19 983 300 | + 1,3 | 18 532 400 | - 7,3 | 16 960 100 | - 8,5 | 16 433 100 | - 3,1 |
| * Ventes | 19 324 700 | + 4,9 | 19 498 800 | + 0,9 | 18 309 900 | - 6,1 | 16 877 100 | - 7,8 | 16 208 600 | - 4,0 |
| * C.A. (HT) départ. (en 1 000 F) | 1 606 594 | + 21,2 | 1 866 507 | + 16,2 | 1 966 400 | + 5,4 | 2 015 106 | + 2,5 | 2 067 780 | + 2,6 |
| BLOCS GRANULATS LEGERS | | | | | | | | | | |
| * Production | 258 300 | + 0,3 | 264 500 | + 2,4 | 281 000 | + 6,2 | 279 500 | - 0,5 | 216 700 | - 22,5 |
| * Ventes | 261 000 | - 0,7 | 246 400 | - 5,6 | 280 700 | + 13,9 | 277 600 | - 1,1 | 212 900 | - 23,3 |
| * C.A. (HT) départ. (en 1 000 F) | 34 858 | + 15,5 | 35 385 | + 1,5 | 44 806 | + 26,6 | 49 120 | + 9,6 | 40 685 | - 17,2 |
| BLOCS A ISOLATION INTEGREE, BLOCS EN BETON CELLULAIRE, BLOCS PAREM. | | | | | | | | | | |
| * Production | 266 700 | + 35,51 | 221 000 | - 17,13 | 220 600 | - 0,18 | 219 800 | - 0,36 | 203 900 | - 7,23 |
| * Ventes | 263 600 | + 26,66 | 221 900 | - 15,81 | 218 500 | - 1,53 | 218 200 | - 0,13 | 198 400 | - 9,07 |
| * C.A. (HT) départ. (en 1 000 F) | 80 091 | + 49,89 | 93 128 | + 16,27 | 107 077 | + 14,97 | 119 427 | + 11,53 | 120 181 | + 0,63 |
| ENSEMBLE DES BLOCS | | | | | | | | | | |
| * Production | 20 244 500 | + 6,3 | 20 468 800 | + 1,1 | 19 034 000 | - 7,0 | 17 459 400 | - 8,3 | 16 853 700 | - 3,5 |
| * Ventes | 19 849 300 | + 5,1 | 19 967 100 | + 0,6 | 18 809 100 | - 5,8 | 17 372 900 | - 7,6 | 16 619 900 | - 4,3 |
| * C.A. (HT) départ. (en 1 000 F) | 1 721 543 | + 22,2 | 1 995 020 | + 15,9 | 2 118 283 | + 6,2 | 2 183 653 | + 3,1 | 2 228 646 | + 2,1 |

Sources : UNICEM

Le bloc ISECO constitue, à ce titre, un exemple assez significatif. Ce bloc est constitué de deux éléments en béton, un élément porteur extérieur de 20 cm et une "planelle" intérieure de 5 cm, qui sont reliés mécaniquement par un isolant en polystyrène expansé d'épaisseur variable. Lancé par le CERIB avec des moyens financiers assez exceptionnels, ce bloc a connu une large publicité dans la presse spécialisée et a même été primé au concours innovation de BATIMAT en 1977.

En vue des nouvelles exigences réglementaires de 1982, des recherches ont été menées pour mettre au point un nouveau procédé avec isolation par l'extérieur, le bloc ISECO RTh 85, qui est constitué également de deux éléments en béton, mais l'élément porteur de 15 m se trouve à l'intérieur avec un bloc de doublage de 8 cm à l'extérieur (voir S-BL 03 ...).

Ni le bloc ISECO, ni le bloc RTh 85 n'ont connu un réel succès commercial. Leur part du marché des blocs en béton est restée, au contraire, tout à fait insignifiante.

Les raisons de cet échec sont multiples. Il y a d'abord les habitudes des entreprises et leur réticence à acheter des produits à valeur ajoutée plus élevée que les éléments de construction traditionnels. Les prescripteurs, pour leur part, ont souvent une attitude passive envers tout ce qui est innovant. Mais il faut surtout souligner que les fabricants eux-mêmes n'ont jamais été très enthousiastes pour ce produit lancé par leur Fédération professionnelle. Ils ont toujours été peu nombreux pour produire ces blocs. Le réseau de distribution restait donc peu dense, ce qui entraînait des frais de transport assez importants.

Les blocs ISECO et aujourd'hui les blocs RTh 85, sont pratiquement fabriqués sur commande. Pour éviter des chutes coûteuses lors de la coupe des blocs et pour établir une commande en nombre exact de blocs, et notamment de blocs spéciaux pour les points singuliers, il est nécessaire que les projets soient soigneusement calepinés.

Beaucoup de problèmes se posent aussi sur chantier. Les blocs sont plus grands et plus lourds que le parpaing traditionnel, le travail est donc plus fatigant. L'assemblage d'un produit composite demande un travail soigné, surtout pour assurer la continuité de l'isolant. Et qui dit travail soigné, dit travail plus long.

S'ajoutent à cela les problèmes des micro-fissures qui peuvent se produire sous l'effet des chocs thermiques dans des parois minces, notamment entre les linteaux armés et les blocs de la rangée supérieure.

Nombreux sont donc les aspects qu'il faut résoudre pour réussir dans l'innovation des produits destinés au bâtiment. Même le béton cellulaire autoclavé (voir S-BL 07 à 11) qui pourtant a été pendant longtemps un produit de succès connaît aujourd'hui des difficultés d'adaptation aux nouvelles données du marché.

Ce matériau qui a été mis au point en Suède entre les deux guerres, a connu son vrai démarrage dans les pays du Nord de l'Europe après 1945, avant de se développer en Allemagne, en Suisse et en Grande-Bretagne. Implanté en France depuis 1953, le béton cellulaire autoclavé a servi à construire plus de 100 000 maisons individuelles.

Ce succès est dû à des nombreux avantages de ce matériau, à commencer par la possibilité de fabriquer des dalles armées pour les planchers et les couvertures, et de développer ainsi de véritables systèmes constructifs. La faible densité de matériau lui confère une bonne résistance thermique, facilite la manipulation de ses éléments et permet diverses formes de façonnage.

Les éléments en béton cellulaire autoclavé peuvent être sciés, ce qui est intéressant pour le calepinage des blocs, mais aussi pour couper des feuillures pour la pose de la menuiserie ou pour réaliser, avec une gauge à rainurer, des saignées pour encastrer des câbles électriques.

Mais ces avantages sont en même temps source de quelques problèmes.

La faible densité de ce matériau augmente considérablement le risque de produire des épaufrures à la moindre maladresse de manipulation. La constitution de ce matériau à partir d'un mélange de sable finement broyé, de ciment et de chaux auquel on ajoute de la poudre d'aluminium qui joue le rôle de catalyseur et crée par un dégagement gazeux des bulles enfermées dans la matière, nécessite l'utilisation d'un enduit à faible retrait, exigence souvent négligée, ce qui a causé d'assez nombreux cas pathologiques avec l'apparition de fissures en façade et avec infiltrations de l'humidité dans les murs.

Pour suivre la réglementation thermique, la densité du béton cellulaire autoclavé, a été abaissée successivement de 600 à 500 et à 400 kg/m³, ce qui a augmenté encore sa fragilité.

YTONG a récemment lancé sur le marché le bloc "SYS" composé de deux blocs en BCA, l'un porteur côté intérieur, et l'autre mince côté extérieur, reliés par un isolant injecté. Le bloc YTONG SYS a un coefficient K de 0,28 W/m²°C.

La Société THERMOBASE, à son tour, propose des plaques en BCA allégé, de densité 200 kg/m³, qui sont utilisées comme isolation extérieure, collées contre un mur en maçonnerie. Cette recherche - qui consiste à combiner le BCA avec d'autres matériaux, semble indiquer une sorte de seuil critique entre l'abaissement de la densité pour améliorer la performance thermique de ce matériau d'une part et sa résistance mécanique de l'autre, avec le résultat que les deux exigences ne peuvent pas être satisfaites en même temps d'une manière optimale, notamment dans le contexte de la réglementation thermique actuelle.

Sur la toile de fond de cette problématique, il est intéressant d'analyser le développement des billes de verre (voir S-BL 04) qui sont fabriquées à partir du verre de récupération, broyé en farine, mis en fusion dans les fours à une température de 850° C. et mis en expansion par une poudre de calcaire. Avec une conductivité thermique de 0,50 W/m°C et une résistance mécanique de 20 Kgf/cm² pour des sphères de 20 mm de diamètre, ce matériau semble assez bien satisfaire les deux exigences de performance thermique et mécanique.

Ceci a amené le groupe BOUSSOIS GERVAIS DANONE à construire à Aniche une usine spécialement conçue pour la fabrication des billes de verre qui ont été commercialisées, à partir de 1978, sous la marque EXPANVER. Les produits ont été à deux reprises lauréat à BATMAT, en 1979 avec la pyramide d'or pour les blocs isolants, et en 1981 avec la médaille d'or pour les entrevous.

Après cinq ans de fonctionnement, l'usine a arrêté sa fabrication en juillet 1983 et a été revendue à un industriel récupérateur de matériel. Comment s'explique cet échec ?

L'explication officielle est celle de la mauvaise conjoncture du bâtiment en général et de raisons stratégiques internes au groupe BSN et qui seraient étrangères au produit lui-même.

Nous supposons que les raisons sont surtout d'ordre commercial : mauvaise implantation de l'usine par rapport à l'aire géographique du marché de ce produit: Aniche a été choisie pour des raisons d'approvisionnement en verre de récupération et de reconversion du personnel interne au groupe BSN ; développement insuffisant du réseau de distribution, et prix relativement élevé par rapport à d'autres matériaux isolants.

Une dernière famille des petits éléments de gros oeuvre en béton est constituée par les blocs de coffrages en polystyrène expansé (voir S-BL 05 et 06).

Les caractéristiques thermiques des constructions ainsi réalisées les placent parmi les procédés de construction les plus performants et ceci grâce à une structure en béton, armé ou non, qui est coulé dans un coffrage en polystyrène qui l'isole de l'extérieur et de l'intérieur et qui permet également d'éviter les ponts froids.

En regard des avantages offerts par ces systèmes, il convient d'émettre un certain nombre de réserves. Les fabricants de ces systèmes incitent le particulier à l'auto-construction. Bien qu'issus d'un principe de construction simple, ces procédés requièrent pour certaines tâches, comme par exemple pour la réalisation des enduits minces sur isolant, une main d'oeuvre spécialisée. Le réglage des murs est délicat, notamment sur des chantiers exposés au vent. Le positionnement des précadres pour les ouvertures extérieures se fait souvent avec des moyens d'étaie-ment improvisés.

La réalisation des raccords avec les baies et le calfeutrement des joints est également difficile et les composants doivent être choisis en fonction des caractéristiques dimensionnelles des blocs. Le bétonnage à l'aide d'une pompe n'est économiquement justifié que pour des chantiers de taille suffisante. Dans le cas de maisons individuelles isolées, le béton est souvent mis en oeuvre avec des sauts.

Les systèmes des blocs de coffrages en polystyrène expansé ont augmenté sensiblement leurs ventes ces dernières années, mais restent avec environ 300 maisons individuelles en 1983, dans une position tout à fait marginale.

Ce bref bilan des recherches menées dans le domaine des blocs isolants permet de constater que leur développement a suivi, d'assez près, l'évolution de la réglementation thermique elle-même. Les blocs porteurs homogènes à granulats légers ou en béton cellulaire autoclavé ont petit à petit été doublés par le développement des blocs composites qui permettent d'améliorer encore les performances thermiques et d'aboutir à des valeurs K de 0,25 à 0,40 W/m² ° C. en parois courantes.

Mais le surcoût de ces maçonneries isolantes reste important, ce qui s'explique aussi bien au niveau de leur fabrication et distribution, qu'au niveau de leur mise en oeuvre sur chantier.

Nous avons déjà souligné à propos de plusieurs types de blocs isolants les problèmes qui sont liés à un réseau de distribution peu développé qui, non seulement peut augmenter sensiblement les coûts de transport, mais affaiblit surtout toute l'action commerciale vis-à-vis des entreprises, y compris un service après vente et une action de monitorat qui peut s'avérer comme nécessaire pour roder ces nouvelles techniques sur chantier.

Quant aux usines, la fabrication de ces blocs isolants demande souvent la mise au point d'un nouveau processus industriel, requiert des investissements non négligeables et entraîne des conditions de stockage particulières.

Mais il faut surtout souligner que la fabrication des parpaings ordinaires a connu un développement remarquable. Le tonnage moyen par usine a progressé de 10 000 t/an en 1970 à plus de 23 000 t/an en 1981. Une trentaine d'usines ont une capacité minimale de l'ordre de 100 000 t/an.

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | BLOCS EN BÉTON ET BLOCS ISOLANTS | S-BL 01 |
|-----------------|---|---------|

- DUTRUEL F. et DRAN F.
Les blocs en béton et les maçonneries correspondantes.
Épernon, C.E.R.I.B. (Centre d'Études et de Recherches de l'Industrie du béton manufacturé),
1983, Rapport Technique ER 83/01, montage de 10 p.
- A.F.N.O.R. (Association Française de Normalisation)
Blocs en béton pour murs et cloisons — Dimensions NF-P 14-402, septembre 1983
Blocs en béton de granulats courants pour murs et cloisons — NF-P 14-301, septembre 1983
Blocs en béton de granulats légers pour murs et cloisons — NF-P 14-304, septembre 1983
Blocs en béton cellulaire autoclavé pour murs — NF-P 14-306, décembre 1978
(Extraits DOC. SEPT)

LA FABRICATION DES BLOCS EN BÉTON :

- CATED
Le béton : Matériel de fabrication et de mise en oeuvre.
Paris, Éditions du Moniteur, 1982, pp. 46-50
(Documentation Française du Matériel)
- LACORE J.P.
Ensembles automatiques de fabrication d'agglomérés en béton.
Fiche technique de sécurité
In : CAHIERS DE NOTES DOCUMENTAIRES, numéro 103, 2^e trimestre 1981, pp. 161-184
- CAUMETTE Jean
L'étuvage électrique des blocs en béton.
In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES CONTRUCTIONS INDUSTRIELLES,
numéro 66, mai/juin 1978, pp. 45-61
- Dr TOUZET et M. POLLARD
La médecine du travail au service d'une entreprise: isolation phonique d'une presse à parpaings
In : CAHIERS DES COMITÉS DE PRÉVENTION, mars 1978, pp. 161-165
- BECKER A., ANDRÉ G., JACQUES
Lutte contre le bruit dans l'industrie du béton : encoffrement d'une presse vibrante.
In : CAHIERS DE NOTES DOCUMENTAIRES, numéro 96, 3^e trimestre 1979, pp. 391-401

BLOCS EN BÉTON LAISSÉS APPARENTS — LE BLOC DAMIANI :

- Bancs d'essais : Les blocs font le mur.
In : L'ENTREPRENEUR MAGAZINE, numéro 14, octobre 1983, pp. 59-61
- Vertus et limites des blocs en béton laissés apparents.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 62, avril 1984, pp. 34
Série : Des expériences, des chantiers.
- Les blocs à remplir qui peuvent rester apparents.
In : BATIRAMA, numéro 173, décembre 1981, pp. 26 et 27
- C.S.T.B. (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)
Avis Technique sur le mur en blocs Damiani DF-b, Avis Technique numéro 16-83 — 99
in : BULLETIN DES A.T.E.C., numéro 1, janvier/février 1984

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | FABRICATION DES BLOCS EN BÉTON DE LA STÉ LE BLOC A CONFLANS STE-HONORINE | S-BL 02 |
|-----------------|---|---------|

- Micro-fiche couleur.
Fabrication des blocs en béton avec un reportage dans l'usine de la Société Le Bloc à Conflans Sainte-Honorine.

| | | |
|----------|--|---------|
| SOMMAIRE | BLOCS EN BÉTON A ISOLATION INTÉGRÉE | S-BL 03 |
|----------|--|---------|

- DUTHUEL Francis et DRAN Francis
Recherches récentes menées au CERIB en matière d'isolation thermique des blocs et planchers en béton.
In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 386, septembre 1980 (Série : Matériaux numéro 56), couverture et pp. 39-54
- Les différents types de blocs isolants (Enquête).
In : L'ENTREPRENEUR du 29.11 1982 au 30.01.1983, pp. 47-52
- Gros oeuvre : Quelques tendances de l'évolution en cours.
In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 11 mars 1983, pp. 79-81 (Série : Matériaux)

BLOCS EN BÉTON A ISOLATION INTÉGRÉE :

- I.S.E.C.O.
ISECO : Procédé de construction à isolation thermique intégrée (Document fabricant)
Couverture et pp. 3-6 ; 9-14
- CENTRE D'ÉTUDES ET DE RECHERCHES DU BÉTON MANUFACTURÉ ((Association pour le Développement du Bloc CERIB)
ISECO, Rth : L'isolation par l'extérieur, Paris, 8 p. de montage

AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B. :

(Sélection DOC.SEPT)

PROCÉDÉS DE MURS EN BLOCS

- Avis sur le mur en blocs Iséco Rth 85 Léger (Association pour le Développement du Bloc Languedoc — Industrie Béton)
Avis Technique numéro 16/83 — 101
In : BULLETIN DES A.T.E.C., mai 1984
- Avis sur le mur en blocs HR ISOVEC (Société ISOVEC)
Avis Technique numéro 16/82 — 79
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1797, septembre 1982
- HUMBERT Bernard
Avis sur le mur en blocs.
PROBA ISO 80
In : BULLETIN DES A.T.E.C., juin 1984

| | | |
|-----------------|------------------------------------|---------|
| SOMMAIRE | BLOCS EN BÉTON GRANULATS LÉGERS | S-BL 04 |
|-----------------|------------------------------------|---------|

- GILANI Malahat
 EXPANVER, L'histoire d'un échec ?.
 Entretien avec Monsieur LEROYET, ancien Directeur Commercial de la Société EXPANVER,
 du 8 mars 1985

- PORAVER : Granulats de verre cellulaire, l'isolation, la légèreté, la sécurité intégrées.
 Paris, VALLER France (Document fabricant), 10 avenue de la Grande Armée

- BETOVER : Le béton isolant dans la masse.
 Nice, Bétover (9, rue Alexandre Mari) — 06300 Nice (Document fabricant)

- POLYVER Entrevous composites avec sous-face béton verre expansé.
 Montbert, Etablissements Beloin-Mary (1, rue des Forêts — 44140 Montbert— (Document
 fabricant)

- VÉNUAT Michel
 Les bétons de granulats légers à base de verre cellulaire.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU MONITEUR, numéro 12, septembre 1977, pp. 11-13

- Une autre façon de faire de l'isolation thermique.
 In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 29 octobre 1979,
 p. 14

- Les granulats de verre expansé « Expanver ».
 In : LE BATIMENT BATIR, novembre 1979, pp. 70-71

- BERNARA F.
 Un matériau de demain : la brique en verre expansé.
 In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 26 octobre 1981,
 p. 76 (Technique)

- Nouvelles perspectives pour le granulats de verre cellulaire (Innovation).
 In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 4 février 1983

- Du verre de récupération pour construire encore plus isolant.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 56, septembre 1983, pp. 23-25
 (Série : Des expériences, des chantiers)

- EXPANVER : Granulats de verre cellulaire.
 Levallois-Perret, Expanver S.A. (Groupe BSN-G), 1981, 5 p. (Document fabricant)

- EXPANVER : Granulats de verre cellulaire. Granulats en vrac.
Levallois-Perret, Expanver S.A. 1981, 3 p. (Document fabricant)
- EXPANVER : Entrevous Expanver
Levallois-Perret, Bureau Véritas, 1979, 11 p.

QUELQUES BLOCS EN BÉTON EN GRANULATS LÉGERS :

* AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B.

PROCÉDÉS LE MUR EN BLOC

- Avis Technique préalable sur le mur en blocs en béton Lithophore.
(Compagnie Internationale d'Exploitation du Lithophore)
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1679, livraison 214
- Avis sur le mur en blocs Calinoor (Société Birkenmeier GMBH)
Avis Technique numéro 16/82-83
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1845, avril 1983
- Avis sur le mur en blocs Bisotherme SW-PLUS (CARL RIFFERT Bisothermwerke)
Avis Technique numéro 16/82-85
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1853, mai 1983
- Avis sur le mur en blocs Val (Ihourotte) (Société La Valoise CT)
Avis numéro 16/82-86
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1853, mai 1983
- Avis sur le mur en blocs Gisoton (Etablissements MORITZ)
Avis Technique numéro 16/83-91
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 187, juillet/août 1983
- Avis sur le mur en blocs PUMIX (Société TRASSWERKE MEURIN)
Avis numéro 16/83-102
In : BULLETIN DES A.T.E.C., mai 1984

| | | |
|-----------------|--------------------------|---------|
| SOMMAIRE | BLOCS DE COFFRAGE | S-BL 05 |
|-----------------|--------------------------|---------|

- CHANDELLIER
Les blocs en polystyrène tiendront-ils leurs promesses ?
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 55, juin/juillet 1983, pp. 59-66
- Trois jours, deux hommes : 100 m² de murs en polystyrène. Un jeu de construction pour entrepreneurs performants.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 51 février 1983, pp. 48-50
(Série : Des expériences, des chantiers)
- Blocs français en polystyrène : Le premier chantier.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 60, février 1984, pp. 23-29
(Série : Des expériences, des chantiers)
- * AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B. (Sélection DOC. SEPT)
- Avis sur le mur IGLU THERMOMASSIF -- Société Stéphane CURIEN S.A.
Avis Technique numéro 16/81-74
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1769, livraison 228, avril 1982
- Avis sur le mur Isorast (Société Isorast GMBH)
Avis numéro 16/82-84
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1845, avril 1983
- Avis sur le mur en blocs coffrage polystyrène AGLOPOLYS (Société G.F.C.)
Avis numéro 16/83-94
In : BULLETIN DES A.T.E.C., juin 1984
- Avis sur le bloc de hauteur d'étage B.H.E. (Société Les composants pré-contraints).
Avis numéro 16/83-105
In : BULLETIN DES A.T.E.C., juin 1984
- Avis sur le bloc coffrage pour le Mur Isba Procédé Plastbau (Société VALÉO)
Avis numéro 16/84-116
In : BULLETIN DES A.T.E.C., octobre 1984
- Avis sur le mur PAF-1 (Société FIBRALITH-Société VIBRO-OUEST S.A.)
Avis Technique numéro 16/84-117
In : BULLETIN DES A.T.E.C., décembre 1984
- Blocs isolants à bancher.
BATIMENT-INTERCLIMAT 1983 (Produits nouveaux)
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 58, novembre 1983, p. 101
- Blocs de coffrage PAF
Belfort, Fibralth (37A rue Gaulard BP 185 90004 - BELFORT CÉDEX)
Édition février 1985, (document fabricant)
- Avis sur le mur Thermozell (Société BAU-INNOVATION)
Avis numéro 16/84-118
In : BULLETIN DES A.T.E.C., décembre 1984
- CROISSET Maurice
Compléments à la méthode de calcul pour le Label HPE et le label solaire (technique)
In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 15 mars 1985, pp. 97-98
- Une maison individuelle innovante.
In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, du 15 mars 1985, pp. 99-100
(Procédés de Construction)

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | ISORAST – CHANTIER D'UN PAVILLON AU BLANC-MESNIL | S-BL 06 |
|-----------------|---|---------|

- Micro-fiche couleur.
Reportage d'un chantier d'un pavillon au Blanc-Mesnils, construit avec des blocs Isorast.

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | BLOCS EN BÉTON ET BLOCS ISOLANTS BÉTON CELLULAIRE AUTO-CLAVÉ | S-BL 07 |
|-----------------|---|---------|

- BENNETT Ralph-Pierre – FURGEAUD René
 Le béton cellulaire auto-clavé : Propriétés et utilisations.
 In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 376, octobre 1979 (Matériaux numéro 55), couverture et pp. 75-86

- ADENOT André
 Construire en béton cellulaire.
 In : CAHIERS DES COMITÉS DE PRÉVENTION, numéro 1, 1978 (Série études) pp. 3-11

- CANDIOT J.P.
 La fabrication du béton cellulaire autoclavé.
 In : CARRIERES ET MATÉRIAUX, numéro 184, mai 1980, 4 p.

- L'emploi du béton cellulaire.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 34, mars 1981, pp. 95-98

- MERLET Jean-Daniel
 Le béton cellulaire autoclavé.
 In : C.S.T.B. MAGAZINE, numéro 23, janvier/février 1984, couverture et pp. 3-7
 Avis Techniques du C.S.T.B. (Sélection DOC.SEPT)

- S.A. SIPOREX
 Avis sur le plancher SIPOREX Bernon, SIPOREX
 Avis numéro 3/77-58
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1483, livraison 186, janvier/février 1978

- SOCIÉTÉ SIPOREX S.A.
 Avis sur le gros oeuvre de maison SIPOREX-DUROX
 Avis Technique numéro 1, 5/79-365
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1665, livraison 210, juin 1980

- Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armées.
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1843, livraison 238, avril 1983

- Avis sur le bardage YTONG (Société YTONG AG)
 Avis Technique numéro 6/83-259
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1981, octobre 1983

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | LA FABRICATION DU BÉTON CELLULAIRE AUTO-CLAVÉ SIPOREX | S-BL 08 |
|-----------------|--|---------|

- Micro-fiche couleur.
Fabrication d'éléments armés en béton cellulaire auto-clavé de la Société Siporex à Bagnols-sur-Cèges.

| | | |
|-----------------|--|----------------|
| SOMMAIRE | BÉTON CELLULAIRE AUTO-CLAVÉ SIPOREX – DUROX – YTONG | S-BL 09 |
|-----------------|--|----------------|

- SIPOREX – DUROX
(Haute isolation H2)
Maisons à murs en blocs en béton cellulaire.
Paris, SIPOREX, mars 1983, document commercial

- SIPOREX – Béton cellulaire français (avec la collaboration du CATED)
Guide thermique pour la réalisation de maisons individuelles à Paris en béton cellulaire.
Paris, SIPOREX-DUROX, juin 1984

- Une nouvelle utilisation du béton cellulaire.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 47, septembre 1982, pp. 43-44
(Série : Des expériences, des chantiers)

- THERMOBASE :
 1. THERMOPLAQUE (doublage isolant thermique maçonné pour le neuf ou l'ancien)
 2. PRÉOTHERM (Enduit de façade isolant)
 3. PRÉOLITE (Peinture respirante à la pliolite)Montereau, Sté Thermobase (Usine zone industrielle – 15, rue de la Grande Haie – 77130 – MONTEREAU), février 1985, document fabricant

- YTONG
L'hyper-isolation KO, 28. Bloc YTONG «SYS» la solution à l'inconciliable.
YTONG, S.A.R.L., document fabricant

- YTONG
Catalogue thermique.
Document fabricant

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | BÉTON CELLULAIRE AUTO-CLAVÉ CHANTIER MAISONS INDIVIDUELLES EN COMPOSANTS SIPOREX | S-BL 10 |
|-----------------|--|---------|

- Micro-fiche couleur.
Reportage d'un chantier de maisons individuelles construites en composants Siporex.

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | BÉTON CELLULAIRE AUTO-CLAVÉ CHANTIER BATIMENT INDUSTRIEL EN ÉLÉMENTS YTONG | S-BL 11 |
|-----------------|--|---------|

- Micro-fiche couleur.
Reportage d'un chantier à la Ferté-Bernard, d'un bâtiment industriel construit en éléments Ytong.

LA PRÉFABRICATION LOURDE
ET LES SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ

LA PREFABRICATION LOURDE ET LES SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BETON ARME

La préfabrication lourde et les systèmes constructifs en béton armé sont sans doute ceux des procédés de construction qui ont été le plus liés à la politique technique menée en France depuis la reconstruction. C'est pour cette raison que les extraits du chapitre du livre de P. CHEMILLIER "*L'Etat et l'industrialisation du bâtiment*" et divers articles concernant la politique technique, ont été insérés dans le présent dossier thématique (S-SC 01).

Il est vrai, certes, que d'autres procédés de construction ont fait partie des préoccupations des politiques techniques successives. Les maisons à ossature bois ou les systèmes de construction métalliques en sont des exemples récents. Mais les actions menées en leur faveur restaient toujours limitées.

Les politiques techniques successives ont été dominées par le souci du regroupement de la commande. Ces actions ont pris des formes différentes. Dans la période des grands ensembles, les opérations en elles-mêmes qui comportaient généralement plus de 800 logements ont été suffisamment importantes. Les programmes triennaux, quant à eux, assuraient aux organismes H.L.M. une certaine continuité du financement de leurs marchés. La politique des modèles et, plus tard, des modèles innovation, incitait les maîtres d'ouvrage à se regrouper. Dans les secteurs de l'Education Nationale et de la Santé Publique, la maîtrise d'ouvrage a été souvent réunie dans les mains de l'Etat.

Le but de ce regroupement de la commande - outre la possibilité de faciliter certains contrôles de type administratif - a été la création de séries de construction suffisamment grandes pour permettre aux entreprises de se lancer dans des investissements d'importance industrielle. C'est ainsi que des dizaines d'usines et d'ateliers de préfabrication ont été montées un peu partout en France et notamment dans les centres à urbanisation rapide. Des noms comme CAMUS, COSTAMAGNA, BALENCY et bien d'autres ont souvent été assimilés, à juste titre, aux grandes opérations des années 50 et 60. Mais il faut se rappeler que la préfabrication n'a jamais dépassé les 15 % de l'activité totale de la construction de logements neufs. D'autres procédés de construction se sont développés d'une manière spontanée dans la foulée de la politique technique de cette époque.

La dernière usine de préfabrication de cette génération a été construite en 1973 à Houplin-Ancoisne près de Lille par la Société COIGNET qui visait surtout le marché des parneaux de façade relativement élaborés.

Avec la disparition des marchés favorables à la préfabrication lourde et avec le déclin de la politique des modèles, les usines voyaient leurs cahiers de commande réduits à la moitié ou au tiers de leur capacité de production, alors que la plupart d'entre elles se trouvaient encore en parfait état de fonctionnement. Certaines de ces usines, et notamment les plus petites, fermaient tout simplement leurs portes.

Cette situation économique et sociale a, sans doute, contribué à ce que l'administration élabore une nouvelle politique technique.

Il est intéressant de noter qu'à la même époque, ou un peu plus tôt qu'en France, dans les pays comme la Grande-Bretagne, la R.D.A., la Pologne et les pays nordiques, les thèmes de l'industrialisation ouverte et de la coordination modulaire ont également été au centre des préoccupations des techniques de construction.

Le cas de la R.D.A. est à cet égard tout à fait significatif (S-SC). Toutes les conditions y ont été réunies pour mettre en oeuvre une politique de l'industrialisation ouverte.

Malgré tout cela, il n'a pas été possible d'arriver à des séries de type industriel. La spécialisation des usines pour certains éléments préfabriqués et l'inter-changeabilité de ces éléments d'une usine à l'autre restaient le plus souvent irréalisables.

A la lumière de cette expérience menée à toute grande échelle, il est intéressant d'analyser la politique des systèmes constructifs en France qui a débuté à la fin des années 70.

Ces systèmes constructifs, à la différence de la préfabrication traditionnelle, devaient être ouverts et permettre l'inter-changeabilité des éléments d'un système à l'autre. L'idée initiale a été de développer des systèmes constructifs à base de composants compatibles, appelés S3C. Mais au fur et à mesure de la mise en oeuvre de la politique des systèmes constructifs, ces ambitions initiales se sont avérées comme irréalisables.

Une vingtaine de systèmes ont été agréés entre 1979 et 1981 (S-SC 01). Trois de ces systèmes ont été des structures légères (bois ou métal) les autres en béton armé. Sur 17 systèmes en béton armé, deux ont été des structures tri-dimensionnelles, trois en poteaux-poutres et les autres en refends porteurs-dalles. de ces derniers systèmes ont été destinés au logement collectif, quatre à la maison individuelle.

Cette diversité par catégories de systèmes se trouvait encore accentuée par la multiplication des solutions constructives proposées.

Les pouvoirs publics ont alors incité les entreprises à rapprocher leurs systèmes à l'intérieur de ces familles constructives pour favoriser ainsi la création de catalogues de composants pour les différents matériaux de construction.

Selon cette démarche, S.G.E., COLAS, SOBEA et GIREC - tous auteurs de systèmes à refends porteurs en béton armé - ont décidé fin 1981 de créer un groupe d'affinité dont SGE a été désigné comme le pilote de fabrication. Une vingtaine de millions de francs ont été investis dans l'usine SOGETREL (S-SC 03/), notamment pour la mise en service d'une machine à mouler quasiment robotisée et un pont roulant de stockage à mémoire d'adresse. Cette chaîne de fabrication a fonctionné pour la première fois en avril 1984 (S-SC 03/).

Le niveau de production initialement envisagé a été de 5 à 600 logements par an, soit 3 logements par jour. Mais la fabrication des premiers six mois n'a pas dépassé 800 panneaux, et SOGETREL a été mise en régle-ment judiciaire faute de commandes de la part des (grands) maîtres d'ouvrage.

Au-delà de la question de la rentabilisation des capitaux investis - qui se composent en grande partie par une subvention et un prêt participatif public - se pose la question de la stratégie technologique adoptée dans le cas de cette usine-pilote.

Nous avons essayé de démontrer dans une analyse de la politique technique (S-SC 02/) que la marge entre la préfabrication (qu'on l'appelle système, mecano ou pré tout court) et la fabrication de composants commercialisés est étroite et que l'approche techniciste de ce problème ne permet certainement pas de détecter et conquérir de nouveaux créneaux dans le marché de la construction.

Une industrialisation ouverte où le bâtiment entier serait réalisé en composants commercialisés apparaît aujourd'hui - en tirant le bilan des expériences menées en France et à l'étranger - comme tout à fait utopique.

Le bilan économique des systèmes constructifs est difficile à faire. Les résultats exprimés par un abaissement des prix de revient par rapport aux prix de référence ne permet pas une analyse des coûts réels et leurs décompositions. Le rapport sur les systèmes constructifs publié par le C.S.T.B. en avril 1984 (S-SC 01/) ne donne guère plus de précisions et les gisements de productivité évalués dans ce rapport restent très modestes.

Le bilan technologique des systèmes constructifs est - à la lumière de nos enquêtes faites sur une quinzaine de chantiers (S-SC/03 à SC 07) - également assez décevant. Ce qui est le plus frappant sur ces chantiers est le mélange des procédés constructifs utilisés pour le gros oeuvre.

Les fondations, caves, garages et le plus souvent aussi les rez-de-chaussée ont souvent été construits en poteaux-poutres, avec coulage sur place des poteaux et préfabrication foraine.

Dans les étages courants :

- o les planchers ont le plus souvent été réalisés en pré-dalles préfabriquées sur chantier ;
- o les refends porteurs et éventuellement les façades ont été faits avec des éléments du S.G. :
- o les contreventements, cages d'escalier et autres éléments particuliers ont le plus souvent été banchés ;
- o les adaptateurs et autres assemblages spécifiques prévus dans les catalogues de certains systèmes constructifs ont tous été coulés sur place : nous avons vu sur plusieurs chantiers les ouvriers monter et descendre une échelle, des sauts avec du béton à la main, pour remplir les coffrages d'angle ;
- o il y a même eu un chantier où les refends étaient banchés aux pieds de l'immeuble pour être levés ensuite par la grue et mis en place comme des éléments préfabriqués !

Les murs de refends et de pignon du dernier étage ont souvent été montés en parpaings sur lesquels on posait ensuite une charpente traditionnelle. Cette prolifération de procédés sur un chantier ne favorise certainement pas la réalisation d'une bonne productivité.

Dans leur bilan des réalisations expérimentales en industrialisation ouverte (S-SC 01/), D. GREZES et J.P. CHARON constatent qu'aucune équipe n'a pu mener jusqu'au bout une "architecture de catalogue".

Concernant les règles de coordination modulaire, ils soulignent "que la représentation des trames n'a pas constitué un élément efficace de dialogue, et n'a pas figuré dans les documents remis aux entreprises et aux industriels".

Ce bilan négatif des systèmes constructifs n'est pas à interpréter comme une critique implicite des composants de construction proprement dits.

De multiples liens existent en effet entre le bâtiment et les secteurs industriels. Le marché du bâtiment absorbe une part importante de la production de la plupart des industries de matière première et des industries de biens de consommation intermédiaires et s'ouvre à la commercialisation de plus en plus de composants, y compris de toute une série d'éléments de gros oeuvre. Mais ce marché se rétrécit au fur et à mesure que la spécificité des caractéristiques dimensionnelles et constructives de ces produits augmente, ce qui est inévitable avec l'intégration de plusieurs fonctions à ces produits ou avec la décomposition progressive du bâtiment en ses éléments constitutifs simples.

Le programme PIP (Produits Industriels et Productivité) joue un rôle décisif dans la maîtrise de développement des produits industriels et essaie d'organiser le dialogue entre maîtres d'ouvrage et industriels par le biais des "conventions de programme de fourniture" (CPF).

Ces conventions ne sont pas des contrats d'achats, mais un engagement réciproque pour un volume de constructions déterminé sur des composants prescrits, que l'industrie s'engage à fournir aux entreprises à des conditions de prix, de livraison, de qualités fixées dans la convention.

Des logiciels de conception-réalisation - fabrication devraient fournir dans un langage commun les informations nécessaires à chaque étape capables de fédérer les interventions d'une chaîne de partenaires indépendants.

Il est trop tôt, aujourd'hui, de tirer un bilan des actions entreprises dans le cadre du programme PIP.

Il est possible, par contre, de faire un constat global sur l'évolution de la préfabrication lourde et des systèmes constructifs en béton armé de ces dernières années et de remarquer l'absence de réelles innovations technologiques. En préfabrication, on peut constater deux évolutions. La première concerne les panneaux de façade de type "sandwich" où l'isolation thermique a été renforcée, d'une part par des isolants plus épais et d'autre part par une modification du système de fixation du voile extérieur sur la partie porteuse intérieure (S-SC/). La deuxième concerne l'assemblage des panneaux et notamment l'assemblage à sec par sondeuse ou boulonnage (S-SC 0 /). Mais ce type d'assemblage demande une grande rigueur dimensionnelle des éléments préfabriqués et une précision exceptionnelle dans le montage des panneaux.

| | | |
|-----------------|---|----------------|
| SOMMAIRE | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ | S-SC 01 |
|-----------------|---|----------------|

- BACHTOLD Peter (U.D.R.A.-É.S.A.)
La préfabrication lourde et les systèmes constructifs en béton armé.
Note de 6 p.

- VAN BOGAERT G. et KOHLER K.
Histoire de la préfabrication. Industrialisation de la Construction.
Lausanne, E.P.F., 1970 - Catalogue d'exposition E.P.F., montage de 8 p.

- CHEMILLIER Pierre
L'État et l'industrialisation du bâtiment.
In : LES TECHNIQUES DU BATIMENT ET LEUR AVENIR, Les Éditions du Moniteur,
1977, montage de 23 p.

- BLACHERE Gérard
Introduction raisonnée aux travaux de normalisation - Pour le développement de l'emploi
des composants et pour le «système ouvert».
In : CAHIERS DU CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT, numéro
140, juin 1973, pp. 1-32

- BACHTOLD Peter
Quelques problèmes actuels de la construction en matière d'habitat.
Marché numéro 80 61 376 00 223 75 01 - M.U.L., 1981, Extrait pp. 16 à 29

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ | S-SC 02 |
|-----------------|---|---------|

- MILLOT Bernard
La politique technique des systèmes constructifs.
Paris, É.S.A., janvier 1983, pp. 6-45 (Mémoire de diplôme ÉSA dirigé par Peter BACHTOLD)

- GREZES D. et CHARON J.P.
Industrialisation ouverte. Recherche et expérimentation 1971/1983
Paris, Plan Construction et Habitat, mai 1983, montage de 11 p. (Bilan thématique)

- MELCHIOR G., PÉRES J.' URIEN P.
Les systèmes constructifs : Appareil de production, degré d'industrialisation, ouverture économique, compétitivité et rentabilité.
In : CAHIERS DU C.S.T.B., livraison 248, avril 1984, cahier 1921 (document complet)

- BOUCHAIN Patrick, HARARI Jean
Construire : 25 systèmes constructifs. Projet et réalisations.
Paris, M.U.L. (Direction de la Construction, Mission Industrie et Bâtiment), 20 novembre 1981, couverture et p. 4, pp. 6-30

| | | |
|-----------------|---|----------------|
| SOMMAIRE | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ | S-SC 03 |
|-----------------|---|----------------|

- CATED (Centre d'Assistance Technique et de Documentation), sous le patronage du Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie et du Ministère de l'Industrie
Façades lourdes.
In : DOCUMENTATION FRANÇAISE DU BATIMENT, Paris, Éditions du Moniteur, 1979

- C.S.T.B. (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment), Groupe de Coordination des Textes Techniques
Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions de type plaque pleine ou nervurée en béton ordinaire.
In : DOCUMENT TECHNIQUE UNIFIÉ (D.T.U.), juin 1980

- CAMPAGNE Claude-Alain
Les joints entre panneaux préfabriqués de façade en béton.
In : LE BATIMENT BATIR, mars 1982, pp. 35-40

- LUGEZ M.J.
Les murs extérieurs en panneaux préfabriqués et la nouvelle réglementation thermique.
In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT, numéro 47, mars/avril 1975

- Commission chargée de formuler des Avis Techniques sur des procédés, matériaux, éléments ou équipements utilisés dans la construction
Prescriptions techniques communes aux procédés de mur ou de gros oeuvre.
In : CAHIERS DU C.S.T.B., Avis Techniques numéro 176, Cahier 1422, janvier/février 1977

- Avis sur le mur de façade Costamagna 2 V
In : AVIS TECHNIQUE numéro 1/83-501 du C.S.T.B., janvier 1984

- Avis sur le mur de façade Balency 83
In : AVIS TECHNIQUE numéro 1/83-492 du C.S.T.B., 7 octobre 1983

| | | |
|-----------------|---|--------------------|
| SOMMAIRE | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ | S-SC 04 S-SC 05 |
|-----------------|---|--------------------|

Deux micro-fiches couleur :
SGE – SOGETREL ET SGE-C

– La première micro-fiche :

Fabrication des éléments du système constructif SGE-C à l'usine SOGETREL. Cette usine a été considérée par les pouvoirs publics comme l'usine-pilote de la première famille de systèmes constructifs, refends-dalles en béton armé, regroupant à part la SGE, les entreprises SOBEA, COLAS, GIREC et, depuis peu, FOUGEROLLE.

Des investissements de l'ordre de 15 millions de francs ont été faits notamment pour une machine à mouler les panneaux. Le reportage montre le processus de fabrications des panneaux avec cette nouvelle machine.

Après quelques mois de fonctionnement, SOGETREL a dû déposer le bilan et il est actuellement tout-à-fait incertain si cette machine fonctionnera une fois à sa pleine capacité.

– La deuxième micro-fiche :

Reportage de plusieurs chantiers où des éléments du système SGE-C ont été utilisés.

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ GOTHE 2 | S-SC 06 |
|-----------------|--|---------|

- Micro-fiche couleur.
Elle concerne le système constructif GOTHE 2 de Colas, avec un petit reportage sur la fabrication de panneaux à l'usine B.I.O. de Verlurie et un reportage concernant les chantiers Gothe de Nogent-sur-Oise, Meaux et Antibes.

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ SOLFÈGE | S-SC 07 |
|-----------------|--|---------|

- Micro-fiche couleur.
Elle concerne le système constructif Solfège avec un reportage de production à l'usine multi-systèmes de Citra-France à Reims et deux reportages de chantier, le premier par la M.I.B. du Ministère de l'Urbanisme, du Logement et des Transports et le deuxième concernant un chantier à Reims.

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ COSTAMAGNA GC3 | S-SC 08 |
|-----------------|---|---------|

- Micro-fiche couleur.
Elle concerne le système constructif GC3 de Costamagna avec deux reportages de production à l'usine de préfabrication à Cagnes-sur-Mer, le premier fait en 1982 avec les moules anciens, le deuxième fait en 1984 sur la nouvelle machine-outil qui permet un démoulage immédiat des panneaux.
Un troisième reportage concerne un chantier du système GC 3.

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | PRÉFABRICATION LOURDE ET SYSTEMES CONSTRUCTIFS EN BÉTON ARMÉ R.D.A. INDUSTRIALISATION OUVERTE & WBS 70 | S-SC 09 |
|-----------------|--|---------|

- BACHTOLD Peter
R.D.A. Industrialisation ouverte et WBS 70 – Politique du logement et industrialisation ouverte en R.D.A.
Paris, UDRA-ÉSA, 1983, 121 p.
(Marché numéro 82 – 35.30 du 5 novembre 1982 du Ministère de l'Urbanisme et du Logement)

PLANCHERS PRÉFABRIQUÉS
EN BÉTON

LES PLANCHERS PREFABRIQUES EN BETON

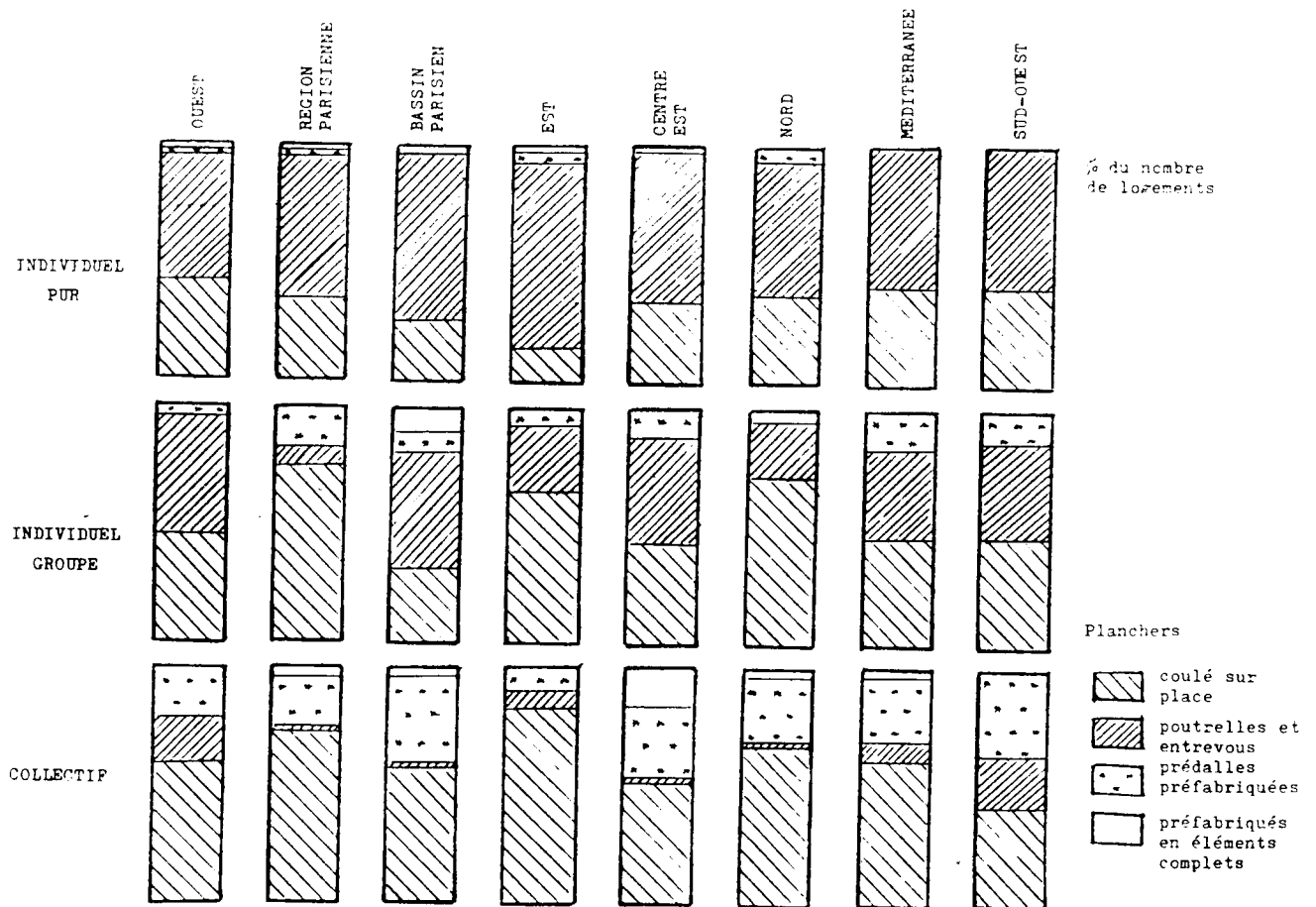
La constitution d'un dossier thématique spécialement consacré aux planchers préfabriqués en béton tient à la particularité du système de fabrication, distribution et mise en oeuvre de ces éléments. Contrairement aux documents de construction courants qui traitent des planchers et qui font souvent l'amalgame de l'ensemble des techniques existantes dans le souci de présenter une classification exhaustive, le présent dossier thématique tente de dégager la problématique spécifique aux planchers industrialisés, telle qu'elle apparaît à travers ses deux grandes familles : les planchers à poutrelles et entrevous et les dalles pleines coulées sur pré-dalles.

Deux micro-fiches sont consacrées à une troisième famille, aux dalles alvéolées en béton, en raison de leur intérêt technologique particulier, (S-PL 08 et 09).

Une récente étude de la D.A.E.I. réalisée à partir d'un échantillon issu du fichier des permis de construction autorisés entre juillet 1980 et juin 1982 et portant sur 1 700 opérations, soit 40 000 logements, montre qu'environ 95 % des planchers de logements sont construits en béton. Alors que la technique du coulé sur place est fortement représentée dans tous les secteurs, les planchers industrialisés trouvent une application spécifique en fonction des techniques principales : les poutrelles sont essentiellement utilisées dans le secteur de la maison individuelle et les pré-dalles dans celui du logement collectif. La part de la préfabrication en éléments complets reste faible.

TECHNIQUES DE CONSTRUCTION DES PLANCHERS

| | REGION PARIS | | | BASSIN PARISIEN | | | MEDITERRANEE | | | CENTRE EST | | | EST | | | SUD OUEST | | | OUEST | | | NORD | | | TOUTES REGIONS | | | |
|---|--------------|-----|-----|-----------------|-----|-----|--------------|-----|-----|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-----|-----|-------|-----|-----|------|-----|-----|----------------|-----|-----|-----|
| | IP | IG | CO | IP | IG | CO | IP | IG | CO | IP | IG | CO | IP | IG | CO | IP | IG | CO | IP | IG | CO | IP | IG | CO | | | | |
| Préfa. en éléments complets béton | - | - | 4 | 2 | 2 | 3 | - | 1 | 3 | 1 | - | 16 | 2 | - | 1 | - | - | - | 1 | - | - | - | 5 | 4 | 1 | 1 | 4 | |
| Autres préfa. en éléments complets | 2 | - | - | - | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | 1 | 1 | - | |
| Ens. préfa. en éléments complets | 2 | - | 4 | 2 | 5 | 3 | - | 1 | 3 | 1 | - | 16 | 2 | - | 1 | - | - | - | 2 | 1 | - | - | 5 | 4 | 2 | 2 | 4 | |
| Prédalles préfa. béton armé | 2 | 17 | 16 | 1 | 4 | 32 | - | 2 | 25 | 1 | 12 | 24 | 3 | 7 | 9 | - | 9 | 28 | 1 | 3 | 19 | 5 | - | 22 | 1 | 6 | 23 | |
| Prédalles préfa. en béton pré-contraint | - | - | 1 | - | - | 3 | - | 7 | 3 | - | - | 6 | 2 | - | - | - | 4 | 8 | - | - | 2 | - | - | 5 | - | 2 | 3 | |
| Autres prédalles préfabriquées | - | - | 4 | - | - | 2 | - | 7 | - | - | - | - | - | - | - | 1 | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | 1 | |
| Ensemble prédalles préfabriquées | 2 | 17 | 21 | 1 | 4 | 37 | - | 16 | 28 | 1 | 12 | 30 | 5 | 7 | 9 | 1 | 13 | 37 | 2 | 3 | 21 | 5 | - | 27 | 2 | 9 | 27 | |
| Poutrelles et entrevous terre cuite | - | - | - | 3 | - | - | 9 | 10 | 3 | - | 6 | - | 11 | 4 | - | 14 | 6 | 11 | 6 | 3 | 1 | 25 | - | - | 6 | 5 | 1 | |
| Poutrelles et entrevous béton | 39 | 8 | 2 | 43 | 41 | 2 | 26 | 8 | 1 | 47 | 18 | 3 | 64 | 7 | 6 | 25 | 20 | 8 | 39 | 38 | 1 | 22 | 19 | 2 | 39 | 21 | 3 | |
| Poutrelles et entrevous polystyrène | 9 | - | - | 13 | 4 | - | 13 | 6 | 3 | 8 | 18 | - | 3 | 17 | 1 | 10 | 3 | 3 | 4 | 3 | 16 | 4 | 5 | - | 8 | 6 | 1 | |
| Autres poutrelles et entrevous | 13 | - | - | 12 | 14 | - | 10 | 3 | 1 | 8 | 3 | - | - | - | - | 8 | 12 | - | 5 | 6 | 1 | 6 | - | - | 9 | 5 | 2 | |
| Ensemble poutrelles et entrevous | 61 | 8 | 2 | 71 | 59 | 2 | 58 | 27 | 8 | 63 | 45 | 3 | 78 | 28 | 7 | 57 | 41 | 22 | 54 | 50 | 14 | 57 | 24 | 2 | 62 | 37 | 7 | |
| Planchers coulés en béton | 24 | 67 | 66 | 22 | 29 | 58 | 29 | 52 | 60 | 31 | 43 | 48 | 12 | 65 | 83 | 37 | 46 | 41 | 36 | 44 | 59 | 35 | 71 | 67 | 29 | 23 | 67 | |
| Autres planchers coulés sur place | 9 | 8 | 7 | 4 | 3 | - | 13 | 4 | 1 | 4 | - | 2 | 3 | - | - | 5 | - | - | 6 | 2 | 1 | - | - | - | 5 | 3 | 2 | |
| Ens. planchers coulés sur place | 35 | 75 | 73 | 26 | 32 | 58 | 42 | 56 | 61 | 35 | 43 | 51 | 15 | 65 | 83 | 42 | 46 | 41 | 42 | 46 | 60 | 39 | 73 | 67 | 34 | 26 | 69 | |
| ENSEMBLE | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |



Sources : in MULT-DAEI, Statistiques et études générales, n° 115, Techniques de constructions

L'évaluation que nous avons pu faire de la part des planchers industrialisés par rapport à l'ensemble des planchers est donnée dans les deux tableaux de la page suivante. On y constate que les planchers industrialisés, avec plus de 43 mio m² par rapport à un total d'environ 75 mio m² en 1978 et presque 32 mio m² par rapport à un total d'environ 57 mio m² occupent une place très importante.

La part des planchers industrialisés s'est maintenu pendant cette période autour de 56 et 57 %.

La forte baisse de la construction n'a donc pas entraîné de bouleversement dans l'équilibre entre les diverses techniques utilisées pour les planchers.

EVALUATION DES M2 TOTAUX DE PLANCHERS PAR AN
(établi d'après les résultats statistiques publiés par la D.A.E.I.)

| | | 1 9 7 8 | | 1 9 8 3 | | 1 9 8 4 | |
|--------------------------|------------------------------------|---------------|---------|---------------|---------|---------------|---------|
| LOGEMENTS (1) | INDIVIDUEL | 28 405 000 m2 | 38,0 % | 20 800 000 m2 | 36,0 % | 18 300 000 m2 | 37,5 % |
| | COLLECTIF | 16 150 000 m2 | 21,0 % | 10 800 000 m2 | 19,0 % | 8 500 000 m2 | 17,5 % |
| | <u>TOTAL LOGEMENTS</u> | 44 550 000 m2 | 59,0 % | 31 600 000 m2 | 55,0 % | 26 800 000 m2 | 55,0 % |
| AUTRES (2) CONSTRUCT. | TOTAL (dont 40 % bât. agricole) | 30 460 000 m2 | 41,0 % | 25 300 000 m2 | 45,0 % | 22 300 000 m2 | 45,0 % |
| | <u>TOTAL</u> | 75 010 000 m2 | 100,0 % | 56 900 000 m2 | 100,0 % | 49 100 000 m2 | 100,0 % |

(1) Nb. de logements mis en chantier x 95 m2

(2) m2 autorisés

EVOLUTION DES PLANCHERS INDUSTRIALISES

(établi d'après les résultats publiés des enquêtes statistiques annuelles de l'UNICEM)

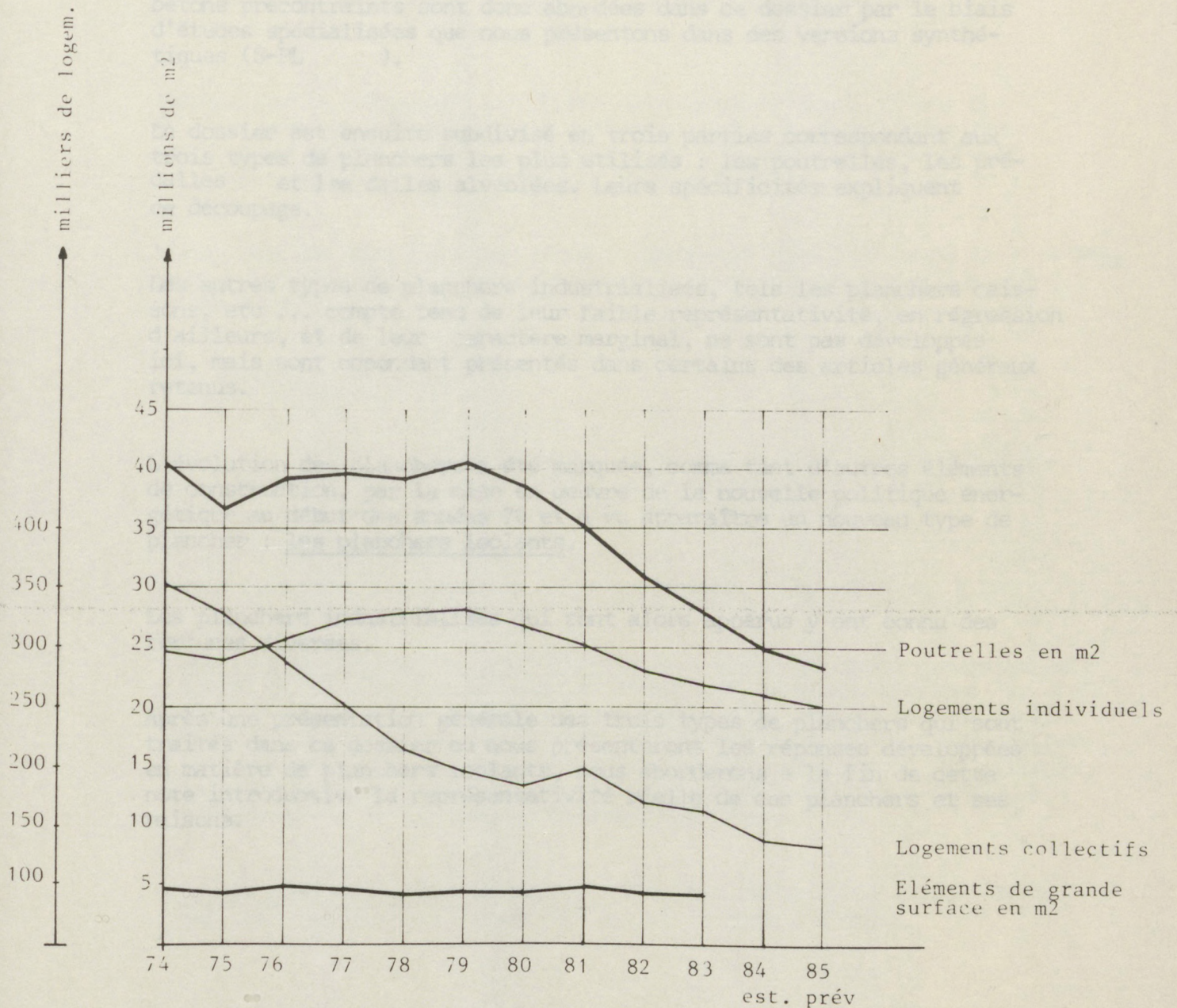
| A N N E E S | P R O D U C T I O N | | | L I V R A I S O N S | | | C H I F F R E D ' A F F A I R E S H O R S T A X E S D E P A R T U S I N E (1 0 0 0 F n) | | |
|---------------------------|------------------------|--------------------|--|--------------------------------|--------------------|--|--|---------|--------------------------------|
| | POUTRELLES (en m) * | HOURDIS (en t.) | ELEMENTS GRANDE SURF. (en m2) ** | POUTRELLES * | HOURDIS (en t.) | ELEMENTS GRANDE SURF. (en m2) ** | POUTRELLES * | HOURDIS | ELEMENTS GRANDE SURF. ** |
| Estimat. 84 Prévis. 85 | | | | 41 560 900 m1 38 651 600 m1 | | | | | |
| 1 9 8 3 | 47 054 000 | 2 224 700 | 4 150 500 | 46 178 800 m1 27 707 300 m2 | 2 201 400 | 4 153 000 | 685 765 | 316 191 | 316 391 |
| 1 9 8 2 | 51 635 500 | 2 435 000 | 4 219 900 | 51 360 700 m1 30 816 400 m2 | 2 392 500 | 4 263 800 | 720 413 | 322 500 | 308 008 |
| 1 9 8 1 | 56 555 200 | 2 703 900 | 4 527 600 | 58 413 800 m1 35 048 300 m2 | 2 664 700 | 4 609 600 | 740 371 | 322 749 | 296 894 |
| 1 9 8 0 | 67 646 800 | 3 077 400 | 4 231 100 | 64 254 900 m1 38 552 900 m2 | 2 970 700 | 4 216 100 | 728 375 | 318 711 | 239 779 |
| 1 9 7 9 | 70 818 600 | 3 118 700 | 4 421 200 | 67 444 000 m1 40 466 400 m2 | 3 040 200 | 4 386 500 | 688 620 | 288 343 | 236 823 |
| 1 9 7 8 | 65 087 600 | 2 976 300 | 4 254 700 | 65 268 700 m1 39 161 200 m2 | 2 945 700 | 4 180 900 | 603 029 | 245 546 | 197 171 |
| 1 9 7 7 | 67 652 000 | 2 910 900 | 4 588 600 | 65 926 500 m1 39 555 900 m2 | 2 831 300 | 4 506 600 | 560 392 | 216 072 | 191 407 |
| 1 9 7 6 | 65 212 700 | 2 909 900 | 4 779 800 | 65 239 100 m1 39 173 500 m2 | 2 870 700 | 4 753 300 | 518 665 | 206 224 | 180 407 |
| 1 9 7 5 | 60 428 600 | 2 672 300 | 4 517 900 | 60 960 600 m1 36 576 400 m2 | 2 595 000 | 4 375 400 | 462 502 | 174 162 | 166 414 |
| 1 9 7 4 | 69 872 800 | 2 995 200 | 4 651 000 | 67 318 100 m1 40 390 860 m2 | 2 895 100 | 4 543 900 | 443 300 | 175 163 | 156 691 |

* Poutrelles en béton précontraint ou béton armé (enrobé partiellement ou complètement)

** Eléments de grande surface : prédalle béton précontraint ou béton armé, dalles pleines alvéolées, tubulaires, éléments nervurés précontraints ou béton armé

On peut noter cependant que si les planchers-poutrelles ont suivi globalement la baisse des m²-planchers construits, les éléments de grande surface, et surtout les pré-dalles ont mieux résisté comme le montre dans le détail la courbe des volumes de vente annuelle des planchers industrialisés (4,65 millions de m² en 1974) et 4,15 millions en 1983, soit 10,8 % en neuf ans.

Leur faible part du total des planchers industrialisés béton est confirmée (10,3 % en 1974 ; 13 % en 1983), ce qui s'explique en partie par l'importance relative des logements collectifs.



Le domaine des planchers en général et plus particulièrement celui des planchers industrialisés, fait souvent l'objet d'analyses et également d'articles dans la presse spécialisée.

Parmi les plus intéressants, nous en avons regroupé un certain nombre au début du dossier (S-PL) afin de permettre une approche synthétique globale de la question et de ses tendances. Les éléments et les chiffres dégagés dans cette note de présentation permettront une lecture actualisée.

La plus grande partie des planchers industrialisés utilisés fait appel aux techniques de la précontrainte. Les particularités physiques des bétons précontraints sont donc abordées dans ce dossier par le biais d'études spécialisées que nous présentons dans des versions synthétiques (S-PL).

Le dossier est ensuite subdivisé en trois parties correspondant aux trois types de planchers les plus utilisés : les poutrelles, les pré-dalles et les dalles alvéolées. Leurs spécificités expliquent ce découpage.

Les autres types de planchers industrialisés, tels les planchers caissons, etc ... compte tenu de leur faible représentativité, en régression d'ailleurs, et de leur caractère marginal, ne sont pas développés ici, mais sont cependant présentés dans certains des articles généraux retenus.

L'évolution des planchers a été marquée, comme tant d'autres éléments de construction, par la mise en oeuvre de la nouvelle politique énergétique au début des années 70 et a vu apparaître un nouveau type de plancher : les planchers isolants.

Les planchers industrialisés qui sont alors apparus y ont connu des fortunes diverses.

Après une présentation générale des trois types de planchers qui sont traités dans ce dossier où nous présenterons les réponses développées en matière de planchers isolants, nous aborderons à la fin de cette note introductive la représentativité réelle de ces planchers et ses raisons.

LES PLANCHERS POUTRELLES

Leur production banalisée issue d'une technologie moderne bien maîtrisée, leur simplicité et leur souplesse de mise en oeuvre étayée par une réglementation technique très précise, sont parmi les raisons qui expliquent leur essor et en firent une solution privilégiée adéquate aux besoins des artisans et P.M.E.

La conception, la fabrication et la mise en oeuvre des différents types de poutrelles et d'entrevous sont définies dans le Cahier des Prescriptions Techniques Planchers, lui-même complété par les Avis Techniques.

Tenant compte, d'une part de l'expérience acquise depuis 20 ans et d'autre part de l'évolution des montages, le C.P.T. planchers a été entièrement révisé en 1980 et remplacé par une nouvelle version dont nous avons effectué un condensé synthétique (S-PL ...).

L'histoire des planchers poutrelles, grandement liée à celle de la Maison Individuelle, est marquée par un produit qui constitua une sorte de détonateur :

o LA POUTRELLE PRECONTRAINTTE

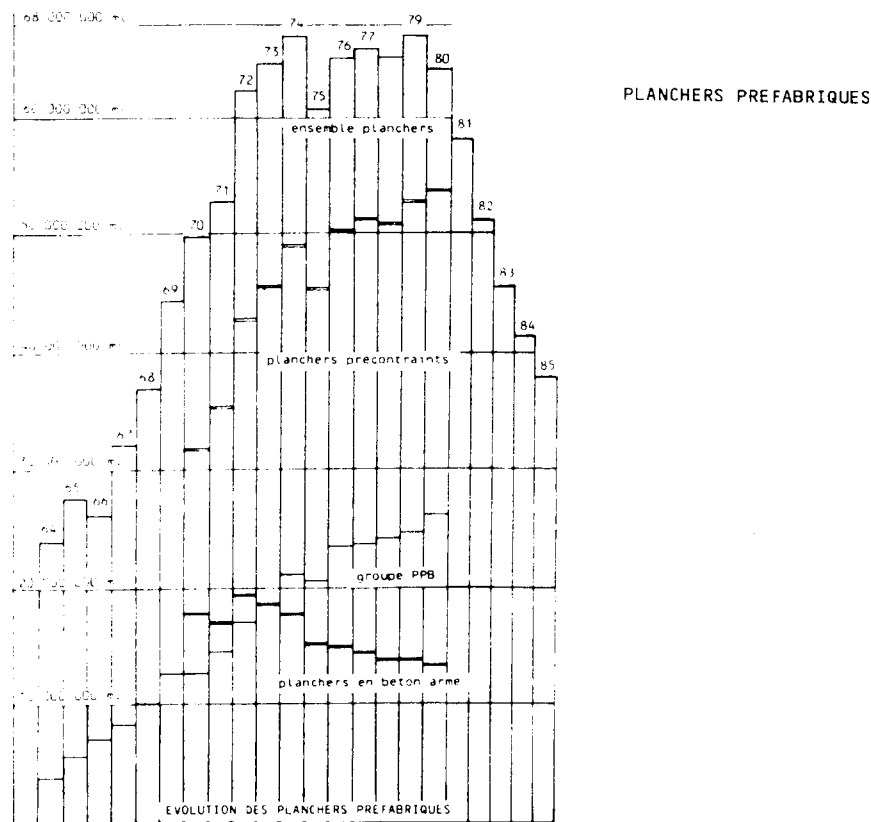
Lancée au début des années soixante, par celui qui est maintenant devenu un leader en la matière : P.P.B., elle représentait 80 % de la production totale des poutrelles en 1980 (64 % en 1970).

Tirant parti des avantages de la précontrainte, elle offre :

- Sur le plan des performances mécaniques : à section égale des gains de portée de 10 à 15 % supérieurs au Béton Armé, avec des sections d'acier moindre (les fils de précontrainte sont trois fois plus résistants que les ronds de Béton Armé) et les quantités d'acier nécessaires aux coutures entre dalles et poutrelles moins importantes. Par ailleurs, le \emptyset des fils de précontrainte tend à diminuer grâce aux progrès des techniques et technologiques (actuellement 4 mm).
- Sur le plan de la mise en oeuvre : elle est certes plus lourde (20 kg/ml), mais sa rigidité permet de limiter le nombre d'étais.

- Elle est donc économique et facilite le travail sur chantier.

Compétitive sur le marché, elle a largement contribué à l'expansion de P.P.B. pour qui elle est devenue un produit d'appel : un produit qui fait vendre les autres (hourdis, poutres, longrines ...). Comme le résume Monsieur J. ROUX du siège d'Avignon, c'est notre 2 CV, notre cheval de bataille.



Le développement de la poutrelle se lit facilement sur le tableau ci-avant où, globalement, se dégagent trois grandes périodes :

- 1960 - 1974 : l'essor, après le décolllement du début des années soixante ;
- 1974 - 1980 : une stagnation en dents de scie, identique au marché ;
- depuis 1981 : une chute importante reflète celle de la construction avec - 30 % en trois ans, de 1981 à 1983, et qui se

confirme en 1984 (- 10 % : 1983) pour redescendre en 1985 au niveau de l'année 1968 (- 7 % : 1984 prévu par la F.I.B.).

La part des stocks quant à elle reste faible (maximum de 5 % en 1980 hors cumul annuel) avec un stock moyen de 1,2 % sur la période de crise 1980/1983.

L'expansion des années soixante repose sur une structuration de la production et de la distribution originale, portée par une société : SARET P.P.B.

En effet, SARET n'est, ni un holding, ni coté en Bourse. Se lançant en 1960 dans le marché des composants légers de gros oeuvre en béton précontraint, SARET a su développer un important réseau de licenciés et franchisés qui lui a permis de s'imposer sur le marché français (P.P.B. SARET assurait près de 40 % de la production de poutrelles en 1980) et de se placer actuellement au premier rang mondial pour la production d'éléments précontraints. SARET est maintenant présente sur trois continents avec 24 usines réparties dans 13 pays.

La franchise, sorte de "partenariat-tripartite" a été inhabituelle dans le secteur du bâtiment, et ne tend à s'y développer que depuis quelques années (1). Elle s'organise autour de trois types de partenaires :

- SARET, le franchiseur qui fait les recherches et détient les brevets ;
- Les industriels licenciés qui assurent la production en louant ces brevets (24 usines en France) ;
- Les partenaires de franchise qui constituent l'ossature d'un réseau national de distribution des produits (600 entreprises en France).

De cette association est née un certain nombre de sociétés :

- PPB France (organe politique du groupe auquel participent toutes les franchises) ;
- ARCO FRANCE (sorte de grossiste-négociant en armatures et treillis garantissant des prix avantageux) ;
- BATIC (association Loi 1901 au rôle informateur qui regroupe des industriels des différents Corps d'Etat).

L'équipement productif de PPB est à la mesure de ses résultats. Pour assurer la production banalisée en grande quantité de ses poutrelles précontraintes, les usines PPB se sont dotées de moyens modernes importants, fort différents de ceux existant alors pour la fabrication

(1) En 1984, le chiffre d'affaires H.T. de la franchise dans le bâtiment représentait 2,4 milliards de F (soit environ 1 % de l'activité totale de ce secteur) et la franchise industrielle B.T.P., 1,4 milliards H.T., soit au total 3,8 milliards réalisés par plus de 900 entreprises. Avec environ 950 millions H.T., le réseau PPB-SARET réalisait à lui seul près de 70 % du total franchise industrielle et le quart du total franchise B.T.P. en 1983.

Source : Le Moniteur des Travaux Publics du 15 mars 1985 (dossier Franchise), pp. 109-120

des éléments en béton, armé ou non. La différence se trouve dès le principe. Là il ne s'agit plus de poste de moulage fixe et de produits qui sont déplacés. Avec le procédé adopté, le filage alternatif, des fils sont tendus sur des bancs fixes de 60 à 100 m de long, sur lesquels ils sont fabriqués et c'est la machine à mouler qui se déplace au-dessus des bancs. Cette technique est la plus souple et la plus performante des techniques existantes en matière de précontrainte (filage en continu, moule fixe, ponté). La décomposition de ce procédé est faite dans le dossier (voir S-PL).

Née dans le contexte dynamique des années 60 où dans le logement collectif d'autres techniques s'imposaient, la poutrelle précontrainte a constitué la réponse du moment dans le domaine de la maison individuelle, comme en témoigne son développement.

Elle est alors associée à des entrevous en béton ou en terre cuite aux formes diverses. Ceux-ci sont classés en différentes familles selon qu'ils participent ou non à la résistance de l'ouvrage.

La quasi-totalité de ces entrevous est alvéolée. Seul le minimum de matière nécessaire les compose. Ils sont donc peu chers et légers. Leur faible poids/volume les rend manu-portables et permet d'alléger la structure, donc de limiter les sections des poutrelles. Leur forme permet de réduire les volumes de béton coulé pour le clavetage et la table de compression.

L'évolution des planchers poutrelles est alors surtout animée par un souci d'économie de matière et de temps de travail et le plus haut point sera atteint avec les entrevous à table de compression incorporée.

1973, avec la crise de l'énergie, marque un premier tournant dans cette évolution. Le plancher devait aussi isoler. Des techniques consistant à rapporter une isolation sur la structure furent développées (faux plafond isolant, en chappe flottante sur couche isolante). Elles restent encore très utilisées.

D'une isolation rapportée à une isolation intégrée, il n'y avait, dans le principe, que quelques pas. Se démarquant de ces premières solutions, une nouvelle génération de planchers s'est développée vers la fin des années soixante-dix : les planchers à isolation thermique intégrée.

Le premier pas fut fait avec l'apparition des rehausses isolantes, puis celle des entrevous isolants, pour déboucher sur les entrevous isolants à languette permettant de réduire les ponts thermiques créés par les poutrelles.

Les objectifs étaient :

- améliorer les performances thermiques ;
- diminuer les coûts : en augmentant la productivité (incorporation de l'isolant à la pose et éventuellement d'un coupe-feu, mise au point d'éléments légers de grande longueur, préparation ou intégration de la finition de la sous-face) ; en continuant de rechercher l'économie de béton coulé.

L'entrevous a donc pris un rôle dynamique important dans l'évolution des planchers-poutrelles et un matériau s'est affirmé : le polystyrène, qui domine par ailleurs le marché des isolants incorporés pour planchers. Son avantage : un bon isolant à faible coût. Ses inconvénients : un manque de stabilité au feu, des performances acoustiques et mécaniques défavorables (le problème des fixations notamment).

Deux techniques de fabrication des entrevous polystyrène existent actuellement :

- par moulage, technologie performante de pointe ;
- par découpe, façonnage moins élaboré, plus traditionnel et plus aléatoire.

L'évolution de la production des produits en polystyrène permet de dégager les tendances par rapport aux différentes techniques. Avec 4 à 5 millions de m² produits actuellement, les plaques polystyrène dominant.

Les entrevous polystyrène, quant à eux, s'élèveraient à 2,5 millions de m², la moitié assurée par les entrevous moulés, l'autre par les entrevous découpés.

La part des rehausses, elle, est plus difficile à cerner vue la diversité des fabricants. Elle se tiendrait dans une fourchette allant de 1 à 3 millions de m².

Quoiqu'il en soit, on constate depuis 1982 la progression de la production des entrevous d'une part, et des plaques d'autre part, alors que la production des rehausses chute plus rapidement que la baisse de la construction.

La manière dont leur part, encore importante, sera absorbée par les deux premiers aura son importance.

On peut cependant dégager que l'évolution vers la prédominance de l'isolation continue (rapportée ou sur terre-plein) où le polystyrène n'est d'ailleurs pas le seul matériau utilisé, se trouve donc confirmée ainsi que celle, plus relative, des entrevous isolants.

La recherche d'intégration de différentes fonctions à l'entrevous, incitée par la nécessité d'une certaine stabilité au feu, est une caractéristique dominante de leur évolution.

Pour y remédier, un certain nombre de solutions existent : protection type Fibralth, enduit plâtre sur entrevous parfois pré-équipé d'un latti métallique en usine, sous-faces finies pour les solutions les plus élaborées, et plus récemment le lancement d'un entrevous polystyrène classé M1.

Cependant, on trouve parmi ces entrevous polystyrène des disparités mécaniques et thermiques importantes, liées en partie à leurs modes de fabrication. Les entrevous polystyrène moulés sont thermiquement les plus performants et ce sont ceux que l'on retrouve en tête dans les montages proposés par les leaders tels PPB.

Mais les découpés, moins chers ont pris de l'ampleur sur les chantiers au détriment de la qualité. Notamment, il existe sur le marché des produits découpés non conformes aux normes et réglementations dont l'utilisation peut être source d'accidents ou de désordres ultérieurs de l'ouvrage.

Par ailleurs, les montages définis avec précision dans les Avis Techniques ne sont pas toujours respectés pour des raisons d'économie sur les matériaux ou par mauvaise connaissance de la réglementation.

Mais, d'une manière générale, la proportion des sinistres et accidents reste faible et sans conséquence grave vu le peu de hauteur des planchers (vide sanitaire, haut de sous-sol ...).

Malgré la prédominance de la poutrelle précontrainte, la poutrelle-treillis pré-enrobée n'est pas absente dans cette évolution.

Le lancement récent des planchers Fricker par exemple en témoigne. Mis au point par Fibralth et produits par les principaux fabricants de poutrelles-treillis, ces derniers cherchent à compenser le handicap des performances mécaniques par le jumelage de l'entrevous et de la poutrelle en un seul produit de grande dimension, combiné aux avantages de légèreté, et de performances thermiques élevées, de stabilité au feu et de finition de la sous-face.

Mais il reste cependant trop récent et marginal pour permettre d'en tirer des conclusions.

Tenant compte de cette évolution des planchers et de la diversité des problèmes et des montages y répondant, la dernière partie du dossier relatif aux planchers-poutrelles est consacrée à la présentation des plus performants, et des plus couramment utilisés. Cette présentation regroupe les documents techniques et commerciaux intéressants, fournis par les fabricants (S-PL).

Malgré la multitude des solutions plus ou moins élaborées et représentatives mises sur le marché par les différents fabricants, on se s'étonnera pas d'y retrouver essentiellement celles proposées par celui qui domine le marché : PPB. Son rôle de leader et sa présence constante, tant à la tête des marchés qu'à la tête de l'innovation où il a su orchestrer ses recherches avec des industriels importants, fabricants d'entrevous, comme Isobox, Fibralith ... expliquent ce choix.

Par ailleurs, illustrant le rôle produit d'appel de la poutrelle, PPB a développé toute une gamme de composants complémentaires (longrines, poutres ...). Il nous est apparu nécessaire de joindre à cette présentation des principaux montages une sélection des plus représentatifs de ces composants.

**DÉCOMPOSITION ET VARIATION DU DÉBOURSÉ SEC
SELON LES TYPES DE PLANCHERS-POUTRELLES**

| TYPES DE PLANCHERS | TEMPS MOYEN ET VARIATION SELON LE TYPE DE PLANCHER (En centièmes d'heure et en %) | | | DÉCOMPOSITION DU DÉBOURSÉ SEC PAR TYPE DE PLAN- CHER (en %) | | COMPARAISON DES COUTS DES FOURNI- TURES SELON LES PLANCHERS | COMPARAISON DU DÉBOURSÉ SEC SE- LON LE TYPE DE PLANCHERS (en %) |
|---|---|---------------|--|---|-------------------|--|---|
| | 1978 | 1980/ 1985 | Comparais. en % des temps entre les diffé- rents mon- tages | 85 main d'oeuvre | 85 Fournitures | | |
| <u>POUTRELLES PRECONTRAINIES A ENTREVOUS</u> | | | | | | | |
| Béton | | | | | | | |
| (1) (12 + 4) | 1,35 | 1,42 | 132 % | 43 % | 57 % | 118 % | 114 % |
| (2) (20 + 4) | 1,65 | 1,72 | 161 % | 35 % | 65 % | - | (170 %) |
| Polyst. simple plein | | | | | | | |
| (1) (12 + 5) | 1,40 | 1,07 | 100 % | 35 % | 65 % | 123 % | 105 % |
| (2) (20 + 5) | 1,55 | 1,30 | 121 % | 32 % | 68 % | - | (139 %) |
| Polyst. alvéolé+langnette | | | | | | | |
| (1) (3 + 12 + 15) | | 1,10 | 103 % | 30 % | 70 % | 160 % | 126 % |
| (2) (3 + 12 + 5) | | 1,18 | 110 % | 30 % | 70 % | - | (137 %) |
| Polystyrène plein +Fibraglo sans languette | | | | | | | |
| (1) (5 + 7 + 5) | | 1,10 | 103 % | 29 % | 71 % | 169 % | 131 % |
| (2) (5 + 10 + 5) | | 1,18 | 110 % | 27 % | 73 % | - | (151 %) |
| Polyst. plein + Fibraglo + languette de 2,5 cm | | | | | | | |
| (1) (2,5 + 5 + 7 + 5) | | 1,14 | 107 % | 23 % | 77 % | 235 % | 169 % |
| (2) (2,5 + 5 + 11 + 5) | | 1,25 | 117 % | 22 % | 78 % | - | (200 %) |
| <u>POUTRELLES TREILLIS A ENTREVOUS</u> | | | | | | | |
| Béton | | | | | | | |
| (1) (12 + 4) | 1,30 | 1,40 | 131 % | 44 % | 56 % | 114 % | 111 % |
| (2) (20 + 4) | 1,60 | 1,68 | 157 % | 42 % | 58 % | - | (138 %) |
| Béton T.C.I. | | | | | | | |
| (1) (15) | | 1,30 | 121 % | 45 % | 55 % | 100 % | 100 % |
| (2) (20) | | 1,35 | 126 % | 43 % | 57 % | - | (108 %) |
| Polystyrène | | | | | | | |
| (1) (12 + 5) | | 1,12 | 105 % | 32 % | 68 % | 147 % | 120 % |
| (2) (20 + 5) | | 1,30 | 121 % | 32 % | 68 % | - | (139 %) |
| Béton polyst. rehaussé | | | | | | | |
| (1) (4 + 8 + 5) | | 1,28 | 120 % | 35 % | 65 % | 147 % | 125 % |
| (2) (4 + 10 + 5) | | 1,38 | 129 % | 35 % | 65 % | - | (136 %) |

Les données concernant les poutrelles céramiques précontraintes n'ont pas permis la comparaison.

- (1) Petites portées jusqu'à 3,50 m
(2) Grandes portées 5,50 - 600 m et +

Etabli d'après les chiffres pour bordereaux publiés par l'Entrepreneur (n°s de juillet/août 1978 ; du 20 août au 12 octobre 1980 ; du 22 avril au 23 juin 1985)

LES PLANCHERS PRE-DALLES

Les pré-dalles ont connu un développement beaucoup plus relatif que celui des poutrelles.

L'évolution de la conjoncture du bâtiment où le logement collectif a fortement régressé ainsi que la concurrence du coulé en place sur coffrage, technique dominante, en sont les raisons principales.

Leurs conditions de fabrication et de mise en oeuvre, simples, ainsi que leurs calculs et conception, sont définis dans un C.P.T. Planchers spécifique récemment refondu dont nous avons effectué un condensé synthétique (S-PL). Les modalités complémentaires relatives à chaque type de procédé sont précisées par leurs Avis Techniques respectifs.

A la pointe dans le domaine des pré-dalles, qu'il s'agisse de la production ou de la recherche, un même nom revient encore : P.P.B.

La pré-dalle préfabriquée a toujours été le parent pauvre de la poutrelle chez P.P.B., ce qui témoigne des difficultés de cette technique à pouvoir réellement percer. Les moyens de production dont se sont dotées les usines du groupe sont pourtant des plus modernes.

Leur principe est similaire à celui des poutrelles précontraintes. Nous en donnons une description détaillée dans le dossier (S-PL). Les avantages de la pré-dalle résident dans sa souplesse de réponse aux portées variées des projets actuels, sa simplification du travail de chantier et sa possibilité de combinaison avec les différentes techniques de réalisation des structures verticales (banché, ossatures, poteaux - poutres, systèmes constructifs, maçonnerie ...).

Conçue comme un outil, elle reste ouverte à la réception du second oeuvre (électricité, plomberie ...) et plus récemment de l'isolation. Elle se substitue aux tables de coffrage permettant de limiter le matériel et les investissements nécessaires pour le chantier et sa mise en oeuvre reste simple, mais requiert cependant certaines précautions, donc une relative formation de la main d'oeuvre.

Sa fabrication soignée permet des sous-faces finies prête à peindre après traitement préalable (bouches-pores ...).

Mais le problème des finitions reste leur point délicat. Le problème du joint entre pré-dalles a été longtemps source de défauts d'aspects nécessitant des reprises importantes. Des solutions permettant de fiabiliser le joint en modifiant la forme du profil du bord de la pré-dalle ont été mises au point pour limiter ce problème.

Un autre moyen de résoudre le problème du joint est de le cacher en le faisant correspondre avec l'implantation du cloisonnement. Mais cette solution n'a pas été développée chez P.P.B. Car elle va à l'encontre du principe d'industrialisation. "C'est le coup par coup sur des bancs larges avec un taux de chute important qui entraîne un rendement inférieur", explique-t-on chez P.P.B. De plus, les contraintes de transport et de manutention deviennent importantes.

Le traitement des rives nécessite également des précautions et des soins précis. Souvent, un profil triangulaire de la rive permet d'en faciliter la réalisation.

Enfin, des micro-fissures de la sous-face, sans incidence sur la résistance de l'ouvrage, pénalisent également cette possibilité d'obtenir un aspect fini définitif du plafond.

Une autre contrainte est celle des trémies et réservations. Sur demande, elles sont réalisées à la fabrication, mais tendent à débanaliser le produit avec les conséquences que cela implique (planning de fabrication, d'approvisionnement de chantier ...).

Sur le plan thermique, l'isolation est réalisée à la fabrication par l'incorporation d'un isolant sur la surface brute ou en sous-face de la pré-dalle.

Les pré-dalles reposent donc sur un principe de base simple (une dalle mince précontrainte) qui peut s'adapter à diverses exigences réglementaires (thermiques, phoniques, incendie), techniques (sismique, grandes portées, allègement ...), ou de chantier (pose sans étau, réception second oeuvre, ...).

Ces possibilités d'adaptation débouchent sur une gamme variée de pré-dalles. Nous donnons une présentation des plus courantes à la fin de la partie du dossier qui leur est consacrée (S-PL).

LES DALLES ALVEOLÉES

Parmi tous les éléments de grande surface finis, elles sont les seules qui sortent réellement significatives sur le marché où elles n'occupent cependant qu'une place très relative.

L'échec de la politique des systèmes constructifs et de l'idée sous-jacente que les gains de productivité et la maîtrise des coûts devaient passer par la fabrication en usine d'éléments babalisés finis, abaissant les temps de mise en oeuvre sur chantier, leur absence d'ouverture à la réception du second oeuvre, le problème de la réalisation des trémies et réservations, ainsi que celui de l'ajustement de leurs sous-faces, imposant une planéité suffisante à la fabrication, un alignement horizontal constant des supports, une grande précision à la pose et le traitement soigné des joints coulés entre éléments, leurs faibles possibilités d'évolution et leur difficulté d'adaptation aux exigences thermiques et surtout acoustiques sont autant de raisons qui expliquent leur faible développement.

Face à la concurrence de la pré-dalle d'une part, et du coulé sur table d'autre part, elles ont cependant su se maintenir dans un petit créneau du marché les équipements essentiellement.

Leur fabrication et leur mise en oeuvre sont définies dans les Avis Techniques. Nous avons retenu les deux types de planchers alvéolés les plus significatifs : WEBO (S-PL) et SPIROLL (S-PL).

Chacun de ces deux dossiers comprend un reportage sur la fabrication de ces éléments ainsi que la présentation de leurs règles d'utilisation et de mise en oeuvre.

Impulsée par la nouvelle politique énergétique naissante des années 1970, la véritable "révolution thermique" dans le domaine des planchers a commencé autour des années quatre-vingts. Elle a ouvert une porte à des industriels dont l'activité initiale n'est pas le bâtiment. De nombreux produits nouveaux sont apparus sur le marché.

Au-delà de cette effervescence, elle semble portée par quelques grands groupes disposant d'expériences et de moyens de recherches importants. Certains sont déjà bien implantés tels P.P.B., Fibralith ... D'autres y recherchent une pénétration en force du marché du bâtiment, comme Isba dépendant de Valéo, ex. Ferrodo.

Les planchers thermiques industrialisés d'une part, et les recherches sur de nouveaux bétons isolants d'autre part, sont actuellement au coeur du débat.

Les bétons isolants en sont encore au stade de l'expérimentation. Parmi eux, le béton polystyrène semble le plus avancé. Mais ses performances thermiques ne sont pas encore suffisantes pour lui permettre d'être compétitif aujourd'hui.

Par ailleurs, l'abandon de P.P.B. dans ses recherches en béton léger à base d'argile expansée (manque de fiabilité), les premiers déboires de Valéo Isba avec Isobéton (problème de stratégie commerciale), et l'échec d'Expanver porté également par un grand groupe : Saint-Gobain (prix de revient trop élevé), témoignent des difficultés.

Les planchers thermiques industrialisés sont pour leur part beaucoup plus avancés.

S'il est difficile d'évaluer le développement de la pré-dalle isolante, on peut cependant relever que la solution développée (incorporation d'un isolant à l'une des faces de la pré-dalle) n'a pas entravé ses performances et sa productivité, et que son incidence sur le prix reste relative. Mais dans la mesure où elle ne diffère pas de celles utilisées en coulé en place sur table, le statu quo entre ces deux techniques concurrentes est resté le même.

En s'adaptant, les pré-dalles ont donc plus maintenu une présence que développé un marché.

Par ailleurs, les performances thermiques obtenues paraissent largement inférieures à celles atteintes par les planchers-poutrelles. Elles ne sont donc vraisemblablement pas les raisons qui expliquent sa présence dans le groupé.

Les planchers-poutrelles à isolation thermique intégrée, de leur côté, affichent des performances thermiques élevées. En effet, certains permettent théoriquement d'atteindre des coefficients K de l'ordre de 0,30. Complémentairement, quelques uns proposent des sous-faces pré-finies voire finies.

Cependant, on ne peut que constater, après plus de dix ans, que ces planchers-poutrelles isolants n'ont pas connu le développement auquel on aurait pu s'attendre. En effet, ils ne correspondaient qu'à 12 % du total des planchers-poutrelles en 1982 (4 % en 1978), dont 95 % en maison individuelle et 5 % en collectif.

Dans un marché essentiellement dominé par la maison individuelle, donc à forte proportion de planchers bas à isoler, ils ne semblent apparemment pas avoir fait la différence par rapport aux deux techniques les plus utilisées : le terre-plein d'une part, l'isolation rapportée de l'autre.

Il apparaît difficile d'en cerner les raisons, malgré la multitude d'articles et d'études qui leur sont régulièrement consacrés.

L'approche souvent techniciste tendant à ne prendre les problèmes que sous l'angle des performances thermiques, explique en partie cette difficulté. Leur tâche n'est cependant pas simplifiée par la diversité des solutions existantes : le CATED, dans son catalogue consacré aux planchers et publié par la D.F.B., ne recense pas moins de 1 200 montages proposés par les différents fabricants.

Le terre-plein, contradictoirement préconisé par certains il y a quelques années et fortement déconseillé par d'autres pour qui, il ne serait techniquement envisageable que dans 15 % des cas, n'en demeure pas moins largement répandu.

L'écrasante majorité des solutions "terre-plein" dans le concours "5 000 maisons solaires" du M.U.L.T. et de l'Agence pour la Maîtrise de l'Energie, ainsi que la présence quasi-exclusive des terre-pleins et de l'isolation rapportée dans le catalogue E.D.F. des références H.P.E. dans le logement confirment cette faible utilisation des planchers à isolation thermique intégrée.

Le surcoût de ces derniers par rapport à un plancher non isolé serait de 30 % dans le cas du vide sanitaire, mais atteindrait 60 à 70 % pour le cas des planchers séparatifs (haut de sous-sol par exemple), où la tenue au feu est requise, et constituerait donc un frein de taille. Cependant, il reste à relativiser en fonction des économies ainsi obtenues. De plus, l'évaluation du coût des autres solutions est également difficile. La comparaison en matière de coût n'est pas chose aisée.

D'une manière générale, une baisse des coûts semble peu envisageable dans ces planchers, sans une meilleure rationalisation de la construction.

L'évolution de la main d'oeuvre, elle, apparaît difficile. Par ailleurs, si les hourdis polystyrène semblent d'une manutention et d'une découpe plus faciles, le matériau et ses contraintes techniques n'apparaissent pas encore aux maçons comme "aussi naturels, aussi sûrs que de poser des parpaings ou couler du béton".

De même, la nécessité de respecter les montages définis dans les Avis Techniques (sécurité de chantier, stabilité de l'ouvrage) défend toute adaptation improvisée et soulève le problème du réemploi des "surcommandes" et la polyvalence de ces produits par ailleurs très nombreux.

L'avenir des planchers isolants ne semble donc pas se jouer, tant au niveau des performances thermiques théoriques, mais plutôt à celui de leurs capacités de réponses et d'adaptation réelles aux exigences des chantiers et des entreprises.

La présentation générale des planchers isolants les plus en vue actuellement est faite dans le premier dossier par le biais d'un certain nombre d'articles sélectionnés (S-PL).

De la même manière, la question du choix technique est abordée dans la seconde micro-fiche (S-PL) par le regroupement de différents articles spécialisés.

Les règles essentielles et les précautions relatives à la conception et la réalisation des dallages sur terre-plein sont complémentirement développées dans le dossier S-PL .

La politique inédite de PPB tendant à resituer les poutrelles et entrevous dans une gamme plus générale de composants complémentaires, illustre bien ce souci d'apporter des réponses adaptées aux exigences réelles des chantiers et des entreprises.

Mais ceci reflète également la stagnation des gains de productivité des planchers-poutrelles : de nouveaux gains passent maintenant par le développement de produits annexes adaptés (longrines, poutres ...).

En matière de productivité, les évaluations sont souvent aussi précaires et contrastées qu'en matière de coûts comme nous le soulignons précédemment. Elle fluctuerait entre plus d'une heure et un quart d'heure selon les montages ... et les postes pris en considération. Tout dépend en effet de ce qui est pris en compte dans le calcul.

Si l'on s'en tient aux chiffres des temps moyens par m² publiés par la revue professionnelle L'Entrepreneur pour l'établissement des bordereaux de prix, chiffres censés représenter globalement la productivité moyenne effective des P.M.E. et artisans, et qui recouvrent l'ensemble des tâches depuis le déchargement des fournitures jusqu'au dressage à la règle de la table de compression, en passant par toutes celles relatives à la mise en oeuvre (étaieusement, pose ...), on ne peut que constater qu'après un accroissement relatif de 1973 à 1978, la productivité des montages "traditionnels" à base d'entrevous béton a ensuite baissé jusqu'en 1980 pour stagner depuis aux environs de 1,40 h à 1,70 h selon les portées (contre 1,30 à 1,65 en 1978).

Avec 1,30 h à 1,35 h actuellement, les entrevous à table de compression incorporés sont les plus performants. Par contre, le type de poutrelles (précontraintes ou treillis) ne semble pas avoir d'incidence de même que la nature des entrevous (béton ou terre cuite).

En ce qui concerne les entrevous isolants à base de polystyrène, pourtant peu employés, il faut retenir que ceux-ci ont permis des gains de productivité sensibles.

En effet, s'ils étaient moins performants en 1978, avec des temps variant entre 1,40 et 1,55, ils se trouvent depuis 1980 à la pointe des performances : 1,07 à 1,30 h/m² selon les portées pour les entrevous polystyrène pleins simples, 1,10 à 1,18 pour les entrevous polystyrène alvéolés à languette, 1,10 à 1,25 pour les composites polystyrène + fibraglo.

Leur légèreté d'une part, l'existence d'éléments de grandes longueurs d'autre part, expliquent ces gains et l'incidence plus relative de la grandeur des portées, les petites (en-dessous de 3,50 m) nécessitant cependant moins de temps au total.

Mais ces gains, ainsi possibles, semblent maintenant plafonner et l'on n'a pas enregistré, globalement, de nouveaux sauts de productivité depuis 1980. Bien sûr, certaines solutions comme les planchers pré-assemblés en usine ou encore les poutrelles-treillis livrées avec entrevous isolants accouplés (type Fricker), permettent certainement d'abaisser encore un peu ces temps.

Mais il faut par ailleurs souligner que, parallèlement à cette baisse des temps, le prix des entrevous polystyrène a enrichi le coût des fournitures. Si la part des fournitures dans le déboursé sec était de l'ordre de 55 à 65 % avec les entrevous béton, elle atteint maintenant 70 à 80 % avec les entrevous à base de polystyrène. Pour intéressants qu'ils soient, ces gains de productivité restent donc plus relatifs.

De là, l'intérêt de faciliter, de limiter, voire de supprimer les travaux en amont et en aval (fondations, poutres, chainages, finitions ...).

L'évolution dans le domaine des planchers semble donc se tourner vers deux orientations complémentaires : de meilleures réponses aux exigences réglementaires (thermiques, phoniques ...) et une amélioration de la productivité, prise au sens large.

Ces motivations animent la recherche de produits nouveaux, mais aussi de débouchés potentiels jusque là pas ou peu explorés, rendus maintenant nécessaires par la régression du marché des planchers.

Les poutrelles notamment se sont déjà tournées vers les sous-toitures en béton.

Une place reste également encore à occuper pour les techniques légères en planchers hauts de maisons individuelles.

Les poutrelles semblent ici aussi sur les rangs des prétendants.

L'équilibre entre les différentes techniques quant à lui semble devoir être figé pour quelques temps. Celles-ci semblent bien ancrées dans leurs secteurs respectifs. Seul le groupé est plus indécis.

En effet, le développement et l'implantation des techniques dans leurs secteurs respectifs (maison individuelle ou collectif) s'expliquent grandement d'une part par leur adéquation aux capacités des entreprises et à la taille des chantiers (moyens de levage, répétitivité des ouvrages ...) et leur correspondance avec les techniques employées pour la réalisation des structures et les spécificités de la main d'oeuvre qui en découlent (maçonnerie de petits éléments ou coulé in situ), et d'autre part par leur possibilité de réponse aux exigences réglementaires (notamment acoustiques qui pénalisent les planchers-poutrelles en collectif).

Le secteur groupé quant à lui, compte tenu de sa relative répétitivité des logements, ainsi que de la baisse de la taille des opérations en collectif, est devenu un secteur-charnière où artisans et P.M.E., voire des entreprises plus importantes, se trouvent mises en concurrence.

Cette dernière pourrait également jouer un rôle d'ouverture et de recentrage dans l'évolution des planchers industrialisés.

| | | |
|----------|-----------|---------|
| SOMMAIRE | PLANCHERS | S-PL 01 |
|----------|-----------|---------|

- CENTRE D'ASSISTANCE TECHNIQUE ET DE DOCUMENTATION (CATED)
Les planchers industrialisés.
Paris, Éditions du Moniteur, 1980, pp. 8-25 (Extraits, découpage synthétique DOC.SEPT)
(Documentation Française du Bâtiment)
- MATHEY J. et DOURY J.L.
Les planchers préfabriqués dans la construction. I. Généralités, présentation.
In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES,
Nouvelle série numéro 23, mars/avril 1971, pp. 73-85
- MARTIN-CHALUMEAU Gabriel
Les planchers précontraints. (Note technique).
In : LE BATIMENT AVENIR, avril 1980, pp. 26-32
- Les planchers en béton préfabriqué. Un composant du bâtiment. (Dossier Maçonnerie –
Gros oeuvre).
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 27, février/mars 1980, pp. 39-52
- Les planchers, un retour sur certaines notions paraissant acquises.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 36, mai 1981, pp. 77-80
- Planchers, poutrelles et pré-dalles : Les nouveautés 1983.
In : L'ENTREPRENEUR, du 25 mai 1983 au 28 août 1983, pp. 53-60
- Les planchers isolants de 30 % à 70 % plus cher, mais une économie de l'ordre de 55 %.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 54, mai 1983
- Un plancher expérimental testé sur le chantier. Plus isolant, plus léger, plus vite posé ... A
quel prix ?
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 53, avril 1983, pp. 44-46
- SARET – PPB (Dossier réalisé par P. BACHTOLD : Le développement des produits PPB,
L'organisation de PPB-SARET, novembre 1980)
- PPB-SARET : Une solution originale pour le développement du marché industriel des com-
posants.
In : LE MONITEUR. Supplément Magazine, du 14 mai 1979, pp. 15-16
- Un grand fournisseur de l'automobile en passe de se tailler un empire dans le bâtiment. «Équipe-
mentier» français numéro 1, Valéo (Ex. Férodo) axe sa diversification sur les composants.
In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 27 octobre 1980,
pp. 12-14
- Férodo (Vie des entreprises).
In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 9 juin 1980,
- CAVIEZEL (Secrétaire Général de Valéo)
Valéo – Saret et PPB.
In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 7 juillet 1980
- SARET – PPB. Dossier réalisé par P. BACHTOLD : La conquête des marchés étrangers ;
quelques points de repère PPB), novembre 1980

| | | |
|----------|----------------------|---------|
| SOMMAIRE | PLANCHERS – DALLAGES | S-PL 02 |
|----------|----------------------|---------|

- Maisons individuelles : Terre-plein ou vide sanitaire.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 49, novembre 1982, pp. 97-106
- Vide sanitaire ou terre-plein.
In : L'ENTREPRENEUR, du 29 août au 31 octobre 1983, pp.47-54
(Solutions Techniques)
- FRANÇOIS C.
Le plancher de maçonnerie.
In : BATI-GUIDE, numéro 13, mai/juin 1978, pp. 5-13
- CENTRE D'ASSISTANCE TECHNIQUE ET DE DOCUMENTATION (CATED)
Fondations : Dallages.
Paris, Éditions du Moniteur, 1981, pp. 14-17
(Documentation Française du Bâtiment)
- Les dallages en béton sur terre-plein.
1975 (Extraits, découpage synthétique DOC.SEPT)
- INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS (I.T.B.T.P.)
Groupe de travail sous la présidence de M. ADAM Michel
Travaux de dallages. Règles professionnelles provisoires. (Série gros oeuvre numéro 34)
In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 424, mai 1984 (Extraits, découpage synthétique DOC.SEPT)
- BERTHIER René-Marc
Physique des bétons et des aciers pour ouvrages en béton pré-contraints.
In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 389, décembre 1980 (Extraits, découpage synthétique DOC.SEPT)
(Série Béton numéro 199)
- BERTHIER René-Marc
Recherches préliminaires à une réglementation nouvelle des aciers durs pour béton pré-contraints.
In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 358, février 1978, pp. 93-108
(Série Matériaux numéro 93)
- Liste des ciments aptes à la construction en béton pré-contraint.
In : LE BATIMENT AVENIR, numéro 2/1977, pp. 77-78
(Réglementation Technique – Les derniers textes prévus)

| | | |
|----------|------------------------|---------|
| SOMMAIRE | PLANCHERS – POUTRELLES | S-PL 03 |
|----------|------------------------|---------|

- Le C.P.T. Planchers.
Cahiers des prescriptions techniques communes aux différents procédés de planchers. Titre I. Planchers nervurés à poutrelles pré-fabriquées associées à du béton coulé en oeuvre ou associées à d'autres constituants pré-fabriqués par du béton coulé en oeuvre.
 - o Première partie : Section A
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 212, septembre 1980
 - o Deuxième partie : Section B-C-D-E, numéro 213, septembre 1980
(Extraits, découpage synthétique DOC.SEPT)

- AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B. – Groupe spécialisé numéro 3 – Structures – Ossatures – Charpentes
Emploi des entrevous et des rehausses en polystyrène expansé dans les planchers à poutrelles pré-fabriquées relevant de la procédure des avis techniques.
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 210, Cahier 1656, juin 1980

- Détermination des surcharges de chantier lors du bétonnage des planchers à poutrelles et entrevous
In : CAHIERS DES COMITÉS DE PRÉVENTION, numéro 4/1980, pp. 185-188

- Les planchers : Des économies à réaliser.
In : L'ENTREPRENEUR, du 28 mars 1983 au 24 mai 1983, pp. 128-130

- Les hourdis : A choisir en fonction des besoins (Dossier équipement).
In : BATIRAMA, numéro 175, février 1985

- Planchers sur V. Set isolation.
In : BATIRAMA, numéro 171, octobre 1984

- Isolation des planchers sur sous-sol.
In : LE BON CALCUL

- Isolation des planchers (Comment lutter contre les bruits aériens et solidiens).
In : BATIRAMA, numéro 169, juillet.août 1984
(Isolation)

- Les enduits en plafond : Des précautions selon les supports.
In : BATIRAMA, numéro 165, mars 1984, pp. 60-63

| | | |
|-----------------|------------------------|---------|
| SOMMAIRE | PLANCHERS – POUTRELLES | S-PL 04 |
|-----------------|------------------------|---------|

- La fabrication des composants de planchers préfabriqués poutrelles/hourdis.
Micro-fiche couleur avec deux reportages :
 - o le premier sur la fabrication des poutrelles pré-contraintes à unité de production de Sucy-en-Brie de la Société ISBA ;
 - o le second sur la fabrication des entrevous.

ESA DOC. SEPT

| | | |
|-----------------|------------------------|---------|
| SOMMAIRE | PLANCHERS – POUTRELLES | S-PL 05 |
|-----------------|------------------------|---------|

- Micro-fiche couleur avec Dossiers techniques sur différents planchers (PPB, FRICKES ...)

| | | |
|----------|------------------------|---------|
| SOMMAIRE | PLANCHERS A PRÉ-DALLES | S-PL 06 |
|----------|------------------------|---------|

- CPT «PLANCHERS»
 Cahier des prescriptions techniques communes aux procédés de planchers.
 Dalles pleines confectionnées à partir de pré-dalles préfabriquées et de béton coulé en oeuvre.
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 202, septembre 1979, Cahier 1592
 (Extraits, découpage synthétique DOC.SEPT)
- SOUBRET R.
 Étude de l'influence de la longueur d'appui des pré-dalles sur la tenue mécanique des planchers.
 In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT, ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 333, novembre 1975
 (Série béton numéro 151)
- Les pré-dalles ou la simplification de la mise en oeuvre des planchers.
 In : BATIRAMA, numéro 173, décembre 1984
- Les planchers à pré-dalles (2).
 In : BATIRAMA, numéro 174, janvier 1985
- Pose des pré-dalles . Trous utiles. Des voiles et des dalles de béton troué. Deux exemples qui montrent qu'avec une bonne organisation de chantier, c'est souvent la sécurité qui perce.
 In : SAUVEGARDE, numéro 4-83, 1983
- AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B.
 Avis technique préalable du système des planchers pré-dalles PPB (Société SARET), du 7 octobre 1977.
 (Commission chargée de formuler des avis techniques — Groupe spécialisé numéro 3)
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1485, livraison 185, décembre 1977

| | | |
|-----------------|----------------------------------|---------|
| SOMMAIRE | PLANCHERS A PRÉ-DALLES – POUTRES | S-PL 07 |
|-----------------|----------------------------------|---------|

– Micro-fiche couleur avec :

- o Dossier technique sur les pré-dalles PPB et reportage sur la fabrication des pré-dalles pré-contraintes par la Société Prédimat à Éponne (78680), unité de production d'Éponne d'Isba.
- o Dossier technique sur les poutres PPB et reportage sur la fabrication des poutres pré-contraintes par la Société Isba et Cie à Sucy-en-Brie (94370), unité de production de Sucy-en-Brie d'Isba.

| | | |
|-----------------|-----------------------|---------|
| SOMMAIRE | LES PLANCHERS SPIROLL | S-PL 08 |
|-----------------|-----------------------|---------|

- Micro-fiche couleur avec dossier technique sur les planchers Spiroll et reportage sur la fabrication des dalles de planchers Spiroll à l'usine IB-Morin de Montereau (77130).

ESA DOC. SEPT

| | | |
|-----------------|--------------------|---------|
| SOMMAIRE | LES PLANCHERS WEBO | S-PL 09 |
|-----------------|--------------------|---------|

- Micro-fiche couleur avec dossier technique sur les planchers Webo et reportage sur la fabrication des poutres Webo à l'usine de la Société Parisienne du Plancher Webo à Brie-Comte-Robert (77170)

LES COFFRAGES
ET LE COULAGE DU BÉTON IN SITU

LES COFFRAGES ET LE COULAGE DU BETON IN SITU

La D.A.E.I. a publié au début de 1984 les résultats d'une importante étude sur les techniques de construction utilisées dans le logement neuf. Les résultats sont issus de l'observation d'environ 3 000 opérations avec plus de 50 000 logements achevés en 1979, 1980 et 1981.

Cette enquête montre que plus de la moitié (52 %) des refends, pignons et façades des logements collectifs ont été construits en béton coulé sur chantier à l'aide de coffrages, alors que plus de la moitié (56 %) des maisons individuelles ont été montées en maçonnerie. Une moitié (environ 45 %) des planchers de ces maisons individuelles a été réalisée en poutrelles et entrevous, l'autre moitié (environ 43 %) en béton coulé. Ces chiffres sont confirmés par l'enquête menée en 1981/1983 sur 1 700 opérations (voir SCO 1), A04 à A07.

Ce succès des coffrages s'explique pour trois raisons : "Les coffrages sont tout de suite opérationnels, s'adaptent facilement à l'évolution technique et représentent un investissement fractionnable, accessible à la plupart des entreprises (voir S-CO 1/ B01)". Mais ce procédé de construction a connu, à son tour, un certain recul ces dernières années.

P. NATAF, Ingénieur, constate que la production de coffrages a subi la baisse de la production des logements et que cette baisse a affecté surtout les coffrages métalliques. Il conclut que c'est le secteur industrialisé des coffrages-outils en métal qui a été le plus touché entraînant "une désindustrialisation du secteur, une baisse de la productivité et une augmentation des coûts" (voir S-CO 1 / B05). Ce constat est à nuancer en fonction de la taille et de la stratégie commerciale développée par les divers fabricants de coffrages.

Un fabricant comme OUTINORD a su contrebalancer la diminution du marché intérieur par un effort important à l'exportation (50 % de sa production en 1980) (voir S-CO 1/ C01 et S-CO 5).

L'évolution des coffrages s'est toujours faite en coopération étroite entre fabricant et entreprise. C'est ainsi que les derniers produits d'OUTINORD ont été développés comme le COUNCO avec la S.A.E. et la banche "container" avec BOUYGUES (voir S-CO 1 / F03 à F06 et E11 à F02).

D'autres fabricants français tels que SATECO avec sa banche "S.C. 2000" (auto-stabilité par portique et accessoires repliables), COFRECO avec sa banche MM "poids plume", RICARD avec sa gamme complète de coffrages rapides en bois et bien d'autres ont également été très actifs pour offrir de nouveaux outils sur le marché de la construction (voir S-CO 2). Certains fabricants allemands tels que PASCHAL avec ses coffrages treillis ou HUNNEBECK avec son coffrage LS se sont surtout spécialisés dans les coffrages modulaires qui offrent une grande variété de dimensions et permettent également de coffrer des ouvrages courbes. Mais il faut savoir que les performances des coffrages baissent tendanciellement avec la diminution de leurs dimensions.

La référence de base pour indiquer les performances du coulage du béton in situ est la rotation journalière qui indique le rythme d'avancement du chantier par équipe de travail.

Les premières recherches engagées sur des chantiers en France et à l'étranger ont permis de distinguer trois types de performances (voir S-CO 1 /B13 à E03) :

1. Les performances médiocres sont dues à l'absence de toute répétition dans la rotation et à des modifications fréquentes de l'outil journalier. Le chantier est caractérisé par un suréquipement de coffrages et notamment de coffrages spéciaux pour résoudre les problèmes d'angles compliqués.

Les performances sont de l'ordre de 0,27 à 0,33 heures effectives par m² coffré, auxquelles il faut ajouter 40 à 50 % dus aux aléas de chantier, aux coffrages non utilisés, au personnel improductif pour arriver à 0,40 à 0,50 heures effectives. Ces performances entraînent un surcoût de 2 %.

2. Les performances moyennes sont atteintes avec des cellules répétitives. Mais la suppression de certains éléments en cours de cycle et des modifications dans l'incorporation et dans les rénovations freine l'avancement des travaux.

Les performances sont de l'ordre de 0,15 à 0,18 heures effectives ou de 0,22 à 0,27 heures globales par m² coffré. Ces performances permettent de rentrer dans les prix de référence.

3. Les bonnes performances demandent des séquences répétitives sans modification (ou de modifications mineures) de l'outil journalier, sans incorporations imprévues et sans incorporations freinant le cycle de rotation. Les bonnes performances atteignent 0,08 à 0,10 heures effectives ou 0,12 à 0,15 heures globales par m² coffré.

Une préparation minutieuse de toutes les tâches de chantier, y compris l'organisation des séquences des CES permettent de réaliser de telles performances.

L'objectif n'est pas de réaliser des logements tous absolument identiques, mais d'obtenir de bonnes performances compatibles avec la taille des chantiers possibles.

L'analyse de ces expériences montre que le développement futur des coffrages va se faire, comme par le passé, par une coopération étroite entre fabricant et entreprise, mais auxquels devrait se joindre le concepteur. La simplicité de la trame et la disposition optimale des incorporations se décident lors de l'élaboration du projet.

Un problème important dans l'utilisation des coffrages est la sécurité de chantier. Les accidents dus aux banches (renversement !) ont causé "chaque semaine une victime grave ou mortelle" (voir S-CO 4). Cet état de fait a amené la Caisse Nationale d'Assurance Maladie de publier en 1978 des recommandations pour la stabilisation des banches. D'importants progrès sur le plan ergonomique ont été faits par certains fabricants.

Les techniques industrielles dans la construction du logement et le marché qu'elles représentent

17 avril 1976
LE MONITEUR

par Elyane BACHOC

Ingénieur T.P.E.

Direction du Bâtiment et des Travaux publics et de la Conjoncture
au ministère de l'Équipement

TABLEAU I. — TECHNIQUES UTILISÉES POUR LA RÉALISATION DE LA STRUCTURE DES BÂTIMENTS

(en pourcentages des surfaces hors œuvre réalisées)

| STRUCTURE DE LA CONSTRUCTION | PREFABRICATION | | COFFRAGES | | | TECHNIQUES TRADITIONNELLES | |
|-------------------------------|-------------------|-----------|-------------------|-------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| | Éléments porteurs | Planchers | Coffrages tunnels | Coffrages-outils | | Éléments porteurs | Planchers |
| | | | | Éléments porteurs | Planchers | | |
| Taille des chantiers : | | | | | | | |
| 1 et 2 logements | 27,1 | 2,0 | 0 | 0 | 0 | 72,9 | 98,0 |
| 3 à 49 logements | 1,1 | 0,8 | 0 | 48,9 | 30,3 | 50,0 | 68,9 |
| 50 à 199 logements | 6,8 | 5,1 | 6,2 | 62,3 | 52,7 | 24,8 | 35,8 |
| 200 à 499 logements | 12,1 | 8,7 | 15,4 | 64,9 | 54,8 | 7,6 | 21,1 |
| > 500 logements | 11,1 | 11,1 | 23,9 | 53,7 | 38,6 | 11,3 | 26,4 |
| Mode de financement : | | | | | | | |
| H.L.M. location | 16,3 | 14,1 | 17,8 | 58,4 | 50,5 | 7,5 | 17,6 |
| H.L.M. accession | 22,2 | 18,7 | 14,4 | 28,2 | 27,0 | 35,2 | 38,7 |
| Secteur primé | 11,1 | 1,4 | 8,5 | 44,2 | 31,5 | 36,2 | 58,6 |
| Secteur non aidé | 7,4 | 1,4 | 0,4 | 49,5 | 40,3 | 42,7 | 57,9 |
| Région parisienne | 11,7 | 5,5 | 8,3 | 48,5 | 38,9 | 31,5 | 47,2 |

56,8 47,2

TABLEAU II. — TECHNIQUES UTILISÉES POUR LA RÉALISATION DES FAÇADES

(en pourcentages des surfaces des façades)

| STRUCTURE DE LA CONSTRUCTION | PREFABRICATION | | | | COFFRAGE | | | Techniques traditionnelles | Surface totale de façades (en milliers de m ²) |
|-------------------------------|----------------|------|------|------|----------|------|------|----------------------------|--|
| | | | | | | | | | |
| Taille des chantiers : | | | | | | | | | |
| 1 et 2 logements | 7,3 | 5,4 | 13,0 | 25,7 | 0 | 0 | 0 | 74,3 | 2.115 |
| 3 à 49 logements | 0 | 5,6 | 0,6 | 6,2 | 0 | 11,6 | 11,6 | 82,2 | 1.092 |
| 50 à 199 logements | 13,8 | 11,1 | 8,8 | 33,7 | 1,2 | 15,3 | 16,5 | 49,8 | 2.168 |
| 200 à 499 logements | 24,5 | 9,1 | 8,6 | 42,2 | 4,2 | 29,0 | 33,2 | 24,6 | 1.651 |
| > 500 logements | 22,6 | 5,9 | 11,3 | 39,8 | 2,6 | 25,6 | 28,2 | 32,0 | 580 |
| Mode de financement : | | | | | | | | | |
| H.L.M. location | 29,2 | 13,3 | 11,4 | 53,9 | 5,7 | 24,4 | 30,1 | 16,0 | 1.428 |
| H.L.M. accession | 21,8 | 0 | 0 | 21,8 | 1,0 | 5,6 | 6,6 | 71,6 | 515 |
| Secteur primé | 10,2 | 7,0 | 10,1 | 27,3 | 0,8 | 12,2 | 13,0 | 59,7 | 3.077 |
| Secteur non aidé | 5,7 | 7,4 | 8,0 | 21,1 | 0 | 12,9 | 12,9 | 66,0 | 2.587 |
| Type d'habitat : | | | | | | | | | |
| habitat individuel | 5,2 | 3,1 | 8,5 | 16,8 | 0 | 0 | 0 | 83,2 | 3.644 |
| habitat collectif | 20,2 | 12,2 | 9,4 | 41,8 | 2,8 | 27,4 | 30,2 | 28,0 | 3.962 |
| Région parisienne | 13,1 | 7,9 | 8,9 | 29,9 | 1,5 | 14,3 | 15,8 | 54,3 | 7.606 |
| France entière | 12,1 | 4,0 | 5,1 | 21,3 | 1,1 | 5,9 | 7,0 | 71,7 | 51.060 |

Les techniques utilisées dans la construction de logements

La direction des affaires économiques et internationales au ministère de l'urbanisme et du logement vient de publier les résultats d'une importante étude sur les techniques de construction utilisées dans la construction neuve.

Ces résultats sont issus de l'observation d'environ 3 000 opérations, représentant plus de 50 000 logements, achevées en 1979, 1980 ou 1981. Cette étude nécessite l'inventaire des techniques les plus utilisées pour les fonctions porteuses (refends, pignons,

façades) : maçonneries (en béton ou en terre cuite), coulées, préfabriquées (lourdes ou légères).

Techniques utilisées pour les fonctions porteuses

L'emploi, pour la construction de logements neufs, des techniques rappelées ci-avant, dépend principalement des variables suivantes :

► *Le type de construction* : dans l'individuel, le maçon en béton est la technique la plus employée (56 % du nombre des logements), suivi par le maçon en terre cuite (25 % en individuel pur, 28 % en individuel groupé). Dans le collectif, c'est le coulé qui domine (tableau I).

► *La taille de l'opération* : en individuel groupé, la taille de l'opération influe peu sur le choix de la technique, mais, en collectif, les parts du coulé et du préfabriqué augmentent avec la taille de l'opération, au détriment du maçon.

► *La taille du logement* : elle influe peu sur la part du maçon en béton ; en revanche, le maçon en terre cuite est surtout employé pour de grands logements : en individuel pur, par exemple, sa part va de 18 % pour un logement de moins de 88 m² à 31 % pour un logement de plus de 98 m². Le coulé, lui, domine au contraire dans la construction de petits logements en collectif.

► *Le secteur de financement* : la relation entre le secteur de financement et la technique choisie est moins nette qu'on n'aurait pu le penser. Cependant, on remarque que l'emploi du préfabriqué est plus fréquent dans le secteur aidé, notamment locatif. Le coulé est plus utilisé dans le secteur non aidé, surtout en collectif (tableau II).

Techniques employées pour les autres fonctions

Les techniques mises en œuvre pour les fonctions non porteuses (toitures, planchers, escaliers, cloisons) varient selon les techniques utilisées pour les fonctions porteuses et selon le type de construction (tableau III).

► *Dans l'individuel pur* : 70 % des planchers sont conçus selon la technique des poutrelles et des entrevous préfabriqués. La toiture est le plus souvent du type charpente, montée en partie ou en totalité sur le chantier. Les escaliers relèvent surtout du coulé. Les cloisons, enfin, relèvent principalement du maçon en terre cuite.

► *Dans l'individuel groupé* : pour ce qui est des planchers, le recours au coulage sur place est plus fréquent que dans l'individuel pur. Les toitures sont en majorité montées à partir d'éléments préfabriqués assemblés sur place. Les maisons à plusieurs niveaux sont plus fréquentes et la conception des escaliers relève le plus souvent de l'utilisation d'éléments préfabriqués. Les cloisons sont en majorité, soit préfabriquées, soit maçonneries à carreaux de plâtre.

Ainsi, c'est essentiellement au niveau des fonctions non porteuses qu'apparaissent les difficultés de techniques entre individuel pur et individuel groupé, ce dernier se caractérisant par un recours plus fréquent aux éléments préfabriqués assemblés sur le chantier.

► *Dans le collectif* : le coulé est la technique dominante. Les planchers et la toiture (horizontale) correspondent en général à la technique du coulé sur place, les escaliers, à celle du préfabriqué complet. Enfin, les cloisons sont, pour l'essentiel, soit préfabriquées, soit maçonneries à carreaux de plâtre.

I - PART DE CHAQUE TECHNIQUE SELON LE TYPE DE CONSTRUCTION

Unité : % en nombre de logements

| Technique | Individuel pur | Individuel groupé | Collectif | Ensemble |
|----------------------------|----------------|-------------------|-----------|----------|
| Maçon en béton | 56 | 56 | 19 | 45 |
| Maçon en terre cuite | 25 | 28 | 11 | 21 |
| Coulé | 3 | 8 | 52 | 19 |
| Préfabriqué lourd | 7 | 5 | 11 | 8 |
| Préfabriqué léger | 9 | 3 | 7 | 7 |

II - PART DE CHAQUE TECHNIQUE SELON LE SECTEUR DE FINANCEMENT

Unité : % en nombre de logements

| Techniques | Individuel pur | | | Individuel groupé | | | Collectif | | | | |
|----------------------------|----------------|----------|------|-------------------|-----|----------|-----------|-----|-----|----------|------|
| | PAP | non aidé | Ens. | PLA | PAP | Non aidé | Ens. | PLA | PAP | Non aidé | Ens. |
| Maçon en béton | 57 | 56 | 56 | 48 | 65 | 50 | 56 | 19 | 21 | 19 | 19 |
| Maçon en terre cuite | 22 | 26 | 25 | 27 | 23 | 33 | 28 | 14 | 16 | 8 | 11 |
| Coulé | 3 | 2 | 3 | 10 | 4 | 12 | 8 | 41 | 46 | 60 | 52 |
| Préfabriqué lourd | 7 | 8 | 7 | 12 | 5 | 5 | 5 | 14 | 12 | 9 | 11 |
| Préfabriqué léger | 11 | 8 | 9 | 3 | 3 | 2 | 3 | 12 | 5 | 4 | 7 |

III - TECHNIQUES DE CONSTRUCTION POUR LES FONCTIONS NON PORTEUSES

Unité : % en nombre de logements

| Techniques | Individuel pur | | Individuel groupé | | Collectif |
|---------------------------------------|----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|
| | Maçon en béton | Maçon en terre c. | Maçon en béton | Maçon en terre c. | Coulé |
| PLANCHER | | | | | |
| Prédalles préfabriquées | - | - | 5 | 10 | 30 |
| Poutrelles et entrevous préfab. | 75 | 70 | 50 | 40 | 5 |
| Coulé sur place (traditionnel) | 20 | 30 | 35 | 50 | 65 |
| Autres | 5 | - | 10 | - | - |
| TOITURE | | | | | |
| Terrasse, coulée (horiz.) | - | - | - | - | 60 |
| Inclinée, fermes préfab. | 40 | 30 | 65 | 60 | 15 |
| Inclinée, réalisée sur place | 55 | 60 | 25 | 30 | 25 |
| Autres | 5 | 10 | 10 | 10 | - |
| ESCALIERS | | | | | |
| Préfabriqués par volée | 5 | 10 | 35 | 30 | 60 |
| Marches préfab., ass. sur place | 15 | 15 | 30 | 25 | 10 |
| Coulés sur place | 60 | 45 | 25 | 40 | 30 |
| Dans escaliers | 20 | 30 | 10 | 5 | - |
| CLOISONS | | | | | |
| Préfabriquées par panneaux | 10 | 10 | 50 | 35 | 40 |
| Maçonneries à carreaux plâtre | 15 | 15 | 30 | 35 | 40 |
| Maçonneries en terre cuite | 75 | 75 | 20 | 30 | 20 |

STATISTIQUES

LES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION LES PLUS UTILISEES

Une étude de la DAEI montre que le maçonnerie et le coulé sont toujours en tête tandis que le préfabriqué n'a pas comblé son retard

- 1 700 opérations observées en 1982 et 1983
- Grande stabilité dans les parts réservées à chaque technique

La direction des affaires économiques et internationales (DAEI) du ministère de l'urbanisme, du logement et des transports vient de publier les résultats d'une étude sur les techniques employées dans les opérations de construction neuve. Ces résultats, qui concernent les techniques utilisées pour les fonctions porteuses (façades, pignon et refend), sont issus de l'observation de 1 700 opérations

correspondant à des constructions achevées en 1982 et 1983. Ils complètent les informations recueillies lors d'une précédente étude du même type - voir «Le Moniteur» du 10 février 1984 (p. 49) - laquelle reposait sur l'observation de 3 000 opérations achevées en 1979, 1980 ou 1981.

Six techniques principalement utilisées pour les fonctions porteuses

Six techniques sont principalement utilisées dans la réalisation des fonctions porteuses : le préfabriqué lourd, le préfabriqué de moyenne dimension, le préfabriqué léger, le coulé, le maçonnerie béton et le maçonnerie terre cuite. Leur utilisation dépend principalement des variables suivantes.

● *Le type de construction.* La technique du maçonnerie domine dans la construction des maisons individuelles (groupées ou non), alors que celle du coulé reste privilégiée dans les constructions en collectif (voir ta-



Le béton coulé, à lui seul, demeure plus employé (19 %) que toutes les catégories de préfabriqué réunies (15 %). (Photo P. Granaud)

bleau I). Les techniques de préfabriqué ne sont pas très développées : environ 15 % dans l'individuel pur, 19 % dans le collectif et 4 % seulement dans l'individuel groupé.

● *La taille moyenne du logement.* Dans la construction individuelle (voir tableau II), l'emploi de la technique du maçonnerie béton ne semble pas lié à la surface du logement ; en revanche, l'utilisation du maçonnerie terre cuite croît avec la surface et cela au détriment du préfabriqué. Dans le collectif, la technique du maçonnerie béton est plus employée dans les grands logements, où elle fait régresser le maçonnerie terre cuite.

● *La zone géographique.* Dans les régions où le maçonnerie béton domine (Ouest, région parisienne), le ma-

TABLEAU I - PART DE CHAQUE TECHNIQUE SELON LE TYPE DE CONSTRUCTION (en % du nombre de logements)

| Techniques | Individuel pur | Individuel groupé | Collectif | Ensemble |
|---|----------------|-------------------|-----------|----------|
| Préfabriqué lourd | 2 | 1 | 13 | 6 |
| Préfabriqué moyen | 9 | 2 | 4 | 6 |
| Préfabriqué léger | 4 | 1 | 2 | 3 |
| Coulé | 3 | 10 | 46 | 19 |
| Maçonnerie béton | 65 | 69 | 22 | 51 |
| Maçonnerie terre cuite, pierre et moellon | 17 | 17 | 13 | 15 |
| Ensemble | 100 | 100 | 100 | 100 |

TABLEAU II - PART DE CHAQUE TECHNIQUE SELON LA SURFACE MOYENNE PAR LOGEMENT (en % du nombre de logements)

| Techniques | Individuel pur | | | | Individuel groupé | | | | | Collectif | | | | |
|---|----------------------------|------------------------|---------------------------|----------|----------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|----------|----------------------------|------------------------|------------------------|---------------------------|----------|
| | moins de 89 m ² | 89 à 98 m ² | 99 m ² et plus | Ensemble | moins de 72 m ² | 72 à 88 m ² | 89 à 98 m ² | 99 m ² et plus | Ensemble | moins de 58 m ² | 58 à 71 m ² | 72 à 88 m ² | 89 m ² et plus | Ensemble |
| Préfabriqué lourd | 2 | 3 | 1 | 2 | 5 | 2 | — | — | 1 | 7 | 16 | 16 | 14 | 12 |
| Préfabriqué moyen | 11 | 12 | 5 | 9 | 2 | 3 | 2 | — | 2 | 4 | 2 | 6 | — | 4 |
| Préfabriqué léger | 7 | 4 | 1 | 4 | 1 | — | 3 | — | 1 | 3 | 2 | 1 | 3 | 2 |
| Coulé | 2 | 3 | 4 | 3 | 14 | 9 | 10 | 5 | 10 | 57 | 41 | 37 | 46 | 46 |
| Maçonnerie béton | 63 | 63 | 69 | 65 | 72 | 68 | 68 | 72 | 69 | 16 | 25 | 25 | 36 | 22 |
| Maçonnerie terre cuite, pierre et moellon | 15 | 15 | 20 | 17 | 6 | 18 | 17 | 23 | 17 | 13 | 14 | 15 | 1 | 14 |
| Ensemble | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

TABLEAU III — TECHNIQUES DE CONSTRUCTION POUR LES FONCTIONS NON PORTEUSES
(en % du nombre de logements)

| Techniques | Individuel pur | | Individuel groupé | | Collectif | |
|--|----------------|---------------------|-------------------|---------------------|-----------|---------|
| | Maçonné béton | Maçonné terre cuite | Maçonné béton | Maçonné terre cuite | Coulé | Maçonné |
| PLANCHERS | | | | | | |
| — prédalles préfabriquées | 2 | 2 | 7 | 12 | 27 | 23 |
| — poutrelles et entrevous préfabriqués | 64 | 69 | 43 | 25 | 5 | 11 |
| — coulé sur place (traditionnel) | 31 | 27 | 47 | 62 | 65 | 62 |
| — autres | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 |
| Ensemble | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| ESCALIERS | | | | | | |
| — préfabriqués par volée | 8 | 10 | 41 | 46 | 71 | 63 |
| — préfabriqués assemblés sur place | 5 | 3 | 17 | 15 | 7 | 5 |
| — coulés | 58 | 51 | 36 | 28 | 22 | 32 |
| — sans escalier | 29 | 36 | 6 | 11 | — | — |
| Ensemble | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| CLOISONS | | | | | | |
| — préfabriquées par panneaux | 31 | 27 | 71 | 58 | 66 | 66 |
| — maçonnées | 69 | 73 | 29 | 42 | 34 | 34 |
| Ensemble | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| TOITURES | | | | | | |
| — toiture horizontale | — | — | — | — | 57 | 37 |
| — inclinée, fermes préfabriquées | 48 | 43 | 61 | 64 | 13 | 16 |
| — inclinée, réalisée sur place | 46 | 43 | 29 | 15 | 26 | 44 |
| — autres | 6 | 14 | 10 | 21 | 4 | 3 |
| Ensemble | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

çononné terre cuite est presque inexistant et réciproquement ; cette remarque vaut principalement pour l'individuel groupé. Dans la construction d'immeubles collectifs, la prépondérance du maçonné terre cuite - dans le Nord et l'Est - joue en défaveur du coulé.

● *Le mode de financement.* Le préfa-

briqué est plus employé dans le secteur aidé, notamment dans le collectif. Pour les autres techniques, n'apparaît aucune relation marquée avec le mode de financement.

Enfin, de l'analyse de l'évolution entre 1980 et 1983, se déduit une grande stabilité dans les parts réservées à chaque technique, exception faite du maçonné béton qui progresse de façon

constante - au rythme de 10 % par an environ - dans l'individuel pur ; cette progression s'effectue aux dépens du maçonné terre cuite et du coulé.

Les techniques utilisées pour les fonctions non porteuses

Les techniques utilisées pour les fonctions non porteuses dépendent, pour une bonne part, de celles utilisées

pour les fonctions porteuses. Les techniques traditionnelles sont généralement employées dans la construction de maisons individuelles isolées, alors que les techniques de préfabrication s'appliquent davantage au collectif. Dans l'individuel groupé, les différentes techniques cohabitent (voir tableau III).

● *Dans l'individuel pur.* A la technique des façades maçonnées correspondent des planchers conçus selon la technique des poutrelles et entrevous préfabriqués, des escaliers coulés, des cloisons maçonnées ainsi qu'une toiture inclinée, montée en partie ou totalement sur le chantier. Un tiers des maisons n'ont pas d'étage.

● *Dans l'individuel groupé.* Coexistent les techniques de poutrelles et de coulé pour les planchers. La technique du coulé sur place est plus employée quand la façade est maçonnée en terre cuite que lorsqu'elle est maçonnée en béton. Les escaliers sont construits selon la technique de la préfabrication par volée ou demi-volée, ou bien selon celle du coulé. Les cloisons sont en majorité préfabriquées. La toiture est montée à partir d'éléments assemblés sur place.

● *Dans le collectif.* Les planchers et la toiture sont, dans deux tiers des cas, conçus selon la technique du coulé. Les escaliers sont, le plus souvent, préfabriqués par volée et les cloisons, préfabriquées par panneaux. □

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | LES COFFRAGES ET LE COULAGE DU BÉTON IN SITU | S-CO 01 |
|-----------------|---|---------|

- BACHTOLD Peter
Le coulage du béton in situ à l'aide des coffrages-outils.
Ministère de l'Urbanisme et du Logement (Secrétariat à la Recherche Architecturale), avril
1983 - Rapport de recherche, contrat numéro 81 01 570 00 223 75 01

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | LES COFFRAGES ET LE COULAGE DU BÉTON IN SITU | S-CO 02 |
|-----------------|---|---------|

- CATED (Avec la collaboration de la DICA)
Le béton. Matériel de fabrication et de mise en oeuvre.
Paris, Éditions du Moniteur, pp. 36-44 (Documentation Française du Matériel)
- MEMBRES DE LA COMMISSION D'ÉTUDE DU CAHIER DES CHARGES APPLICABLES
AUX TRAVAUX ET PAROIS ET MURS EN BÉTON BANCHÉ
Travaux de parois et murs en béton banché.
D.T.U. (Document Technique Unifié), numéro 23.1 (Synthèse DOC.SEPT)

LES BANCHES ET LES TABLES :

- MERLIN CHALUMEAU Gabriel
Les banches.
In : LE BATIMENT BATIR, numéro 1/1977, pp. 33-40 (Les Chroniques du CATED, Note technique)
- MERLIN-CHALUMEAU Gabriel
Poutrelles pour banches démontables
In : LE BATIMENT BATIR, numéro 9/1977, pp. 57-64 (Les Chroniques du CATED, Note Technique)
- MERLIN-CHALUMEAU Gabriel
Banches modulaires démontables.
In : LE BATIMENT BATIR, janvier 1978, pp. 43-46 (Les Chroniques du CATED, Note Technique)
- MERLIN-CHALUMEAU Gabriel
Les banches monolithiques.
In : LE BATIMENT BATIR, juin 1978, pp. 53-59 (Les Chroniques du CATED, Note Technique)
- MERLIN-CHALUMEAU Gabriel
Les tables coffrantes.
In : LE BATIMENT BATIR, décembre 1978, pp. 25-29 (Les Chroniques du CATED, Note Technique)
- MERLIN-CHALUMEAU Gabriel
Équipement des tables coffrantes et calcul de dimensionnement.
In : LE BATIMENT BATIR, janvier 1979, pp. 30-34 (Les Chroniques du CATED, Note Technique)
- CARREL Pierre
Déplacement et réglage des tables de coffrage.
In : LE BATIMENT BATIR, juin 1980, pp. 31-34 (Les Chroniques du CATED, Note Technique)

LES PASSERELLES DE PIGNONS ET LES PLATE-FORMES DE TRAVAIL :

- ADENOT André
Utilisation des passerelles de pignons.
In : CAHIERS DES COMITÉS DE PRÉVENTION DU B.T.P., numéro 3/1975, pp. 107-112
- ADENOT André et DEROIDE Michel
Crochets-supports de passerelles : Développement des applications.
In : CAHIERS DES COMITÉS DE PRÉVENTION DU B.T.P., numéro 3/1977, pp. 119-124
- ADENOT André
Gabarits des passerelles et plate-formes de travail. Études.
In : CAHIERS DES COMITÉS DE PRÉVENTION DU B.T.P., numéro 2/1978, pp. 63-65
- BONETAT Claude
Les plate-formes de travail : Hypothèses de calcul — Exploitation.
In : LE BATIMENT BATIR, juin 1981, pp. 33-36 (Les Chroniques du CATED, Note Technique)

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | LES COFFRAGES ET LE COULAGE DU BÉTON IN SITU | S-CO 03 |
|-----------------|---|---------|

LES COFFRAGES EN BOIS :

- GROUPE DE TRAVAIL DU C.T.B. (Centre Technique du Bois) ET SYNDICAT NATIONAL DU BÉTON ARMÉ ET DES TECHNIQUES INDUSTRIALISÉES
 Guide pratique pour l'emploi du contre-plaqué coffrage (Série VI : Utilisation du bois dans la construction).
 In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, Cahier 100, novembre 1975, pp. 1-34
- RICARD Bruno
 Le coffrage en bois et quelques uns des coffrages rapides de Ricard B.

LES COFFRAGES PERDUS :

- Les planchers collaborants (Solutions techniques).
 In : L'ENTREPRENEUR du 31 janvier 1983 au 27 mars 1983, pp. 27-31
- Avis Techniques du C.S.T.B. (Groupe spécialisée numéro 3).
 Avis sur le plancher «Cofrastra». Avis numéro 3/77-56
 In : CAHIERS DU C.S.T.B. (CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT) numéro 1561, livraison 197 (mars 1979)
- FIBRALITH
 Coffrage perdu de mur –
 Belfort, GROUPE FIBRALITH, janvier 1982, pp. 71-74 – Document commercial
- FIBRALITH
 Procédé Mono-Déko
 Belfort, GROUPE FIBRALITH, février 1982, pp. 77-78 – Document commercial

LES COFFRAGES A ISOLATION INTÉGRÉE :

- Un mur isolant et porteur conçu pour un chantier. Des expériences, des chantiers.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 59, décembre 1983, pp. 51-53

SOMMAIRE

LES COFFRAGES
ET LE COULAGE DU BÉTON IN SITU

S-CO 04

- I.N.R.S. (INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHES ET DE SÉCURITÉ)
Stabilisation des banches, conditions de mise en oeuvre.
Recommandations aux entreprises adoptées par le Comité National du Bâtiment et des Travaux Publics du 22 juin 1978, pp. 1, 2 et 11
In : REVUE TRAVAIL ET SÉCURITÉ, novembre 1978

- O.P.P.B.T.P. (ORGANISME PROFESSIONNEL DE PRÉVENTION DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS)
Banches utilisées dans le bâtiment : Constitution et Stabilisation.
Paris, O.P.P.B.T.P., Juillet 1971, pp. 1-16 (Fiche de Sécurité numéro D.301 A)

- O.P.P.B.T.P. (ORGANISME PROFESSIONNEL DE PRÉVENTION DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS)
Tables de coffrage du Bâtiment. Manutention des tables lors du décoffrage.
Paris, O.P.P.B.T.P., février 1983, pp. 1-8 (Fiche de sécurité numéro D.306)

- O.P.P.B.T.P. (ORGANISME PROFESSIONNEL DE PRÉVENTION DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS)
Tables de coffrage du bâtiment. Conception, Équipement, Utilisation.
Paris, O.P.P.B.T.P., février 1983, pp. 1-7 (Fiche de Sécurité numéro D.307)

- WIANECKI J., ADENOT A., DEROIDE M.
Les banches.
In : CAHIERS DU COMITÉ DE PRÉVENTION DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 2 (numéro spécial), 1979, pp. 60-112

- ADENOT A., DEROIDE M:
Stabilité des banches. Des solutions face à face observées sur chantier.
In : CAHIERS DU COMITÉ DE PRÉVENTION DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 3, 1984, pp. 10-15

- OUTINORD
La stabilité des banches au vent par étau à curseur. La manutention des banches en vis-à-vis.
Paris, Outinord, mars 1981 et septembre 1981

LA FORET, LE BOIS
ET LA FILIERE BOIS

| | | |
|-----------------|----------|---------|
| SOMMAIRE | LA FORET | M-BO 01 |
|-----------------|----------|---------|

- AMBROISE-RENDU Marc
Pauvres forêts : 1.— La grande pagaille.
In : LE MONDE, 3 janvier 1980 (montage 8 p.)

- AMBROISE-RENDU Marc
Pauvres forêts : 2.— Méditerranée, vingt ans de perdus.
In : LE MONDE, 4 janvier 1980

- AMBROISE-RENDU Marc
Pauvres forêts : 3.— L'Aquitaine au creux de la vague.
In : LE MONDE, 5 janvier 1980

- AMBROISE-RENDU Marc
Pauvres forêts : 4.— Les Cévennes se penchent sur leur passé.
In : LE MONDE, 6 janvier 1980

- GADANT Jean
La forêt et le bois en France.
Paris, la Documentation Française, 1982, montage de 4 p.
(Notes et Études documentaires, numéro 4565/4566, 28 avril 1982)

| | | |
|-----------------|-----------------|---------|
| SOMMAIRE | LA FILIERE BOIS | M-BO 02 |
|-----------------|-----------------|---------|

- La filière bois : en France.
 In : REVUE «H», numéro 58, décembre 1980, pp. 20-24

- SEYER Nathalie
 Le bois, une filière éclatée.
 In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 9 mars 1981, pp.22-29

- Études et recherches dans la filière bois. Les besoins des industries. Les moyens de nature collective.
 Paris, Ministère de l'Industrie, août 1981, pp. 39-50

- LOCHU Serge
 La filière bois. Habitat et ses acteurs.
 In : TECHNIQUES ET ARCHITECTURE, numéro 347, mai 1983, (montage 3 p.)

- LOUBES Jean-Paul
 1983 : Où en est la filière bois ? Bâtiment en Aquitaine ?
 In : TECHNIQUES ET ARCHITECTURE, numéro 347, mai 1983 (montage 5 p.)

- La filière bois française.
 Paris, Ministère de l'Agriculture (Direction des Forêts), juin 1983, 22 p.

- MILLEREUX Dominique
 Le bois dans la construction.
 Paris, CATED, novembre 1982, pp. 5-20

- ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR)

| | | | |
|-----------------|----------|----------------|------------------|
| Norme Française | B 50-002 | août 1961 | document complet |
| Norme Française | B 51-001 | août 1941 | document complet |
| Norme Française | B 51-002 | février 1942 | document complet |
| Norme Française | B 51-004 | février 1942 | document complet |
| Norme Française | B 52-001 | mars 1946 | document complet |
| Norme Française | B 53-100 | mai 1975 | document complet |
| Norme Française | B 53-502 | avril 1953 | document complet |
| Norme Française | B 53-503 | avril 1960 | document complet |
| Norme Française | B 53-501 | septembre 1947 | document complet |

| | | |
|-----------------|--------------------------------|---------|
| SOMMAIRE | EXPLOITATION ET SCIAGE DU BOIS | M-BO 03 |
|-----------------|--------------------------------|---------|

- Fiche d'information sur la récolte du bois.
Paris, Centre Technique du Bois (montage 4 p.)
- Forestier pour votre sécurité, tout ce que vous devez savoir sur l'équipement.
Paris, Union Centrale des Caisses de la Mutualité Agricole ; Centre Technique du Bois (montage 6 p.)
- BOHINEUST Xavier
L'exploitation industrielle de la forêt.
In : LE BATIMENT BATIR, septembre 1983, pp. 47-52
- Fiche d'information sur le sciage du bois.
In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, numéro 32 (montage 4 p.)
- Études et recherches dans la filière bois.
Paris, Ministère de l'Industrie, 1981, pp. 9-25
- Aujourd'hui l'industrie du bois.
Paris, Attis-France, 1977 (Document commercial), 13 p.
- ATTIS FRANCE ET ARTHUR BONNET
Dans leur secteur, des entreprises de pointe.
In : LE BOIS, numéro 11, juin 1979, pp. 21-22
- Entretien avec M. Lanusse, scieur dans les Landes (le 16 avril 1981)
Paris, É.S.A., pp. 1-5 (Cours DOC.SEPT)
- La forêt française ; une réalité.
Sica du Thaurion, document complet
- Production plancher avivé, chevrons, linteaux. — Lambris et clins extérieurs.
Sica du Thaurion,
- Conseils pratiques pour le séchage des bois.
In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, numéro 56, couverture et pp.3-48
- Procédé de séchage par le vide (CENTRE TECHNIQUE DU BOIS).....
In : COURRIER DE L'INDUSTRIEL DU BOIS ET DE L'AMEUBLEMENT, numéro 1,
1979, pp. 1-16
- C.T.B. (CENTRE TECHNIQUE DU BOIS)
Séchage du bois par chambres chaudes.
In : COURRIER DE L'INDUSTRIEL DU BOIS ET DE L'AMEUBLEMENT, numéro 2,
1976, pp. 1-17
- Étude technico-économique de l'aboutage.
In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, cahier numéro 92, octobre 1973,
pp. 1-47
- Les aboutages. La gazette du bois (Dossier).
In : L'ENTREPRENEUR du 25 février 1985 au 21 avril 1985, pp. 51-58
- Le collage du bois.
In : CAHIER DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, numéro 109, 1977 (montage 11 p.)

| | | |
|----------|-----------------------|---------|
| SOMMAIRE | LE TRAITEMENT DU BOIS | M-BO 04 |
|----------|-----------------------|---------|

- MILLEREUX Dominique
Le bois dans la construction. Le comportement au feu. La préservation.
Paris, CATED, 1982, pp. 29-59

- NORMES FRANÇAISES NF – ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR)
Préservation du bois dans la construction.
NF X 40-500, octobre 1976, document complet.

- H. DE LANCESSEUR
Le traitement des bois de construction.
In : BATI-GUIDE, numéro 9, novembre/décembre 1977, pp. 23-30

- SERMENT Marie-Madeleine
Après la suppression de la marque CTBF Comment protéger les ouvrages en bois ?
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 65, septembre 1984, pp. 55-67

- VALDENNAIRE Alain
Le bois : le traiter en fonction des risques (enquête)
In : L'ENTREPRENEUR, du 25 février 1985 au 21 avril 1985

- Le traitement des bois. Une réponse positive à un besoin du marché.
In : BOIS 2000, numéro 5, hiver 1981/1982, pp. 32-35

- Produits de préservation du bois (marque de qualité CTBF). Liste des produits homologués et guide de l'utilisateur.
Paris, Centre Technique du Bois, Centre Technique Forestier Tropical, pp. 1-15 et 2 p.

- Le comportement du bois au feu.
Paris, Centre Technique du Bois, 1979, document complet

CHARPENTES INDUSTRIALISÉES EN BOIS

| | | |
|-----------------|------------------------------------|---------|
| SOMMAIRE | CHARPENTES INDUSTRIALISÉES EN BOIS | S-CB 01 |
|-----------------|------------------------------------|---------|

- CATED
 Les charpentes industrialisées en bois. Les ossatures et les charpentes industrialisées.
 Paris, Documentation Française du Bâtiment, Éditions du Moniteur, 1981, pp. 36-48

- VANZELLER Christian ; CHEVALLIER Gérard ; VAGNE Thierry
 Radiographie d'un secteur : La charpente-menuiserie en bois.
 In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 3 mai 1982, pp. 32-35

- Charpente : bois, métal ou béton (solutions techniques).
 In : L'ENTREPRENEUR, du 25 mai 1983 au 28 août 1983, pp. 107-112

- Charpente en bois : Cahiers des Clauses Techniques.
 D.T.U. numéro 31.1
 In : CAHIER DU CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT, numéro 1860, juin 1983, pp. 1-23

- GUEZENNEC Hugues
 La charpente en bois, élément-clé de la maison : son rôle, ses procédés.
 In : BATI-GUIDE, numéro 3, avril 1977, pp. 5-14

- Charpente en bois : assemblage.
 Tableau des charges admissibles par pointe ordinaire du commerce.
 Tableau des charges admissibles en daN pour les boulons du commerce.
 Paris, Cahiers du Centre Technique du Bois (C.T.B.), pp. 1-7

- Les procédés d'assemblage dans la charpente en bois.
 In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, numéro 77, document complet

| | | |
|-----------------|------------------|----------------|
| SOMMAIRE | FERMETTES | S-CB 02 |
|-----------------|------------------|----------------|

- MERSTEIN M.B.
 Les fermettes industrialisées, métier de tradition et d'évolution.
 In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 47,
 mars à octobre 1975, pp. 49-52
- MERSTEIN M.B.
 Les fermettes industrialisées, métier de tradition et d'évolution.
 In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 48,
 mai/juin 1975, pp. 13-15
- MERSTEIN M.B.
 Les fermettes industrialisées, métier de tradition et d'évolution.
 In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 49,
 juillet/août 1975, pp. 57-60
- MERSTEIN M.B.
 Les fermettes industrialisées, métier de tradition et d'évolution.
 In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 50,
 1975, pp. 95-98
- SOGORB Henri-Paul
 Les charpentes industrialisées.
 In : LE BATIMENT BATIR, novembre 1977, pp. 69-72 — Notes techniques : Les Chroniques
 du CATED
- LAGENTE Pierre
 Composants d'économie de l'industrialisation. Étude critique des succès et échecs de certains
 composants de gros oeuvre à base de bois
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 188, 1977, pp. 45-46
- Les conditions de développement des bois charpentes industrielles en bois.
 In : C.S.T.B. MAGAZINE, numéro 18, août 1983, pp. 12-15
- Fabriquez vos fermettes (Dossier).
 In : L'ENTREPRENEUR, du 20 février 1984 au 20 avril 1984, pp. 55-60
- CENTRE D'ASSISTANCE TECHNIQUE DE L'I.T.B.T.P.
 Les logiciels d'études de charpentes bois
 In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PU-
 BLICS, numéro 418, octobre 1983, pp. 105-121 (Bulletin du C.A.C.T.) : série information
 appliquée numéro 55)
- Charpentiers au sol : Deux techniques différentes d'assemblage de charpentes au sol montrent
 que, dans les chantiers, sécurité et productivité font bon ménage.
 In : SAUVEGARDE DES CHANTIERS, numéro 3, 1982, montage sur 4 p.
- MOISDON Y.
 Plaidoyer pour un assemblage au sol des charpentes.
 In : CAHIERS DES COMITÉS DE PRÉVENTION DU BATIMENT ET DES TRAVAUX

| | | |
|-----------------|--|------------------|
| SOMMAIRE | | suite S-CB 02 |
|-----------------|--|------------------|

PUBLICS, 6/1979, pp. 310-314 – Série : La vie des chantiers

- Directives UEATC pour l'agrément des connecteurs métalliques pour charpentes en bois.
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 203, cahier numéro 1599, octobre 1979, pp. 3-19
- BLAUCHET L.
Transformation des charpentes industrialisées.
In : L'ENTREPRENEUR, du 25 juin 1984 au 31 août 1984, pp. 55-58
- L'aménagement des combles, un marché porteur.
In : BOIS 2000, numéro 13, hiver 1983/1984, pp. 31-34
- L'aménagement des combles dans les maisons individuelles «à fermettes» (innovation).
In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, du 24 février 1984, pp. 84-86
- MAZEAUD J.
Surélever ou aménager les combles : un choix.
In : BATI-GUIDE, numéro 16, novembre/décembre 1978, pp. 13-24
- Fermettes industrialisées. Création de combles aménageables, reportage ESA

| | | |
|-----------------|------------------|---------|
| SOMMAIRE | FERMETTES | S-CB 03 |
|-----------------|------------------|---------|

- Charpente, fermes, fermettes industrialisées.
VASLIER (ST-DENIS EN VAL 45560), Document fabricant, montage 29 p.

- Les structures bois, système Hydro-nail
HYDRO-NAIL FRANCE SA, Document fabricant, 28 p.

| | | |
|-----------------|------------------|---------|
| SOMMAIRE | LE LAMELLÉ-COLLÉ | S-CB 04 |
|-----------------|------------------|---------|

- Le bois lamellé-collé.
 In : BOIS 2000, numéro 13, hiver 1983/1984, pp. 23-30
- Le bon choix (reportage).
 In : L'ENTREPRENEUR, du 24 octobre 1984 au 9 décembre 1984, pp. 51-52
- Hall des expositions de Perpignan : Illustration d'un mariage logique entre le lamellé-collé et le béton armé.
 In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 431, janvier 1985, (Série : Technique générale de la construction 93), document complet
- Un atout pour le lamellé-collé : les poutres droites (Techniques 83).
 In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 7 septembre 1984, 1 p.
- MILLEREUX
 Le bois dans la construction.
 Paris, CATED, novembre 1982, pp. 21-22 : Le bois lamellé-collé (Collection Mémento du CATED)
- La fabrication des éléments de structure en bois lamellé-collé.
 In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, Cahier numéro 86, pp. 1-34 (Réédition mai 1976)
 (série VI - Utilisation du bois dans la construction)
- REGGIANI J.C.
 Le bois lamellé-collé dans les bâtiments.
 In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES, numéro 19, juillet/août 1970, pp. 17-29
- REGGIANI J.C.
 Le bois lamellé-collé dans les bâtiments (2). Quelques exemples de réalisations récentes de bâtiments à usage industriel
 In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES, numéro 20, septembre/octobre 1970, pp. 45-53,
- GUIBERT M.Ch.
 Charpentes lamellées-collées.
 In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES, numéro 39, novembre/décembre 1973, pp. 69-77
- GUIBERT M.Ch.
 Quelques possibilités architecturales du lamellé-collé.
 In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES, numéro 41, mars/avril 1974, pp. 142-147 (Suite de l'article : charpentes lamellées-collées)
- ROBERT S.A. (Charpentes en bois lamellé-collé)
 Les bâtiments de stockage de la Copaz au Havre. Un matériau noble et puissant au service de l'architecture industrielle : le lamellé-collé, pp. 1-19
 ROBERT S.A. (Document publicitaire)

| | | |
|-----------------|------------------|---------|
| SOMMAIRE | LE LAMELLÉ-COLLÉ | S-CB 05 |
|-----------------|------------------|---------|

- Les structures en bois lamellé-collé : Possibilités architecturales et bases de conception.
 In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, réédition novembre 1979 (Document complet)

- NICOD J.
 Les charpentes en bois lamellé-collé : Protection contre les chutes de hauteur.
 In : CAHIERS DU COMITÉ DE PRÉVENTION DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, janvier 1977, pp. 67-73

- TRUONG TRONG CANH
 Le bois lamellé-collé à la portée de tous.
 In : ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 383, mai 1980, pp. 145-160

- Structures porteuses en lamellé-collé. Charpentes de halles.
 88580 — SAULCY SUR MEURTHE, Ets Robert Weisroch,

| | | |
|-----------------|------------------|---------|
| SOMMAIRE | LE LAMELLÉ-COLLÉ | S-CB 06 |
|-----------------|------------------|---------|

- SOCIÉTÉ ALLEMANDE DE RECHERCHE SUR LE BOIS (Rapport de l'Association pour le Développement des Constructions en Bois)
 Bâtiment en lamellé-collé: Exemples de construction. Méthodes de calcul. Première partie : (Information Weisrock)
 Munich, EGH (Document complet)

- SOCIÉTÉ ALLEMANDE DE RECHERCHE SUR LE BOIS (Rapport de l'Association pour le Développement des Constructions en Bois)
 Bâtiment en lamellé-collé. Exemples de construction. Méthodes de calcul. Deuxième partie : (Information Weisrock)
 Munich, EGH (Document complet)

- AVIS TECHNIQUE DU C.S.T.B.
 Avis sur l'élément porteur support d'étanchéité coque DAURIAC. Avis numéro 5/79-268, du 22 mai 1980
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1066 , livraison 212, septembre 1980, pp. 1-16

- BLAUWART J. et CUVELLIER Pascal
 Le lamellé-collé. Reportage à l'usine de la Société BERMAYO Robert à Dreux.
 Dreux (Reportage E.S.A.), mars 1983

MAISONS A OSSATURE BOIS

| | | |
|-----------------|-------------------------|----------|
| SOMMAIRE | MAISONS A OSSATURE BOIS | S-MOB 01 |
|-----------------|-------------------------|----------|

- PLATZER Michel
 Le bois, pourquoi pas ?
 In : REVUE H.L.M., numéro 58, décembre 1980, pp. 30-34

- GAILLARD Jean-Louis ; MAISONNIER Claude
 La filière bois : L'action au niveau national – les maisons à ossature bois.
 In : C.S.T.B. MAGAZINE, numéro 9, septembre 1982, pp. 3-13

- MILLEREUX Dominique
 Le marché de la maison à ossature bois. Note technico-économique.
 In : LE BATIMENT BATIR, novembre 1982, pp. 49-50

- MELCHIOR Gérard ; SULTANA Roger
 Structure de coûts des maisons à ossature bois comparés aux autres types de construction.
 Études et recherches.
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 241, juillet/août 1983, cahier 1865

- Maisons individuelles : Quelles solutions techniques pour réduire les coûts ?
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 69, février 1985, pp. 33-45

- CATED
 Les maisons à ossature bois.
 Paris, Éditions du Moniteur, 1982, couverture et pp. 42-44 ; 80-94 ; 100-104 ; 107-123 ;
 (Conception des charpentes et des couvertures). – Collection Documentation Française
 du Bâtiment

- C.S.T.B. – GROUPE DE COORDINATION DES TEXTES TECHNIQUES
 Construction de maisons traditionnelles à ossature bois. Cahier des charges.
 D.T.U. 31.2.
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1112, livraison 130, juin 1972

| | | |
|-----------------|---|-----------------|
| SOMMAIRE | OSSATURES TRADITIONNELLES ET NOUVELLES | S-MOB 02 |
|-----------------|---|-----------------|

- Maisons à ossature bois : Procédé de construction à sec appelé aussi maisons à colombage.
In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS (C.T.B.), numéro 117, septembre 1983
(3ème édition), couverture et pp. 4-12

- MÉNARD Jean-Pierre
Ossature bois : Renaissance d'une tradition.
In : L'ENTREPRENEUR, du 19 août 1983 au 31 septembre 1983, pp. 107-110

- Points de vue sur les produits – Panneau auto-portant en bois Nail-Web.
In : LE BATIMENT BATIR, octobre 1980, p. 49

- FEVRE Pierre
Une bonne isolation thermique.
In : BATIRAMA, numéro 175, février 1985, pp. 45-49

- Avis sur l'élément isolant porteur de couverture Nail-Web (Société Le Panneau auto-portant).
Avis Technique du C.S.T.B. numéro 3, 5/81 - 87
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1769, livraison 228, avril 1982

- Avis sur la poutre Welisteg
Avis Technique du C.S.T.B., numéro 3/81-88
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1761, livraison 227, mars 1982

- Maisons préfabriquées d'aspect traditionnel : Une conception modulaire adaptée au marché national et à l'exportation.
In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, du 21 janvier 1983, pp. 81-82

- De l'acier pour alléger une construction à ossature bois.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 52, mars 1983, pp. 41-43

- Composants et structure bois.
In : L'ENTREPRENEUR, du 24 avril 1984 au 24 juin 1984, pp. 49-54

- Système constructif, fonctionnel et complet.
Modupak S.A. – (Document fabricant), 2 p.

- MÉNARD Jean-Pierre
Une nouvelle technique pour réduire le temps d'exécution des maisons à ossature bois (Des expériences des chantiers)
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 59, décembre 1983, pp. 37-40

- Un entrepreneur prévoyant : Il reconvertit ses maçons en monteurs polyvalents.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 65, septembre 1984

- De la pierre au bois (Interview).
IN : L'ENTREPRENEUR MAGAZINE, numéro 26, décembre 1984, pp. 12-13

- Guide de pose du système Wirewood Simab.
Société La Pierre Liquide – SIMAB (Dossier fabricant), dossier complet

- LA PIERRE LIQUIDE – SIMAB
Maison Wirewood Simab (Dossier de travail), 14 p.

- WIREWOOD
Un nouveau matériau de construction pour le bâtiment. (Document fabricant).
Dossier complet

| | | |
|-----------------|---------------------------|----------|
| SOMMAIRE | EXIGENCES DE PERFORMANCES | S-MOB 03 |
|-----------------|---------------------------|----------|

- Le bureau Véritas et la maison à ossature bois (M.O.B.).
 - o Examen des murs
 - o Examen des autres éléments constructifs
 - o Examen de la stabilité et du contreventement
 - o Examen de l'isolation thermique/acoustique
 - o Examen de la sécurité incendie
 Juillet 1983, document complet

- BOHINEUST Xavier
 Le confort acoustique dans les maisons à ossature bois.
 In : LE BATIMENT BATIR, juin/juillet 1983, pp. 38-43

- BOHINEUST Xavier
 La transmission du son au travers des murs à ossature bois.
 In : LE BATIMENT BATIR, décembre 1983, pp. 14-19

- BOHINEUST Xavier
 Influence des revêtements extérieurs sur les performances acoustiques des parois.
 In : LES REVETEMENTS EXTÉRIEURS DES CONSTRUCTIONS A OSSATURE BOIS –
 CATED, couverture et pp. 87-99

- Sécurité «Incendie» des maisons à ossature bois, après l'arrêté du 13 juin 1984.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 65, septembre 1984, pp. 41-51

- Les limites d'utilisation de l'ossature bois dans l'habitat collectif.
 In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, du 22 février 1985,
 pp. 79-84

| | | |
|-----------------|--|-----------------|
| SOMMAIRE | PAREMENTS ET REVETEMENTS EXTÉRIEURS | S-MOB 04 |
|-----------------|--|-----------------|

- Les parements, revêtements et peaux de maisons à ossature bois.
(Note technico-économique), pp. 50-52

- LUCAS
L'enjeu technico-économique. Couverture et pp. 9-17
 - o Les finitions sur bois, pp. 27-30
 - o Procédés canadiens d'enduit hydraulique sur support continu sans lame d'air et comparaison avec les procédés français, par M. LUCAS et MILLEREUX, pp.47-50
 - o Le pare-pluie, par M. MILLEREUX, pp. 55-58
 - o Les enduits de parement plastiques sur contre-plaqué, par M. CORNE, pp. 59-64
 - o Adhérence des enduits à liants thermoplastiques sur support contre-plaqué en résineux métropolitain, par M. LUCAS, pp. 67-72
 - o Conception architecturale des parements extérieurs, par M. PREUSS, pp. 101-106
 - o Les perspectives et axes de recherches, par M. PLATZER, pp. 109-112
 In : LES REVETEMENTS EXTÉRIEURS DES CONSTRUCTIONS A OSSATURE BOIS, Principes constructifs et produits, CATED, 1983

- PLATZER Michel
Les maisons à ossature doivent faire peau neuve.
In : REVUE H — H.L.M., numéro 89, octobre 1983, pp. 102-103

- Ossature bois : Les techniques actuelles de parement sont-elles trop chères ?
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 60, février 1984, pp. 53-61

- Revêtements extérieurs en bois.
In : L'ENTREPRENEUR, du 20 février 1984 au 22 avril 1984, pp. 37-43

- Contreventement et stabilité des MOB. Une méthode de contrôle de panneaux mise au point par le Bureau Véritas.
In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 7 septembre 1984

- MILLEREUX Dominique
Maisons à ossature bois ; comment contreventer ? Avec quelles techniques ?
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 68, décembre 1984, pp. 45-56

| | | |
|-----------------|----------|-------------|
| SOMMAIRE | MOB COFI | S-MOB 05,06 |
|-----------------|----------|-------------|

- MÉLONIO
 Canada, des performances à méditer.
 In : REVUE H – H.L.M., numéro 58, décembre 1980, pp. 35-37
- LALLEMAND-FLUCHER M.A ; PLATZER M.
 Les réponses canadiennes aux questions sur la MOB.
 In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, 11 mai 1984, p. 113
- GIACOMO R.
 Construire à la canadienne 64 maisons d'aspect traditionnel.
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 59, décembre 1983, pp. 43-45
 (Des expériences, des chantiers)
- SOCIÉTÉ CANADIENNE D'HYPOTHEQUE ET DE LOGEMENT – CANADA MORTGAGE
 AND HOUSING CORPORATION
 Construction de maisons à ossature bois. Canada.
 Édition Métrique spécifique au Canada.
- AVENEL Béatrice
 Maisons à ossature bois – Système C.O.F.I.
 Chantier de Mézière – Construction Piravet (Reportage), Paris, É.S.A., juin 1984

SOMMAIRE

MOB SOVIBO

S-MOB 07

- Reportage chantier
121 logements, Belfort, Offemont «les Prés de l'Étang»

- Créer, fabriquer, construire.
In : BOIS 2000, numéro 2, printemps 1981, pp. 48-51

- Avec la technique de l'ossature bois, le professionnel bois peut réaliser toute la maison.
In : LE NOUVEAU JOURNAL DE CHARPENTE — MENUISERIE — PARQUETS, numéro 1, 1978, pp. 29-38

- Principe constructif E.V.H.
SOVIBO (Bureau d'études et d'Ingénierie de la maison à ossature bois), montage 5 p.

- Principe technique constructif, E.V.H. — MALTOT, s.d.
SOVIBO (Bureau d'études et d'Ingénierie de la maison à ossature bois), 8 p.

- THÉVENOT Cécile
MOBissimo.
In : ACTUALITÉS PLAN CONSTRUCTION, pp. 5-8

- Principe constructif pour maisons à ossature bois.
SOVIBO (Bureau d'études et d'Ingénierie de la maison à ossature bois), 2 p.
Principe constructif E.V.H.

- Reportage Système RANATA.
2 maisons à ossature bois à Crépy-en-Valois (Oise)

| | | |
|-----------------|------------------------|----------|
| SOMMAIRE | CHARPENTE ET MOB GIPEN | S-MOB 08 |
|-----------------|------------------------|----------|

- Reportage chantier : S.C.I.C. — BONSON (Isère)

- Les fermettes légères. Les charpentes industrialisées en bois.
C.T.B. Reportage diapositives fabrication des fermettes industrialisées.
Document complet

- GIPEN
Sécurité. Qualité. Économie. (Document fabricant)

- Fermes : Transport, stockage, mise en oeuvre, pose.
Pose des charpentes, contreventements et anti-flambages.
(Document fabricant), montage de 21 p.

- GIPEN. Système constructif MOB 80 et DOMIBOIS.
Structure bois industrialisée et modulaire.
Document Gipen, 349/02, montage de 6 p.

- GIPEN. Guide de pose MOB 80
(Document fabricant), pp. 1-14

- AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B.
Avis sur la maison MOB 80 — DOMIBOIS
Avis technique numéro 2/83-75
In : CAHIERS DU C.S.T.B.

- Reportage : GIPEN, Usine Pavisol à Pithiviers réalisé par Agnès SANDERS et Alette KLHAIM
É.S.A., 1984

| | | |
|-----------------|---------------|----------|
| SOMMAIRE | M O B COQUART | S-MOB 09 |
|-----------------|---------------|----------|

- La maison à ossature bois dans le monde.
(Argumentaire) – (Document fabricant).
COQUART S.A.

- Composants industrialisés, système constructif pour maisons à ossature bois. Établissements
COQUART S.A.

- Innover : De l'organisation du chantier à la finition.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro 50, décembre 1982, pp. 43-46

- Composants industrialisés, système constructif pour maisons à ossature bois. Établissements
COQUART S.A., COQ 823/01

- Reportage aux Établissements COQUART et un chantier.

| | | |
|-----------------|-------------|----------|
| SOMMAIRE | M O B HOUOT | S-MOB 10 |
|-----------------|-------------|----------|

- Ossature bois et industrialisation.
In : CAHIERS TECHNIQUES DU BATIMENT, numéro spécial, janvier 1985, pp. 38-40

- HOUOT INDUSTRIE DU BOIS
(Document publicitaire des industries HOUOT à Gérardmer), montage de 4 p.

- Maison à ossature bois tridimensionnelle
In : LE BATIMENT BATIR, juin/juillet 1983, pp. 24-25, (Série chantiers)

- AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B.
Avis sur la maison modulaire HOUOT.
Avis Technique numéro 2/83-76
In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1891, octobre 1983

- Reportage aux Établissements

PANNEAUX DÉRIVÉS EN BOIS

| | | |
|-----------------|--------------------------|---------|
| SOMMAIRE | PANNEAUX DÉRIVÉS DU BOIS | M-PB 01 |
|-----------------|--------------------------|---------|

- SEYER Nathalie
 Industries du bois : Un premier pas vers la restructuration.
 In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, du 22 mars 1982,
 pp. 17-19
- PLATZER Michel
 La toiture en quête d'innovation.
 In : LE MONITEUR DES TRAVAUX PUBLICS ET DU BATIMENT, du 21 janvier 1983,
 pp. 46-47
- MINISTERE DE L'INDUSTRIE – DÉLÉGATION A L'INNOVATION ET A LA TECHNOLOGIE
 Études et recherches dans la filière bois. Les besoins des industries. Les moyens de nature collective.
 Paris, Ministère de l'Industrie, août 1981, pp. 27-37
- Les panneaux.
 In : BOIS 2000, numéro 3, été 1981, pp. 11-19
- Les panneaux dérivés en bois.
 In : BOIS 2000, numéro 5, hiver 1981/1982, pp. 13-16 et 18-26
- MILLEREUX Dominique
 Les panneaux dérivés du bois.
 In : LE BOIS DANS LA CONSTRUCTION, novembre 1982, pp. 23-28
- Les panneaux de particules CTB-H. Le contre-plaqué NF extérieur CTB-X dans la construction.
 In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, Cahier 106, avril 1983 ; Cahier 107, avril 1983, montage de 16 p.
- LANDONCHAMPS R. de L.
 Les panneaux à base de bois en support de couverture ou d'étanchéité.
 In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES, numéro 43, juillet/août 1974, pp. 37-47
- CATED
 Les couvertures : Produits complémentaires, panneaux de particules bois (CTB-H0 ; panneaux assimilables aux dérivés du bois, panneaux de contre-plaqué (extérieur CTB-X).
 Panneaux composites, caissons chevrons.
 Paris, Éditions du Moniteur, 1980, montage de 2 p.
 (Documentation Française du Bâtiment)
- LANDOCHAMPS R. de L.
 Les panneaux à base de bois en planchers supports de revêtements de sol.
 In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES CONSTRUCTIONS INDUSTRIELLES, numéro 52, février 1976, pp. 75-94
- C.S.T.B.
 Toiture en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité. Cahier des clauses techniques – Cahier des clauses spéciales.
 DTU (Document Technique Unifié), numéro 43.4, février 1985
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU C.S.T.B., numéro 1975, livraison 256
- Planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois.
 Cahier des clauses techniques – DTU numéro 51.3
 In : CAHIERS TECHNIQUES DU C.S.T.B., janvier 1983, cahier 1824

| | | |
|-----------------|------------------------|---------|
| SOMMAIRE | PANNEAUX DE PARTICULES | M-PB 02 |
|-----------------|------------------------|---------|

- Panneaux de particules NF B 54-110.
 Courbevoie, AFNOR, mai 1971

- Le panneau de particules CTB-H.
 In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, numéro 107, avril 1983, deuxième édition, montage de 14 p.

- SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS LEROY
 Novodal «Toiture». Dalles CTB-H usinées.
 1er octobre 1981, (Document fabricant), document complet

- SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS LEROY
 Composants isolants de toiture.
 Octobre 1983, (Document fabricant), document complet

- SOCIÉTÉ DES ÉTABLISSEMENTS LEROY
 Cahier des charges : Mise en oeuvre en toiture chaude. Couverture en bardeaux bitumés tuiles/ardoises/étanchéité.

- AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B.
 Avis sur l'élément porteur de couverture et d'étanchéité REXOKAL, 2 faces rigides.
 Avis numéro 5/1980-287, du 17 juillet 1980
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1672, octobre 1980

- AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B.
 Avis sur le caisson chevronné, porteur de couverture.
 Avis numéro 5/81-354, du 25 novembre 1981
 In : CAHIERS DU C.S.T.B., numéro 1761, livraison 227, mars 1982, pp. 1-22

| | | |
|-----------------|------------------------|---------|
| SOMMAIRE | PANNEAUX DE PARTICULES | M-PB 03 |
|-----------------|------------------------|---------|

- Reportage sur la fabrication des panneaux de particules à l'usine LEROY à Auxerre.

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | PANNEAUX DE PARTICULES LE COMPOSANT «TOITUREL» | M-PB 04 |
|-----------------|---|---------|

- Reportage sur la fabrication de l'élément porteur de couverture TOITUREL à l'usine LEROY à Saint-Dizier.

| | | |
|----------|------------------|---------|
| SOMMAIRE | LE CONTRE-PLAQUÉ | M-PB 05 |
|----------|------------------|---------|

- Un composant bois économe en énergie.
In : BATIRAMA, numéro 174, janvier 1985, pp. 30-31
- ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR)
Contre-plaqué à plis et usage général.
NF B 54-160, juillet 1970
- Le contre-plaqué NF extérieur CTB-X dans la construction.
In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, numéro 106, avril 1983, montage de 13 p.
- SOCIÉTÉ ROL
Contre-plaqués pin des Landes.
(Document fabricant), Société ROL, document complet
- SOCIÉTÉ ROL
Contre-plaqués pin des Landes. NF extérieur CTB-X 11.
(Document fabricant), Société ROL, 2 p.
- SOCIÉTÉ ROL
Coffrage.
(Document fabricant), Société ROL, document complet
- SOCIÉTÉ OcéAN
Les contre-plaqués pin des Landes.
(Document fabricant), Société Océan, 9 p.
- AVIS TECHNIQUES DU C.S.T.B.
Avis sur le composite isolant support de couverture et d'étanchéité CDK-DÉCOR.
Avis Technique numéro 5/83-456
In : CAHIERS DU C.S.T.B.
- COMPIN B.
Utilisation des contre-plaqués en charpente.
In : BOIS D'AUJOURD'HUI, numéro 5, mars 1967, pp. 65-66
- Structure industrielle en contre-plaqué. (Le contre-plaqué, matériau technique).
In : BOIS D'AUJOURD'HUI, numéro 26, septembre 1972, pp. 49-52
- Le contre-plaqué extérieur CTB-X.
In : BOIS D'AUJOURD'HUI, numéro 27, décembre 1972, p. 66
- Charpente et structures en contre-plaqué.
In : BOIS D'AUJOURD'HUI, numéro 29, juin 1973, pp. 30-36
- LADONCHAMPS R. de L.
Charpentes et assemblages structuraux en contre-plaqué.
In : REVUE TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, numéro 46, janvier/février 1975, pp. 51-57
- Les charpentes : Contre-plaqué ou particules ?
In : L'ENTREPRENEUR, du 1er décembre 1983 au 19 février 1984, pp. 71-75

| | | |
|-----------------|-------------------------|----------------|
| SOMMAIRE | LE CONTRE-PLAQUÉ | M-PB 06 |
|-----------------|-------------------------|----------------|

- Chez LEROY à Honfleur. (Reportage)
In : BOIS D'AUJOURD'HUI, numéro 10, juillet 1968, pp. 13-15

- Du «Sur mesure» au rythme industriel.
Établissements LEROY à Honfleur. (Reportage)
In : BOIS D'AUJOURD'HUI, numéro 52, avril, mai, juin 1979, pp. 14-20

- Technique du déroulage.
In : CAHIERS DU CENTRE TECHNIQUE DU BOIS, numéro 115, décembre 1979, pp. 5-63

- I.N.R.S.
Les dérouleuses.
Paris, I.N.R.S., note numéro 1298-102-81, pp. 3-19
(Fiche Technique de Sécurité)

- I.N.R.S.
Massicots à bois
Paris, I.N.R.S., note numéro 1223-98-80, pp. 3-15
(Fiche Technique de Sécurité)

CONSTRUCTION MÉTALLIQUE

| | | |
|-----------------|------------------------------|---------|
| SOMMAIRE | L'ACIER DANS LA CONSTRUCTION | S-CM 01 |
|-----------------|------------------------------|---------|

- Micro-fiche avec :
 - o d'une part, des documents concernant les diverses utilisations de l'acier dans la construction ;
 - o et d'autre part, des textes réglementaires (NF et DTU) de la construction métallique.

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | LA PATHOLOGIE DE LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE | S-CM 02 |
|-----------------|--|---------|

- A partir d'une étude du Bureau Sécuritas et de la SOCOTEC, sur la pathologie de la construction métallique, les divers aspects essentiels concernant les performances de ces matériaux sont présentées :
 - o la stabilité au feu des constructions métalliques ;
 - o la protection contre la corrosion ;
 - o les tolérances et le comportement de la construction métallique par rapport aux séismes.

ESA DOC. SEPT

| | | |
|-----------------|--|----------------|
| SOMMAIRE | LES PRODUITS ET LES PROCÉDÉS EN MÉTAL | S-CM 03 |
|-----------------|--|----------------|

- Sélection DOC. SEPT de :
 - o maisons ;
 - o systèmes constructifs ;
 - o constructions modulaires ;
 - o ossatures ;
 - o charpentes ;
 - o planchers et autres éléments en métal à travers les Avis Techniques et les publications des principales entreprises : CFEM, FILLOD-BARBOT, MABILLE et autres.

ESA DOC.SEPT

| | | |
|-----------------|---|---------|
| SOMMAIRE | RÉALISATIONS EN CONSTRUCTION MÉTALLIQUE | S-CM 04 |
|-----------------|---|---------|

- Sélection DOC.SEPT de réalisations en construction métallique : dossiers techniques et détails constructifs.

ESA DOC.SEPT

| | | |
|-----------------|----------------------|---------|
| SOMMAIRE | STRUCTURES SPATIALES | S-CM 05 |
|-----------------|----------------------|---------|

- Sélection DOC.SEPT de réalisations avec dossiers techniques et détails constructifs.

| | | |
|-----------------|--------------------------------------|---------|
| SOMMAIRE | MAISONS PHÉNIX – SYSTEME CONSTRUCTIF | S-CM 06 |
|-----------------|--------------------------------------|---------|

- Le contexte du développement d'un système constructif jusqu'à la maison modèle haute isolation ; dossier technique et détails constructifs.

| | | |
|-----------------|--|---------|
| SOMMAIRE | MAISONS PHÉNIX – LA FABRICATION DE SES COMPOSANTS SPÉCIFIQUES | S-CM 07 |
|-----------------|--|---------|

- Reportage de fabrication des dalles extérieures des MAISONS PHÉNIX à l'usine Thévenot et Hochet à Montesson (Yvelines).

Reportage de fabrication des charpentes métalliques des MAISONS PHÉNIX, à l'usine des charpentes métalliques Phénix à Amboise.

ESA DOC. SEPT

| | | |
|-----------------|----------------------------------|----------------|
| SOMMAIRE | MAISONS PHÉNIX – CHANTIER | S-CM 08 |
|-----------------|----------------------------------|----------------|

- Reportage d'un chantier d'un lotissement de MAISONS PHÉNIX à Sevran (Seine St-Denis).