

L'industrialisation selon

Ferdinand Fillood



 arcelor



Conseil d'Architecture
d'Urbanisme et d'Environnement
de Moselle

L'industrialisation
selon
Ferdinand
Fillo

Préface

Ferdinand Fillod a été un visionnaire. Chaudronnier puis constructeur métallique, pionnier de la pré-fabrication, puisqu'il a pris des brevets en ce sens dès 1928, il s'est efforcé de développer aussi bien des éléments constructifs que des solutions complètes fondées sur des approches radicalement nouvelles. Il n'est qu'à comparer son système de «panneaux aciers» destiné à recevoir des ouvertures avec les pré-cadres de porte couramment utilisés aujourd'hui pour comprendre qu'il a anticipé avec quelques décennies d'avance sur l'innovation des années soixante. De même les bâtiments qu'il a réalisés conservent-ils un parfum de nouveauté, comme l'église de Crusnes, aujourd'hui classée monument historique, les maisons ou les immeubles «tout acier» destinés à être fabriqués en série ou les constructions utilitaires à parois inclinées, pour usages multiples. Après guerre, l'entreprise s'est tournée vers les marchés des collèges, des façades légères, des équipements sportifs, tout en conservant ses activités sur les constructions modulaires, avant de s'orienter finalement vers la construction métallique dans son ensemble. Sans doute le concept même de préfabrication que prônait Fillod a-t-il ici trouvé ses limites, en favorisant la répétition de modèles à l'architecture trop rigide. Mais il a contribué à porter le rêve de sa génération, convaincu que l'accès au logement confortable pour le plus grand nombre passait par la mise en œuvre de solutions nouvelles. Fillod mériterait sans doute de siéger au panthéon des inventeurs-constructeurs aux côtés d'un Jean Prouvé, avec qui il partageait l'amour de la «tôle» et surtout la vision que l'avenir de la construction passait par l'industrialisation. «*Il faut des maisons usinées*» disait Prouvé en 1946. Fillod les a réalisées.

Bertrand Lemoine



Photo : J.-C. KANNY • CDTT Moselle

Pavillon de la Cité Fillod à Florange.

Cette exposition a été réalisée, à la demande d'USINOR devenu ARCELOR, par le Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et d'Environnement de Moselle.

Recherches et conception de l'exposition :

Florence Amiaux,
architecte D.P.L.G.

Rédaction :

Florence Amiaux,
architecte D.P.L.G.

Avec le soutien de :

Alain Heyer,
développement-construction USINOR,

Roger Brun,
ancien responsable au bureau d'études
des C.M.Fillod

René Stammitti,
ancien responsable au bureau d'études
des C.M.Fillod

Informations : Michel Grebot, Paul Fillod,
Jean-Paul Fillod, René Stammitti, Roger
Brun, Marc Braham, A.M.A.L., Laurent
Poupard, Archives Départementales.

Toutes les photographies sont, sauf mention
spéciale, du CAUE de Moselle ou font partie,
pour les plus anciennes, des archives de
la famille de Ferdinand Fillod.

Imprimé aux Presses du Tilleul.



Photo : J.-C. KANNY • CDTT Moselle

Siège des Constructions Métalliques Fillod à Florange.

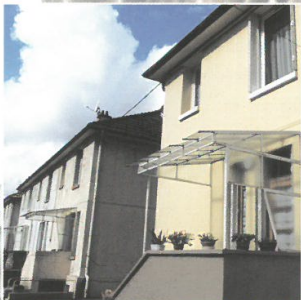


Photo : J.-C. KANNY • CDTT Moselle

Maisons de la Cité Gargan à Hayange.



Collège de Florange.

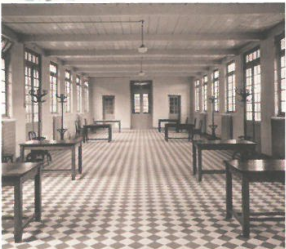
Ferdinand Fillod



Hospice d'aliénés à Villejuif, 1932.



"Maisons Blanches" à Neuilly-sur-Marne.



Intérieur de bâtiment hospitalier.



Ecole primaire.

Ferdinand Fillod est né en 1891 à Saint-Amour, dans le Jura. Après avoir reçu une formation de chaudronnier et de soudeur, il ouvre un petit atelier qui deviendra rapidement "Usine du Grand Saint-Michel, Manufacture de Tôlerie Fillod à Saint-Amour", spécialisée dans la fabrication de matériel de ferme en tôle galvanisée.

Afin de diversifier et de développer son activité, Ferdinand Fillod met au point, dès 1928, un système de préfabrication de bâtiments métalliques qu'il fait breveter dans le monde entier et avec lequel seront réalisés de nombreux bâtiments en France, mais aussi dans les colonies et pays étrangers.

Ainsi, des maisons, des hôpitaux, des écoles, des casernements de la ligne Maginot, des cités ouvrières, des immeubles, et plus tard, de nombreux bâtiments publics seront réalisés entièrement en acier.

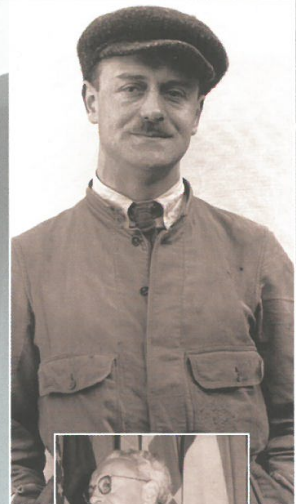
Pour faciliter son approvisionnement en tôle d'acier, Ferdinand Fillod s'installe dès 1929 en Moselle, dans la vallée de la Fensch. Associé aux Maîtres de Forges de Wendel, il fonde alors la société de Constructions Métalliques Fillod (C.M.F.) dont le siège social était à Hayange, et l'usine à Florange. L'usine de Florange, qui employa jusqu'à neuf cents salariés, perdura jusqu'en 1986, trente ans après le décès de son fondateur. Les responsables d'alors poursuivirent les études et la fabrication de bâtiments. De nombreux équipements sportifs, collèges, bâtiments modulaires et abris de chantier furent encore produits.



Préau d'école primaire.



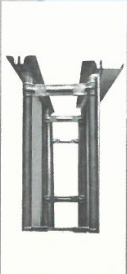
De nombreux baraquements et abris ont été réalisés par la C.M.F. pour l'armée.



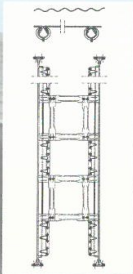
Entre 1935 et 1943, Ferdinand Fillod fut maire de sa ville natale, Saint-Amour. Révoqué par Vichy pendant la guerre, il fut réélu dès 1944.

Photo tenue à Paris, © Guy Rogée / sur photo de Francis BIRKEL. - Président de Club-photo de Florange

Le panneau acier



Premier brevet Fillod.



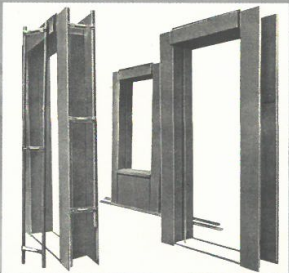
C'est en 1928 que Ferdinand Fillod met au point un système constructif complet, grâce à son invention du "panneau acier" qui servira à la réalisation de nombreux bâtiments.

Le "panneau acier" se compose de deux plaques de tôle de trois millimètres d'épaisseur, en acier doux Martin au cuivre semi-inoxydable, d'environ cinquante centimètres de large et de la hauteur d'un étage de construction. L'écartement d'une quarantaine de centimètres entre ces deux tôles est assuré par des entretoises métalliques. Une fois rempli de matières isolantes, du type laitier, sciure ou sable, ce panneau devient un véritable mur porteur, à double parois.

Etudié pour être très facilement assemblés entre eux, les panneaux s'emboîtent les uns à la suite des autres grâce à des tubes fendus formant pince.

Ce système constructif, dont les éléments étaient tous préfabriqués dans les usines Fillod de Florange, fut breveté dès 1929. Il servit, entre autre, à la construction des maisons "tout acier" Fillod.

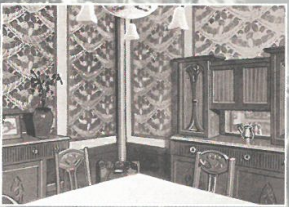
Ainsi naissait un des premiers murs "sandwichs".



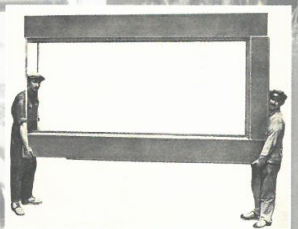
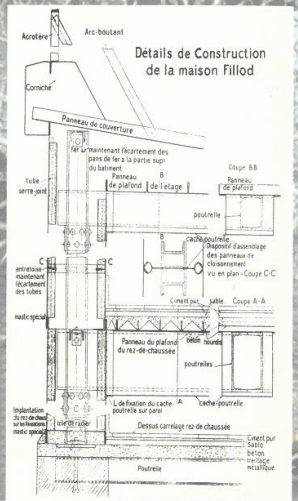
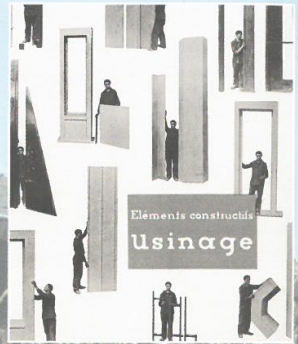
Les panneaux acier destinés à recevoir des ouvertures étaient préparés en usine.



Pavillon de cinq pièces présenté à l'exposition de Paris en 1929.



L'intérieur des maisons acier avait un aspect traditionnel. Les murs pouvaient être peints ou recouverts de papier.



Les panneaux acier pouvaient être mis en place par deux hommes seuls.

L'Église de Crusnes



L'église de Crusnes fut l'occasion pour Ferdinand Fillod d'utiliser son panneau acier pour d'autres types de constructions que des maisons.

Réalisée entre 1937 et 1939 sur les plans des architectes Claude Robbe et Alphonse Fenaux, l'église de Crusnes fut commanditée par les Maîtres de forges de Wendel dans le but, d'une part, d'offrir un lieu de culte aux mineurs installés dans la cité, et d'autre part, de mettre au point, grâce à des solutions industrielles novatrices, un modèle d'église préfabriquée utilisant le fer extrait de leurs mines.

Véritable prototype conçu pour être exporté dans les colonies, ou en pays de mission, et dont le montage ne nécessite pas de main d'œuvre spécialisée, l'église de Crusnes fut préfabriquée dans l'usine des Constructions Métalliques Fillod à Florange. Sa structure se compose de poteaux et de poutrelles métalliques sur lesquels sont fixés les deux épaisseurs de panneaux en acier qui composent les façades. Entre ces deux panneaux, un remplissage de laitier assure l'isolation du bâtiment.

La guerre et l'augmentation du coût de l'acier empêchèrent ce modèle d'église de se répandre. Protégée au titre des monuments historiques depuis 1990 et actuellement en cours de restauration, l'église de Crusnes fut la seule réalisée selon ce procédé et constitue aujourd'hui un exemple unique d'église en acier construite en Europe.



L'église est actuellement en cours de restauration.



PHOTO: CHAÏE SA

L'acier au cuivre, aujourd'hui appelé Corten ou Indatén, avait alors une oxydation non maîtrisée.



La réalisation de l'église fut débutée en 1937 et entièrement montée par les mineurs de Crusnes.



A l'intérieur, les fresques sont de M. Untersteller et les vitraux de Hélène Delaroché-Untersteller.

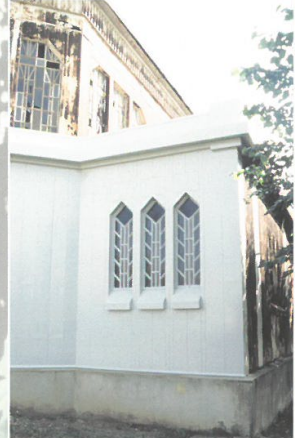


PHOTO: CHAÏE SA

La maison "tout acier"



Maison "tout acier" réalisée à Saint-Amour.

Durant les années 20, la France installée dans une période de marasme économique, connaît une importante crise du logement. En 1928, la loi Loucheur encourage l'accession à la propriété et la construction de collectifs à coûts réduits.

C'est dans ce contexte que Ferdinand Fillod propose son concept de maisons métalliques. L'acier, alors abondant en Moselle, permet de préfabriquer tous les éléments constructifs en usine, à moindre coût. Une fois livrés sur le chantier, l'assemblage de ces éléments doit pouvoir être rapidement et facilement réalisé par l'acquéreur lui-même qui n'a besoin que d'un marteau et d'une échelle. Ni boulons, ni rivets, ni soudures ne sont nécessaires. Le coût des matériaux et de la main d'œuvre est ainsi réduit de moitié par rapport à la construction traditionnelle en pierre. De plus, la standardisation des éléments de fabrication permet l'élaboration de plans types de maisons vendues sur catalogues.



Maison de la Cité Fillod à Florange.



La Cité Fillod de Florange fut réalisée en 1932 pour loger des ouvriers.

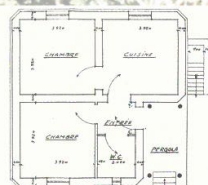


Aujourd'hui les maisons "tout acier" de la Cité Fillod de Florange ont subi diverses transformations.

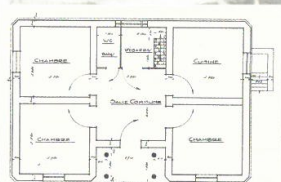


La Cité Fillod de Florange se compose de maisons "tout acier" de différents modèles.

Le système constructif des maisons en acier est simple : tous les éléments (murs, plafonds, fenêtres, portes, etc.) sont livrés sur le chantier, prêts à être montés. Les murs extérieurs, de même que les cloisonnements internes, sont en "panneaux acier" à assembler selon le plan de la maison choisie. Les plafonds sont en tôles planes dont la rigidité propre permet de franchir l'espace d'un mur à l'autre. La toiture est le plus souvent à deux pans inversés : de grandes plaques de tôles inclinées assurent l'étanchéité et reposent sur un chéneau central.



Pavillon de trois pièces - Distribution.



Pavillon de 5 pièces - Distribution.

Les Avantages de la Maison Acier

Les maisons "tout acier" possédaient plusieurs types d'avantages :

- un coût de production réduit, car tous les éléments étaient préfabriqués en usine,
- un coût de main d'œuvre très limité, car les éléments étaient facilement assemblés par emboîtement les uns dans les autres et ne nécessitaient pas de recours à des ouvriers spécialisés,
- une grande rapidité de montage (une maison de quatre pièces pouvait être montée en dix jours après la réalisation de ses fondations),
- une isolation thermique et une isolation phonique performantes grâce aux matériaux disposés entre les plaques de tôles,
- une légèreté de construction permettant un transport facile des éléments, et des fondations réduites,
- une bonne résistance à l'humidité grâce à l'emploi d'acier inoxydable (selon les normes de l'époque), mais aussi une bonne tenue au feu, à la foudre et aux séismes.

Ces qualités ont permis aux maisons "tout acier" de Ferdinand Fillod d'être réalisées en France mais aussi de s'exporter facilement à l'étranger et de bien résister aux climats tropicaux.

Photos :
Maisons "tout acier" de la Cité Gargan
à Hayange, réalisées en 1937.



Les "parois inclinées"



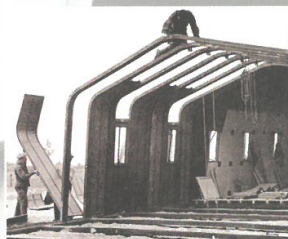
Les portiques sont montés au fur et à mesure.

Après les "panneaux acier", un second type de construction métallique fut proposé par les usines Fillod : les "parois inclinées".

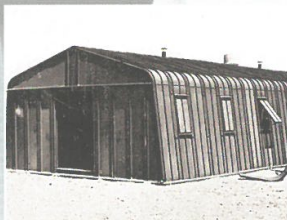
Les bâtiments à parois inclinées se composent de travées verticales métalliques, accolées les unes aux autres. Chaque travée possède deux portiques cintrés en acier profilé à chaud puis à froid, espacés entre eux par des entretoises. Entre les portiques vient s'emboîter un panneau de bardage en tôle d'acier doux, nervuré par emboutissage. Ce panneau peut être, selon les besoins, équipé ou non d'un vitrage ouvrant à l'italienne ou remplacé par un panneau porte. Des tôles faitières viendront se fixer dessus à l'aide de crapauds et formeront la toiture du bâtiment. L'ensemble devient ainsi une carcasse métallique continue et pratiquement monobloc, dont la longueur dépend du nombre de portiques additionnés. A chaque extrémité du bâtiment, les pignons sont emboîtés dans les derniers portiques et peuvent recevoir des portes ou des fenêtres.



Le montage du bâtiment se fait par travées successives.



Des tôles sont fixées entre les portiques et referment ainsi les façades.

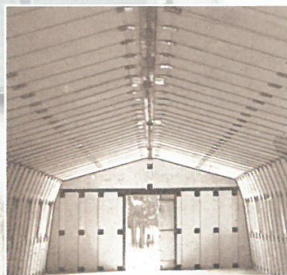


Les pignons s'emboîtent dans les derniers portiques.



Des tôles faitières forment la toiture du bâtiment.

A l'intérieur du bâtiment, des panneaux isolants de dimensions identiques à chaque travée, peuvent être posés contre les façades. Les cloisons, elles aussi préfabriquées, sont disposées au gré de l'utilisateur.



Produit en très grand nombre, 3 millions de mètres carrés, ce bâtiment était entièrement fabriqué dans les usines Fillod de Florange selon les besoins précis de chaque utilisateur, et était livré sur le chantier en pièces détachées à assembler facilement grâce à une notice de montage détaillée.



L'adaptabilité des bâtiments à parois inclinées



De nombreuses chapelles ont été réalisées.



Dans le cas de chapelle, les chassis de fenêtres sont munis de verres teintés.



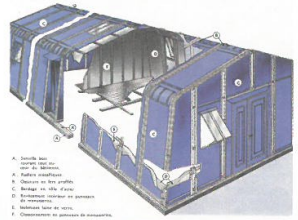
Le nombre de travées du bâtiment peut être augmenté ou diminué à souhait.

Le bâtiment à parois inclinées, réalisé en diverses largeurs, possède de grandes possibilités d'adaptabilité. Tous les éléments le composant étant standardisés, ils peuvent être permutés en vue de modifier son habitabilité. De plus, les pièces qui le composent peuvent être montées et démontées plusieurs fois sans aucune détérioration, par simple emboîtement. Le nombre de travées peut être réduit ou augmenté à souhait, de même que différents bâtiments peuvent être reliés entre eux au moyen de couloir préfabriqué. Des adaptations mineures de la structure étaient proposées selon les climats : en régions tropicales, par exemple, la toiture est recouverte par des plaques formant parasol. Ces diverses qualités ont permis à ce bâtiment d'être construit en grand nombre tout en répondant à des modes d'occupation très diverses : logements, baraquements de l'armée, dortoirs, bureaux, réfectoires, dispensaires, chapelles, écoles, salles de gymnastique, etc.

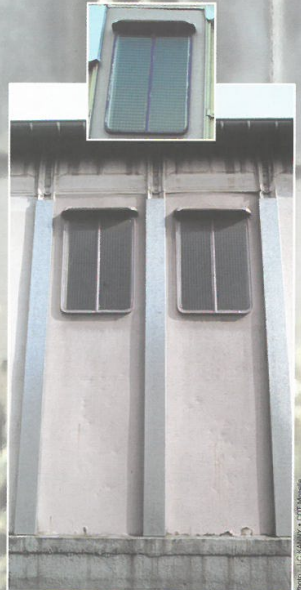
Aménagées en vaste salle unique, de nombreuses chapelles ont été réalisées à partir de structures à parois inclinées. La légère inclinaison des pans de murs assure le contreventement du bâtiment et permet de dégager au maximum l'espace intérieur.

De même, cette structure a largement été utilisée pour les abris de la ligne Maginot. La forme générale arrondie du bâtiment, sans arête saillante, diminuait les ombres portées et procurait une protection sensible contre les vues aériennes.

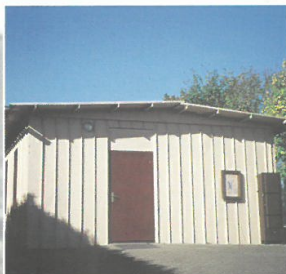
Largement destiné à l'exportation grâce à la légèreté des éléments qui le composaient et à sa facilité de transport, ce bâtiment fut aussi bien utilisé dans les régions polaires que sous des climats tropicaux.



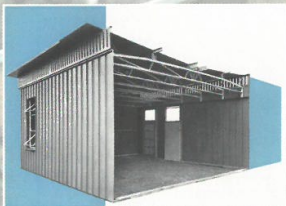
1. Couloir pour les personnes.
2. Couloir pour les objets.
3. Couloir pour les animaux.
4. Ouverture au toit profilé.
5. Revêtement au toit plat.
6. Revêtement au toit en pente.
7. Revêtement au toit en pente.
8. Revêtement au toit en pente.
9. Revêtement au toit en pente.
10. Revêtement au toit en pente.



Les parois verticales (P.V.N - "Alfi")



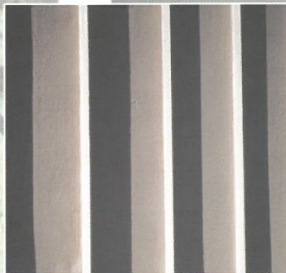
Les Alfi ont permis de construire de nombreuses salles de classe.



La toiture repose sur des poutrelles en treillis métalliques.



Les façades se composent de panneaux de tôle plissée.



Les procédés de construction à parois verticales normales (appelés P.V.N.) ou allégés (appelé "Alfi") ont été mis en place dans les années 50 et 60. Destinés à des utilisations diverses, il s'agit de bâtiments de structure légère pouvant être aussi bien construits sur des fondations définitives du type dalle en béton, que sur des fondations démontables du type plancher préfabriqué posé sur des vérins métalliques.

Les murs extérieurs sont des panneaux de tôle, plissés au pas de trente centimètres, et de la hauteur d'un étage. L'habillage intérieur est composé de panneaux en aggloméré de bois. Entre ces deux éléments, un vide d'air et un matelas de laine de verre ou de roche assurent l'isolation thermique et phonique du bâtiment. Ainsi composées, les façades deviennent des éléments porteurs sur lesquels repose directement la structure de la toiture. Aucun poteau n'est nécessaire jusqu'à dix mètres de portée.

La toiture se compose de poutrelles en treillis métalliques sur lesquelles sont posés des panneaux d'acier plissé. Elle est à deux versants inversés avec chéneau unique central, ou à faible pente avec chéneaux latéraux. Afin d'éviter les problèmes de condensation, une ventilation naturelle du bâtiment est assurée en toiture par des grilles d'aération disposées au-dessus des panneaux de façades.

La longueur du bâtiment varie selon le nombre de panneaux de façade souhaités alors que sa largeur, dépendant des longueurs de poutrelles, pouvait être réalisée en trois dimensions au choix : 6,30 mètres, 7,20 mètres, 9 mètres ou 12 mètres.

Très largement commandés par le ministère de l'Éducation nationale, ces bâtiments ont permis, par exemple, de construire rapidement les salles de classe dont les écoles manquaient.



La Citée Fillod de Fameck est composée de maisons individuelles avec structures P.V.N.



Les toitures peuvent être à 2 pans inversés.



Les collèges Fillod



Dès 1964, les ministères de l'Industrie et de l'Éducation nationale ont fait appel aux Constructions Métalliques Fillod pour contribuer à résoudre le problème de construction que posait l'accroissement considérable des effectifs scolaires. Les bâtiments à parois verticales, généralement de petites dimensions, permettaient d'installer rapidement de nouvelles salles de classes dans les cours d'écoles qui manquaient de locaux. Mais, il s'agissait aussi de construire de nouveaux collèges.



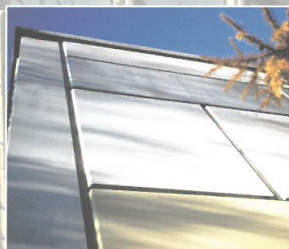
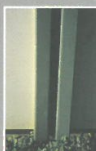
C'est plus d'un million cinq cents mille mètres carrés de collèges qui furent réalisés à l'aide des structures Fillod durant les années 60 et 70 sur l'ensemble du territoire français. D'importants groupes scolaires ont aussi été construits en Allemagne et au Luxembourg.



Chaque collège Fillod est formé de différents bâtiments disposés autour d'une cour. A chaque bâtiment correspond une fonction précise d'externat, de demi-pension, d'administration ou encore d'atelier.



Leur structure se compose d'une ossature métallique. Les façades sont en panneaux "sandwichs" composés de deux tôles d'acier galvanisé avec un remplissage interne de mousse de polyuréthane pour le procédé CL-T ou de panneaux emboutis formant murs-rideaux pour le procédé Chauveau-Zamour. Les charpentes, supportant les planchers et la toiture, sont formées d'une succession de portiques métalliques, disposés tous les 3,60 mètres et reliés entre eux par des sablières. Les fenêtres sont à châssis coulissants en acier ou en aluminium.



Photos : Façades des salles de classe du collège de Florange en panneaux sandwichs CL-T (Clément-Thébaud).

Photos : Bâtiment du collège de Florange utilisant le mur rideaux Chauveau-Zamour.

Les immeubles



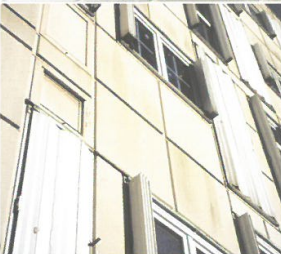
Sur un mode de construction similaire à celui développé pour les collèges, de nombreux immeubles collectifs ont été réalisés dans les années 70.



D'abord, un soubassement est construit en béton puis les façades métalliques de l'immeuble se développent sur plusieurs étages. Le principe utilisé est celui du mur-rideau : la façade se compose de cadres métalliques sur lesquels sont insérées en superposition des panneaux de différentes tailles et composés de trois épaisseurs de matériaux. Une première épaisseur de tôle d'acier galvanisé, plastifié ou émaillé forme le revêtement extérieur de la façade, puis une couche intermédiaire sert d'isolant, et enfin, une plaque de finition constitue le revêtement intérieur.



A Fameck, par exemple, c'est le principe de façade conçu par les architectes Chauveau et Zamour qui fut utilisé pour réaliser deux grands immeubles collectifs. Les façades totalement lisses de ces immeubles apparaissent comme des maillages métalliques dont les éléments constitutifs s'organisent à la manière de pièces de Mécano. Le positionnement et le dimensionnement de chaque panneau métallique participent ainsi à la composition générale de la façade, de même que le rythme des fenêtres.



Photos : Immeubles à Fameck

Les équipements sportifs



Gymnase de Florange avec façade en murs-rideaux de Bary et Rauzier.



Gymnase de Florange.



Gymnase de Thionville avec façade en bardage métallique et translucide.



Gymnase de Thionville.

Lors des années 60, le besoin en bâtiments publics était important.

Les Constructions Métalliques Fillod se sont alors diversifiées afin de répondre à cette demande. Bâtiments sociaux, hôpitaux, maisons de retraite, écoles ont été ainsi construits en grand nombre, de même que différents équipements sportifs.

Les Constructions Métalliques Fillod se sont préoccupées de répondre aux besoins exprimés par les collectivités locales et ont mis à leur disposition toute une gamme de bâtiments qui, bénéficiant de l'agrément des ministères compétents, leur permettaient de passer des marchés de gré à gré. C'était notamment le cas des gymnases, vestiaires et piscines.

Les gymnases avaient généralement un soubassement en béton alors que leurs façades longitudinales étaient composées sur le principe du mur-rideau avec de grandes parties translucides, et leurs pignons, généralement aveugles, pouvaient être en béton ou en bardages métalliques.

Ces bâtiments, de même que les piscines Fillod, étaient basés sur des principes de construction simple et sur une répartition essentiellement fonctionnelles des espaces intérieurs.



Piscine d'Uckange.



Gymnase de Florange.

Les constructions modulaires

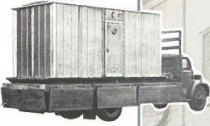
MOBILOGE

Manufacturé par 4 modules aux angles de toiture.

CELLULE DE CHANTIER
Isolation, éclairage, chauffage.
Sur site grande résistance. Barriage extérieur amovible.

Aménagements sur demande en:
bureaux, bureaux, sanitaire, etc.

Dimensions intérieures:
Largeur: 2,15 m.
Longueur: 4,85 m.
Hauteur: 2,17 m.



TRACTABRI



BARILLOU REMORQUABLE
Cap. 500 kg. 2 ou 4 éléments sur chassis tracteur.
Incorporation de bureau.
Réseau d'éclairage.
Isolation par laine minérale compacte.

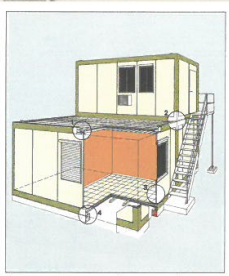


Fillod-Blocs



Parallèlement aux différents procédés constructifs qu'ils ont proposés comme les "panneaux acier", les "parois inclinées" ou encore les "parois verticales", Ferdinand Fillod ainsi que ses successeurs ont produit plusieurs types de constructions modulaires et de cellules monoblocs. Destinées selon les cas à l'installation d'équipement d'urgence, à l'aménagement d'usine, aux baraques de chantier mais aussi aux logements individuelles, aux bureaux, aux commerces, ces cellules pouvaient être jumelées entre elles, raccordées en pignon ou superposées. Depuis "Mobiloge" et avec des modèles aussi variés que "Fillobloc", "Espace" ou encore "Logoplan", ces modules, de différentes tailles, formaient des bâtiments pouvant être réservés à une exploitation longue ou, au contraire, à une utilisation rapide et temporaire. Destinés à être transportés d'un lieu à l'autre, leurs dimensions respectaient les gabarits rail, route et mer, de même que certains modèles étaient montés sur skis.

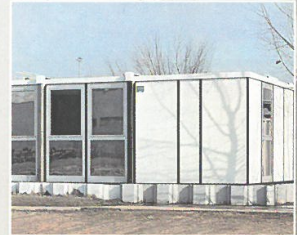
La structure de ces cellules était constituée de panneaux "sandwich" porteurs ou d'une ossature métallique, leur plancher et leur toiture étaient composés d'éléments monoblocs.



Modèle Espace



Logoplan



Modèle Design



www.archimetal.com

le portail de l'acier dans l'architecture