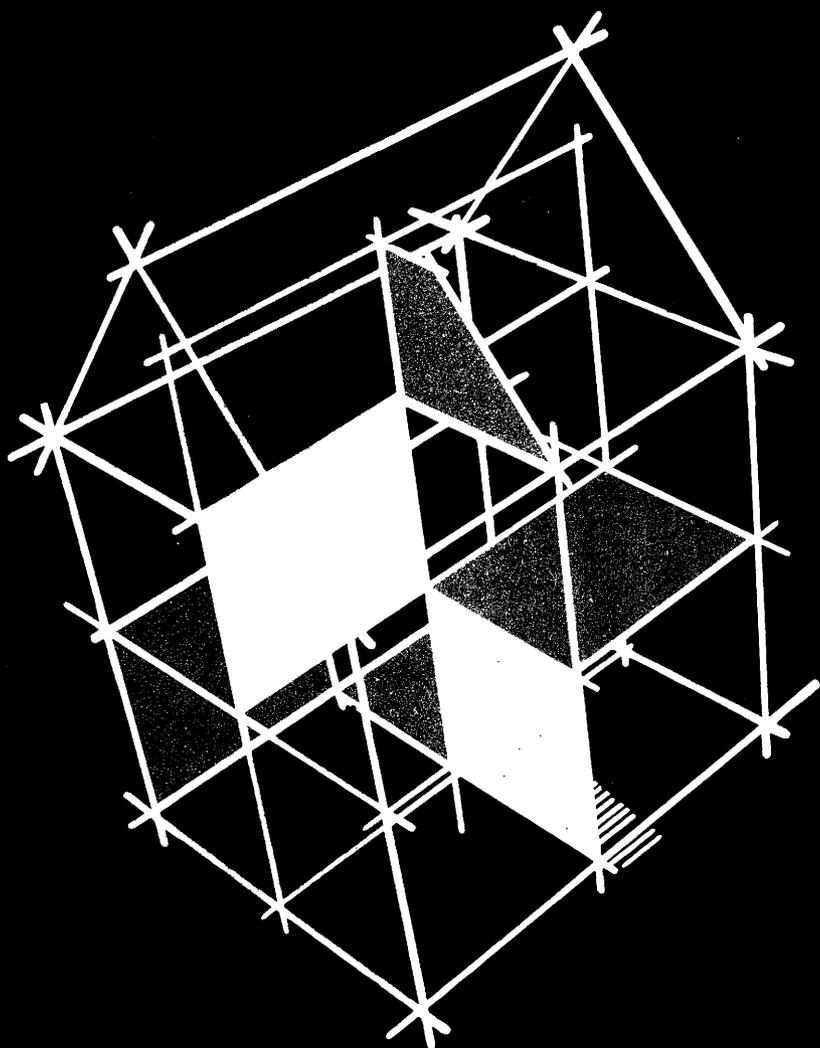


premier programme de constructions expérimentales



CECA 737

communauté européenne du charbon et de l'acier

**premier programme
de constructions expérimentales**



communauté européenne du charbon et de l'acier

Le 30 juillet 1957

Le Président Fondateur

à

Monsieur le Président

de la Haute Autorité

Monsieur le Président,

J'ai l'honneur de vous présenter, au nom de notre Comité d'experts, notre rapport sur le premier programme de constructions expérimentales de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier.

Lorsque la Haute Autorité a bien voulu nous demander le concours du Conseil International du Bâtiment pour la préparation et la conduite de ce programme expérimental, nous avons été particulièrement heureux de vous apporter notre collaboration et de trouver en même temps, grâce à votre initiative, un terrain éminemment propice à une expérience concrète de coopération technique européenne.

Je remercie les services de votre "Division des problèmes du travail" d'avoir facilité, d'une façon si éclairée, la tâche difficile qui nous a été confiée, à mes collègues et à moi-même. Assisté par un secrétariat technique efficace, notre Comité a pu élaborer ce rapport après avoir appliqué sur les chantiers une méthode commune qui a été acceptée par les six pays de la Communauté.

L'étude que nous présentons en plein accord nous permet de vous soumettre quelques conclusions simples et objectives, qui ne manqueront pas, nous l'espérons du moins, de retenir l'attention des maîtres d'ouvrage et des techniciens. Nous sommes persuadés qu'elles apportent d'utiles informations sur la situation réelle de nos industries du bâtiment, qui font si souvent l'objet de déclarations erronées.

La confrontation, à laquelle nous avons procédé, ouvre certainement la voie à d'autres recherches internationales, qui reposeront sur des bases statistiques plus larges et feront le plus grand appel au concours des milieux professionnels et des maîtres d'ouvrage.

J'exprime la reconnaissance de notre Comité à tous ceux qui nous ont accordé une précieuse collaboration: experts, maîtres d'ouvrage, architectes, entrepreneurs. Les instituts nationaux de recherche, que groupe notre Conseil International, ont accompli un travail important, et je tiens à adresser aux hommes de science et aux ingénieurs qui les composent nos très sincères remerciements. L'esprit de coopération qu'ont manifesté tant d'organismes et de personnalités nous encourage à poursuivre nos efforts.

Nous restons, Monsieur le Président, à votre entière disposition et nous vous prions d'agréer les assurances de notre haute considération.

(s.) A. MARINI

Président
du Comité des experts (C.I.B.)

SOMMAIRE

Avant-propos de la Haute Autorité	9
Chapitre I: Définition de l'expérience et déroulement des études	11
Buts du programme	13
Introduction	13
La comparaison des offres	13
Comparaison des éléments du prix de revient	14
La comparaison de la qualité technique	14
Doctrine et méthode de travail	15
Directives générales	15
Les plans	15
Appels d'offres et soumissions	16
L'établissement des prix de revient	17
Conduite des études	20
Le Comité des experts	20
Les instituts nationaux	20
Les rapporteurs techniques	21
Déroulement des travaux	22
Principales réunions techniques et documents de travail	22
Les chantiers	23
Chapitre II: Considérations générales et conclusions	25
Considérations générales sur les méthodes adoptées dans l'étude	27
Présentation du rapport et de ses annexes	27
Difficultés inhérentes à toute comparaison internationale	27
Uniformisation du programme et différences nationales	27
Concordance des normes nationales au moment du lancement du programme	28
Découpage de la construction en éléments fonctionnels	28
Intérêt de l'étude sur les offres des entrepreneurs	29
Valeur représentative des chantiers témoins	29
Rapprochement entre les résultats des études sur les offres et les prix de revient	30
Signification du <i>prix de revient de chantier</i>	30
Présentation des résultats	31
Utilité d'enquêtes nationales complémentaires	31
Exposé des principaux résultats des études particulières	32
Examen des offres des entrepreneurs, effet de la méthode du métré type	32

Rapprochement, pour les chantiers témoins, des offres des entrepreneurs et des prix de revient enregistrés	33
Comparaison des <i>prix de revient de chantier</i> pour les chantiers témoins	35
Définition de quelques indices de coût par unité de surface ou de volume bâti	36
<i>Prix de revient de chantier</i> de certains éléments fonctionnels	37
Emploi de main-d'œuvre sur chantier	38
Conclusions	39
Liste des figures	41
Annexe A: Documentation générale	53
A 1 Renseignements généraux concernant les chantiers	54
A 2 Carte d'Europe avec emplacement des chantiers	57
A 3 Caractéristiques dimensionnelles techniques et fonctionnelles des logements	58
A 4 Nomenclature, définition et mode de métré des éléments fonctionnels	60
A 5 Définition des prix unitaires des constituants des dépenses « chantier » et « usine »	64
A 6 Schéma de plan type et légendes	71.
A 7 Plans, coupes, façades et devis descriptif sommaire des 21 réalisations	73
Annexe B: Rapports techniques	165
B 1 Etude sur la comparaison des offres des entrepreneurs	167
B 2 Etude sur la comparaison des éléments du prix de revient	185
B 3 Etude sur la comparaison de la qualité technique des constructions	229

AVANT-PROPOS

Le présent rapport des résultats du premier programme de constructions expérimentales de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier constitue une première contribution de la Haute Autorité aux recherches techniques et économiques dans le domaine de la construction de logements ouvriers. Ce rapport, qui établit une analyse comparative des coûts de construction de maisons unifamiliales construites dans tous les pays de la Communauté d'après les mêmes directives, présente un intérêt certain du point de vue de la technique de la construction et sur le plan économique et social. Il se situe parmi les efforts déployés par la Haute Autorité en vue d'aider à résoudre le problème du logement des ouvriers travaillant dans les industries de la Communauté.

Bien qu'au cours des dernières années, de notables progrès aient pu être accomplis dans tous les pays de la Communauté dans le domaine de la construction de logements, il existe encore une grave pénurie de logements suffisants et sains. Cette situation, qui engendre d'indésirables conséquences sur le plan social et économique, a incité la Haute Autorité à prendre des mesures propres à contribuer activement à la solution de ce problème. Son action s'appuie en l'occurrence sur les dispositions des articles 2 et 3 du Traité instituant la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier, qui lui confient la mission de contribuer à l'expansion économique, au développement de l'emploi et au relèvement du niveau de vie et de promouvoir l'amélioration des conditions de vie et de travail.

La Haute Autorité a donc décidé de réserver une partie de son aide financière aux investissements, au sein de la Communauté, à la construction de maisons ouvrières. L'efficacité de cette mesure devait être renforcée du fait que cette aide financière tendait aussi à abaisser les coûts de construction. Toutefois, avant qu'une action quelconque ait pu être engagée dans ce domaine, il s'est avéré nécessaire d'examiner de plus près toute une série de problèmes. Cet examen a eu lieu en étroite collaboration avec des experts des divers pays.

De l'avis unanime des experts consultés, il est apparu souhaitable de procéder à une comparaison des coûts de construction qui permettrait par la suite de déterminer les mesures techniques et financières propres à provoquer un abaissement du niveau de ces coûts.

La Haute Autorité a donc décidé en 1954 de prendre l'initiative d'un programme de constructions expérimentales dans le cadre des six pays de la Communauté et de fournir au titre du point c) de l'alinéa 2 de l'article 55 du Traité 1 000 000 d'unités de compte U.E.P. en vue de la réalisation de ce programme. Le Comité Consultatif a émis un avis favorable sur ce projet et le Conseil de Ministres, à son tour, donna son avis conforme à bref délai.

Il fut dès lors possible d'entamer les travaux pratiques d'un programme de construction, qui a pour la première fois donné aux architectes, aux sociétés de construction et aux instituts de recherches de divers pays, l'occasion de collaborer pratiquement à la réalisation d'une mission commune.

Soucieuse de faire largement appel à tous les intéressés pour collaborer à ce premier programme de constructions expérimentales, la Haute Autorité a créé dans les divers bassins où était projetée la construction de ces maisons, des commissions composées des représentants des employeurs, des syndicats et des autorités, ainsi que d'un observateur de la Haute Autorité. Ces commissions ont conseillé la Haute Autorité au cours de la préparation du programme, contribuant de cette manière à un bon développement de son exécution.

Il convient toutefois de souligner tout spécialement que le succès de ce programme de constructions expérimentales est dû pour une bonne part à la collaboration du Conseil International du Bâtiment et des instituts nationaux de recherche en matière de construction.

Les experts participant à cette réalisation en leur qualité de représentants de ces instituts ont contribué d'une manière exemplaire à la réussite de ce premier programme de constructions expérimentales sur le plan européen au cours de la préparation et de la réalisation des études ainsi que de l'exploitation des résultats.

Les résultats acquis fournissent de très nombreux renseignements sur le montant et la structure des coûts de construction. Il convient de noter tout spécialement que les différences des coûts de revient sont loin d'être aussi considérables qu'il n'avait été admis initialement.

Cependant la structure des prix de revient fait apparaître, elle, de grandes différences d'un pays à l'autre. Les recherches ont permis de faire ressortir clairement les différences entre les éléments constitutifs de prix, par exemple les salaires et charges sociales, les matériaux, le matériel, les installations de chantier, les frais généraux de chantier et les taxes.

Egalement en ce qui concerne la productivité du travail, les différences entre les pays ne sont pas grandes. On a cependant pu constater qu'il serait possible, dans l'avenir, d'atteindre une meilleure productivité, sans que cela exige forcément d'importants investissements, en rationalisant les méthodes et les procédés de travail et en améliorant la formation professionnelle des ouvriers.

De cette façon, ces recherches ont contribué en même temps à faire apparaître de manière plus précise les différences dans la structure économique et les relations entre les différents pays communautaires dans un secteur spécial de l'économie.

Pour apprécier ce rapport il ne faut pas oublier que de grandes difficultés étaient à surmonter lors de l'observation et de l'enregistrement des résultats, parce que les méthodes de calcul du Bâtiment varient de pays à pays et sont encore en partie insuffisamment développées. En outre, ces recherches ont dû être effectuées dans six pays à caractères différents, ce qui n'a certainement pas facilité la tâche.

La Haute Autorité tient donc à remercier ici pour leur collaboration toutes les personnes qui ont contribué à la réussite de ce premier programme de constructions expérimentales.

La publication du présent rapport est faite dans l'intention de fournir à tous ceux qui participent à la construction de logements ouvriers – pouvoirs publics, architectes, sociétés de construction de logements, spécialistes de l'habitat, entrepreneurs de construction, entreprises de la Communauté, syndicats, etc. – des enseignements pratiques et des indications qui peuvent contribuer à une solution du problème du logement.

La Haute Autorité espère, par la réalisation de ce premier programme expérimental, avoir contribué à une collaboration européenne ultérieure dans le secteur du Bâtiment.



Président de la Haute Autorité

CHAPITRE I **Définition de l'expérience
et déroulement des études**

(Texte original: français)

par M. A. TURIN,
secrétaire technique de la Section
des études du C.I.B., Paris

BUTS DU PROGRAMME

Introduction

La Haute Autorité a décidé au cours de l'année 1954 de procéder au lancement d'un programme de chantiers expérimentaux comportant la construction d'environ 1 000 logements afin de comparer les coûts de construction des maisons d'habitation dans les six pays membres de la C.E.C.A., d'en relever les différences et de justifier les causes d'écart.

Certaines conditions générales devaient être réalisées au préalable, pour qu'une telle comparaison soit valable sur le plan économique et technique.

Il fallait, d'une part, que les constructions à examiner appartiennent à des types suffisamment voisins et qu'elles soient, d'autre part, caractéristiques du mode de logement du pays considéré.

Il était, en outre, nécessaire que les prix de revient de toutes les constructions soient arrêtés, subdivisés et contrôlés d'après la même méthode. La comparaison des prix de revient des différents chantiers, impliquant la justification des écarts qui seraient constatés, imposait donc l'identification et la mesure de toutes les variables de la fonction complexe « prix de revient ».

Après un examen approfondi, les thèmes d'étude furent définis comme suit:

- examiner les devis quantitatifs-estimatifs inclus dans les offres des entrepreneurs, afin de permettre de porter un premier jugement sur la tendance des écarts constatés dans les prix proposés;
- enregistrer, sur chantier ou en usine, les quantités réelles d'éléments constitutifs du prix de revient, ces quantités étant ensuite valorisées à des prix unitaires réels;
- constater les éléments qui interviennent dans la qualité technique et fonctionnelle des constructions.

La comparaison des offres

Les prix de revient réels des constructions ne pouvant être établis qu'en fin de chantier, il aurait toutefois été possible de calculer en cours de chantier certains constituants du prix de revient, et notamment les charges directes, main-d'œuvre et matériaux, affectées aux différentes parties de la construction. En faisant certaines hypothèses pour une répartition proportionnelle des charges indirectes, on pouvait donc être en mesure d'établir des prix de revient prévisionnels.

L'expérience montrait, cependant, qu'il n'était pas moins intéressant de procéder, dès l'ouverture des dossiers de soumission, à des sondages de prix sur les devis quantitatifs-estimatifs inclus dans les offres des entrepreneurs.

Un tel examen se proposait deux objectifs principaux:

- obtenir, sans attendre l'achèvement des travaux et avec une certaine présomption d'exactitude, l'ordre de grandeur vers lequel semblait devoir tendre le prix de revient des constructions;
- permettre, grâce à l'analyse de toutes les offres reçues et de la proposition retenue, de situer le chantier en question par rapport aux conditions du marché du bâtiment du pays à un moment

donné et de fournir des éléments de jugement pour estimer la valeur représentative des études détaillées du prix de revient décrites ci-dessous.

Comparaison des éléments du prix de revient

La nécessité de suivre les prix de revient d'un chantier déterminé jusqu'à son achèvement, et de comparer ses prix de revient à ceux d'un autre chantier, amène à grouper les éléments de dépenses de façon telle que soient mises en évidence les « quantités de constituants » qui sont fixes et de réserver les éléments variables pour en faire des « prix unitaires de constituants ».

Un classement rigoureux des dépenses était donc nécessaire afin de permettre le calcul des quantités des constituants affectées à chaque partie de l'ouvrage, ainsi que leur valorisation en fonction de prix unitaires obtenus à partir des dépenses effectivement réalisées pour la partie en question.

Une telle valorisation nécessitait naturellement le recours à des investigations dans les documents internes de l'entreprise afin de vérifier les quantités réelles des différents constituants (en particulier la main-d'œuvre) et de connaître les prix unitaires réels. D'autre part, les enregistrements des quantités réelles des constituants, sur chantier ou en usine, ne pouvaient être effectués convenablement que si un certain nombre de conventions étaient définies au préalable.

L'objet de l'étude sur les prix de revient peut donc se résumer ainsi:

- enregistrement des quantités réelles de constituants (main-d'œuvre, matériaux, matériel, etc.) par des observateurs sur le chantier ou à l'usine, au moyen de symbolisations et de codifications spéciales;
- calcul des prix unitaires réels des constituants enregistrés, à partir des documents comptables fournis par les entrepreneurs (feuilles de paie, factures de matériaux, etc.).

La comparaison de la qualité technique

Les directives techniques et fonctionnelles (voir page 15) devaient obligatoirement se borner à fixer les conditions à observer sans entrer dans le détail des modes de réalisation propres à obtenir le respect de ces conditions. En particulier, compte tenu de la diversité des méthodes de construction couramment utilisées dans les régions considérées, des ressources locales en matériaux et en main-d'œuvre, des habitudes professionnelles, il n'avait pas paru possible d'imposer, pour l'ensemble des constructions de ce programme, l'adoption de procédés de constructions uniformes ou l'utilisation des mêmes matériaux.

De ce fait, on pouvait prévoir qu'on se trouverait en présence d'une diversité de qualités résultant obligatoirement de la diversité des techniques qui seraient utilisées dans les différents chantiers.

D'autre part, comme on laissait une certaine liberté dans l'interprétation des directives fonctionnelles, il fallait s'attendre à ce que les dispositions du schéma type (voir annexe A 6, page 71) ne soient pas toujours scrupuleusement suivies.

C'est pourquoi, en raison de ce manque prévisible d'uniformité dans la qualité, il avait été estimé qu'on ne pourrait dissocier la comparaison des prix de la comparaison des qualités.

L'objet de la comparaison des qualités est donc de fournir les éléments qui permettent d'asseoir la comparaison des prix sur des bases équitables d'estimation et d'expliquer au besoin les écarts de prix constatés par la considération des écarts de qualité.

DOCTRINE ET METHODE DE TRAVAIL

Directives générales

Afin de permettre la réalisation des études faisant l'objet du programme, il était apparu indispensable de fixer un certain nombre de conditions générales visant à rendre les résultats des observations sur les différents chantiers comparables entre eux.

L'ensemble de ces conditions, élaborées par un Comité d'experts désignés par la Haute Autorité en accord avec le C.I.B. (voir page 20), a fait l'objet d'une série de documents de travail mis au point entre les mois d'avril et de juillet 1954. Les travaux préparatoires ont abouti à la rédaction d'un document de base qui définissait d'une façon complète et détaillée les modalités du programme, la procédure nécessaire pour obtenir des maîtres d'ouvrage et des entrepreneurs des données analytiques indispensables, ainsi que la méthode de travail à adopter pour exploiter systématiquement les résultats des observations.

Une présentation sommaire des points essentiels de cette doctrine générale est donc indispensable pour la compréhension du caractère particulier du programme et pour une interprétation correcte des résultats des différentes études techniques, que l'on trouve en annexes au présent rapport.

Les prescriptions de caractère technique, fonctionnel et administratif qui ont présidé aux études du programme de construction expérimental, portaient à la fois:

- sur l'établissement des plans des logements;
- sur la préparation des documents d'appels d'offres et sur la présentation des soumissions;
- sur l'enregistrement des différents constituants du prix de revient.

Les plans

Une comparaison des prix de revient d'habitations construites dans différents pays ne pouvait avoir de sens, sur le plan international, que si tous les bâtiments étaient conçus et réalisés sur des bases communes. Il fut donc admis que les projets des logements compris dans le programme devaient être aussi semblables que possible en ce qui concerne leur forme, leur qualité générale et leur valeur d'utilisation.

Afin de réaliser une telle condition préalable, la Haute Autorité décida de confier à un Comité d'architectes des six pays membres de la Communauté la mise au point d'un « programme » et l'élaboration d'un schéma ou « plan type » devant servir de base aux projets d'exécution.

Le Comité d'architectes, qui délibéra entre les mois de mars et avril 1954, était composé de MM. B i w e r (Luxembourg), président, B a t y (Belgique), D u n n e b i e r (Pays-Bas), P e r e s s u t t i (Italie), S c h m i d t (Allemagne fédérale) et T u g e n d r e s c h (France).

Les principes généraux établis par ce premier groupe de travail furent élaborés ultérieurement et donnèrent lieu à un ensemble de prescriptions dimensionnelles, fonctionnelles et techniques, auxquelles les maîtres d'ouvrage furent invités à se conformer dans l'établissement des plans des logements et des dessins d'exécution.

On trouvera aux annexes A 3 et A 6 au présent rapport (pages 58 et 71) un extrait de ces prescriptions, ainsi que le schéma du plan type adopté par le Comité des architectes.

L'ensemble de ces prescriptions gardait évidemment un caractère général, afin de permettre l'éventuelle adaptation des projets aux dispositions administratives et techniques propres à chaque

pays et relatives au type de logement considéré (habitations à caractère social pour les ouvriers des industries de base).

Les dérogations indispensables pour se conformer aux prescriptions locales, ainsi qu'aux conditions de climat (épaisseur des murs extérieurs, installation de chauffage, etc.) et aux habitudes de vie de la population (possibilités d'ameublement, équipement moyen, etc.) devaient toutefois rester dans des limites raisonnables, afin de ne pas fausser les données du problème.

Appels d'offres et soumissions

Une série de conditions devait également être imposée aux maîtres d'ouvrage et aux soumissionnaires, afin de permettre une comparaison valable des offres des entrepreneurs, ainsi qu'il a été indiqué à la page 13.

Il était apparu évident qu'un simple devis traditionnel, établi par corps d'état séparés, ne permettrait pas de ramener à des bases réellement comparables les propositions des entrepreneurs. Même à l'intérieur d'un pays, les méthodes et les compétences respectives des différents corps d'état — qui dépendent souvent de la nature des matériaux ou des modes de construction utilisés — varient en effet dans des proportions sensibles.

Il fut donc jugé nécessaire de rapporter les estimations des prix faisant l'objet des devis, ainsi que les constatations des dépenses réelles sur chantier, à des unités ou complexes effectivement comparables, sur le plan national et international, même quand leur réalisation ferait appel à des matériaux, des techniques ou des modes de construction différents.

Une méthode de travail ayant fait ses preuves au Royaume-Uni grâce aux travaux de la « Building Research Station » et déjà utilisée par les instituts de recherche de plusieurs pays membres de la Communauté, et qui consistait à subdiviser la construction dans un certain nombre d'« éléments fonctionnels », fut prise comme base de référence des études techniques du programme. La notion d'« éléments fonctionnels », qui avait été élaborée à l'origine afin de permettre l'examen des méthodes de construction non traditionnelles, comporte en effet la définition de parties de la construction spécifiquement déterminées et fonctionnellement isolées en tant qu'éléments finis, indépendamment de leur forme ou mode de construction.

La nomenclature et la définition des éléments fonctionnels figurent à l'annexe A 4, page 60. Les désignations des éléments fonctionnels se retrouvent, par ailleurs, dans les rapports techniques particuliers, ainsi que dans les devis descriptifs sommaires, joints aux plans de chaque chantier et faisant partie des feuilles de documentation comprises dans l'annexe A 7, page 73.

Les différents éléments de construction et les divers travaux étant désignés différemment dans les pays intéressés, et leur traduction littérale pouvant donner lieu à des équivoques, les directives générales prévoyaient également l'utilisation de signes conventionnels uniformes valables pour tous les chantiers dans tous les pays.

En ce qui concerne plus particulièrement la préparation des devis, il était demandé aux entrepreneurs soumissionnaires de fournir les renseignements suivants:

- A. un devis quantitatif-estimatif détaillé par ouvrage, la présentation de ce devis devant, si possible, faire apparaître une décomposition des prix par catégories de dépenses (main-d'œuvre, matériaux, etc.);
- B. un devis récapitulatif par éléments fonctionnels.

Il avait en effet été envisagé que les soumissions des entrepreneurs seraient analysées, dans la mesure du possible, en quantités totales de constituants: main-d'œuvre, matériaux, matériels, etc.

Cela aurait permis notamment de rapprocher les résultats de cette analyse des sous-détails de prix établis par l'entrepreneur.

Les ouvrages apparaissant dans le devis estimatif détaillé remis par l'entrepreneur devaient pouvoir se regrouper conformément à la nomenclature des éléments fonctionnels déjà cités, la quantité de chaque élément fonctionnel devant être calculée suivant un mode de métré spécial (voir annexe A 4, page 60).

La méthode choisie pour effectuer le regroupement des ouvrages consistait à analyser successivement chaque élément fonctionnel au moyen d'un imprimé spécial (« sous-détail des prix de l'élément fonctionnel »). Les sous-détails ainsi établis feraient apparaître des prix unitaires et des prix totaux d'élément fonctionnel, qui seraient récapitulés sur un tableau unique, par unité de production (« tableau récapitulatif des prix d'éléments fonctionnels »).

Un ensemble d'instructions détaillées fut donc préparé à l'intention des maîtres d'ouvrage et des entrepreneurs soumissionnaires, comportant notamment les divers formulaires nécessaires pour l'établissement de ces documents. Les clauses particulières contenues dans ces documents devaient naturellement s'insérer dans le cadre des documents normaux d'appels d'offres conformes aux habitudes, aux règlements administratifs et aux instructions officielles en vigueur dans chaque pays.

L'établissement des prix de revient

L'objet principal de l'étude, exposé à la page 13, demandait que soient précisés certains principes généraux pour l'établissement des prix de revient des constructions comprises dans le programme. Ces principes peuvent être résumés comme suit:

- définition d'un classement des dépenses permettant de séparer les éléments de prix inhérents au procédé de construction de ceux qui sont sous la dépendance de conditions locales ou accidentelles;
- à partir de ce classement, enregistrement des quantités de constituants réellement utilisés sur le chantier ou à l'usine;
- étude des modes opératoires de fabrication et de mise en œuvre, des installations de chantier ou d'usine, en vue de mettre en évidence les améliorations de rendement possibles;
- valorisation des quantités de constituants enregistrées à partir de prix unitaires réels ou théoriques.

Une première distinction s'imposait entre les procédés traditionnels, faisant appel à des éléments réalisés sur place ou fabriqués à pied d'œuvre ou au voisinage immédiat de leur lieu d'utilisation, et les procédés utilisant des éléments fabriqués en usine. Il était donc apparu intéressant de définir un critère permettant d'analyser séparément les dépenses « chantier » et les dépenses « usine ». Il était précisé que la notion « usine » s'étendait seulement à la fabrication, dans une usine directement ou indirectement dépendante de l'entrepreneur, de certains éléments *habituellement* exécutés sur chantier.

Pour chacun de ces deux groupes de dépenses, les directives générales proposaient un classement, définissaient les prix unitaires des constituants, fixaient les modalités d'enregistrement des quantités de constituants et exposaient une méthode pour le calcul des prix de revient et des prix de vente.

La liste détaillée des dépenses ainsi que leur regroupement par catégories est donnée à l'annexe A 5, page 64, au présent rapport.

Les directives faisaient également ressortir les différences entre les « charges directes » (main-d'œuvre et matériaux) et les « charges indirectes ».

Il était prévu que les charges directes seraient exprimées par « unité de production » (ex.: par logement ou par groupe de logements) et pourraient être distinguées suivant les phases du travail et les différents éléments de la construction. Par contre, les charges indirectes ne pourraient être déterminées qu'une fois la construction terminée, soit sur la base d'observations directes, soit à l'aide d'indices officiels ou généralement reconnus dans les pays pour ces catégories de travaux. En tout état de cause, elles ne pourraient être réparties entre les bâtiments qu'en fonction de certains coefficients de proportionnalité, comme, par exemple, le montant des charges directes, les dépenses de main-d'œuvre, etc.

Afin de pouvoir connaître les éléments du prix de revient réel, des observations suivies et systématiques devaient être réalisées tant sur le chantier que sur les usines de fabrication appartenant à l'entrepreneur. Les directives techniques prévoyaient en conséquence que ces dépenses soient relevées et vérifiées sous le contrôle d'un institut qualifié de recherche.

Des instructions détaillées, des notes explicatives, ainsi que des modèles des imprimés nécessaires pour les enregistrements sur chantier furent mis au point par les rapporteurs techniques désignés (voir page 21) et communiqués aux maîtres d'ouvrage ainsi qu'aux observateurs chargés du travail sur place.

La collaboration de l'entrepreneur était évidemment indispensable pour rendre accessibles aux représentants des instituts les données de base des opérations d'enregistrement. L'entrepreneur devait notamment permettre que sa documentation soit examinée de manière suffisante

- a) pour pouvoir vérifier si les quantités de matériaux énumérées dans l'offre et payées au moyen des fonds affectés à la construction étaient effectivement entrées dans la construction, ou pour déterminer quels étaient les matériaux entrant pratiquement dans la construction;
- b) pour déterminer le nombre d'heures de travail effectivement fournies sur le chantier, le nombre de travailleurs et les catégories de travailleurs qui étaient occupés, le rendement obtenu et les frais de salaires exposés (salaires contractuels, majorations, salaires à la tâche et autres avantages). De leur côté, les usines fournisseuses devaient fournir les indications correspondant aux conditions de transport et de livraison.

En particulier, l'entrepreneur devait fournir les données suivantes, en vue de leur exploitation par l'institut de recherche désigné:

- a) les rapports journaliers des contremaîtres et les bordereaux de travail des ouvriers avec inscription des temps de travail ouvrés et perdus;
- b) les fiches de salaires correspondant à certaines périodes prises au hasard et faisant apparaître tous les détails des traitements, salaires et primes versés au personnel (conducteurs de travaux, personnel de surveillance, ouvriers);
- c) le livre des entrées et sorties de matériaux, les factures d'achat correspondantes et, le cas échéant, les états de consommation des matériaux;
- d) les états d'affectation et de location des machines et de l'outillage, ainsi que les factures concernant les outils;
- e) les bordereaux de transport et les factures correspondantes;

- f) les plans détaillés des installations du chantier ou de l'atelier;
- g) (éventuellement) les pièces comptables concernant les frais généraux du chantier;
- h) les programmes d'exécution et les états d'avancement des travaux mis à jour pendant toute la durée des travaux.

Indépendamment de l'enregistrement sur chantier des dépenses réelles, il était apparu nécessaire de connaître d'autres éléments du prix de revient global du logement. C'est ainsi que les maîtres d'ouvrage furent priés de fournir, en dehors des frais de construction, des indications relatives à l'acquisition du terrain, aux aménagements préalables à la construction (construction de routes, raccordements aux réseaux d'alimentation, communications), aux installations extérieures (clôtures, jardins) et aux frais accessoires (honoraires d'architectes, intérêts, frais d'hypothèques, assurances, taxes publiques).

CONDUITE DES ETUDES

Le Comité des experts

Afin de mener à bien les études techniques rappelées aux pages 13 à 19, la Haute Autorité eut recours à la collaboration du Conseil International du Bâtiment pour la Recherche, l'Etude et la Documentation (C.I.B.) créé en 1953 sous l'égide de la Commission économique pour l'Europe des Nations unies. Le Comité exécutif du C.I.B. fut donc saisi, lors de sa réunion à Genève les 20-22 mai 1954, d'une demande de la Haute Autorité visant à s'assurer la coopération d'un certain nombre d'experts des instituts membres du C.I.B. Sous l'égide de la Section des études et de l'application de la recherche du C.I.B. un Comité fut ainsi constitué, comprenant les membres suivants:

- A. Marini (France), président
- G. Démarre (France)
- W. Triebel (Allemagne fédérale)
- Schmidt-Taube, remplacé plus tard par M. Achterberg (Allemagne fédérale)
- J. van Ettinger (Pays-Bas)
- J. van Zwet (Pays-Bas)
- Baty, remplacé plus tard par M. Tack (Belgique)
- C. Bongioanni (Italie)
- Fidora (Italie)

Ont également participé aux travaux du Comité:

- T. Biwer, architecte en chef de l'ARBED (Luxembourg)
- M. Ringuet, architecte des « Saarbergwerke » (Sarre)

Le Comité des experts était chargé par la Haute Autorité de l'élaboration de la doctrine générale du programme d'étude, de la préparation des documents administratifs et techniques nécessaires à son exécution, ainsi que de la présentation du rapport d'ensemble sur les résultats de l'expérience.

Le secrétariat technique du Comité des experts était assuré, en étroite collaboration avec la Section maisons ouvrières de la Division des problèmes du travail de la Haute Autorité, par M. A. Turin, secrétaire technique de la Section des études et de l'application de la recherche du C.I.B.

Les instituts nationaux

Dans chaque pays, un Institut de recherche ou un organisme d'étude qualifié fut désigné afin de veiller à l'application correcte de la doctrine générale exposée au paragraphe précédent. Parmi les fonctions dévolues aux instituts nationaux figuraient notamment:

- un premier examen sur le plan national des dossiers de soumission des entrepreneurs;
- la rédaction d'une nomenclature des éléments fonctionnels adaptés au type de construction caractéristique de chaque pays;

- l'affectation des moyens matériels nécessaires pour l'enregistrement sur chantier des éléments du prix de revient.

Les organismes suivants ont apporté leur collaboration technique à l'exécution des études du programme:

- BOUWCENTRUM et RATIOBOUW (Rotterdam)
- CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT (Paris)
- GESTIONE INA-CASA (Rome)
- INSTITUT FÜR BAUFORSCHUNG (Hanovre)
- Service d'étude et de recherche de la
SOCIETE NATIONALE DES HABITATIONS ET LOGEMENTS
A BON MARCHE⁽¹⁾ (Bruxelles)

Les rapporteurs techniques

En accord avec la Haute Autorité, le Comité des experts désigna trois rapporteurs techniques:

- M. J. v a n Z w e t (Bouwcentrum, Rotterdam):
« Etude sur la comparaison des offres des entrepreneurs ».
- Dr. W. T r i e b e l (Institut für Bauforschung, Hanovre):
« Etude sur la comparaison des éléments du prix de revient ».
- M. G. D é m a r r e (Centre scientifique et technique du bâtiment, Paris):
« Etude sur la comparaison de la qualité technique des constructions ».

Il était prévu que les différents documents de travail établis par les rapporteurs, en étroite collaboration avec les instituts nationaux, seraient périodiquement soumis au Comité des experts. Le secrétariat technique de la Section des études du C.I.B. serait par la suite appelé à établir en accord avec les trois rapporteurs le rapport de synthèse qui serait soumis par le président à l'approbation du Comité des experts.

(1) Aujourd'hui SOCIETE NATIONALE DU LOGEMENT.

DEROULEMENT DES TRAVAUX

Principales réunions techniques et documents de travail

La première réunion du Comité des experts du C.I.B. s'est tenue à Luxembourg, le 10 mai 1954, sous la présidence de M. M a r i n i. Elle avait été précédée par les délibérations du Comité des architectes qui s'était réuni, également à Luxembourg, les 24 et 25 mars et les 14 et 15 avril 1954 et qui avait élaboré un programme architectural ainsi qu'un schéma de plan type pour les logements des chantiers expérimentaux.

Au cours de sa première réunion, le Comité des experts avait procédé à un examen de deux études préliminaires, datées respectivement du 4 au 7 mai 1954, qui exposaient les principes directeurs du programme d'études et qui définissaient les grandes lignes de la doctrine générale et de la méthode de travail. La notion d'« éléments fonctionnels », le classement des différents groupes de dépenses, la définition des prix unitaires des constituants, présentés pour la première fois systématiquement dans ces deux documents, étaient explicités dans une troisième étude, datée du 18 mai 1954, et comportant notamment des instructions générales pour les maîtres d'ouvrage et pour les entrepreneurs, ainsi qu'un plan de symbolisation et de codification des modèles d'imprimés à utiliser sur le chantier.

La troisième étude fut présentée et discutée à une séance de travail du Comité des experts, tenue à Genève à l'occasion de la deuxième réunion du Comité exécutif du C.I.B. (20-22 mai 1954).

Les résultats des discussions ont été par la suite incorporés dans une quatrième étude, datée du 23 mai 1954, à laquelle a fait suite un peu plus tard un document explicatif comportant un exemple d'application de la méthode de travail proposée à un cas hypothétique de logement présentant les caractéristiques requises.

Dans une nouvelle réunion tenue à Luxembourg le 23 juillet 1954, le Comité des experts a procédé à un examen approfondi de ces documents et à une répartition des tâches parmi les rapporteurs techniques désignés par le C.I.B.

L'ensemble des directives administratives et techniques a été consigné dans un *Document général*, daté du 30 juillet 1954, comprenant, en plus d'un exposé complet de la doctrine, des instructions détaillées tant pour les maîtres d'ouvrage que pour les entrepreneurs et les instituts chargés des observations sur chantier.

D'autres instructions particulières, des feuilles récapitulatives, des imprimés de chantier et des notices explicatives ont été élaborés par les différents rapporteurs, afin de préciser avec toute la clarté nécessaire les modalités d'application de la méthode de travail proposée.

De nombreuses réunions du Comité des experts et des trois rapporteurs techniques ont eu lieu depuis juillet 1954 et notamment le 15 octobre 1954 à Luxembourg, le 24 mars 1955 à Paris, le 12 décembre 1955 à Luxembourg et du 20 au 23 février 1956 à Paris, cette dernière à l'occasion d'une réunion de la Section des études et de l'application de la recherche du C.I.B.

Au cours de ces séances de travail, les rapporteurs techniques ont eu l'occasion de présenter à leurs collègues l'état d'avancement des travaux qui leur avaient été confiés, et le Comité a pu résoudre certaines difficultés que les différents instituts avaient pu rencontrer dans l'accomplissement de leur mission.

Au début de l'année 1956, la Haute Autorité avait manifesté le désir de connaître certains résultats provisoires de la comparaison des prix de revient, tout au moins en ce qui concernait les chantiers déjà achevés ou en voie d'achèvement. Les rapporteurs techniques, réunis une première fois à Rotterdam, le 9 avril 1956 et une deuxième fois à Paris, le 30 du même mois, se sont

accordés sur un plan général du rapport d'ensemble ainsi que sur le contenu d'un bref rapport intérimaire destiné à présenter certains résultats partiels.

Le rapport intérimaire, présenté à la Haute Autorité par le président du Comité des experts le 25 mai 1956, n'avait qu'un caractère intérieur et ne fit pas l'objet d'une diffusion générale.

Au fur et à mesure de l'avancement des chantiers, se poursuivaient les études particulières sur la comparaison des prix de revient et de la qualité technique des constructions. Quant à l'examen des offres des entrepreneurs, il était déjà très avancé au moment de la rédaction du rapport intérimaire; depuis cette date, cependant, le rapporteur a été en mesure d'obtenir certains renseignements complémentaires sur différents chantiers.

Les dernières réunions du Comité des experts, qui ont eu lieu au début de l'année 1957, ont permis de mettre au point la rédaction définitive du présent rapport, qui a été remis à la Haute Autorité le 30 juillet 1957.

Les chantiers

La Haute Autorité a tout particulièrement tenu à ce que tous les intéressés les plus directs soient associés à ce programme.

Elle a tout d'abord décidé la constitution des Commissions régionales composées de représentants des employeurs, des travailleurs, des pouvoirs publics, ainsi que d'un observateur de la Haute Autorité.

De telles Commissions régionales ont été constituées pour la mise en chantier des logements ci-dessous:

Ruhr	350 logements
Aix-la-Chapelle	50 logements
Hainaut	50 logements
Liège	50 logements
Campine	50 logements
Centre de la France	25 logements
Lorraine	175 logements
Nord et Pas-de-Calais	75 logements
Sarre	50 logements
Lombardie	50 logements
Campanie	18 logements
Luxembourg	50 logements
Limbourg néerlandais	54 logements

Ces Commissions devaient procéder au choix des maîtres d'ouvrage et des emplacements des chantiers, ainsi qu'à l'approbation des plans de construction et à l'étude des problèmes posés pour l'utilisation de l'acier. En outre, la subvention de la Haute Autorité étant limitée à une partie seulement du coût de construction, les Commissions ont été chargées de trouver les moyens financiers complémentaires.

Les Commissions commencèrent leurs travaux au cours du deuxième semestre 1954. Dans la plupart des cas, elles accomplirent leurs tâches dans un délai relativement court grâce à l'étroite collaboration existant entre leurs membres, les pouvoirs publics et la Division des problèmes du travail de la Haute Autorité.

Lors des premières réunions de ces Commissions régionales, il était fait un exposé sur les buts à atteindre par les chantiers expérimentaux. Il était demandé à chacune de ces Commissions un projet concret sur la base de schémas établis par les groupes d'architectes en tenant compte, toutefois, de l'adaptation nécessaire aux besoins régionaux. Les principes fondamentaux d'analyse comparée des coûts de construction ont été posés lors de ces réunions.

Au cours des deuxièmes réunions, les maîtres d'ouvrage ont été désignés; il a été, de plus, proposé de fixer les grandes lignes des projets concrets.

Une fois les décisions de principe prises, les projets proprement dits ont été établis, ce qui a demandé un certain délai aux architectes pour leur permettre, notamment, de préparer leurs plans et d'étudier les possibilités d'utilisation de l'acier. Il a fallu, d'autre part, établir un projet de financement.

Plusieurs réunions de ces Commissions ont donc été nécessaires pour qu'elles puissent mener à bien les tâches qui leur avaient été confiées. Les projets concrets (dessins, cahiers des charges, données sur l'emplacement des chantiers, plans de financement, etc.) ont été soumis, après approbation des Commissions régionales, à la Haute Autorité. L'emplacement des chantiers a été choisi, dans les bassins respectifs, selon les besoins les plus urgents et les possibilités communales.

Dans la plupart des cas, les travaux sur chantiers ont pu démarrer immédiatement, mais pour quelques chantiers, cependant, un certain retard a été inévitable, dû à l'acquisition et à l'aménagement du terrain, aux travaux de voirie, au tracé des rues, etc. De plus, les conditions météorologiques ont souvent retardé l'ouverture des chantiers et ralenti les travaux.

Tous les chantiers, à l'exception de deux, ont été en construction au cours de l'année 1955. On trouvera à l'annexe A 1, pages 54 et 55, des renseignements généraux concernant les 22 chantiers et notamment le nom du maître d'ouvrage, du maître de l'œuvre, la date approximative d'ouverture du chantier et la date de la fin de travaux.

CHAPITRE II **Considérations générales
et conclusions**

(Texte original: français)

par M. A. MARINI,
président du Comité des experts

CONSIDERATIONS GENERALES SUR LES METHODES ADOPTEES DANS L'ETUDE

Présentation du rapport et de ses annexes

Dans le chapitre précédent, nous avons rappelé les buts du premier programme de constructions expérimentales, nous avons décrit dans ses grandes lignes la méthode de travail définie par le Comité des experts, et nous avons évoqué rapidement le déroulement des travaux dans le temps.

En annexe A au présent rapport est présentée une documentation générale sur les chantiers de ce premier programme, à laquelle sont jointes les instructions techniques qui ont été appliquées. Dans l'annexe B, on trouve les trois rapports analytiques portant respectivement sur la comparaison des offres des entrepreneurs, sur la comparaison des éléments du prix de revient et sur la comparaison de la qualité technique des constructions.

Le présent chapitre contient quelques considérations générales sur la nature du programme.

On s'y efforce de faire ressortir quelques conclusions des études particulières effectuées par les rapporteurs et de dégager quelques constatations d'ensemble.

Difficultés inhérentes à toute comparaison internationale

Les études du premier programme de constructions expérimentales avaient essentiellement pour but de comparer, dans leurs aspects économiques et techniques, les conceptions de logements qui sont réalisés dans les six pays de la Communauté pour les ouvriers des industries de base.

Il est à peine utile de rappeler la constante difficulté de telles études: on ne peut comparer que des objets assez semblables pour qu'existe entre eux une mesure commune et cependant assez différents pour que leur comparaison présente un réel intérêt.

La méthode de travail adoptée par le Comité des experts tend à permettre cette comparaison, grâce à une certaine unification des données et des définitions utilisées dans l'expérience, grâce aussi à un découpage analytique en éléments constituants.

C'est pour la première fois qu'a eu lieu une semblable tentative: son intérêt ne réside pas seulement dans les résultats particuliers qui ont pu être obtenus ou dans les méthodes qui ont été appliquées, mais également dans le développement d'un esprit de coopération entre les nombreux techniciens qui ont participé à cette expérience dans les pays membres de la Communauté.

Uniformisation du programme et différences nationales

On s'est naturellement appliqué d'abord à réduire les différences qualitatives et quantitatives des logements construits aux minima qu'autorisaient les impératifs locaux. C'est ainsi qu'ont été imposés pour l'ensemble du programme un plan type (voir annexe A 6, page 71) et des conditions techniques générales (voir annexe A 3, page 58), définissant le type et la composition des logements, leur surface intérieure, leurs caractéristiques fonctionnelles, les éléments principaux de leur équipement et de leur confort.

Il a fallu cependant admettre quelque souplesse dans ces obligations ou ces directives afin que les maîtres d'ouvrage désignés par la Haute Autorité puissent respecter le cadre des habitudes locales, des normes réglementaires, des modalités de financement propres à chaque pays.

On peut observer que si les principales dispositions prévues au *Document général*, visées dans les annexes citées plus haut, avaient été plus rigides et strictement appliquées, une grande partie

des différences constatées par la suite (voir annexe B 3, page 229) auraient disparu, ce qui eut facilité l'expérience. Mais il est bien naturel que cette tentative, dont le caractère international était relativement hardi, ait été conduite avec prudence et avec le souci de ne pas froisser les susceptibilités nationales. Il faut également comprendre que la Haute Autorité aurait pu légitimement craindre, si un « modèle unique » avait été imposé, de s'écarter du problème réel qu'il s'agissait de résoudre, en lui substituant une comparaison artificielle entre des types de construction peut-être éloignés des logements traditionnels couramment réalisés.

Si un certain libéralisme a présidé à ce premier programme, c'est avec l'accord du Comité d'experts, qui en a bien senti la nécessité, acceptant qu'en résultent pour lui quelque peine supplémentaire et même quelques imprécisions, qui n'ont cependant rien d'inacceptable.

Concordance des normes nationales au moment du lancement du programme

C'est précisément à cause de ce caractère du premier programme expérimental qu'une constatation intéressante peut être faite. Lorsqu'on examine les différences qui existent entre les logements réalisés dans les divers pays, on observe qu'elles ne sont pas dans l'ensemble plus accusées que celles qui existent à l'intérieur de certains pays.

On remarque par exemple que les chantiers témoins de France et d'Allemagne sont composés de logements de caractéristiques assez voisines, au moins en ce qui concerne les surfaces d'habitations, tout en correspondant l'un et l'autre à des types de logements couramment construits dans chacun de ces pays.

On pourrait donc en déduire qu'à l'intérieur des gammes assez diversifiées de logements construits dans chaque pays pour les ouvriers des industries de base, il est possible de trouver des types communs, c'est-à-dire présentant des caractéristiques admissibles dans toute la Communauté (à la seule exception peut-être de certaines régions de l'Italie). Étant donné la nécessité pour ces logements ouvriers de respecter non seulement des conditions techniques liées aux situations locales mais aussi des conditions de financement tenant aux législations nationales, la constatation que nous faisons permet de conclure à un assez remarquable rapprochement des normes nationales. Mais cette remarque ne s'applique qu'à la date de lancement du premier programme expérimental (1954); elle n'a nullement un caractère permanent et il n'est pas définitivement démontré que les normes de logements ouvriers resteront toujours voisines. Il est probable toutefois qu'il doit être possible, sans manquer à la prudence qui s'impose en une telle matière, pour les programmes ultérieurs de constructions expérimentales, d'aller plus loin dans l'unification des types de logements sans nuire à leur caractère représentatif, grâce aux leçons tirées du premier programme.

Découpage de la construction en éléments fonctionnels

Le Comité des experts a d'autre part décidé de découper les constructions en groupes ou « éléments fonctionnels ». C'est une méthode de travail qu'il serait d'ailleurs bien difficile d'éviter.

Il est en effet bien évident que les procédés de constructions et les modalités de réalisation sont trop différents d'un chantier à un autre et d'un pays à un autre, pour que soit permise une comparaison directe des prix, qui sont partout, suivant une tradition constante mais dont les détails varient, subdivisés par métier ou corps d'état. Afin de pouvoir effectuer des comparaisons valables entre les parties d'une construction qui tout en étant constituées de façons diverses remplissent la même « fonction », le Comité a adopté une méthode de travail qui a été souvent appliquée en plusieurs pays, notamment au Royaume-Uni, en Allemagne fédérale et en France (voir chapitre I, page 16).

Cette méthode est peu discutable dans son principe, mais elle peut exposer à quelques difficultés d'interprétation, lorsqu'on passe d'une technique de construction à une autre technique essentiellement différente. Dans le cas présent, l'éventail des possibilités techniques, sur lesquelles porte ce premier programme, est au fond bien limité, puisque dans la majeure partie des chantiers les constructions sont traditionnelles ou quasi-traditionnelles, solution raisonnable qui convient à l'échelle modeste des réalisations et aussi au problème posé. On rencontrera donc plutôt des difficultés d'application pratique, auxquelles il fallait s'attendre, que des obstacles d'ordre théorique. C'est ainsi que le rapporteur chargé d'examiner les offres — première étape de l'analyse — dut constater que les définitions de certains éléments fonctionnels n'avaient pas toujours été comprises de la même façon par les entreprises et les maîtres d'ouvrage.

Cela n'a rien d'étonnant si l'on considère le nombre et la diversité des entrepreneurs participant au programme dans les pays de la Communauté. C'est pourquoi fut opéré un travail de reconstitution, par les soins du rapporteur, afin de rétablir les devis estimatifs suivant le plan général de décomposition en éléments fonctionnels.

Sur les chantiers témoins qui permirent l'étude des prix de revient eux-mêmes, l'affectation des dépenses ou des quantités à tel ou tel élément fonctionnel a pu faire quelquefois l'objet de difficultés, mais l'action du rapporteur responsable et des instituts nationaux (qui ont dû recourir, pour faciliter la tâche, à des hypothèses simplificatrices) a certainement limité, autant qu'il était possible, les erreurs de détail inévitables dans un ensemble aussi vaste, auquel a collaboré un aussi grand nombre d'exécutants.

Intérêt de l'étude sur les offres des entrepreneurs

Dans l'ensemble des travaux effectués avec la collaboration des instituts nationaux et sous la direction de rapporteurs spécialisés, l'examen des offres des entrepreneurs présente une utilité particulière qu'il convient de souligner. Le rapport traitant de ce sujet se propose en effet de rechercher à quel niveau se situent les prix de revient des chantiers témoins par rapport aux offres des entrepreneurs qui ont réalisé les autres chantiers.

Il a eu en même temps pour but d'élargir à l'ensemble des chantiers les comparaisons que permettent, de manière plus détaillée et plus directe, sur un plan également un peu différent, les enregistrements effectués sur les chantiers témoins.

Pour faciliter ces comparaisons, le rapporteur a adopté la méthode du « métré type » qui a pour objet d'isoler les variations quantitatives de celles qui proviennent des prix unitaires. On constate effectivement que le recours au métré type permet de réduire certaines dispersions des devis estimatifs (cas des chantiers allemands) ou même de modifier le sens de certaines inégalités.

Valeur représentative des chantiers témoins

Il n'était bien entendu possible de faire porter l'enregistrement des dépenses que sur un nombre réduit de chantiers: ce furent les chantiers témoins, un par pays. On s'est efforcé de choisir comme chantiers témoins ceux qui avaient les plus grandes chances d'être correctement suivis et aussi de représenter d'aussi près que possible le logement moyen prévu dans le programme expérimental.

Il semble que la « représentativité » technique et économique de ces chantiers ait été généralement satisfaisante. Le chantier d'*Ougrée* ne justifie peut-être pas, comme nous l'eussions souhaité, l'affirmation que nous venons d'exprimer; mais celui de *Bochum-Weitmar* s'aligne presque sur la moyenne des chantiers allemands (après application du métré type, ce chantier se situe 3 % au-dessous de la moyenne).

Quant au chantier français de *Condé-sur-Escaut*, s'il se place franchement au-dessous du prix moyen des autres chantiers français, il convient d'observer que les écarts s'expliquent généralement par des différences entre les caractéristiques des constructions. Nous pouvons également noter que, d'après l'expérience du maître d'ouvrage, les prix et les rendements obtenus paraissent tout à fait normaux pour une entreprise moyenne bien exploitée. Nous pouvons ajouter qu'à *Condé-sur-Escaut* la soumission retenue ne présentait qu'une faible différence de montant avec celles qui la suivaient immédiatement. Il est donc probable que malgré la dispersion des offres pour les chantiers français, qui ne permet pas de justifier le choix de *Condé-sur-Escaut* comme on peut le faire pour *Bochum*, le chantier témoin français a été suffisamment représentatif pour que l'on puisse prendre en considération les résultats de l'enregistrement auquel il a donné lieu.

Quant aux chantiers d'Italie et du Luxembourg pour lesquels il est naturellement impossible de faire une comparaison analogue, les renseignements recueillis auprès des instituts nationaux ou des maîtres d'ouvrage semblent bien démontrer que l'on se trouve en présence de cas moyens, tant en ce qui concerne les rendements que les prix, tout au moins pour les programmes de logements économiques réalisés dans ces pays. Pour le chantier de *Heerlen*, les rendements plus élevés que d'ordinaire et les dépenses de matériaux relativement importantes ne sont cependant pas exceptionnels, comme une vérification l'a démontré.

Rapprochement entre les résultats des études sur les offres et les prix de revient

Une remarque d'importance secondaire doit être faite au sujet de la comparaison des rapports sur les offres des entrepreneurs et sur les prix de revient enregistrés.

Les prix de revient enregistrés résultent de la division des chiffres globaux du chantier par le nombre de maisons: il s'agit donc des prix de revient d'une « maison moyenne ». Par contre, les prix des soumissions analysés dans l'étude comparative des offres concernent la maison entre murs mitoyens, le rapporteur ayant voulu assurer une meilleure comparaison entre les résultats des 22 chantiers. Pour pouvoir rapprocher ces études, il a donc été nécessaire d'apporter une correction aux devis estimatifs, ce qui a été fait, pour le cas des chantiers témoins, dans le tableau 7 de l'annexe B 1, page 181.

Il faut du reste prendre garde au fait que les estimations des offres peuvent ne pas correspondre aux sommes définitivement payées, à cause de variations sur les quantités en cours d'exécution (par exemple terrassements et fondations).

Signification du prix de revient de chantier

La méthode d'enregistrement sur les chantiers témoins ne porte naturellement pas sur tous les facteurs constitutifs du coût. Elle laisse en réalité échapper à l'observation directe des éléments tels que les frais généraux de l'entreprise et les taxes; cette partie du prix de revient ne résulte pas de l'enregistrement lui-même mais a été forfaitairement ajoutée au *prix de revient chantier* sous forme d'un pourcentage fixé à un chiffre conventionnel. Cette fraction « frais généraux et taxes », qui varie suivant les pays ou les régions, dépend également du régime des impôts et des usages des entreprises. Il pourrait être intéressant de confier à des experts en matière de fonctionnement des sociétés et de charges fiscales le soin d'examiner avec attention les causes de variation de ces éléments du prix, mais dans le cadre de l'étude actuelle, il a paru préférable de mettre surtout l'accent sur les comparaisons des *prix de revient de chantier*, les seuls qui aient une véritable signification technique, en rappelant toutefois sur les graphiques, joints à ce chapitre aux pages 43 à 51, les valeurs des prix de revient totaux.

Présentation des résultats

Dans la partie finale des conclusions, nous nous efforçons de présenter quelques vues partielles sur les résultats de ce programme expérimental. Mais il n'est pas possible d'exprimer synthétiquement sous une forme simple et objective les comparaisons multiples auxquelles pourrait donner lieu le rapprochement des chantiers observés, de leurs multiples caractéristiques et des nombreux éléments de leur prix de revient. C'est donc par le tracé de quelques diagrammes que sont présentés les résultats qui ont été obtenus. Des indices (dont la signification ne peut être qu'approximative) ont été en même temps établis pour que puisse être plus facilement porté un jugement d'ensemble sur les niveaux des prix des constructions. Enfin, nous devons signaler que le lecteur doit tenir compte dans l'examen des diagrammes et des tableaux que contient la présente étude, des différences de qualités des chantiers expérimentaux; il serait bien difficile d'affecter les prix de revient d'un coefficient de correction représentant globalement l'influence de la qualité, sans tomber dans le plus grave arbitraire, et c'est pourquoi l'effort de synthèse du lecteur ne peut être allégé.

Il est bien évident que les chiffres globaux contenus dans les rapports particuliers ne doivent en aucun cas être confondus avec les moyennes nationales qui résulteraient d'enquêtes statistiques. En analysant la position relative des chantiers témoins par rapport aux autres chantiers du programme, nous avons seulement constaté que sur ces chantiers les chiffres obtenus étaient caractéristiques de résultats pouvant être considérés comme techniquement possibles dans l'état actuel des entreprises et des méthodes de construction.

Utilité d'enquêtes nationales complémentaires

Seules des enquêtes beaucoup plus étendues, mais nécessairement moins approfondies que celles de notre étude, pourraient permettre de situer les résultats observés au cours du premier programme dans le cadre plus général de la situation d'une région ou d'un pays déterminé. De telles études nationales ou internationales pourraient utilement s'inspirer de la méthode analytique adoptée dans notre expérience afin de garantir une certaine homogénéité dans les résultats; elles présenteraient, sans aucun doute, un très grand intérêt sur le plan économique, car elles pourraient tout naturellement prolonger et étendre, au delà des limites du premier programme de constructions expérimentales de la C.E.C.A., les résultats techniques précis, mais forcément isolés, auxquels ce dernier a déjà permis d'aboutir.

EXPOSE DES PRINCIPAUX RESULTATS DES ETUDES PARTICULIERES

Afin de résumer et de rapprocher les études auxquelles le premier programme de constructions expérimentales de la C.E.C.A. a donné lieu, nous présenterons dans le chapitre qui suit un certain nombre de résultats extraits des rapports particuliers qui figurent en annexe B, rapports auxquels il sera utile de se reporter pour toute explication ou justification complémentaire.

On a choisi comme mesure commune pour la comparaison des différents éléments fonctionnels la somme dépensée effectivement pour leur exécution. Les coûts ont été calculés pour chaque pays aux taux de change conventionnels ci-après par unité de compte U.E.P. (= 1 dollar)

1 dollar =	4,20 DM
	= 350,— ffr.
	= 50,— frb.
	= 3,80 fl.
	= 625,— Lit.

Examen des offres des entrepreneurs, effet de la méthode du métré type

La première observation concerne la comparaison entre les offres des entrepreneurs et les résultats des métrés types qui fait l'objet du rapport particulier donné en annexe B 1, page 167. Le rapprochement entre les deux séries de diagrammes (voir figures 1 et 2, page 43) fait ressortir tout d'abord l'effet de nivellement général apporté par l'application des prix unitaires déduits des devis estimatifs à un facteur commun de pondération dit « métré type », décrit au paragraphe 3 de l'annexe B 1, page 169 ⁽¹⁾.

En ce qui concerne les *chantiers belges*, on peut s'étonner des grands écarts qui existent entre les prix de la superstructure (0200), d'autant plus que ces écarts subsistent après pondération dans le métré type. Le cas de la toiture (0270) du chantier de *Leernes* peut toutefois être considéré comme exceptionnel, car ce chantier, qui ne se conformait pas aux directives du programme, comportait une chambre supplémentaire aménagée dans les combles. Les murs extérieurs (0230) du chantier témoin d'*Ougrée* ont un prix unitaire très élevé, ce qui a pour conséquence d'augmenter considérablement le prix total de la superstructure de ce chantier. Le prix des équipements (0300) varie beaucoup, dans un rapport de 1 à 2,5, surtout à cause de la valeur élevée des menuiseries extérieures (0310) dans le chantier d'*Ougrée*. Les écarts de prix des équipements sont naturellement atténués par la pondération du métré type; cependant, l'évaluation totale pour le chantier d'*Ougrée* reste nettement supérieure à la moyenne des chantiers belges, pour des raisons qui sont analysées plus loin.

Pour le cas des *chantiers allemands*, l'effet de nivellement dû à l'introduction du métré type est très sensible, à l'exception toutefois du chantier de *Rheinhausen*. On peut en trouver la raison dans l'égalisation des prix de l'infrastructure (0100) qui comprenait, avant pondération, des caves partielles ou totales et qui montrait des différences allant de 498 \$ (*Bochum*) à 1 012 \$ (*Duisburg*) (le prix particulièrement bas de l'élément 0140 du chantier de *Bochum* correspond d'ailleurs au prix de revient réel enregistré). En ce qui concerne la superstructure (0200), les écarts constatés dans les offres (le prix de ce groupe variait entre 1 958 \$ et 2 802 \$) venaient essentiellement du prix nettement plus élevé des murs extérieurs (0230) du chantier de *Aachen* et du prix du plancher

⁽¹⁾ Pour les prix des éléments fonctionnels rappelés ci-dessous, voir également les tableaux 1 et 6 de l'annexe B 1, pages 175 et 180.

du premier étage (0220) qui était excessivement bas dans le cas de *Gelsenkirchen*. Ces différences s'estompent presque entièrement après pondération. Le seul chantier qui se singularise dans les évaluations du métré type est celui de *Rheinhausen*, qui comporte des murs extérieurs (0230) et des menuiseries intérieures (0320) nettement plus chers que ceux des autres chantiers allemands. De la comparaison des devis estimatifs, ainsi que de celle des métrés types, il ressort que le chantier témoin de *Bochum* comporte des prix assez peu inférieurs à la moyenne des chantiers allemands qu'il représente donc valablement.

Les chantiers français présentent des différences beaucoup plus accusées que les chantiers allemands, différences qui subsistent pour une grande part après pondération. Il n'est pas surprenant que l'écart entre les moyennes françaises et allemandes augmente en passant de la comparaison des devis à celle des métrés types: ceci est dû principalement au fait que les chantiers français, en dehors du chantier de *Saint-Avoid*, ne comportent pas de chauffage, élément qui n'entre pas dans la pondération du métré type. A l'intérieur de la superstructure (0200) des différences considérables peuvent être observées en ce qui concerne le prix des planchers (0210 et 0220) et celui des murs extérieurs (0230). Ce dernier varie entre 568 \$ (*Condé-sur-Escaut*) et 1 296 \$ (*Neufchef*); une grande partie de cette différence doit être attribuée à des différences quantitatives, car on peut observer que les écarts sont fortement réduits dans le métré type. Se singularise, après pondération, le chantier de *Saint-Avoid*, dont la superstructure reste nettement plus chère, sans que le rapporteur ait pu fournir une explication techniquement valable. On peut enfin remarquer que les différences de prix de certains éléments de l'équipement se compensent dans l'ensemble et sont en tout cas atténués par la pondération du métré type, ce qui semblerait prouver une certaine analogie dans les prix unitaires soumissionnés. Enfin, on notera que le chantier témoin de *Condé-sur-Escaut* se place franchement au-dessous du prix moyen des autres chantiers français; il est cependant assez représentatif des réalisations françaises pour d'autres raisons.

Il n'était naturellement pas possible d'examiner, comme nous venons de le faire pour trois des pays de la Communauté, la dispersion des offres dans le cas de l'Italie, des Pays-Bas, du Luxembourg et de la Sarre puisque un seul chantier y fut réalisé. On peut toutefois remarquer que l'introduction du métré type a eu pour effet de réduire certains écarts qui étaient dus, pour une grande partie, aux différences dans l'aménagement des caves (0140) et dans l'infrastructure en général (0100), ainsi qu'à la présence, sur certains chantiers, du chauffage (0350) qui n'entre pas en considération dans la pondération du métré type. Ce dernier fait ressortir des prix unitaires très bas pour le chantier de *Sesto San Giovanni* (qui sont d'ailleurs confirmés par les prix de revient réels enregistrés sur chantier) et des prix très élevés pour le chantier de *Luxembourg*.

Rapprochement, pour les chantiers témoins, des offres des entrepreneurs et des prix de revient enregistrés

Avant de présenter les principaux résultats de l'étude sur les prix de revient des cinq chantiers témoins, il nous a paru intéressant de comparer rapidement ces derniers aux montants des soumissions des entrepreneurs. Comme il a été dit plus haut, la méthode de travail adoptée par les rapporteurs ne permet pas de rapprocher sans correction préalable les chiffres contenus dans les deux rapports (voir également les précisions contenues au paragraphe 3 de l'annexe B 1, page 169, et au paragraphe 4 de l'annexe B 2, page 188.

Le tableau 1 ci-après contient dans la colonne A les montants corrigés des offres (voir tableau 7, annexe B 1, page 181; dans la colonne B les prix de revient enregistrés (voir tableau 1, annexe B 2, page 209; dans la colonne C, enfin, les rapports en pourcentage entre les valeurs des deux colonnes précédentes $\left(100 \times \frac{B}{A} \right)$

TABLEAU 1

Comparaison par élément fonctionnel des offres et des prix de revient des chantiers témoins

Eléments fonctionnels	Ougrée			Bochum-W.			Condé-sur-Escaut			Heerlen			Sesto San Giovanni		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
0110 Terrassements	102	153	150	84	132	157	61	70	115	150	23	15	57	37	65
0120 Fondations	60	113	188	42	60	142	48	67	140	90	52	58	69	122	176
0130 Murs porteurs	215	351	163	197	249	126	213	188	88	243	229	94	76	146	192
0140 Am. du sous-sol	175	156	89	189	151	80	86	77	90	237	178	75	—	—	—
0100 Infrastructure	552	774	140	512	591	116	408	402	99	720	481	67	202	305	151
0210 Plancher rez-de-ch.	326	296	91	322	239	74	301	324	108	365	280	77	319	276	86
0220 Plancher étage	407	409	101	389	289	74	361	399	110	295	368	125	357	312	87
0230 Murs extérieurs	726	1011	139	593	554	93	939	978	104	735	627	85	998	880	88
0240 et mitoyens															
0250 Murs intérieurs	361	327	91	293	324	111	425	469	110	312	312	100	293	290	99
0260 Escaliers intérieurs	112	137	122	130	136	105	98	104	106	84	120	143	75	154	205
0270 Toiture	788	692	88	776	686	88	676	677	100	649	654	101	765	500	65
0280 Cond. fumée & vent.	54	38	69	76	83	108	102	95	94	78	81	104	27	38	140
0200 Superstructure	2774	2909	105	2579	2311	90	2902	3046	105	2518	2442	97	2834	2449	86
0310 Menuiseries ext.	1074	1185	110	349	359	103	327	313	96	856	718	84	629	713	113
0320 Menuiseries int.	279	293	105	196	159	81	235	213	91	164	276	168	127	215	169
0330 Install. san., eau, gaz	443	429	97	179	339	190	289	252	87	295	306	104	221	228	103
0340 Install. électriques	199	212	106	77	93	121	138	122	88	77	116	151	67	71	105
0350 Chauffage	300	280	93	418	591	141	—	—	—	—	—	—	309	270	87
0300 Equipements	2295	2399	105	1219	1541	126	989	900	91	1392	1416	102	1353	1496	111
0410 Am. intérieurs	713	588	82	179	80	45	226	137	61	241	249	103	14	41	290
0420 Fosse septique	—	—	—	—	—	—	187	—	—	—	—	—	—	—	—
0430 Réseau collecteur	50	52	104	75	96	128	88	75	85	35	44	127	96	94	98
0440 Esc. ext. et perrons	170	—	—	25	12	55	193	175	91	124	116	93	45	105	233
0400 Divers	939	700	68	277	188	68	694	387	56	400	409	102	155	239	154
0000 Total	6560	6722	102	4587	4632	101	4993	4735	93	5030	4748	94	4544	4490	99

Un examen même superficiel de ces chiffres fait ressortir tout d'abord une grande coïncidence entre les prix totaux, pour lesquels le plus grand écart constaté est de 6 %. Cette première constatation nous autorise donc à penser que les chantiers témoins ont été bien choisis à l'intérieur des pays, et que les travaux de construction ont été exécutés par des entreprises sérieuses, dans des conditions de prix qui semblent normales pour la région considérée au moment de la passation des marchés.

En passant à l'examen des principaux groupes d'éléments fonctionnels, on pourra également remarquer une assez bonne cohérence des deux séries de chiffres en ce qui concerne la superstructure (0200) et les équipements (0300). Nous noterons cependant quelques exceptions, telles que les prix de l'élément 0330 dans le chantier de *Bochum* ou ceux des éléments 0260 et 0320 dans les chantiers de *Heerlen* et *Sesto San Giovanni*, etc. Il ne s'agit en l'espèce que d'éléments fonctionnels peu importants dans l'ensemble du chantier. Une grande partie des écarts de détail ainsi observés peut sans doute être attribuée à des divergences inévitables dans les définitions des limites exactes de chaque élément fonctionnel malgré les directives techniques. On ne pouvait guère attendre mieux dans l'état actuel des comptabilités prévisionnelles des entreprises, qui sont en général rudimentaires dans la plupart des pays.

Les écarts beaucoup plus accusés que l'on peut observer entre les prix des groupes fonctionnels 0100 et 0400 n'ont rien de surprenant étant donné la nature des éléments fonctionnels qui y sont compris, et dont l'importance et le coût dépendent inévitablement des conditions particulières du chantier.

Dans l'ensemble, le rapprochement entre les prix des offres retenues et les prix de revient effectivement enregistrés sur chantier suffit à démontrer que, dans le cas des chantiers témoins de notre étude internationale, il n'y a pas eu d'offres factices ni de déformation systématique des prix liée à la qualité particulière des clients.

Comparaison des prix de revient de chantier pour les chantiers témoins

Les tableaux 1 et 2 de l'annexe B 2, pages 209 et 210, et les diagrammes des figures 3 A et 3 B, pages 44 et 45, donnent un aperçu général du prix de revient global des cinq chantiers témoins, décomposé d'une part dans les éléments constitutifs du prix, d'autre part d'après les éléments fonctionnels. Un troisième diagramme (voir figure 3 C, page 46), complémentaire des précédents, permet d'apprécier la part de main-d'œuvre et de matériaux correspondant à chaque élément fonctionnel. On trouvera par ailleurs à l'annexe B 2, page 194 et 203 du rapport sur les prix de revient des commentaires détaillés relatifs à ces chiffres.

Nous nous proposons ici de présenter certains de ces résultats en essayant de les rapprocher sur des bases aussi comparables que possible. Nous avons rappelé, dans un paragraphe précédent, les raisons pour lesquelles nous estimions qu'il convenait de se limiter à une comparaison entre les éléments techniques du prix de revient, à l'exclusion des frais généraux de l'entrepreneur et des taxes.

Dans un même souci d'objectivité, nous avons estimé qu'il fallait excepter de la comparaison des prix de revient des chantiers témoins certains éléments fonctionnels trop étroitement liés aux conditions particulières du terrain ou à la disposition générale du chantier. Ces éléments qui n'ont pas une influence directe sur le confort ou la valeur d'utilisation de l'habitation, sont la fosse septique (0420), le raccordement au réseau collecteur (0430) et les escaliers extérieurs (0440). D'autre part, nous avons séparé le prix du chauffage (0350) afin de ramener les prix des chantiers à des bases de comparaison communes.

Les diagrammes de la figure 4, page 47, représentent donc les prix de revient des cinq chantiers témoins, définis d'après les conventions rappelées plus haut. Pour chaque chantier, la colonne de gauche représente le *prix de revient de chantier* des principaux groupes d'éléments fonctionnels (planchers, murs, etc.); la colonne de droite représente la décomposition de ce même total dans les principaux éléments constitutifs du *prix de revient de chantier* (main-d'œuvre, matériaux, etc.). Dans la partie supérieure du diagramme, au-dessus de la colonne correspondant aux éléments fonctionnels, sont portés pour mémoire les prix des éléments fonctionnels énumérés à l'alinéa précédent.

En prenant connaissance des chiffres retenus dans ces diagrammes, le lecteur devra garder présentes à l'esprit les importantes différences quantitatives et qualitatives qui existent entre groupes fonctionnels correspondants dans les différents chantiers. Rappelons, à titre d'exemple, des éléments tels que la cave (qui est absente du chantier italien, partielle dans les chantiers belge, allemand et français, et totale dans le chantier néerlandais), les murs (dont le mètre varie notablement et dont les qualités et les prix unitaires diffèrent beaucoup d'un chantier à l'autre), la toiture (les chantiers allemand et néerlandais sont les seuls à comporter des combles aménagés pour le rangement), les menuiseries extérieures ou les aménagements intérieurs (le chantier belge comporte un ameublement très complet de la cuisine, tandis que dans le chantier italien on ne trouve, sous ce chapitre, qu'un plan de travail).

Afin de présenter au lecteur les éléments essentiels d'une telle comparaison, nous avons résumé dans le bref tableau ci-après les plus marquantes des caractéristiques qualitatives analysées dans le rapport particulier sur la qualité des constructions qui est donné en annexe B 3, page 229.

TABLEAU 2

Tableau récapitulatif des principales caractéristiques qualitatives

Qualité	Unité	Ougrée	Bochum-W.	Condé-sur-Escaut	Heerlen	Sesto San Giovanni
Surface intra muros au sol	m ²	49,00	46,50	43,50	42,00	49,00
Surface utile	m ²	72,05	63,70	61,35	69,60	78,10
Surface cellier et cave	m ²	30,70	30,60	15,50	40,30	—
Combles utilisables	—	non	oui	non	oui	non
Volume hors tout	m ³	383	405	362	425	402
Surface pondérée	m ²	107,20	109,20	91,70	102,40	98,00
Plancher rez-de-chaussée	—	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen
Plancher 1 ^{er} étage	—	moyen	moyen	moyen	moyen	moyen
Murs extérieurs	—	bons	moyens	bons	bons	moyens
Toiture	—	légère	moyenne	moyenne	légère	moyenne
Menuiseries extérieures	—	très complètes	moyennes	moyennes	bonnes	bonnes
Menuiseries intérieures	—	moyennes	moyennes	moyennes	moyennes	moyennes
Installation sanitaire	—	très complète	moyenne	passable	moyenne	moyenne
Chauffage	—	moyen	bon	néant	néant	moyen
Aménagement intérieur	—	très complet	moyen	bon	bon	presque inexistant
Équipement gaz	—	oui	oui	non	oui	oui
Eau chaude	—	oui ⁽¹⁾	oui	non	oui ⁽¹⁾	oui ⁽¹⁾
Isolation thermique	—	moyenne	bonne	moyenne	bonne	bonne
Isolation phonique	—	moyenne	bonne	faible	moyenne	moyenne
Protection contre l'humidité	—	moyenne	bonne	moyenne	bonne	bonne
Durabilité	—	moyenne	moyenne	bonne	moyenne	bonne

(1) Le chauffe-eau n'est pas fourni.

Ce tableau, qui devrait aider à l'analyse des diagrammes concernant les résultats de l'étude sur les prix de revient, contient déjà certains éléments d'appréciation sur la définition desquels nous reviendrons ci-dessous.

Définition de quelques indices de coût par unité de surface ou de volume bâti

Pour nous permettre d'apprécier globalement le niveau relatif des coûts des chantiers témoins, nous avons essayé d'exprimer les chiffres correspondant au *prix de revient de chantier*, sous forme d'indices ou de prix unitaires ramenés à la surface ou au volume bâti. Cela nous a amené à définir d'abord et à chiffrer ensuite deux dénominateurs différents par lesquels on pourrait utilement diviser le *prix de revient de chantier* décrit plus haut.

Le premier dénominateur, que nous avons désigné par l'expression « surface pondérée », résulte de la somme des surfaces d'étage, des surfaces des locaux en cave ou en cellier ainsi que des combles aménagés pour le rangement. Les surfaces d'étage ont été définies, en conformité avec les conventions adoptées dans le rapport sur la qualité (voir annexe B 3, page 229, d'une part, à l'intérieur des murs extérieurs (« surface intra muros »), d'autre part en additionnant les surfaces des locaux habitables de jour et de nuit et des locaux de service (« surface utile »).

Afin de tenir compte des surfaces des caves et des combles, nous avons calculé, d'une façon nécessairement approximative et sur la base des chiffres contenus dans les devis estimatifs des offres des entrepreneurs, les prix de ces parties de la construction exprimés en pourcentage du prix total. En ce qui concerne la cave, notre hypothèse de calcul nous a permis de situer l'ordre de grandeur du prix de cet élément entre 5 et 9 % du prix total (pour le cas d'une cave partielle) et entre 12 et 15 % (pour le cas d'une cave totale). En tenant compte de la part prise par le coût d'une toiture aménagée pour le rangement, nous avons donc estimé que le prix d'une cave occupant toute la surface du sous-sol représenterait approximativement 1/7 du prix total. Dans

notre calcul d'une surface pondérée, nous avons donc affecté la surface en cave d'un coefficient de pondération égal à 0,3; un raisonnement analogue nous a permis de justifier l'adoption pour la surface des combles aménagés, d'un coefficient de pondération de 0,15.

Les valeurs des surfaces pondérées ainsi déterminées ont été reportées dans la partie inférieure des diagrammes de la figure 5 A, page 48, avec l'indication de la partie correspondant aux locaux en cave ou aux combles aménagés. Dans la partie supérieure des mêmes diagrammes sont représentés les *prix de revient de chantier* déjà analysés aux paragraphes précédents et l'indice définissant le prix de revient par mètre carré de surface pondérée.

Un deuxième indice, qui ne tient compte que du volume total extérieur de la construction, a également été calculé. Ce dénominateur qui se distingue du précédent par le fait que toutes les parties de la construction y interviennent avec la même valeur de pondération, est représenté dans la partie inférieure des diagrammes de la figure 5 B, page 49. Dans la partie supérieure des mêmes diagrammes, on a représenté à la fois les *prix de revient de chantier* et les prix de revient globaux, en valeurs absolues et sous forme d'indices par mètre cube de volume bâti.

Il est intéressant de noter que l'allure générale des deux indices définis plus haut est sensiblement la même malgré les différences inhérentes à leur définition. Les prix de revient unitaires du chantier belge se placent, dans les deux cas, nettement au-dessus de la moyenne des prix des chantiers témoins; par contre, les chantiers allemand, français, néerlandais et italien présentent entre eux des écarts inférieurs à 25 %. Quels que soient les indices adoptés ou les facteurs du coût dont on tient compte, on peut constater que les chantiers témoins allemand et italien présentent les valeurs les plus basses, sensiblement égales entre elles. Par contre, le sens de l'inégalité entre le chantier français et le chantier néerlandais change selon que l'on prend la « surface intra muros » ou la « surface utile » comme dénominateur, ou le *prix de revient de chantier* ou le prix global numérateur. Par ailleurs, on observera que les valeurs des indices correspondant à ces deux chantiers oscillent autour d'un chiffre qui se place approximativement 20 % au-dessus de la moyenne des chantiers allemand et italien.

Prix de revient de chantier de certains éléments fonctionnels

La partie finale du rapport particulier sur les prix de revient (voir annexe B 2, page 185) est consacrée à une analyse détaillée du prix de revient unitaire des principaux éléments fonctionnels pour lesquels les directives de base avaient prévu un mode de mètre et une unité de mesure (m² et m³). Sans revenir sur les considérations très détaillées présentées par le rapporteur, nous avons souhaité rappeler, dans un diagramme de synthèse, les plus importants de ces chiffres, ramenés au *prix de revient de chantier* défini plus haut. Les diagrammes contenus dans la figure 6, page 50, représentent donc, pour les cinq chantiers témoins, les *prix de revient de chantier* exprimés par mètre carré de surface des planchers (0210 et 0220), des murs (0230, 0240 et 0250) et des menuiseries (0310 et 0320). Nous n'avons pas retenu dans notre comparaison les prix de la toiture (0270) car cet élément est d'une consistance trop variable entre chantiers. Dans un même souci de comparabilité, nous avons groupé les murs extérieurs et mitoyens (0230 et 0240), car il nous était apparu que la ventilation des prix de revient entre ces deux éléments faisait ressortir des anomalies qui ne pouvaient être expliquées que par des erreurs d'interprétation dans l'application des directives générales.

Ces chiffres se passent de commentaires détaillés; il est cependant indispensable que le lecteur les analyse en rapport étroit avec les observations contenues dans le rapport sur la qualité (annexe B 3, page 229) qui lui permettront de faire la part des différences qualitatives importantes qui existent entre certains de ces éléments.

Emploi de main-d'oeuvre sur chantier

Les heures de travail effectuées par les ouvriers qualifiés, les manœuvres et, dans certains cas, par les apprentis, ont été enregistrées sur chantier et affectées aux différents éléments fonctionnels d'après la méthode décrite dans le rapport sur les prix de revient (voir annexe B 2, page 186).

Les résultats analytiques de ces observations ont été reportés dans la première partie des tableaux qui se trouvent à la fin dudit rapport et sont résumés, sous forme de diagrammes, dans la figure 7, page 51.

Si l'on considère chaque chantier dans son ensemble, on peut constater tout d'abord d'assez grandes différences entre les heures de travail globales, qui varient entre 1 409 (*Heerlen*) et 2 587 (*Sesto*). Les totaux les plus faibles sont relevés sur les chantiers comportant une forte proportion de main-d'œuvre spécialisée; par contre, les chantiers de *Bochum* et de *Sesto* se caractérisent l'un par l'emploi d'apprentis, l'autre par la présence d'un nombre assez élevé de manœuvres. Pour ce dernier, il convient de remarquer également que le chantier témoin était compris dans le « Piano Incremento Occupazione Operaia – Case per Lavoratori » (Plan d'accroissement de l'emploi de la main-d'œuvre – Maisons ouvrières), qui a pour but principal de lutter contre le chômage; la disposition des logements sur le terrain ne permettait pas d'ailleurs une mécanisation très poussée.

Il faut également remarquer que les heures du chantier d'*Ougrée* ne comprennent pas la main-d'œuvre nécessaire pour la pose des aménagements intérieurs, car cet élément n'était pas encore achevé au moment de la préparation du présent rapport.

Des différences aussi considérables que les précédentes peuvent être observées à l'intérieur des groupes d'éléments fonctionnels. Cela est dû en partie au fait que ces groupes, et les éléments qui les composent, n'ont pas la même consistance dans tous les chantiers.

On est cependant frappé par le chiffre particulièrement élevé correspondant à la superstructure (0200) du chantier de *Sesto* (emploi de main-d'œuvre non spécialisée, absence presque totale de matériel mécanique sur le chantier) qui représente exactement le double du chiffre correspondant pour le chantier de *Heerlen* (sur ce dernier, le rapporteur a signalé que des primes de rendement de l'ordre de 130 % ont été payées, ce qui n'a certainement pas manqué d'avoir un effet sur le nombre total d'heures). Par contre, les chantiers de *Bochum* et de *Condé-sur-Escaut* présentent, en ce qui concerne la superstructure, une grande similarité.

Des différences très importantes peuvent également être constatées dans les heures de travail correspondant aux équipements (0300). Après déduction du chauffage (qui n'était pas prévu dans les chantiers français et néerlandais), des écarts considérables subsistent dans les heures correspondant aux menuiseries extérieures et intérieures (0310 et 0320), à un degré moindre dans celles nécessaires aux installations (0330 et 0340). Il est certain que les traditions locales en matière de fabrication et de pose des menuiseries et des éléments de l'équipement, ainsi que les conventions adoptées pour la ventilation, entre éléments fonctionnels différents, des heures de travail constatées sur chantier, sont pour une grande partie à la base de ces différences.

Le rapporteur particulier a signalé, aux paragraphes 6.22 et 6.23 de l'annexe B 2, pages 195 et 196, les raisons pour lesquelles certaines des inégalités rapportées plus haut changent de sens si l'on tient compte, non pas des heures de travail, mais de leur valeur exprimée en salaires nets ou majorés des charges sociales. L'importance relative de ces derniers facteurs, qui ressort également de l'examen des diagrammes contenus dans la figure 3 A, page 44, sera rappelée brièvement dans les conclusions qui suivent.

CONCLUSIONS

Le premier programme de constructions expérimentales de la C.E.C.A. a permis de comparer les prix des soumissions pour 21 chantiers et d'étudier plus particulièrement les prix de revient de 5 chantiers pris comme témoins.

Si l'on excepte le cas du chantier d'Ougrée, qui présente un niveau de qualité et d'équipement bien supérieur à la moyenne, on observe que les prix globaux résultant des enregistrements sur les chantiers témoins sont peu différents.

Les différences apparaissent quand on prend en considération les facteurs constitutifs du prix de revient ou quand on apporte les corrections qui permettent de tenir compte des inégalités de surfaces ou d'équipements.

La part des impôts payés par l'entreprise et des frais généraux (qui représente la marge entre le prix de revient total et le *prix de revient de chantier*) est comprise entre 5 % (*Heerlen*) et 20 % (*Condé-sur-Escaut*), en passant par 6,5 % (*Ougrée*), 8,5 % (*Bochum*) et 13 % (*Sesto*). Ces écarts, dus à des différences dans les régimes fiscaux et dans le fonctionnement des entreprises, peuvent ainsi causer une variation du prix de revient de l'ordre de 15 %. D'autre part, la variation de charges sociales d'un pays à l'autre peut amener à elle seule un écart de 5 % sur les prix de revient totaux.

La structure des prix de revient est donc très différente d'un pays à l'autre.

Pour mettre en évidence l'influence des facteurs techniques, il a fallu considérer les prix de revient de chantier, et tenir compte de certaines corrections portant sur le chauffage, la fosse septique et certains éléments accessoires trop difficilement comparables: on voit alors apparaître une notable dispersion entre les chantiers témoins. Les *prix de revient de chantier* ainsi fictivement corrigés peuvent varier, par rapport à une moyenne partielle établie en écartant le chantier d'Ougrée, de + 15 % (*Heerlen*) à - 8 % (*Sesto*), les chantiers de *Bochum* et de *Condé-sur-Escaut* demeurant à des chiffres voisins (- 4,6 % et - 2,4 %).

Cette dispersion se modifie encore lorsqu'on rapporte les prix à la surface pondérée ⁽¹⁾, afin d'apprécier l'influence de l'inégalité des surfaces et de la présence de caves ou de combles aménagés. Avec cette présentation, le chantier témoin allemand descend à 12,6 % au-dessous de la moyenne (toujours calculée sans le chantier d'Ougrée) tandis que le chantier témoin français passe à 6,4 % au-dessus de cette même moyenne. Les *prix de revient de chantier* diffèrent en réalité entre cas extrêmes de 25 % environ, par suite de l'effet de multiples causes techniques. Le rapprochement entre les diagrammes des figures 3, 4 et 5, pages 44 à 49, permettra au lecteur d'analyser l'influence relative des principaux facteurs que la présente étude s'est proposée de mettre en évidence.

En matière de productivité du travail, l'observation des chantiers du premier programme expérimental démontre qu'il est possible, dans la plupart des pays de la Communauté, sans recourir à des préfabrications exigeant des investissements spéciaux, d'obtenir pour le nombre total d'heures de travail un chiffre compris entre 1 400 et 1 750 heures (abstraction faite du chauffage, pour lequel la main-d'œuvre nécessaire peut varier entre 50 et 100 heures). Rappelons que cette constatation s'applique à des maisons individuelles à deux niveaux, en bandes, dont la surface pondérée varie entre 92 et 107 m².

En effet, si l'on met à part le chantier italien pour lequel la quantité de main-d'œuvre monte à 2 500 heures - à cause de ce qui a déjà été noté à la page 38, ainsi que d'imprévisibles difficultés

(1) Rappelons que la « surface pondérée » a été conventionnellement définie comme étant la somme de la surface d'étage mesurée à l'intérieur des murs extérieurs, plus 0,3 fois la surface des locaux en cave ou de cellier, plus 0,15 fois la surface des combles aménagés pour le rangement.

d'ordre administratif qui ont retardé la préparation des réseaux indispensables – les chantiers allemand, belge, français et néerlandais ont donné les résultats ci-après:

Moyenne des quatre chantiers: 1 591 heures

Écarts en pourcentage par rapport à la moyenne:	OUGREE	— 1 %
	BOCHUM	+ 10 %
	CONDE	+ 5 %
	HEERLEN	— 11 %

On peut donc conclure que pour une maison individuelle, correspondant à la définition du programme, ayant environ 100 m² de surface pondérée, une entreprise normale doit obtenir, avec des procédés de construction courants, une dépense de main-d'œuvre de l'ordre de 1 600 heures, chauffage non compris.

Par une meilleure organisation des chantiers, par la rationalisation des méthodes et des techniques, par l'intéressement systématique du personnel aux progrès du rendement, une productivité plus élevée sera certainement atteinte dans l'avenir sans exiger forcément d'importants investissements.

LISTE DES FIGURES

- Fig. 1 Devis estimatifs de tous les chantiers par groupes d'éléments fonctionnels
- Fig. 2 Prix des métrés types de tous les chantiers par groupes d'éléments fonctionnels
- Fig. 3 A Prix de revient total décomposé en éléments constitutifs du coût
- Fig. 3 B Prix de revient total per élément fonctionnel
- Fig. 3 C Prix de revient total décomposé par élément fonctionnel et par élément constitutif du coût
- Fig. 4 *Prix de revient de chantier* de quelques groupes d'éléments fonctionnels
- Fig. 5 A *Prix de revient de chantier* par m² de surface pondérée
- Fig. 5 B *Prix de revient de chantier* et total par m³ de volume bâti
- Fig. 6 *Prix de revient de chantier* par m² d'élément fonctionnel
- Fig. 7 Heures de main-d'œuvre totales et par groupes d'éléments fonctionnels

FIGURE 1
Devis estimatifs de tous les chantiers par groupes d'éléments fonctionnels

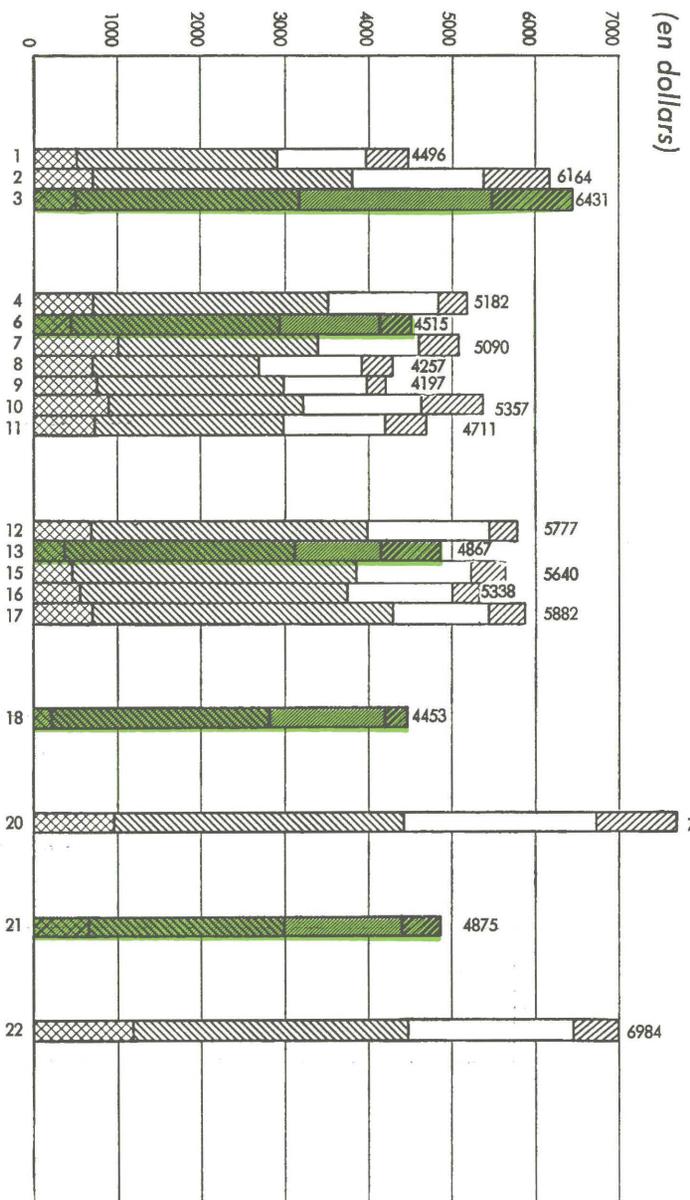


FIGURE 2

Prix des métrés types de tous les chantiers par groupes d'éléments fonctionnels

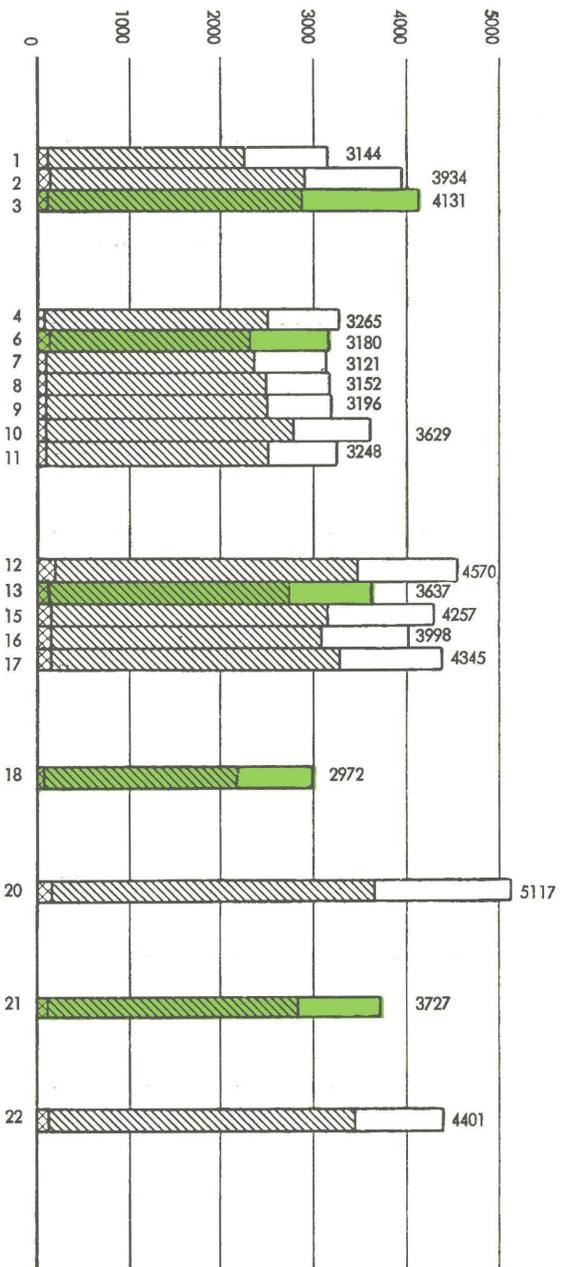


FIGURE 1
Devis estimatifs de tous les chantiers par groupes d'éléments fonctionnels

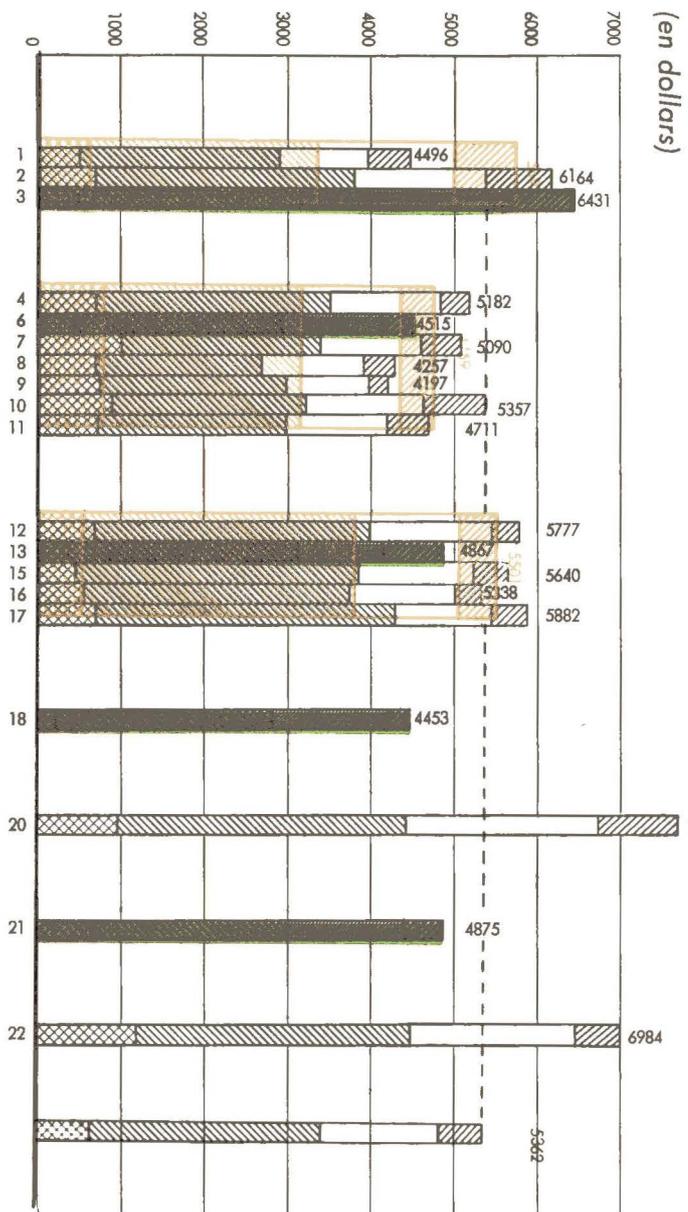


FIGURE 2

Prix des métrés types de tous les chantiers par groupes d'éléments fonctionnels

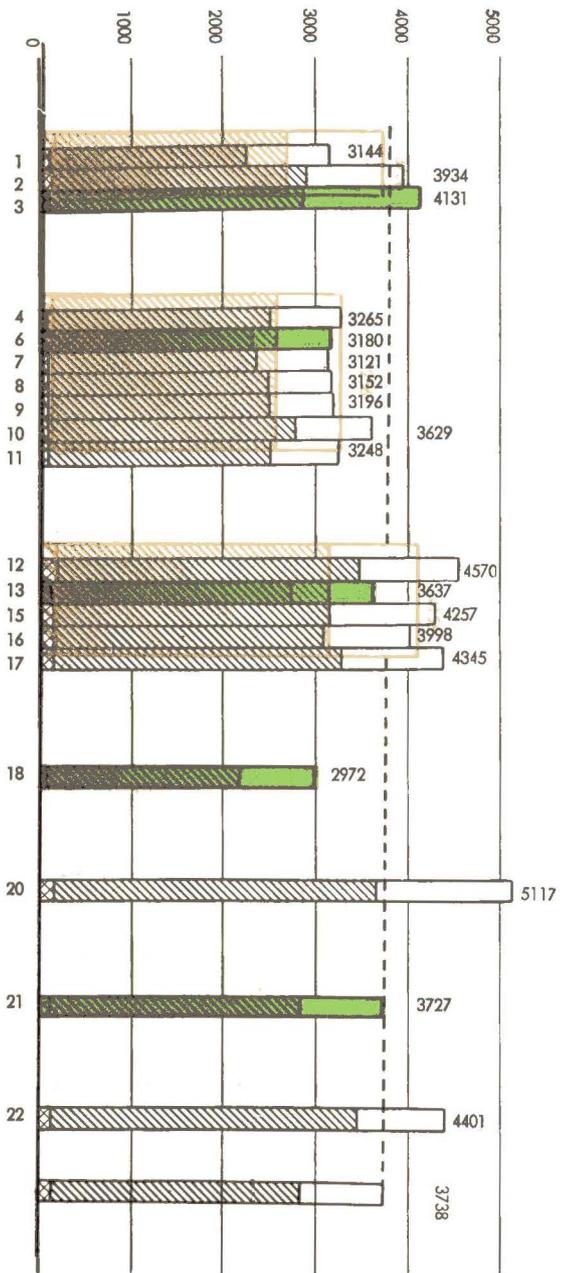


FIGURE 3 A

Prix de revient total décomposé en éléments constitutifs du coût

(en dollars)

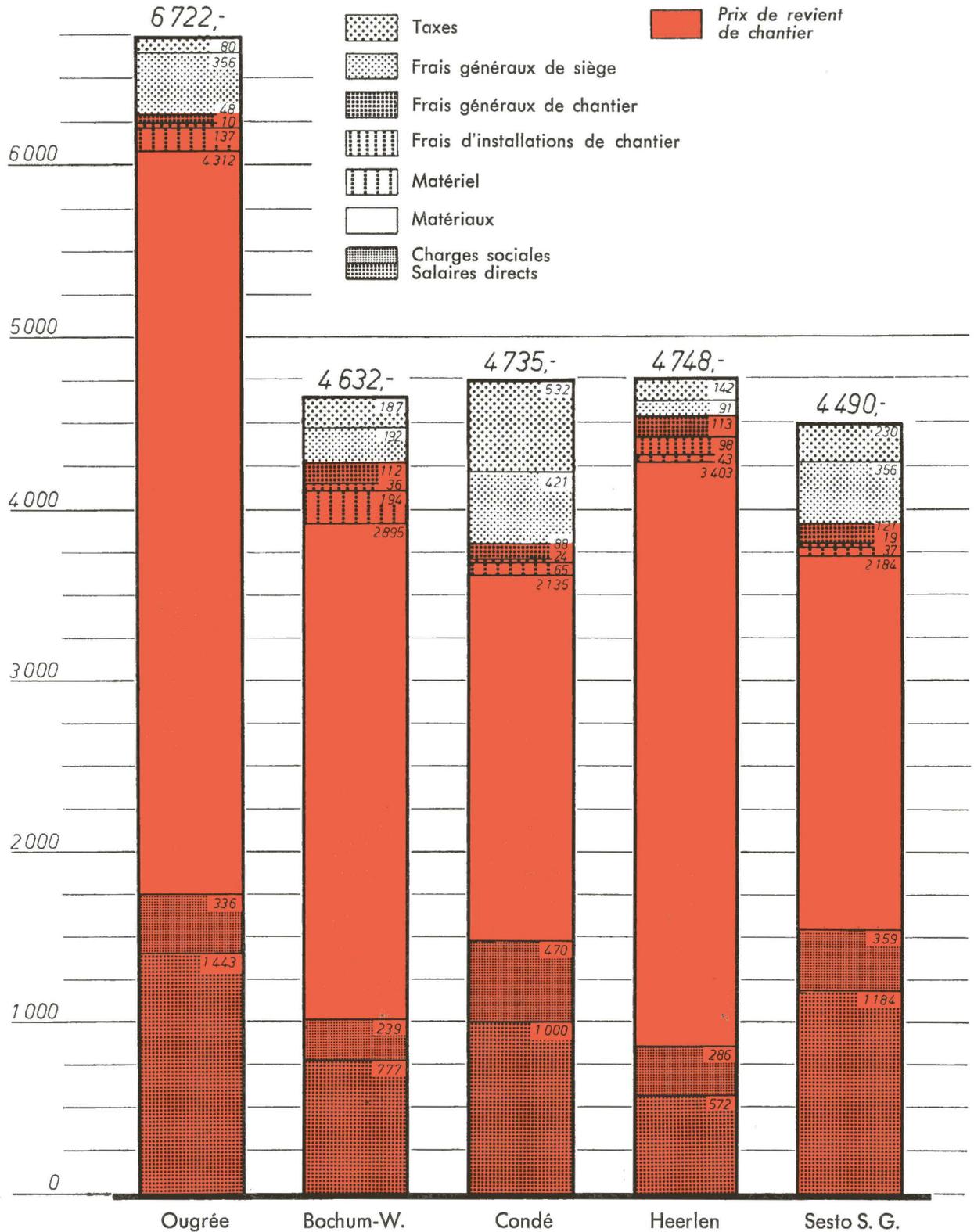


FIGURE 3 B

Prix de revient total par élément fonctionnel

(en dollars)

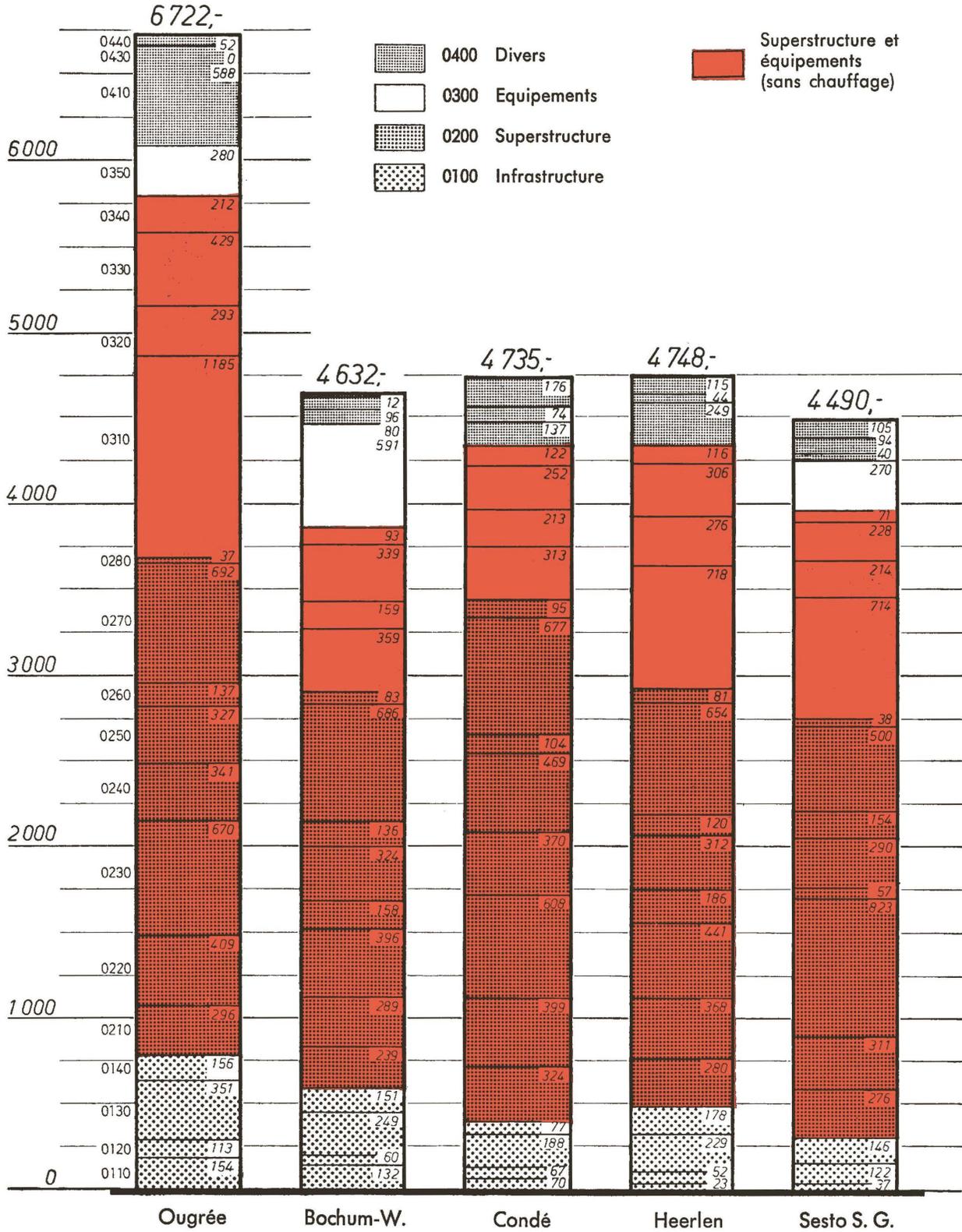


FIGURE 3 C

Prix de revient total décomposé par élément fonctionnel et par élément constitutif du coût

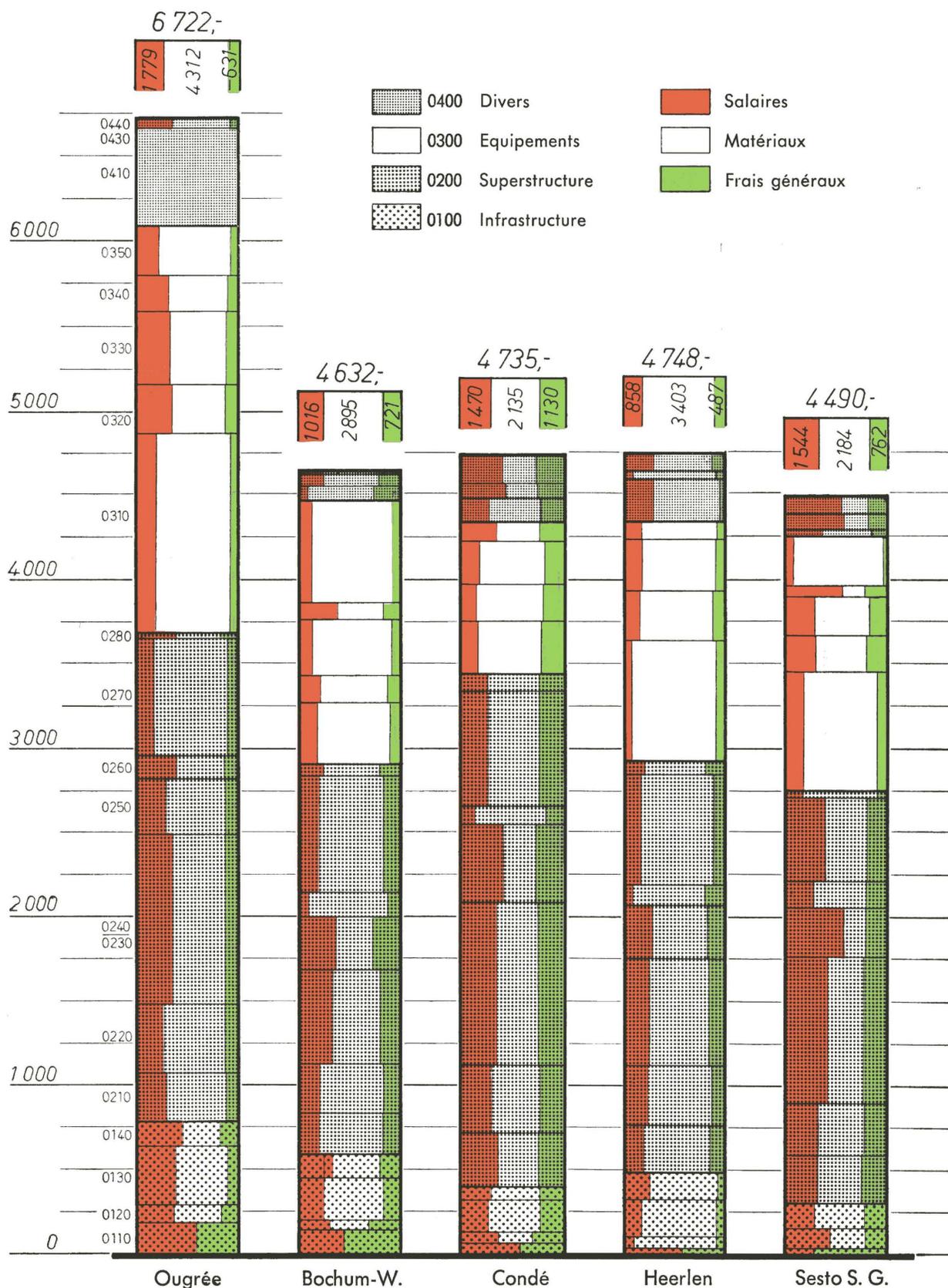


FIGURE 4

« Prix de revient de chantier » de quelques groupes d'éléments fonctionnels

(en dollars)

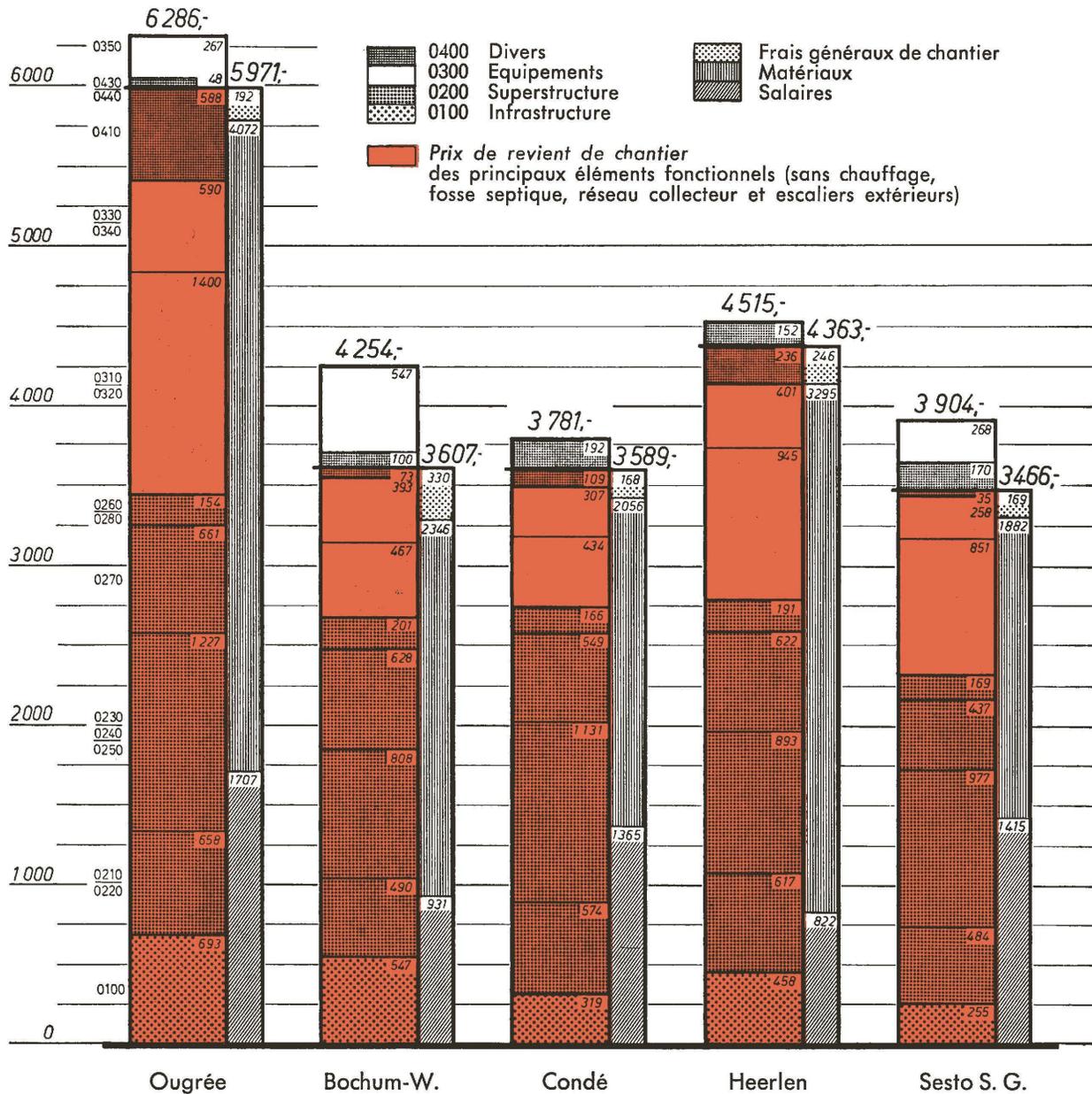
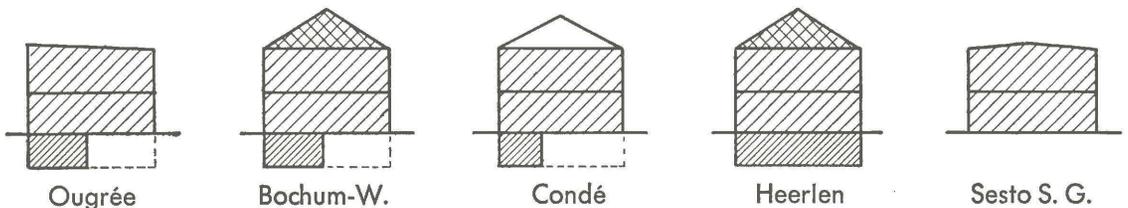
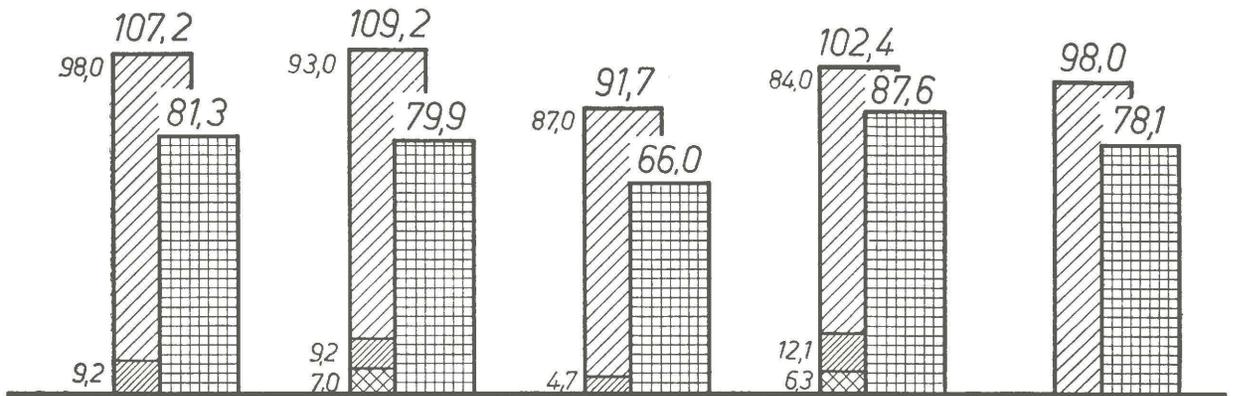
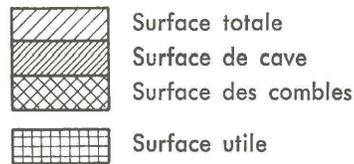
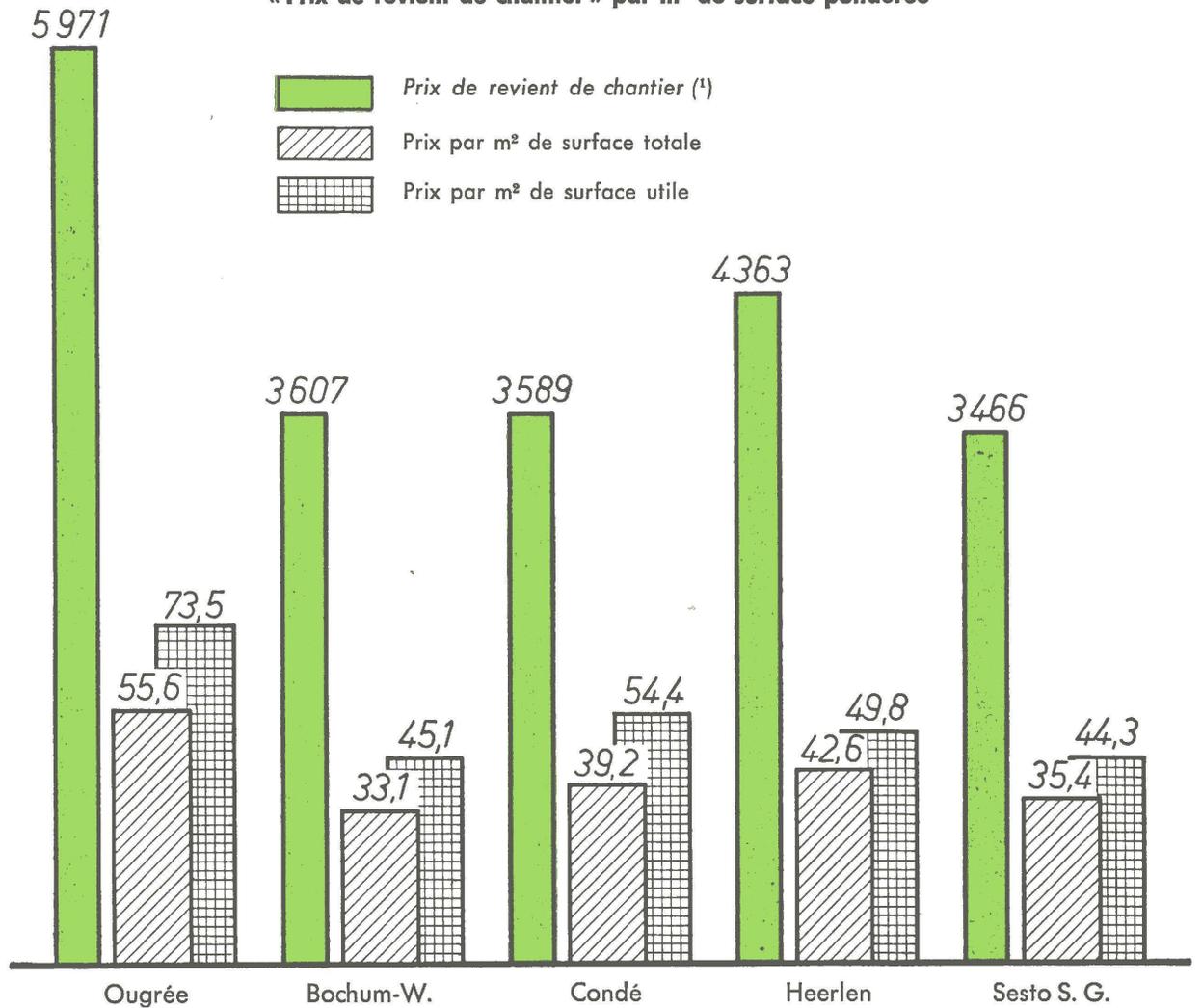


FIGURE 5 A

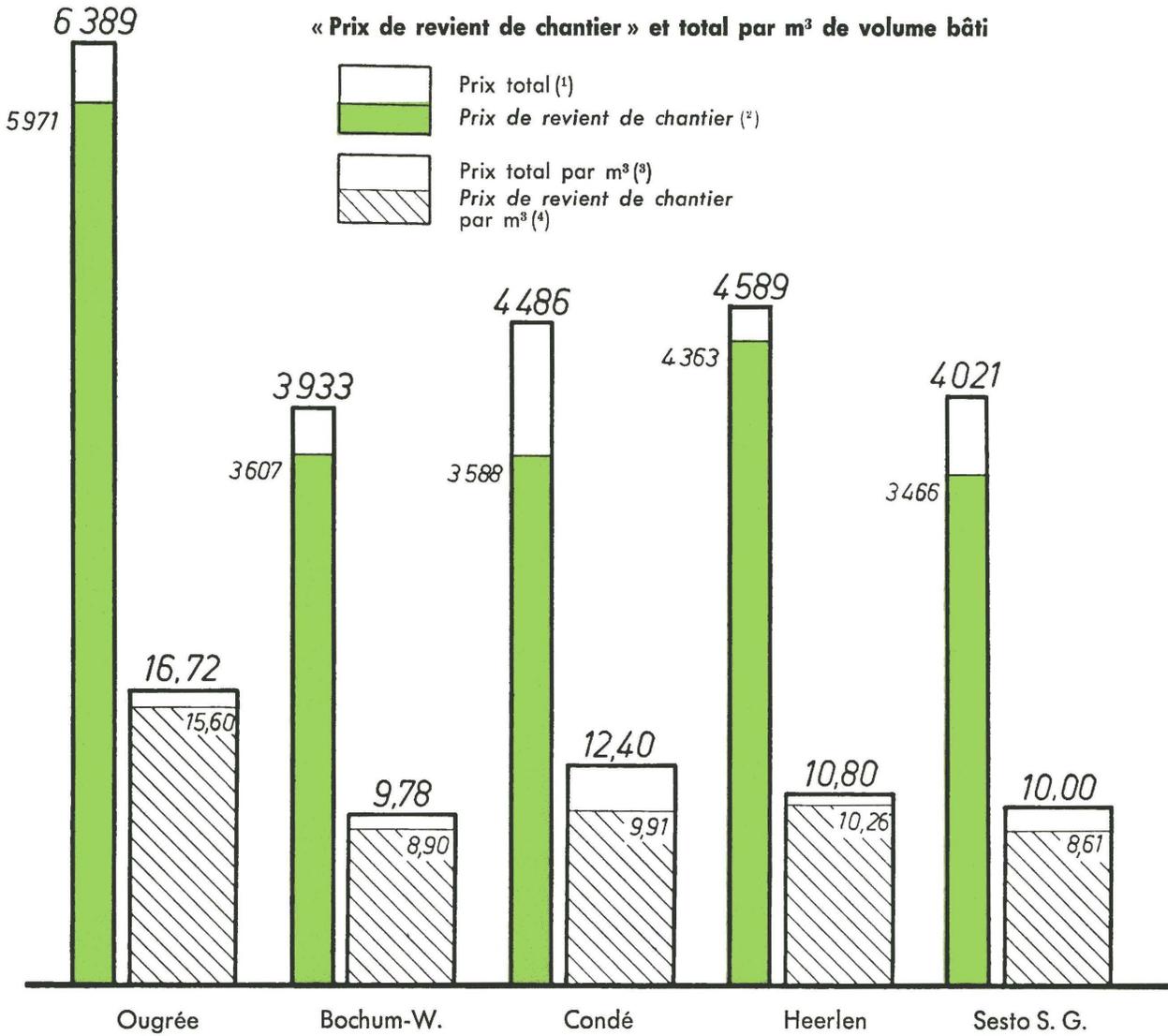
« Prix de revient de chantier » par m² de surface pondérée



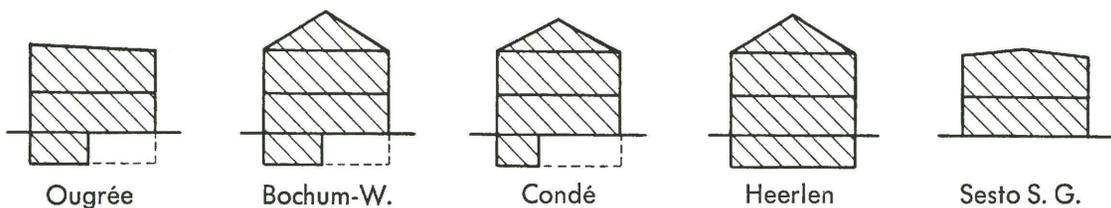
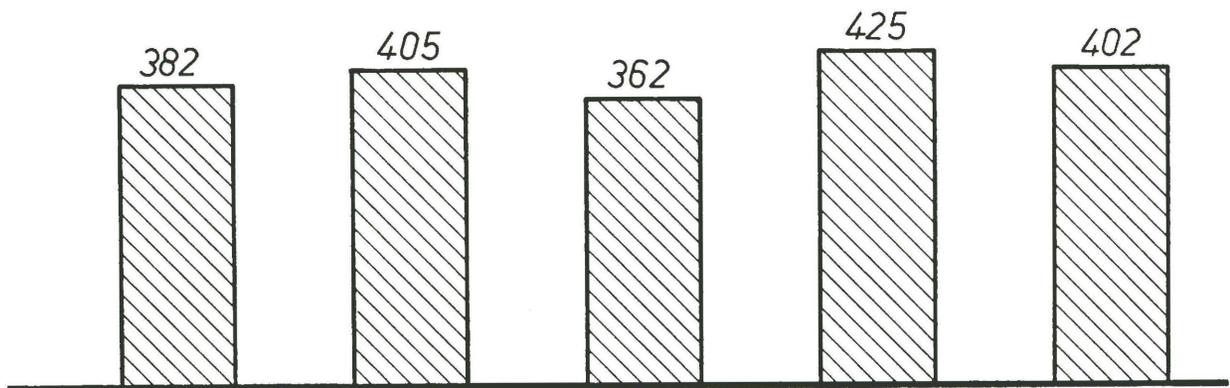
(1) Prix de revient de chantier, donné au sous-total de la figure 4.

FIGURE 5 B

« Prix de revient de chantier » et total par m³ de volume bâti



Volume bâti ⁽⁵⁾



(1) Prix de revient total (frais généraux de siège et taxes compris) des principaux éléments fonctionnels entrant dans le calcul du sous-total de la figure 4.
 (2) Sous-total de la figure 4.
 (3) Prix total ci-dessus divisé par volume bâti ci-dessous.
 (4) Prix de revient de chantier ci-dessus divisé par volume bâti ci-dessous.
 (5) Volume total extérieur de la construction.

FIGURE 6

« Prix de revient de chantier » par m² d'élément fonctionnel

(dollars/m²)

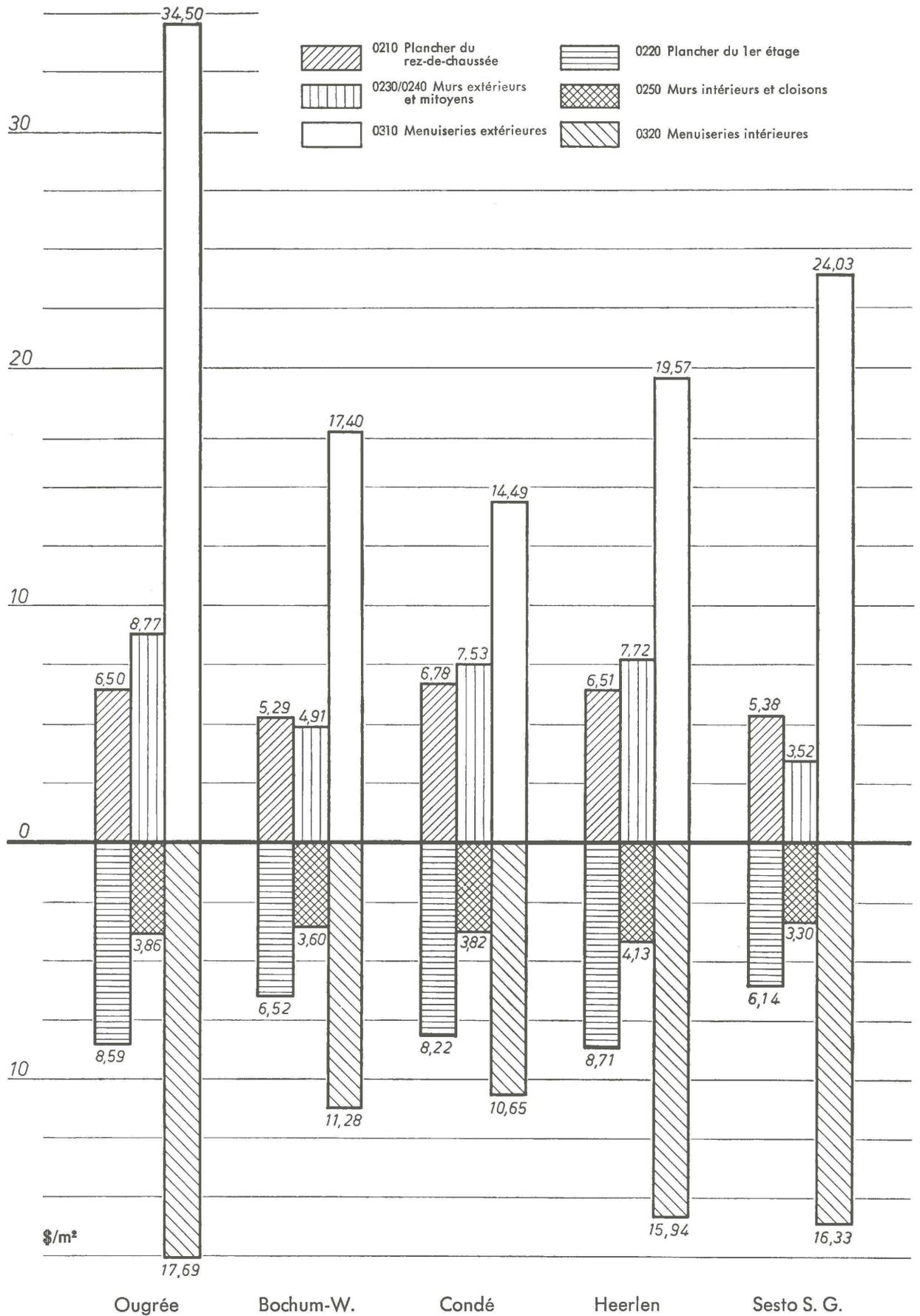
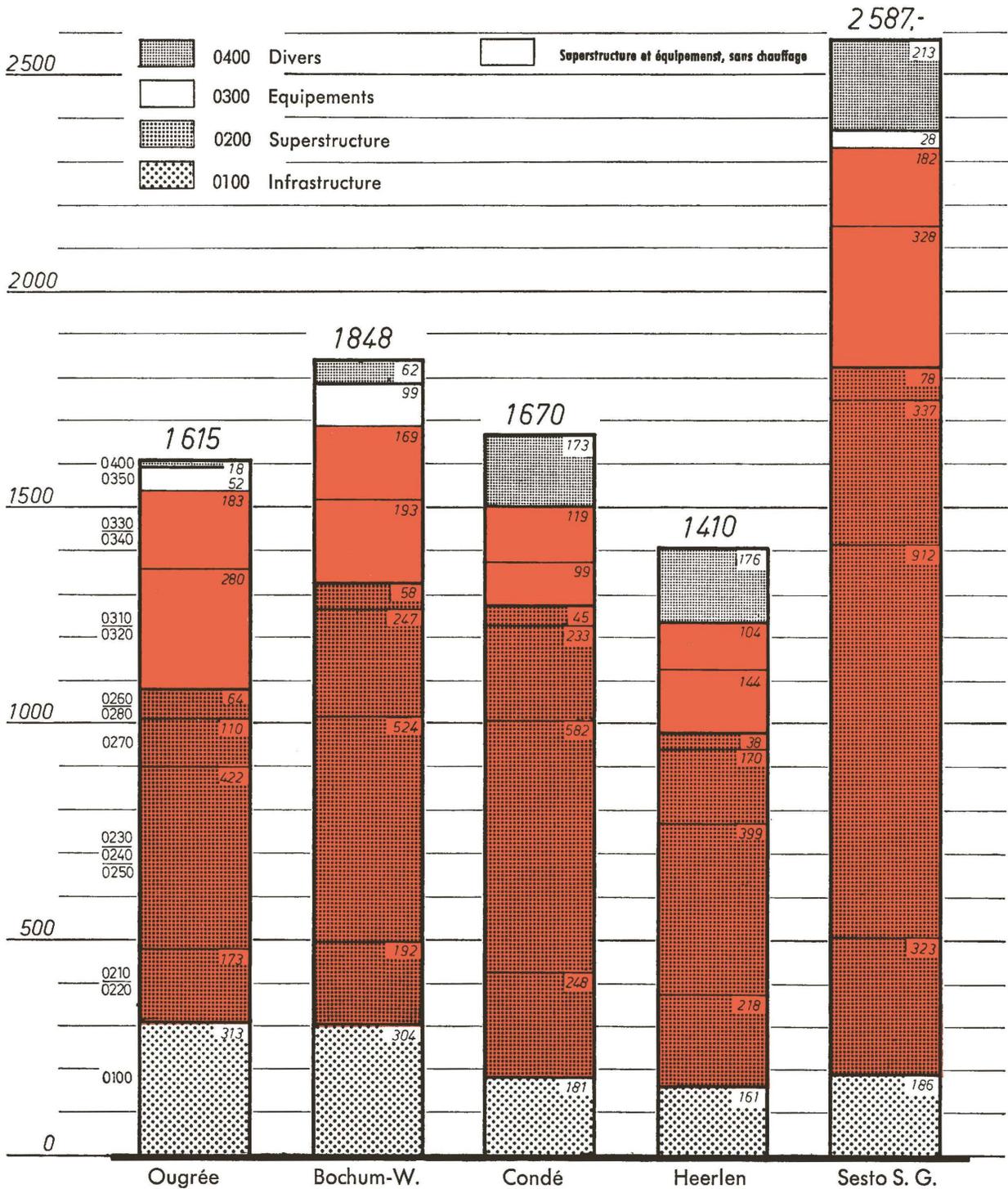


FIGURE 7

Heures de main-d'œuvre totales et par groupes d'éléments fonctionnels

(Heures de travail)



ANNEXE A

Documentation générale

ANNEXE A 1

Renseignements généraux concernant les chantiers

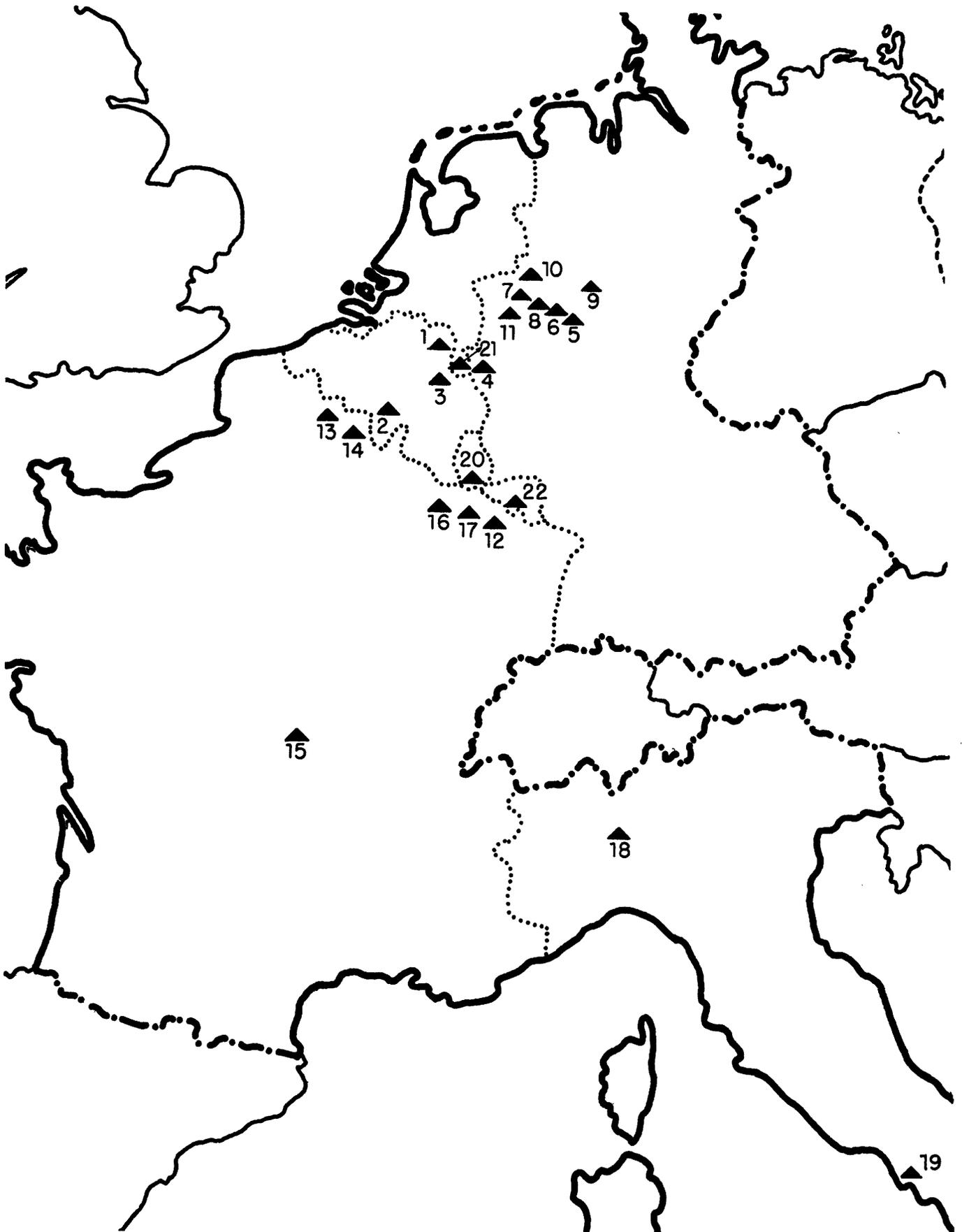
(Texte original: allemand)

N° de référence	Lieu de construction (adresse complète)	Maitre d'ouvrage	Maître d'œuvre	Nombre de logements	Date d'ouverture du chantier	Date de fin des travaux
BELGIQUE						
1	<i>Houthalen</i> Park van Genk	Société nationale de la petite propriété terrienne, Bruxelles	Service technique de la Société N. P. P. T.	50	28-3-1955	1-5-1956
2	<i>Leernes</i> Cité jardin	Habitations marchiennes, Marchienne-au-Pont	M. Delcourt, architecte, Marchienne-au-Pont	50	9-4-1956	1-11-1957
3	<i>Ougrée</i> Avenue du Centenaire	Le Home ougréen, Ougrée	C. Carlier, H. Lhoest, F. Mozin, architectes, Liège	50	2-5-1955	1-11-1957
ALLEMAGNE FEDERALE						
4	<i>Aachen-Siersdorf</i> Mühlenstraße	Aachener Bergmanns-Siedlungsgesellschaft mbH, Aachen	F. Goebbels, architecte BDA, Lamensberg b. Aachen	50	20-10-1954	1-8-1955
5	<i>Bochum-Köllerholzweg</i> Köllerholzweg	Rheinisch-Westfälische Wohnstätten AG, Gelsenkirchen	Planungsabteilung Rhein.-Westf. Wohnstätten AG, Gelsenkirchen	50	2-11-1954	1-12-1955
6	<i>Bochum-Weitmar</i> Lange Malterse	Rheinisch-Westfälische Wohnstätten AG, Gelsenkirchen	Planungsabteilung Rhein.-Westf. Wohnstätten AG, Gelsenkirchen	50	29-9-1954	1-10-1955
7	<i>Duisburg-Huckingen</i> Siedlung Ungelsheim	Wohnungsbau-Gesellschaft Ungelsheim mbH, Duisburg-Huckingen	Reepmeyer, Bauassessor, Duisburg	50	20-10-1954	1-11-1955
8	<i>Gelsenkirchen</i> Emscherbruch	« Neue Heimat », Gemeinnützige Wohnungsbau- und Siedlungs-GmbH, Münster	Ch. Schlemmer, architecte, Essen	50	9-1954	8-1955
9	<i>Pelkum</i> Große Heide	Westdeutsche Heimbau-gesellschaft mbH, Essen	Arch.-Büro der Westd. Heimbau-ges. mbH, Essen	50	9-1954	7-12-1955
10	<i>Rheinhausen</i> An der Bormakerstraße	Rheinische Heimstätten GmbH, Düsseldorf	Dr.-Ing. Düttmann, Düsseldorf	50	1-4-1955	1-3-1956
11	<i>Walsum-Dinslaken</i> Provinzialstraße	Rheinische Wohnstätten AG, Duisburg	Planungsabteilung Rhein. Wohnstätten AG, Duisburg	50	10-10-1954	1-10-1955

N° de référence	Lieu de construction (adresse complète)	Maître d'ouvrage	Maître d'œuvre	Nombre de logements	Date d'ouverture du chantier	Date de fin des travaux
FRANCE						
12	<i>Saint-Avoid</i>	Houillères du bassin de Lorraine, Merlebach	M. Cammas, architecte, Paris	74	28-6-1955	24-10-1956
13	<i>Condé-sur-Escaut</i> Chemin du Maréchal	Houillères du bassin du Nord et du Pas-de-Calais, Douai	M. Tugendresch, architecte, Douai	50	1-11-1954	9-8-1955
14	<i>Hautmont</i> Chemin de Forest	Société Baticoop, Forest, Hautmont	Denis Honneger, architecte, Paris	26	18-5-1955	7-6-1956
15	<i>Imphy</i> Rue Gambetta	Société métallurgique d'Imphy, Aciéries d'Imphy	M. M. Guillaume, architecte, Paris	25	4-1955	10-1956
16	<i>Longwy</i> Route du Mont-Saint-Martin	Société Lorraine-Escaut, Longwy	F. Zimmermann, architecte, Longwy-Bas	38	3-1955	Mont-Saint-Martin 4-7-1956 Haucourt 20-2-1957 Longwy 31-3-1957
17	<i>Neufchef</i> Cité de la C.E.C.A.	Société coopérative pour la construction de logements C.E.C.A., Hayange	J. H. Tarral, architecte, Metz	37	15-3-1955	7-1956
ITALIE						
18	<i>Sesto San Giovanni</i> Strada dei prati della Parpagliona	} Gestione Ina-Casa, Rome	Studio BBPR, Belgioioso-Peressutti-Rogers, Milan	50	27-7-1955	15-4-1957
19	<i>Napoli-Baqaoli</i> « La Loggetta »		18	18-7-1955	18-4-1957	
LUXEMBOURG						
20	<i>Esch/Alzette</i> Cité « Im Pudel »	ARBED, Luxembourg	Tony Biwer, architecte en chef des ARBED, Luxembourg	20	6-6-1955	1-11-1956
	<i>Dudelange</i> Cité « Am Brill »			20	3-5-1955	1-9-1956
	<i>Schifflange</i> In der untersten Mühlen			10	6-6-1955	1-11-1956
PAYS-BAS						
21	<i>Heerlen</i> Passart Zuid	Woningvereniging « De Volkswoning », Heerlen	Service technique « Ons Limburg », Heerlen	54	10-1955	15-5-1957
SARRE						
22	<i>Völklingen</i> Cité de Heidstock	Saarbergwerke, Sarrebruck	Ringuet et Frinken, architectes, Sarrebruck	50	11-7-1956	1-11-1957

ANNEXE A 2

Carte d'Europe avec emplacement des chantiers (1)



(1) Voir annexe A 1, pages 54 et 55.

ANNEXE A 3

Caractéristiques dimensionnelles techniques et fonctionnelles des logements

(Texte original: français)

Les conditions techniques générales énumérées ci-dessous ont pour but de définir les limites approximatives à l'intérieur desquelles les maîtres d'ouvrage, lors de l'établissement du dossier d'appel d'offres, les entrepreneurs lors de l'étude de leur soumission, devront se maintenir de façon à aboutir à des projets comparables par leur qualité générale.

Les maisons seront construites isolément, jumelées ou en bandes et selon les indications des plans types.

Elles devront répondre aux conditions suivantes:

1^o - Caractéristiques dimensionnelles

- Construction à deux niveaux:
 - rez-de-chaussée,
 - un étage.
- Distribution:
 - rez-de-chaussée:
 - entrée, séjour, repas, cuisine, cellier;
 - étage:
 - deux chambres à coucher pour deux personnes,
 - une chambre à coucher pour une personne,
 - une salle de bains,
 - un W.C.
- Surface minimum habitable: $43,50 \times 2 = 87 \text{ m}^2$.

Les surfaces respectives des pièces habitables devront répondre aux conditions imposées par les règlements nationaux.
- Les hauteurs nettes minima sous plafond seront:
 - rez-de-chaussée 2,50 m,
 - étage 2,50 m.

2^o - Caractéristiques d'habitabilité

- Des surfaces de rangement suffisantes seront prévues.
- Le sol et les murs des pièces d'eau: cellier, cuisine, salle de bains, W.C., devront être revêtus d'un revêtement imperméable à l'eau et d'un entretien facile.
- L'équipement sanitaire minimum comprendra:
 - une douche,
 - un lavabo,
 - un évier,
 - un W.C.,
 - un appareil de production d'eau chaude,
 - un système d'évacuation des eaux et matières usées établi conformément aux règlements.
- L'équipement électrique minimum comprendra:
 - un foyer lumineux avec ou sans lustrerie dans chaque pièce et dégagement,
 - une prise de courant dans les chambres à coucher, séjour, repas, cellier, salle de bains, cuisine.

Le choix du mode de chauffage, laissé à l'appréciation des concurrents, sera déterminé en fonction des habitudes locales et du critère de confort admis.

3^o - *Caractéristiques techniques*

- Les schémas de la maison type joints au dossier de consultation n'ont pour but que de préciser les dispositions intérieures des locaux, ils n'imposent ni une architecture extérieure, ni un mode de construction, ni l'emploi d'un matériau déterminé.

Toute initiative est laissée aux concurrents sur le choix du procédé de construction: traditionnel, semi-traditionnel ou préfabriqué.

- La construction doit avoir un caractère définitif de bonne maison ouvrière et pouvoir durer au moins 50 ans dans des conditions normales d'entretien.
- Pour tout ce qui concerne le choix des matériaux, leurs conditions de mise en œuvre et la standardisation des éléments d'équipements, il sera fait usage des règlements techniques généraux de chaque pays.
- Les procédés de préfabrication proposés devront obligatoirement faire l'objet de décisions d'agrément établies par les organismes nationaux compétents. Les références de chaque procédé devront être suffisantes de façon à garantir que les réalisations ont dépassé le stade expérimental, du double point de vue technique et coût.
- Quel que soit le procédé de construction, les murs devront assurer une isolation thermique compatible avec le mode de chauffage adopté, étant entendu que le choix du mode de chauffage pourra être déterminé non seulement en raison de la modicité relative des prix de revient de son installation et du degré de confort admis, mais, également, en fonction des dépenses de fonctionnement et d'entretien.
- La protection contre l'humidité sera particulièrement étudiée. La création d'un vide sanitaire est recommandée et toutes dispositions seront prises pour éviter la remontée de l'humidité, aussi bien dans les murs que dans les sols.
- En raison de son caractère définitif, la construction devra présenter toutes les conditions de stabilité et de durée conformes à l'art de bâtir et aux législations nationales en vigueur.
- Eaux agressives:
La nature des canalisations de distribution d'eau devra toujours tenir compte de la qualité de l'eau.
- Isolation phonique:
Dans le cas de constructions jumelées, les murs mitoyens devront avoir une isolation phonique suffisante pour assurer une indépendance convenable des logements.
- Sécurité incendie:
Dans le cas de logements jumelés ou en bandes, les murs mitoyens devront également assurer une protection suffisante contre le feu.

ANNEXE A 4

Nomenclature, définition et mode de métré des éléments fonctionnels

(Texte original: français)

Code	Élément	Définition	Mode de métré
1	2	3	4
0100	Infrastructure		
0110	Terrassements	Tous les ouvrages de terrassements nécessaires pour l'exécution des fondations et pour le sous-sol, sauf les ouvrages d'aménagement des abords et les tranchées des canalisations.	Au mètre cube mesuré hors œuvre des murs porteurs.
0120	Fondations	Tous les ouvrages pour semelles de toutes natures.	Au mètre linéaire mesuré dans l'axe des murs porteurs.
0130	Murs porteurs	Tous les ouvrages de maçonnerie ou de béton armé destinés à recevoir la superstructure et compris entre le dessus des fondations et le dessous du plancher du rez-de-chaussée. Si le plancher du rez-de-chaussée et le chaînage ne traversent pas le mur porteur, la partie de maçonnerie extérieure audit plancher et au chaînage est comprise dans les murs porteurs.	Au mètre carré de surface verticale de mur, vides déduits, mesurée dans l'axe des murs porteurs et, dans tous les cas, jusqu'au niveau du dessous du plancher du rez-de-chaussée.
0140	Aménagement du sous-sol	Tous les autres ouvrages exécutés dans la hauteur du sous-sol: dallage, cloisons, escaliers éventuels, etc., à l'exclusion des ouvrages des groupes fonctionnels « Equipements » (0300) et « Divers » (0400) et des ouvrages des éléments fonctionnels « Toiture » (0270) et « Conduits de fumée et de ventilation » (0280).	Au mètre carré de surface horizontale mesurée dans œuvre des murs porteurs.
0200	Superstructure		
0210	Plancher du rez-de-chaussée	Tous les ouvrages de structure du plancher et de revêtement des sols, y compris le chaînage, les plinthes et le plafond en sous-sol, s'il y a lieu, à l'exclusion des ouvrages des groupes fonctionnels « Equipements » (0300) et « Divers » (0400) et des ouvrages des éléments fonctionnels « Toiture » (0270) et « Conduits de fumée et de ventilation » (0280). Si le plancher et le chaînage éventuel ne traversent pas le mur porteur, la partie de maçonnerie extérieure au plancher et au chaînage est à inclure dans le mur porteur (0130).	Au mètre carré de surface horizontale mesurée dans œuvre des murs porteurs et avec déduction, s'il y a lieu, des vides de trémies d'escalier.

Code	Élément	Définition	Mode de métré
1	2	3	4
0220	Plancher du premier étage	Tous les ouvrages de structure du plancher et de revêtement des plafonds et des sols, y compris le chaînage, les plinthes de toute nature et, s'il y a lieu, la peinture sur plinthes et plafonds, à l'exclusion des ouvrages des groupes fonctionnels « Equipements » (0300) et « Divers » (0400) et des ouvrages des éléments fonctionnels « Murs extérieurs » (0230), « Toiture » (0270) et « Conduits de fumée et de ventilation » (0280). Si le plancher et le chaînage éventuel ne traversent pas les murs d'appui ⁽¹⁾ , la partie de maçonnerie extérieure au plancher et au chaînage est à inclure dans les murs d'appui (0230).	Au mètre carré de surface horizontale mesurée dans œuvre des murs d'appui et avec déduction, s'il y a lieu, des vides de trémies d'escalier.
0230	Murs extérieurs	Tous les ouvrages de structure et de revêtement des murs extérieurs exécutés depuis le niveau supérieur de la structure du plancher du rez-de-chaussée jusqu'au niveau inférieur du plafond de l'étage, y compris le ravalement, la modénature, les balcons éventuels, la plâtrerie et la peinture, mais à l'exclusion des ouvrages des groupes fonctionnels « Equipements » (0300) et « Divers » (0400) et des ouvrages des éléments fonctionnels « Plancher du premier étage » (0220), « Toiture » (0270) et « Conduits de fumée et de ventilation » (0280).	Au mètre carré de surface verticale mesurée hors œuvre et vides déduits.
0240	Murs mitoyens	Tous les ouvrages de structure et de revêtement des murs mitoyens exécutés depuis le niveau supérieur de la structure du plancher du rez-de-chaussée jusqu'au niveau inférieur du plafond de l'étage, y compris la plâtrerie et la peinture, à l'exclusion des ouvrages des groupes fonctionnels « Equipements » (0300) et « Divers » (0400) et des ouvrages des éléments fonctionnels « Plancher du premier étage » (0220), « Toiture » (0270) et « Conduits de fumée et de ventilation » (0280).	Au mètre carré de surface verticale mesurée dans œuvre des murs extérieurs.
0250	Murs intérieurs et cloisons	Tous les ouvrages de structure et de revêtement de ces murs et cloisons exécutés depuis le niveau supérieur de la structure du plancher du rez-de-chaussée jusqu'au niveau inférieur du plafond de l'étage, y compris la plâtrerie et la peinture, à l'exclusion des ouvrages des groupes fonctionnels « Equipements » (0300) et « Divers » (0400) et des ouvrages des éléments fonctionnels « Plancher du premier étage » (0220), « Toiture » (0270) et « Conduits de fumée et de ventilation » (0280).	Au mètre carré de surface verticale mesurée dans œuvre des murs extérieurs et des murs mitoyens, vides déduits.

(1) Les murs d'appui peuvent comprendre les murs extérieurs, les murs intérieurs ou les murs mitoyens.

Code	Élément	Définition	Mode de métré
1	2	3	4
0260	Escaliers intérieurs	Tous les ouvrages de structure, de revêtement et d'équipement d'escalier, dont l'ensemble constitue le moyen d'accès au premier étage.	Unité pour l'ensemble.
0270	Toiture	Tous les ouvrages dont l'ensemble constitue soit une terrasse, soit une couverture à un ou deux rampants, et situés au-dessus du niveau inférieur du plafond de l'étage, y compris le plancher des combles, les murs ou cloisons, les conduits ou souches de cheminées, les sorties des ventilations et les évacuations des eaux pluviales avec leur raccordement au réseau collecteur (0430), mais à l'exclusion des ouvrages des groupes fonctionnels « Equipements » (0300) et « Divers » (0400).	Au mètre carré de la surface en projection horizontale, cotée hors œuvre au nu extérieur des murs.
0280	Conduits de fumée et de ventilation	Tous les ouvrages exécutés jusqu'au niveau du plafond de l'étage et dont l'ensemble constitue les conduits de fumée ou de ventilation, y compris tous les aménagements des départs, prises et éléments d'adossements, lorsque ces derniers ne sont ni murs, ni cloisons.	Unité pour l'ensemble.
0300	Equipements		
0310	Menuiseries extérieures	Toutes les menuiseries en bois ou en fer posées aux baies des murs extérieurs, y compris: la vitrerie, la peinture sur les deux faces, les éléments de complément (volets, persiennes) et l'habillage intérieur.	Au mètre carré des vides de baies.
0320	Menuiseries intérieures	Toutes les menuiseries posées aux baies des murs intérieurs et cloisons, y compris: leurs éléments de support (bois ou fer), leurs habillages, la peinture de l'ensemble et la vitrerie, s'il y a lieu, mais à l'exclusion des ouvrages de l'élément fonctionnel « Aménagements intérieurs (0410) et des plinthes comprises dans les éléments fonctionnels « Plancher du rez-de-chaussée » (0210) et « Plancher du premier étage » (0220).	Au mètre carré mesuré hors œuvre de chaque élément.
0330	Installations sanitaires, eau et gaz	Tous les ouvrages dont l'ensemble (canalisations, appareils, tous accessoires de raccordement, de branchement et de comptage) constitue l'équipement sanitaire eau et gaz du bâtiment, y compris la peinture des installations, toutes les colonnes de chute et de ventilation, les raccordements au réseau collecteur (0430) et aux conduites extérieures d'amenée d'eau et de gaz.	Unité pour l'ensemble.

Code	Elément	Définition	Mode de métré
1	2	3	4
0340	Installations électriques	Tous les ouvrages dont l'ensemble constitue l'équipement d'un bâtiment en courant lumière (et force, s'il y a lieu) exécutés depuis et y compris la planche du compteur.	Unité pour l'ensemble.
0350	Chauffage	Tous les ouvrages dont l'ensemble (appareil de production de chaleur, éléments de répartition) constitue l'équipement en chauffage du bâtiment, y compris la peinture (s'il y a lieu), mais sauf les ouvrages de l'élément fonctionnel « Conduits de fumée et de ventilation » (0280).	Unité pour l'ensemble.
0400	Divers		
0410	Aménagements intérieurs	Tous ouvrages dont l'ensemble est destiné à l'amélioration des conditions d'habitabilité, tels que placards ou penderies, armoires de cuisine, tables de travail, cheminées décoratives, etc.	Unité pour l'ensemble.
0420	Fosses	Tous ouvrages dont l'ensemble constitue l'équipement éventuel du bâtiment en fosse septique, comprenant la cuve primaire, le filtre, s'il y a lieu, et la canalisation de branchement au réseau collecteur (0430), y compris les ouvrages de terrassement.	Unité pour l'ensemble.
0430	Réseau collecteur	Tous ouvrages dont l'ensemble constitue le réseau collecteur de toutes les chutes (W.C., eaux résiduaires, eaux pluviales) du bâtiment, comprenant les regards, les canalisations et tous les ouvrages complémentaires, notamment les terrassements pour les tranchées, et y compris les canalisations laissées en attente pour raccordements à l'égout.	Unité pour l'ensemble.
0440	Escaliers extérieurs et perrons	Tous ouvrages exécutés hors murs extérieurs dont l'ensemble constitue l'aménagement des moyens d'accès immédiats aux entrées du bâtiment, y compris les ouvrages de terrassement et de fondation.	Unité pour l'ensemble.

ANNEXE A 5

Définition des prix unitaires des constituants des dépenses « chantier » et « usine »

(Texte original: français)

A - CHANTIER

1^o - Main-d'œuvre

Les quantités de constituants main-d'œuvre d'un ouvrage sont celles nécessaires à son exécution à partir du moment où les matériaux et le matériel sont approchés au pied de la sapine ou au pied du bâtiment jusqu'au moment où l'ouvrage est terminé, conformément aux prescriptions du cahier des charges. Ce sont des heures d'ouvriers des différentes spécialités et des heures de manœuvres.

Prix unitaires réels

Les prix unitaires réels du constituant main-d'œuvre sont obtenus en faisant le quotient de toutes les dépenses faites pour les ouvriers de chaque spécialité par le nombre d'heures correspondant.

Ces dépenses sont les suivantes:

- a) salaires officiels;
- b) sursalaires;
- c) heures creuses;
- d) plus-value pour chefs d'équipe;
- e) majorations pour heures supplémentaires;
- f) majorations pour primes de rendement;
- g) charges sociales;
- h) dépenses d'outillage;
- i) dépenses de voyages;
- j) indemnités de dépaysement;
- k) transport quotidien de la main-d'œuvre.

Ces dépenses devraient également comprendre l'amortissement du matériel et des installations correspondantes, matériel mis à la disposition des ouvriers: baraques, réfectoires, dortoirs et hygiène.

Mais dans la position où se trouvera placé le maître d'ouvrage au point de vue de l'observation des chantiers, il serait difficile, voire même impossible, de connaître la ventilation des dépenses afférentes à ce poste. C'est pour cette raison que les dépenses précitées sont affectées au poste « Installations de chantier », comme il est précisé ci-dessous.

2^o - Matières, produits semi-ouvrés et produits ouvrés

Les quantités de constituants « Matériaux » d'un ouvrage sont celles nécessaires à son exécution.

Prix unitaires réels

Les prix unitaires réels de constituants « Matériaux » sont ceux obtenus en faisant pour chaque matériaux le quotient de toutes les dépenses faites pour l'amener au pied de la sapine ou au pied du bâtiment, par la quantité totale consommée de chaque matériaux.

Ces dépenses devraient être les suivantes:

- a) prix d'achat départ usine, taxes comprises;
- b) transbordement au départ;
- c) transports: fer
eau
route;
- d) transbordement à l'arrivée;
- e) stockage;
- f) double manutention;
- g) roulage.

} y compris les amortissements des installations fixes, ou demi-fixes ou provisoires, et le matériel utilisé dans ces postes

Pour la même raison que précédemment, il serait difficile de connaître la ventilation des dépenses de manutention et de matériel de stockage et de roulage (baraques, ciment, chaux ou plâtre et voies de 40 à 60).

Il est donc préférable d'admettre que les prix des matériaux sont des prix rendu chantier, non stockés et comprenant donc:

- a) prix départ usine, taxes comprises;
- b) transbordement au départ;
- c) transports: fer
eau
route.

Ces frais sont ensuite majorés à l'aide d'un pourcentage égal au quotient des dépenses totales de main-d'œuvre indirecte de magasin par les déboursés totaux matériaux rendu chantier et non stockés.

En ce qui concerne l'amortissement du matériel et des installations de stockage (baraques, ciment, chaux ou plâtre, voies de 40 ou de 60, wagonnets ou lorries) et toujours pour la raison précitée, on considère que les dépenses correspondantes sont comprises dans le poste « Installations de chantier » comme il est précisé ci-après.

3^o - Matériel

Ces dépenses s'expriment par un pourcentage sur le total des déboursés main-d'œuvre et matériaux.

Dépenses réelles

Elles doivent comprendre normalement toutes les dépenses concernant exclusivement le matériel d'ouvrage, à l'exclusion de celui qui peut être affecté sans ambiguïté aux prix unitaires de main-d'œuvre, de matériaux et de frais généraux:

- a) location
(amortissement, charges annuelles sur matériel, frais généraux et bénéfices du loueur; entretien préventif et réparations);
- b) transbordement au départ;
- c) transports: fer
eau
route;
- d) transbordement arrivée;
- e) stockage;
- f) double manutention;
- g) force motrice et lumière;
- h) installation du matériel d'ouvrage.

} y compris les amortissements des installations fixes, ou demi-fixes ou provisoires, et le matériel utilisé dans ces postes

Comme précédemment, il est admis que les dépenses de matériel comprennent seulement:

- a) location correspondant à la durée d'exécution du chantier. Les prix de location journalière sont pour la France ceux indiqués dans le barème des « Prix de location journalière des principaux engins de travaux publics »;
- b) transport fer;
- c) transport route;
- d) force motrice;

et que ces dépenses concernent tout le matériel affecté au chantier:

Matériel d'ouvrage

- destiné à la main-d'œuvre: baraques, nourriture, hygiène et couchage;
- destiné au stockage des matériaux;
- destiné au roulage des matériaux et du matériel.

Ces dépenses sont ensuite majorées des dépenses totales de main-d'œuvre indirecte affectée à la section d'activité, « matériel et outillage » (déchargement, rangement, stockage, entretien et réparation).

On considère également que les dépenses d'installations et de stockage de ce matériel sont comprises dans le poste « Installations de chantier ».

4^o - Transports directs

Les transports directs sont ceux que l'entreprise vend directement au maître d'ouvrage sous la rubrique « Transports »; ces transports figurent donc dans le bordereau des prix ou dans le forfait.

Il ne faut pas confondre les transports directs avec les transports affectés à la main-d'œuvre, aux matériaux, au matériel, aux sous-traitants et aux frais généraux.

Par exemple, le transport des déblais et des démolitions est en général un transport direct, tandis que le transport des gravats est imputé aux frais généraux.

Les prix des transports directs s'expriment en général par une valeur à l'heure d'utilisation des camions de différents tonnages.

5^o - Sous-traitants

Les sous-traitants sont des entrepreneurs spécialisés qui exécutent des travaux aux lieux et places de l'entreprise contractante, en se substituant à elle, non seulement pour la livraison de produits ouvrés, mais également pour leur mise en œuvre dans la construction.

Les prix de revient des sous-traitants sont déterminés de la même façon que ceux de l'entreprise.

6^o - Installations de chantier

Les dépenses d'installations de chantier comprennent toutes les dépenses main-d'œuvre et matériaux affectées aux montages et démontages suivants:

- a) Engins de levage:
sapines, grues, portiques, y compris les manutentions relatives à leur déplacement.
- b) Bétonnières et compresseurs:
y compris également les manutentions relatives à leur déplacement.
- c) Ouvrages provisoires: ce sont
 - soit des installations et clôtures provisoires exigées par le maître de l'ouvrage ou les règlements à l'exclusion de tous ouvrages vendus directement au maître de l'ouvrage et nommément désignés dans le devis estimatif,

- soit des installations provisoires non exigées par le maître de l'ouvrage, mais nécessaires à la main-d'œuvre, ou aux matériaux ou aux matériels, aire de coulage, aire de traçage, route d'accès au chantier.

- d) Baraquement pour stockage des matériaux.
- e) Baraquement pour main-d'œuvre: cantines, réfectoires, dortoirs, vestiaires, lavabos, douches.
- f) Baraquements administratifs: bureaux, gardiens.
- g) Garage autos et vélos.
- h) Baraquements pour ateliers: bois, ferrailage, mécanique.
- i) Baraquements pour magasins matériel et outillage.
- j) Installation de l'eau:
 - branchement sur un circuit de distribution,
 - pompe d'alimentation et bêche réservoir pour pompage dans puits, rivière ou canal.
- k) Installation d'électricité:
 - lumière,
 - force,
 - groupe électrogène.
- l) Installation d'air comprimé.
- m) Matériel de roulage: voies de 40 ou de 60, wagonnets, etc.

Dépenses réelles:

- Main-d'œuvre de montage et de démontage.
Les temps correspondants sont cumulés dans la section « Installations de chantier ».
- Matériaux nécessaires aux installations:
socles en béton ou en bastaings.

Il suffit ensuite de calculer un pourcentage égal au quotient des dépenses réelles d'installations de chantier par le total des déboursés réels main-d'œuvre et matériaux.

7^o - Frais généraux de chantier

Les frais généraux de chantier comprennent:

- a) Appointements et salaires plus charges: directeurs des travaux, conducteurs de travaux et aides-conducteurs (éventuellement au prorata des temps qu'ils ont consacrés au chantier considéré), dactylos, comptables, métreurs, dessinateurs, pointaux ou commis d'ordonnancement et gardiens.
- b) Frais de déplacement du personnel précité à l'exclusion des frais de déplacement des ouvriers, ces derniers frais étant affectés aux prix horaires des différentes spécialités.
- c) Frais de représentation.
- d) Transports en voitures de tourisme et camionnettes, pour les transports qui ne sont pas affectés aux autres constituants et au prorata des durées d'utilisation par le chantier.
- e) Entretien des locaux, à l'exclusion de leur location et de l'entretien des cantines et dortoirs.
- f) Chauffage et éclairage.
- g) Frais d'études: il s'agit des études relatives à l'avant-projet, au projet et aux dessins d'exécution, études faites en général par le siège social de l'entreprise.
- h) Contributions et impôts.
 - i) Assurances incendie et vol, à l'exclusion des assurances de voitures.
 - j) Frais de P.T.T.
 - k) Papier timbré, timbres fiscaux.
 - l) Annonces, démarches, prospection pour embauches du personnel.
- m) Fournitures de bureau.
- n) Pourboires, dons et étrennes.

- o) Implantation, piquetage du terrain et traçage: non compris les appointements des conducteurs de travaux, des aides-conducteurs et chefs de chantier, y compris les ouvriers et chefs d'équipe affectés à ce travail, ainsi que les dépenses de matières utilisées.
- p) Contentieux.
- q) Frais financiers: intérêt des avances et fonds de roulement accordés par le siège social de l'entreprise.
- r) Activités syndicales: absences des délégués ouvriers.
- s) Absences payées pour soins et blessures légères.
- t) Publicité.
- u) Frais de voirie.
- v) Essais de matériaux sur le chantier: de la même façon que pour traçage et implantation.
- w) Frais généraux non ventilables.

B - USINE

1^o - Main-d'œuvre

Les quantités de constituants main-d'œuvre seraient celles qui résultent des enregistrements faits dans l'usine; ce sont des heures d'ouvriers des différentes spécialités.

Prix unitaires réels

Les prix unitaires réels de main-d'œuvre seraient obtenus en faisant le quotient de toutes les dépenses faites pour les ouvriers de chaque catégorie par le nombre d'heures correspondant (voir détail de ces dépenses au paragraphe précédant A 1, page 64).

2^o - Matériaux

Les quantités de matériaux ou matières premières nécessaires à une production donnée seraient celles prévues par les devis et plans.

Prix unitaires réels

Les prix unitaires réels de matériaux ou matières premières seraient ceux obtenus en faisant, pour chaque matériau, le quotient de toutes les dépenses faites pour l'amener au point d'utilisation par la quantité correspondante.

Ces dépenses comprendraient:

- a) le prix d'achat départ usine ou sous trémie,
- b) la suspension de taxe,
- c) le transbordement départ.
- d) le transport: fer
 eau
 route,
- e) le transbordement arrivée,
- f) les frais de stockage,
- g) les manutentions intérieures.

Il serait en général extrêmement difficile d'isoler les frais de transbordement, stockage et manutention intérieure.

Il serait par suite préférable de considérer le prix des matériaux rendu usine, comprenant:

- a) le prix d'achat,
- b) la suspension de taxe,
- c) le transbordement départ,
- d) le transport.

La main-d'œuvre de déchargement, stockage, manutention serait bloquée avec la main-d'œuvre de manutention des produits finis sous la rubrique « magasin » (équipe cour).

3^o - Investissements

a) Machines et matériel

Les dépenses réelles devraient comprendre toutes les dépenses afférentes aux machines et matériels utilisés à l'usine, à savoir:

- amortissements et intérêts,
- entretien préventif,
- réparations,
- force motrice.

Ces dépenses seraient à imputer à la production réelle de l'usine.

b) Bâtiments

Les dépenses réelles relatives aux bâtiments d'usine comprendraient tous les frais de location, d'amortissement et d'entretien afférents aux locaux et aux terrains utilisés par l'usine.

Ces dépenses seraient à imputer à la production réelle de l'usine.

4^o - Magasin

Les dépenses réelles relatives au magasin comprendraient toutes les dépenses de main-d'œuvre relatives:

- au déchargement des matières brutes,
- au stockage,
- aux manutentions de produits ouvrés.

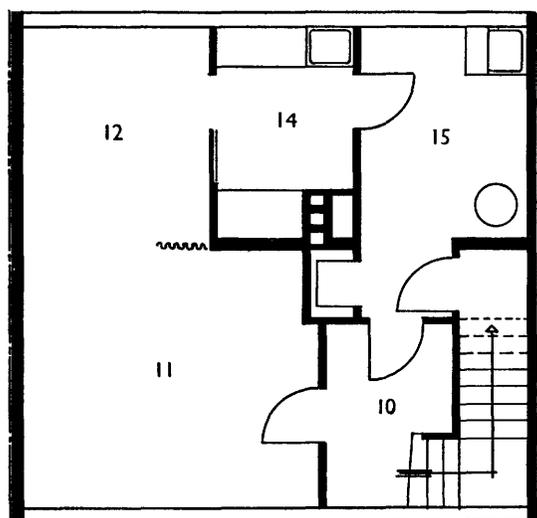
5^o - Frais généraux

Les frais généraux d'usine comprendraient les postes suivants:

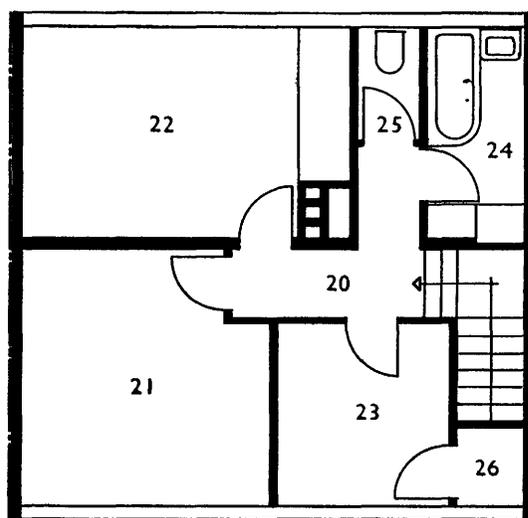
- a) Appointements, salaires et charges du personnel de direction et du personnel administratif.
- b) Entretien des locaux.
- c) Chauffage et éclairage.
- d) Contributions et impôts.
- e) Assurances incendie et vol.
- f) Frais de P.T.T., papier timbré, timbres fiscaux.
- g) Fournitures de bureau.
- h) Essais de matériaux.
- i) Frais financiers (intérêt du fonds de roulement).

ANNEXE A 6

Schéma de plan type



Rez-de-chaussée



Premier étage

LEGENDES DES PLANS

<i>Sous-sol</i>	<i>Rez-de-chaussée</i>	<i>Premier étage</i>
Terre-plein 01	Entrée 10	Palier 20
Buanderie 02	Salle de séjour 11	Chambre parents 21
Chaufferie 03	Coin-repas 12	Chambre à deux lits 22
Soute à charbon 04	Salle à manger 13	Chambre à un lit 23
Cave 05	Cuisine 14	Salle de bains 24
Débarras 06	Buanderie 15	W.C. 25
Séchoir 07	Débarras 16	Débarras 26
	Cellier 17	Balcon 27
	Terrasse 18	
	Chambre en rez-de-chaussée 19	

ANNEXE A 7

**Plans, coupes, façades et devis descriptif sommaire
des 21 réalisations**

(Textes originaux: allemand, français, italien et néerlandais)



LUXEMBOURG

Chantier de Dudelange
(20) - Page 151



LUXEMBOURG

Chantier de Dudelange
(20) - Page 151



BELGIQUE
Chantier de Houthalen
(1) - Page 75



BELGIQUE
Chantier de Houthalen
(1) - Page 75



BELGIQUE
Chantier d'Ougrée
(3) - Page 83



BELGIQUE
Chantier d'Ougrée
(3) - Page 83

ALLEMAGNE
Chantier
de Aachen-Siersdorf
(4) - Page 87



ALLEMAGNE
Chantier de Bochum
(5/6) - Page 91





ALLEMAGNE

Chantier
de Gelsenkirchen
(8) - Page 99

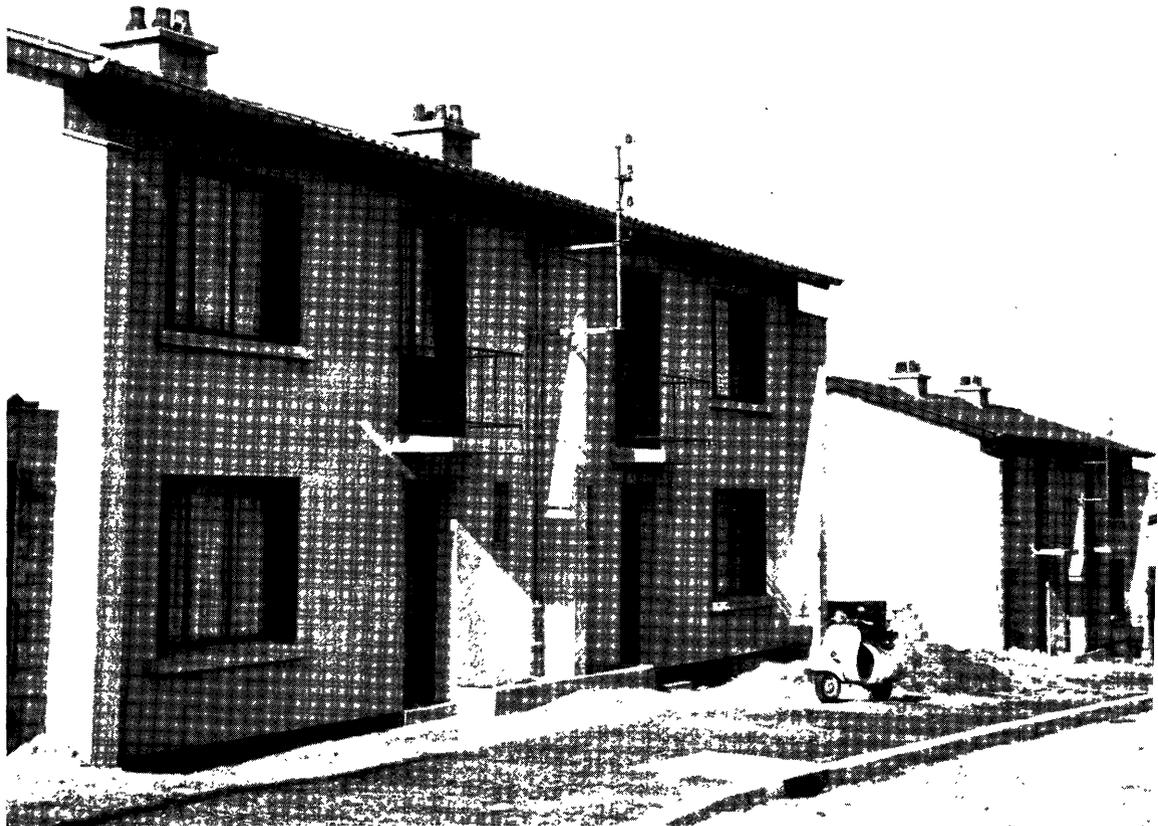


ALLEMAGNE

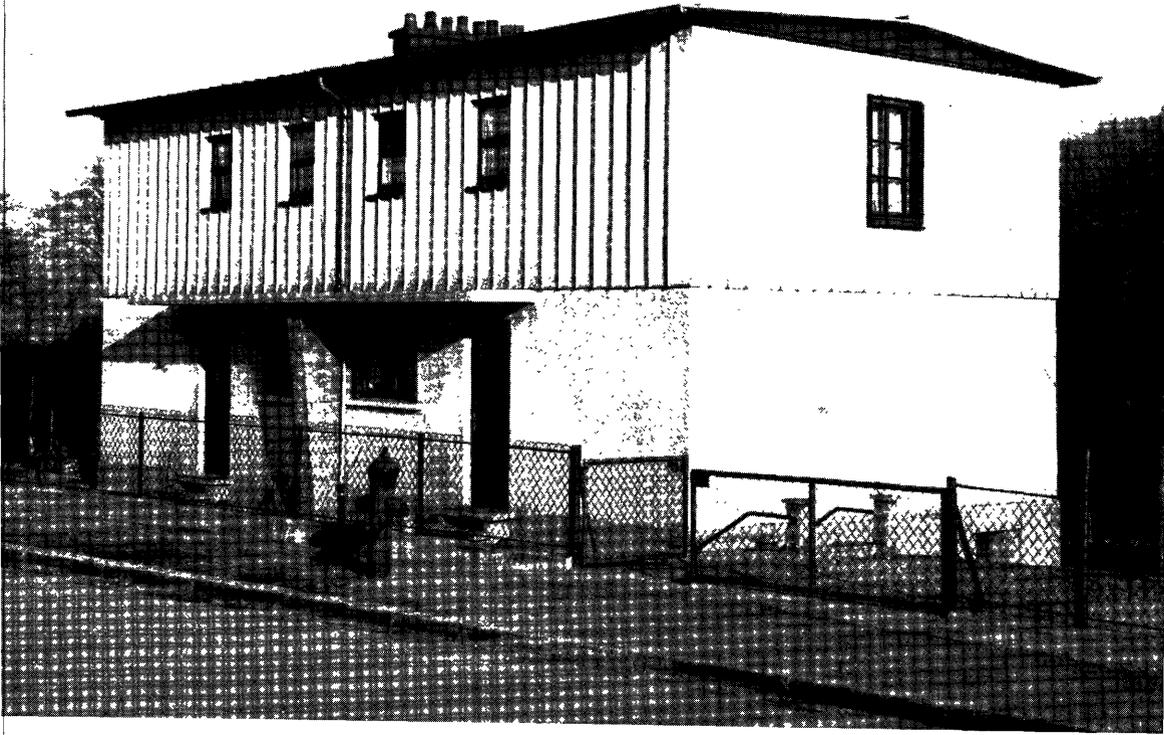
Chantier de Walsum
(11) - Page 111



FRANCE
Chantier
de Condé-sur-Escaut
(13) - Page 121



FRANCE
Chantier de Longwy
(16) - Page 133



FRANCE

Chantier de Neufchef
(17) - Page 137



FRANCE

Chantier de Neufchef
(17) - Page 137



ITALIE

Chantier
de Sesto San Giovanni
(18) - Page 143



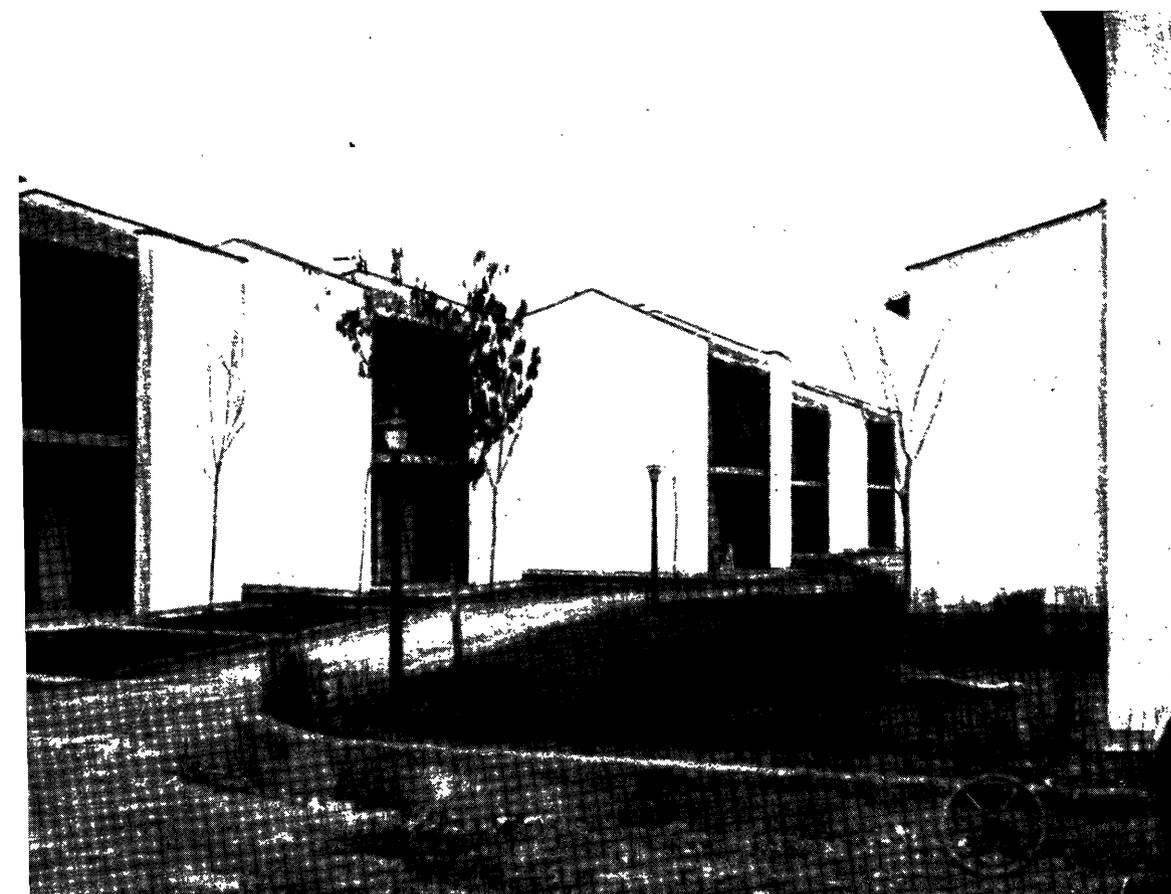
ITALIE

Chantier
de Sesto San Giovanni
(18) - Page 143



ITALIE

Chantier
de Sesto San Giovanni
(18) - Page 143



ITALIE

Chantier
de Sesto San Giovanni
(18) - Page 143



PAYS-BAS

Chantier de Heerlen
(21) - Page 155



PAYS-BAS

Chantier de Heerlen
(21) - Page 155



PAYS-BAS

Chantier de Heerlen
(21) - Page 155



PAYS-BAS

Chantier de Heerlen
(21) - Page 155



SARRE
Chantier
de Völklingen
(22) - Page 159



SARRE
Chantier
de Völklingen
(22) - Page 159

Adresse:

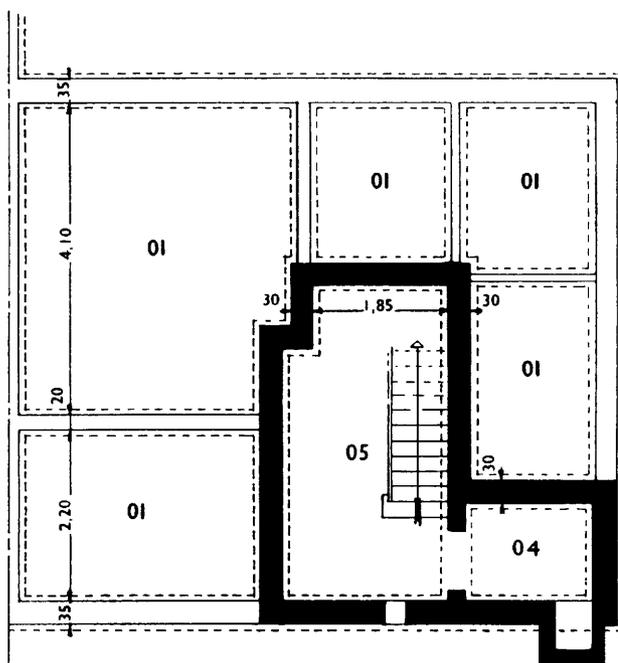
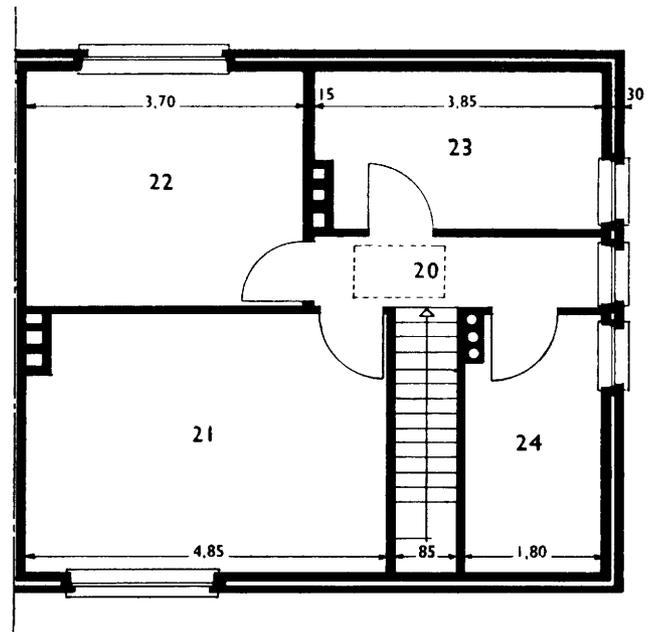
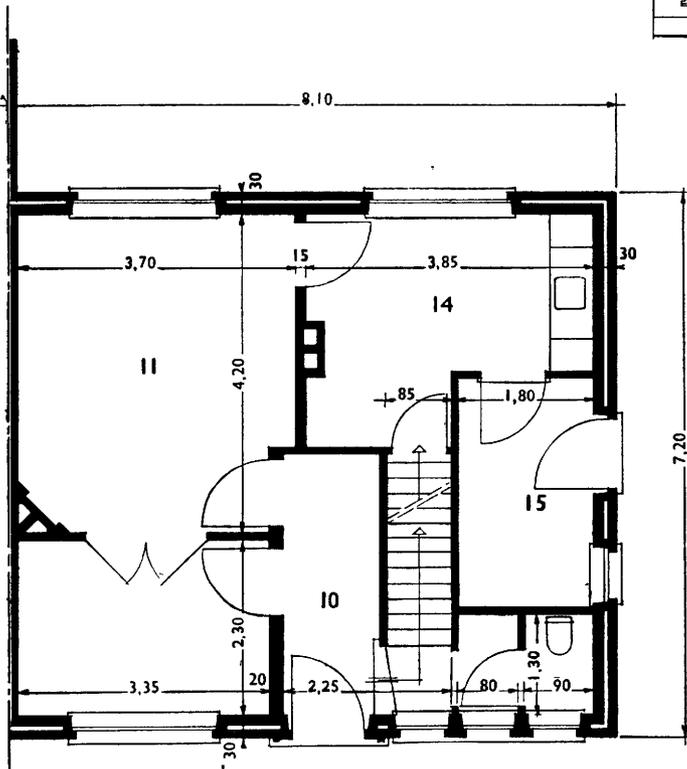
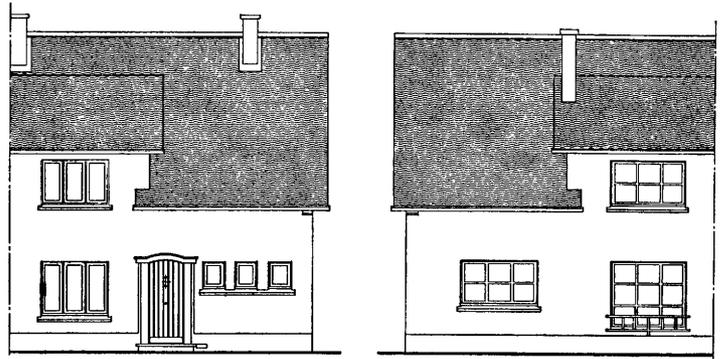
Houthalen (Belgique), Park van Genk

Maître d'ouvrage:

Société nationale de la petite propriété
terrienne, Bruxelles

Maître d'œuvre:

Service technique de la Société N.P.P.T.



Programme:

Le chantier de HOUTHALEN comprend 50 maisons jumelées, incorporées dans une cité existante et réparties en quatre groupes principaux, sur un terrain de 4 hectares environ.

Les logements sont placés à 10 mètres en retrait par rapport aux routes d'accès, cet espace étant réservé à des jardins. L'emplacement d'une école, d'une salle de réunions et d'une église a été réservé sur le terrain.

Chaque maison comprend un sous-sol partiellement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles par une trappe. Le chauffage central est du type individuel (à eau chaude, celle-ci étant fournie par une cuisinière à pot-bouilleur).

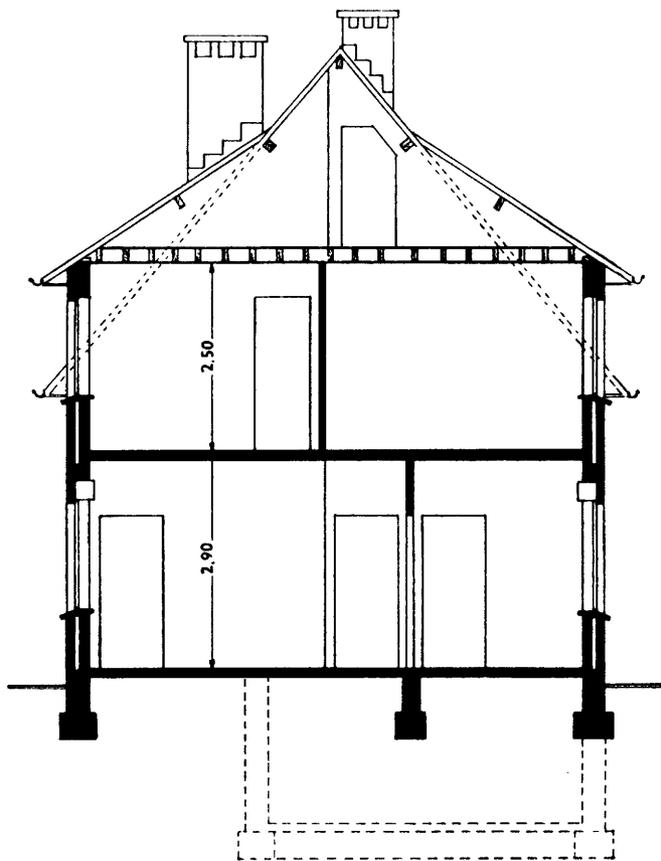
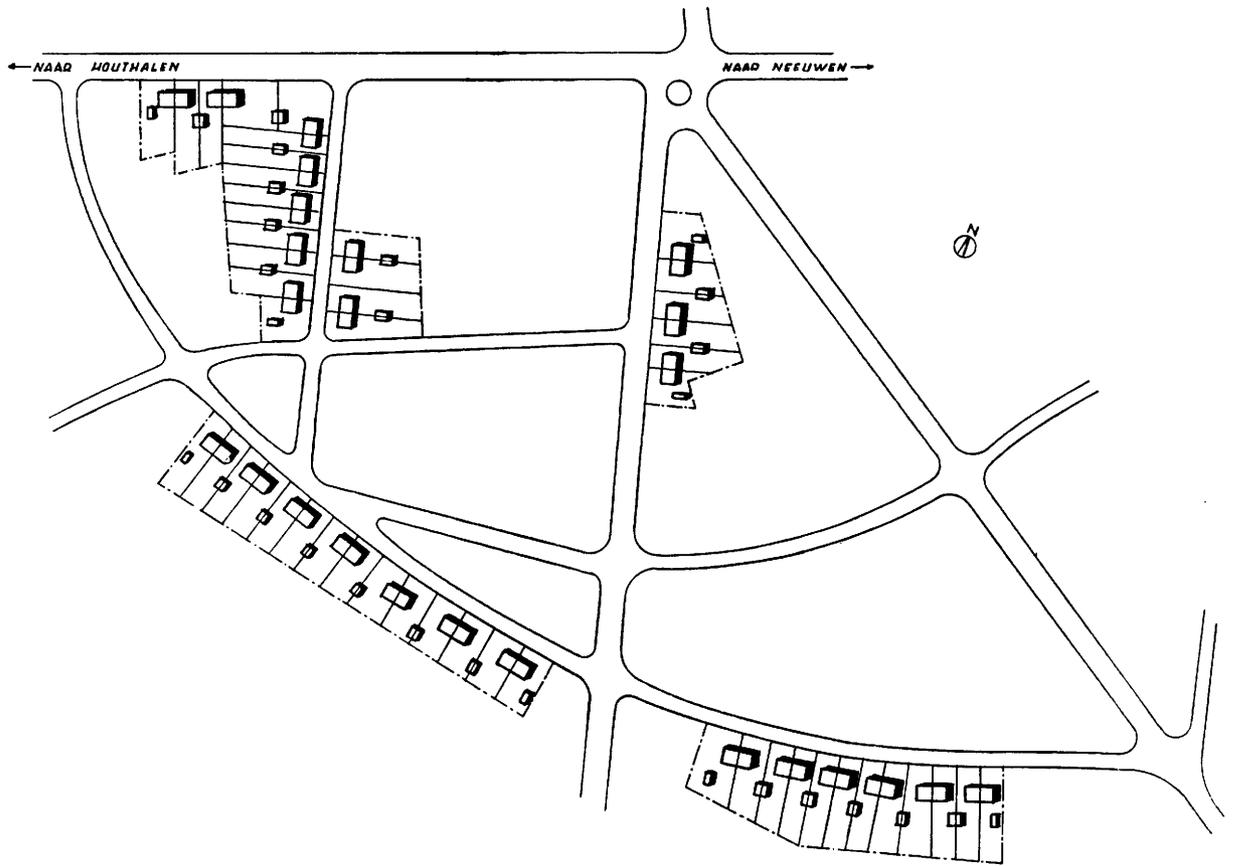
En sous-sol, on a prévu une cave (05) et une soute à charbon (04).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) qui permet d'accéder à la pièce de séjour principale (11), à une petite pièce pouvant servir de salon et à un vestiaire qui ouvre sur une toilette.

A l'étage un vestibule ouvre directement sur les trois chambres (21, 22, 23) ainsi que sur la salle de bains (24).

Le chantier n'étant pas raccordé à un réseau d'égout urbain, l'installation d'une fosse à vidanges et à puits perdu a été prévue pour chaque maison.

Les murs extérieurs sont à double paroi, en briques apparentes à l'extérieur et en blocs de béton de ponce à l'intérieur. La couverture est en tuiles, les menuiseries extérieures sont en sapin rouge du Nord pour la porte d'entrée et les volets, en profilés métalliques pour les croisées.



CHANTIER DE HOUTHALEN (1)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Fouilles en pleine masse pour l'exécution de la cave, arrêtées à 2,10 m au-dessous du niveau du sol extérieur fini.
Pour les parties en terre-plein, remblais exécutés par couches de 10 cm.

0120 Fondations

Fouilles en rigoles, largeur 0,50 m, profondeur 0,80 m minimum, et en tous cas jusqu'au bon sol.
Semelles de fondation en béton de gravillon.

0130 Murs porteurs

Murs de cave: en béton banché avec cloison en briques de terre cuite de 9 cm d'épaisseur vers l'intérieur formant paroi intérieure de coffrage, la paroi extérieure étant constituée par la fouille dressée verticalement.
Murs de fondation sur le reste de la maison: en béton banché ordinaire.
Couche isolante: sur toute l'épaisseur des murs, feutre asphaltique de 3 mm d'épaisseur.
Joints lissés en montant sur parois intérieures de caves.

0140 Aménagement du sous-sol

Dallage de la cave: sur toute la surface du sous-sol, couche de béton de 12 cm d'épaisseur sur une couche de briquillons de 10 cm.
Chape en mortier de ciment.
Escaliers intérieurs: la première marche en maçonnerie, les autres en hêtre deuxième choix, sans contremarche.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Sur la cave: dalle pleine en béton armé.
Sur la partie en terre-plein: forme en gros béton de 10 cm.
Parement du béton net en plafond de la cave.
Revêtements: salle commune, salon, cuisine, hall, vestiaire et W.C.: carreaux de ciment flammés, dimensions 15 x 15 cm, plinthes en faïence brune.
Buanderie: dalles de béton de 30 x 30 x 4 cm.

0220 Plancher du 1^{er} étage

En éléments préfabriqués de béton de laitier, constitués par des dalles alvéolées d'une épaisseur de 12 cm ayant une largeur de 33,3 cm à la partie inférieure (3 éléments par mètre de largeur) et une largeur de 31 cm à la partie supérieure. Les deux alvéoles cylindriques ont un diamètre de 7,5 cm. Les bords latéraux comportent une gorge servant au coulage du joint de solidarisation entre les éléments posés bord à bord par leurs arêtes inférieures. Chaque élément comporte trois aciers inférieurs calculés suivant les portées et deux aciers supérieurs de manutention.
Enduit du plafond: en trois couches, dont deux couches de mortier gris (1 vol. de chaux pour 3 vol. de sable et 8 kg d'anas de lin par m³) et une couche de finition (1 vol. de plâtre pour 3 vol. de chaux et 8 kg de poils de vache par m³).
Revêtements: dans les chambres et palier, chape lissée au mortier de ciment. Salle de bains, carreaux en ciment de 15 x 15 cm.

0230 Murs extérieurs

Murs du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage, à double paroi: paroi extérieure en briques apparentes de Campine, de dimensions 5 x 8,5 x 17,5 cm, posées sur 8,5 cm d'épaisseur, vide d'air de 5 cm de largeur; paroi intérieure en blocs de bims, de dimensions 19 x 29 x 14 cm, posés sur 14 cm d'épaisseur.
Linteaux des baies extérieures en briques posées sur tête, maçonnés « en sifflet ».
Auvent des portes en béton coulé sur place suivant dispositions des plans.
Dans les pignons, corbeaux en béton au bas des rampants de toiture.
Une couche de ruberoïd est disposée au niveau des chaînages et linteaux du plancher haut du rez-de-chaussée et est prise dans les deux parois du mur avec pente vers l'extérieur dans l'espace du vide d'air, afin de rejeter vers l'extérieur les eaux d'infiltration ou de condensation.
Enduits intérieurs, pièces du rez-de-chaussée: murs enduits en trois couches comme pour l'enduit de plafond décrit en 0220.
Revêtement en carreaux de majolique 15 x 15 cm, deuxième choix, au-dessus de l'évier et en dessous de la tablette de cheminée de la cuisine.
Seuils de portes extérieures et seuils de croisées en pierre naturelle, dite « pierre bleue », couramment employée en Belgique pour cet usage.

0240 Murs mitoyens

Murs de 0,25 m d'épaisseur en blocs creux de béton de bims de dimensions 24,5 x 49 x 19 cm. Ces blocs sont fabriqués en Belgique en utilisant les agrégats de bims importés d'Allemagne.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs de refend en blocs de bims, de dimensions 19 x 19 x 39 cm, posés sur 19 cm d'épaisseur.
Chaînage et linteaux en béton armé.
Cloisons intérieures réalisées en blocs de bims, de dimensions 19 x 29 x 9 cm, posés sur 9 cm d'épaisseur.

0260 Escaliers intérieurs

Marches: les deux premières marches en granito, les autres en hêtre blanc.

0270 Toiture

Comble accessible par une trappe.
Charpente: sapin indigène. Faîtières 5,5 x 15 cm; pannes 7 x 18 cm; sablières en 7/15 ancrées aux maçonneries par des feuillards.
Chevrons en 6,5 x 7,5 espacés de 0,40 m d'axe en axe.
Ossature du plancher haut du 1^{er} étage: gîtes 3,5 x 18 espacés de 33 cm d'axe en axe, recevant un parquet cloué (non raboté).
Plafond des chambres en plaques de plâtre de 12 mm d'épaisseur fixées par des clous galvanisés à grande tête; joints recouverts d'une toile de jute plongée dans du lait de plâtre; enduit en deux couches, la première au mortier gris, la deuxième de finition comme décrit en 0220.
Conduits et souches exécutés en briques sur toute leur section et toute leur hauteur. Section constante de 20 x 20 cm.
Couronnement de souche en béton moulé.

Couverture: tuiles de premier choix, de dimensions 21 x 29 cm, à simple emboîtement (22 au m²), fournies par la société Pottelberg à Courtrai. Ces tuiles sont posées sur lattage en bois, avec interposition d'une couche de papier « Sisalkraft » déroulée sur la toiture.

Gouttières en zinc n° 14 fixées aux chevrons par des crochets galvanisés.

Les tuyaux de descente sont en zinc n° 12 de 10 cm de diamètre. Les dauphins en fonte, diamètre intérieur 10 cm, hauteur 1 m, sont posés sur colliers à charnières.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée: en briques pleines de terre cuite. Salle de séjour et cuisine, conduits montés à partir du sol du rez-de-chaussée. Laverie, à partir de 40 cm sous le plafond. Chambres 1 et 3, à partir du plancher du 1^{er} étage. Bains, à partir du plancher du 1^{er} étage. Un conduit de ventilation pour le chauffe-bain.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée, entrée principale: en sapin rouge du Nord, plinthe chêne.

Entrée secondaire: sapin rouge du Nord.

Croisées métalliques en profilés fournies par la société ETAF à Turnhout.

Volets mécaniques: en sapin rouge du Nord premier choix.

Lattes en 11 x 30 mm. Modèle demi-lourd. Mécanisme à sangle avec enrouleur encastré dans le chambranle.

0320 Menuiseries intérieures

Huisseries et encadrements de baies métalliques.

Portes de cave: en S.R.N. deuxième choix.

Portes intérieures à cadre en sapin de 35 mm et panneaux en 6 mm à l'étage, et à panneaux vitrés au rez-de-chaussée.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Vidange de l'évier en plomb de 30/36 mm avec siphon. Raccordement au puisard extérieur. Siphon de sol de la buanderie avec raccordement au regard extérieur.

Chutes W.C.: tuyau en grès de 12 cm de diamètre.

Eau froide: tuyauterie en acier galvanisé.

Eau chaude et appareils de production: cuisinière pourvue d'un pot-bouilleur raccordé à un ballon d'eau de 200 litres situé dans la salle de bains, assurant la distribution de l'eau chaude dans la salle de bains et la cuisine et le chauffage des locaux par radiateurs. Baignoire en fonte émaillée, 1,55 x 0,65 m, encastrée. Vidange en plomb.

Lavabo grès cérame blanc, 0,64 x 0,42 m, posé sur deux consoles. Miroir 40 x 60 cm placé au mur, deux robinets en cuivre chromé avec rosace.

Cuvette W.C.: vase en porcelaine avec siège double en bakélite, attaches et butoirs, réservoir de chasse en fonte avec flotteur en cuivre.

Installation cuisine: évier en acier inoxydable, dimensions 1,20 x 0,62 m, à simple bac, avec égouttoir.

Dans la buanderie, pompe puisant dans la citerne d'eau de pluie de 2 000 litres.

0340 Installations électriques

Fils conducteurs pour la lumière: en cuivre d'une section de 14/10 mm.

Canalisations: tube en acier, encastré dans les murs, sauf en ce qui concerne le grenier, les caves et les locaux annexes, où ils sont apparents.

Appareillage: prises de courant en bakélite. Interrupteurs: dans le salon, salle commune, cuisine et hall, les interrupteurs sont encastrés avec planchette en bakélite. Dans les autres locaux, interrupteurs apparents.

Appareillage étanche dans la buanderie et la salle de bains.

Sonnerie à la porte d'entrée.

0350 Chauffage

Cuisinière à pot-bouilleur, puissance 12 000 calories. Radiateurs living (20^e), salon (18^e), chambres à coucher (16^e) par — 10 à l'extérieur.

Un radiateur dans hall d'entrée: un ballon de 200 litres alimentant l'évier de la cuisine et la salle de bains.

0410 Aménagements intérieurs

Placard sous évier, une face d'armoire avec retour.

Dans la cuisine, une armoire murale, face suivant plan détaillé.

Cheminée: dans la salle commune, cheminée parement en briques. Tablette en chêne. Fond en carreaux 0,10 x 0,10 m. Plinthe en faïence.

Boîte aux lettres à la face intérieure de la porte d'entrée.

Porte posée sur charnière piano. Targette.

0420 Fosses

Terrassements: fouilles pour excavation des fosses jusqu'à la profondeur nécessaire.

Fosse à vidanger: en béton armé préfabriqué, capacité 3 000 litres.

Citerne d'eau de pluie de 2 000 litres, recevant les eaux de toiture, préfabriquée en béton.

0430 Réseau collecteur

Terrassements: fouilles et rigoles. Remblaiement des tranchées.

Regards: dimensions intérieures 20 x 20 cm, murs en briques.

Couvercle des puisards formé d'une dalle de ciment munie d'un petit tirant.

Raccordement à un puits perdu du réseau d'eaux usées, du trop-plein de la citerne d'eau de pluie et du trop-plein de la fosse à vidanger.

Canalisation de raccordement aux regards: diamètre 8 ou 10 cm, en grès.

Canalisation d'évacuation, depuis le pied des descentes d'eaux pluviales et des regards: Ø 12 cm et Ø 16 cm suivant plan.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Mur mitoyen prolongé côté façade arrière.

Perrons: trottoirs en dalles de béton de 30 x 30 x 4 cm, autour du bâtiment.

Bâtiment annexe à usage de clapier, volière et remise.

Terrassements: rigoles largeur 0,20 m, profondeur 0,50 m. Remplissage des rigoles par béton; pavement en briques dans le local d'élevage. Murs en briques. Toitures en fibrociment ondulé, grandes ondes. Fenêtres: béton vibré, dimensions 125 x 100 cm. Portes: 95 x 200 cm, à montants et planchettes. Perchoirs: à 1 m au-dessus du sol. Plancher à déjections à 20 cm sous les perchoirs, en plaques d'éternit.

Clôtures: à front de rue et sur toute la profondeur de la zone de recul: clôture au moyen de piquets en béton de 1 m de long, section carrée 10/10 cm, reliés entre eux par treillage métallique en fil de fer galvanisé de 4 mm de diamètre.

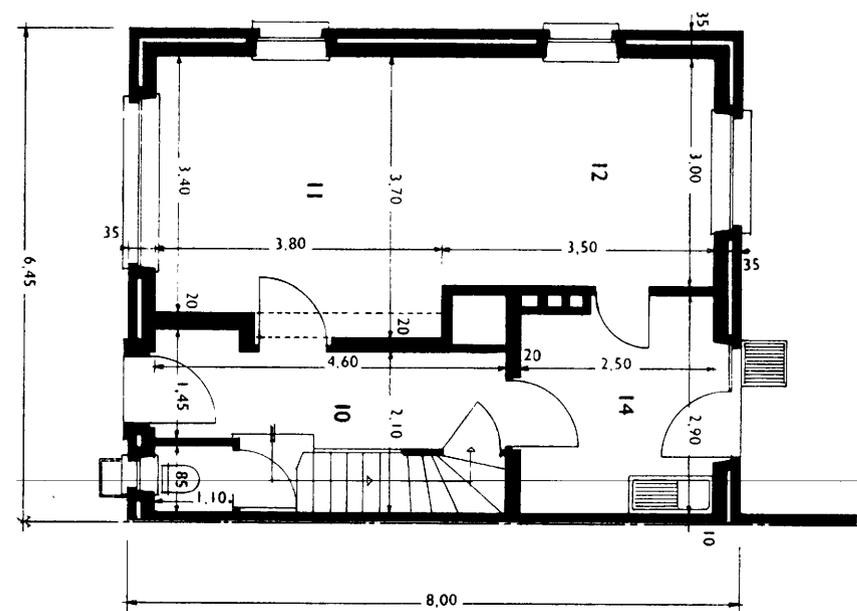
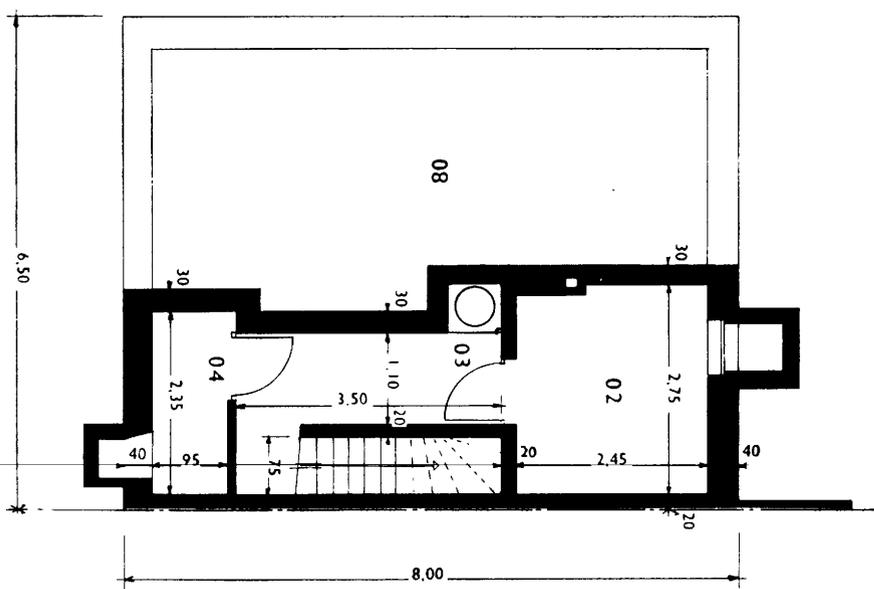
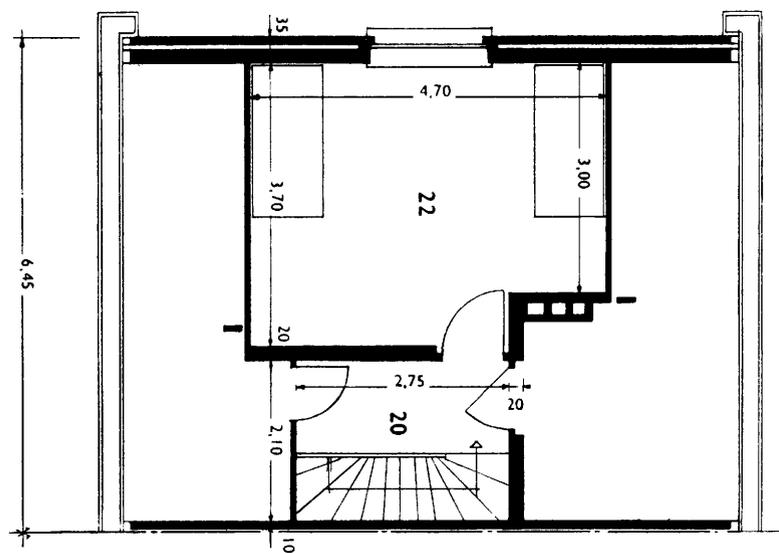
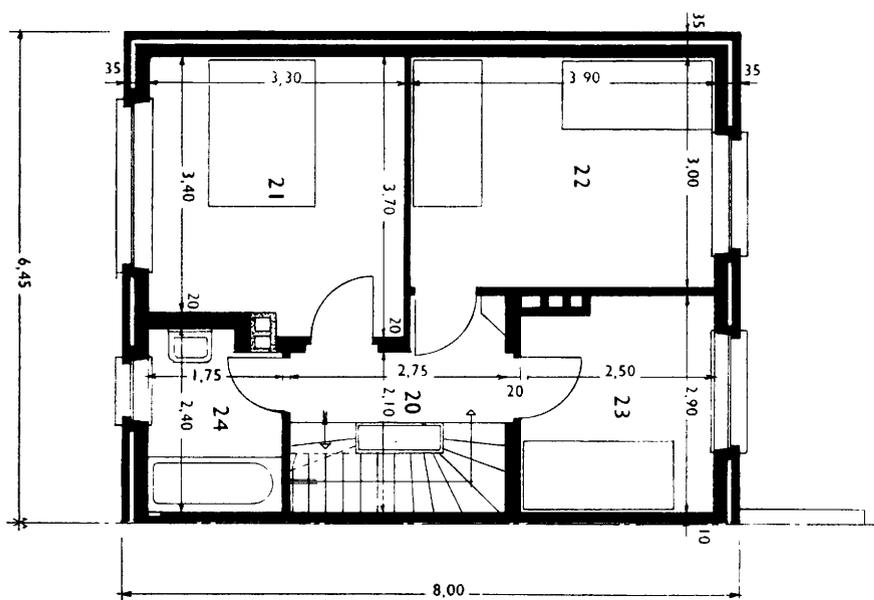
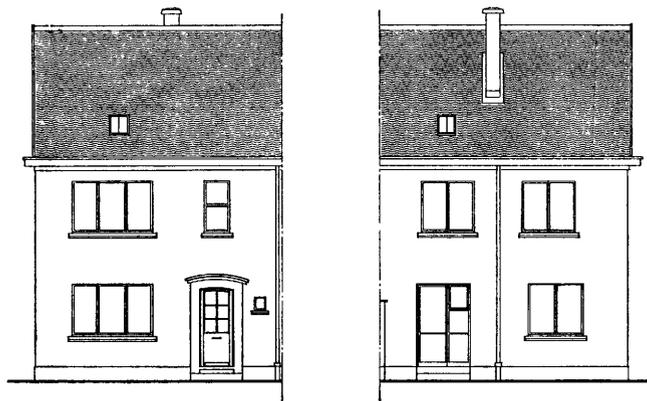
Dans le jardin: clôture en piquets de béton de 1,80 m de longueur, section 12/12 cm, reliés par quatre rangs de fil de fer galvanisé de 4 mm de diamètre.

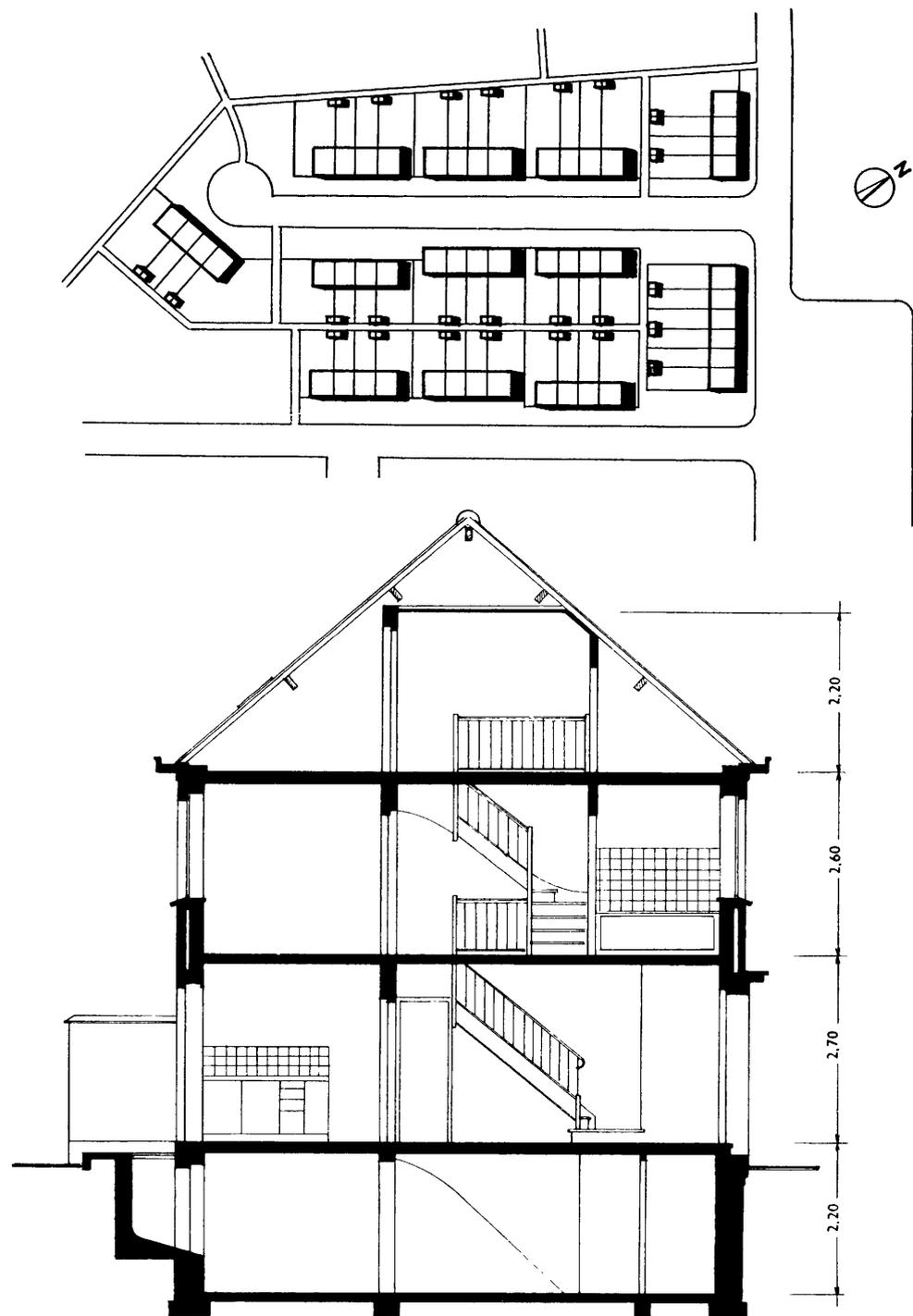
Consoles en béton pour bacs à fleurs aux fenêtres du 1^{er} étage.

Maître d'ouvrage:
Leernes (Belgique), Cité jardin

Adresse:
**Habitations marchienneses,
 Marchienne-au-Pont**

Maître d'œuvre:
**M. Delcourt, architecte,
 Marchienne-au-Pont**





Programme:

Le chantier de LEERNES comprend 50 logements, faisant partie de deux cités différentes et groupés en bandes de 4 et 6 maisons. Les constructions expérimentales ne comprennent que les logements placés aux extrémités de chaque bande. Le plan masse reproduit ici se rapporte à la première de ces cités et correspond donc seulement à 24 logements du programme. Les maisons sont placées en retrait par rapport à la route d'accès, cet espace étant réservé à des jardins communs. Il est également prévu un passage d'accès aux jardins affectés à chaque maison.

Chaque maison comprend un sous-sol partiellement aménagé, un rez-de-chaussée, un étage et des combles accessibles dans lesquels une chambre supplémentaire a été aménagée. Le chauffage central est de type individuel, à air chaud.

En sous-sol, on a prévu une buanderie (02), l'emplacement pour la chaudière (03) et une soute à charbon (04).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant directement sur la cuisine (04), sur la salle de séjour (11) et sur une toilette placée en face de l'escalier.

Le coin-repas (12) fait partie intégrante de la salle de séjour et communique avec la cuisine.

A l'étage, un vestibule permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23), à la salle de bains (24) et à la deuxième rampe d'escalier qui mène à la chambre supplémentaire aménagée dans les combles.

Les murs extérieurs sont en briques apparentes rejointoyées et blocs de béton lourd. La couverture est en tuiles mécaniques, les menuiseries extérieures sont métalliques.

CHANTIER DE LEERNES (2)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Terres mises en dépôt à proximité pour servir au remblayage. Le surplus est évacué à 350 m environ.
Fouilles ordinaires pour l'assiette des bâtiments et pour citernes.
Remblai des rigoles par couches de 0,20 m en terre humidifiée, damage énergétique.

0120 Fondations

Fouilles en rigoles pour fondation des murs de cave.
Semelles de fondation en béton non armé de 0,20 m de hauteur, de largeur appropriée, suivant plan d'exécution. Ces semelles sont descendues à 0,30 m au-dessous du sol fini de la cave.
Vide sanitaire de 60 cm de hauteur sous une partie du plancher du rez-de-chaussée, ventilé par des tuyaux de poterie incorporés dans le soubassement.

0130 Murs porteurs

Au-dessous du niveau du sol: en parpaings de ciment ou en béton coulé.
Couche isolante: chape d'isolement constituée par un feutre asphaltique sur tous les murs extérieurs, mitoyens et refends.
Pas d'enduit intérieur. Extérieurement, enduit ciment de 1,5 cm d'épaisseur.
Murs de refend: en parpaings de ciment de 0,35 m d'épaisseur.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloisons de 0,10 m et 0,20 m en briques pleines. Sol en carrelage ciment 30 x 30 x 4 cm sur lit de ciment de laitier de 0,10 m d'épaisseur environ.
Escaliers intérieurs: en béton armé, 11 marches de 0,20 m de largeur, escalier à quartier tournant, contremarches en briques. Sur entrée de cave, linteau constitué d'un L 80 x 80 mm.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Ossature: plancher en éléments préfabriqués creux de terre cuite, rejointoyés sur la face inférieure (dalles Hennuyères).
Revêtements: carrelages de 20 x 20 cm, en agglomérés de marbre, posés sur un lit de sable.
Pas d'enduit en sous-face.
Plinthes à bord supérieur arrondi en carreaux demi-grès cérame de 10 x 15 cm.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Ossature: dalles Hennuyères en briques creuses armées de 0,07 à 0,11 m d'épaisseur, suivant portée. Poutrelle Grey de 100 sous cloisons de la cage d'escalier.
Enduit plafond: au plâtre appliqué directement sur hourdis.
Revêtement: chape de 3 cm en béton maigre préparée pour être recouverte de linoléum.
Plinthes en bois, peinture trois couches.

0230 Murs extérieurs

Composites, formés d'un parement extérieur en briques pleines de 0,10 m d'épaisseur, séparées par un vide d'air de 5 cm du parement intérieur, en blocs de béton lourd de 0,20 m d'épaisseur.
Auvent en bois recouvert de zinc, encastré dans la maçonnerie, placé au-dessus du cintre en briques sur la porte d'entrée.
Enduits intérieurs au plâtre, préparé pour recevoir tapisserie ou peinture au choix de l'utilisateur.
Revêtements faïence dans la cuisine et la salle de bains sur 1,50 m de hauteur.
Corniche en bois sapin rouge du Nord de 25 cm de haut, protégée par produit d'imprégnation, peinture trois couches.
Briques extérieures rejointoyées.
Peinture extérieure au Latex émulsionné d'aspect satiné à base de résines acryliques, exempte de silicate.

0240 Murs mitoyens

En agglomérés de ciment de 0,20 m d'épaisseur.
Enduit au plâtre.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Cloisons porteuses en agglomérés de ciment de 0,20 m d'épaisseur.
Cloisons non porteuses de 7 à 9 cm d'épaisseur en parpaings de ciment (chambres 9—11—12).
Enduit au plâtre.
Revêtements faïence pour salle de bains et cuisine.

0260 Escaliers intérieurs

Marches et contremarches en bois (hêtre verni).
Main courante métallique moulurée.
Escalier d'accès à la chambre des combles, avec garde-corps sur le palier.
Montants métalliques carrés de 15 mm, alternativement unis et torsadés.
Peinture: première couche de fond au minium, une couche d'impression, une couche de finition.

0270 Toiture

Les combles comportent une chambre d'habitation et un débarras à cloisons de 17 cm d'épaisseur en agglomérés de béton léger, le plafond sur chevrons est formé de panneaux d'héraclite de 3 1/2 cm d'épaisseur environ avec enduit plâtre.
Couverture: tuiles mécaniques à double emboîtement posées sur linteaux (22 au m²).
Charpente en sapin rouge du Nord.
Châssis tabatière métallique vitré.
Ossature du plancher haut du 1^{er} étage: plancher en éléments préfabriqués creux de terre cuite de 0,07 à 0,11 m d'épaisseur suivant portée (dalles Hennuyères).

Revêtement: chape de ciment.
Sur la face intérieure: enduit plâtre.
Mitoyens: en parpaings de 0,20 m d'épaisseur.
Pignons: briques de 10 cm, vide d'air de 5 cm et parpaings de 20 cm d'épaisseur (comme mur extérieur sous pignon).
Souches de cheminées en briques pleines.
Chéneaux en bois garnis de zinc intérieurement.
Descentes d'eau pluviales en zinc de 8 cm de diamètre extérieur.
Dauphins en fonte grise, peints extérieurement vernis noir. Raccordement au tuyau en grès de l'égout.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Trois conduits de fumée en maçonnerie de briques enduits de ciment lissé à l'intérieur.
Pas de conduits de ventilation.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée principale vitrée en profilés et panneaux tôle d'acier.
Cadre métallique.
Porte de buanderie en profilés et panneaux tôle d'acier.
Fenêtres: dormants et châssis métalliques. Métallisées par zingage et peintes à trois couches.
Appuis de fenêtre en céramique et fermeture de joint entre appui et dormant à l'aide d'un composé plastique à base de bitume et d'amiante.

0320 Menuiseries intérieures

Portes planes bois (limbo clair) vernies, à huisseries métalliques, de 1/2" d'épaisseur.
Porte de cave en frises avec barre et écharpe.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Evacuation baignoire, lavabo et évier en plomb, Ø 30/36, 35/41 et 40/46 mm.
Canalisations d'eaux usées en grès vernissé et raccordement par tuyau plomb en 80/86 mm (à mi-hauteur de la cave) avec les collecteurs.
Canalisation d'eau en acier galvanisé et raccords en plomb. Amenée d'eau en tuyaux Ø 3/4", distribution en 1/2".
Appareil de production d'eau chaude: chauffe-eau électrique de 125 litres à accumulation dans la salle de bains.
Pas de conduite de gaz (Butane).
Baignoire en fonte émaillée blanche encastrée (1,70 x 0,70 m), panneaux d'éternit émaillés. Trop-plein chromé, bonde de vidange en cuivre.
Lavabo en porcelaine vitrifiée blanche fixé sur consoles en fonte émaillée.
Tablette en marbrite au-dessus du lavabo. Miroir 50 x 39 cm fixé au mur à l'aide d'attaches chromées.
Cuvette de W.C. en grès émaillé blanc. Réservoir de chasse d'eau en fonte, capacité 12 litres.
Abattant en chêne verni.
Évier en acier inoxydable sur meuble métallique.
Pas de bac à laver.

0340 Installations électriques

Canalisation sous tubes acier encastrés.
Coupe-circuit: trois fusibles sur tableau en marbrite.
Appareillage: interrupteurs bakélite, type encastré, sur supports bois.
Distribution: trois circuits (un par phase) sur 130 V.
Sonnerie de type courant.

0350 Chauffage

Par air chaud. Chaudière en fonte placée en cave dans une alcôve isolée en maçonnerie et à porte métallique à double paroi (3 cm de vide d'air).
L'enceinte de l'alcôve joue le rôle d'échangeur et distribue l'air chaud dans toutes les pièces au-dessus de la cave par l'intermédiaire de conduits et de bouches d'air chaud.
Ces conduits comportent une prise d'air froid au niveau du rez-de-chaussée.
Les gaines horizontales de distribution sont en héraclite, jointoyées au mastic et assemblées par fers plats de 5 x 50 mm. Les gaines montantes sont en maçonnerie de briques enduites, deux faces de 25 x 25 cm environ de dimensions intérieures.

0410 Aménagements intérieurs

Pailleasse d'évier en acier inoxydable.
Mobilier en acier, démontable, composé de tôle laminée à froid, phosphatée et couverte de trois couches d'émail au trempé. Les trois couches d'émail sont cuites séparément au four à une température de 180°.
Placard sous évier à deux portes métalliques, panneaux phosphatés et émaillés blancs. Dimensions 1,10 x 0,45 x 0,90 m. Les portes sont montées sur charnières spéciales à ressorts équilibrés, assurant l'ouverture et la fermeture par simple pression du doigt; elles sont pourvues de butées en caoutchouc pour l'insonorisation.
Armoire: dimensions 0,70 x 0,33 x 1,60 m (de hauteur).
Boîte à lettres métallique incorporée dans la porte d'entrée.

0420 Fosses

Pas de fosse septique. Tout-à-l'égout.

0430 Réseau collecteur

Raccordement en tuyau de grès, de Ø 15 cm, avec canalisation générale d'égout.
Siphons de sol en cave avec regards de visite, fermés par couvercles en fonte.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Citerne 1200 litres pour stockage eau de pluie, en béton préfabriqué, de forme cylindrique, avec tuyau d'alimentation en plomb et pompe en fonte dans la cave.
Seuil de porte d'entrée en granit, posé en surépaisseur de 10 cm environ sur le mur de la cave.
Aire cimentée extérieure constituée d'un béton de propreté de 15 cm d'épaisseur et d'un dallage en dalles de ciment de 30 x 34 cm.

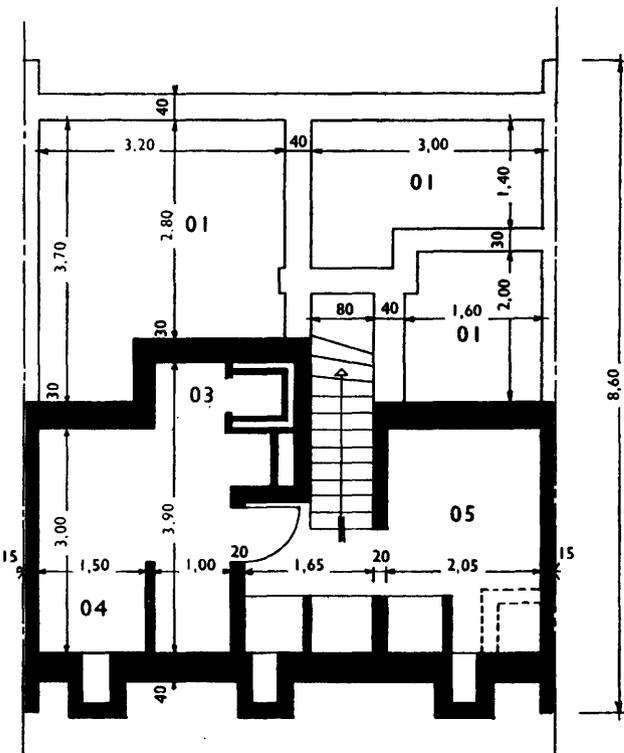
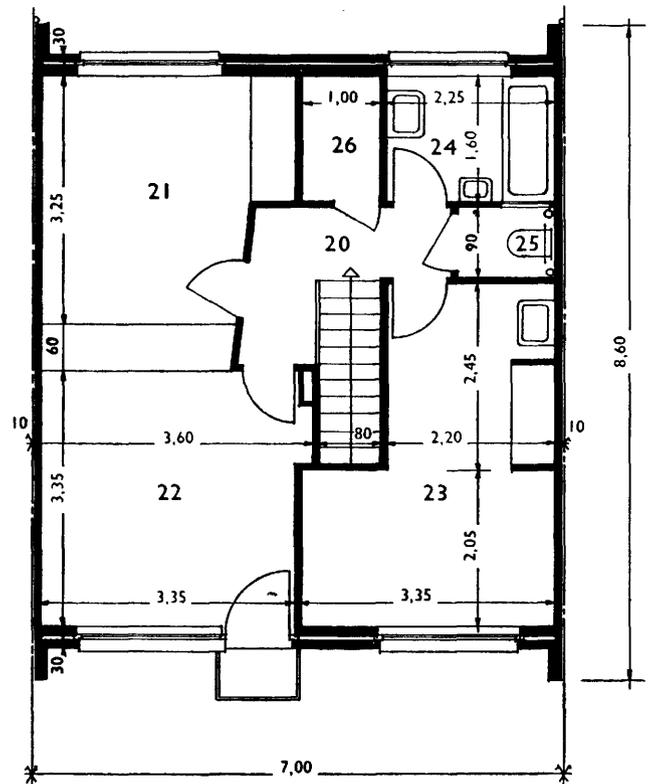
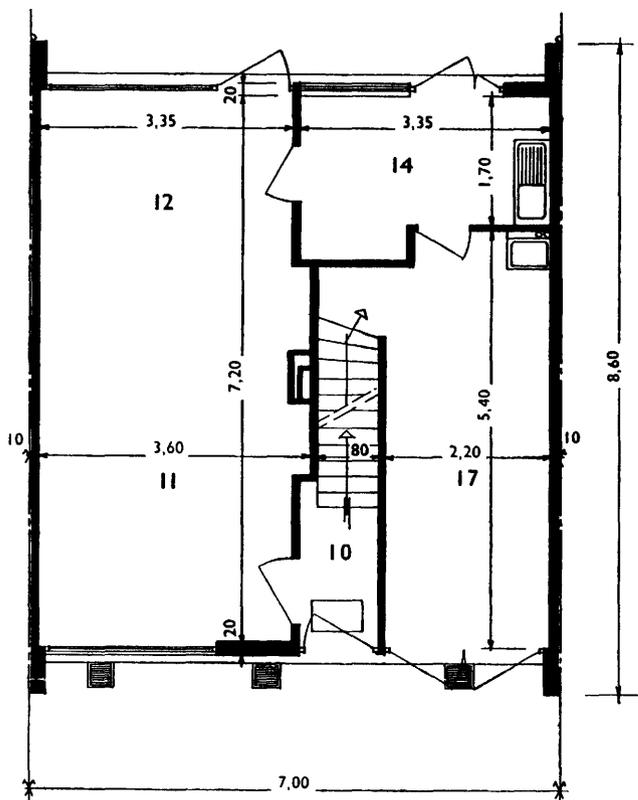
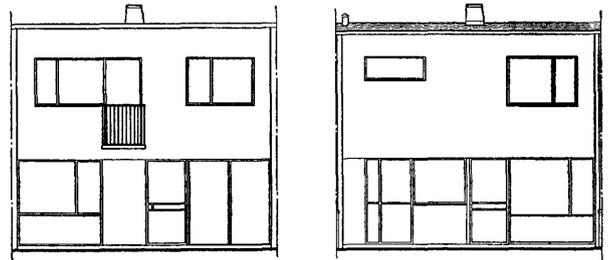
Adresse:

Ougrée (Belgique) avenue du Centenaire

Maître d'ouvrage:

Le Home ougréen, Ougrée

Maître d'œuvre:

C. Carlier, H. Lhoest, F. Mozin, architectes,
Liège

Programme:

Le chantier d'OUGREE comprend 50 logements groupés en bandes de 4 à 7 maisons sur un terrain de 2 hectares.

Les logements sont placés à 4 mètres au moins en retrait par rapport aux routes d'accès, cet espace étant réservé à des plantations d'arbres et à des pelouses.

Chaque maison comporte un jardin individuel et une remise à usage multiple pouvant être utilisée en garage. Les emplacements d'un terrain de jeux, de magasins et d'un centre social ont été réservés.

Chaque maison comprend un sous-sol partiellement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont inaccessibles. Le chauffage central est individuel, par air chaud.

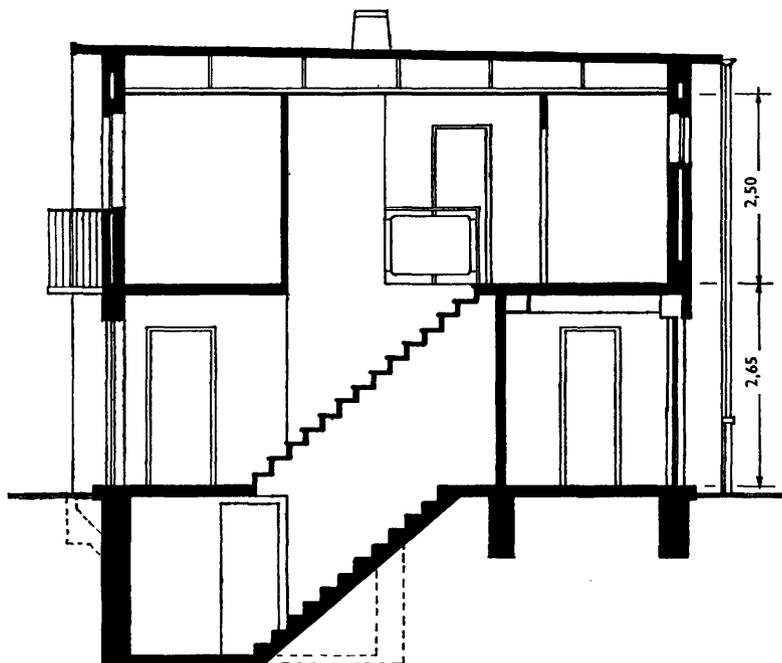
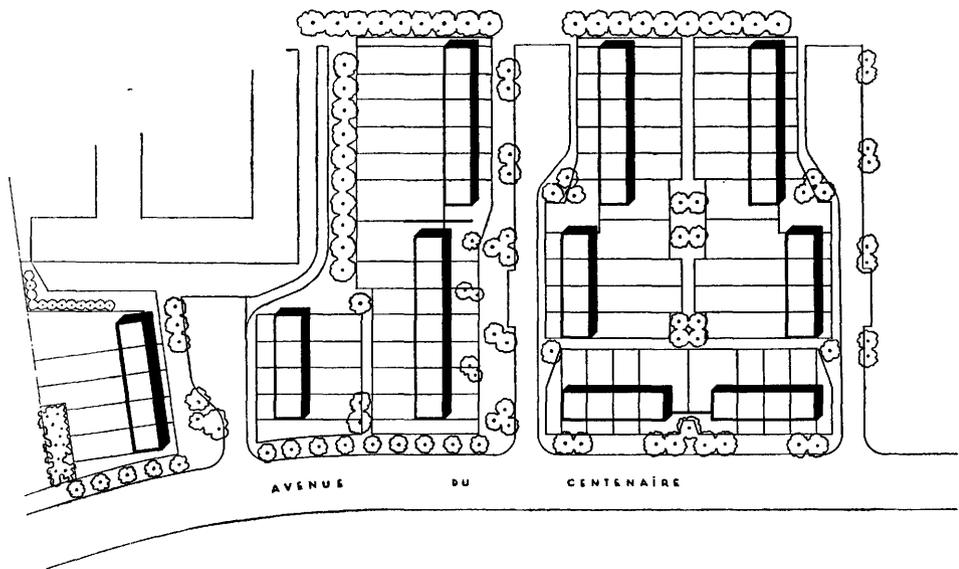
En sous-sol, on a prévu une cave comportant une remise pour les provisions (05), une chaufferie (09) et une soute à charbon (04).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant uniquement sur le séjour (11), un grand cellier (17) pouvant servir éventuellement de garage permet d'accéder d'une part à la cuisine (14), d'autre part à l'escalier communiquant avec la cave.

Le coin-repas (12) est incorporé dans le séjour (11) et communique directement avec la cuisine.

A l'étage, un vestibule (20) permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains (24), à la toilette (25) et à la lingerie (26).

Les murs extérieurs sont à double paroi en briques apparentes et blocs de béton, la couverture est en étanchéité multicouche, la dernière couche étant surfacée ardoisée, les menuiseries extérieures sont métalliques.



CHANTIER D'OUGREE (3)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Fouilles pour l'exécution des caves.

0120 Fondations

Fouilles en rigoles pour les murs situés dans la partie sur terre-plein; largeur 0,40 m; profondeur 0,80 m.

Remplissage des rigoles: béton non armé composé de briquillons, sable et ciment à raison de 250 kg de ciment par m³ de béton.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs: murs de cave en blocs de béton lourd de 390 x 290 x 190 mm et 390 x 190 x 190 mm.

Couche isolante: chape d'isolement constituée par un feutre asphaltique sur tous les murs, au niveau du sol du rez-de-chaussée.

Enduit extérieur: isolation des murs contre terre par un enduit de 1 cm d'épaisseur.

Murs de refend: en blocs de béton lourd de 390 x 290 x 190 mm.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloisons séparatives construites en blocs de béton lourd de 390 x 90 x 190 mm; épaisseur des cloisons: 0,09 m.

Dallage de la cave: sur toute la surface du sous-sol, béton non armé de composition identique à celle du béton de fondation; épaisseur 0,10 m.

Revêtement: dallage 30 x 30 x 3 cm, en béton, sauf réserve à charbon.

Escaliers intérieurs: droits, en béton légèrement armé; paillasse coulée directement sur la terre. Douze marches de 0,80 m de largeur et 0,19 m de hauteur; lissage au mortier de ciment.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Sur cave: éléments préfabriqués de béton armé avec hourdis creux; pas d'enduit plafond: rejointoiement des éléments préfabriqués.

Dallage sur terre-plein: empierrement de 0,10 m d'épaisseur et béton de 0,10 m d'épaisseur. L'ensemble est recouvert d'un feutre asphaltique sur lequel est coulée la chape.

Revêtements, sauf dans la remise: carreaux de vinyl; épaisseur 2,5 mm.

Plinthes: à gorge en vinyl dans la cuisine; en sapin de 3/4" d'épaisseur et de 0,07 m de hauteur dans le living, le coin à manger et le sas d'entrée.

Dalles de 30 x 30 x 3 cm dans la remise.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Ossature: dalle en béton armé de 0,09 m d'épaisseur, coulée sur coffrage métallique perdu. Ce plancher comporte une ossature métallique composée d'un profil DIL 100 servant de poutre de refend pour la dalle béton armé et de profils U 120 x 60 formant entourage de la cage d'escalier.

Enduit plafond: épaisseur totale de 10 à 15 mm; sous-couche et couche de fond dosées à 350 kg de chaux grasse pour 1500 kg de sable et 10 kg d'anas de lin; à la couche de fond est incorporé du poil de vache à raison de 3 kg par m². Couche apparente composée de chaux grasse et de poils de vache à raison de 5 kg par m².

Revêtements: carreaux de vinyl; épaisseur 1,8 mm.

Plinthes: à gorge en vinyl dans la salle de bains; en sapin de 3/4" d'épaisseur et de 0,07 m de hauteur dans les chambres.

0230 Murs extérieurs

Murs extérieurs du rez-de-chaussée: trumeaux de 0,20 m d'épaisseur en maçonnerie de blocs de béton léger de 390 x 190 x 190 mm. Enduit extérieur au mortier de ciment lissé.

Murs extérieurs du 1^{er} étage: 0,30 m d'épaisseur, composés d'un parement en briques de 190 x 90 x 75 mm rejointoyées, d'un vide de 5 cm et d'une paroi intérieure de 0,15 m d'épaisseur en blocs de béton léger de 390 x 140 x 190 mm; liaison par fers ronds encastrés dans la maçonnerie.

Profil métallique DIN 120 pour support de l'ossature du plancher haut du rez-de-chaussée.

Ce profil est boulonné d'une part sur une plaque d'assise scellée dans la maçonnerie au rez-de-chaussée et d'autre part assemblé au profil DIL 100 servant de poutre de refend au plancher en béton armé.

Linteaux pour baies extérieures: béton armé sur 0,20 m d'épaisseur et 0,20 m de hauteur pour la paroi intérieure. Cornières en acier de 80 x 80 x 8 pour le parement extérieur.

Peinture extérieure: synthétique sur l'ensemble des parements en briques et cimentage.

Enduit intérieur: en deux couches à base de chaux.

0240 Murs mitoyens

Murs mitoyens du rez-de-chaussée et de l'étage en 0,30 m d'épaisseur: en blocs de béton lourd de 390 x 290 x 190 mm.

Revêtements muraux: panneaux plastiques de 1,6 mm d'épaisseur collés au-dessus de la baignoire, des lavabos et de l'évier.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Ossature métallique composée de quatre DIE 100 fixés, comme pour les murs de façade, dans la maçonnerie du rez-de-chaussée et dans le hourdis du 1^{er} étage. Cette ossature sert de support aux fers d'encadrement de la cage d'escalier au niveau du plancher du 1^{er} étage et au profil DIL 100 incorporé dans ce plancher et formant poutre de refend.

Cloisons en blocs de béton lourd de 390 x 190 x 90 mm; épaisseur des murs: 0,10 m.

Cloisons non porteuses du 1^{er} étage en blocs de béton léger de 390 x 190 x 90 mm; épaisseur 0,10 m.

0260 Escaliers intérieurs

Escalier en tôle d'acier préfabriqué; marches en caisson avec revêtement en béton servant de support à la peinture vinylique; largeur 0,80 m; emmarchement 0,20 m; contremarche en tôle d'acier: hauteur 0,19 m. Rampe de palier de l'étage en tôle perforée fixée sur un cadre en profilé d'acier ancré dans le sol et la maçonnerie.

Main courante: en tube lisse de Ø 1 1/2" extérieur en acier, reposant sur trois supports ancrés dans la maçonnerie.

Peinture vinylique.

0270 Toiture

Toiture-terrasse portée par cinq poutres en treillis; profils L 50 x 5, T 40 x 40 x 4; métallisation au zinc 600 g au m²; ces poutres reposent sur les murs mitoyens; distance entre poutres 1,25 m.

Ossature du plafond du 1^{er} étage: contregitage en sapin fixé aux poutres en treillis, et constitué par des sections 6,5/5,5 cm et 6,5/3,2 cm alternées et distantes de 0,275 m.
Plafonds: panneaux isolants de 13 mm d'épaisseur en pulpe de bois « Celotex », cloués au contregitage.
Couverture: support constitué par des plaques armées isolantes en agglomérés de ciment et de fibre de bois, de la marque « Durizol »; la face supérieure de ces plaques est parachevée, en usine, d'un enduit de ciment de 1,5 cm d'épaisseur; les plaques sont posées à emboîtement sur les poutres en treillis et fixées au moyen de crochets galvanisés: les joints sont remplis d'un coulis de ciment.
Étanchéité: couche de « roofing cinq ply » recouvrant un feutre bitumé lisse du type léger, collé au bitumé.
Rives en tôle galvanisée pour maison d'angle.
Gouttières: en tôle galvanisée, de section rectangulaire; elles sont fixées à même la toiture par un large rebord vissé à des blochets scellés dans les corniches en béton.
Tuyaux de descente: en zinc de 0,08 m de diamètre, posés au moyen de colliers à charnières galvanisées.
Dauphins, au pied des descentes: tuyaux en fonte de 0,08 m de diamètre et 1 m de hauteur et raccordement au tuyau en grès de l'égout.
Ventilation du W.C. au moyen d'un tuyau en acier galvanisé de 0,15 m de diamètre. Le tuyau est recouvert d'un chapeau à sa sortie de la toiture. Peinture à l'huile en deux couches.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée: corps de cheminée à conduit lisse en briques pleines de terre cuite de 190 x 90 x 65 mm pour chauffage par air chaud; pour la ventilation des combles: six briques ajourées de formes spéciales par pignon.

0310 Menuiseries extérieures

Entrée principale: porte entièrement vitrée, construite en profilés spéciaux d'acier, un panneau de 1,05 x 2,20 m; verre armé de 4 mm d'épaisseur placé sur le châssis métallique à bain de mastic à durcissement rapide.
Entrée secondaire: porte du coin à manger, métallique comme ci-dessus; dimensions 1,05 x 2,20 m.
Porte cuisine: deux panneaux, 0,85 x 2,20 m et 0,40 x 2,20 m.
Double porte pour buanderie (garage): deux panneaux de 1,02 x 2,20 m.
Fenêtres d'habitation: salle de séjour et chambres, dimensions 2,20 x 2,20 m, comprenant trois parties:
a) fixe sur toute la partie inférieure 0,80 x 2,20 m,
b) fixe sur 2/3 de la partie supérieure 1,40 x 1,50 m,
c) partie ouvrante de 1,40 x 0,70 m; ouverture vers l'extérieur.
Châssis métalliques en profilés spéciaux d'acier.
Volets: caisses à volets en tôle d'acier galvanisé de 1,5 mm d'épaisseur; volets mécaniques roulants en lames d'acier galvanisé.

0320 Menuiseries intérieures

Portes de cave: en planches 3/4" de sapin, assemblées à rainures et languettes et clouées sur trois traverses horizontales de 0,035 x 0,090 m.
Portes intérieures: huisseries en acier pour toutes les portes intérieures; portes du type « uni » faites pour chaque face de deux placages, le placage intérieur en fil horizontal de 1,5 mm, le placage extérieur en fil vertical de 1,5 mm, appliqués sur un cadre en résineux sur quartier. L'espace libre entre les montants et traverses est rempli par un matériau fait de pâte de bois alvéolée.
Ouverture de 0,40 x 0,50 cm dans la partie supérieure de la porte pour la mise en place d'un verre imprimé, posé à baguettes de bois.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Chutes W.C.: tuyaux de 80/86 mm en plomb, fixés par colliers à vis et protégés par manchon en fer pour la traversée des murs et planchers.
Ventilations: tuyaux en zinc soudés de 0,08 m de diamètre, fixés par colliers en cuivre.
Eau froide et chaude: tuyaux 1/2" en acier galvanisé.
Conduite gaz: tuyaux 3/4" en fer soudé, assemblés au moyen d'accessoires en fonte malléable.
Baignoire rectangulaire de 1,60 x 0,70 m, encastrée; panneaux d'éternit émaillés.
Lavabo: un lavabo dans la salle de bains et un autre dans la chambre 3, en porcelaine sanitaire, 0,55 x 0,45 m.
Évier-vidoir dans la salle de bains.
Cuvette W.C.: le vase et le réservoir de chasse bas sont en porcelaine sanitaire; le couvercle en bakélite noire avec amortisseurs en caoutchouc.
Évier en acier inoxydable, 1,20 x 0,60 m, modèle à grande cuvette à droite.
Bac à laver: bac de rinçage en granito poli, 0,70 x 0,50 x 0,40 m.

0340 Installations électriques

Canalisations pour lumière. Conducteurs: installation tubes acier encastrés, sauf dans la cave et la buanderie; pas d'interrupteur à l'intérieur de la salle de bains; trois circuits à deux fusibles chacun.

0350 Chauffage

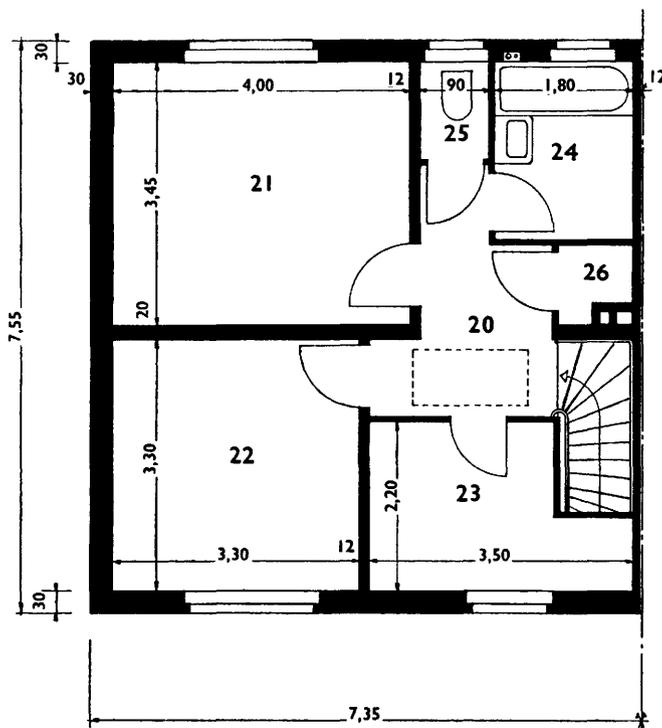
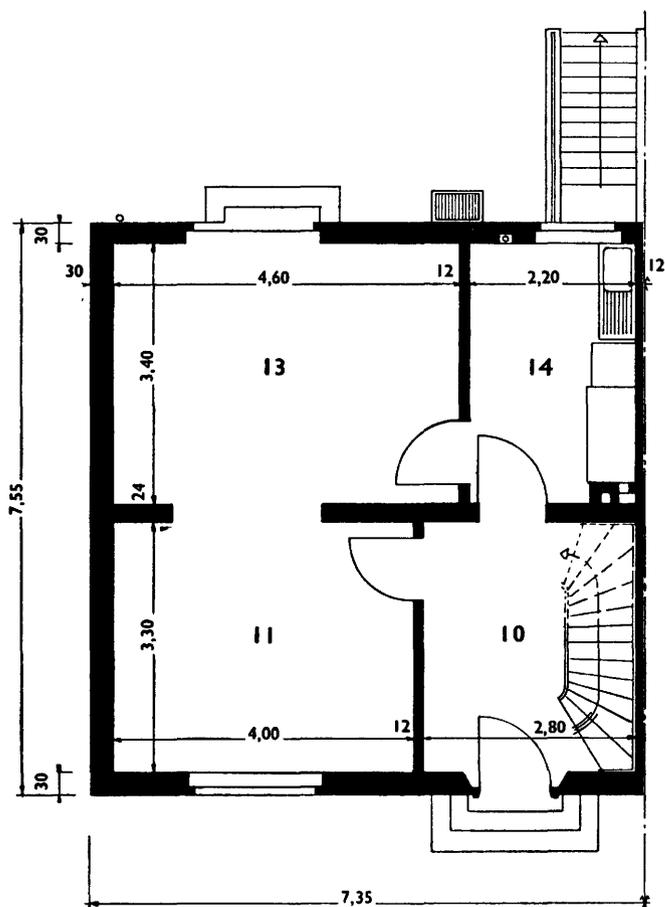
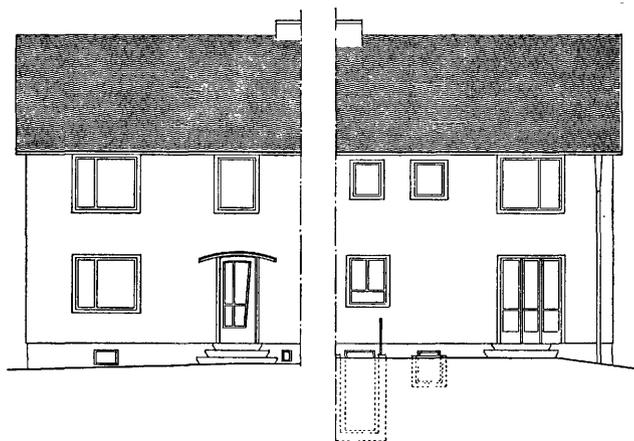
Chauffage par air chaud au moyen d'un calorifère situé dans la cave et de gaines munies de diffuseurs dans toutes les pièces habitables pour la répartition du fluide chaud.

0410 Aménagements intérieurs

Équipement complet de cuisine: meuble-évier de 1,10 m (recevant l'évier-égouttoir) avec placard bas, 0,75 x 1,10 m, de 0,70 m de profondeur; placard haut, 0,50 x 1,10 m, de 0,40 m de profondeur. Meuble de 1,40 m de largeur et 2 m de hauteur avec alcôve pour le réfrigérateur.
Placards de construction dans les chambres:
— chambre 1, placard de 1,65 x 2,50 m, de 0,60 m de profondeur;
— entre chambres 1 et 2, placard de 0,60 m de profondeur desservant les deux chambres: penderie de 0,85 m de largeur pour la chambre 1, lingerie et penderie de 1,65 m de largeur pour la chambre 2.
— chambre 3, placard de 0,60 m de profondeur, de 2,47 m de largeur et 2,50 m de hauteur, avec alcôve-lavabo de 0,95 m de largeur.
— local lingerie: débarras, 1,65 x 2,50 m, de 0,40 m de profondeur.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Marches: entrée principale en petit granit, section 0,20 x 0,20 m.
Accès au jardin: dalles de béton.
Trotoirs extérieurs: fondations de 0,10 m d'épaisseur et recouvrement en dalles de béton de 30 x 30 x 3 cm.
Chemins d'accès aux habitations: fondations de 0,20 m d'épaisseur et recouvrement de dalles en moellons de grès non appareillés.
Gratte-pied: entrée principale et entrée de cuisine, un gratte-pied en plat d'acier 200 x 30 x 5 mm ancré dans le trottoir.
Aménagements des abords: murs de clôtures et soutènement, fondations en béton de gravier et élévation en moellons de grès. Chapereons des murs exécutés en dalles de grès de 5 cm d'épaisseur.
Clôtures: les clôtures des zones de recul sont exécutées au moyen de pieux en chêne de 0,10 x 0,90 m distants de 2,50 m.
Les têtes des pieux sont reliées par un double rang de fil de fer galvanisé. Les clôtures des jardins sont exécutées au moyen de piquets de béton de 0,10 x 0,10 x 1,60 m, distants de 2,70 m et munis de quatre rangs de fils de fer galvanisé de 4 mm de diamètre.
Plantation de haies en ligustrum le long de ces clôtures.

Adresse:**Aachen-Siersdorf (Allemagne),
Mühlenstraße****Maître d'ouvrage:****Aachener Bergmanns-Siedlungsgesellschaft m.b.H., Aachen****Maître d'œuvre:****F. Goebbels, architecte BDA,
Lamensberg b. Aachen****Programme:**

Le chantier de AACHEN-SIERSDORF comprend 50 maisons jumelées, réparties uniformément sur un terrain de 2,5 hectares environ. Chaque maison comprend un sous-sol complètement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles. Le chauffage est central avec cuisinière combinée en chaudière.

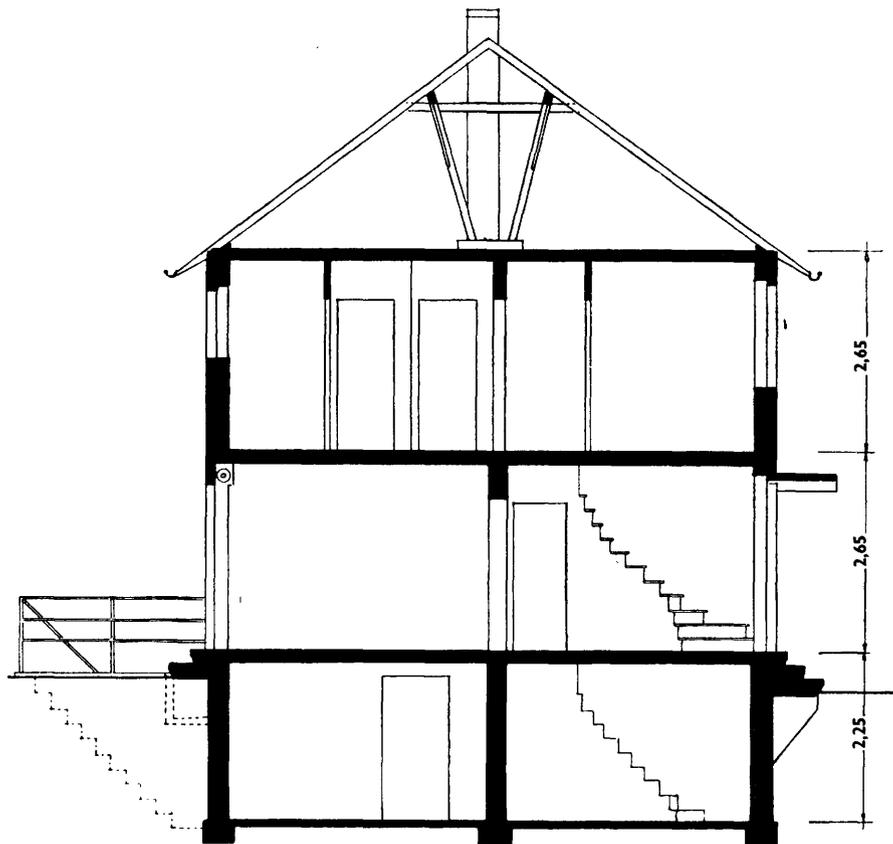
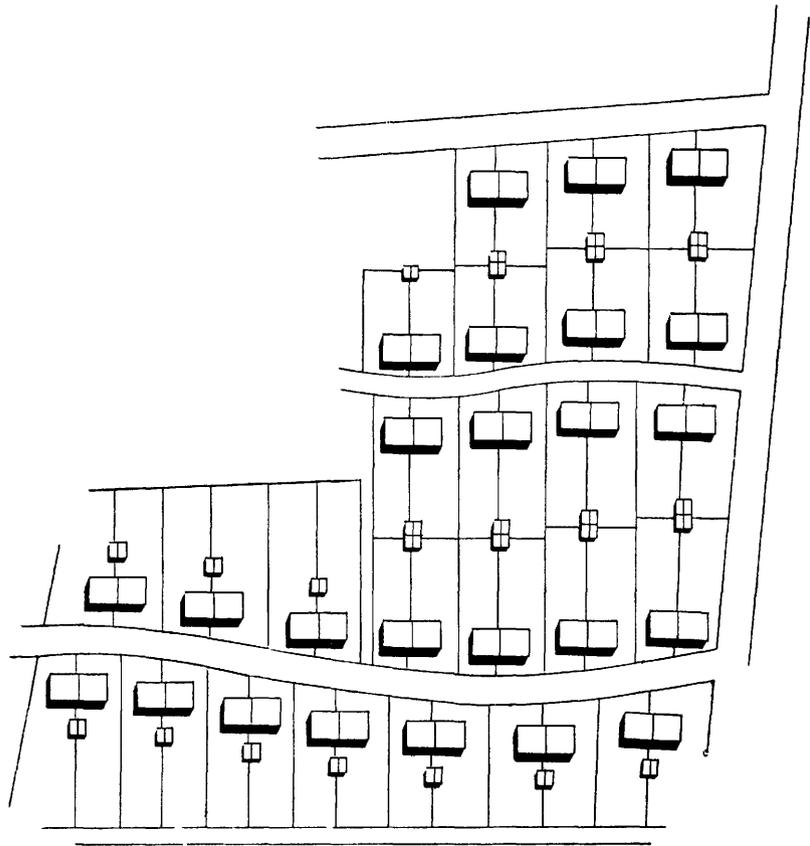
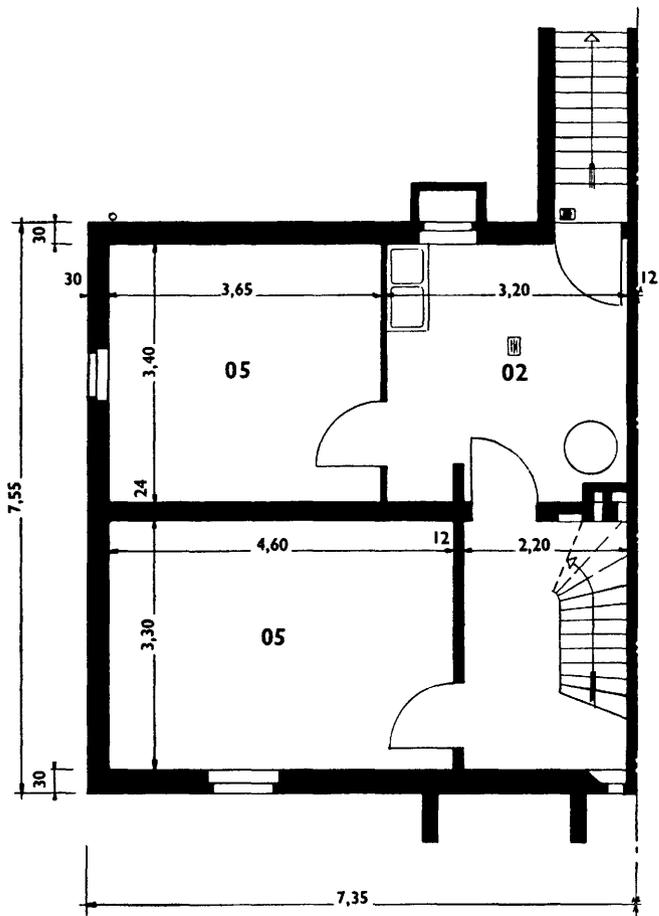
En sous-sol, on a prévu deux grandes caves (05) et une buanderie (02).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur la cuisine (14) et la salle de séjour (11).

La salle à manger (13) communique par une porte avec la cuisine et ouvre directement sur la salle de séjour.

A l'étage, un vestibule (20) permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23), à la salle de bains (24), au W.C. (25) ainsi qu'à un débarras (26).

Les murs extérieurs sont en blocs de bims enduits, la couverture est en tuiles mécaniques, les menuiseries extérieures sont en bois.



CHANTIER DE AACHEN-SIERSDORF (4)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Terre végétale décapée.
Fouilles générales des caves et fouilles en rigoles pour les semelles de fondations, conformément aux cotes des plans.

0120 Fondations

Semelles de fondations en béton de gravillon. Composition 1 : 8.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs en béton banché, composition 1 : 8. Consoles préfabriquées encastrées dans les murs extérieurs pour porter les escaliers extérieurs d'entrée dans le vestibule et la salle à manger.
Murs de refend en agglomérés de bims de dimensions 240 x 190 x 155 mm.
Couche isolante sur les murs en feutre bitumineux (Dachpappe 500er).
Sur les surfaces extérieures des murs de façade et de pignons: deux couches d'enduit au bitume; sur soubassement, enduit en une couche au mortier de ciment (composition 1 : 3); sur les faces intérieures et sur les parois des murs intérieurs, badigeon à la chaux.

0140 Aménagement du sous-sol

Plancher bas du sous-sol: forme en béton de 5 cm d'épaisseur recouverte d'un carton bitumé; sur ce carton est coulée une dalle en béton armé de 10 cm d'épaisseur recouverte d'une chape en béton de 2,5 cm.
Cloisons de séparation en briques de four continu, enduites au mortier bâtard et badigeon à la chaux.
Trémie extérieure devant le châssis de la buanderie.
Escaliers intérieurs en béton armé.
Escaliers extérieurs: murs latéraux en béton banché, escalier en béton.
Garde-corps en tube acier.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Plancher en dalles pleines de béton armé avec armatures en treillis de 13 cm d'épaisseur.
Revêtement de sol: dans la salle de séjour, salle à manger et cuisine, chape isolante en béton cellulaire « Iporit » de 2,5 cm d'épaisseur et linoléum de 2,5 mm d'épaisseur. Dans le vestibule d'entrée: carreaux céramiques de 20 x 20 x 1,2 cm.
Plinthes en bois de 80/14 mm avec baguette quart de rond en couvre-joint entre le revêtement linoléum et la plinthe.
En sous-face, enduit au mortier bâtard en deux couches et badigeon à la chaux.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Plancher en dalles pleines de béton armé avec armatures en treillis de 13 cm d'épaisseur.
Revêtements de sol: dans les chambres, chape isolante en béton cellulaire « Iporit » de 2,5 cm d'épaisseur et linoléum de 2,5 mm d'épaisseur, jaspé.
Dans la salle de bains et le W.C.: carreaux céramiques de plusieurs teintes posés en damier.
Plinthes en bois de 80/14 mm avec baguette quart de rond en couvre-joint pour raccordement avec le revêtement en linoléum.
En sous-face, enduit au mortier de chaux, deux couches, et peinture à la colle.

0230 Murs extérieurs

Murs extérieurs de 30 cm d'épaisseur en blocs alvéolés de bims naturel de la région de Neuwied, Rasselsteiner T-Stein, 24 x 30 x 15,5 cm.
Linteaux des baies et des portes en béton armé.
Enduits extérieurs: sous-couche au mortier bâtard et crépi au mortier de chaux (Münchener Rauhputz), de 18 mm d'épaisseur au total.
Enduits intérieurs: enduit en deux couches au mortier de chaux, de 15 mm d'épaisseur; dans la cuisine, socle de 1,30 m de hauteur au mortier de ciment et enduit « Steinemaille » au-dessus papier de tenture; dans les pièces d'habitation, papier de tenture; dans la salle de bains et W.C., socle de 1,30 m de hauteur en revêtement de ciment spécial « Steinemaille » et au-dessus peinture à la colle.

0240 Murs mitoyens

Murs en briques de four continu.
Enduits, papier de tenture et revêtements spéciaux des pièces de service, comme pour les faces intérieures des murs extérieurs.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs de refend en agglomérés de béton de bims.
Au rez-de-chaussée, murs de 24 cm d'épaisseur en blocs légers Zehner de 19 x 24 x 15,5 cm. Au 1^{er} étage, murs de 17,5 cm d'épaisseur en blocs légers Zehner de 19 x 17,5 x 15,5 cm.
Cloisons de séparation en briques de four continu.
Enduits, papier de tenture et revêtements spéciaux des pièces de service, comme pour les faces intérieures des murs extérieurs.
Dans le mur de refend, linteaux en béton armé.
Dans les cloisons de distribution, linteaux en bois de 7 x 12 cm avec arc de décharge en briques au-dessus.

0260 Escaliers intérieurs

Escalier à limons, à quartier tournant en bois.
Limon en pin de Parana.
Marches en hêtre; contremarches en sapin rouge.
Balustre de départ, rampe et main courante en hêtre.
Cloison sous limon, en plaques de bois synthétique dur sur cadre sapin rouge.

0270 Toiture

Toiture à double pente portant d'une part sur les murs mitoyens et sur une ferme centrale comportant un entrait retroussé et deux contrefiches, conformément aux indications des coupes.
Couronnement des murs pignons par une dalle en béton armé de 7 cm d'épaisseur suivant la pente du toit et faisant saillie de 25 cm.
Plancher haut du 1^{er} étage en dalle pleine de 10 cm d'épaisseur coulée sur plaques d'héaclite de 2,5 cm d'épaisseur. Queues de vache en dalle de béton suivant pente de la toiture, en encorbellement sur la dalle du plancher (voir dispositions sur les plans).
Trémie de 0,76 x 1,45 m pour accès au comble par échelle de meunier escamotable.
En sous-face, enduit au mortier de chaux et peinture à la colle.

Pignons comme murs pignons dans la hauteur de l'étage.
Murs mitoyens comme murs mitoyens dans la hauteur de l'étage.
Conduits de fumée et de ventilation dans la hauteur du comble et hors toiture en briques de four continu. Couronnement en dalle de béton de 5 cm d'épaisseur.
Couverture en tuiles mécaniques à double emboîtement, tuiles vieilles de Rhénanie de 40 x 25 cm. Garnissage des joints au mortier de chaux exécuté par en dessous.
Gouttières en zinc de 0,7 mm d'épaisseur et de 33,5 cm de développement. Tuyau de chute de 10 cm de diamètre en zinc de 0,7 mm d'épaisseur.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée et de ventilation en briques de four continu hourdées au mortier bâtard. Enduits, revêtements ou peintures, comme ceux des murs de l'étage correspondant. Tuyaux de ventilation dans le comble et hors comble en zinc, Ø 10 cm, de 0,7 mm d'épaisseur.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée sur façade principale en pin d'Amérique, épaisseur 46 mm, panneaux vitrés en verre armé. Encadrement pierre artificielle.
Porte façade arrière en trois panneaux: un panneau fixe, deux panneaux ouvrants avec ferrage par paumelle à levier (Hebebeschlag).
Porte extérieure de cave en pin; panneau inférieur en frises, panneau supérieur vitré avec cadre et petits bois métalliques.
Fenêtres des pièces d'habitation, composition conforme aux plans de façade, en pin. Pour toutes les fenêtres, à l'exception des fenêtres pour chambre d'enfants, un panneau basculant. Appuis recouverts en zinc.
Habillage des tableaux de baies et chambranles en sapin rouge.
Tablette en pierre reconstituée de 3 cm d'épaisseur.
Fenêtre de cuisine avec châssis inférieur fixe, deux vantaux supérieurs ouvrants, un basculant autour d'un axe inférieur.
Châssis des soupiraux métalliques, avec un châssis vitré et un châssis en tôle perforée.
Pas de volets aux fenêtres. Il n'est prévu qu'un rideau roulant pour la porte de la façade arrière.

0320 Menuiseries intérieures

Portes de caves: deux en pin en panneaux de frises de 22 mm d'épaisseur, avec cadres de 36 mm d'épaisseur et une porte en sapin rouge en lattes à claire-voie.
Portes de communication: portes planes avec contreplaqué «Limbo»; serrure à mortaiser, ferrage en métal léger et plaques de propreté.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'évacuation en grès vernissé premier choix, conformes aux plans.
Siphons de sol avec grille et panier à boue, en bas de la descente extérieure de la cave et dans la buanderie.
Regard de visite avec tampon de 50 x 50 cm dans la cave.
Tuyaux de chute en fonte de 10 cm de diamètre.
Canalisation d'alimentation en eau et canalisation de gaz en fer galvanisé.
Évier en fonte émaillée avec égouttoir.
Baignoire encastrée en tôle émaillée.
Revêtements en carreaux céramiques rouges et mosaïque blanc.
Lavabo dans la salle de bains et W.C. en porcelaine vitrifiée.
Cuvette de W.C. en grès émaillé.
Alimentation en eau chaude par chaudière chauffage central.

0340 Installations électriques

Canalisations en cuivre encastrées sous tubes. Un centre dans chaque pièce, deux prises dans les deux grandes chambres, une prise dans la petite chambre, une prise dans la cuisine et une prise courant force. Eclairage grenier.

0350 Chauffage

Chauffage central avec cuisinière combinée en chaudière. Chaudière Juno de 16 000 calories en fonte avec panneaux extérieurs émaillés. Radiateurs en tôle d'acier disposés dans les niches réservées en allège des fenêtres.

0410 Aménagements intérieurs

Aménagement de cuisine suivant plan de détail:
Meuble support d'évier avec table de décharge.
Devant la fenêtre, table de travail de 0,98 x 0,60 m, avec deux tiroirs.
Placard 60 cm de face, sur toute la hauteur avec corps haut et corps bas et niche pour armoire frigorifique.
Au-dessus de l'évier, armoire murale, 80 x 70 cm et 30 cm de profondeur, deux portes avec six tiroirs en dessous.
Sous l'évier, placard avec porte coulissante.
Dans la buanderie, bac à laver en béton à deux compartiments.
Lessiveuse avec chaudière à charbon de 100 litres de capacité.
Armoire à balais au palier de l'étage.
Boîte aux lettres encastrée dans le mur près de la porte d'entrée.

0430 Réseau collecteur

Réseau collecteur conforme aux plans, en canalisations grès: Ø 100 mm pour raccordement eaux pluviales, Ø 150 mm pour canalisation principale. Canalisations en ciment, Ø 300 mm, pour les canalisations sous les voies publiques.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Perron façade principale — trois marches, préfabriquées en pierre artificielle.
Perron façade arrière — deux marches, préfabriquées en pierre artificielle.
Remises groupées par deux ou par quatre dans les jardins. Murs en agglomérés, enduits extérieurs comme décrit en 0230. Toiture à double pente. Porte en frises sapin rouge. Châssis en pin.

Adresse:

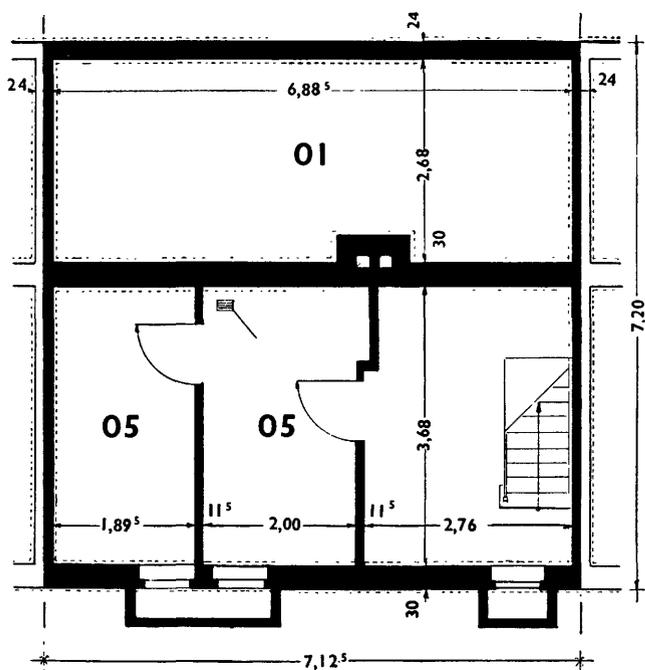
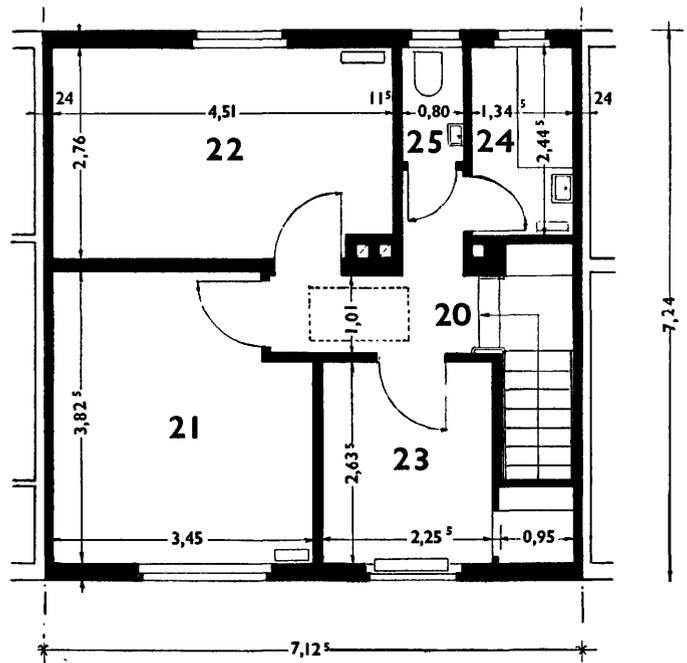
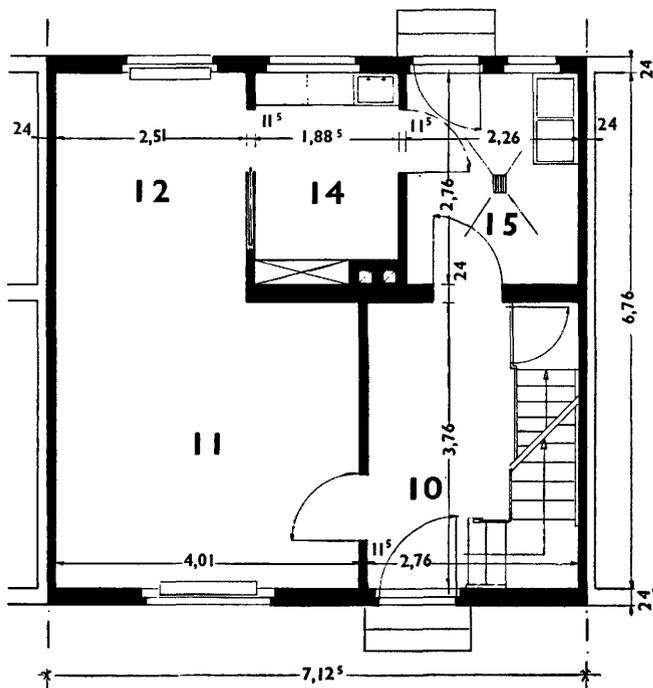
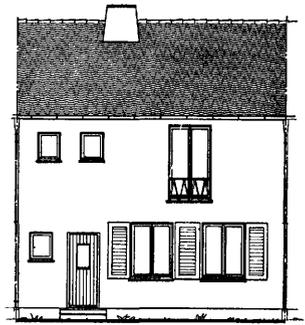
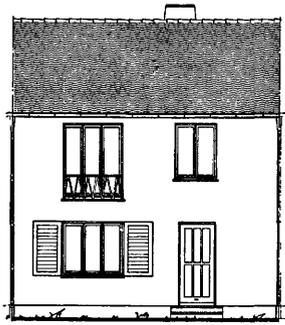
Bochum-Köllerholzweg (Allemagne),
Köllerholzweg
Bochum-Weitmar, Lange Malterse

Maître d'ouvrage:

Rheinisch-Westfälische Wohnstätten AG,
Gelsenkirchen

Maître d'œuvre:

Planungsabteilung Rhein.-Westf. Wohnstätten
AG, Gelsenkirchen



Programme:

Les chantiers de BOCHUM-KÖLLERHOLZWEG et BOCHUM-WEITMAR, Lange Malterse, comprennent chacun 50 maisons construites d'après un même plan; la seule différence entre les deux chantiers réside dans le plan masse (nous reproduisons ici le plan de BOCHUM-WEITMAR) et dans le système de chauffage.

Chaque maison comprend un sous-sol partiellement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles et utilisables pour le rangement.

Le chauffage central est alimenté par une chaufferie d'îlot (dans le cas de BOCHUM-WEITMAR) et par une chaudière individuelle à charbon (BOCHUM-KÖLLERHOLZWEG).

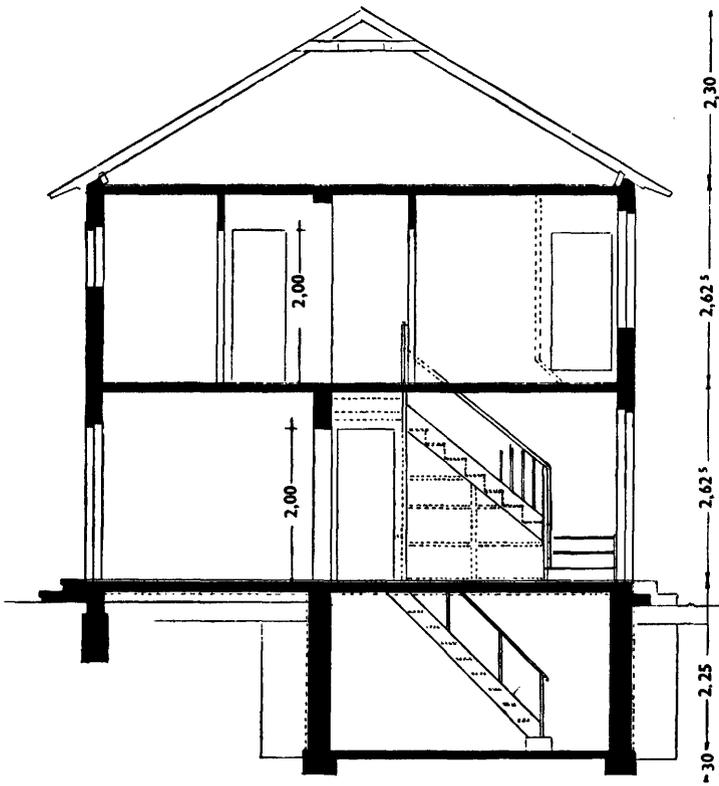
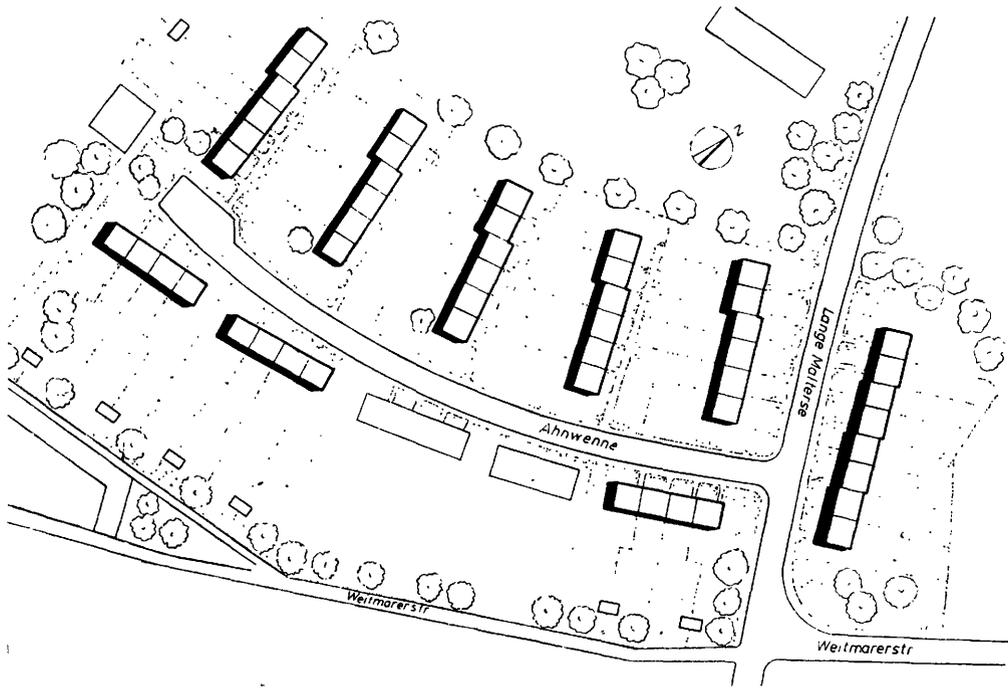
En sous-sol, on a prévu deux caves (05) pouvant servir pour le rangement, les provisions, etc.

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une assez grande entrée (10) ouvrant sur la salle de séjour (11) et sur la buanderie (15) de laquelle on peut accéder au jardin.

Le coin-repas (12) qui est incorporé dans la salle de séjour communique par une porte coulissante avec la cuisine (14).

A l'étage, un vestibule (20) permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains (24) et au W.C. (25).

Les murs extérieurs sont en agglomérés de ponce naturelle enduits, la couverture est en tuiles mécaniques, les menuiseries extérieures sont en bois de pin.



CHANTIERS DE BOCHUM-KÖLLERHOLZWEG ET DE BOCHUM-WEITMAR (5/6)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Terre végétale décapée sur 0,30 m environ et mise de côté. Nature du sol: argile. Charge admissible: 2,3 kg/cm². Cave: fouilles à 2,50 m en dessous du sol naturel. Niveau du terrain à 0,40 m en dessous du sol fini du rez-de-chaussée. Parties en terre-plein: remblai par couches de 0,20 m avec damage soigné.

0120 Fondations

Fouilles en rigole pour fondation des murs: largeur 0,45 m; hauteur 0,30 m.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs de cave en maçonnerie de briques silico-calcaires. Format: 240 x 115 x 71 mm. Épaisseur: 0,24 m. DIN 106. Densité: 1,8. Résistance à l'écrasement: 150 kg/cm².
Isolation horizontale: deux couches de feutre bitumineux.
Enduit au mortier bâtard avec application d'un enduit au goudron sur face extérieure.
Murs intérieurs en briques silico-calcaires. Mitoyen: épaisseur 0,24 m.
Surfaces intérieures: jointolement et badigeon à la chaux.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloisons intérieures: briques silico-calcaires. Jointolement et badigeon à la chaux.
Dallage de cave en béton de gravillon avec chape ciment, épaisseur 0,08 m.
Escalier de la cave: en pin, à marches encastrées.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Plancher en dalle pleine de béton armé (armatures dans les deux sens). Charge utile: 150 kg/m².
Face inférieure: enduit à la chaux blanche, deux couches. Couche d'impression au lait de chaux et ensuite peinture à la colle.
Revêtement du plancher: chape « Zelloplan » de 20 mm. Couvert de linoléum. Plinthes en sapin.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Dalle pleine comme au rez-de-chaussée.
Face inférieure: enduit au mortier de chaux blanche, deux couches. Couche d'impression au lait de chaux et ensuite peinture à la colle.
Revêtement du plancher: insonorisation par une couche de « Zelloplan » de 20 mm, puis linoléum dans toutes les pièces, sauf dans salle de bains et W.C.: grès cérame, 10 x 10 cm. Plinthes en sapin dans les chambres. Céramique, hauteur 8 cm, dans W.C. et salle d'eau.

0230 Murs extérieurs

Blocs creux de bims naturel, épaisseur 0,24 m. Caractéristiques HBL 25 d'après DIN 18151. Dimensions: 240 x 490 x 238 mm. Liant: mortier bâtard.
Enduits intérieurs au mortier de chaux blanche, deux couches. Épaisseur 15 mm. Cuisine: carreaux céramiques de 15 x 15 cm. Peinture à la colle sur l'enduit chaux. Salle de bains: soubassement peinture huile. Revêtements muraux de la cuisine: carreaux de 15 x 15 cm.
Enduits extérieurs au mortier de ciment, deux couches, épaisseur 20 mm.

0240 Murs mitoyens

Blocs creux de béton de bims, épaisseur 0,24 m, enduits au mortier de chaux blanche, épaisseur 20 mm. Peinture à la colle.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs du rez-de-chaussée en briques silico-calcaires de 0,24 m d'épaisseur. Linteaux en béton armé. Enduits au mortier de chaux blanche, en deux couches, de 20 mm d'épaisseur. Peinture à la colle.
Murs porteurs de l'étage en briques pleines de bims naturel de 0,175 m d'épaisseur.
Cloisons de 0,115 m d'épaisseur, non porteuses du rez-de-chaussée et de l'étage, en briques pleines de bims naturel, de dimensions 240 x 175 x 115 mm, hourdées au mortier bâtard. Enduits au mortier de chaux blanche, en deux couches, de 20 mm d'épaisseur.

0260 Escaliers intérieurs

Escalier d'accès à la cave et au 1^{er} étage en pin. Main courante en hêtre. Peinture de la cage d'escalier: impression au lait de chaux, puis peinture à la colle.

0270 Toiture

Comble accessible par une trappe, à l'aide d'un escalier escamotable en échelle de meunier composée d'une partie fixe et d'une partie coulissante.
Charpente en sapin, construction en fermettes espacées de 0,70 m environ. Chaque fermette est composée de deux arbalétriers 7/14 et un entrain retroussé 7/14 à 0,40 m du faitage.
Plancher haut du 1^{er} étage en béton armé avec revêtement en béton léger et chape « Zelloplan », épaisseur 20 mm. Au plafond, enduit au mortier de chaux blanche, deux couches, et peinture à la colle.
Pignons en blocs creux de bims naturel, épaisseur 0,24 m.
Conduits de fumée dans toiture et souches en briques céramiques de premier choix, jointolement en mortier de ciment avec revêtement de dalles de béton de 0,04 m d'épaisseur.
Couverture en tuiles mécaniques, dimensions 400 x 250. Caractéristiques d'après DIN 453-456.
Gouttières et descentes en zinc conformes à DIN 1099.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée en briques pleines sur toute la hauteur. Trois conduits de fumée pour l'immeuble: un pour la cave (chaudière), un pour la cuisine, un pour la laverie. Jointolement au mortier de ciment.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée à châssis et vitrage en pin, épaisseur 45 mm. Entrée par la cuisine, porte pleine avec vitrage partie haute en pin 45 mm. Fenêtres fermant à feuillure. Trois vantaux et deux vantaux, suivant les pièces, en pin, épaisseur 42 mm. Fenêtre de cave à châssis en acier.

Encadrement et appuis en zinc, épaisseur 7 mm. Appuis extérieurs: pierre de taille, 30 mm d'épaisseur. Appuis intérieurs: béton laitier, 60 mm d'épaisseur. Volets pliants en pin à deux vantaux, trois paires, avec lames de persiennes dans leur partie centrale.

0320 Menuiseries intérieures

Porte de cave sans châssis, en sapin, épaisseur 22 mm. Portes intérieures isoplanes avec revêtement en contreplaqué, épaisseur 40 mm. Ferrures en métal léger. Peinture laquée.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'évacuation en grès, raccords courbes, réductions. Pièces de regard en fonte avec protection antirouille. Regards de visite des canalisations d'évacuation en maçonnerie de briques hourdées de 0,25 m d'épaisseur au mortier de ciment. Semelle béton de 0,12 m. Jointoiement intérieur, dalle couverture 20 mm d'épaisseur, poignée encastrée.

Canalisations d'eau en tubes fer galvanisé soudés. Quatre points d'eau.

Chauffe-eau au gaz « Autogeyser », contenance 13 litres. Tuyaux de gaz noirs soudés.

Baignoire de 0,68 x 1,68 m, fonte émaillée.

Lavabo en céramique « Keravit », dimensions 0,56 x 0,42 m.

Cuvette de W.C. avec chasse d'eau directe, dimensions 0,475 x 0,365 m, céramique. Couvercle en hêtre.

Evier en grès émaillé céramique.

Bac à laver en ciment. Lessiveuse à foyer à charbon.

0340 Installations électriques

Canalisations pour l'éclairage: câble en cuivre sous gaine caoutchouc ou tube d'acier. Quatorze points lumineux. Quatorze coupe-circuits de 10 ampères en matière plastique. Boîtier pour compteur électrique. Prises de courant encastrées ainsi que les interrupteurs. En cave et buanderie, prises et interrupteurs en applique.

0350 Chauffage

Chauffage central à eau chaude, alimenté par chaufferie centrale d'ilot. Radiateurs en tôle d'acier, nombre: 6.

0410 Aménagements intérieurs

Paillasse formant table de travail devant la fenêtre à côté de l'évier. Revêtement linoléum. La partie inférieure forme égouttoir en tôle émaillée. Quatre tiroirs.

Placard aménagé sous l'évier avec deux portes, deux tablettes. Une planche à tirette escamotable.

Placard contre la cheminée sur toute la hauteur, 1,25 x 0,30 m, en deux parties. Partie basse: portes coulissantes, quatre tiroirs. Partie haute: deux étagères superposées avec portes coulissantes. Au milieu, table de travail entre le haut et le bas sur toute la largeur.

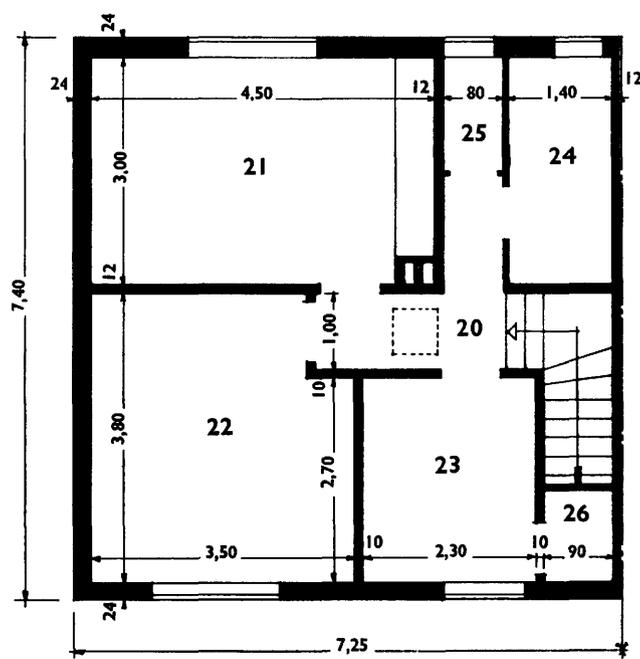
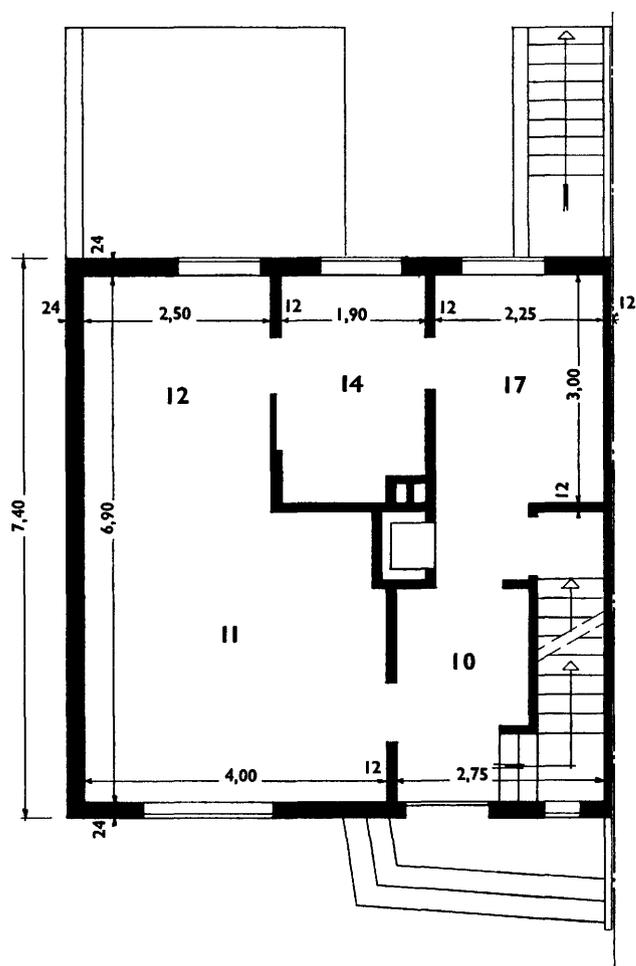
Placard dans la chambre d'enfants au-dessus de l'entrée, 1,00 x 1,00 m, penderie.

0430 Réseau collecteur

Canalisations, Ø 150 mm, en céramique « Steinzeugrohre ». Un collecteur commun à six maisons, en céramique, Ø 200 mm, « Steinzeugrohre ».

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Une marche en béton pour l'entrée.

Adresse:**Duisburg-Huckingen (Allemagne), Siedlung Ungelsheim****Maître d'ouvrage:****Wohnungsbau-Gesellschaft Ungelsheim mbH,
Duisburg-Huckingen****Maître d'œuvre:****Reepmeyer, Bauassessor, Duisburg****Programme:**

Le chantier de UNGELSHEIM (DUISBURG-HUCKINGEN) comprend 50 logements groupés en bandes de 4 à 6 maisons orientées est-ouest et comprises dans une cité existante.

Les logements sont placés à 5 mètres en retrait par rapport aux routes d'accès, cet espace étant réservé à des jardins.

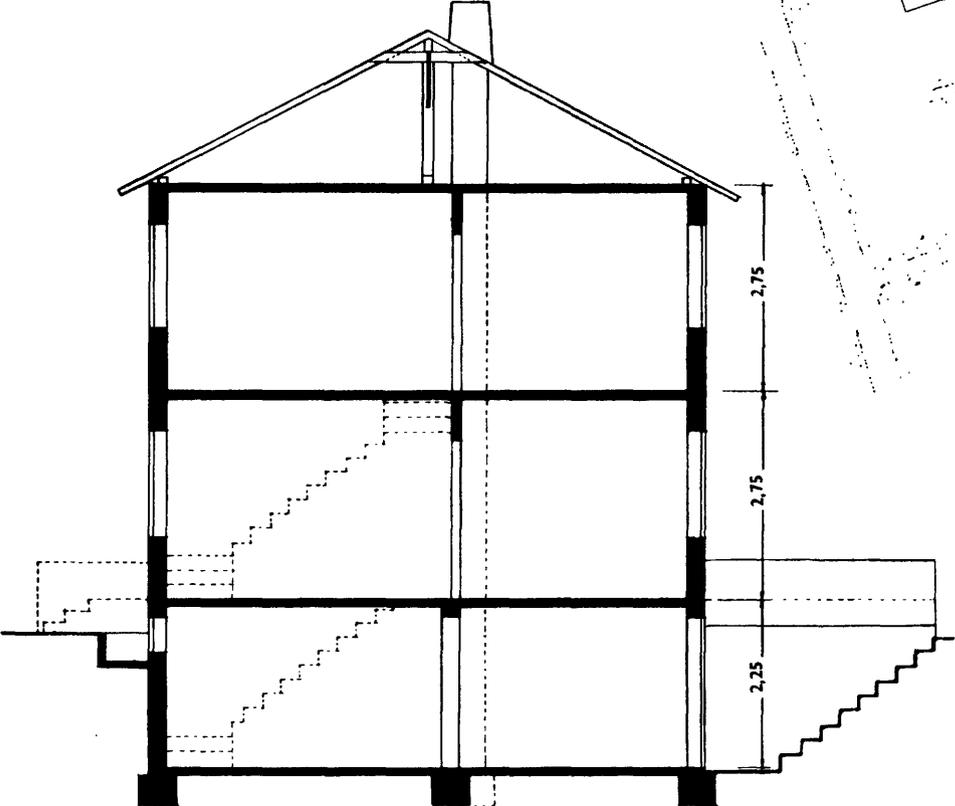
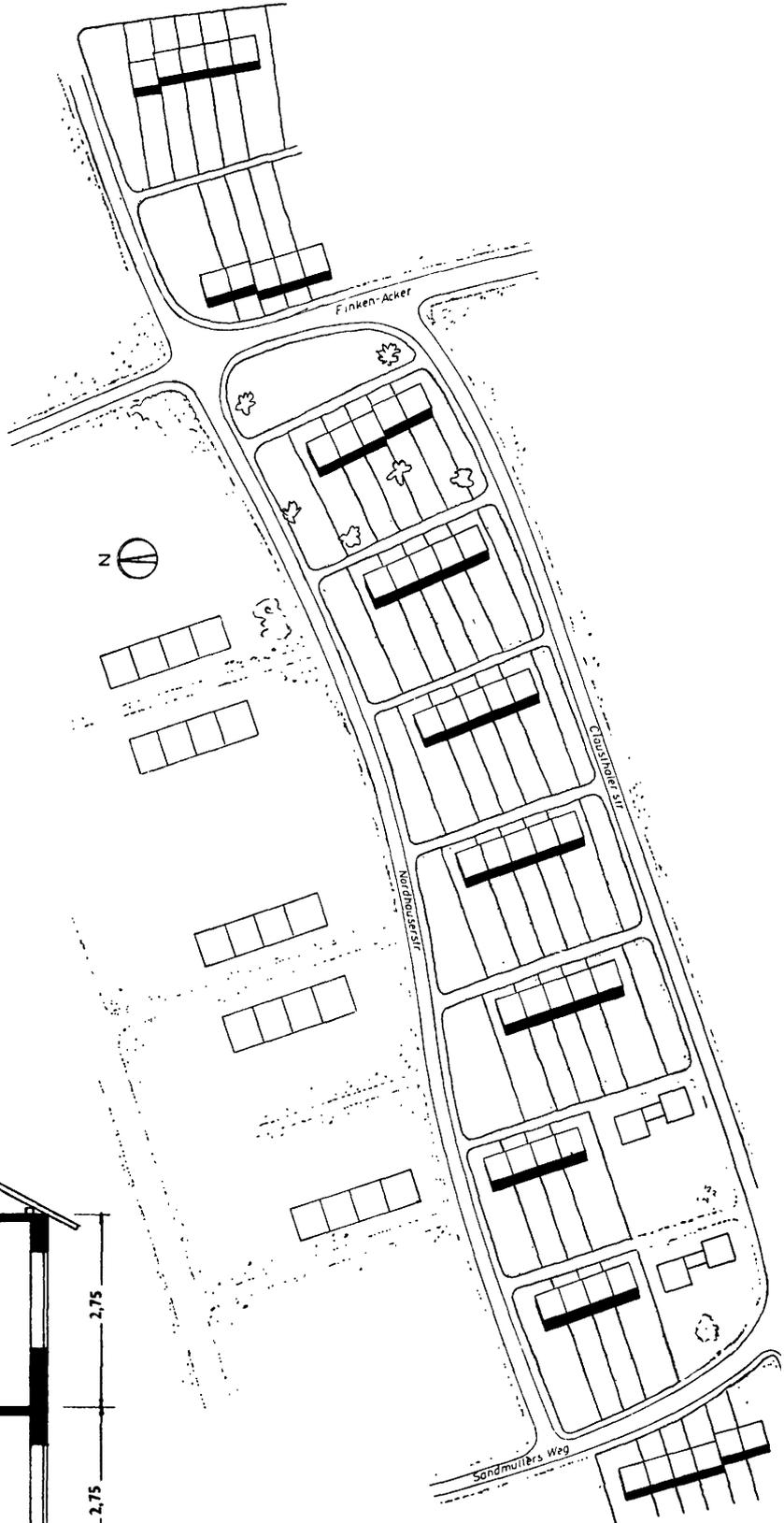
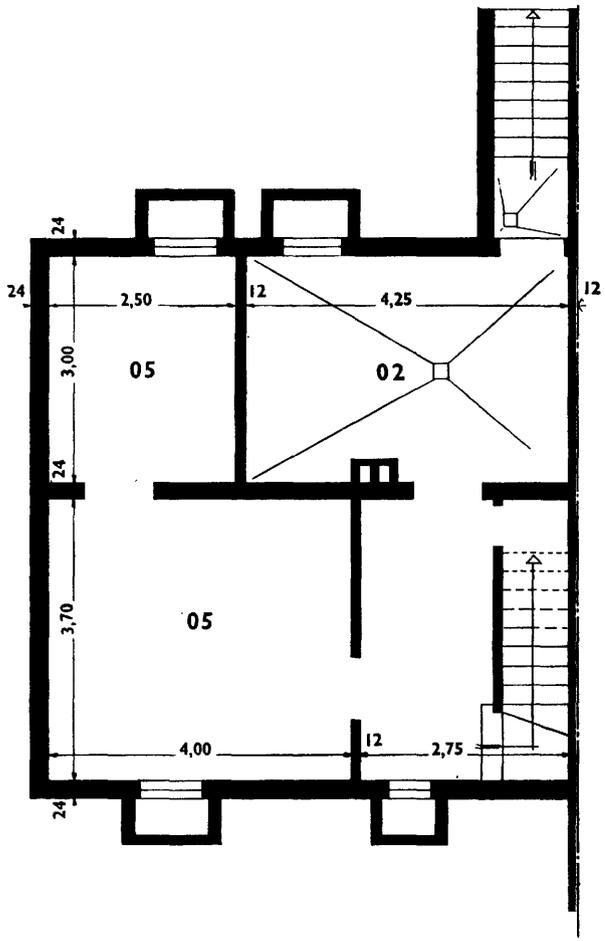
Chaque maison comprend un sous-sol complètement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles, le chauffage est à air chaud, par poêle au charbon.

En sous-sol, on a prévu une cave très spacieuse (05) ainsi qu'un local pouvant servir de buanderie (02) et directement accessible du jardin.

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur la salle de séjour (11) et le cellier (17). Le coin-repas (12) communique directement avec la salle de séjour et la cuisine (14) qui n'a pas d'accès direct à l'extérieur.

A l'étage, un vestibule permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains (24) et au W.C. (25).

Les murs extérieurs sont en blocs creux de béton de bims enduits, la couverture est en tuiles mécaniques, les menuiseries extérieures sont en pin, sauf dans la cave (châssis métalliques vitrés).



CHANTIER DE DUISBURG-HUCKINGEN (7)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Terre végétale décapée sur 0,30 m environ. Fouille générale et en rigoles pour réaliser les fondations prévues aux plans.

0120 Fondations

Semelles sous murs en béton de gravillon.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs en blocs creux de béton de bims de laitier de 24 cm d'épaisseur.

Isolation horizontale en carton bitumé.

Enduit extérieur au ciment avec application d'un enduit bitumineux.

Murs intérieurs en briques de laitier.

Enduits intérieurs: crépi avec badigeon à la chaux.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloisons intérieures en briques de laitier de 11,5 cm d'épaisseur; crépi et badigeon à la chaux.

Dallage de cave en béton de gravillon de 8 cm d'épaisseur, recouvert d'une chape au mortier de ciment de 2,5 cm d'épaisseur.

Escalier intérieur d'accès à la cave avec paillasson et marches en béton armé; marches enduites.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Plancher nervuré en béton armé, avec hourdis creux en bims et poutrelles système Kaiser-Ratzenberger.

En sous-face, enduit au mortier bâtard, appliqué directement sur les corps creux et badigeon à la chaux.

Dans les pièces de séjour, linoléum de 3,2 mm d'épaisseur posé sur chape spéciale au mortier de bims de laitier. Dans la cuisine, parquet magnésien de 35 mm d'épaisseur. Plinthes en sapin.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Même plancher que pour le plancher du rez-de-chaussée.

En sous-face, enduit au mortier de chaux appliqué sur un lattis en roseaux cloué sur les fourrures en bois des poutrelles métalliques.

Peinture à la colle.

Revêtement en linoléum de 3,2 mm d'épaisseur dans les chambres sur chape spéciale en mortier de laitier de 25 mm d'épaisseur; carreaux de grès cérame dans le W.C. et la salle de bains. Plinthes en sapin de 14/75 mm.

0230 Murs extérieurs

Murs de 24 cm d'épaisseur en blocs creux de béton de bims naturel.

Enduits intérieurs au mortier de chaux.

Peinture à la colle, sauf peinture à l'huile sur 1,40 m de hauteur dans la salle de bains.

Enduits extérieurs «Strasser» de 2 cm d'épaisseur.

0240 Murs mitoyens

Murs en blocs creux de béton de bims naturel de 24 cm d'épaisseur; enduits au mortier de chaux, peinture à la colle.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs du rez-de-chaussée en blocs creux de béton de bims naturel de 0,24 m d'épaisseur.

Le linteau au-dessus de la baie libre entre le coin à manger et la salle de séjour est en profilés I renforcés (profilés spéciaux Mannesmann Streckenbogen).

Murs porteurs du 1^{er} étage en briques de laitier de 11,5 cm d'épaisseur.

Cloisons non porteuses de 10 cm d'épaisseur en briques de béton de bims, de 5 cm d'épaisseur en plaques de béton de bims.

Enduits au mortier de chaux; peinture à la colle.

En dehors du linteau de la baie libre de la salle de séjour (voir ci-dessus), les linteaux de toutes les autres baies sont en béton armé, même les linteaux des cloisons, contrairement aux dispositions du chantier de BOCHUM-WEITMAR où les linteaux des cloisons étaient en bois.

0260 Escaliers intérieurs

Escalier d'accès au 1^{er} étage en bois; marches en hêtre, contremarches et limon en sapin.

Balustre de départ et d'arrivée en hêtre.

Intrados armé d'un métal déployé et enduit au mortier bâtard.

0270 Toiture

La charpente de toiture comporte le même système de fermettes en sapin espacées de 0,70 m que dans le chantier témoin de BOCHUM-WEITMAR.

Plancher haut du 1^{er} étage, système Kaiser-Ratzenberger comme pour le plancher bas du 1^{er} étage. En sous-face, enduit au mortier de chaux sur lattis et peinture à la colle, comme pour le plancher bas du 1^{er} étage. Revêtement par chape au mortier de 2,5 cm d'épaisseur avec addition de Ceresit.

Pignons en blocs creux de béton de bims naturel de 24 cm d'épaisseur.

Conduits de fumée dans la hauteur du comble et souches: en briques de laitier.

Couverture en tuiles mécaniques: châssis tabatière en tôle galvanisée; tuyaux de ventilation des chutes en zinc.

Gouttières de 33 cm, développement en zinc 7/10.

Crochets de gouttière, 4 x 40 mm, peints avec produit Inertol.

Descentes en zinc de 65/100 mm, Ø 100 mm, fixées par colliers ouvrants à charnière et un boulon.

Ventilation en tuyaux zinc de 65/100 mm, Ø 100 mm.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée en éléments moulés préfabriqués.

Enduits extérieurs au mortier de chaux.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée principale et sur cour: à panneaux avec châssis vitré; épaisseur 45 mm.
Croisées en pin disposées au nu extérieur des façades, de 39 mm d'épaisseur; un des châssis de croisée peut basculer à l'intérieur autour d'un axe inférieur pour l'aération.
Tablettes intérieures en bois de 30 mm d'épaisseur.
Au rez-de-chaussée, volets en bois.
En cave, châssis ouvrants vitrés métalliques, avec vantail de protection en tôle perforée.

0320 Menuiseries intérieures

Porte de cave avec bâti et portes en frises de sapin.
Portes intérieures isoplans «Svedex» avec revêtement en contreplaqué et ferrage «Elox».
Pour les portes de W.C. et salle d'eau, panneau vitré. Habillage de tous les tableaux de baies intérieures comme pour le chantier témoin de BOCHUM-WEITMAR.
Porte roulante s'effaçant dans un coffre fixe entre la cuisine et le coin à manger.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Chutes d'eaux usées et W. C. en fonte.
L'équipement sanitaire présente les mêmes dispositions générales que pour les maisons à cave totale (voir description pour le chantier de PELKUM).
Installation de gaz à la demande des locataires.
Chauffe-eau au gaz pour la baignoire et l'évier.
Pour les maisons non équipées au gaz, électro-cumulus pour la baignoire, chauffe-eau instantané pour l'évier.

0340 Installations électriques

Même équipement général que pour le chantier témoin de BOCHUM-WEITMAR (onze points lumineux et six prises de courant).
Les canalisations électriques sont sans gaine caoutchouc pour les canalisations en plafond, et sous tube pour les canalisations sur murs et cloisons.
Antenne collective de radio et télévision par groupe de deux ou trois maisons.

0350 Chauffage

Chauffage à air chaud par poêle à charbon en faïence, de type traditionnel dans la région, placé au rez-de-chaussée en position centrale. La gaine d'air chaud est pourvue d'ouvertures pour le chauffage des pièces du rez-de-chaussée. Deux conduits en tôle galvanisée, munis de volets de réglage, distribuent l'air chaud dans les pièces du 1er étage.

0410 Aménagements intérieurs

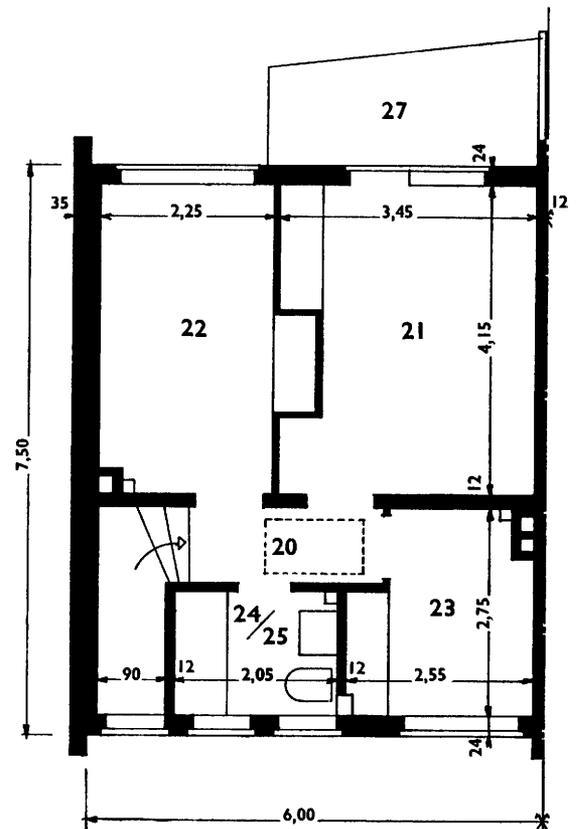
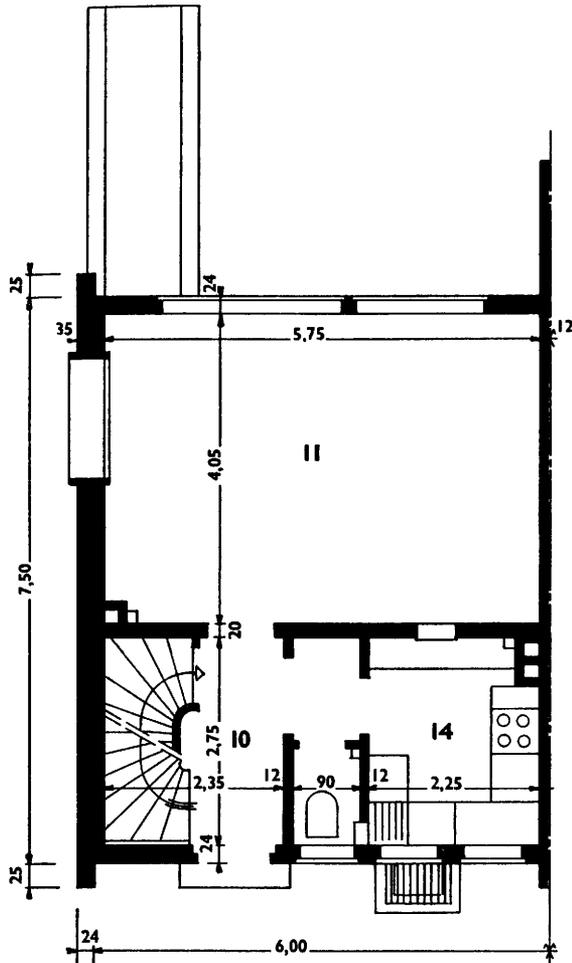
Mêmes dispositions générales que pour le chantier témoin de BOCHUM-WEITMAR; équipement complet de cuisine comportant table de travail, placards aménagés sous évier et table de travail; meuble de rangement.
Placard dans la chambre d'enfants, au-dessus du départ de l'escalier d'accès au 1er étage.

0430 Réseau collecteur

Canalisations en grès vernissé, y compris regards de visite.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Escalier extérieur d'accès au sous-sol avec marches en béton et murette en béton. Garde-corps métallique avec grillage sur la murette côté cour. Sur la murette dans l'axe du mur mitoyen, grille avec armature métallique et grillage.
Du côté de l'entrée principale, perron avec trois marches et mur bahut dans l'axe du mitoyen.

Adresse:**Gelsenkirchen (Allemagne), Emscherbruch****Maître d'ouvrage:****« Neue Heimat », Gemeinnützige Wohnungsbau- und Siedlungs-GmbH, Münster****Maître d'œuvre:****Ch. Schlemmer, architecte, Essen****Programme:**

Le chantier de GELSENKIRCHEN comprend 50 logements groupés en bandes décalées de 4 et 5 maisons orientées est-ouest. Le terrain comprend un vaste espace vert, ainsi que l'emplacement de garages et d'un terrain de jeux.

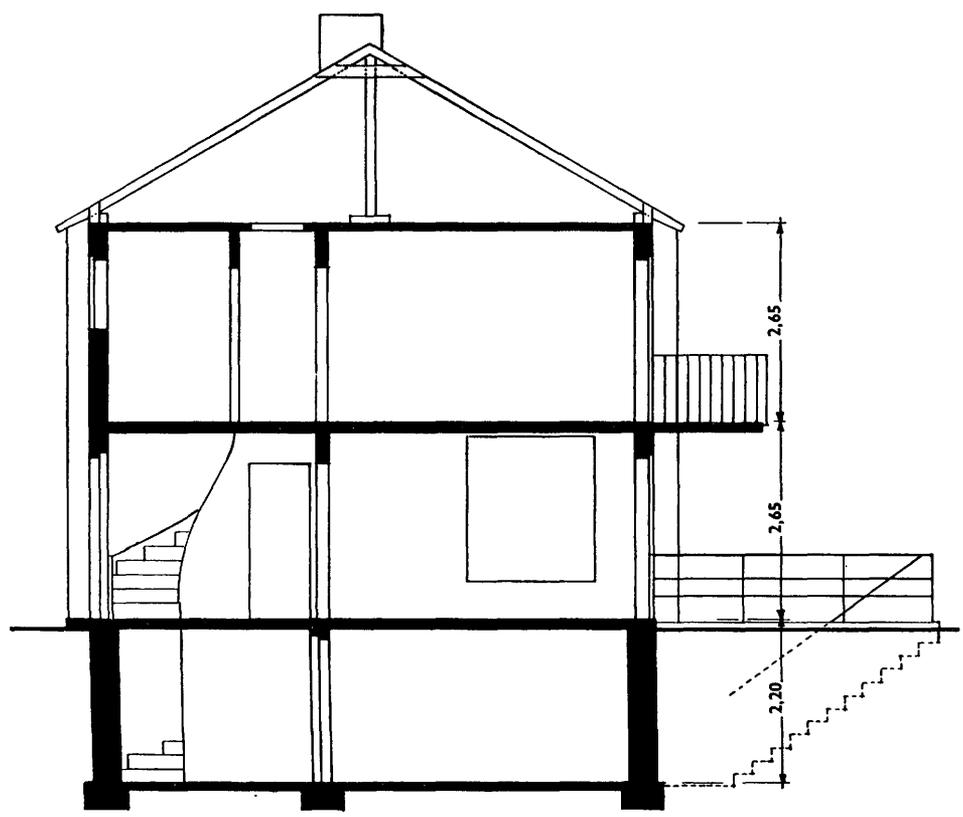
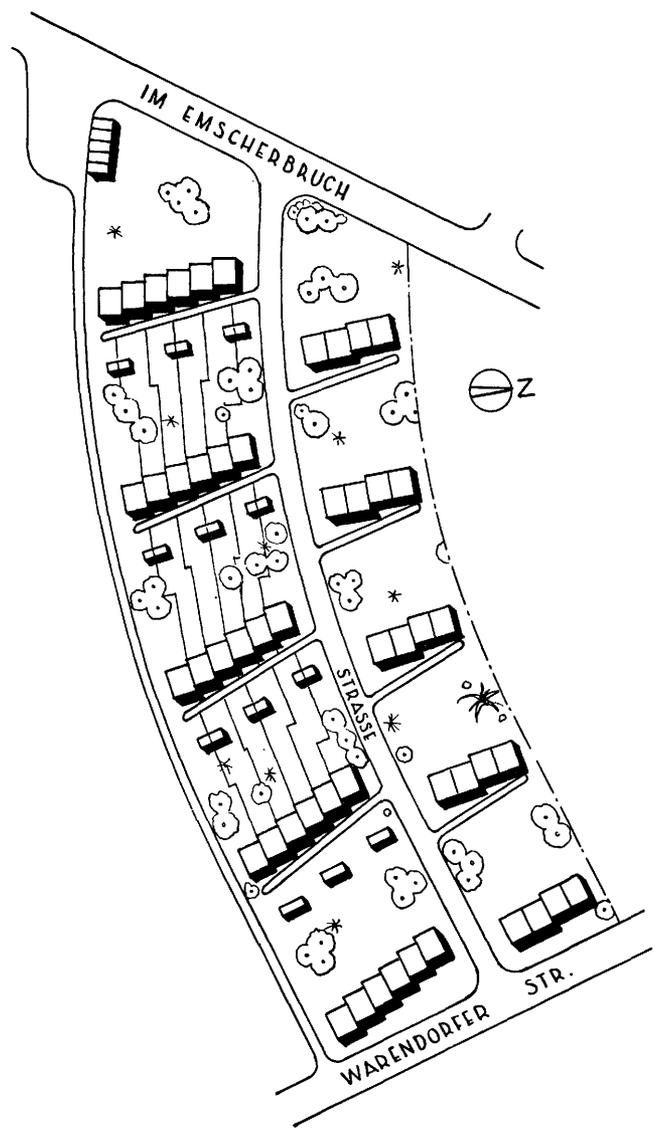
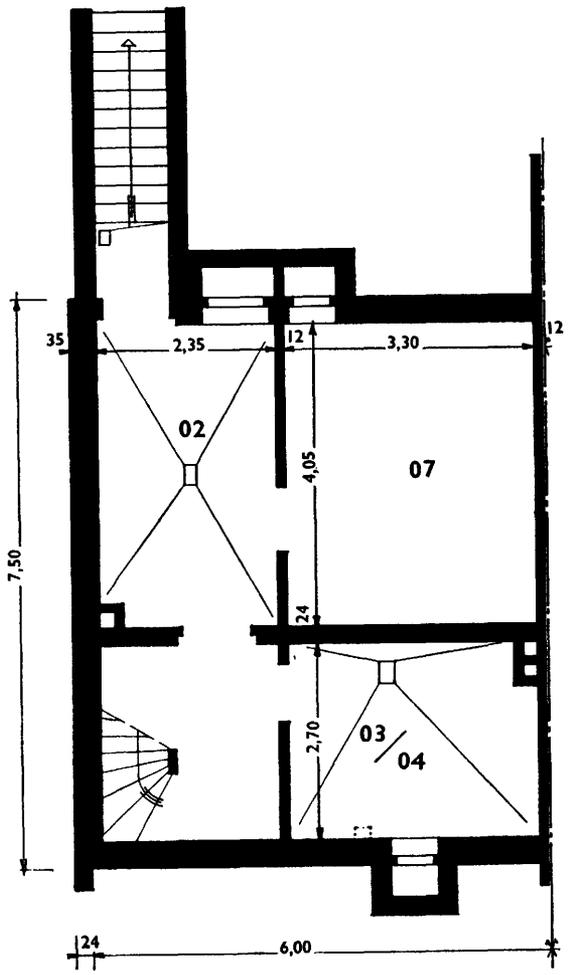
Chaque maison comprend un sous-sol complètement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles. Le chauffage est central, à eau chaude, avec chaudière individuelle à charbon.

L'aménagement du sous-sol comprend une chaufferie avec stockage du charbon (03/04), une buanderie accessible du jardin par un escalier extérieur (02) et un local pouvant servir de cave ou de séchoir (07).

Au rez-de-chaussée, une petite entrée (10) communique directement avec le grand séjour-salle à manger (11) ainsi qu'avec un petit tambour de distribution qui ouvre sur un W.C. et sur la cuisine (14), placée sur le côté rue.

Par un escalier en courbe, on accède à l'étage où un petit couloir (20) dessert les trois chambres (21, 22, 23) et la salle de bains (24/25) qui comporte également une cuvette de W.C.

Les murs extérieurs sont en agglomérés creux de béton de bims enduits, la couverture est en tuiles rouges à double emboîtement, les menuiseries extérieures sont en bois de pin.



CHANTIER DE GELSENKIRCHEN (8)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Décapage du terrain sur une épaisseur de 40 cm environ et mise en tas des terres pour utilisation ultérieure.
Enlèvement des terres et régalaage sur les parcelles.

0120 Fondations

Enlèvement et régalaage des terres sur les parcelles.
Fondations en béton B 80.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs et de refend en briques silico-calcaires.
Couche isolante au papier goudronné (0,625 kg par m²) et sablé deux faces:
— deux couches pour murs extérieurs,
— une couche pour murs intérieurs.
Enduit extérieur: au mortier de ciment, composition 1 : 3, de 2 cm d'épaisseur, puis application à chaud de deux couches de goudron.
Murs de cave jointoyés et peints à la chaux.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloisons en briques pleines de 11,5 cm d'épaisseur. Peinture à la chaux.
Sol de cave en béton de gravillon B 50 de 10 cm d'épaisseur, damé, recouvert d'un enduit de 2 cm d'épaisseur.
Escaliers intérieurs et extérieurs: marches préfabriquées en béton damé et lissé.
Murs d'encadrement de l'escalier extérieur: en béton.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Constitué d'une dalle pleine de béton armé, armée d'un treillis métallique à mailles de 12 cm.
Enduit sur face inférieure constitué par un lait de ciment projeté et de deux couches au mortier de chaux.
Revêtement d'insonorisation « Gerkotekt » de 14 mm d'épaisseur et enduit de 3,5 cm au mortier de ciment (1 partie de ciment pour 3 de sable).
Revêtement de sol en carreaux thermoplastiques Marley de 2,5 mm d'épaisseur.
Plinthes de 7 cm en bois de pin, avec baguette quart de rond de 2,5 cm de côté.
Badigeon à la chaux.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Même constitution que celui du rez-de-chaussée.

0230 Murs extérieurs

Murs extérieurs du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage: construits en agglomérés creux de béton de ponce naturelle.
Pignons en briques céramiques apparentes.
Enduits intérieurs à la chaux, en deux couches.
Tapisseries dans les pièces d'habitation.
Enduit plastique à l'épreuve des chocs dans la cage d'escalier.
Balcon constitué d'une dalle de béton armé recouverte de carreaux de porphyre de 10 x 10 cm.
Garde-corps métallique de 90 cm de hauteur.
Enduit extérieur en deux couches, la première au ciment de 1,5 cm d'épaisseur; la couche de finition est un enduit lissé de 0,5 cm d'épaisseur.
Peinture extérieure à l'huile à trois couches.

0240 Murs mitoyens

Construits comme les murs de façade.
Mêmes enduits et revêtements que les faces intérieures des murs extérieurs.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs du rez-de-chaussée: construits comme mitoyens et murs de façade.
Cloisons non porteuses du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage: construites en agglomérés de béton léger de dimensions 115 x 240 x 115 mm.

0260 Escaliers intérieurs

Escalier en bois, marches en hêtre de 45 mm d'épaisseur environ, à quartiers tournants.
Contremarches en pin de 24 mm d'épaisseur.
Limons en pin de 40 mm d'épaisseur.
Main courante en hêtre 40 x 60 mm.
Peinture à l'huile à trois couches, marches en hêtre laquées, le reste peint en blanc.

0270 Toiture

Charpente en bois comprenant une poutre fatière portant à ses extrémités sur deux poteaux adossés aux murs mitoyens et renforcée par contrefiches, semelles bois portant sur le plancher en béton armé.
Le plancher haut du 1^{er} étage est constitué d'une dalle de béton armé semblable à celle du plancher bas.
Enduit de plafond et peinture comme plancher bas du 1^{er} étage.
Dans le plancher haut du 1^{er} étage, trappe de 0,70 x 1,30 m.
Châssis de fermeture en bois pouvant se rabattre vers le bas et comportant un escalier escamotable en échelle de meunier télescopique.
Châssis tabatière en tôle galvanisée et prise d'air permanente constituée par une tuile spéciale.
Couverture tuiles rouges à double emboîtement, avec joints garnis en sous-face au mortier de chaux hydraulique.
Gouttières en zinc en éléments de 33 cm de développement.
Descentes en zinc n° 7 de Ø 10 cm.
Dauphins en fonte.
Ventilation par conduits fonte, auvent en zinc.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits 20 x 20 cm en briques et enduits intérieurement.
Trappes de visite en acier galvanisé à double porte.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée principale en bois de pin de 1 x 2 m, 40 mm d'épaisseur, à panneaux vitrés.
Peinture à l'huile à trois couches.
Serrure de sûreté.
Porte d'entrée secondaire en bois de 40 mm d'épaisseur. Le tiers supérieur est vitré et grillagé.
Porte extérieure de cave avec panneau inférieur en frises horizontales et panneau supérieur vitré à deux petits bois verticaux.
Fenêtres d'habitation à bâti dormant: en pin. Cadres de 40 mm d'épaisseur.
Fenêtres de cave: ouvrant extérieur en tôle perforée, ouvrant intérieur vitré à cadre métallique.
Appuis de fenêtres en zinc.

0320 Menuiseries intérieures

Portes de cave en frises sapin sur deux barres et écharpe.
Portes intérieures isoplanes de 40 mm d'épaisseur, dimensions 88,5 x 200 cm et 76 x 200 cm (W.C. et salle d'eau), en contreplaqué de «Limbo».
Porte salle de séjour comme précédemment, mais avec une partie vitrée plus grande: 0,60 x 1,50 m.
Peinture à trois couches.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Evacuation des eaux usées en canalisations fonte, Ø 100 mm et Ø 75 mm.
Raccordement au collecteur municipal.
Regards de visite, en cave, en maçonnerie de briques hourdées au mortier de ciment avec dalles de couverture en béton armé.
Siphons de sol dans la buanderie et dans le dallage au bas de l'escalier extérieur d'accès à la buanderie.
Canalisations d'alimentation en eau en tubes galvanisés, de différents diamètres.
Alimentation en eau potable par la ville.
Eau chaude par chauffage central.
Baignoire encastrée en fonte émaillée. Revêtement de 0,45 m de hauteur en carreaux de faïence.
Évier avec eau chaude et froide.
Lavabo en porcelaine vitrifiée, 56/42 cm.
Cuvette W. C. en grès émaillé, du type à fond plat, avec chasse d'eau.
Bac à laver en porcelaine vitrifiée blanche.

0340 Installations électriques

Un centre dans toutes les pièces, ainsi que dans l'entrée et le couloir des chambres.
Un éclairage extérieur au-dessus des deux portes d'entrée avec commutateur dans l'entrée et dans la salle de séjour.
Deux prises dans la salle de séjour et dans la chambre des parents.
Une prise dans les autres chambres.
Dans la cuisine, une applique au-dessus de l'évier et une prise pour cuisinière électrique.
Éclairage dans les locaux de cave ainsi que dans le grenier accessible.

0350 Chauffage

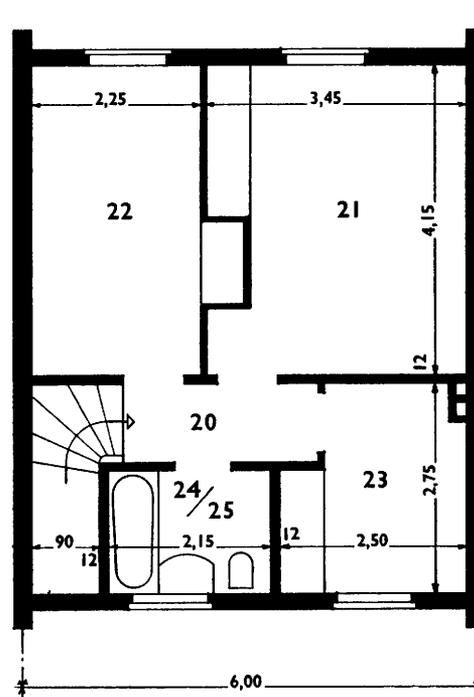
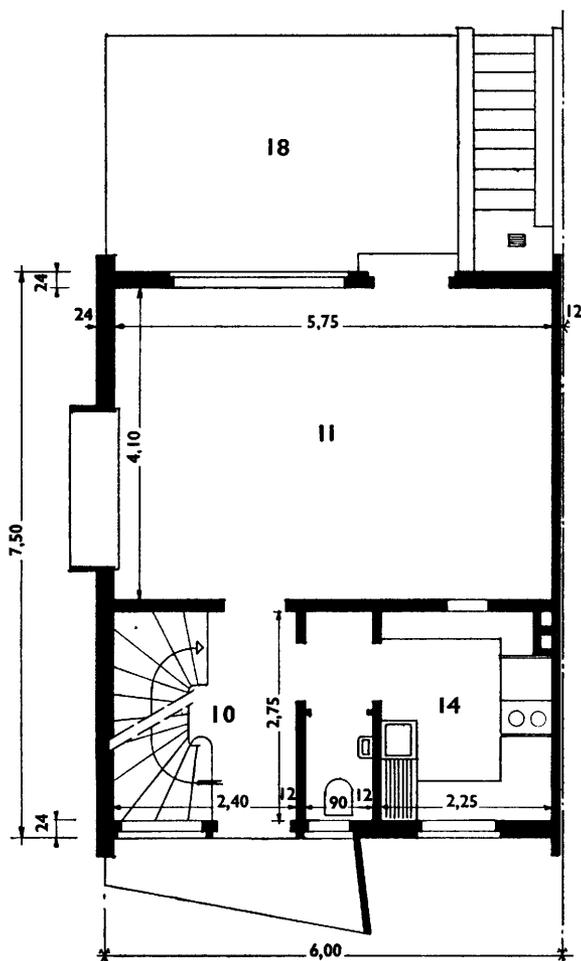
Chauffage central à eau chaude par chaudière à charbon de 16 000 calories placée en cave.
Radiateurs en tôle d'acier.
Au-dessus des radiateurs, dalle en béton recouverte d'une tablette en bois.
Ballon d'eau chaude de 80 litres.

0410 Aménagements intérieurs

Placard sous évier. Sur le reste de la largeur de façade de cuisine, table de travail avec, au-dessous, placard bas à deux portes coulissantes. Contre la paroi entre cuisine et salle à manger, placard en deux corps sur toute la largeur: corps haut et bas en deux parties munies chacune de deux portes coulissantes.
Sur le placard bas, table de travail avec passe-plats.
Revêtement général sur murs de façade, carreaux de faïence sur une hauteur de cinq carreaux avec carreau spécial porte-savon.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Devant la salle de séjour, terrasse extérieure en plaques de pierre naturelle.

Adresse:**Pelkum (Allemagne), Große Heide****Maître d'ouvrage:****Westdeutsche Heimbaugesellschaft mbH,
Essen****Maître d'œuvre:****Architektenbüro der Westdeutschen Heimbau-
gesellschaft mbH, Essen****Programme:**

Le chantier de PELKUM comprend 50 logements groupés en bandes de 3 à 5 maisons orientées est—ouest sur un terrain de 2,5 hectares environ.

Les logements sont placés de 5 à 10 mètres en retrait par rapport aux routes d'accès, cet espace étant réservé à des jardins.

Il est prévu l'emplacement de garages sur la route principale ainsi qu'un sentier d'accès aux jardins particuliers.

Chaque maison comprend un sous-sol complètement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles.

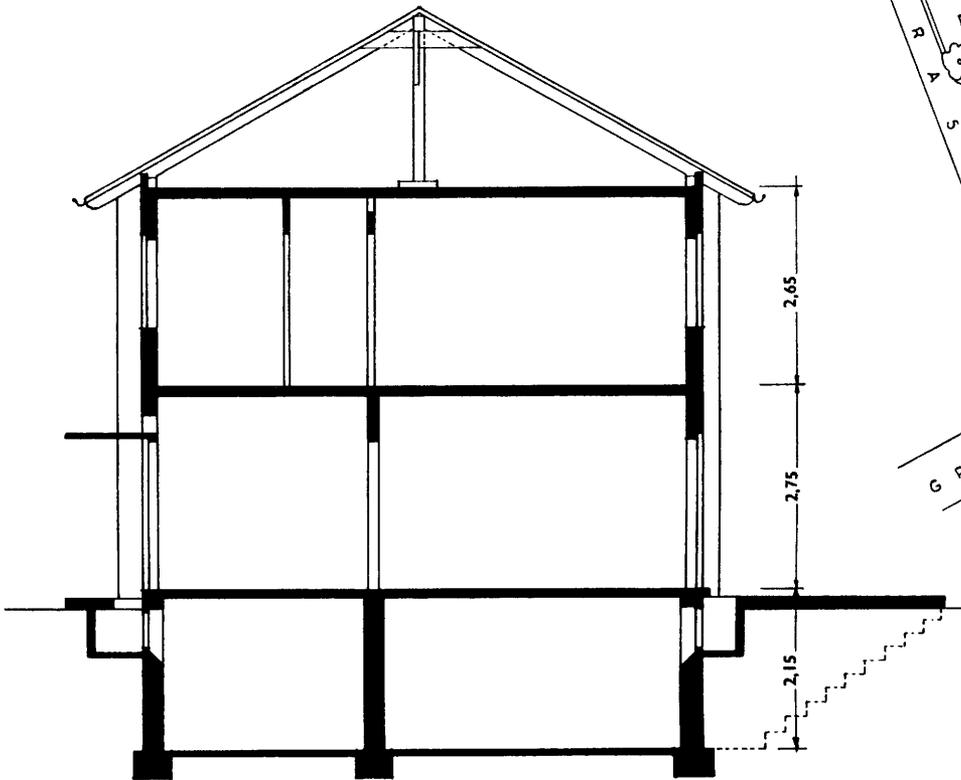
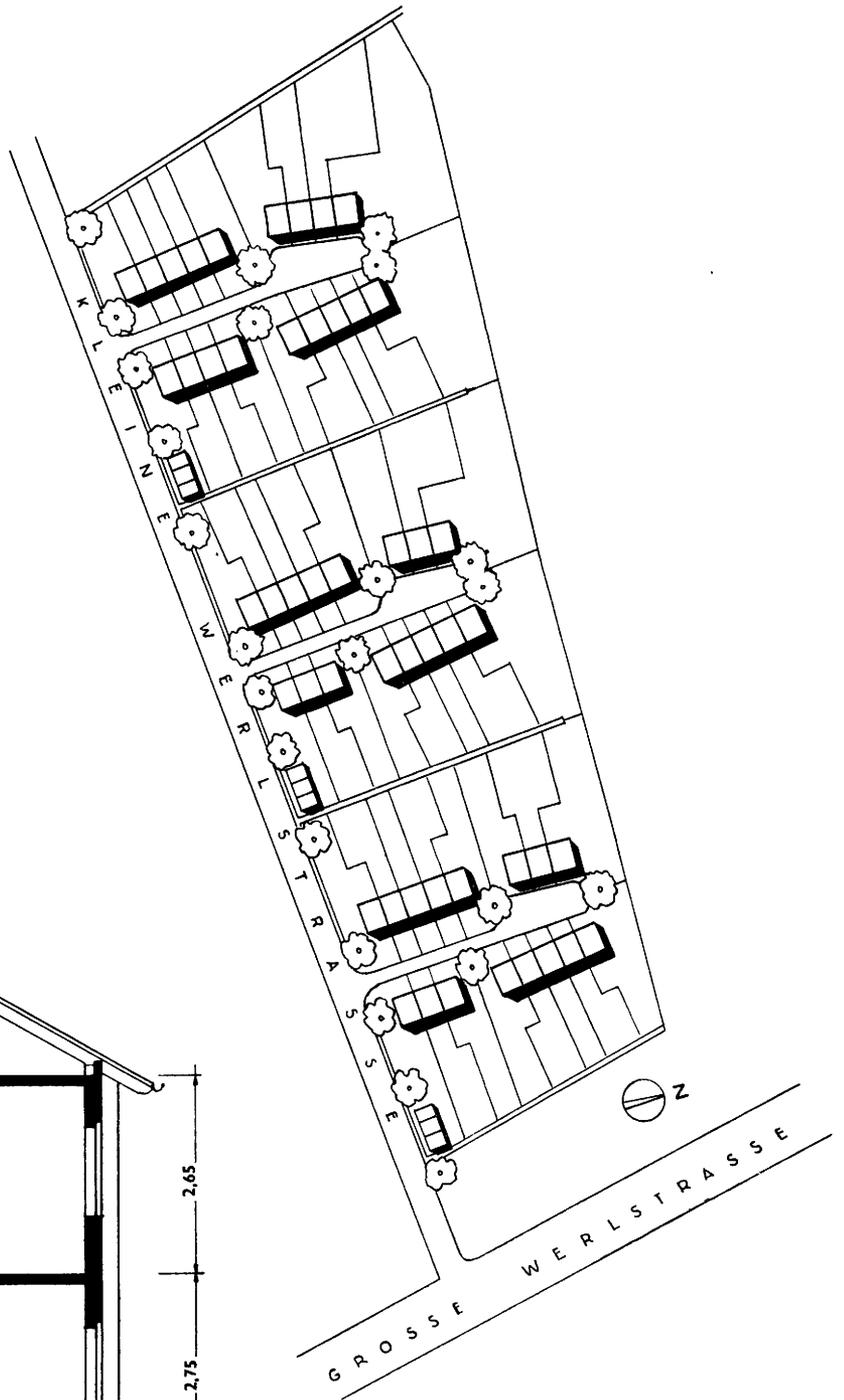
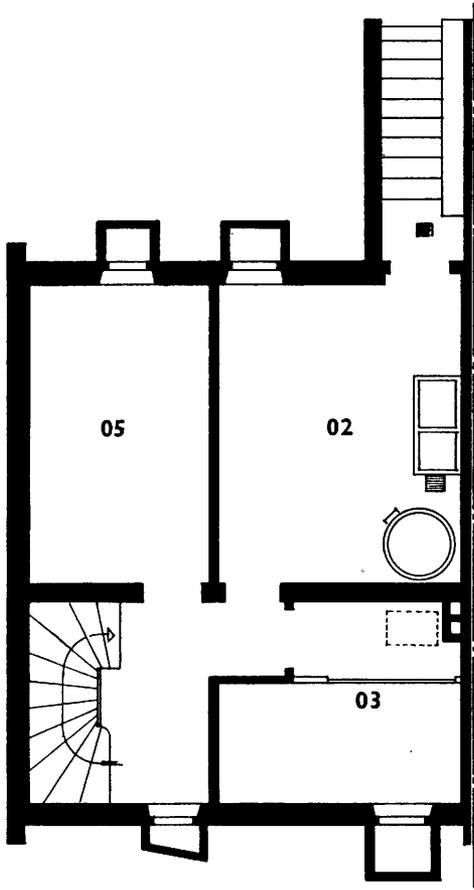
Le chauffage est central, à eau chaude, avec chaudière individuelle au charbon.

En sous-sol, on a prévu une cave (05), la chaufferie (03) et une buanderie (02).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10), une salle de séjour (11), un W.C. et une cuisine (14), dans une distribution identique à celle du chantier de GELSENKIRCHEN (voir page 99).

A l'étage, un vestibule permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains (24/25) avec cuvette W.C.

Les murs extérieurs sont en blocs creux de béton de bims enduits, la couverture est en tuiles mécaniques, les menuiseries extérieures sont en pin.



CHANTIER DE PELKUM (9)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

- 0110 Terrassements**
Décapage de la terre végétale. Fouille en pleine masse pour l'exécution du radier visé ci-après.
- 0120 Fondations**
Radier général de 15 cm d'épaisseur en béton de gravillon B 225, armé d'un grillage en acier n° 7.
- 0130 Murs porteurs**
Murs extérieurs de 30 cm d'épaisseur en agglomérés creux de béton ordinaire.
Isolation horizontale en carton isolant sablé 333.
Enduit extérieur au mortier de ciment de 2 cm d'épaisseur, protégé par un enduit Inertol.
Murs porteurs intérieurs de 24 cm d'épaisseur en agglomérés creux de béton ordinaire et cloisons de 11,5 cm d'épaisseur en briques silico-calcaires.
Enduit lissé au mortier de chaux sur murs de cage d'escalier; crépi badigeonné sur les autres parois; dans la buanderie, sur 1 m de hauteur, enduit au mortier de ciment.
- 0140 Aménagement du sous-sol**
Cloisons intérieures de 11,5 cm d'épaisseur, en briques silico-calcaires revêtues d'un crépi badigeonné.
Sur le radier en béton, chape lissée de 2 cm d'épaisseur au mortier de ciment.
Escaliers intérieurs et extérieurs en béton.
- 0210 Plancher du rez-de-chaussée**
Dalle pleine de 12 cm d'épaisseur en béton de gravillon B 225, armé d'un grillage en acier; badigeon en sous-face; revêtement en «Demloplan» de 2,5 mm d'épaisseur posé sur chape de 2 cm d'épaisseur en mortier «Elastizell». Plinthes en bois de 6 cm de hauteur avec quart de rond. Dallage d'allée extérieure et de terrasse en pierre reconstituée.
Siphon de sol 17/24 cm à la sortie de cave sur cour.
- 0220 Plancher du 1^{er} étage**
Dalle pleine comme au rez-de-chaussée.
En sous-face, enduit lissé au mortier de chaux et peinture à la colle.
Même revêtement de sol et mêmes plinthes qu'au rez-de-chaussée.
- 0230 Murs extérieurs**
Murs de 24 cm d'épaisseur en blocs creux de béton de bims naturel.
Enduits intérieurs lissés au mortier de chaux et peinture à la colle.
Enduits extérieurs: sur la hauteur du soubassement, enduit ciment pierre, au-dessus enduit mouchetis.
- 0240 Murs mitoyens**
Murs de 24 cm d'épaisseur en briques céramiques.
Enduits lissés au mortier de chaux et peinture à la colle.
- 0250 Murs intérieurs et cloisons**
Murs de 17,5 cm et cloisons de 11,5 cm d'épaisseur en briques céramiques.
Cloisons de 6,5 cm d'épaisseur en briques de bims.
Enduits lissés au mortier de chaux et peinture à la colle.
- 0260 Escaliers intérieurs**
Escalier en bois à quartier tournant, à une volée. Plinthe au-dessus du limon.
Rampe et main courante métallique, peinture à l'huile.
- 0270 Toiture**
Comble accessible par une trappe, à l'aide d'un escalier escamotable en échelle de meunier composée d'une partie fixe et d'une partie coulissante. Charpente en sapin, construction en fermettes espacées de 0,70 m environ. Chaque fermette est composée de deux arbalétriers 7/14 et un entrait retroussé 7/14 à 0,40 m du faitage. L'entrait proprement dit est constitué par le plancher en béton armé faisant office de tirant.
La butée des arbalétriers est assurée par le chaînage sur murs extérieurs qui présentent une face inclinée perpendiculaire à l'arbalétrier recevant une sablière de 7 x 14.
Plancher haut du 1^{er} étage en béton armé avec revêtement de 2 cm de mortier «Elastizell», spécial pour séchoir avec chape d'usure résistant à la marche.
En sous-face, enduit lissé au mortier de chaux et peinture à la colle.
Pignons en blocs creux de béton de bims naturel de 24 cm d'épaisseur.
Conduits de fumée dans toiture en briques céramiques, souches en briques céramiques de choix, enduites et recouvertes d'une dalle en béton.
Couverture en tuiles mécaniques.
Gouttières pendantes en zinc de 0,7 mm d'épaisseur.
Descentes en zinc. Tuyaux de ventilation en zinc prolongeant les canalisations d'évacuation.
- 0280 Conduits de fumée et de ventilation**
Conduits de fumée en briques pleines: section intérieure de 14 x 20 cm pour le conduit de buanderie et cuisine; section de 20 x 20 cm pour le conduit du chauffage central.
Enduits lissés.
La ventilation de la cuisine est assurée à l'aide de deux briques spéciales pour ventilation.
Dans le comble et le sous-sol, trappe de ramonage.
- 0310 Menuiseries extérieures**
Porte d'entrée vitrée en pin, avec boîte à lettres.
Porte cave, à panneaux, en pin, avec châssis d'éclairage en partie haute.

Pour la salle de séjour, grande baie vitrée, comportant une croisée à deux vantaux, dont un vantail fixe et une porte donnant sur la terrasse de la cour.

Châssis de cuisine en pin avec ferrage pour châssis basculant.

Croisées des chambres, châssis W.C. et salle de bains: en pin.

Châssis de la cave, métalliques « Gifega ».

Les appuis des baies extérieures sont recouvertes en zinc.

A l'intérieur, tablettes d'appui en fulgurite (genre d'amiante-ciment).

0320 Menuiseries intérieures

Portes de cave en sapin avec frises de 25 mm d'épaisseur, assemblées à rainure et languette.

Portes intérieures planes avec revêtements en contreplaqué.

Ferrage en métal léger.

Peinture laquée couleur ivoire.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'évacuation en grès de 12,5 cm (LNA) avec siphons nécessaires.

Canalisations d'eau en tubes fer galvanisé.

Installation d'eau chaude: en hiver, la baignoire, le lavabo et l'évier sont alimentés en eau chaude à partir de l'installation du chauffage central. En été, l'évier est alimenté par chauffe-eau électrique de 5 litres et la salle de bains par chauffe-eau électrique de 60 litres.

Au rez-de-chaussée et au 1er étage, W.C. avec cuvette en grès cérame et chasse d'eau.

Dans la salle de bains, baignoire encastrée en tôle émaillée blanc, marque Société Atlantik à Ahlen, de 1,60 m de longueur, avec batterie eau chaude et froide et douche. Lavabo de 56 cm de largeur en grès cérame avec mélangeur et robinetterie chromée.

Dans le W.C. du rez-de-chaussée, lave-mains de 35 cm de largeur en grès cérame avec robinet de puisage.

Evier en grès cérame avec robinetterie chromée eau chaude et froide, bac déverseur articulé.

Dans la buanderie, lessiveuse de 100 litres, émaillée, résistant aux bases, fabrication «Ohlig», à foyer à charbon.

Bac à laver en béton moulé à deux cuves de 300 litres de capacité.

Canalisations peintes à l'huile, deux couches, ton ivoire.

0340 Installations électriques

Branchement enterré. Installation en cave en câble spécial pour locaux humides.

Un centre dans toutes les pièces, ainsi que dans l'entrée et le couloir des chambres.

Un éclairage extérieur au-dessus des deux portes d'entrée avec interrupteur dans l'entrée et la salle de séjour.

Deux prises dans la cuisine, la salle de séjour et dans la chambre des parents; une prise dans les autres chambres.

Canalisations pour les chauffe-eau électriques et prise pour cuisinière électrique.

Eclairage dans les locaux de la cave, ainsi que dans le grenier accessible. Interrupteurs en bakélite encastrés pour le rez-de-chaussée et l'étage; interrupteurs blindés pour les locaux de la cave.

Sur chaque bloc de maisons, antenne commune de T.S.F. et de télévision avec raccordement aux divers logements intéressés.

0350 Chauffage

Chauffage central par chaudière en acier au charbon, fabrication « Brötje ». Pour les logements en pignon: surface de chauffe de 1,45 m² et puissance de 18 500 calories/h. Pour les logements entre mitoyens: surface de chauffe de 1,1 m² et puissance de 14 000 calories/h. Radiateurs en tôle d'acier.

0410 Aménagements intérieurs

Dans la cuisine, meuble de 90 cm de largeur, 80 cm de hauteur et 45 cm de profondeur, avec deux portes coulissantes, comportant une table de travail avec revêtement en linoléum.

Placard sous évier de 50 cm de largeur, 40 cm de profondeur et 65 cm de hauteur, une tablette, porte menuisée.

Garde-manger de 100 cm de largeur, 80 cm de hauteur et 50 cm de profondeur, comportant table de travail de 120 cm avec portes coulissantes et tiroir.

Placard suspendu de 154 cm de largeur, 70 cm de hauteur et 30 cm de profondeur, deux portes coulissantes.

Passe-plats entre cuisine et salle à manger.

Tous les meubles de cuisine sont peints avec peinture laquée ton ivoire.

Placards dans les chambres, conformes aux dimensions du plan.

0430 Réseau collecteur

Canalisation de raccordement au collecteur en grès vernissé, Ø 150 mm.

Collecteur en tuyaux de ciment de Ø 300 mm.

Regard de visite pour chaque bloc d'habitations près du pignon.

Raccordement à l'égout général en tuyaux de ciment de Ø 500 mm.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Une marche en pierre artificielle pour l'entrée.

Escalier extérieur d'accès au sous-sol, avec marches en béton et murettes en béton. Rampe en tube d'acier. Grillage de protection sur les murettes.

L'entrée est protégée par une marquise en verre armé ondulé, portée par deux consoles métalliques.

Adresse:

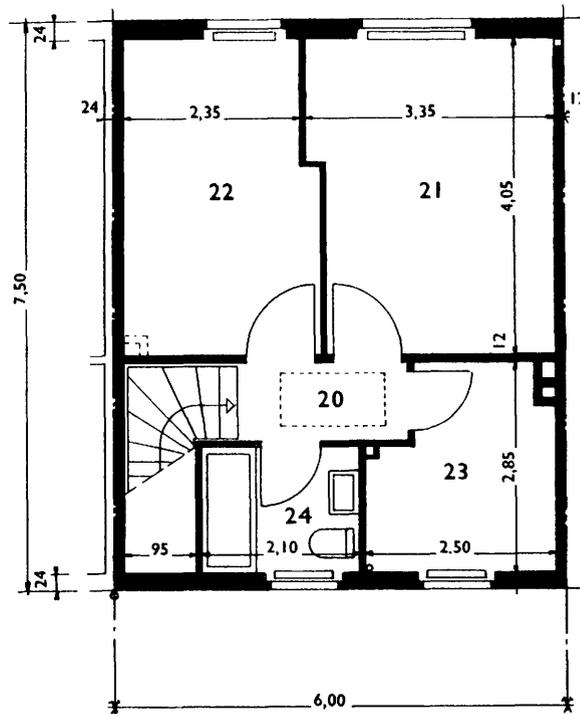
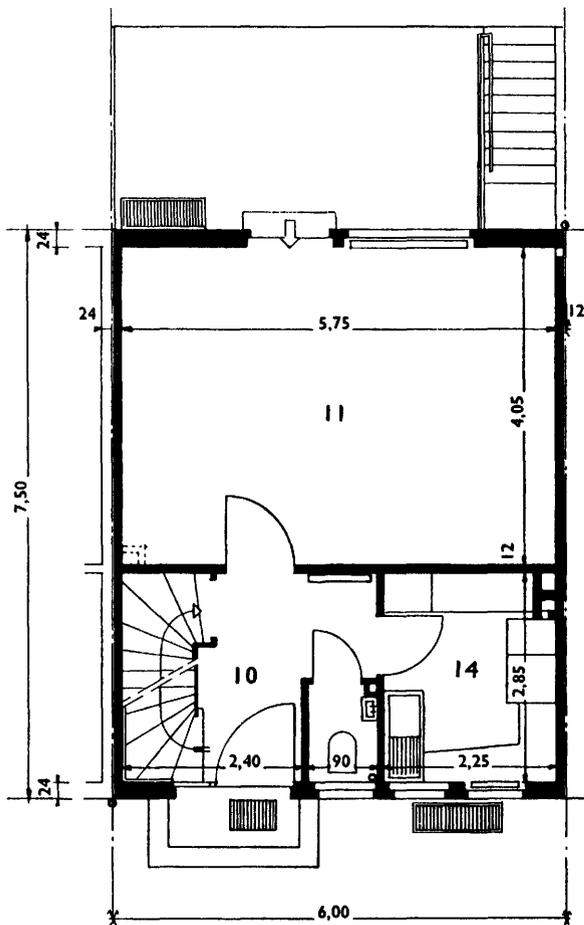
**Rheinhausen (Allemagne),
An der Bormakerstraße**

Maître d'ouvrage:

Rheinische Heimstätten GmbH, Düsseldorf

Maître d'œuvre:

Dr.-Ing. Düttmann, Düsseldorf

**Programme:**

Le chantier de RHEINHAUSEN comprend 51 logements groupés en bandes de 2 à 6 maisons sur un terrain de 2,5 hectares environ.

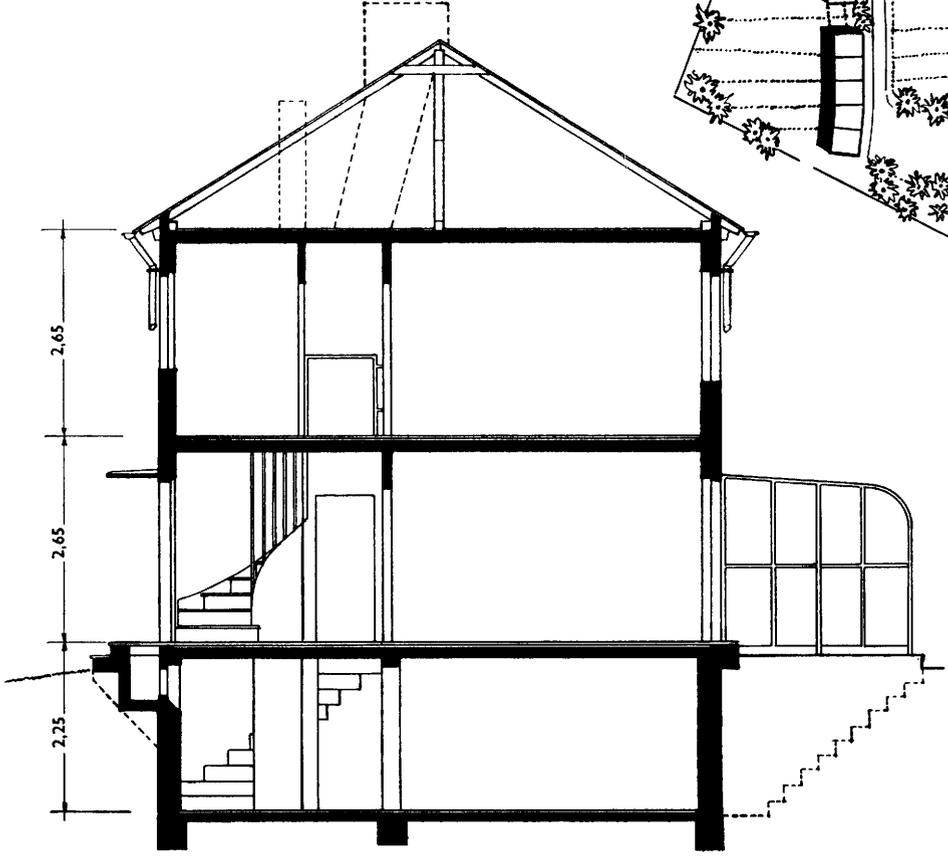
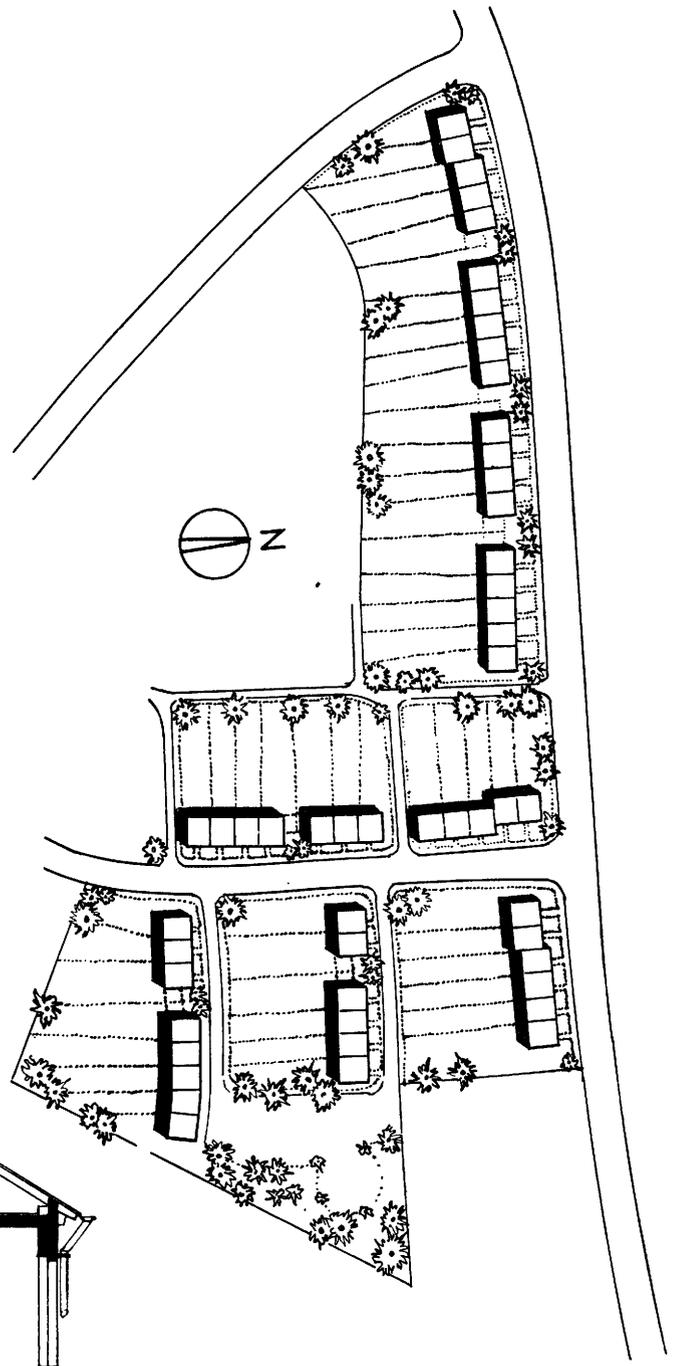
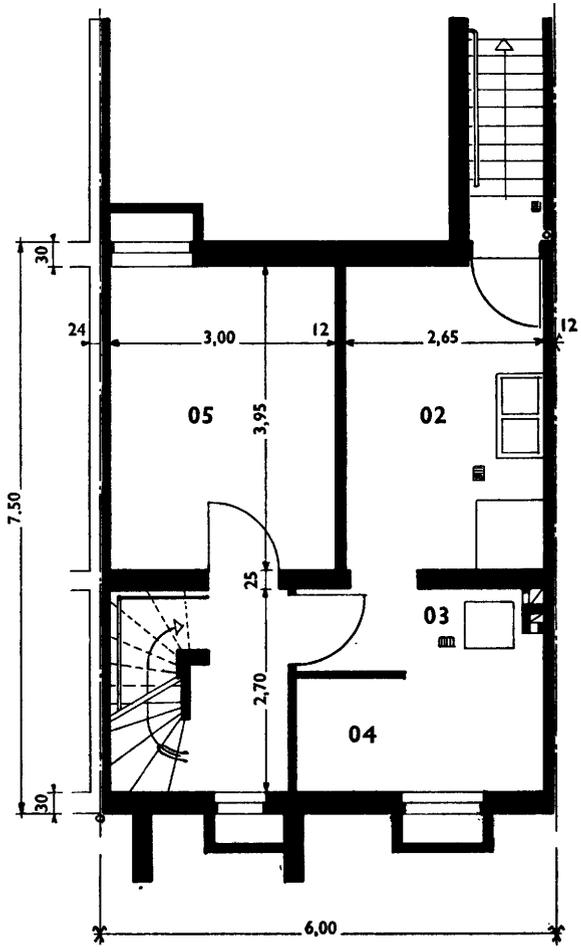
Les logements sont placés de 4 à 8 mètres en retrait par rapport aux routes d'accès, cet espace étant réservé à des pelouses.

Chaque maison comprend un sous-sol complètement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles.

Le chauffage est central, à eau chaude, avec chaudière individuelle.

Les dispositions en plan de ce chantier sont presque identiques à celles du chantier de GELSENKIRCHEN (voir page 99).

Les murs extérieurs sont en blocs de bims enduits, la couverture est en tuiles à double emboîtement, les menuiseries extérieures sont en bois.



CHANTIER DE RHEINHAUSEN (10)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Décapage de la terre végétale sur 0,30 m de hauteur, à l'excavateur mécanique.
Transport à une distance de 30 m.
Fouille du sol argileux à la benne preneuse.
Terre-plein fondé directement sur le sol existant.
Nivellement à l'excavateur mécanique.

0120 Fondations

Fouilles en rigoles exécutées à la main.
Fondation en béton damé de dimensions 0,40 x 0,40 m.

0130 Murs porteurs

Béton banché de laitier expansé, épaisseur 25 cm. Taux de rupture à la compression 80 kg/cm².
Double couche d'isolement en feutre asphaltique.
Crépi et badigeon au mortier de chaux.
Murs de refend en parpaings de laitier jointoyés au mortier bâtard.
Pas d'enduit intérieur.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloisons intermédiaires en agglomérés de laitier jointoyés au mortier bâtard.
Plancher de cave constitué d'un béton de propreté de 10 cm d'épaisseur et d'une couche de finition de 1,5 cm.
Escaliers intérieurs et extérieurs en béton.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Constitution: dalles de béton de gravillon et de laitier expansé (mélange en quantités égales de l'un et de l'autre). Taux de rupture à la compression 120 kg/cm².
Enduit plafond au mortier de chaux.
Chape d'« Iporite » de 4 cm d'épaisseur sur une couche de laine de verre.
Revêtement de sol: tapis matière plastique.
Plinthes en bois.
Deux couches de peinture à la colle sur plafond.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Comme plancher du rez-de-chaussée.

0230 Murs extérieurs

Constitution: en béton banché de laitier expansé de 24 cm d'épaisseur.
Enduits intérieurs au mortier de chaux composé de 1 partie de chaux pour 3 de sable, épaisseur 1,5 cm.
Revêtement de mur: tapisserie.
Garde-corps.
Enduits extérieurs feutrés au mortier de ciment de 2,5 cm d'épaisseur, appliqués en deux couches.

0240 Murs mitoyens

Même constitution que les murs extérieurs, mais en 30 cm d'épaisseur.
Mêmes enduits et revêtements.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage en agglomérés de laitier hourdés au mortier bâtard.
Enduits et papiers peints comme précédemment.

0253 Cloisons non porteuses du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage

En agglomérés de ponce naturelle et de laitier.
Enduits et papiers peints comme précédemment.

0260 Escaliers intérieurs

Dimensions 18,3 x 23 x 95 cm de large.
Marches en 40 mm d'épaisseur, en bois de hêtre sec.
Contremarches en sapin de 20 mm d'épaisseur, limons en pin de 50 mm d'épaisseur.
Rampe de 0,90 m de haut. Main courante en hêtre scellée dans le mur.
Peinture laquée.

0270 Toiture

Comble en chevrons.
Charpente préparée en atelier et assemblée par montage sur le plancher haut du 1^{er} étage.
Ossature du plancher haut du 1^{er} étage: même ossature que pour le rez-de-chaussée.
Revêtement plancher et enduit plafond comme précédemment.
Pignons en béton banché de laitier expansé.
Cheminées en agglomérés de laitier. Souches de cheminées enduites sur leur surface extérieure.
Couverture en tuiles rouges de Rhénanie, à double emboîtement, posées sur chevrons et rejointoyées.
Embarrures au mortier de ciment.
Gouttières en zinc n° 13.
Descente en zinc n° 12, de Ø 100 mm.
Dauphins en fonte brute, de Ø 100 mm, de 1,50 m de longueur.
Tuyaux de ventilation en zinc n° 13, de Ø 100 mm, avec calotte de protection contre la pluie.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

En éléments « Toschi », dimensions 15 x 15 cm, enduits au mortier de chaux.
Deux trappes de visite du conduit.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée principale, dimensions 1,01 x 2,135 m, avec panneaux vitrés, serrure cylindrique à mortaiser.
Porte d'entrée secondaire, dimensions 0,885 x 1,885 m, avec panneau vitré dans la partie supérieure. Feuillure intérieure.
Fenêtres d'habitation à bâti dormant à feuillure intérieure, à deux ou trois vantaux.
Porte-fenêtre de salle à manger, dimensions 1,01 x 2,135 m.
Cuisine: fenêtre à bâti dormant, châssis de fenêtre à un vantail, dimensions 0,70 x 1,01 m.
Chambres: châssis de fenêtre à un vantail, dimensions 0,885 x 1,26 m. Sans petits bois.
Sans petits bois.
Châssis salle d'eau et châssis W.C.: bâti dormant, dimensions 0,885 x 1,26 m, châssis basculant. Sans petit bois.
Fenêtre de cave: dimensions 0,40 x 0,60 m.
Appuis de fenêtres en béton préfabriqué.

0320 Menuiseries intérieures

Porte dans cloison de cave: dimensions 0,885 x 1,88 m, en planches assemblées.
Portes de chambres, W.C., salle d'eau: dimensions 0,885 x 2,005 m, en contreplaqué. Peinture émail.
Porte entre buanderie et entrée: dimensions 0,885 x 1,88 m, en frises bouvetées. Porte à bâti dormant.
Peintures: portes peintes à la peinture émail. Socle et chambranles laqués. Fenêtres non laquées.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'eaux usées en tubes grès de Ø 125 et 100 mm.
Distribution d'eau en canalisations de Ø 32 mm à partir du réseau de la ville. Les dérivations sont en Ø 25, 18 et 12 mm.
Appareil de production d'eau chaude d'une capacité de 13 litres par minute.
Adduction de gaz en tube fileté noir de Ø 25 mm.
Baignoire encastrée de 1,61 m de long avec douche et robinetterie mélangeuse.
Cuvette à chasse d'eau en porcelaine vitrifiée à fond plat. Robinet de chasse à poussoir.
Lavabo en porcelaine vitrifiée de 0,56 m de large et accessoires.
Cuisine installée.
Lessiveuse à foyer en béton.
Bac à laver en béton.
Peinture émulsion.

0340 Installations électriques

Canalisations encastrées.
Canalisation d'amenée du courant au compteur en 2 fils de 6 mm².
Compteur de courant alternatif sur planche bois.
Une installation de sonnerie par habitation.

0350 Chauffage

Chauffage central. Surface de chauffe de 1,3 m². Vase d'expansion et calorifugeage.

0410 Aménagements intérieurs

Table de travail sur bâti dormant, en 1,70 m de long sur 50 cm de large, un tiroir. Revêtement linoléum.
Placard sous évier de 1,10 m de long, 0,80 m de haut, 0,45 m de profondeur, portes à glissières, cloison intermédiaire, planchette relevable en hêtre, non laquée.
Vaisselier, de dimensions 1,00 x 0,40 x 0,75 m, à deux portes coulissantes.
Armoire à provisions de dimensions 50 x 55 x 220 cm, placée au-dessus d'une armoire basse, pour le matériel de cuisine, de dimensions 48 x 80 x 155 cm, comportant deux portes coulissantes et cloison intermédiaire. La partie supérieure est recouverte de linoléum et sert de table de travail.
Boîte à lettres en bois.
Peinture laquée blanche.

0430 Réseau collecteur

Terrassements à la pelle mécanique
Canalisations béton de Ø 220 mm.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Marches en béton.

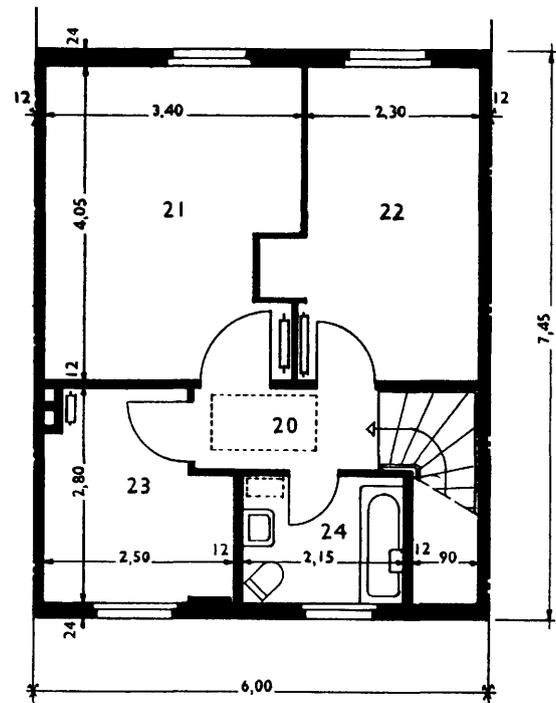
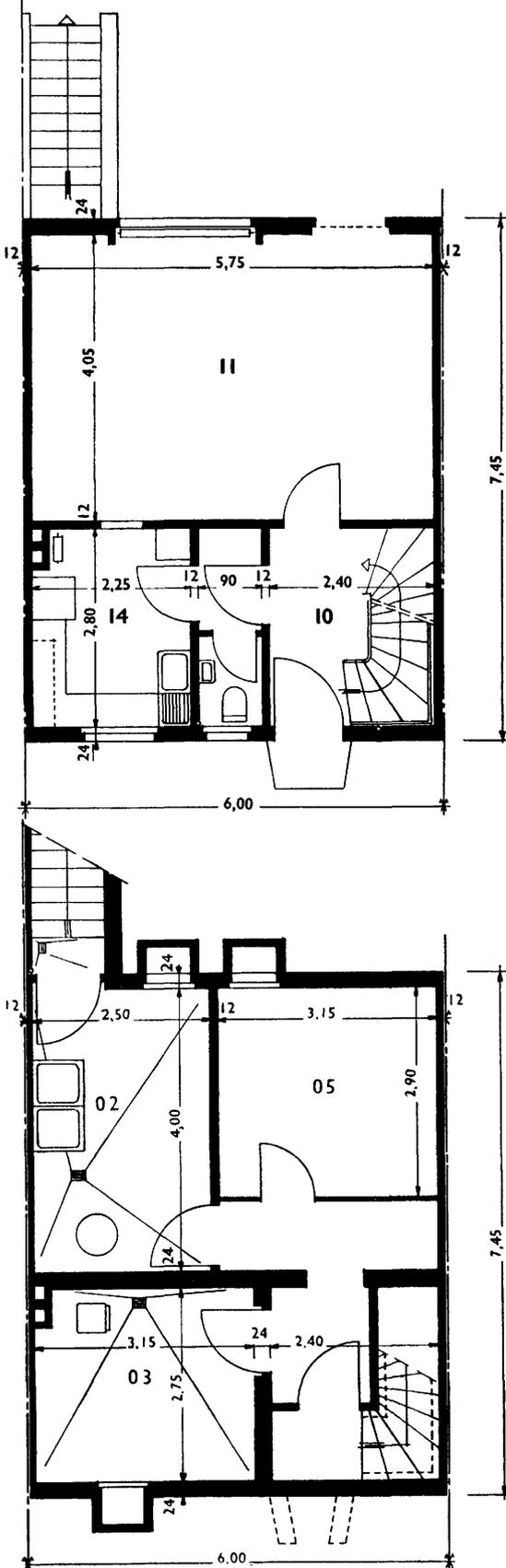
Adresse:

Walsum-Dinslaken (Allemagne),
Provinzialstraße

Maître d'ouvrage:

Rheinische Wohnstätten AG, Duisburg

Maître d'œuvre:

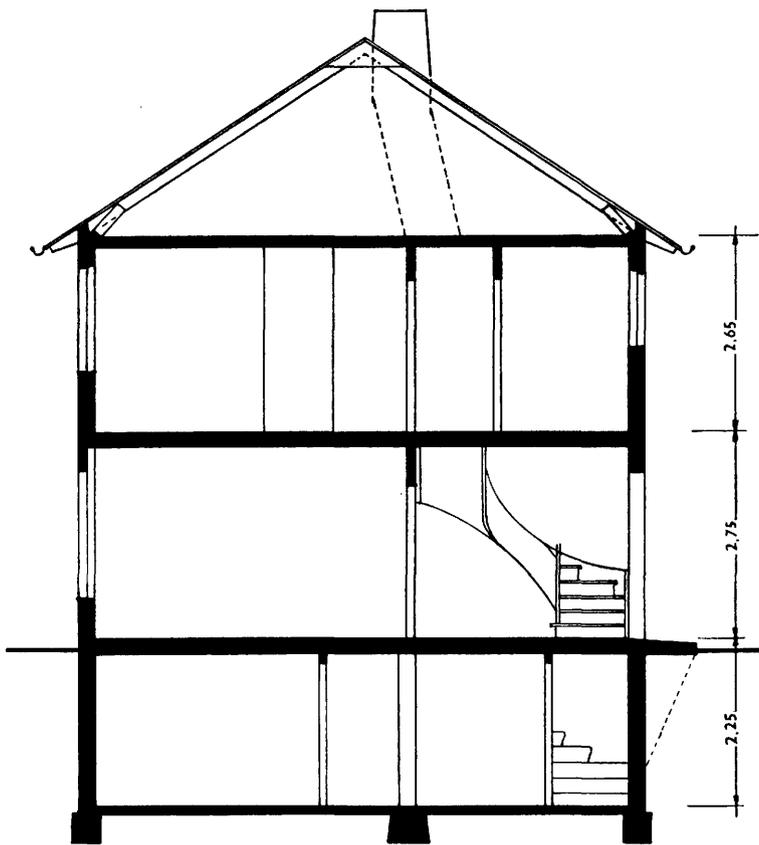
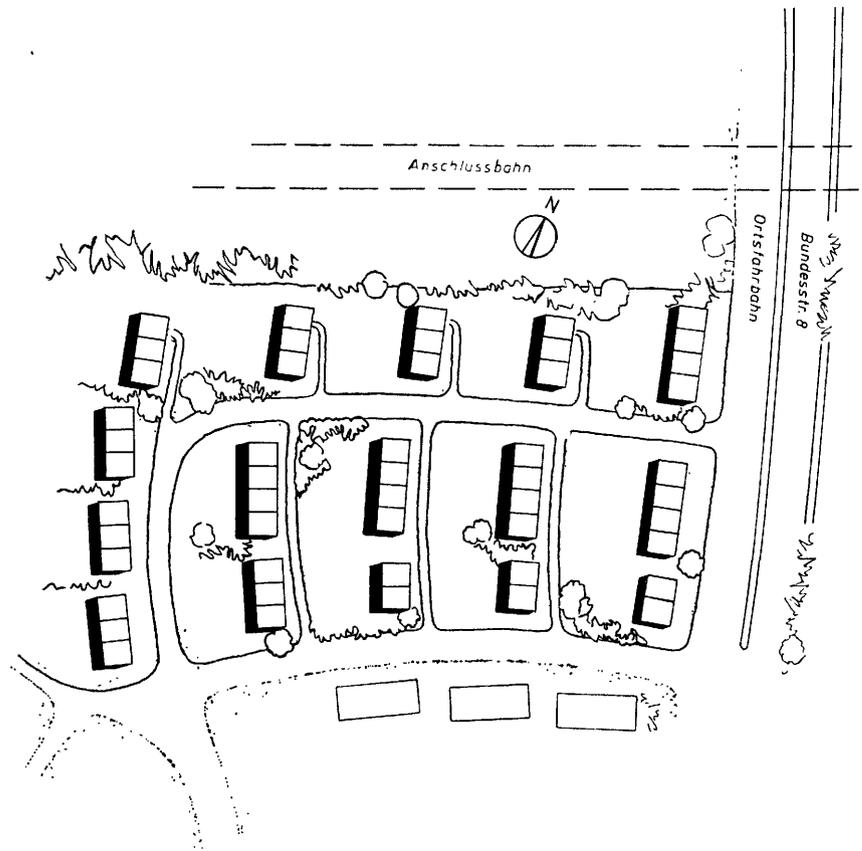
Planungsabteilung Rhein. Wohnstätten AG,
Duisburg**Programme:**

Le chantier de WALSUM comprend 50 logements groupés en bandes de 2 à 4 maisons orientées est-ouest sur un terrain de 1,8 hectare environ.

Chaque maison comprend un sous-sol complètement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles. Le chauffage central est à eau chaude, avec chaudière individuelle au charbon.

Les dispositions en plan de ce chantier sont presque identiques à celles du chantier de GELSENKIRCHEN (voir page 99).

Les murs extérieurs sont en parpaings creux de laitier enduits, la couverture est en tuiles mécaniques à double emboîtement, les menuiseries extérieures sont en bois de pin.



CHANTIER DE WALSUM (11)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Décapage de la terre végétale sur 0,30 m de hauteur.
Transport des terres à une distance de 10 m environ et régalinge sur un autre emplacement de construction.
Mise en place des terres et damage pour terre-plein, puis nivellement.

0120 Fondations

Fouilles en rigoles. Fondations en béton de gravillon.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs en parpaings creux de laitier.
Couche d'étanchéité en carton bitumé.
Enduit extérieur au mortier de ciment de 2 cm d'épaisseur, composé de 1 partie de ciment pour 3 de sable et recouvert d'un enduit imperméable au bitume.
Murs de refend en parpaings de laitier, hourdés au mortier de chaux et revêtus d'un crépi.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloisons intérieures en parpaings de laitier de 11,5 cm d'épaisseur. Crépi.
Sol de cave en béton de gravillon de 8 cm d'épaisseur.
Chape au mortier de ciment de 2,5 cm d'épaisseur.
Escaliers intérieurs et extérieurs: marches préfabriquées en béton de gravier.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

En béton de 13 cm d'épaisseur, armé d'un treillis métallique. Taux de travail à la rupture 225 kg/cm².
Dans les pièces d'habitation: parquet à lames sur lambourdes, avec interposition d'un feutre isolant « Gerkotekt ».
Dans l'entrée, le W.C. et la cuisine: carreaux « Terrazzo » de 30 x 30 cm.
Plinthes de 14 x 75 mm.
Enduit à la chaux sur plafond. Peinture à la colle.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Ossature comme plancher du rez-de-chaussée.
Enduit feutré sur plafond au mortier de chaux, de 1,5 cm d'épaisseur.
Revêtements de sol: dans les chambres, parquet à lames sur lambourdes avec interposition d'un feutre isolant « Gerkotekt »; dans la salle de bains, carrelage en grès cérame.
Plinthes de dimensions 14 x 75 mm avec grillages de ventilation, Ø 40 mm.
Peinture à la colle sur plafond.

0230 Murs extérieurs

Murs extérieurs du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage en parpaings de laitier creux.
Enduits intérieurs au mortier de chaux. Papier de tenture dans les salles de séjour. Peinture à la colle dans les locaux de service.
Socle de 1,20 m de hauteur peint à l'huile dans le W.C.
Peinture extérieure: deux couches (impression et finition) de « Indurin-G » à raison de 670 g/m².

0240 Murs mitoyens

En briques de laitier de 24 cm d'épaisseur.
Enduit au mortier de chaux.
Papier de tenture dans les salles de séjour. Peinture à la colle dans les locaux de service et cage d'escalier.
Socle de 1,30 m de hauteur peint à l'huile dans la cuisine.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage en briques de laitier de 11,5 cm d'épaisseur hourdées au mortier de chaux.
Cloisons non porteuses du 1^{er} étage en agglomérés de pierre ponce naturelle de 11,5 cm d'épaisseur.
Plaques de béton cellulaire « Siporex » de 10 cm d'épaisseur.
Plaques de béton de ponce de 5 cm d'épaisseur.
Enduits au mortier de chaux. Papier de tenture dans les pièces de séjour.
Peinture à la colle dans les pièces de service.
Socle de 1,30 m de hauteur peint à l'huile dans la cuisine.
Socle de 1,20 m de hauteur peint à l'huile dans le W.C.

0260 Escaliers intérieurs

Escaliers en bois à une volée; au rez-de-chaussée, 14 marches en 19,4 x 24 cm balancées, préfabriquées. L'escalier tourne à 180°. La largeur des trois premières marches est de 98 cm (y compris le limon).
La largeur des marches à mi-hauteur est de 86 cm et en haut de 105 cm.
La sous-face de l'escalier est grillagée et enduite.
La main courante est formée d'un plat de 25/6 mm sur lequel est soudé un plat de 40/8 mm.

0270 Toiture

Charpente des combles « Vollmar » en bois imprégné: fermettes en sapin espacées de 0,70 m et butées sur chaînages en béton du plancher haut du 1^{er} étage, ce plancher faisant office de tirant pour les fermettes.
Ossature du plancher haut du 1^{er} étage: comme les étages inférieurs.
Revêtement du plancher composé:
— d'un dallage de 4 cm d'épaisseur en béton cellulaire « Betozell »,
— d'une chape en mortier de 1 cm d'épaisseur.
Enduit sur plafond au mortier de chaux. Peinture à la colle.
Pignons en parpaings creux de 24 cm d'épaisseur.
Souches de cheminées en briques de laitier enduites.
La couverture est composée de tuiles mécaniques rouges à double emboîtement de fabrication hollandaise « Teeuven ».

Gouttières en zinc de 0,70 mm d'épaisseur et de 33 cm de développement avec bandes de recouvrement de 18 cm de développement.
Descentes en zinc de 0,65 mm d'épaisseur et Ø 100 mm.
Dauphins de Ø 100 mm.
Tuyaux de ventilation en zinc de Ø 100 mm.
Trappe et escalier escamotable d'accès aux combles.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits en briques de laitier crépies.

0310 Menuiseries extérieures

Porte vitrée en bois à bâti dormant, dimensions 101 x 218 cm, verre d'ornement.
Porte d'entrée de buanderie vitrée à deux vantaux, à bâti dormant, dimensions 101 x 218 cm.
Fenêtre de salle de séjour à bâti dormant, à trois vantaux en bois de pin de 188,5 x 168 cm. Le vantail médian est fixe, le vantail droit comprend un ferrage du type « Roto-Record - S ».
Châssis de cuisine à bâti dormant, à deux vantaux en bois de pin, dimensions 101 x 138 cm.
Croisée de chambre à bâti dormant, à deux vantaux en bois de pin, dimensions 101 x 138 cm.
Châssis de salle d'eau à vantail pivotant en 88,5 x 95 cm.
Châssis W.C. basculant à un vantail en 63,5 x 88 cm avec grille.
Fenêtre de buanderie à châssis métallique « Gifega », fenêtre et grillage s'ouvrant ensemble ou séparément.
Fenêtre de cave à châssis métallique.
Appuis de fenêtre en éternit.
Volets roulants en bois de pin en éléments de 15/47 mm.
Pour la fenêtre, dimensions 188,5 x 168 cm.
Pour la porte-fenêtre, dimensions 101 x 218 cm.
Coffrets encastrés dans le mur avec sangle de manœuvre et glissières.
Peinture à l'huile sur toutes les menuiseries extérieures.
Peinture au vernis sur porte d'entrée et volets roulants.

0320 Menuiseries intérieures

Pour la buanderie, la chaufferie et le débarras, portes en lattes et portes à bâti dormant.
Au rez-de-chaussée et à l'étage: portes planes.
Portes vitrées pour W.C. et salle d'eau.
Peinture à l'huile sur toutes les menuiseries intérieures.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'égout en tuyaux de fonte de Ø 150 mm.
Tuyau de plomb pour le bac à laver.
Compteur d'eau.
Adduction d'eau en tuyaux de fer galvanisé soudés, Ø 1/4", 1", 3/4", 1/2", et en plomb de Ø 3/4", 1/2".
Chauffe-eau électrique.
Conduite gaz en tube d'acier noir de 3/4" et 1".
Baignoire en fonte émaillée en 74 x 160 cm.
Lavabo en porcelaine vitrifiée « Keravit », dimensions 56 x 42 cm, avec robinet d'équerre monté sur le lavabo, bonde à chaînette.
Évier en grès émaillé sur consoles.
Glace de lavabo, dimensions 50 x 40 cm, y compris fixations.
Étagère de 50 cm de long.
Cuvette W.C. en porcelaine vitrifiée « Keravit », avec robinet de chasse à poussoir.
Poste d'eau 35 x 25 cm avec bonde, robinet d'équerre en laiton chromé, monté sur le lavabo.
Dans la cuisine, évier en porcelaine vitrifiée sur consoles.
Bac à laver double de 380 litres de capacité.

0340 Installations électriques

Canalisations pour la lumière, un compteur.
Une sonnerie par logement.

0350 Chauffage

Chauffage central: chaudière à charbon en cave de 1,20 m² de surface de chauffe et de 14 400 calories.
Radiateurs à eau chaude en fonte dans la cuisine et les chambres.
Convecteur en allège dans la salle de séjour.

0410 Aménagements intérieurs

Passe-plats de la salle de séjour à la cuisine.
Dans les chambres: penderie dans la chambre d'enfants, dimensions 0,63 x 2,00 m, en 0,50 m de profondeur, avec étagère; portes planes; sol, côtés et plafonds en plaques de « Novopan »; fond en plaque de fibre comprimée.
Armoire suspendue de dimensions 0,63 x 0,50 m; porte isoplane, étagère, fond en plaque de fibre de bois aggloméré.

0430 Réseau collecteur

Tranchées de canalisation, 0,50 à 3,00 m.
Siphon de décantation en fonte pour la buanderie.
Canalisations d'évacuation en grès vernissé, Ø 100 mm.
Raccordement à l'égout en tuyaux grès vernissé, Ø 150 mm.
Regard de visite maçonné en 60 x 80 cm et 80 cm de profondeur avec tampon béton.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Escalier d'accès à la cave en béton avec garde-corps métallique.
Marches d'entrée en grès. Paillasson.

Adresse:

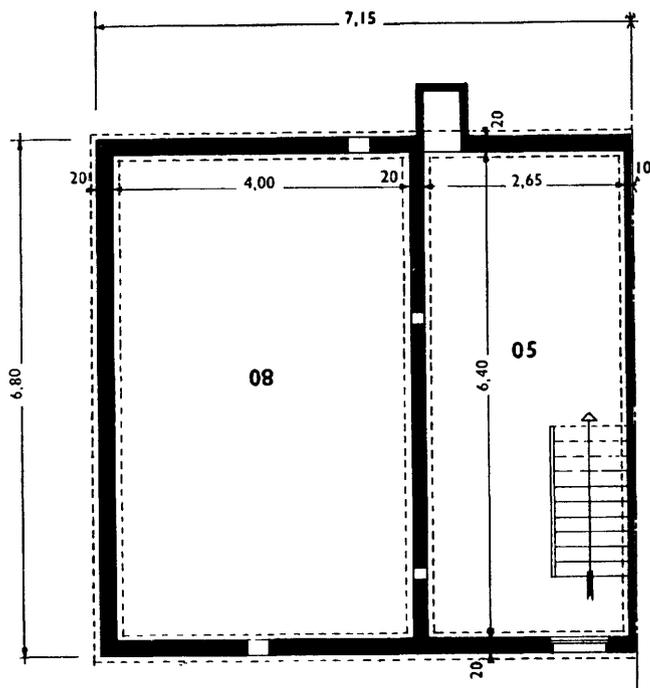
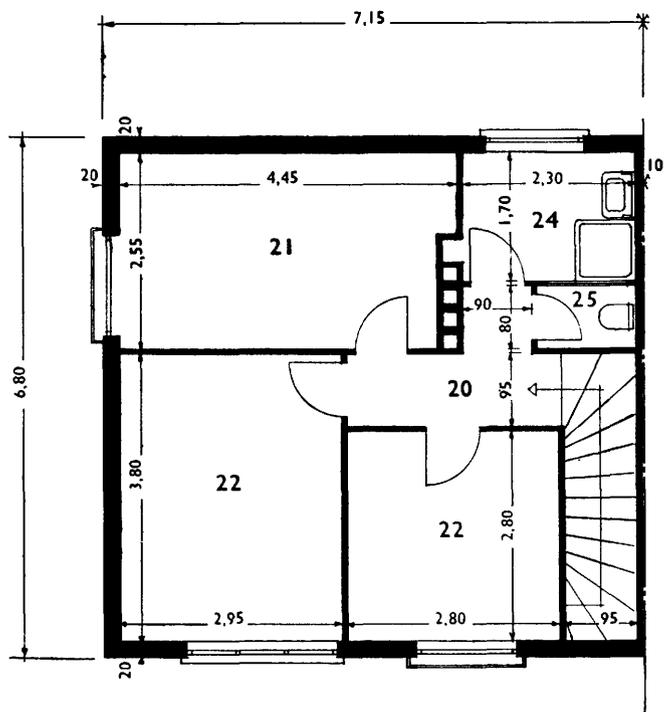
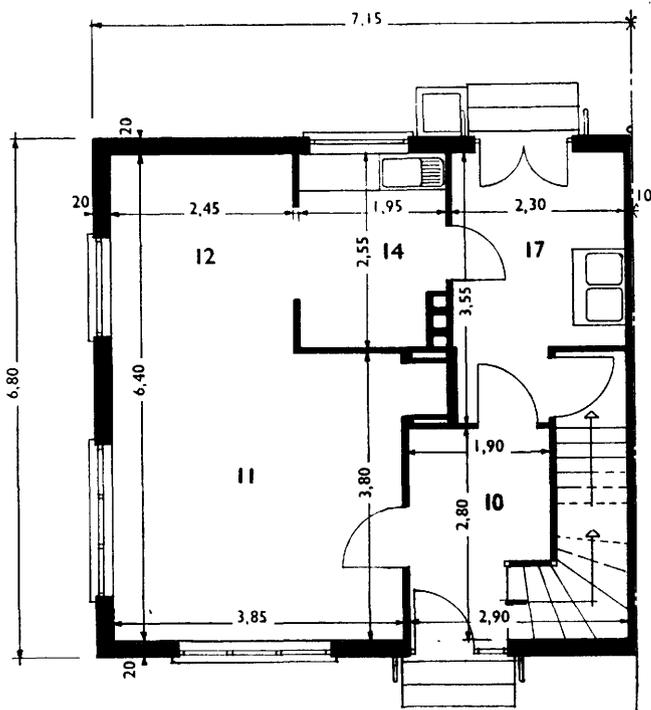
Saint-Avoid (France),

Maître d'ouvrage:

Houillères du bassin de Lorraine,
Merlebach

Maître d'œuvre:

M. Cammas, architecte, Paris

**Programme:**

Le chantier de SAINT-AVOID comprend 74 logements jumelés ou groupés en bandes décalées de 5 à 7 maisons, sur un terrain de 3 hectares environ.

Chaque maison comprend un sous-sol partiellement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont inaccessibles.

Le chauffage est central, à air chaud, le poêle étant placé au rez-de-chaussée, dans une alcôve.

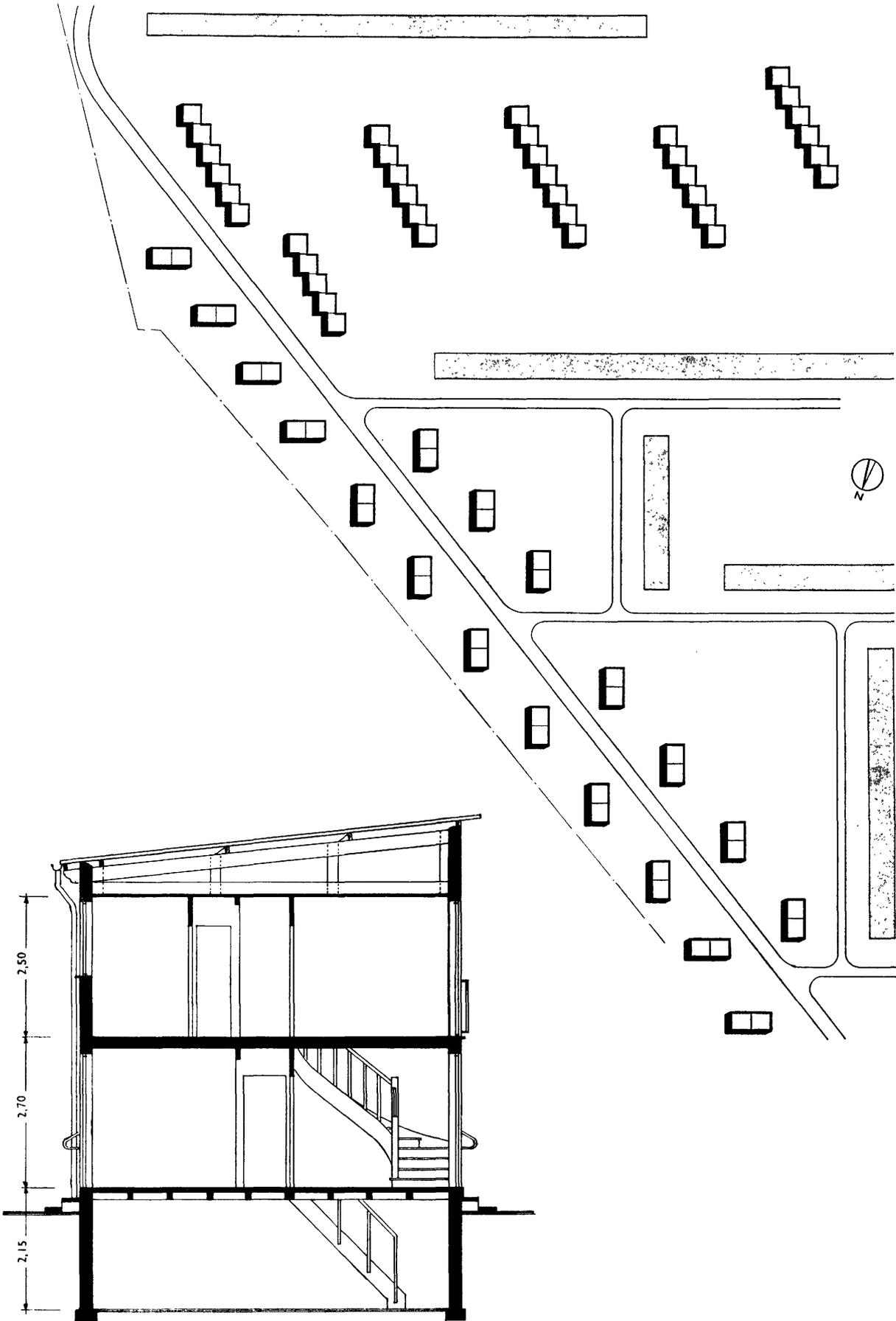
Le sous-sol comprend uniquement une cave partielle (05).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur la salle de séjour (11) et le cellier (17) directement accessible de l'extérieur.

Le coin-repas communique directement avec la cuisine (14) et la salle de séjour.

A l'étage, un vestibule permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains (24) et au W.C. (25).

Les murs extérieurs sont en parpaings de « Durox » enduits, la couverture est en plaques de fibrociment, les menuiseries extérieures sont métalliques.



CHANTIER DE SAINT-AVOLD (12)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Décapage de terre végétale à l'emplacement des vides sanitaires sur 0,50 m d'épaisseur; fouilles en excavation pour cave. Fouilles en rigoles pour les semelles de fondation sous murs.

0120 Fondations

Semelles de fondation. Largeur 0,35 m, profondeur 0,40 m pour murs du vide sanitaire, 0,20 m pour murs de la cave. Remplissage: béton de gravillon, avec armatures pour chaînage.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs et de refend en béton banché de gravillon et ciment, épaisseur 20 cm.
Dans les murs entourant le vide sanitaire, deux trous de ventilation de 15 x 25 cm sur chaque façade et sur refend de cave, avec grille de protection à mailles fines comportant un encadrement métallique.
Sur murs porteurs, chape étanche en mortier dosé à 600 kg de ciment Portland, épaisseur 0,03 m.
Enduit extérieur au mortier de ciment lissé, épaisseur 0,015 m, sur soubassement.

0140 Aménagement du sous-sol

Sol de cave: béton maigre de 10 cm d'épaisseur.
Escalier intérieur: type échelle de meunier, 11 marches.
Limon en sapin, marches hêtre.
Garde-corps, potelets et main courante en bois.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Plancher nervuré en béton armé, poutrelles espacées de 0,60 m environ d'axe en axe.
La sous-face du plancher reste brute en cave et vide sanitaire.
Revêtements, dans la cuisine: carrelage en carreaux demi-cérame; dans coin-repas, séjour, entrée: sol thermoplastique; dans cellier, chape en ciment lissé.
Plinthes en sapin dans les pièces à sol thermoplastique, 11 x 110 mm.
Dans la cuisine: plinthe en demi-cérame de même nature que le carrelage.
Dans le cellier: plinthe en ciment à gorge.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Ossature métallique: fers IPN 80 espacés de 0,70 m environ.
Dalle en béton, armée de métal déployé, épaisseur 0,04 m.
Liaison entre IPN et dalle assurée par ronds de 8 mm soudés à la partie supérieure des ailes. Surcharge prévue: 175 kg/m². Les IPN 80 reposent sur une poutre de refend constituée par un IPN 180 et sur les murs de façade.
Enduits plafond, dans le cellier et la cuisine: plaques de placoplâtre de 12 mm clouées sur tasseaux; dans les autres pièces, plafond en isorel dur de 5 mm d'épaisseur, cloué sur tasseaux bois, eux-mêmes fixés sous les ailes inférieures des IPN.
Dans toutes les pièces et dégagement: revêtement de sol thermoplastique. Plinthes en sapin, 11 x 110 mm.
Dans la cuisine et le cellier, une couche d'impression et une couche de peinture à l'huile sur plafond.
Dans les autres pièces, impression à l'huile et deux couches de badigeon.

0230 Murs extérieurs

Murs extérieurs du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage: murs porteurs en parpaings «Durox», épaisseur 0,20 m.
Enduits et peinture sur face intérieure.
Dans la cuisine et le cellier, enduit au mortier de ciment de 15 mm d'épaisseur; dans les autres pièces, parement intérieur bien dressé et joints soignés.
Dans coin-repas, séjour, entrée, cuisine, cage d'escalier: enduit 1 mm d'épaisseur au ciment blanc, peinture lavable, à base de chlorure de vinyle.
Dans la cuisine, au-dessus de l'évier et de la paille: ponçage, une couche d'«Aquacéram» de «La Seigneurie».
Dans la salle d'eau, enduit de 15 mm d'épaisseur au mortier de ciment après gobetage au lait de ciment, peinture vinylique lavable, deux couches.
Dans les chambres, parement intérieur bien dressé et joints soignés, peinture au chlorure de vinyle, deux couches.
Enduit extérieur au mortier bâtard, 2 parties de chaux pour 1 de ciment, épaisseur 1,5 cm en deux couches.
Peinture extérieure en deux couches à base de résine vinylique.

0240 Murs mitoyens

Murs en maçonnerie de parpaing «Durox», épaisseur 0,20 m.
Enduits: dans le cellier, enduit au mortier de ciment lissé; dans la salle d'eau et le W.C., enduit au ciment après gobetage.
Peinture: dans la salle d'eau et le W.C., peinture lavable, deux couches; dans l'escalier montant au 1^{er} étage, peinture à la colle cellulosique, deux couches.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Pas de murs intérieurs porteurs au rez-de-chaussée; un poteau métallique IPN 100 noyé dans une cloison et prenant appui sur refend supporte la poutre de plancher.
Cloisons non porteuses du rez-de-chaussée en éléments de béton ponce de 0,06 m d'épaisseur, hourdées au mortier, les deux faces dressées. Aucun enduit.

Cloison de 15 cm en briques creuses, comme face arrière de l'alcôve de chauffage du côté buanderie; cloison double en briques plâtrières de 5 cm pour faces latérales de la même alcôve. Pas d'enduit intérieur dans l'alcôve. Enduit au mortier bâtard côté buanderie. Enduit: dans la salle de bains et le W.C., enduit au mortier de ciment de 15 mm d'épaisseur.

Peinture: dans toutes les pièces sauf buanderie, peinture vinylique deux couches sur enduit ciment blanc. Cuisine: peinture lessivable deux couches.

Revêtements muraux: au-dessus de l'évier et de la paille, ponçage, une couche d'émail « Aquacéram » de « La Seigneurie ».

0260 Escaliers intérieurs

Escalier balancé composé de 15 marches à quartier tournant. Limon et marches en hêtre 37 mm.

Contremarches en hêtre 37 mm, main courante moulurée en bois sur potelets. Bandeau sapin 18 mm au droit du solivage.

Sur le mur, main courante en tube 40/49 mm posée sur patte coudée scellée.

0270 Toiture

Combles: toiture à une seule pente. Combles non accessibles.

Bois de charpente en sapin de pays à vives arêtes et parfaitement sec. Charpente constituée de deux fermettes intermédiaires et une fermette dans l'axe du mur mitoyen. Ces fermettes sont constituées de deux jambettes moisées par les arbalétriers à la partie supérieure, par les solivettes à la partie inférieure. Arbalétriers et pannes 34/170 mm.

Les fermettes reposent sur les murs de façade et sur un fer IPN 140 formant refend. Pannes reposant en pignon d'extrémité sur maçonnerie, en travée sur fermettes et en mitoyen sur fermettes pareillement. Sur bois de charpente extérieur, impression huile et peinture à l'huile deux couches.

Plafond: ossature faux solivage en sapin de pays 34/170 mm, espacé de 0,50 m d'axe en axe. Solives reposant sur mur extérieur et poutre métallique intermédiaire. Parties en contact avec maçonnerie peintes au carbonyle.

Plancher du comble: revêtement sur toute la surface et entre les solives, une couche de laine de roche de 4 cm d'épaisseur.

En sous-face, au droit de la salle d'eau, revêtement par panneaux de placoplâtre. Dans les autres pièces, revêtement en isorel dur de 5 mm d'épaisseur.

Pignons: murs en parpaings « Durox », épaisseur 0,20 m; enduit et peinture comme en dessous du niveau de toiture.

Souches de cheminées préfabriquées, type « Schwend-Amann », hourdées au mortier de ciment avec enduit de 2 cm taloché fin. Couronnement en béton moulé vibré avec saillie de 0,05 m sur le nu de la maçonnerie avec goutte d'eau. Mitrons en terre cuite.

Couverture: plaques de fibrociment grandes ondes colorées sur face supérieure, fixées sur les pannes avec vis galvanisées et rondelles spéciales.

Bande de rive en plomb posée sur le fibrociment.

Gouttières: en bas du versant, gouttière pendante en zinc n° 12, de 0,33 m de développement, avec attente pour tuyau de descente posée sur crochets galvanisés espacés de 50 cm.

Une descente de 108 mm par pavillon jumelé pour le groupement A et une descente de 80 mm par logement pour le groupement B, en zinc n° 12.

Au pied de chaque descente, dauphin fonte de 1 m de hauteur.

Impression minium et deux couches de peinture.

Sortie de ventilation-chute W.C. en tuyau fibrociment, Ø 80 mm, surmonté d'un chapeau conique en fibrociment. Réduction en fibrociment.

Ventilation du local W.C. en tuyau fibrociment, Ø 80 mm, surmonté d'un aspirateur statique en fibrociment.

Quatre grilles de ventilation des combles dans les murs de façade.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée: type « Schwend-Amann ». Un conduit pour chacune des pièces suivantes:

- cellier, prise de fumée à la partie inférieure,
- cuisine, prise de fumée à la partie supérieure,
- dégagement, prise de fumée à la partie inférieure,
- salle d'eau, prise de fumée à la partie inférieure.

A la face inférieure du plancher bas du rez-de-chaussée, au droit des conduits de cuisine, cellier et dégagement, trappes de ramonage en terre cuite. Egalement, trappe de ramonage au droit de la chambre des parents.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée métallique à un vantail 0,80 x 2,00 m, un dormant avec partie fixe et imposte, et comprenant: un bâti métallique, profilés spéciaux à chaud, verre cathédrale pour la partie fixe; pour le vantail: cadre, partie pleine en tôle 15/10 mm double paroi et jet d'eau à la partie inférieure.

Entrée sur cellier: porte métallique à deux vantaux 1,30 x 2,20 m.

Bâti laminé à chaud sans seuil. Soubassement tôle 12/10 mm sur deux faces, soudé sur encadrements; partie haute vitrée en verre demi-double.

Fenêtres dans la salle de séjour et dans une chambre, dimensions tableau 2,00 x 1,50 m, construction métallique, un vantail fixe central, deux ouvrants latéraux, à la française, profilés à chaud. Huit pattes à scellement. Quatre paumelles électriques.

Porte-fenêtre dans deux chambres, avec grille de protection, sept pattes à scellement, grillage métallique sans torsion sur cadre métallique.

Main courante en tube de 40/40 mm. Le tout peint minium et deux couches peinture huile.

Pièce repas: fenêtre de dimensions 1,30 x 1,30 m.

Les fenêtres sont placées au nu extérieur de la maçonnerie, la pièce d'appui formant jet d'eau. Tablette en sapin de 18 mm sur l'appui intérieur des fenêtres.

Croisées de la cuisine et de la salle de bains, dimensions 1,30 x 1,30 m. Deux vantaux construction métallique, profilés laminés à chaud.

Persiennes métalliques sur toutes les menuiseries extérieures du rez-de-chaussée.

Fenêtres de la cave, souffrail 0,70 x 0,15 m métallique vitré basculant.

0320 Menuiseries intérieures

Portes intérieures, huisseries et bâtis dormants en tôle d'acier 1,5 mm formés aux galets, avec angles coupés et soudés suivant l'onglet. Portes isoplanes de 34 mm d'épaisseur finie.

Peinture: sur bois, impression huile, rebouchage, ponçage, deux couches huile, toutefois côté buanderie une couche d'impression et une couche peinture huile. Sur fer, raccords d'impression au minium de plomb et deux couches huile.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisation d'égout: eaux usées, vidange de l'évier en plomb, Ø 35/3 mm, du bac à laver en plomb, Ø 40/4 mm, du bac à douche en plomb, Ø 35/3 mm, du lavabo en plomb, Ø 30/3 mm, se raccordant à la descente en fonte mince, Ø 54 mm.

Chutes W.C. en tuyau fonte mince, Ø 108 mm.

Ventilation primaire du W.C. en fibrociment, Ø 80 mm, prolongée hors toiture, coiffée par un chapeau conique. Élément réducteur en fibrociment.

Eau froide: tuyauterie de distribution en tube acier galvanisé avec raccords en fonte malléable, départ Ø 26/34 mm, colonne de distribution Ø 20/34, 20/27, 15/21 et 8/10 mm. Alimentation bac à laver en Ø 20/27 mm, évier 15/21 mm. Douche et lavabo 15/21 mm.

Eau chaude et appareils de production: chauffe-eau au gaz «Vésugaz» à bras orientable et robinetterie mélangeuse.

A partir du chauffe-eau placé en cuisine, distribution en tube fer galvanisé, 12/14 mm, pour alimentation du bac-douche dans la salle d'eau de l'étage.

Conduite gaz en fer noir. Arrivée en cuisine pour alimentation de cuisinière et chauffe-eau instanté. Départ en Ø 26/34 mm.

Prise pour cuisinière en Ø 20/7 mm. Alimentation chauffe-eau en Ø 15/21 mm.

Bac à douche en fonte émaillée, choix B, de 0,80 x 0,80 m, avec bonde à clapet, caoutchouc et chaînette.

Lavabo en grès émaillé Jacob-Delafon, deuxième choix, de 56 x 41 mm.

Cuvette W.C.: à l'anglaise à chasse directe en porcelaine vitrifiée Jacob-Delafon, deuxième choix, avec abattant matière plastique. Réservoir de chasse en fonte.

Évier-égouttoir en grès émaillé blanc Jacob-Delafon, deuxième choix, de 0,80 x 0,50 m, choix B, posé sur potelets béton de 0,06 x 0,06 m. Bonde avec grille. Siphon fonte.

Bac à laver à deux compartiments en ciment moulé et vibré, de 1,00 x 1,00 m, avec trop-plein.

Peinture des canalisations à deux couches d'huile, avec une couche d'apprêt au minium de plomb pour les canalisations fonte.

0340 Installations électriques

Canalisations lumière et force. Conducteurs en cuivre, installation conforme aux prescriptions de la régie municipale de Saint-Avold.

Câbles sous tubes tôle plombée pour le rez-de-chaussée et l'étage avec fils 750 T. Fixation aux murs par agrafes en matière plastique.

Deux disjoncteurs Stotz de 10 ampères (lumière et force). Pas de coupe-circuit.

En cave, câble étanche sous matière plastique.

Appareillage: matériel de fabrication Stotz pour les interrupteurs et prises de courant étanches. Globes de verre fournis.

0350 Chauffage

Chauffage par air chaud. Poêle de 10 000 calories de Dietrich.

Prises d'air chaud à chaque étage avec grille de distribution en tôle à quatre volets orientables.

Gaines de distribution en tôle.

Le poêle est placé au rez-de-chaussée dans une alcôve dont les parois sont décrites en 0250; dalle horizontale en béton de 8 cm d'épaisseur avec trous au diamètre du départ des gaines d'air chaud.

Grille de reprise d'air à la partie basse de l'alcôve pour alimentation en air chaud des gaines et alimentation en air du poêle.

Ce poêle est fixé sur rails, un carrelage, 5 x 5 cm, en demi-grès cérame est disposé devant le poêle, formant paillasse pour vérification et nettoyage du poêle.

0410 Aménagements intérieurs

Paillasse d'évier posée sur potelets béton, au droit de l'évier: dalle en béton armé n° 3 de 0,05 m d'épaisseur avec revêtement carreaux grès cérame de 5 x 5 cm.

0420 Fosses

Néant: tout-à-l'égout.

0430 Réseau collecteur

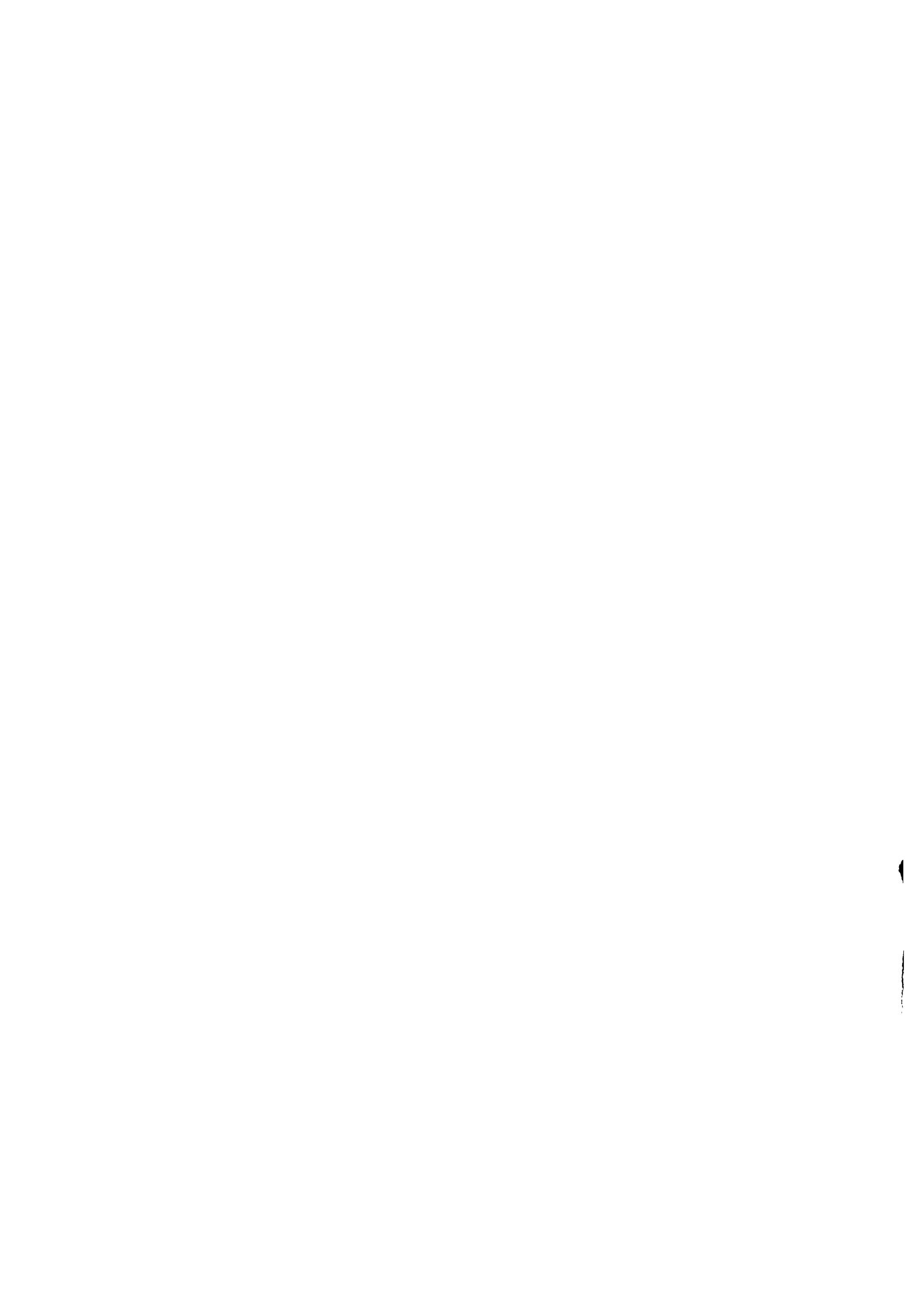
En élévation, en cave, canalisation de raccordement à l'égout en Ø 125 mm. Les canalisations extérieures ne sont pas comprises dans le marché des travaux de construction des maisons.

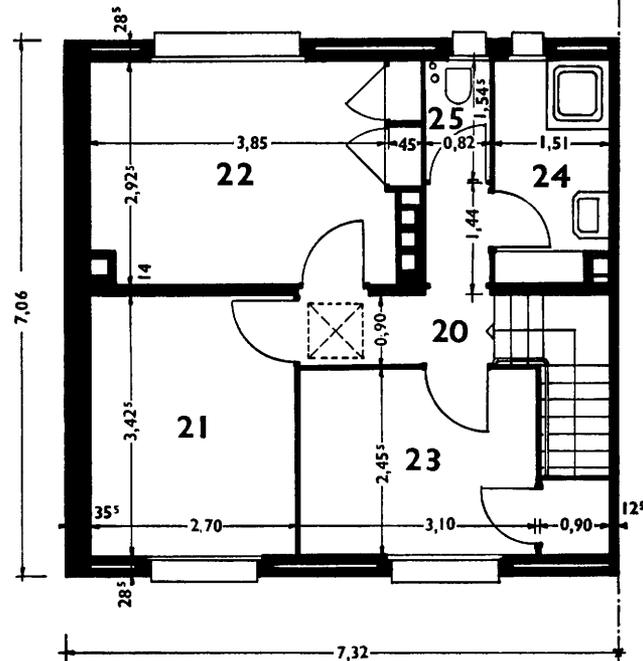
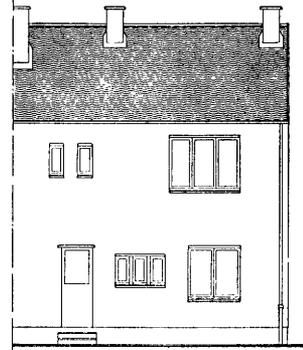
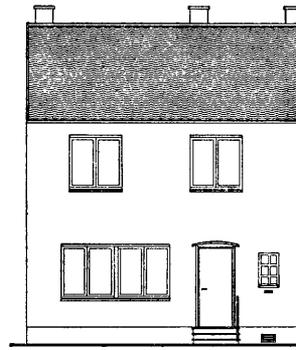
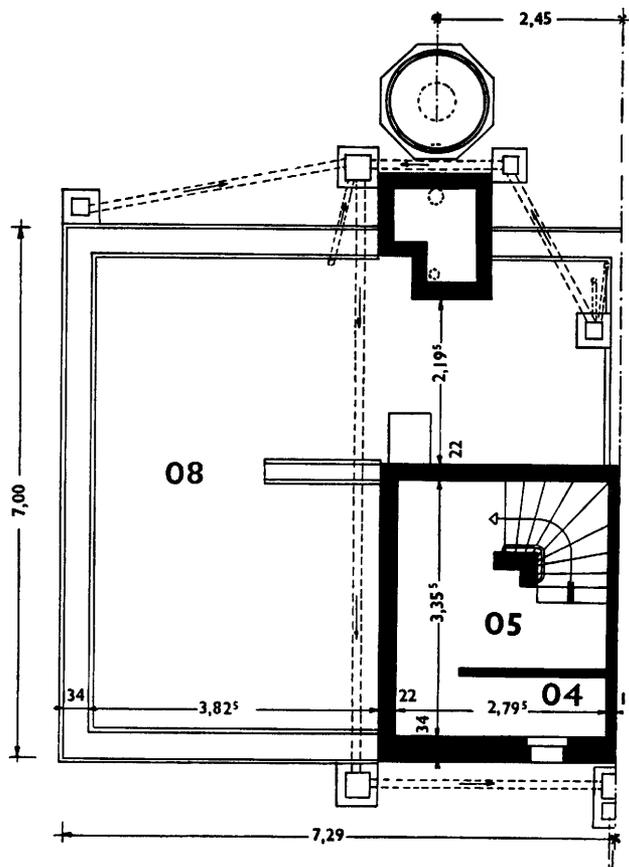
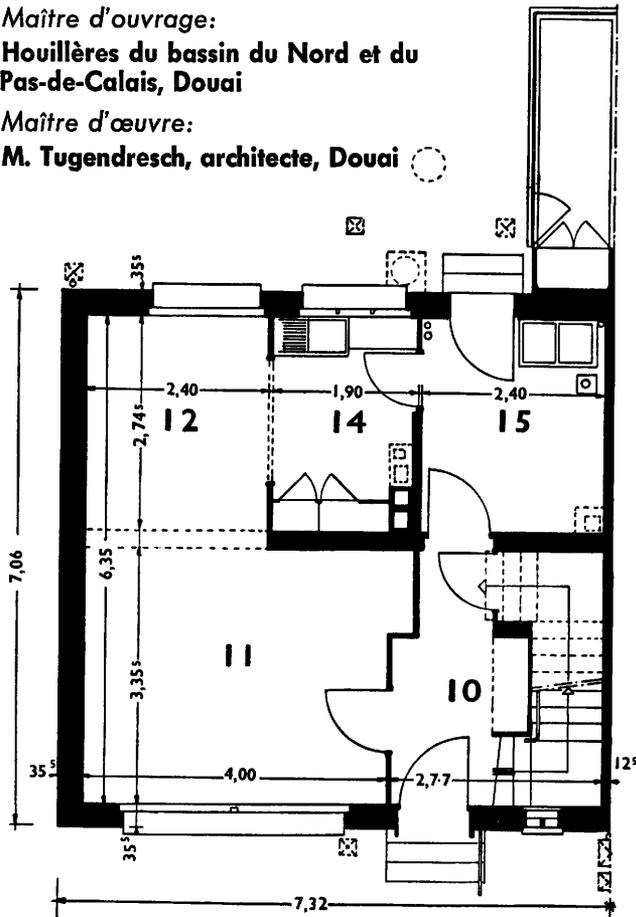
0440 Escaliers extérieurs et perrons

Escaliers — Terrassements: devant la porte d'entrée et la porte du cellier, deux ou trois marches en béton armé n° 3, suivant bâtiment, sans contremarches.

Garde-corps en tube de Ø 40 mm de chaque côté des portes d'entrée.

Trémie pour livraison de charbon, côté sortie du cellier: en béton n° 3, dalle de fermeture amovible en béton armé avec anneau de levage.



Adresse:**Condé-sur-Escaut (France),
Chemin du Maréchal****Maître d'ouvrage:****Houillères du bassin du Nord et du
Pas-de-Calais, Douai****Maître d'œuvre:****M. Tugendresch, architecte, Douai****Programme:**

Le chantier de CONDE-SUR-ESCAUT comprend 50 logements, groupés en bandes de 4 à 6 maisons sur un terrain de 2,5 hectares.

Les logements sont placés à 5 mètres en retrait par rapport aux routes d'accès, cet espace étant réservé à des pelouses communes; le reste du lot étant destiné à des jardins privés (potagers, etc.), il est prévu l'emplacement de 12 garages, ainsi que des espaces pour les jeux.

Chaque maison comprend un sous-sol partiellement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont inaccessibles; le chauffage est individuel.

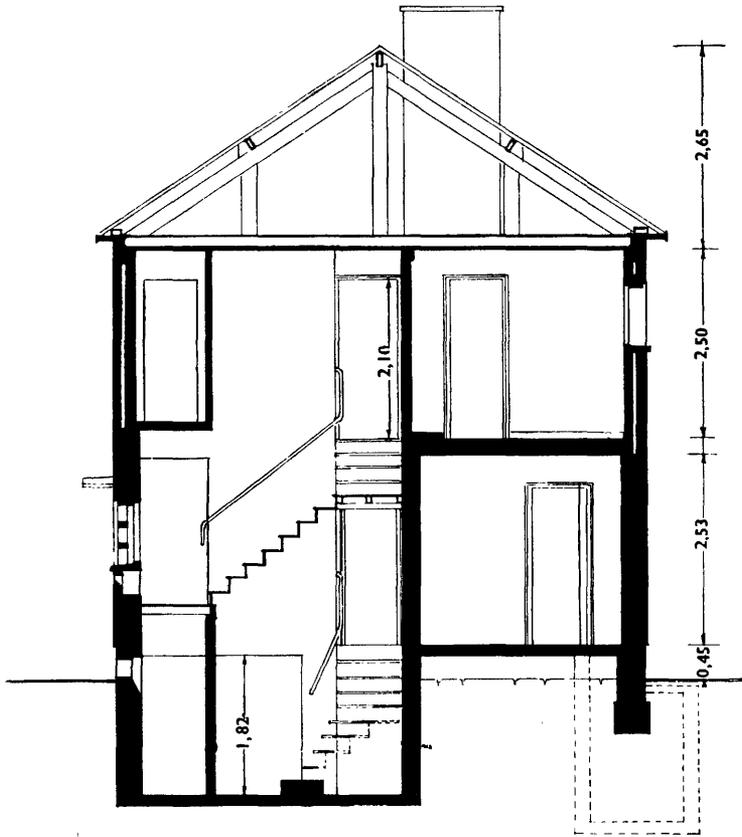
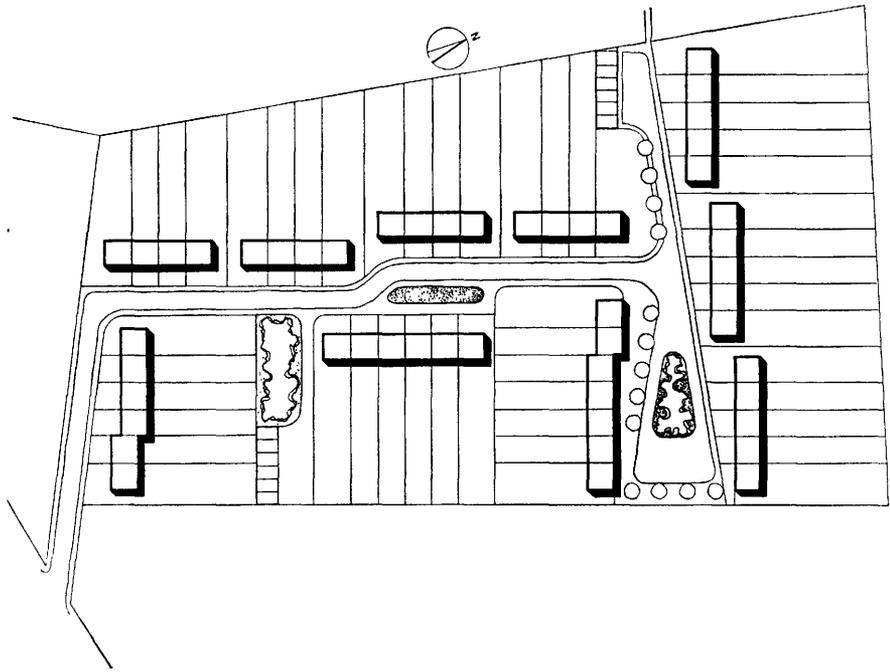
En sous-sol, on a prévu une petite cave (05) et une soute à charbon (04).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur le séjour (11) et sur la buanderie (15). Le coin-repas (12) communique directement avec la cuisine (14) et avec le séjour.

A l'étage, un petit dégagement (20) permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains (24) et au W.C. (25).

Le chantier n'étant pas raccordé à un réseau d'égout urbain, il a été prévu l'installation d'une fosse septique, sous chaque maison. Un clapier et une volière sont également fournis.

Les murs extérieurs sont en briques apparentes, la couverture est en tuiles mécaniques, les menuiseries extérieures sont en métal (portes) et en bois (fenêtres).



CHANTIER DE CONDE-SUR-ESCAUT (13)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Terre végétale décapée à l'emplacement de la construction sur 0,10 m d'épaisseur.
Fouilles en pleine masse pour l'exécution de la cave.
Pour les parties en terre-plein, remblai exécuté par couches de 0,20 m avec damage soigné.

0120 Fondations

Fouilles en rigoles pour fondation des murs en dehors de la cave.
En cave, dallage fond de cave passant sous les murs de 0,10 m d'épaisseur en béton de schistes cuits.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs de cave et maçonnerie de fondations en briques de four continu (60 x 105 x 220 mm) hourdées au mortier de ciment. Epaisseur 0,34 m. Chape d'isolement constituée par un feutre bitumé type 45, pesant 2,250 kg au m², sur tous les murs extérieurs, mitoyens et de refend. Feutre posé sur couche de mortier.
Sur soubassement, en façade principale, postérieure et extrémité, depuis 0,10 m en contre-bas du sol extérieur, enduit brettelé au mortier de ciment. Epaisseur 20 mm.
Murs de refend et pilier en cave, en maçonnerie comme murs extérieurs, mais de 0,22 m d'épaisseur.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloison séparant le local à charbon et la cave construite en briques comme murs de cave, mais de 0,11 m d'épaisseur.
Plancher de la cave: sur toute la surface du sous-sol, dallage en béton de schistes cuits, épaisseur 0,10 m. Chape de 20 mm d'épaisseur en mortier de ciment.
Escaliers intérieurs: première marche en béton dito enduit. Escalier à quartier tournant, marches en orme.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Sur la cave, dalle en béton armé de 0,08 m d'épaisseur. Cloisons de la cuisine reposant sur poutres en béton armé de 0,12 x 0,15 m. Le dallage sur terre-plein est en béton de schistes cuits. Epaisseur du dallage: 0,10 m. Dans entrée, salle de séjour, repas et cuisine, forme en sable de carrière, épaisseur 30 mm, et carrelage en carreaux demi-grès, bon choix, 10 x 10 cm, catégorie 1, avec bande en carreaux noirs de 5 x 5 cm. Pose au mortier gras de CPA 250/315.
Dans la buanderie, chape de 30 mm en mortier de ciment.
Dans les pièces avec carrelage, plinthes en carreaux de même nature de 0,10 m de hauteur; pose au mortier de ciment.
Siphon de sol à cloche de 0,20 x 0,20 m en fonte, scellé dans le dallage.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Au droit de toutes les pièces, à l'exception du W.C. et de la salle d'eau: solivage en sapin de pays, 6,5/18 cm. Au droit des W.C., salle d'eau et palier attenant: dalle en béton armé nervurée avec corps creux en béton. Plâtre sur lattis armé sapin, épaisseur totale de 25 mm environ. Plâtre sous le hourdis, épaisseur 10 à 15 mm.
Sur solivage sapin, parquet pin qualité menuiserie deuxième choix, lames de 18 mm de 0,11 m de largeur. Sur dalle en béton armé, carrelage en carreaux demi-grès, qualité bon choix, 10 x 10 cm, catégorie 1, posé au mortier gras de CPA sur forme en sable de 20 mm.
Au droit des pièces avec parquet, plinthes de 0,013 x 0,10 m en sapin de pays posées sur coins tamponnés. Impression, masticage et peinture à l'huile deux couches.
Au droit des pièces carrelées, plinthes de 0,10 m de hauteur en mêmes carreaux que le carrelage.

0230 Murs extérieurs

Murs extérieurs du rez-de-chaussée en maçonnerie de briques de four continu et de demi-parement, hourdée au mortier de ciment. Linteaux et arrière-linteaux en béton armé. Chainage en béton armé de 0,22 x 0,125 m. Dans toutes les pièces, sauf buanderie, enduits au plâtre pur, de 15 mm d'épaisseur. Dans la buanderie, enduits au mortier de chaux hydraulique de 15 mm d'épaisseur.
Murs extérieurs du 1^{er} étage en double paroi de briques de demi-parement et briques ordinaires, épaisseur 0,11 m, et vide d'air de 0,05 m. Linteaux et arrière-linteaux en béton armé. Chainage de 0,16 x 0,15 m en béton armé. Dans toutes les pièces, enduit au plâtre pur de 15 mm d'épaisseur. En parement extérieur, rejointoiement.
Murs mitoyens en briques de four continu, épaisseur 0,22 m. Chainage en béton armé de 0,22 x 0,15 m.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Au rez-de-chaussée, mur de refend de 0,22 m d'épaisseur en briques de four continu de 60 x 105 x 220 mm; chainage et linteaux en béton armé. Enduit au plâtre pur de 15 mm d'épaisseur, sauf dans buanderie: enduit au mortier de chaux hydraulique. Au 1^{er} étage, refend de 0,11 m d'épaisseur en briques de four continu de 60 x 105 x 220 mm. Chainages et linteaux en béton armé.
Cloisons non porteuses du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage de 0,05 m d'épaisseur exécutées en briques creuses de 50 x 150 x 300 mm. Cloisons au droit de la buanderie, de la cuisine, des W.C. et de la salle d'eau hourdées au mortier de ciment; les autres montées au plâtre.
Revêtement en carreaux céramiques de 5 x 5 cm sur les retours de l'évier et de la pailasse. Enduit plâtre fin de 10 mm.

0260 Escaliers intérieurs

Paliers constitués par un parquet en sapin de 25 mm rainé, bouveté, posé sur lambourdes.
Limons et marches en orme de 37 mm, largeur 0,905 m. Contremarches en orme de 18 mm. Main courante en tube de 26/34 mm.
Peinture au minium, une couche, et deux couches peinture à l'huile.

0270 Toiture

La charpente de toiture repose sur les pignons de mitoyens et des murs d'extrémité et sur une ferme intermédiaire. Les arbalétriers, poinçon et jambettes de la ferme sont assemblés avec l'entrait au moyen de boulons. Chevrons espacés de 0,40 m d'axe en axe. Pièces du faitage ancrées dans les murs par des feuillards en 40/4 mm, tirefonnées sur les faitières, et terminées par des yeux dans lesquels passeront des clés de 16 mm de diamètre et de 0,25 m de longueur. Recouvrement en frises, cloué sur corbeaux en bois de 32 x 55 mm placés sous les chevrons. Les parties en contact avec la maçonnerie ou devant recevoir les fers seront peintes préalablement d'une couche de minium ou de carbonyl. Impression à l'huile et huile deux couches pour bois de charpente extérieure.
Faux solivage en sapin de pays en 325 x 180 mm. Trappe de visite de 0,70 x 0,70 m. Lattis mécanique sapin recevant un enduit plâtre de 25 mm d'épaisseur.
Murs pignons dans l'épaisseur du solivage, murs mitoyens et d'extrémité dans toute la hauteur de la toiture, en maçonnerie de briques.
Conduits et souches exécutés en maçonnerie de briques. Dans les conduits, enduit lissé de 20 mm au mortier de pose, avec angles arrondis. Couronnement de souches en béton moulé de 55 mm d'épaisseur finie.
Couverture en tuiles mécaniques à emboîtement, premier choix, 22 au m², pose sur liteaux en sapin de 25 x 27 mm. Tuiles clouées avec clous en fer galvanisé. Faitage en faitières terre cuite à recouvrement posées au mortier et ligaturées. Jointoiement intérieur complet au mortier de chaux hydraulique.
Deux tuiles en verre pour logement sur face arrière. Au bas des versants, gouttières pendantes en zinc n° 12 de 0,25 m de développement avec attentes pour tuyaux de 80 mm et fonds soudés. Poser sur crochets laminés en fer galvanisé tous les deux chevrons.
Descentes en tuyaux en zinc n° 12 de 80 mm de diamètre.
Ventilation fosse, tuyau amiante-ciment de 0,08 m prolongé jusqu'à 0,30 m au-dessus de la toiture.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Les conduits de la buanderie et de la chambre 2 en briques pleines de 0,11 m. Les conduits de la salle de séjour, de la cuisine et de la chambre 3 en boisseaux de béton de 0,20 x 0,20 x 0,05 m.

Les conduits en maçonnerie sont enduits intérieurement au mortier de construction, épaisseur 20 mm, angles arrondis, extérieurement enduit plâtre.

Les conduits en boisseaux sont enduits extérieurement avec un crépi au mortier de ciment de 15 mm, puis enduit plâtre de 10 mm.

Hotte de cuisine en fers L et T. Grille de prise d'air de 200 x 200 mm à volets réglables avec chaînette de tirage.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée métallique à un vantail et un panneau, comprenant: une face extérieure isoplane, panneau plein en tôle d'acier Martin de 20/10 mm d'épaisseur. Une face intérieure comprenant: un encadrement profilé à froid MM. Völklingen en tôle de 20/10 mm; assemblage du panneau et des moulures avec soudure par points. Bâti métallique profilé à froid MM. Völklingen tôle 20/10 mm avec entretoise à la partie inférieure en profil O.S. 023.

Porte buanderie: bâti métallique et porte, même composition que ci-dessus. Fenêtre salle de séjour: cadre dormant, meneau métallique et pièce d'appui en feuillard d'acier. Châssis ouvrant à noix et gueule de loup à l'intérieur en framiré de 36 mm d'épaisseur fini avec battée recouvrant sur le cadre. Jet d'eau métallique formant équerre sur les vantaux ouvrants.

Croisées coin à manger et chambres, même construction que la croisée de la salle de séjour. Pour ces pièces, l'enduit plâtre vient affleurer le bâti dormant des croisées. Couvre-joint en 13 x 40 mm.

Châssis cage d'escalier, salle d'eau et W.C.: un seul ouvrant. Complètement en framiré. Cadre dormant en 55 mm. Pièce d'appui 78 x 65 mm.

Châssis ouvrant intérieur à un vantail, framiré de 36 mm d'épaisseur, ferré. Croisée cuisine en framiré.

Encadrement porte d'entrée: les montants latéraux ainsi que l'avant sont en béton moulé. Parement en ciment-pierre lavé avec incorporation de porphyre. Vitrerie des fenêtres en verre demi-double.

Appuis des fenêtres en béton de gravillon.

Peinture: sur métal, une couche de minium et deux couches peinture à l'huile. Sur bois, une couche d'impression, ponçage, masticage et peinture à l'huile deux couches.

0320 Menuiseries intérieures

Huisserie et bâtis dormants en tôle d'acier de 1,75 mm. Portes isoplanes: portes de 37 mm finies. Revêtement des parements en panneaux de fibres de bois agglomérées, demi-dur, 5 mm, ton foncé. Encadrement baie libre entre cuisine et repas, huisserie pour cloison de 0,07 m finie. Tête de cloison au départ de l'escalier: bâti en sapin de pays de 32 x 7 mm, une nervure. Bâti palier devant W.C.: bâti pour porte dans refend, six pattes à scellement, pas de porte.

Peinture et vitrerie: comme menuiseries extérieures.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations eaux usées: vidange de l'évier et du bac à laver de la buanderie en plomb. Vidange du bac à douche en tube fer. Vidange du lavabo en plomb. Tuyau de chute du W.C. en fonte de Ø 150 mm.

Ventilation primaire du W.C. en tube cuivre rouge. Ventilation de fosse à vidanger: tuyau d'amiante-ciment de 0,08 m de diamètre. Distribution d'eau froide: tuyauterie en tube cuivre rouge posée sur colliers cuivre à scellement.

Bac à douche en fonte émaillée, type « Becuve », dimensions 0,94 x 0,81 x 0,67 m.

Lavabo en grès cérame, 0,55 x 0,44 m, Saint-Amand. Cuvette de W.C. en céramique céramo-porcelaine avec accessoires. Abattant en hêtre verni. Evier-égouttoir en grès émaillé blanc deuxième choix; dimensions 1,00 x 0,52 m. Bac à laver à deux compartiments en ciment moulé; dimensions 1,00 x 0,65 m. Les parties métalliques et canalisations recevront une couche minium de plomb et deux couches de peinture à l'huile.

0340 Installations électriques

Canalisations en cuivre, sous moulures dans les parcours apparents des pièces d'habitation, sous tube en tôle plombée dans les traversées de plafond et locaux de service.

Coupe-circuits groupés par niveau: l'un au rez-de-chaussée, l'autre à l'étage.

Prises de courant: en matière plastique type bipolaire 10 A-250 V, fixées sur semelles bois scellées en plinthe pour les chambres et à hauteur des interrupteurs pour la salle commune et la salle d'eau. Interrupteurs, commutateurs en matière plastique, modèle en saillie sur patères bois. Douilles en cuivre avec double bague. En cave, buanderie, salle d'eau: appareillage du type étanche.

Sur toutes les parties en bois de l'installation: une couche impression huile et deux couches peinture huile. Sur partie métallique: une couche minium de plomb. Dans la buanderie et la salle d'eau, deux couches peinture à l'huile en supplément.

0410 Aménagements intérieurs

Au droit de l'évier, paillasse en béton armé de 0,05 m d'épaisseur revêtu de carreaux céramiques, gris fini, de 5 x 5 cm, qualité bon choix.

Champ sur le devant enduit au mortier de ciment. Jambettes en béton moulé de 0,30 x 0,06 m. Placard sous évier: socle de 0,10 m en béton avec cavité pour bouteille à gaz. Dessus du socle carrelé comme le sol de la cuisine.

Armoire sapin de pays, portillons 24 mm avec panneaux arasés en fibre de bois Linex.

Placards de cuisine: un placard inférieur et un placard supérieur comme ci-dessus.

Placards chambres 1 et 3: huisserie tôle acier, porte isoplane, rayons sapin.

Dans la salle de séjour, cheminée de parement en briques demi-parement rejointoyées au mortier de ciment. Tablette en béton moulé de 0,04 m d'épaisseur. Trois rayons en sapin de 18 mm.

Sur toutes les parties en bois: une couche d'impression à l'huile, ponçage et deux couches peinture à l'huile. Champ des faces des portes de placards 1er étage imprimé et verni.

0420 Fosses

Fosse de décantation avec murs de béton banché de 0,20 m d'épaisseur, semelle de 0,10 m d'épaisseur en béton de schiste.

Dalle de couverture et regards en béton armé de 0,08 m d'épaisseur, renforcé au droit du mur de façade. Regards en fonte de 50 x 50 cm. Enduits de 20 mm sur parois et 25 mm sur le fond, parements lissés.

Fosse à vidanger cylindrique en béton, préfabriquée, de 1,40 m de diamètre extérieur et de 1,60 m de hauteur, regard en fonte de 50 x 50 mm. Mise en communication des deux fosses par tuyau siphon de 150 mm en grès vernissé.

0430 Réseau collecteur

Puisards: radier de 0,10 m en béton de schistes cuits. Parois en briques, épaisseur 0,11 m. Enduit de ciment, 20 mm sur les côtés et 25 mm sur le fond.

Fermeture par tampon béton armé avec anneau de levage.

Canalisations extérieures en tuyaux de ciment comprimé de 0,10 à 0,20 m de diamètre, pose sur forme sable ou scories.

Canalisations sous bâtiment en tuyaux d'amiante de 150 mm. Joints mortier de ciment et filasse.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Marches des escaliers extérieurs: sur cour, enduit de ciment dosé à 500 kg de CPA; sur rue, marches béton moulé, dessus parement lavé. Contremarches et côté comme le soubassement.

Sur rue: garde-corps en fer forgé, main courante en fer.

Sur le garde-corps: brossage, impression minium de plomb et deux couches peinture à l'huile.

Clapier et volière: clapier composé d'éléments préfabriqués en béton armé de 1,10 x 0,60 x 2,30 m, cloisonné en trois parties, avec portillons, ossature en fer rond et garniture grillage. Volières reposant sur muret en béton de 0,15 m de hauteur hors sol et de 0,15 m de largeur. Ossature en fer, cadres démontables en tube serrurerie, grillage simple torsion.

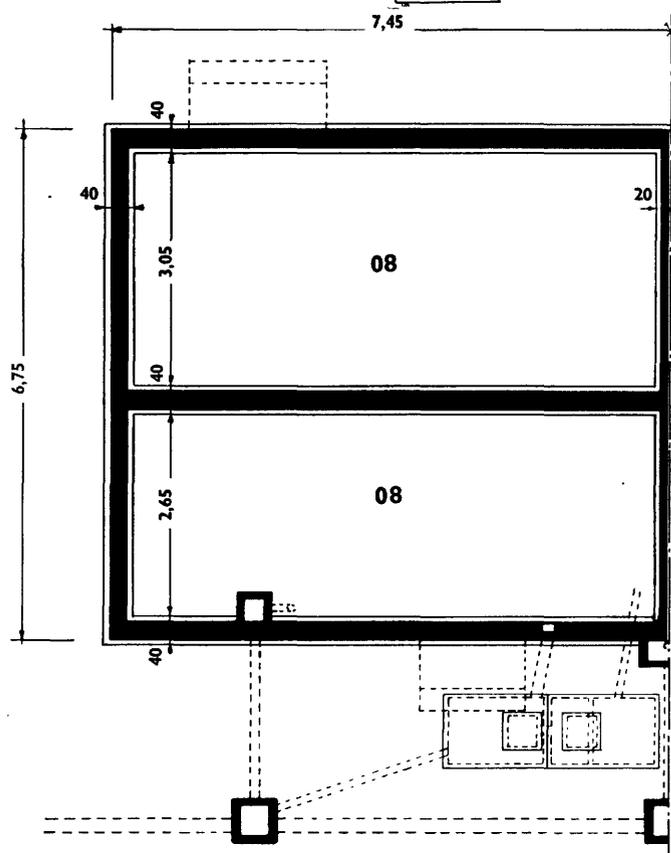
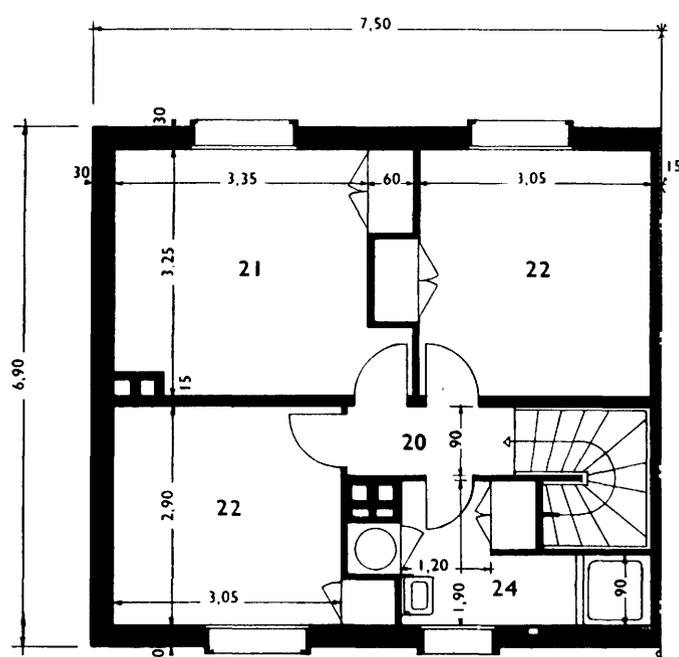
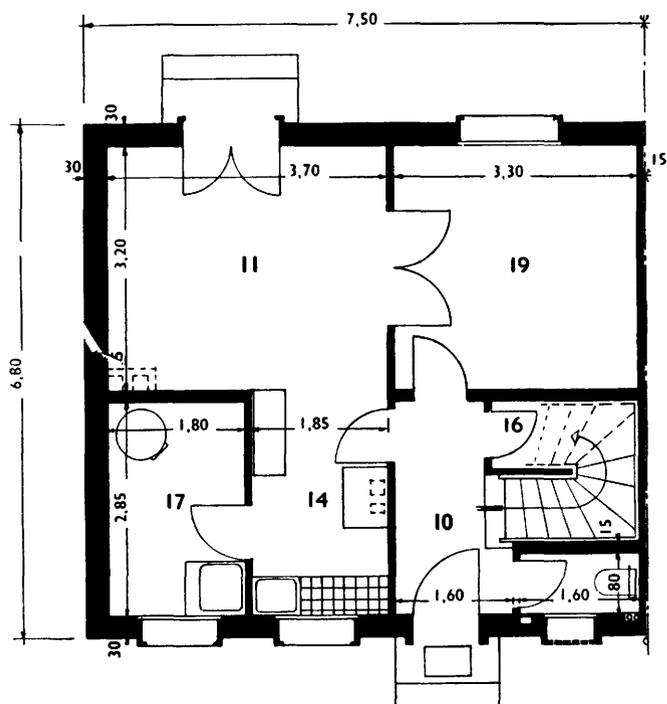
Adresse:

Hautmont (France), Chemin de Forest

Maître d'ouvrage:

Société Baticoop, Forest, Hautmont

Maître d'œuvre:

Denis Honneger, architecte, Paris**Programme:**

Le chantier de HAUTMONT comprend 26 logements jumelés sur un terrain de 1,5 hectare environ.

Les logements sont placés à 7 mètres en retrait par rapport aux routes d'accès, cet espace étant réservé à des jardins.

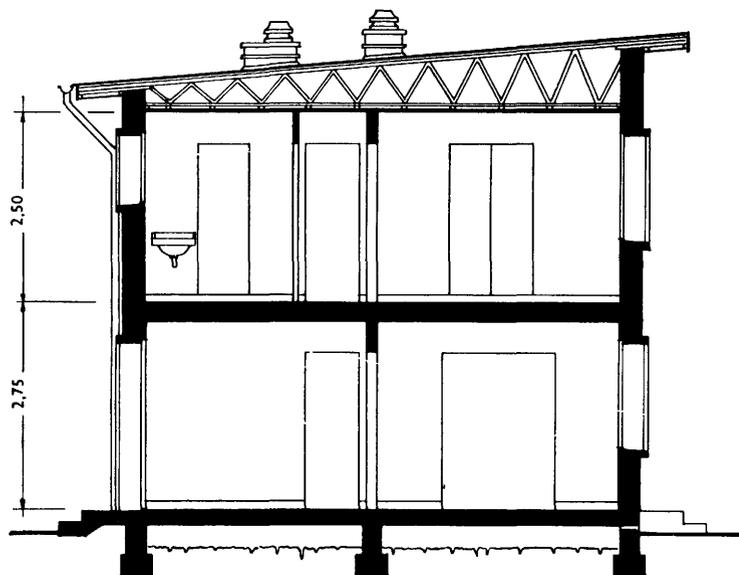
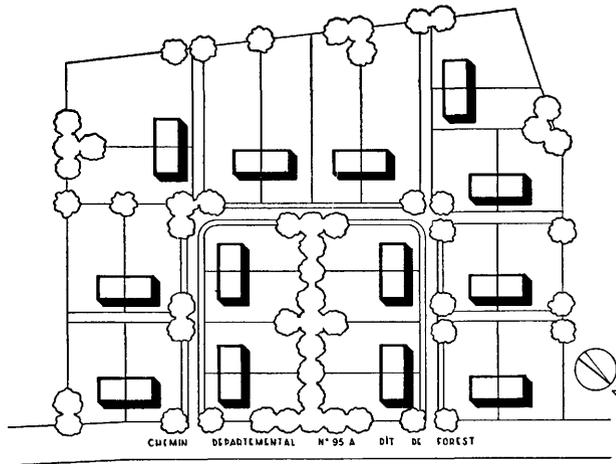
Chaque maison comporte un vide sanitaire sous le plancher du rez-de-chaussée, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont inaccessibles. L'installation de chauffage n'est pas prévue.

Il n'y a pas de cave, mais simplement un vide sanitaire. Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur une chambre (19), la cuisine (14), un petit débarras (16) et les W.C.; le séjour (11), qui est également accessible de l'extérieur, communique directement avec la cuisine.

A l'étage, un vestibule permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains (24).

Le chantier n'étant pas raccordé à un réseau d'égout urbain, il a été prévu l'installation d'une fosse septique pour chaque maison.

Les murs extérieurs sont en parpaings creux de ciment, la couverture est en éléments en acier soudé, les menuiseries extérieures sont en menuiseries métalliques pour les fenêtres, et en bois pour la porte d'entrée.



CHANTIER DE HAUTMONT (14)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Terre végétale décapée à l'emplacement des bâtiments sur 0,20 m.
Fouilles en rigoles pour semelles de fondation sous murs, descendues à 0,50 m au-dessous du niveau du sol extérieur.

0120 Fondations

Semelles sous murs, béton de cailloux dosé à 250 kg de ciment, de 0,40 m de largeur et 0,30 m de hauteur.

0130 Murs porteurs

Murs de soubassement jusqu'au plancher du rez-de-chaussée, en béton de gravillon dosé à 300 kg de ciment par m³.
Sur l'arase du mur, chape étanche avec couche isolante en feutre bitumé.
Soubassement ragréé, au mortier de ciment sur les parties apparentes.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Plancher sur vide sanitaire en béton armé, comportant des poutrelles préfabriquées de 15 cm de hauteur et des dalles de 4 cm posées et jointoyées sur les poutrelles.
Chape mortier de ciment de 25 mm (enduit dosé à 350 kg de ciment) bouchardée à la roulette du sol du cellier. Dans toutes les pièces du rez-de-chaussée, grès cérame troisième choix, posé à bain de mortier dressé.
Plinthe de 0,10 m sur le pourtour de toutes les pièces.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Dalle pleine en béton armé. Surcharge utile: 175 kg/m².
Enduit au plâtre au sas dressé, appliqué sur la sous-face de la dalle.
Peinture de plafond, cuisine et W.C.: égrenage du plâtre, rebouchage, une couche latex et une couche vernissée. Autres locaux rez-de-chaussée: rebouchage, égrenage, ponçage et deux couches blanc gélatineux.
Revêtements, salle d'eau: carreau grès cérame troisième choix, à bain de mortier sur forme en sable.
Autres pièces: linoléum de 2 mm collé à la colle Résa sur une chape de 25 mm d'épaisseur convenablement lissée.
Plinthes: de 0,10 m en carrelage dans salle d'eau, en sapin de 11 mm dans les pièces recevant un revêtement en linoléum.

0230 Murs extérieurs

A double paroi: parpaings creux de ciment de 20 cm d'épaisseur hourdés au mortier de ciment et sable de rivière. Vide d'air de 3 cm. Paroi intérieure en carreaux de plâtre de 5 cm hourdée au plâtre. Toutefois, dans les parties devant recevoir un enduit de ciment ou un revêtement spécial, les carreaux de plâtre seront remplacés par des parpaings de ciment de même épaisseur.
Enduits intérieurs: au plâtre dans toutes les pièces, sauf les parties de cuisine et salle d'eau comportant un revêtement spécial.
Enduit de 15 mm d'épaisseur, au mortier de ciment, sur les murs de celliers.
Peinture intérieure, cuisine, W.C., salle d'hygiène, dégagements, escalier: une couche latex et une couche vernissée. Autres pièces: pose de papier d'apprêt après égrenage du plâtre neuf et rebouchage au plâtre et à la colle, ponçage, pose de papier à mi-joint.
Revêtements muraux de la cuisine sur 0,60 m de haut pour former dossier du groupe évier-paillasse et retour. Carreaux de faïence, 15 x 15 cm, ivoire. Dans la salle d'eau: carreaux de faïence, 15 x 15 cm, sur toute la hauteur dans le receveur de douche.
Enduits extérieurs: ravalement des murs en élévation façade et pignons, enduit bâtard 200 kg chaux, 200 kg ciment CPA.
Peinture extérieure: sur les murs, genre siléxore, un ton sur le rez-de-chaussée, un ton sur l'étage.

0240 Murs mitoyens

Murs mitoyens du rez-de-chaussée: agglomérés de 0,20 m, creux, hourdés au mortier de ciment et sable de rivière.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs en parpaings de ciment de 0,11 m d'épaisseur, hourdés au mortier de ciment.
Enduits au plâtre.
Cloisons non porteuses: cloisons intérieures en parpaings de scories et ciment CPA, de 6 cm d'épaisseur, hourdées au mortier de ciment, huisseries et poteaux métalliques.

0260 Escaliers intérieurs

Escalier encloisonné.
Marches balancées, reposant sur double crémaillère fixée sur les murs de la cage. Crémaillère en sapin, marches en chêne de 0,90 m d'embranchement, épaisseur 37 mm, contremarches de 18 mm d'épaisseur embrevées dans les marches, main courante en tube métal blanc à la partie supérieure.

0270 Toiture

Toiture à une seule pente: charpente métallique.
Fermes en poutrelles Macomber dissymétriques à double membrure.
Contreventement assuré par des ronds acier soudés, Ø 12 mm.
Surélévation du mur côté arrière de la maison de 0,60 m et de 0,20 m en façade.
Plancher haut du 1^{er} étage: solivage bois suspendu aux fermettes (entretoises tasseaux 6/3 cm tous les 0,50 m environ). Sur ces tasseaux est cloué un lattis mécanique recevant le plafond en plâtre.
Peinture plafond, salle d'eau: égrenage du plâtre, rebouchage, une couche latex et une couche peinture vernissée. Autres pièces: rebouchage, égrenage, ponçage et deux couches blanc gélatineux.
Souches et mitrons: souches de cheminées en boisseaux de pouzzolane, 20 x 20 x 5 cm, ravalés dans la partie hors toit au mortier bâtard au pourtour de la souche. Dalle de couverture en béton de ciment.
Pots de cheminée en terre cuite de 0,40 m de hauteur.
Couverture: éléments en acier profilé reposant sur quatre supports, dépassement 0,20 m en rive. Pose par soudure à l'arc sur les fermes et parallèle à la gouttière.
Isolation thermique: feutre entre deux couches de bitume à chaud.
Isorel mou de 20 mm.
Gouttières en zinc n° 12. Crochets galvanisés tous les 40 cm.
Bande de rive et faitage en zinc n° 12.
Descentes: tuyaux de descente en zinc n° 12, Ø 120 mm.
Dauphins en fonte de 1 m au bas, impression au minium de plomb et peinture à deux couches.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Boisements en pouzzolane, 20 x 20 x 5 cm, joints à emboîtement garnis au ciment, y compris trappe de ramonage, collerette et grille en plafond.
Ventilation de fosse septique: tuyaux fibro, Ø 80 mm.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée: porte à un vantail en chêne.

Fenêtres d'habitation:

— châssis et croisées en profilés de menuiserie métallique fixés sur cadre de baie en béton par pattes à scellement,

— porte-fenêtre à deux vantaux à la française avec plinthe de 25 cm, serrure de sûreté enclouonnée.

Encadrements et appuis de fenêtres en béton moulé avec jet d'eau et rejingot. Montants avec refouillement pour le repliement des persiennes en tableau et rainure sur le côté.

Exécution en béton moulé vibré.

Persiennes métalliques sur baies du rez-de-chaussée (sauf porte d'entrée, fenêtre W.C., porte cellier et châssis soufflet): tôle 10/10 mm se repliant en quatre ou six vantaux. Ferrage sur tapées métalliques. Ajourées sur toute la hauteur. Métallisation assurant protection contre l'oxydation.

Sur les menuiseries: peinture huile deux couches.

0320 Menuiseries intérieures

Portes intérieures: à un vantail isoplane, deux faces contreplaqué avec ou sans panneau supérieur vitré, épaisseur 34 mm, posées sur huisserie métallique, en tôle pliée de 2 mm d'épaisseur avec chambranles saillants de 15 mm.

Porte de la salle de séjour: à deux vantaux avec grands panneaux vitrés, épaisseur 34 mm.

Peinture, huisserie métallique: impression au minium de plomb et huile deux couches.

Sur les menuiseries: huile deux couches.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'égout: eaux usées. Raccordement à l'égout à partir du dernier coude sous le plancher du rez-de-chaussée en tuyaux de ciment de Ø 10 cm.

Regards de visite nécessaires en béton coffré.

Chute W.C.: directe aux fosses septiques en grès vernissé anti-acide.

Eau froide: tube galvanisé, 15 x 21 mm, TM et 12 x 17 mm.

Pas d'appareil de production d'eau chaude.

Salle d'eau: un receveur de douche type «Aubervilliers» en granit porcelaine, 710 x 750 mm, avec bonde siphonnée et robinetterie mélangeuse.

Evacuation en tube galvanisé de 33 x 42 mm.

Lavabo en porcelaine vitrifiée, 56 x 40 cm, Idéal Standard.

Cuvette de W.C. en porcelaine vitrifiée, type à chasse directe, abattant matière plastique.

Evier rectangulaire grès émaillé Jacob-Delafon, 60 x 40 cm, choix B, un bac à laver ciment armé, longueur 0,70 m, largeur 0,60 m, hauteur 0,50 m.

Evacuation en plomb, 30 x 3 mm.

0340 Installations électriques

Alimentation: sous tubes tôle plombée ceinturant les entrées et dégagements et alimentant les interrupteurs et prises de courant.

Sous tube tôle plombée encastrée dans les parties en plafond.

Tableau dans l'entrée comportant les combinés, coupe-circuit de protection et sonnerie.

Appareillage: apparent.

Installation de sonnerie: un bouton poussoir fixé sur le tableau de la porte d'entrée commandant un timbre de sonnerie placé dans l'entrée.

0350 Chauffage

Pas d'installation.

0410 Aménagements intérieurs

Cuisine: aménagement des paillasses comprenant exécution d'une dalle en béton de 6 cm d'épaisseur et de 0,50 m de large reposant sur deux jambages en béton avec enduit plâtre sur les faces vues.

Revêtement: carreaux de faïence de 15 x 15 cm, teinte ivoire, à bords arrondis sur rive, posés au mortier de ciment.

Sous l'évier: un élément de deux vantaux, portes pleines Novopan, deux faces; un rayon sapin sur tasseaux.

Dans les chambres: éléments de placards de 2,50 m de haut en sapin.

Aménagements: une penderie à deux rayons, deux barres métal blanc; un placard de rangement à six rayons.

0420 Fosses

Fosses septiques huit usagers, bloc monolithe réglementaire préfabriqué, hygie-filtre, tampons béton.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Escaliers extérieurs: deux marches et un palier. Marches 15/30 cm à nez carré. Palier béton coulé sur place, parties visibles enduites au ciment taloché. Incorporation d'un produit contre l'usure.

Adresse:

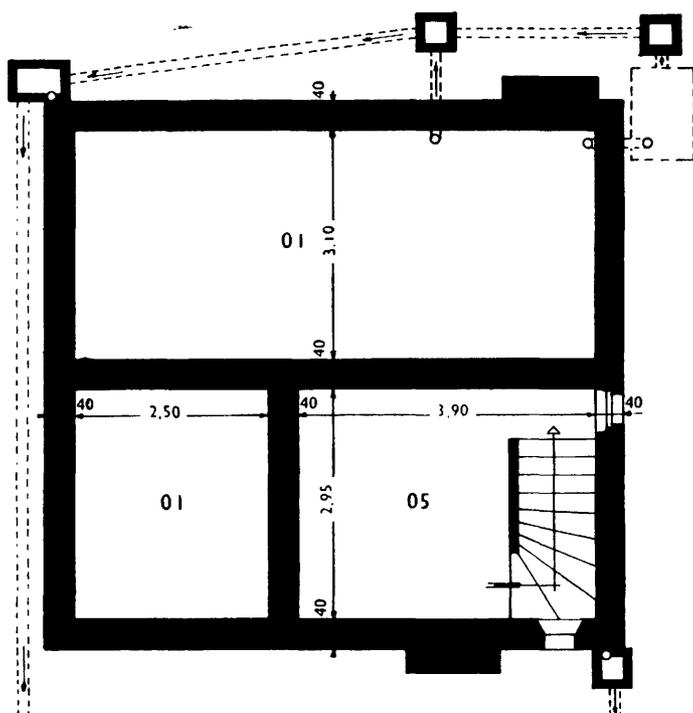
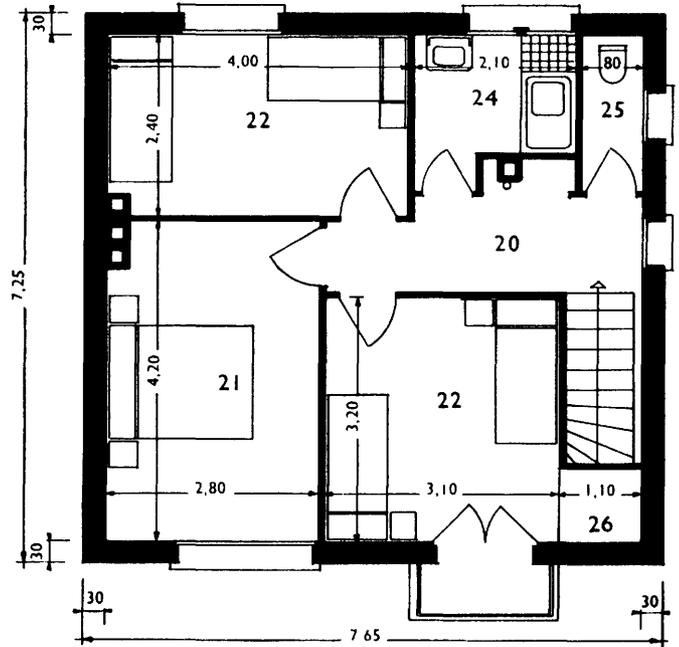
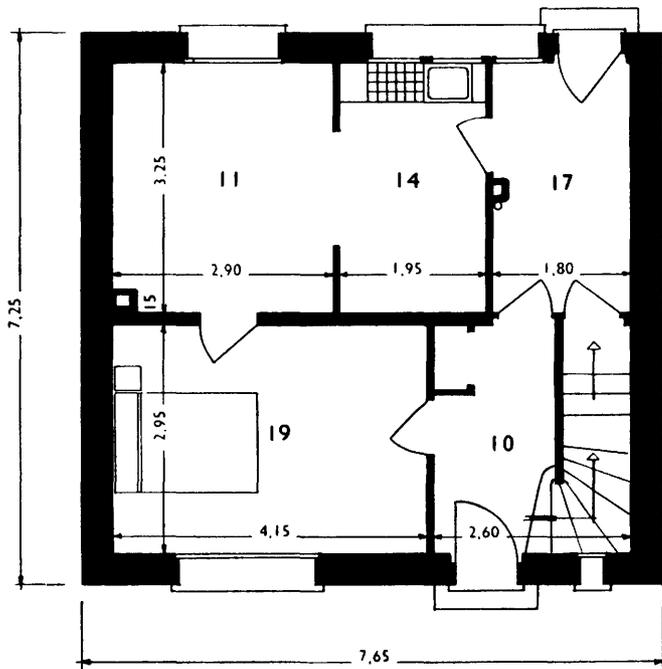
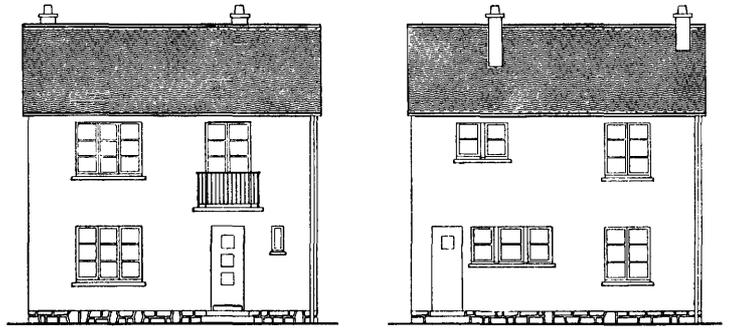
Imphy (France), rue Gambetta

Maître d'ouvrage:

Société métallurgique d'Imphy,
Aciéries d'Imphy

Maître d'œuvre:

M. Max Guillaume, architecte, Paris

**Programme:**

Le chantier d'IMPHY comprend 25 logements individuels ou jumelés, sur un terrain de 2 hectares environ.

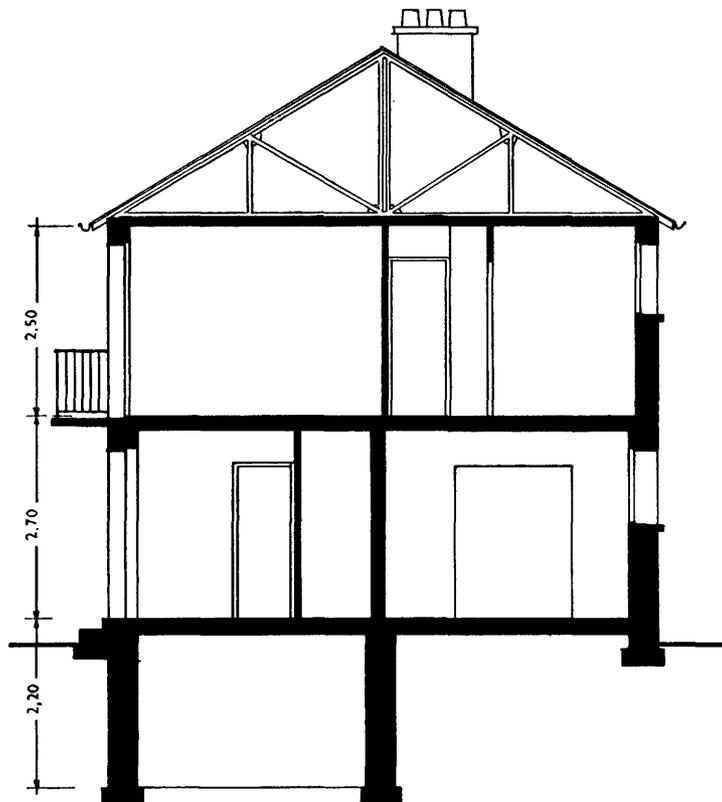
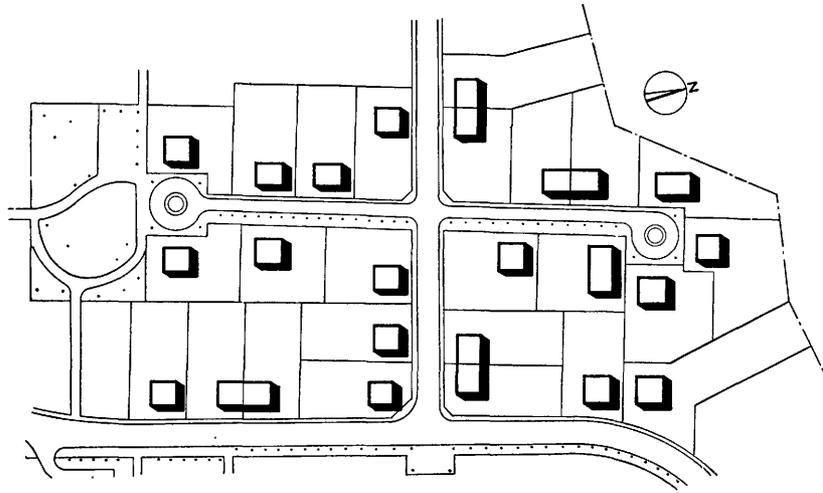
Chaque maison comprend un sous-sol partiellement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont inaccessibles. Le chauffage n'est pas prévu.

En sous-sol, on a prévu une cave (05).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur le cellier (17) et sur une chambre (19). Cette dernière communique avec le séjour (11) qui s'ouvre lui-même sur la cuisine (14). On accède également à la cuisine par le cellier.

A l'étage, un dégagement (20) permet d'accéder directement à la chambre des parents (21), à deux chambres à deux lits (22) ainsi qu'à la salle de bains (24) et au W.C. (25).

Les murs extérieurs sont en moellons et briques creuses enduits, la couverture est en tuiles mécaniques, les menuiseries extérieures sont en chêne.



CHANTIER D'IMPHY (15)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Fouilles en excavation pour cave.
Fouilles en rigole, dimensions: largeur 0,45 m pour les murs de 0,40 m et 0,30 m, pour les refends de 0,25 m et 0,15 m; profondeur 0,20 m pour les parties en cave et 0,30 m pour les parties en terre-plein.
Enlèvement des terres à la décharge publique.

0120 Fondations

Remplissage des rigoles: en béton d'agrégats de Loire et ciment artificiel. Dimensions des semelles: largeur 0,45 et 0,30 m, hauteur 0,20 m.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs en maçonnerie de moellons de pays, hourdée au mortier de chaux hydraulique, épaisseur des murs 0,40 m.
Couche isolante: sur le dessus des murs porteurs, chape isolante en feutre asphalté posé sur arase en mortier de chaux.
Les moellons restent apparents: pas d'enduit extérieur.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloisons: échiffre de l'escalier de cave en parpaings creux de ciment. Moule 0,10 x 0,20 x 0,40 m, épaisseur 0,10 m. Maçonnerie hourdée au mortier de chaux. Pas d'enduit, joints bourrés.
Sol de la cave: damage du sol, épandage de 0,05 m de sable de Loire.
Escalier intérieur: en béton armé, comportant une pailasse de 6 cm, des marches de 0,198 m de haut, enduit de ciment sur contremarches, enduit de ciment sur marches avec incorporation de carborundum.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Plancher avec solives IPN 100, écartées de 0,975 m d'axe en axe. Bardeaux de terre cuite hourdés au mortier riche de ciment.
Dallage sur terre-plein: au droit des terre-pleins, remblai de mâchefer ventilé par briques creuses formant drains, épaisseur 11 cm. Forme en béton de ciment et cailloux.
Revêtements, entrée, séjour, cuisine: carrelage en carreaux de Decize, unis, bouchons porphyre 0,10 x 0,10 x 0,01 m, posé sur arase en mortier de ciment; chambre: chape en ciment de 0,02 m, tapiflex collé sur chape, épaisseur 0,005 m; cellier: chape bouchardée au mortier de ciment, épaisseur 0,02 m.
Plinthes: dans toutes les pièces carrelées, plinthes en carreaux de même nature; dans les pièces comportant un sol en tapiflex, plinthes en sapin.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Ossature: même constitution que le plancher du rez-de-chaussée.
En sous-face: entretoises et fourrures sapin de 0,040 x 0,060 m au droit des joints de plaques placoplâtre. Entretoises courantes en sapin de 0,027 x 0,060 m. Chevêtre à l'emplacement des conduits de fumée. Plafond proprement dit en plaques à peindre de placoplâtre, clous galvanisés; bandes de papier perforé et ciment spécial pour joints. Plaques de 1,20 x 2,50 x 0,01 m d'épaisseur.
Sur placoplâtre, au droit de toutes les pièces, badigeon à la colle deux couches.
Revêtements, dans chambres, dégagement, bains et W.C.: chape en mortier de ciment dressée; sur la chape, tapiflex qualité bâtiment, collé.
Au pourtour de toutes les pièces, plinthes en sapin de 0,013 x 0,100 m.

0230 Murs extérieurs

Murs extérieurs du rez-de-chaussée: moellons de pays hourdés au mortier de chaux hydraulique, épaisseur 0,40 m. Linteaux en béton armé de 0,42 x 0,20 m.
Enduits intérieurs: sur moellons, enduit de dégrossissage au mortier de chaux hydraulique, épaisseur 0,02 m. Sur dégrossi, enduit plâtre, épaisseur 0,015 m.
Peinture intérieure, cuisine, séjour, entrée, escalier: peinture hydrofuge lavable, Isolatex ou Spectrol, deux couches.
Chambres: papier de tenture ordinaire, pose à recouvrement, galons haut et bas.
Dans la cuisine: au droit de l'évier et de la pailasse, revêtement en carreaux de faïence sur 0,60 m de hauteur.
Murs extérieurs du 1^{er} étage: maçonnerie de briques creuses de 0,25 m d'épaisseur, hourdée au mortier de chaux hydraulique.
Linteaux en béton armé, section 0,25 x 0,20 m.
Enduit intérieur: plâtre, épaisseur 0,015 m.
Peinture intérieure, dans W.C. et bains: peinture hydrofuge lavable deux couches; dans les chambres: papier de tenture ordinaire, galons haut et bas.
Enduits extérieurs: sur l'ensemble des façades, tableaux et voussures en mortier de chaux hydraulique, épaisseur 0,015 m.
Balcons: dalle de balcon en béton armé de 0,10 m d'épaisseur, prenant appui sur fers IPN de 100 en saillie de 0,70 m sur le nu du mur.
Garde-corps: tube acier lisse de 20/27 mm, barreaux de 12/17 mm.
Couche d'impression au minium de plomb et peinture à l'huile deux couches.

0240 Murs mitoyens

Murs mitoyens du rez-de-chaussée: maçonnerie de moellons du pays, de 0,40 m d'épaisseur, hourdée au mortier de chaux hydraulique.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs du rez-de-chaussée: mur de refend en parpaings de ciment creux, moule 15 x 20 x 40 cm, hourdés au mortier de chaux. Epaisseur 0,15 m. Linteaux en béton armé, section 0,15 x 0,20 m.
Cloisons en carreaux de plâtre, épaisseur 0,05 m.
Peinture et tapisserie comme précédemment.

0260 Escaliers intérieurs

En bois encloisonné, à quartier tournant, marches balancées, emmarchement 0,90 m. Marches en chêne. Contremarches en sapin. Plinthes en sapin.

0270 Toiture

Combles non accessibles.
Charpente: ferme en treillis métallique formé de laminés marchands. Panes IPN 80 percées de trous pour fixation des fourrures bois recevant les chevrons. Fourrures sur panes et arêtes en sapin de 0,27 x 0,08 m. Sablières en sapin du Jura de 0,27 x 0,08 m. Chevrons en empannons en sapin du Jura, section 0,06 x 0,08 m. Voligeage des saillies de toiture en sapin du Jura, épaisseur 0,018 m.
Plafond, ossature: solivettes et entretoises sapin. Solivettes de 0,12 x 0,04 m au droit des joints et solivettes courantes de 0,12 x 0,027 m

(pour recevoir placoplâtre). Entretoises de 0,06 x 0,04 m au droit des joints. Les solivettes reposent sur les cornières, l'entrait des fermes et sur les murs. Elles sont reliées entre elles par des plaquettes en tôle.

Chevêtre au passage des conduits de fumée.

Revêtement plancher du comble: panneaux de laine de roche « Inaltex » de la Société Roclaine, épaisseur 0,05 m.

Revêtement plafond: placoplâtre de 0,010 m d'épaisseur. Clous galvanisés et ciment spécial pour joints. Badigeon à la colle deux couches.

Pignons en maçonnerie de briques creuses de 0,25 m d'épaisseur, hourdés au mortier de chaux hydraulique et recouverts d'un enduit au mortier de chaux hydraulique de 0,015 m d'épaisseur.

Pour logements jumelés, pignons refend en maçonnerie de moellons d'épaisseur 0,40 m, hourdés au mortier de chaux.

Souches et mitrons: dans la hauteur des combles, conduits de fumée en boisseaux de pouzzolane Isovolcan, 0,20 x 0,20 m section intérieure. Hors combles: souches comme ci-dessus, mais avec joints au mortier de chaux, enduit au mortier de chaux et une couche de peinture hydrofuge incolore. Dalle de couronnement en béton moulé. Enduit au mortier de ciment.

Mitrons en terre cuite, Ø 16 cm, hauteurs 0,33 et 0,50 m.

Couverture: en tuiles mécaniques de 0,42 x 0,24 m, à emboîtement, à raison de 14 au m² à cotes. Liteaux en sapin de 0,027 x 0,027 m, espacés de 0,32 m.

Gouttière: demi-ronde en zinc n° 12, de 0,25 m de développement. Crochets fer galvanisé.

Decentes: tuyau zinc n° 12, de 0,08 m de diamètre, emboîtement 0,05 m avec point de soudure. Colliers à scellements à deux boulons en fer galvanisé.

Dauphins: en fonte de 0,50 m de long et 0,081 m de diamètre, s'emboîtant dans les dalles de regard.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée en boisseaux de pouzzolane Isovolcan de 0,20 x 0,20 m. Parois de 0,05 m.

Enduit plâtre comme sur les murs.

Conduits de ventilation: cuisine et salle de bains, tuyau en amiante-ciment de 0,08 m de diamètre. Lanternes de couronnement hors combles. Grilles en plafond au départ des conduits.

0310 Menuiseries extérieures

Portes d'entrée: tout chêne, quatre panneaux dont trois vitrés.

Fenêtres d'habitation: tout chêne, bonne qualité, bien sec.

Habillage sapin mouluré. Cotes de passage 0,80 x 2,30 m.

Salle de séjour: fenêtre à deux vantaux. Dimensions en tableau 1,20 x 1,50 m. Jet d'eau et pièce d'appui 80 x 80 mm.

Impression peinture huile, ponçage et peinture huile deux couches sur toutes parties bois.

Croisée pièce-repas: fenêtre à trois vantaux dont deux ouvrants à feuillure. Dimensions en tableau 1,75 x 1,50 m.

Châssis cuisine: deux châssis, dimensions 0,60 x 1,35 m, ouvrants à feuillure. Verre cathédrale.

Croisées chambres: une croisée de 1,20 x 1,50 m, une croisée de 1,75 x 1,50 m.

Porte-fenêtre: au droit du balcon d'étage, dimensions 1,20 x 2,30 m.

Partie basse en lambris à table saillante et petit cadre à deux panneaux.

Fenêtre de cave: deux soupiraux de 0,40 x 0,20 m.

Châssis W.C., cellier, dégagement et fenêtre de cage d'escalier. Appuis en béton moulé de gravillon.

Aux baies du rez-de-chaussée et de l'étage: persiennes métalliques sur tapées bois, tôle 10/10 mm emboutie.

Pour baies 1,75 x 1,50 m, huit vantaux.

Pour baies 1,20 x 1,50 m, six vantaux.

Impression minium, peinture huile deux couches.

0320 Menuiseries intérieures

Portes intérieures: bâtis sapin du Jura 34 mm. Panneaux Okoumé 8 mm. Lambris à petits cadres aux deux parements. Trois panneaux.

Huisseries: sapin du Jura, montant 2,50 m, traverse 0,85 m.

Bâtis dormants: chêne 0,41 x 0,04 m, montants 2,05 m, traverse 0,80 m.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'égout, eaux usées: tuyaux plomb 33/42 mm. Evacuation des appareils jusqu'au collecteur. Chutes W.C.: tuyaux en grès vernissé, Ø 100 mm.

Eau froide: colonne principale en tube 20/27 mm galvanisé, canalisations de distribution en tube cuivre 12/14 mm.

Eau chaude: canalisations en tube cuivre 12/14 mm.

Receveur de douche en grès porcelaine 0,70 x 0,70 m. Bonde, robinet mélangeur en cuivre chromé, flexo-douche.

Lavabo, de 60 x 45 cm, en porcelaine vitrifiée. Vidange, robinetterie. Siphon chromé. Consoles.

Cuvette W.C. en porcelaine, abattant chêne. Réservoir de chasse à tirage et robinet flotteur.

Evier en grès porcelaine sur jambages briques, dimensions 50 x 70 cm, deux robinets ¼ de tour, chromés.

0340 Installations électriques

Puissance totale de l'installation 5 kW. Force moyenne des points lumineux 60 W. Force moyenne des prises de courant 500 W.

Conducteurs: en cuivre série 750 RT section appropriée, en plafond sous tube Bergmann, en cave et cellier tube acier isolé.

Dans les pièces, conducteurs sous moulures bois.

Un coupe-circuit bipolaire 15 A, servant de tête de ligne.

Appareillage: douilles cuivre, double bague. Rosaces porcelaine.

Patère bois: interrupteurs porcelaine et métal.

Contacts cuivre type étanche dans cave et salle de bains.

0410 Aménagements intérieurs

Dans la cuisine: paillasse en béton armé sur jambages en briques.

Revêtement en carreaux de faïence comme murs.

0420 Fosses

Fosse septique pour huit usagers.

Filtre à lits bactériens et regard de prélèvement en béton armé.

0430 Réseau collecteur

Canalisations: tuyaux de ciment, diamètre 0,15 m.

Raccordement à l'égout: branchement sur égout communal.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Marches: en béton de gravillon, deux marches au droit de chaque entrée. Enduit au mortier de ciment.

Adresse:

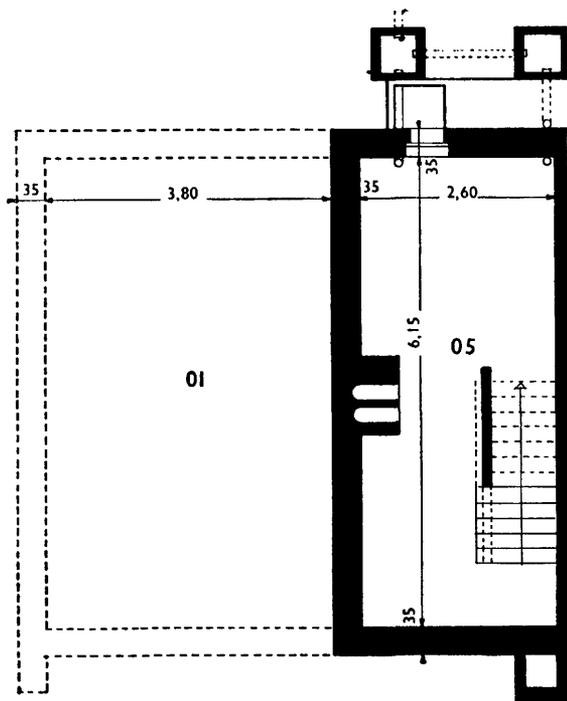
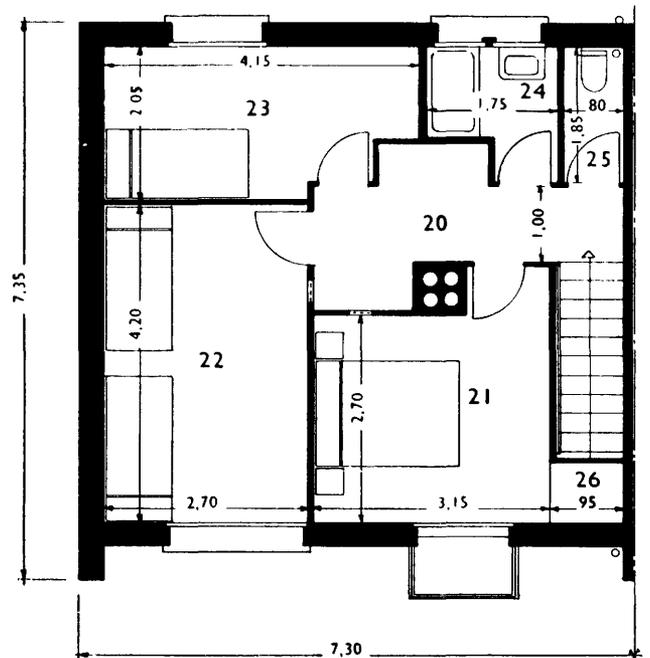
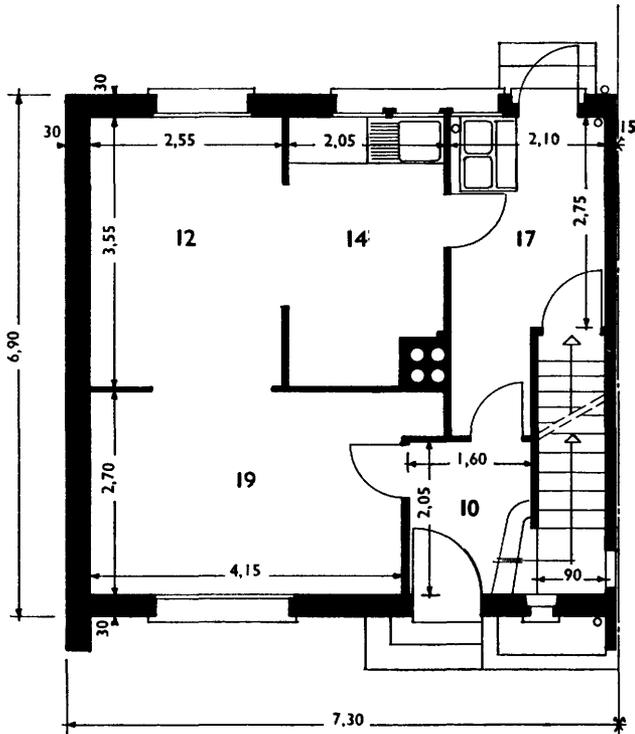
Longwy (France), route du Mont-Saint-Martin

Maître d'ouvrage:

Société Lorraine-Escout, Longwy

Maître d'œuvre:

F. Zimmermann, architecte, Longwy-Bas

**Programme:**

Le chantier de LONGWY comprend 10 logements jumelés sur 2 terrains d'une superficie totale d'un hectare environ.

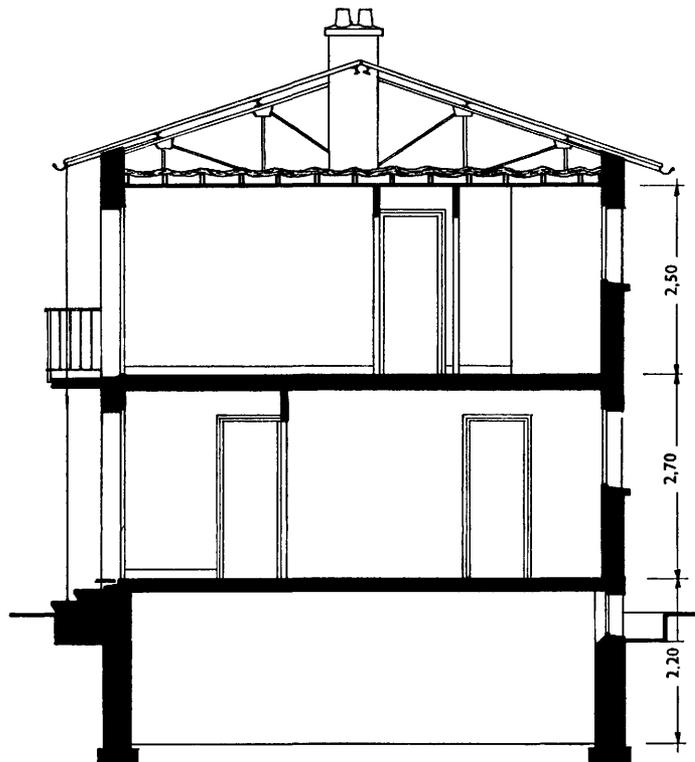
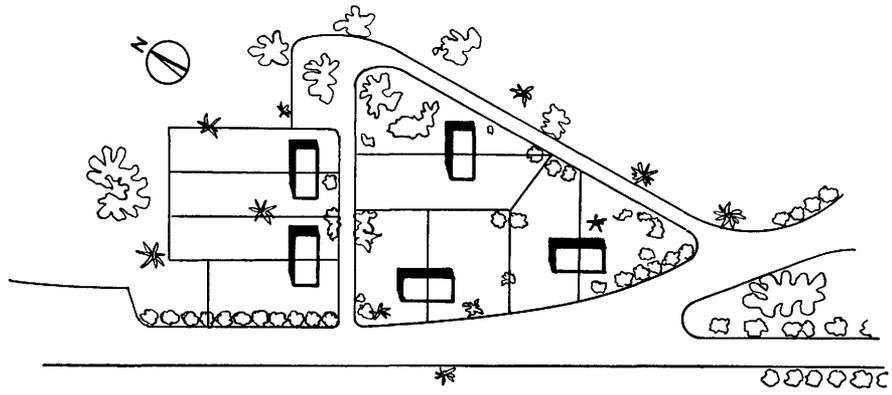
Chaque maison comprend un sous-sol partiellement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles par une trappe de visite, mais inutilisables pour le rangement. Le chauffage n'est pas prévu.

En sous-sol, on a prévu une cave (05).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur une chambre (19) et le cellier (17). La chambre communique avec le coin-repas (12) et celui-ci avec la cuisine (14). Le cellier est également en communication directe avec la cuisine.

A l'étage, un dégagement (20) permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains (24) et au W.C. (25).

Les murs extérieurs sont en agglomérés creux vibrés, la couverture en plaques de fibrociment rouges, et les menuiseries extérieures métalliques.



CHANTIER DE LONGWY (16)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Décapage de terre végétale à l'emplacement des vides sanitaires.
Fouille en excavation pour cave et fouilles en rigoles pour les semelles de fondation sous murs.
Transport à la décharge publique des déblais et terre excédants.
Remblai damé pour les parties en terre-plein.

0120 Fondations

Semelles de fondation sous murs, au béton au ciment de laitier de 0,50 m de largeur et 0,20 m de hauteur.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs: murs de cave et soubassement en béton banché, épaisseur 0,35 m.
Couche isolante: sous le plancher bas du rez-de-chaussée, chape d'étanchéité en mortier de ciment et deux couches de feutre asphalté.
Enduit extérieur: sur soubassement, enduit dressé et peigné, de 0,025 m d'épaisseur.
Murs de refend: en béton banché, épaisseur 0,35 m.

0140 Aménagement du sous-sol

Sol de la cave: damage du sol et épandage d'une couche de laitier concassé 0/5 sur 0,05 m d'épaisseur.
Escalier intérieur: échelle de meunier à limons métalliques. Marches chêne de 34 mm, boulonnées sur cornières soudées au limon; une couche minium de plomb sur parties métalliques.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Plancher sur cave: ossature constituée par deux IPN 100 boulonnés tous les 0,50 m. Poutrelles fers IPN 100, écartement d'axe en axe 0,55 m, enrôbées de béton de laitier concassé. Surcharge admise: 175 kg/m². Fer IPN de 120 au droit de la trémie d'escalier.
Dallage sur terre-plein: hérisson en laitier tout venant et moellons, épaisseur 0,35 m. Drains tous les 1,50 m, Ø 0,10 m, traversant les murs. Dallages en béton de laitier expansé, épaisseur 0,07 m.
Revêtement: cellier, chape bouchardée. Entrée, cuisine: carreaux grès cérame de 5 x 5 cm. Coin-repas, salle de séjour: sous-couche en mortier de ciment, épaisseur 0,03 m. Linoléum havane uni, épaisseur 2 mm.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Ossature: filets UPN assemblés, constitués par deux fers GPN 160 boulonnés tous les 0,50 m.
Solives sapin, qualité charpente, section 8 x 16 cm, écartement 0,50 m d'axe en axe, légèrement entaillées et encastrées dans l'aile des UPN. Surcharge admise: 175 kg/m². Solives doublées au droit des cloisons et brochées.
Chevêtre au droit de la souche de cheminée. Bois au contact de la maçonnerie passé au carbonyle.
Plafonds: en plâtre sur contre-lattis et lattis roseau, épaisseur 1 cm.
Placoplâtre dans le cellier.
Revêtements: sur tout l'étage, sauf salle d'eau, parquet sapin premier choix, rainé en bout, épaisseur 24 mm, posé à l'anglaise. Dans la salle d'eau et le W.C.: parquet sapin brut deuxième choix, épaisseur 18 mm, isorel demi-dur, épaisseur 4 mm. Dans la salle d'eau et le W.C.: linoléum posé sur isorel.
Plinthes sapin, section 100/18 mm. Impression à l'huile et peinture à l'huile deux couches.
Peinture plafond: deux couches de badigeon à la colle.

0230 Murs extérieurs

Murs extérieurs du rez-de-chaussée et de l'étage: agglomérés creux vibrés, épaisseur 0,25 m, résistance 50 kg/cm² à 28 jours.
Enduits intérieurs: dans toutes les pièces, sauf le cellier, enduit plâtre parfaitement dressé. Dans le cellier, enduit dressé et feutre de chaux hydraulique et sable de rivière.
Peinture intérieure: dans la cuisine, au-dessus du revêtement mural et entrée, impression peinture à l'huile une couche. Deux couches peinture à l'huile. Dans la chambre et le séjour, papier peint.
Revêtements muraux: dans la cuisine et la salle de bains, revêtement mural vinylique, type « Pétralick », sur une hauteur de 1,50 m. Dans la salle de bains, au-dessus du revêtement, et W.C., impression peinture à l'huile une couche, rebouchage, ponçage et deux couches peinture à l'huile.
Au droit de la chambre 1^{er} étage, balcon en béton armé, épaisseur 0,10 m.
Enduits extérieurs: enduit dressé et feutré de 0,015 m d'épaisseur totale avec incorporation de Sika ou hydrofuge similaire. Cet enduit en saillie de 0,025 m sur le soubassement.

0240 Murs mitoyens

Mur mitoyen du rez-de-chaussée: en maçonnerie d'agglomérés creux de 0,25 m d'épaisseur.
Enduit: dans les pièces, enduit plâtre. Dans le cellier, enduit chaux.
Peinture: dans l'escalier, une couche d'impression d'huile, rebouchage, ponçage et deux couches de peinture à l'huile.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Cloisons non porteuses du rez-de-chaussée en briques creuses de terre cuite de 0,08 et 0,05 m d'épaisseur.
Enduits: dans toutes les pièces sauf cellier, plâtre parfaitement dressé. Dans le cellier et dans la cuisine en soubassement, enduit de chaux hydraulique.
Revêtements muraux: dans la cuisine, sur 1,50 m de hauteur, revêtement mural vinylique, type « Pétralick ».

0260 Escaliers intérieurs

Escaliers à la française, à quartier tournant, limon en hêtre de 54 mm, fausse crémaillère de 34 mm.

0270 Toiture

Combles: accessibles par une trappe de visite de 0,60 x 0,40 m.
Charpente: ferme en treillis métallique, formé de laminés marchands, rivés ou soudés. Panne IPN 140. Soutien de bandeau en sapin équarri, solives 8 x 16 cm. Madriers en sapin de 34/250 mm. Bandeau en sapin raboté de 34/160 mm, un chanfrein.
Plafond: ossature du plancher haut du 1^{er} étage: solives de 4 x 16 cm en sapin de sciage, écartement d'axe en axe 0,50 m, reposant sur une fourrure boulonnée sur l'entrait de ferme.
Chevêtre au droit de la souche de cheminée et pour trappe de visite.
Matelas de laine de verre, épaisseur 0,05 m, posé sur les solives de 4 x 16 cm.

Plâtre sur contre-lattis et lattis roseau, épaisseur 1 cm.

Peinture: deux couches de badigeon à la colle.

Souches et mitrons: dans la hauteur du comble, conduits en boisseaux circulaires rhabillés par un enrobage en béton. Hors combles, souches en briques de laitier de 0,11 m. Enduit sur souche, dressé et feutré, épaisseur 0,025 m. Mitrons en terre cuite de hauteurs différentes.

Couverture: plaques de fibrociment, couleur rouge, grandes ondes 1,525 x 0,921 m.

Gouttières: pendantes en zinc n° 12, développement 0,33 m (1/2 rond).

Descentes: zinc n° 12, Ø 80 mm. Colliers galvanisés scellés, à deux boulons.

Dauphins: fonte, Ø intérieur 80 mm.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée: un conduit pour cuisine, séjour, cellier et chauffage de l'étage, en boisseaux circulaires de 0,18 m de diamètre intérieur, de 0,03 m d'épaisseur, rhabillés par un enrobage en béton.

Enduits: dressés et feutrés, épaisseur 0,005 m, de chaux hydraulique et sable ou enduit plâtre.

0310 Menuiseries extérieures

Portes d'entrée, entrée principale: dormant métallique profilé à froid en tôle de 20/10 mm avec entretoise en fer plat soudée à la partie inférieure. Porte tout chêne, lambris à petits cadres sur un parement à table saillante; trois panneaux dont un vitré, bâti de 34 cm, panneaux de 18 cm.

Entrée secondaire: dormant métallique profilé à froid en tôle de 20/10 mm avec entretoise en fer plat soudée à la partie inférieure.

Porte chêne et sapin, lambris à petits cadres sur un parement et arasé de l'autre; quatre panneaux dont un vitré.

Fenêtres d'habitation: ouvrant à la française en profilés acier laminés à chaud. Montant et traverses double battement; traverses basses formant jet d'eau. Pièces d'appui en profilés acier laminés à chaud avec gorge et trou de buée. Pas de parclozes.

Salle de séjour: une croisée de 1,80 x 1,45 m à trois vantaux, deux ouvrants et un fixe.

Croisée pièce-repas: une croisée de 1,20 x 1,45 m à deux vantaux ouvrants.

Châssis cuisine: deux châssis de 0,60 x 0,95 m.

Croisées chambres: chambre 2, une croisée de 1,80 x 1,45 m à trois vantaux, deux ouvrants et un fixe; chambre 3, une croisée de 1,20 x 1,45 m à deux vantaux.

Porte-fenêtre: traité comme châssis et croisées.

Appuis de fenêtres en béton, profil avec goutte d'eau, feuillure et lamiers, parements nets.

Persiennes métalliques sur tapée cornières aux croisées de 1,20 x 1,45 — 1,80 x 1,45 m, et à la porte croisée.

0320 Menuiseries intérieures

Portes intérieures: huisseries métalliques en tôle d'acier 20/10 mm formée aux galets. Portes isoplanes de 0,037 finies, type Renitex, à âme intérieure alvéolée et revêtement en panneaux de fibres de bois agglomérées.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisation d'égout, eaux usées: canalisation en plomb 40/4 mm sur 0,40 m de longueur, tube acier galvanisé étiré 40/49 mm jusqu'aux canalisations en cave. Canalisations en fonte salubre, Ø intérieur 50 mm, pour eaux usées en sous-sol jusqu'au regard.

Chutes W.C.: canalisations en fonte salubre, Ø intérieur 108 mm, jusqu'à la fosse septique.

Eau froide: alimentation en tube acier galvanisé étiré. Canalisation 20/27 mm sur conduite principale.

Eau chaude et appareil de production: distribution sur tous appareils depuis le chauffe-eau. Canalisations en tube acier étiré galvanisé 15/21 mm sur appareils sauf lavabo en 12/17 mm. Chauffe-eau 3 litres par minute à 60° (ATCNF).

Conduite gaz en tube acier galvanisé 26/34 mm sur conduite principale et alimentation chauffe-eau, en tube acier galvanisé, mais 15/21 mm pour cuisinière à gaz.

Installation bain: baignoire sabot en fonte émaillée, dimensions 1,06 x 0,60 x 0,74 m.

Lavabo: porcelaine vitrifiée, choix B, dimensions 0,50 x 0,44 x 0,16 m. Cuvette W.C.: porcelaine vitrifiée, choix B.

Evier rectangulaire en granit porcelaine blanc, choix B, dimensions 0,70 x 0,50 m.

Bac à laver en béton armé préfabriqué à deux compartiments posé sur socle en béton moulé, dimensions 1,00 x 0,60 m.

0340 Installations électriques

Canalisations lumière: conducteurs cuivre série 750 T, section suivant points à alimenter. Forces moyennes prévues: points lumineux 60 W; prises de courant 500 W. Tubes Bergmann sous plafond et apparents dans les pièces. Tubes acier dans cave et cellier.

0410 Aménagements intérieurs

Placards dans les chambres: bâtis dormants pour placards constitués en angle par deux montants sapin de 0,040 x 0,015 m, fixés de façon à ménager une feuillure de 0,012 x 0,015 m. Sur mur: par un montant fixe sapin de 0,055 x 0,027 m, avec même feuillure.

0430 Réseau collecteur

Regards: au droit des évacuations d'eaux usées, et au droit de chaque descente d'eau pluviale, radier en béton de 0,08 m, maçonnerie brique de laitier de 0,11 m. Enduit de ciment lissé avec hydrofuge. Dalle de couverture en béton armé avec anneau.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Marches: entrée principale, trois marches en béton de laitier; entrée cellier, trois marches en béton de laitier.

Sur les trois marches de l'entrée principale et les trois marches de l'entrée cellier, enduit de ciment bouchardé; enduit taloché sur contremarche.

Adresse:

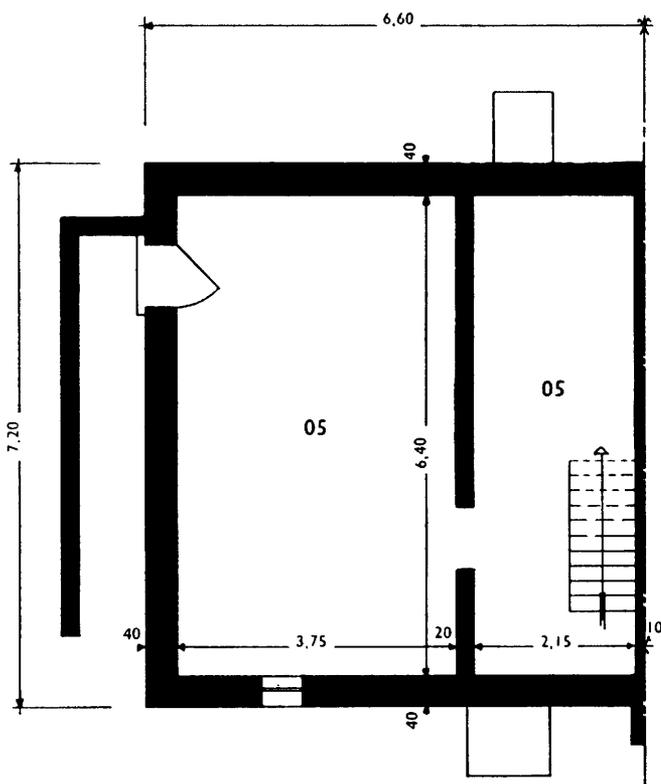
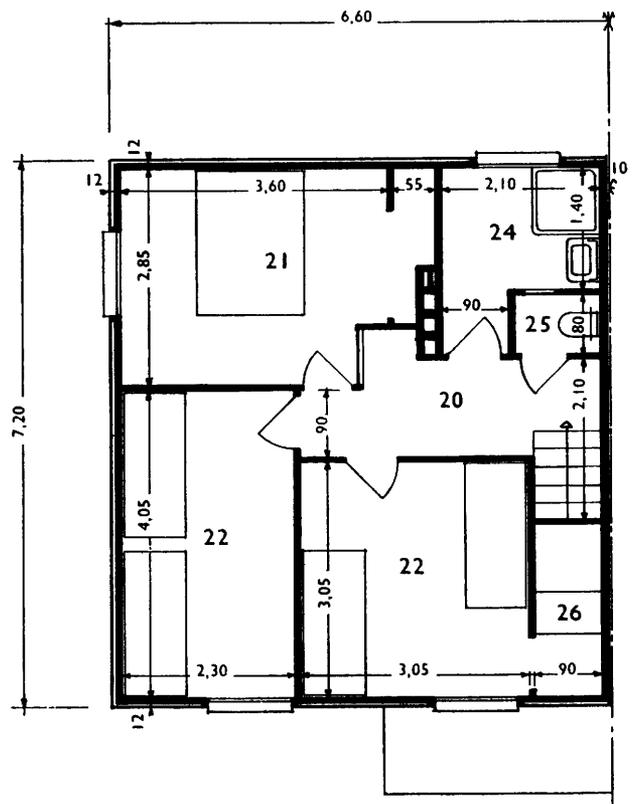
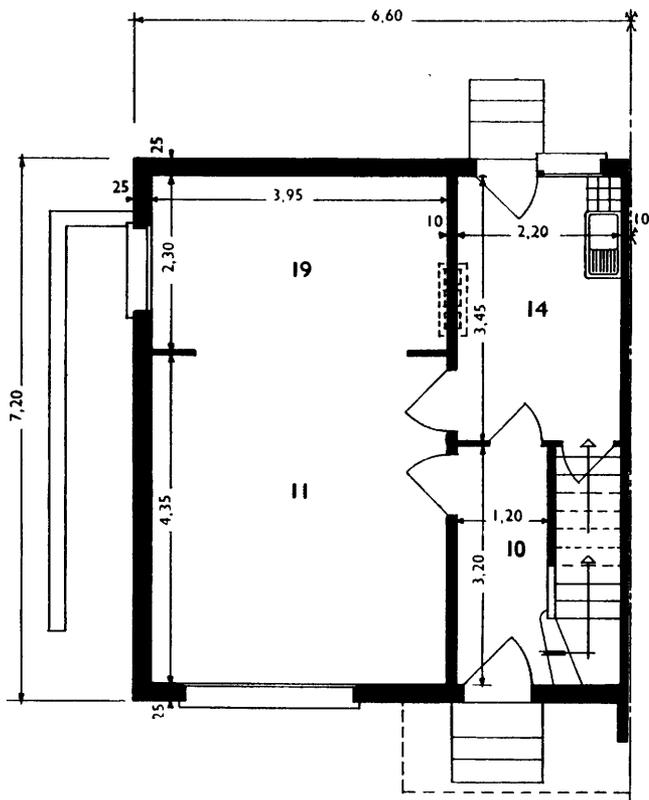
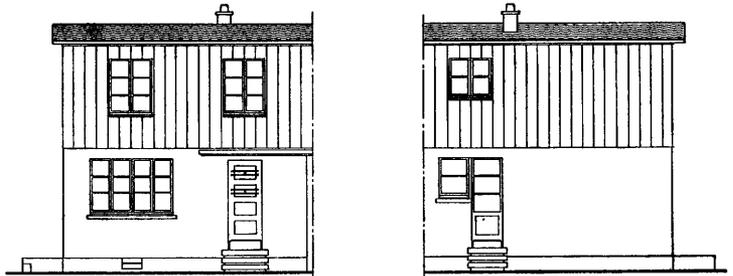
Neufchef (France), Cité de la C.E.C.A.

Maître d'ouvrage:

Société coopérative pour la construction
de logements C.E.C.A., Hayange

Maître d'œuvre:

J. H. Tarral, architecte, Metz

**Programme:**

Le chantier de NEUFCHÉF comprend 39 logements dont 36 jumelés et 3 en bandes orientés nord-ouest-sud-est, sur un terrain de 3,5 hectares environ.

Chaque maison comprend un sous-sol complètement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont inaccessibles. Le chauffage n'est pas prévu.

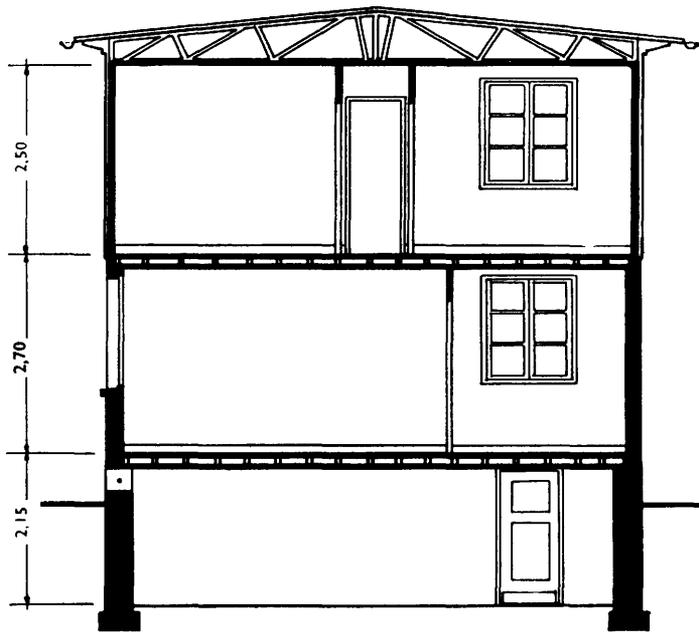
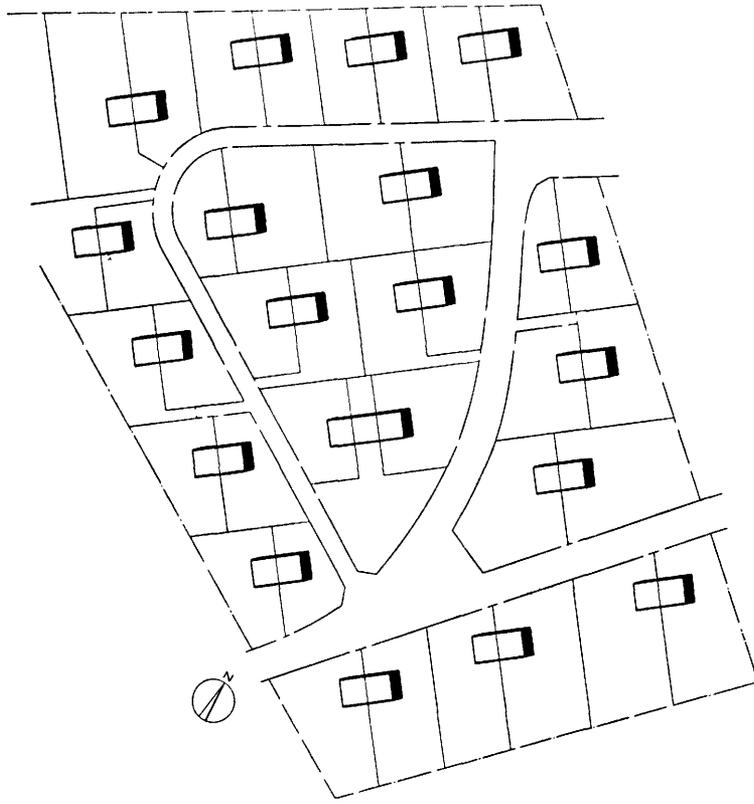
En sous-sol, on a prévu deux caves (05).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur le séjour (11) et la cuisine (14).

Le séjour communique directement avec une chambre studio (19).

A l'étage, un dégagement (20) permet d'accéder directement à la chambre des parents (21) et à deux chambres à deux lits (22) ainsi qu'à la salle d'eau (24) et au W.C. (25).

Murs extérieurs en blocs agglomérés de laitier expansé enduits; couvertures métalliques, menuiseries extérieures en chêne.



CHANTIER DE NEUFCHÉF (17)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Terre végétale étendue et régaliée dans les jardins affectés aux constructeurs. Autres terres transportées à la décharge publique.
Fouilles en pleine masse pour exécution des caves.
Fouilles en rigoles pour fondations des murs extérieurs et du refend.
Sous les murs extérieurs: 0,45 x 0,30 m.
Sous le refend et le mur d'échiffre: 0,30 x 0,30 m.

0120 Fondations

Semelles de fondation sous murs de cave: remplissage des rigoles par béton dosé à 250 kg de ciment de laitier au m³.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs en maçonnerie de moellons du pays hourdée au mortier bâtard de chaux et de ciment, épaisseur 0,40 m. Murs mitoyens et mur d'échiffre de la descente extérieure à la cave en agglos de sable de rivière hourdés au mortier de ciment Portland, épaisseur 0,20 m.
Chape d'isolement constituée par feutre bitume de 3 mm d'épaisseur sur les murs extérieurs, mitoyens et de refend, posé entre deux chapes au mortier de ciment de 0,02 m d'épaisseur.
Soubassements en moellons apparents posés à opus incertum avec joints saillants au mortier de ciment lissé. Sur les parties apparentes du mur d'échiffre de la descente extérieure à la cave, enduit taloché au mortier de chaux de 15 à 25 mm d'épaisseur, appliqué en deux couches.
Murs de refend, en maçonnerie d'agglos de sable de rivière et ciment hourdée au mortier de ciment dosé à 300 kg de ciment 160/250 au m³.
A l'intérieur, joints soigneusement garnis et lissés avec le mortier de pose.

0140 Aménagement du sous-sol

Sol de la cave: terre battue.
Escaliers intérieurs: échelle de meunier métallique de 0,90 m de largeur, constituée par un double limon et 11 marches de 0,20 m de hauteur. Peinture: une couche de minium et deux couches de peinture antirouille.
A l'extérieur: rampe d'accès constituée par des contremarches en briques de laitier posées sur champ et scellées.
Sol des gradins ainsi constitués, en mâchefer damé de 0,05 m d'épaisseur, largeur de passage 0,90 m.
Au bas de la descente, plate-forme en béton avec chape ciment de 0,90 x 1,00 m.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Sur grande cave: solivage sapin en bois débité à vives arêtes de 8/18 cm. Abouts de solives créosotées et scellées au mortier de ciment Portland dans les murs porteurs.
Sur petite cave: fers IPN de 120 avec remplissage en bardeaux de terre cuite de 0,05 m et chape de répartition au mortier de ciment Portland.
Une couche de minium sur les fers avant la pose.
Plafond: en plaques en isorel mou de 12 mm d'épaisseur clouées sur solivage bois. Couvre-joints formant appareillage en sapin de 10 x 35 mm.
Revêtements: dans entrée et cuisine, arase au mortier de 0,03 m d'épaisseur et revêtement en carreaux demi-grès bon choix, 10x10 cm, catégorie 1; dans toutes les autres pièces, parquet en pin des Landes premier choix, posé à l'anglaise. Replanissage.
Plinthes: dans les pièces carrelées, plinthes en carreaux de même nature, de 0,10 m de hauteur; dans les pièces avec parquet bois, plinthes en sapin de 0,10 m de hauteur et 0,018 m d'épaisseur, rive supérieure arrondie.
Peinture du plafond: badigeon à deux couches de blanc gélatineux sur isorel. Deux couches de peinture à l'huile sur couvre-joints en sapin.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Solivage sapin en bois débité à vives arêtes de 8/18 cm. En plafond, revêtement isorel identique à celui du plafond du rez-de-chaussée.
Parquet en pin des Landes identique à celui du rez-de-chaussée.
Parquet de la salle d'eau et du W.C. recouvert d'un revêtement en «Plastifeutre». Plinthes en sapin de 0,018 x 0,10 m identiques à celles du rez-de-chaussée.
Peinture plafond: comme le plafond du rez-de-chaussée.

0230 Murs extérieurs

Au rez-de-chaussée: maçonnerie en blocs agglomérés de laitier expansé de 0,20 m d'épaisseur. Linteaux en béton armé. Appuis en béton préfabriqué. Chainage en béton armé, de 0,20 x 0,20 m de section sur les murs extérieurs.
Enduits intérieurs: plâtre à deux couches, la première au plâtre gris, la deuxième au plâtre fin, parfaitement lissé.
Peinture intérieure: impression et deux couches de peinture à l'huile sur plâtre pour entrée et cuisine.
Revêtements muraux: papier de tenture qualité moyenne avec bordures assorties. Carreaux de faïence blancs, 15 x 15 cm, au-dessus de l'évier et de la paillasse sur 0,45 m de hauteur.
Murs extérieurs du 1^{er} étage: constitués par la paroi en tôle (C.M. Fillod) et une contre-cloison en agglomérés «Durox» de 0,075 m d'épaisseur. Vide d'air d'environ 0,05 m entre les deux parois. L'épaisseur totale est d'environ 0,13 m.
Enduits intérieurs: plâtre comme au rez-de-chaussée.
Peinture intérieure: peinture comme au rez-de-chaussée dans la salle d'eau et le W.C.
Revêtements muraux: papier de tenture pour les autres pièces de l'étage.
Dalle de balcon: auvent en béton armé au-dessus de l'entrée principale de 3,00 x 1,20 x 0,08 m, chape ciment lissée de 0,02 m d'épaisseur sur le dessus.
Enduits extérieurs: à deux couches au mortier de chaux lissé à la taloche.
Peinture extérieure des parois métalliques du 1^{er} étage: sur couche d'impression au chromate de zinc, appliquée en usine, une couche de «Superal» et une couche de «Stucalu» pochée pour finition.

0240 Murs mitoyens

Murs mitoyens du rez-de-chaussée: maçonnerie en agglos de sable et de ciment, épaisseur 0,20 m.
Enduit plâtre à deux couches identique aux précédents.
Papier de tenture comme précédemment.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs du rez-de-chaussée: en briques creuses de 0,08 m d'épaisseur, hourdées au mortier, avec chaînage béton armé de 0,08 x 0,20 m.

Cloisons non porteuses du rez-de-chaussée: maçonnerie en briques de laitier de 0,065 m d'épaisseur pour la cloison de l'escalier.

Les autres cloisons seront montées en briques plâtrières de 0,04 m, posées au plâtre gros.

Cloisons non porteuses du 1er étage: en briques plâtrières de 0,04 m d'épaisseur.

Enduits plâtre sur tous les murs intérieurs et cloisons.

Peinture: impression et deux couches à l'huile, pour l'entrée et la cuisine, W.C. et salle d'eau.

Dans les autres pièces: papier de tenture.

0260 Escaliers intérieurs

Limon et marches en hêtre. Contremarches en hêtre de 0,027 m.

Main courante en hêtre, de 0,100 x 0,018 m à rives arrondies, fixée sur tampons bois dans la rampe en briques, constituée par une cloison en briques de laitier de 0,065 m d'épaisseur.

0270 Toiture

Combles inaccessibles.

Charpente métallique préparée en usine suivant procédé C.M. Fillod.

Ossature du plancher haut du 1er étage: solivettes sapin 40/60 mm reposant sur les fermes métalliques Fillod. Au-dessus de ces solivettes, matelas de laine de verre de 0,05 m d'épaisseur. Sous les solivettes, plafond en isorel mou de 0,012 m avec couvre-joints sapin comme précédemment.

Peinture deux couches de blanc gélatineux sur plafond en isorel et deux couches de peinture à l'huile sur les couvre-joints en bois.

Pignons: parois métalliques constituées par la coque C.M. Fillod.

Souches de cheminée constituées par le prolongement des conduits de fumée en éléments préfabriqués Schwend-Amann de 14/20 cm de section intérieure. Couronnement en béton moulé. Enduit au mortier de chaux sur les souches, chape lissée au ciment sur les couronnements. Mitrons en terre cuite.

Couverture: la couverture métallique fait partie de la coque Fillod.

Même peinture que celle prévue pour les parois du 1er étage.

Raccords autour des souches et des tuyaux de ventilation effectués en tôle suivant procédé C.M. Fillod.

Au bas des versants, gouttières pendantes en zinc n° 12, de 0,25 m de développement, avec moignon en attente pour tuyaux de descente de Ø 0,08 m. Pose sur crochets en fer galvanisé soudés sur la toiture métallique.

Descentes: tuyaux en zinc n° 12 de Ø 0,08 m. Il est prévu une descente sur chaque face de logement. Au pied de chaque descente, dauphin en fonte de 1 mètre, de 0,081 m de diamètre, fixé sur mur par colliers galvanisés.

Ventilation fosse par tuyau fibrociment, de Ø 0,08 m, prolongé de 0,50 m hors toiture.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée constitués par des éléments préfabriqués Schwend-Amann, de 0,14 x 0,20 m de section intérieure, parois de 0,075 m posées au mortier de chaux.

Départ des conduits: au rez-de-chaussée, deux conduits à 0,60 m sous le plafond, à l'étage, deux conduits sur le sol de l'étage.

Conduits de ventilation pour cuisine et salle d'eau identiques aux conduits de fumée avec languette médiane.

Conduit de ventilation du W.C. exécuté en tuyau tôle, partant du plafond. Il sort de 0,50 m hors toiture et est surmonté d'un chapiteau conique en tôle.

Grillage en métal déployé à l'orifice de départ.

Enduits plâtre comme pour les conduits de fumée.

A la base de tous les conduits, trappe de ramonage en terre cuite à emboîtement. Grilles rondes en métal inoxydable avec chaînette de tirage en fer galvanisé pour ventilation cuisine et salle d'eau.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée: porte tout chêne de choix comprenant bâti dormant de 54/60 mm; bâti de porte de 0,041 m; deux panneaux pleins à table saillante de 0,027 m; deux panneaux à vitres. Défenses métalliques en fer carré de 8 mm pour protéger les parties vitrées.

Entrée secondaire: porte tout chêne comme précédente.

Porte d'entrée du sous-sol: frises sapin de 0,027 m, rainées et mouchetées sur une face.

Fenêtres d'habitation, salle de séjour: croisée tout chêne qualité menuiserie; bâti dormant de 0,054 m; croisée à quatre vantaux dont les deux du milieu ouvrants, à noix et gueule de loup, et ceux d'extrémité fixes.

Châssis cuisine: tout chêne de 0,041 m ouvrant à un ou deux vantaux comme les croisées des chambres; dimensions 1,10 x 1,50 m.

Châssis W.C.: fixe en sapin de 0,40 x 0,40 m.

Fenêtres de la cave: ouvertures seules de 0,55 x 0,30 m. Grilles de défense en fer carré de 10 mm scellées dans les maçonneries.

Jalousies en sapin du type Périer ou analogue.

0320 Menuiseries intérieures

Portes de cave: baie libre de 0,90 x 1,90 m entre le cellier et la cave.

Portes intérieures: huisseries métalliques en tôle d'acier de 15/10 mm.

Portes isoplanes de 0,036 m finies, à alvéoles, avec placage deux faces en Renitex de 0,006 m.

Sur les portes isoplanes et huisseries, une couche d'impression et deux couches de peinture à l'huile, après rebouchage au blanc de zinc et ponçage.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Vidange de l'évier et du bac à douches en plomb de 40/4 mm, raccordement sur chute eaux usées.

Chutes W.C.: tuyau fibrociment de Ø 90 mm, raccordé sur fosse septique. Prolongement hors toiture pour ventilation.

Les ventilations sont assurées par le prolongement hors toiture des tuyaux de chute.

Eau froide: tuyauterie en tube fer galvanisé. Raccords sur bassin de chasse du W.C. en cuivre 8/10 mm.

Chauffe-eau électrique de 50 litres en tôle émaillée fonctionnant sur courant alternatif 50 périodes — 220 volts. Distribution d'eau chaude en tube cuivre sur bac à douches, évier et lavabo.

Bac à douches en fonte émaillée, type Universel Jacob-Delafon. Dimensions 0,04 x 0,81 x 0,78 m. Soupape siphonoïde et trop-plein avec raccord en plomb.

Pomme de douche en cuivre: robinet mélangeur apparent pour alimentation de douche, colonne de douche apparente à sortie verticale.

Lavabo en grès cérame de 55 x 44 cm; deux consoles en fonte brute; deux robinets de 12/17 mm en laiton chromé.
Cuvette W.C. en grès porcelaine avec sortie arrière à 90°; abattant simple en hêtre verni; réservoir de chasse en fonte peinte de 8 litres.
Évier-égouttoir en grès émaillé blanc, choix B, de 0,80 x 0,50 m.

0340 Installations électriques

Canalisations pour la lumière: conducteurs en cuivre de 16/10 mm, série R.P.T. Sous tubes en tôle plombée dans les locaux secs. Sous tubes en acier dans les locaux semi-humides (salle d'eau et cave).

Interrupteur général sur le tableau compteur.

Appareillage: prise de courant en matière plastique, type bipolaire 10 A/250 V. Interrupteurs-commutateurs en matière plastique, modèle en saillie. Douilles, à chaque emplacement de foyer d'éclairage, au centre du plafond. En cave et salle d'eau, appareillage étanche.

0410 Aménagements intérieurs

Paillassé: au droit de l'évier, dalle en béton armé de 0,08 m d'épaisseur revêtue de carreaux de faïence blancs de 0,15 x 0,15 m, y compris retour vertical avec angles arrondis.

Placards en sapin sous évier de cuisine.

Dans l'entrée: huisserie métallique pour baie libre de 0,60 x 2,00 m, donnant accès à un placard de 0,30 x 1,00 m.

Dans les chambres: logement type A. Chambre 1: huisserie métallique pour baie libre de 1,40 x 2,00 m, donnant accès à un placard de 0,55 x 2,08 m. Logement A et B. Chambre 3: huisserie métallique pour baie libre de 0,70 x 2,00 m, donnant accès à un placard de 0,90 x 2,25 m au-dessus de la cage d'escalier.

0420 Fosses

Fosse septique préfabriquée agréée par le M.R.H. Capacité: pour 6 personnes. Fouilles pour pose de la fosse septique.

Raccordement depuis la chute W.C. en tuyaux grès de Ø 0,120 m, y compris coude au départ. Fixation du tuyau sur mitoyen de cave par colliers à scellements en fer galvanisé.

0430 Réseau collecteur

Puisards: parois en briques de laitier de 0,11 m d'épaisseur. Fermeture par tampon béton armé avec anneau de levage scellé.

Radier en béton de gravier de 0,08 m d'épaisseur.

Canalisations: tuyaux ciment centrifugés non armés, joints à emboîtement à mi-épaisseur, de 0,15 m de diamètre intérieur. Raccordement sur chute des eaux usées en tuyaux grès de 0,075 m.

Raccordement à l'égout: tuyau de ciment de 0,20 m de diamètre et de 1 m de longueur en attente pour raccordement au collecteur.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Les escaliers pour accès au rez-de-chaussée sont en béton armé préfabriqué comportant deux limons entaillés pour recevoir trois marches de 1,20 x 0,30 m, hauteur 0,16 m.

Adresse:

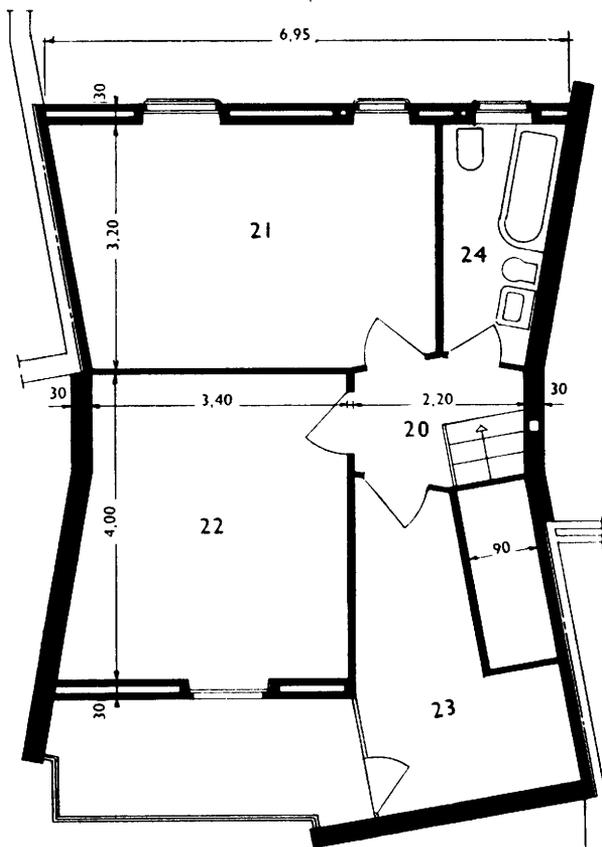
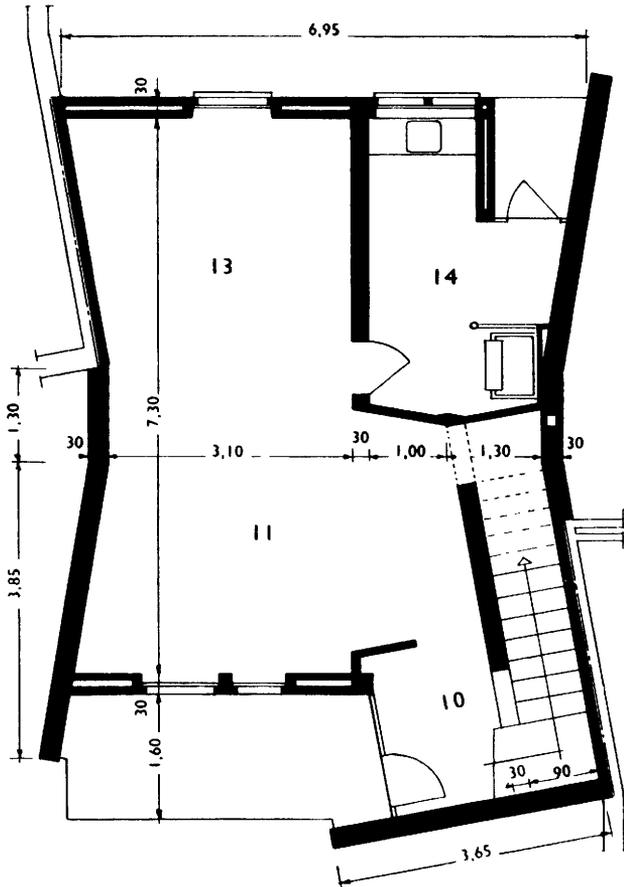
**Sesto San Giovanni (Italie),
Strada dei prati della Parpagliaona**

Maître d'ouvrage:

Gestione Ina-Casa, Rome

Maître d'œuvre:

**Studio BBPR — Belgioioso-Peressutti-Rogers,
Milan**

**Programme:**

Le chantier de SESTO SAN GIOVANNI comprend 50 logements groupés librement par petites unités. Ces logements sont de deux types: le type A, dont le plan est donné ici, correspond à un logement à deux niveaux conforme au plan type (40 logements); le type B se compose de 2 logements superposés à un niveau (10 logements, voir également page 147).

Le terrain occupe une superficie de 1,2 hectare environ.

L'aménagement d'espaces verts, de terrains de jeux et de garages pour cyclo-moteurs est prévu. Orientation est-ouest.

Type A

Chaque maison comprend un rez-de-chaussée sur vide sanitaire et un étage. Les combles sont inaccessibles. Le chauffage est individuel, à air chaud. La chaudière fonctionne au propane.

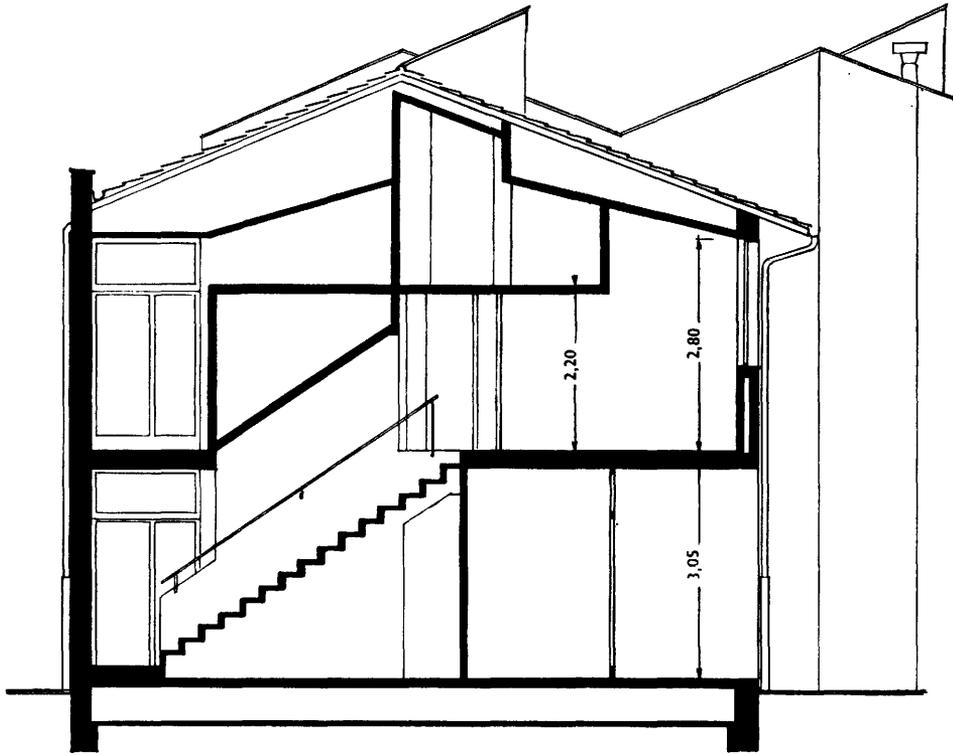
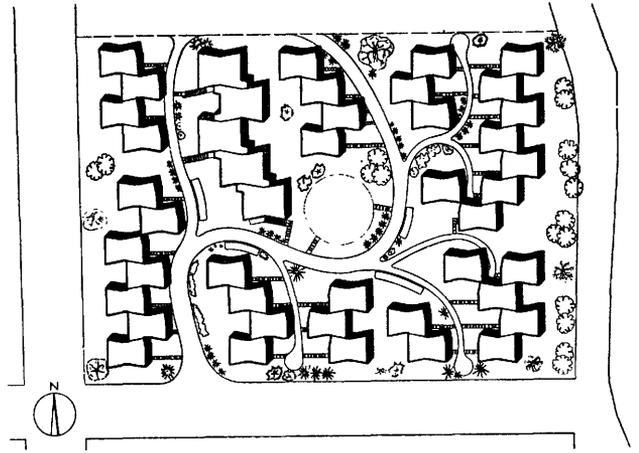
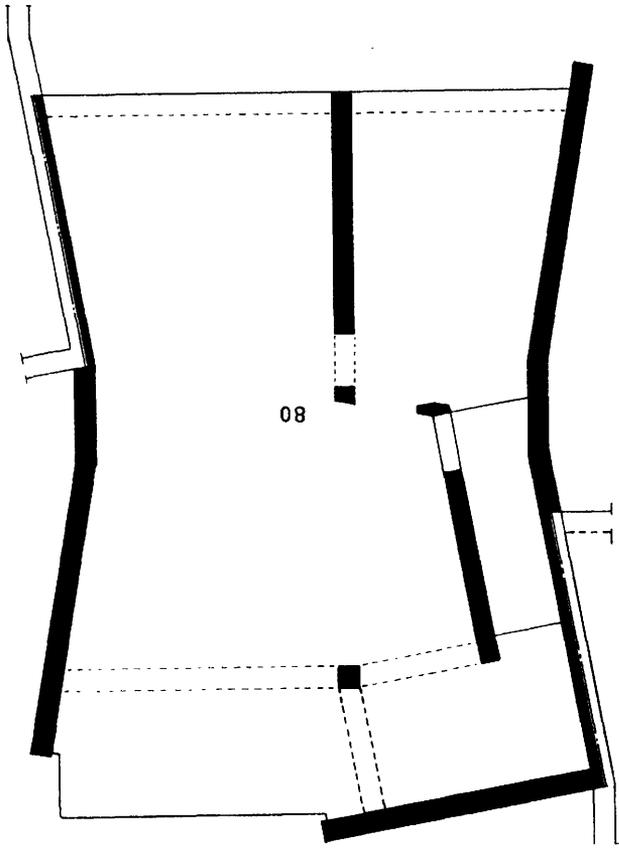
Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur la salle de séjour (11) dont fait partie également une vaste salle à manger (13). Cette dernière communique avec la cuisine (14) qui ouvre directement sur le jardin.

A l'étage, un petit dégagement (20) permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains-W.C. (24).

Type B

10 logements identiques au point de vue de leur disposition à ceux de Naples (voir page 147).

Les murs extérieurs sont en maçonnerie de briques creuses enduites, la couverture est en tuiles mécaniques, les menuiseries extérieures sont en bois (porte) et acier (fenêtres).



CHANTIER DE SESTO SAN GIOVANNI (18)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Fouilles pour vide sanitaire poussées à la cote 1,25 m en dessous du plancher bas du rez-de-chaussée.

0120 Fondations

Fouilles en rigoles: largeur 0,45 m, profondeur variable de 0,80 m à 1,00 m.
Semelles sous murs en béton de ciment dosagé 200 kg.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs: en béton de ciment à 300 kg. Tubes d'aération du vide sanitaire aux angles du bâtiment.
Couche isolante: mortier de ciment hydrofuge de 2 cm d'épaisseur.
Enduit extérieur: mortier de ciment à 200 kg sur les murs extérieurs avant remblayage.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Ossature: poutres porteuses en béton armé dosé à 300 kg de ciment. Eléments de terre cuite de 16 cm d'épaisseur.
Revêtements: carreaux de ciment de 2 cm d'épaisseur et 20 cm de côté avec grenaille de marbre (granito). Pose sur chape de mortier à 300 kg, épaisseur 3 cm. Jointoiement au mortier de ciment.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Ossature: comme rez-de-chaussée.
Enduit des plafonds: mortier de chaux grasse, puis mortier de ciment et de sable fin lissé à la règle, épaisseur 1,5 cm.
Revêtements: comme rez-de-chaussée.
Peinture plafond: impression blanche. Badigeon à la chaux.
Plinthes en carreaux de 10 cm de haut, de même nature que le dallage du sol.

0230 Murs extérieurs

Pignons: maçonnerie de briques creuses de 15 x 25 x 30 cm, hourdées au mortier bâtard.
Linteaux en béton armé et chaînage béton armé.
Murs de façade double paroi de briques creuses de 8 x 12 x 26 cm.
Enduits intérieurs: sur les murs à double paroi, crépi fouetté mortier bâtard, puis enduit de finition de même nature que les enduits de plafonds.
Balcon: dalle en béton armé, épaisseur 10 cm.
Garde-corps: métallique, cadre cornière de 30 x 30 x 6 mm, grillage de 40 x 40 mm en Ø 3,9 mm, avec bande de renfort en 25 x 6 mm.
Enduits extérieurs: deux couches enduit au mortier de ciment taloché, produit hydrofuge, épaisseur 12 à 15 mm, appliqué sur crépi fouetté de mortier de ciment.
Soubassement: enduit de ciment, puis couche de finition, pierre reconstituée.

0240 Murs mitoyens

En briques creuses de 15 x 25 x 30 cm, enduits intérieurs et peinture comme murs extérieurs.
Revêtements muraux: de 1,50 m de hauteur dans la cuisine, granito poli 5 mm, pressé à chaud et repassé à la cire.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs: en briques creuses de 15 x 25 x 30 cm, enduits et peinture comme sur les autres murs.
Cloisons non porteuses du rez-de-chaussée: briques creuses de 8 x 13 x 26 cm, jointoyées au mortier de chaux. Enduits et peinture comme face intérieure des murs extérieurs.

0260 Escaliers intérieurs

Paliers: préfabriqués, ciment et grenaille de marbre (granito), épaisseur 6 à 10 cm.
Marches: préfabriquées comme ci-dessus, hauteur 18 cm, largeur 35 cm.
Contremarches: préfabriquées comme ci-dessus, épaisseur 6 cm.
Main courante: hêtre étuvé, verni, supports métalliques.
Peinture sur métal: trois couches après impression au minium.

0270 Toiture

Combles: inaccessibles. Toiture à deux pentes.
Chevrons sapin de 0,20 x 0,06 m, distants de 0,60 m. Linteaux supportant les tuiles.
Chevrons reposant à la partie inférieure sur le mur de façade et au faitage sur une poutre en béton de section 0,20 x 0,60 m.
Ossature du plancher haut du 1^{er} étage: béton armé, hourdis creux de 12 cm de hauteur. Béton dosé à 300 kg.
Souches et mitrons: en maçonnerie briques enduite, chaperon de ciment, noue en tôle galvanisée, de 8/10 mm d'épaisseur.
Couverture: tuiles mécaniques à double emboîtement posées sur voliges jointives bois.
Gouttières: tôle galvanisée de 8/10 mm.
Tuyaux de descente en tôle galvanisée de 8/10 mm.
Dauphins: en fonte de 12 cm de diamètre, hauteur 2 m.
Ventilation: en fibrociment, 12 cm de diamètre.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée: en terre cuite à emboîtement noyés dans la maçonnerie du mur, scellés au mortier de ciment.
Conduits de ventilation: en fibrociment, scellés au mortier de ciment pour aération cuisine et salle de bains.
Trappes au rez-de-chaussée pour boîtes à cendres au niveau du trottoir extérieur.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée: en bois à un vantail. Huisserie mélèze, cadre en sapin de 5 cm d'épaisseur recouvert intérieurement de contreplaqué et extérieurement de frises en sapin.
Grille de protection en fer carré de 1 cm. Imposte vitrée à la partie supérieure.
Entrée secondaire: en fer à un vantail avec verre cathédrale.
Fenêtres d'habitation: menuiseries métalliques Ilva avec cadre et châssis en tôle pliée.

Persiennes en sapin à toutes les fenêtres, sauf porte de cuisine et vantail fixe à la fenêtre de la cuisine.
Peintures — sur menuiseries extérieures en bois: impression à l'huile de lin cuite, nœuds remis en place, résine brûlée, enduit, une couche à l'huile et ponçage final;
— sur ouvrages en fer extérieurs: une couche de minium de plomb, une couche de peinture antirouille, deux couches à l'huile à base de carbonate de plomb.

0320 Menuiseries intérieures

Portes intérieures: type isoplanes de 46 mm d'épaisseur, à panneau Novopan de 8 mm.
Installations — sur menuiseries intérieures en bois: impression à l'huile de lin cuite, enduit, ponçage, une couche à l'huile de lin cuite, ponçage, une couche peinture semi-émail, teinte au choix;
— sur ouvrages en fer intérieurs: une couche de minium de plomb, une couche à l'huile, une couche de peinture semi-émail.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'égout: vidange plomb de 40/45 mm pour évier et bac à laver.
Lavabo, bidet, baignoire: plomb de 27/32 mm.
Chutes W.C.: raccord plomb de 120 mm. Chute en amiante-ciment de 0,10 m. Partie horizontale en grès de 0,12 m.
Ventilations: prolongement des tuyauteries verticales du tout-à-l'égout, raccord tuyau amiante-ciment, Ø 6 cm.
Eau froide: tube galvanisé, robinetterie cuivre.
Compteur fourni et posé par le concessionnaire.
Installations bains, baignoire: fonte émaillée, 170 x 72 x 44 cm, robinet mélangeur en bronze de 1/2". Vidange bouchon caoutchouc et chaînette, bonde siphon en bronze chromé de 1 1/4".
Installation de chauffe-bain prévue, mais appareil non fourni.
Lavabo: porcelaine vitrifiée premier choix, 58 x 46 cm, sur consoles.
Bidet: porcelaine vitrifiée premier choix, deux robinets bronze chromé.
Vidange bouchon caoutchouc et chaînette.
Cuvette W.C.: porcelaine vitrifiée premier choix, couvercle hêtre verni, réservoir de chasse 10 litres à flotteur.
Évier à cuve avec égouttoir incorporé en grès émaillé de première qualité, dimensions 90 x 45 cm.
Bac à laver à un compartiment, en ciment armé lissé, 80 x 50 cm, un robinet puisage, trop-plein.
Gaz: réservoir de propane de 12 m³ pour l'ensemble des habitations.

0340 Installations électriques

Conducteurs: en cuivre isolé, sous tubes Bergmann encastrés.
Coupe circuits: de sécurité, un coupe-circuit général et un coupe-circuit particulier par local.
Appareillage: prises de courant type encastré en matière plastique avec support porcelaine 6 A/150 V.
Installation de sonnerie: une sonnette à l'entrée.

0350 Chauffage

Par air chaud, chaudière au propane. Gains montantes de distribution rectangulaires en tôle d'acier, canalisations horizontales de distribution en tôle d'acier, peintes en trois couches, dont première couche d'impression au minium.

0410 Aménagements intérieurs

Placard sous l'évier de cuisine, formant garde-manger, avec aération.
Dans la cuisine: hotte en profilés d'aluminium, verre cathédrale, avec évacuation, dimensions 90 x 45 cm.

0420 Fosses

Terrassements: fouilles nécessaires pour placer la fosse. Transport des terres dans la zone du chantier et nivellement.
Fosses préfabriquées en béton armé, calculées à raison de 100 litres par usager et de 1,5 usager par pièce habitable: une fosse pour chaque groupe de maisons.
Canalisations: grès de 0,10 à 0,20 m de diamètre, raccordées aux fosses par regard de visite avec siphon à l'extrémité. Les eaux de la cuisine et de la salle de bains sont évacuées par canalisations raccordées à la sortie des fosses.

0430 Réseau collecteur

Regards au point de raccordement des évacuations des fosses septiques avec les conduites principales, en maçonnerie de briques enduites au mortier de ciment.
Canalisation en grès jusqu'aux fosses.
Raccordement à l'égout collecteur par tuyaux de ciment.

Adresse:

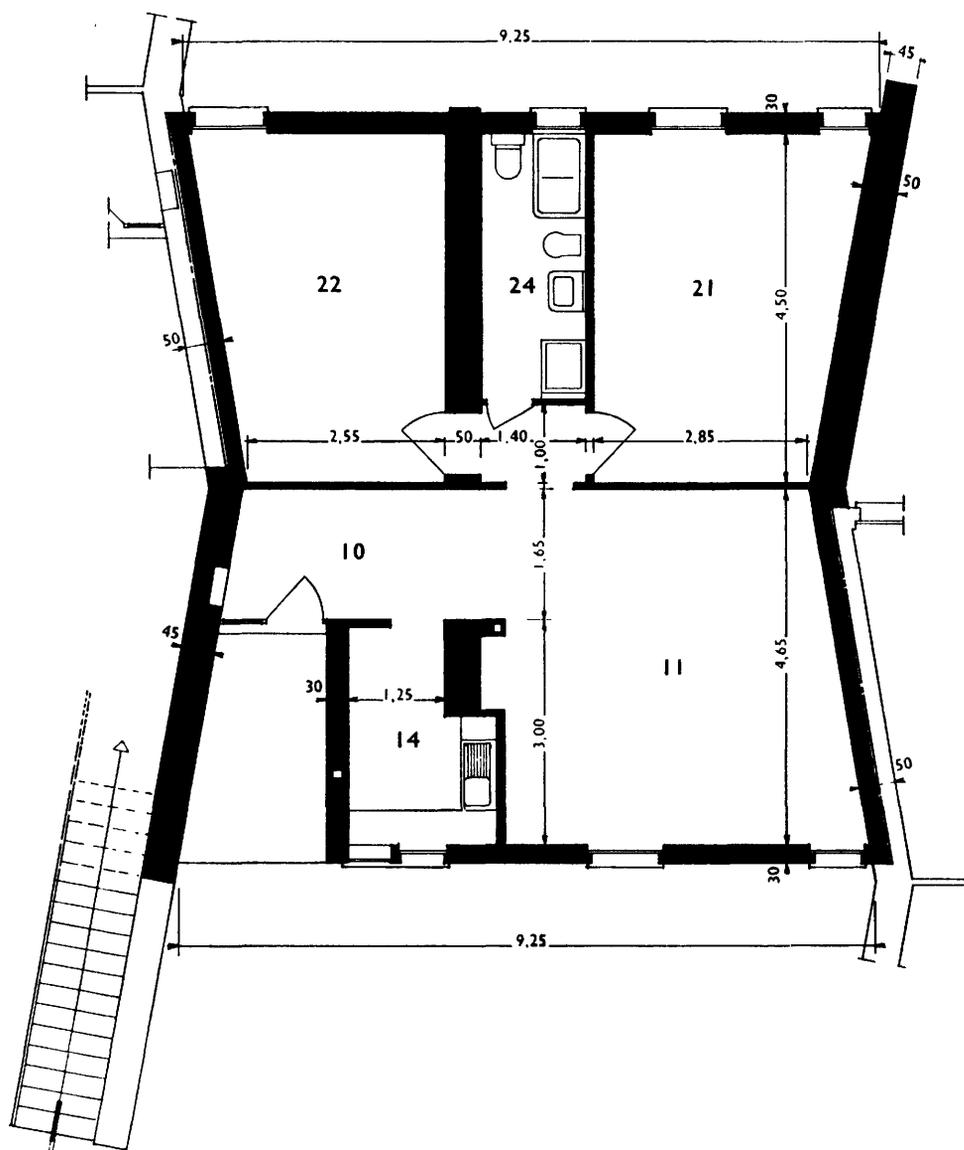
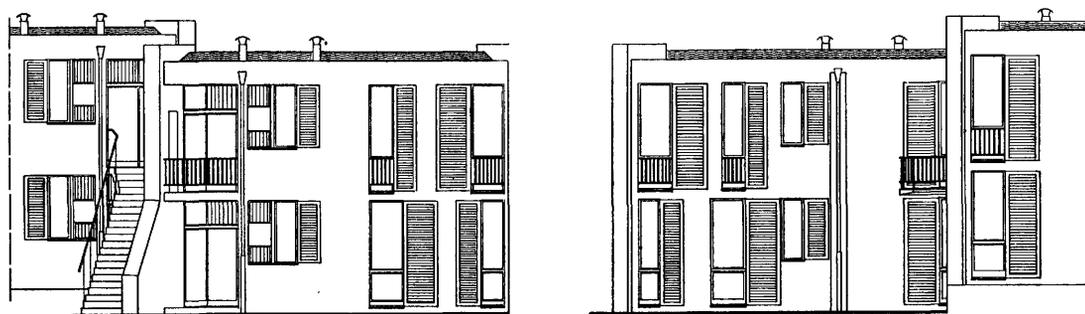
Napoli-Bagnoli (Italie),
« La Loggetta »

Maitre d'ouvrage:

Gestione Ina-Casa, Rome

Maitre d'œuvre:

Studio BBPR — Belgioioso-Peressutti-Rogers,
Milan



Programme:

Le chantier de NAPLES comprend 18 logements groupés en bandes décalées de 8 et 10 maisons orientées est-ouest sur un terrain de 0,35 hectare.

Le terrain est aménagé en jardin commun.

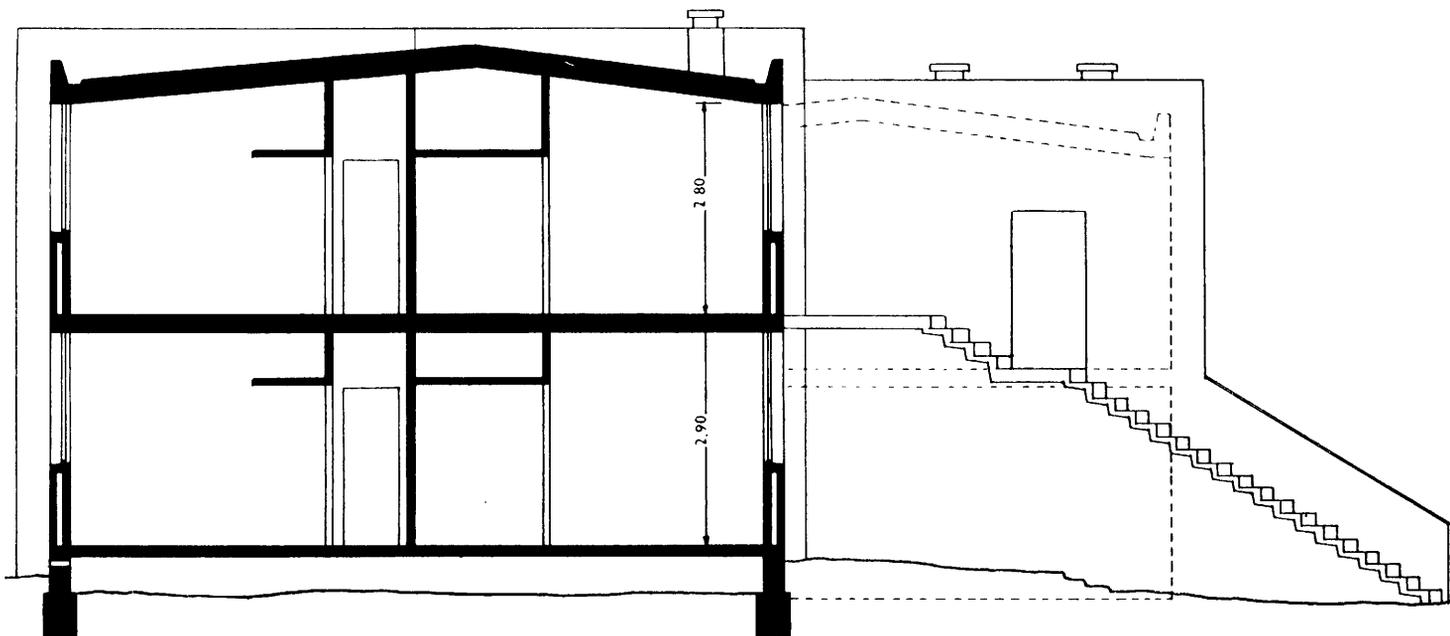
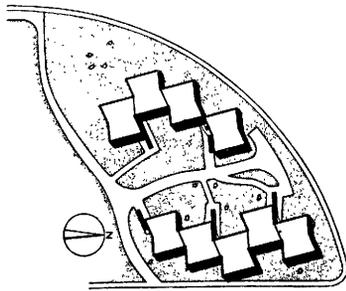
Chaque maison comprend deux appartements, l'un au rez-de-chaussée et l'autre à l'étage. Il n'y a ni cave ni combles (toiture-terrasse). Le chauffage n'est pas prévu.

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur une salle de séjour (11) faisant également fonction de salle à manger, ainsi que sur la cuisine (14).

Le séjour commande un petit dégagement qui permet d'accéder aux deux chambres (21, 22) ainsi qu'à la salle de bains-W.C. (24).

Le chantier est raccordé à un réseau d'égout urbain. Il a néanmoins été prévu l'installation de fosses septiques pour chaque maison.

Les murs extérieurs sont en maçonnerie de briques creuses enduites, la toiture est une toiture-terrasse, les menuiseries extérieures sont métalliques pour les fenêtres avec persiennes en sapin. La porte d'entrée est en sapin. On accède aux logements du 1er étage par un escalier extérieur.



CHANTIER DE NAPLES (19)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Fouilles des terres pour vide sanitaire poussées en moyenne à la cote 1,25 m en dessous du plancher bas du rez-de-chaussée.

0120 Fondations

Fouilles en rigoles: largeur 0,45 m, profondeur moyenne 0,80 m.
Semelles sous murs en béton de ciment, dosage 200 kg.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs: béton de ciment à 300 kg. Tubes d'aération du vide sanitaire aux angles du bâtiment.
Couche isolante: couche d'asphalte de 2 cm d'épaisseur.
Enduit extérieur: mortier de ciment à 200 kg sur les murs extérieurs avant remblayage.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Ossature: plancher avec nervures en béton armé dosé à 300 kg de ciment et remplissage en hourdis de terre cuite de 16 cm d'épaisseur.
Revêtements: dallage en plaques de granito, séparées par joints baguettes en ardoise. Pose sur chape de mortier à 300 kg, épaisseur 3 cm.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Ossature: comme rez-de-chaussée.
Enduit des plafonds: mortier de chaux grasse, puis mortier de ciment et de sable fin lissé à la règle, épaisseur 1,5 cm.
Revêtements: comme rez-de-chaussée.
Peinture plafond: impression blanche. Badigeon à la chaux.
Pas de plinthes.

0230 Murs extérieurs

Pignons: maçonnerie de « tufo » (pierre volcanique) de 0,30 m d'épaisseur jointoyée au mortier bâtard. Linteaux en béton armé et chaînage béton armé.
Murs de façade en briques creuses à noyaux intérieurs cylindriques « Occhialoni ».
Enduits intérieurs: sur les murs à double paroi, crépi fouetté mortier bâtard, puis enduit de finition de même nature que les enduits de plafonds. Dans la cuisine et la salle d'hygiène, revêtement en carreaux de faïence blanche sur 1,50 m de hauteur.
Balcon: dalle en béton armé, épaisseur 10 cm.
Garde-corps: métallique, cadre cornière de 30 x 30 x 6 mm, grillage de 40 x 40 mm en Ø 3,9 mm, avec bande de renfort en 25 x 6 mm.
Enduits extérieurs: deux couches d'enduit au mortier de ciment taloché, produit hydrofuge, épaisseur 12 à 15 mm, appliqué sur crépi fouetté de mortier de ciment. Soubassement: enduit de ciment, puis couche de finition, pierre reconstituée.

0240 Murs mitoyens

En maçonnerie de « tufo ».
Enduits intérieurs et peinture comme murs extérieurs.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs: en maçonnerie de « tufo », enduits, peinture, revêtements de la cuisine et de la salle d'hygiène, comme les faces intérieures des murs extérieurs.
Cloisons non porteuses du rez-de-chaussée et de l'étage: en briques pleines et briques creuses à noyaux intérieurs cylindriques « Occhialoni », hourdées au mortier de chaux.

0260 Escaliers intérieurs

Paliers: préfabriqués, ciment et grenaille de marbre (granito), épaisseur 10 cm.
Marches: préfabriquées comme ci-dessus, hauteur 18 cm, largeur 35 cm.
Contremarches: préfabriquées comme ci-dessus, épaisseur 6 cm.
Main courante: hêtre étuvé, verni, supports métalliques.
Peinture sur métal: trois couches après impression au minium.

0270 Toiture

A deux versants, en planchers nervurés de béton armé: poutrelles préfabriquées avec hourdis creux de 12 cm d'épaisseur et dalle de 4 cm d'épaisseur.
Couche d'isolation: enduit vermiculite isolant de 5 cm d'épaisseur.
Revêtement d'étanchéité en feutre asphaltique de 1,6 cm d'épaisseur, se recouvrant par joints alternés.
En sous-face du plancher, enduit au mortier de chaux.
Souches et mitrons: en maçonnerie briques enduite, chaperon de ciment, noue en tôle galvanisée.
Gouttière en tôle galvanisée de 8/10 mm, reposant sur chape de ciment.
Décharge d'eaux pluviales en plomb. Tuyaux de descente en éternit.
Dauphins en fonte, Ø 12 cm, hauteur 2 m.
Ventilation: en fibrociment, Ø 12 cm.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée: en terre cuite à emboîtement noyés dans la maçonnerie du mur, scellés au mortier de ciment.
Conduits de ventilation: en fibrociment scellés au mortier de ciment pour aération cuisine et salle de bains.
Trappes au rez-de-chaussée pour boîtes à cendres au niveau du trottoir extérieur.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée: en bois à un vantail. Huisserie en mélèze, cadre en sapin de 5 cm d'épaisseur recouvert intérieurement de contre-plaqué et extérieurement de frises en sapin.
Grille de protection en fer carré de 1 cm. Imposte vitrée à la partie supérieure.
Entrée secondaire: en fer à un vantail avec verre cathédrale.
Fenêtres d'habitation: menuiseries métallique Ilva avec cadre et châssis en tôle pliée.

Persiennes en sapin à toutes les fenêtres sauf porte de cuisine et vantail fixe à la fenêtre de la cuisine.
Peintures — sur menuiseries extérieures en bois: impression à l'huile de lin cuite, nœuds remis en place, résine brûlée, enduit, une couche à l'huile et ponçage final.
— sur ouvrages en fer extérieurs: une couche de minium de plomb, une couche de peinture antirouille, deux couches à l'huile à base de carbonate de plomb.

0320 Menuiseries intérieures

Portes intérieures: type isoplanes de 46 mm d'épaisseur, panneau Novopan de 8 mm.
Peintures — sur menuiseries intérieures en bois: impression à l'huile de lin cuite, enduit, ponçage, une couche à l'huile de lin cuite, ponçage, une couche de peinture semi-émail, teinte au choix.
— sur ouvrages en fer intérieurs: une couche de minium de plomb, une couche à l'huile, une couche de peinture semi-émail.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'égout vidange plomb de 40/45 mm pour évier et bac à laver.
Lavabo, bidet, baignoire: plomb de 27/32 mm.
Chutes W.C.: raccord plomb de 120 mm. Chute en amiante-ciment de 0,10 m. Partie horizontale en grès de 0,12 m.
Ventilations: prolongement des tuyauteries verticales du tout-à-l'égout, raccord tuyau amiante-ciment, Ø 6 cm.
Eau froide: tube galvanisé, robinetterie cuivre.
Canalisations de raccordement au chauffe-bain installées, mais chauffe-bain à gaz non fourni.
Compteur fourni et posé par le concessionnaire.
Installations bains, baignoire: fonte émaillée, 170 x 72 x 44 cm, robinet mélangeur en bronze de 1/2". Vidange bouchon caoutchouc et chaînette; bonde siphonoïde en bronze chromé de 1/4".
Lavabo: porcelaine vitrifiée première qualité, 58 x 46 cm, sur consoles.
Bidet: porcelaine vitrifiée premier choix, deux robinets bronze chromé. Vidange bouchon caoutchouc et chaînette.
Cuvette W.C.: porcelaine vitrifiée premier choix, couvercle hêtre verni, réservoir de chasse 10 litres à flotteur.
Évier à cuve avec égouttoir incorporé en grès émaillé de première qualité, dimensions 90 x 45 cm.
Bac à laver à un compartiment, en granito.

0340 Installations électriques

Conducteurs: en cuivre isolé, sous tubes Bergmann encastrés.
Coupe-circuits: de sécurité, un coupe-circuit général et un coupe-circuit particulier par local.
Appareillage: prises de courant type encastré, en matière plastique, avec support porcelaine 6 A/150 V.
Installation de sonnerie: une sonnette à l'entrée.

0350 Chauffage

Pas d'installation.

0410 Aménagements intérieurs

Placard sous l'évier de cuisine, formant garde-manger, avec aération.
Dans la cuisine: hotte en profilés d'aluminium, verre cathédrale, avec évacuation, dimensions 45 x 90 cm.

0420 Fosses

Il n'existe pas de fosses septiques. Raccordement des canalisations d'eaux usées au réseau séparatif de la commune, voir 0430.

0430 Réseau collecteur

Fouilles nécessaires pour placer les canalisations conformément aux plans d'exécution.
Évacuation des eaux usées de W.C., de la salle d'hygiène, de la cuisine et des eaux pluviales par deux systèmes de canalisations en grès, de Ø 150 et 200 mm, raccordées au système séparatif de la commune par l'intermédiaire d'un puits général de chute d'environ 8 m de profondeur, fonctionnant comme siphon.
Regards au point de raccordement des canalisations secondaires avec les canalisations principales.

Adresse:

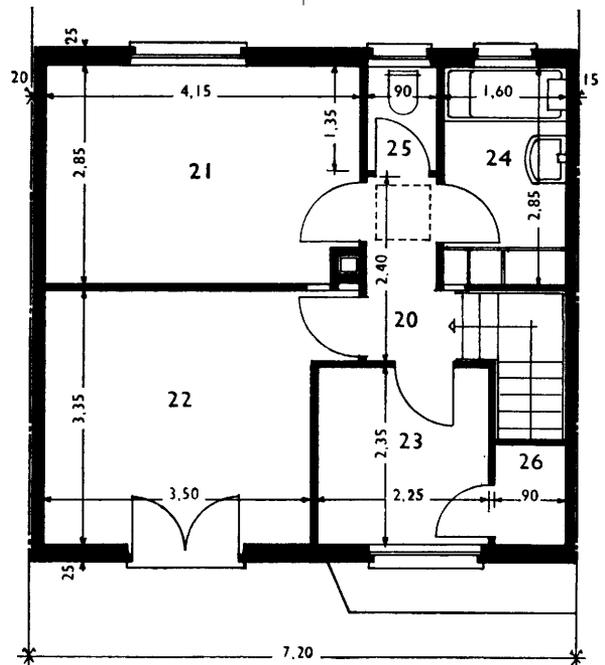
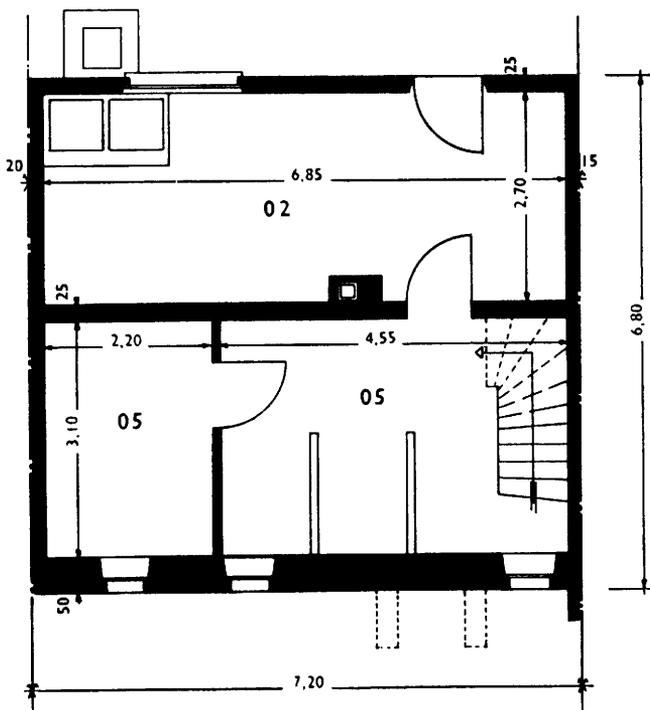
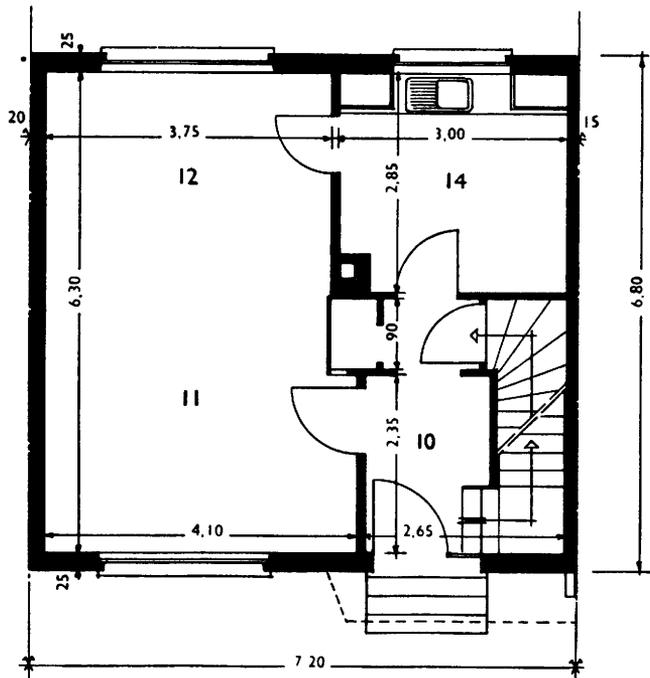
Esch/Alzette (Luxembourg), Cité « Im Pudel »
 Dudelange, Cité « Am Brill »
 Schiffflange, In der untersten Mülchen

Maître d'ouvrage:

ARBED, Luxembourg

Maître d'œuvre:

Tony Biwer, architecte en chef des ARBED,
 Luxembourg



Programme:

Les 50 logements construits par l'ARBED sont répartis en trois chantiers, l'un à SCHIFFFLANGE (10 logements), l'autre à ESCH/ALZETTE (20 logements), le troisième à DUDELANGE (20 logements). Les logements sont alignés en bandes et sont placés quelques mètres en retrait par rapport à la route d'accès.

Chaque maison comprend un sous-sol complètement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Le chauffage central est à air chaud, par chaudière individuelle.

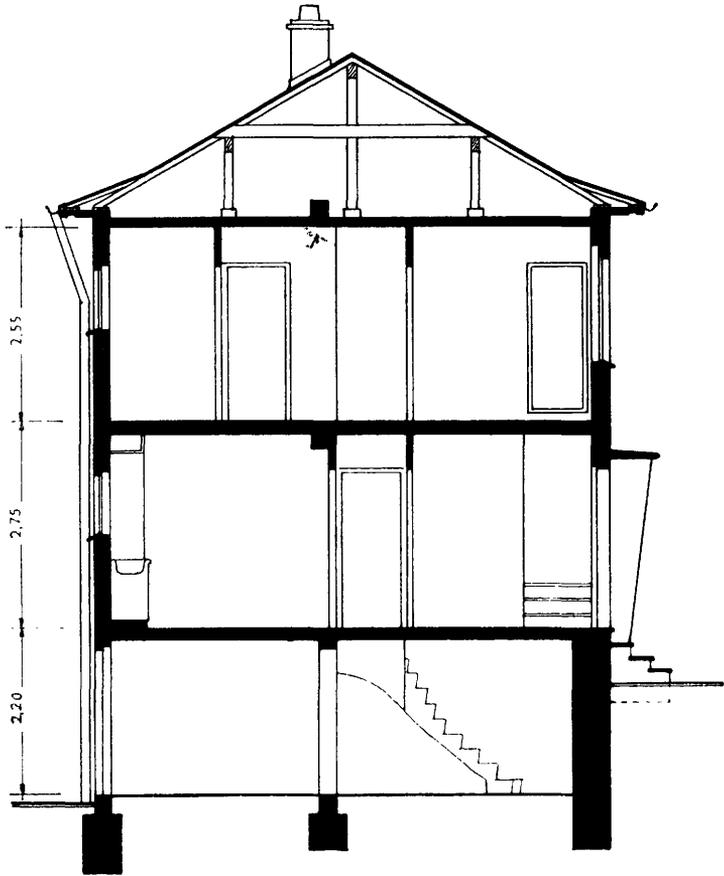
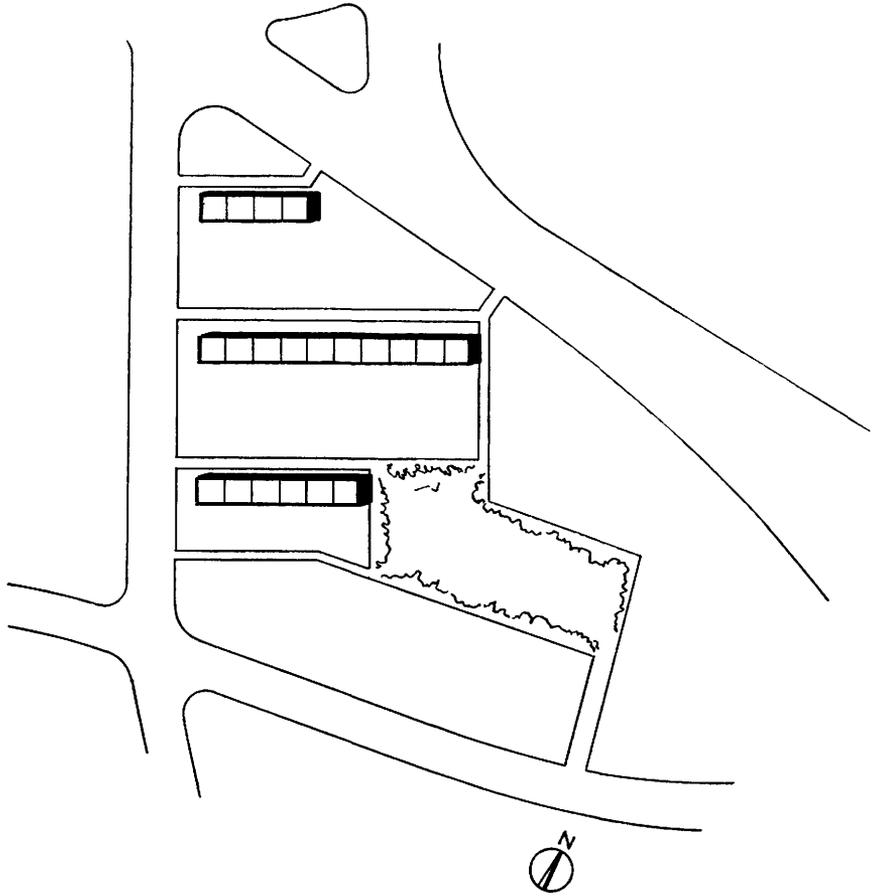
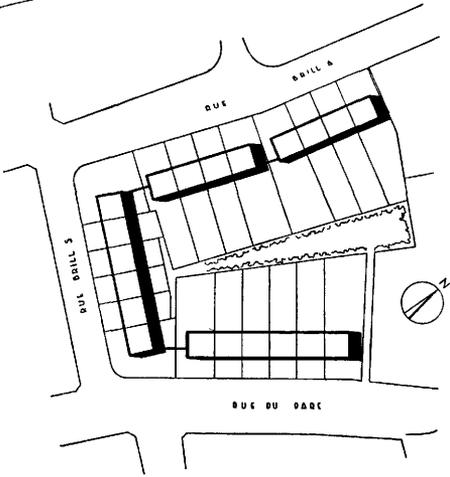
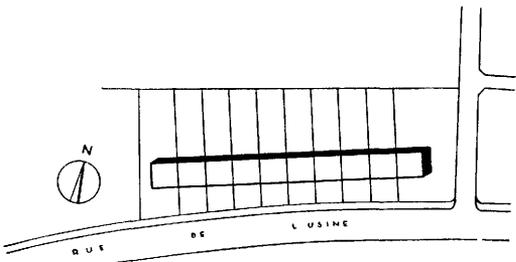
En sous-sol, on a prévu une grande cave (05) pour le stockage de provisions, combustible, etc. et une buanderie très spacieuse (02) directement accessible de l'extérieur.

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur le séjour (11) auquel est incorporée la salle à manger (12). L'entrée communique également avec la cuisine (14) par l'intermédiaire d'un petit dégagement-penderie.

A l'étage, un dégagement (20) permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains (24) et au W.C. (25).

Les chantiers sont raccordés à un réseau d'égout urbain. Il a cependant été prévu l'installation d'une fosse septique pour chaque maison à SCHIFFFLANGE.

Les murs extérieurs sont en briques creuses enduites, la couverture est en plaques de fibrociment, les menuiseries extérieures sont métalliques.



CHANTIERS DE L'ARBED (LUXEMBOURG) (20)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Fouilles des terres jusqu'à 25 cm en dessous du niveau du sol fini des caves. Fouilles en rigoles sous fondation des murs de cave.

0120 Fondations

Remplissage en béton des semelles de fondation sous murs.

0130 Murs porteurs

Murs extérieurs: moellons, épaisseur 0,50 m, pour façade principale et pignons; agglomérés en béton de ciment de 0,25 m d'épaisseur sur façade arrière. Poteau en béton armé.

Murs de refend en blocs creux de béton de bims, épaisseur 0,25 m.

Murs mitoyens en blocs creux de béton de bims de 0,30 m.

Enduit intérieur: enduit taloché au mortier bâtard.

Couche asphaltique sous tous les murs extérieurs et de refend, au niveau du plancher de la cave.

Enduit extérieur: enduit « Chromolith », crépi tyrolien en façade, une couche asphaltique et ciment taloché en soubassement.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloisons: briques de ciment de laitier, épaisseur 12 cm.

Enduit taloché sur cloisons au mortier bâtard.

Empierrement 15 cm sur sol de cave; béton de blocage de 10 cm et chape ciment 2 cm.

Escalier intérieur: béton armé avec chape ciment.

Marches: en sous-face d'escalier, enduit taloché comme pour les murs.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Ossature: dalle pleine en béton armé de 12 cm d'épaisseur, avec chape en béton léger de 4 cm, pour les 20 maisons à Esch et les 10 maisons à Schiffflange.

Plancher nervuré en béton armé avec remplissage en hourdis creux et chape en ciment de 3 cm, pour les 20 maisons à Dudelange.

Revêtement de sol en Floor-Flex dans toutes les pièces.

Plinthes de 10 cm en carreaux grès dans l'entrée et la cuisine.

Plinthes en bois de 10 cm de hauteur et baguettes en chêne de 4 cm de hauteur dans toutes les autres pièces.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Même ossature et même revêtement de sol que le plancher bas du rez-de-chaussée.

Plinthes en bois de 10 cm de hauteur et baguettes en chêne de 4 cm de hauteur dans les chambres.

Plinthes de 10 cm en carreaux grès dans la salle de bains.

Enduit de plafond en plâtre avec gorges en plâtre de 10 cm.

0230 Murs extérieurs

Murs extérieurs du rez-de-chaussée et de l'étage en blocs creux de béton de bims, épaisseur 25 cm; linteaux en béton armé.

Enduits intérieurs en plâtre.

Papier peint dans les pièces d'habitation; peinture à l'huile et vernis pour cuisine, W.C., bains et entrée.

Revêtements muraux en carreaux de faïence dans la cuisine et la salle de bains.

Enduit extérieur: mortier tyrolien bâtard hydrofuge (Chromolith).

Auvent sur la porte d'entrée comportant:

- une armature en tôle,
- une charpente en bois équarri,
- un voligeage,
- une couverture en zinc.

0240 Murs mitoyens

Murs mitoyens du rez-de-chaussée en blocs creux de béton de bims, épaisseur 30 cm. Un joint de dilatation toutes les deux maisons avec un mitoyen double en deux fois 20 cm d'épaisseur.

Murs mitoyens du 1^{er} étage en blocs creux de béton de bims, épaisseur 20 cm.

Enduits intérieurs en plâtre. Suivant locaux, peinture à l'huile et vernis ou papier peint. Localement, dans la cuisine et la salle de bains, revêtements muraux en carreaux de faïence.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Cloisons légères en bims de 10 cm.

Enduits: plâtre.

Papier peint dans les pièces d'habitation. Peinture huile tamponnée avec vernis pour cuisine, bains, W.C., entrée.

Pilier en béton armé le long de la cheminée au rez-de-chaussée et 1^{er} étage.

0260 Escaliers intérieurs

Escalier de 14 marches en béton armé; revêtement terrazzo.

Main courante en fer forgé.

0270 Toiture

Charpente: sapin équarri.

Voligeage: planches sapin de 24 mm.

Un châssis tabatière vitré.

Ossature du plancher haut du 1^{er} étage: même ossature que plancher bas du 1^{er} étage.

Chape ciment 2 cm.

Plafond plâtre avec gorges 10 cm plâtre.

Souches et mitrons: briques.

Couverture: éternit 40 x 40 cm. Support pour fatière en éternit.

Descentes: tuyaux en zinc. Gouttières en zinc, sur corniche en béton armé.

Dauphins: fonte.

Ventilation: souche en zinc, le reste éternit, Ø 100 mm.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée, de 20 x 20 cm de section intérieure, en terre cuite, encastrés dans maçonnerie briques.
Conduits de ventilation: ventilation du chauffe-eau gaz, éternit, Ø 100 mm, souche en zinc.
Enduits extérieurs, comme enduits des parois adjacentes des locaux traversés.
Trappes de ramonage en grenier et en cave; tampons viroles.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée: métallique vitrée, 140 x 210 cm.
Entrée secondaire, en sous-sol 90 x 190 cm, métallique sur façade arrière.
Fenêtres d'habitation: toutes les fenêtres sont métalliques; dimensions conformes aux plans d'exécution.
Fenêtres de la cave: type « Ferma » à châssis métallique, 50 x 35cm, avec grille ouvrant vers l'intérieur.
Encadrements appuis de fenêtres: appuis extérieurs de fenêtres en schiste poli noir, épaisseur 4 cm. Tablettes de fenêtres marbre.
Garde-corps extérieur métallique de protection de la porte-fenêtre du 1er étage.
Il n'est pas prévu de fermeture de protection pour les menuiseries extérieures.
Caisson intérieur en bois réservé pour recevoir des stores vénitiens.
Menuiseries métalliques peintes à trois couches de peinture à l'huile, fond au minium et vernis. En cave, une couche de peinture au minium.

0320 Menuiseries intérieures

Portes de cave: 85 x 190 cm.
Portes des locaux d'habitation: chambranles métalliques.
Porte genre isoplane en bois du Congo. Peinture à l'huile et vernissage.
Deux types de portes: portes 76 x 202 cm non vitrées, portes 86 x 202 cm vitrées, verre translucide.
Peinture: vernis incolore comme couche de fond, teinture couleur chêne et vernis durcisseur.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'égout, eaux usées: tuyaux fonte, Ø 100 et 125 mm.
Chutes W.C. fonte, Ø 125 mm.
Ventilation de la tuyauterie des W.C.: éternit.
Ventilation secondaire de la baignoire et de lavabo en plomb, en Ø 4 cm, raccordée sur ventilation W.C.
Canalisation d'eau, compteurs: tuyaux acier galvanisé. Robinets laiton chromé.
Eau froide: tube acier galvanisé, robinets laiton chromé.
Chauffe-bain gaz, 10 litres/min.
Conduits gaz: tuyaux noirs, 3/4".
Cuvette de W.C. en grès émaillé avec chasse; siège double en bakélite.
Baignoire fonte émaillée, 1,60 m de longueur, encastrée, revêtement céramique.
Lavabo grès émaillé, 57 cm; deux robinets chromés; une glace, 63 x 39 cm;
Porte-serviettes et galerie avec tablette.
Évier acier inoxydable, 1,00 x 0,50 m. Robinet chromé. L'évier est posé sur deux consoles.
Siphon en plomb.
Bac à laver: béton préfabriqué.

0340 Installation électriques

Canalisations pour la lumière, sous tubes Bergmann encastrés.
Coupe-circuits: 15 coupe-circuits, 10 prises de courant.
Appareillage: une prise de courant étanche sous-sol, un corps d'éclairage extérieur.
Distribution: tuyau Tupsi. Câbles sous tube matière plastique en cave et sous-sol.
Installation de sonnerie: une sonnette à l'entrée.

0350 Chauffage

Chauffage à air chaud, chaudière au rez-de-chaussée en face porte de cave. Gains de chaleur, 20 x 20 cm, en tôle 1/2" d'épaisseur, distribuant l'air chaud dans toutes les pièces et dans les couloirs.
Système de trappes de réglage de température à commande manuelle.

0410 Aménagements intérieurs

Paillasse: à côté de l'évier, table de travail en bois recouverte de formica.
Placard sous l'évier à portes coulissantes et tiroirs.
Armoire de cuisine, deux placards avec tablettes.
Dans les chambres: débarras avec tablette, Penderie.

0420 Fosses

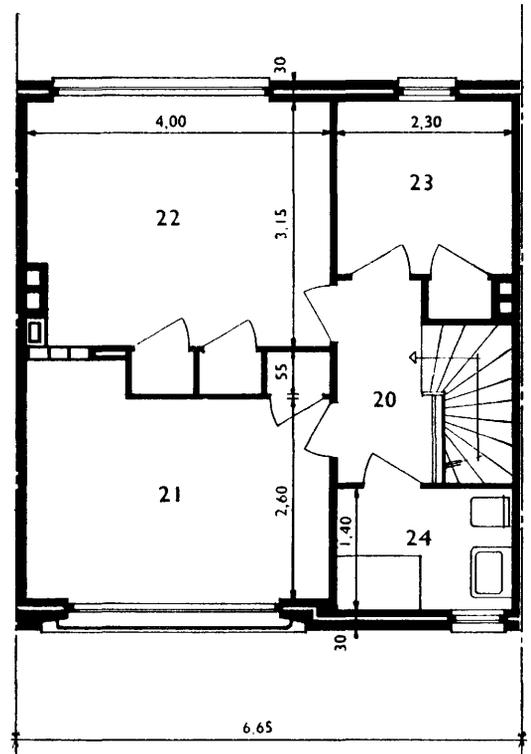
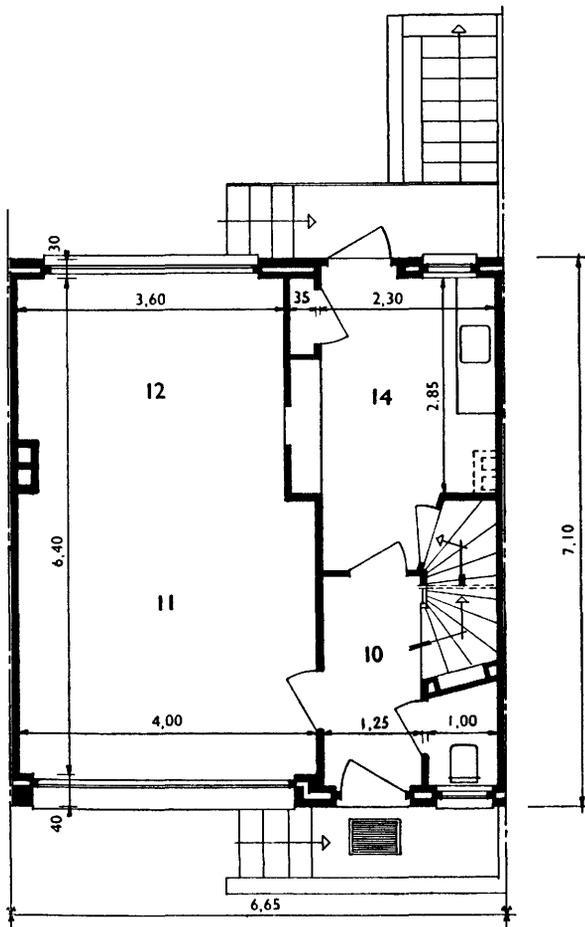
Fosse septique à Schiffflange; pas de fosse septique à Esch et Dudelange.

0430 Réseau collecteur

Terrassements des tranchées. Regards de visite en cave de 0,50 x 0,50 m, couvercle fonte.
Raccordement à l'égout: prévu, tuyaux en grès, Ø 200 mm, pour les eaux ménagères et Ø 150 mm pour les eaux pluviales.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Terrassements pour fondations de l'escalier.
Soubassement en béton armé et gravier de la Moselle. Marches en béton, avec parement en gravier lavé de la Moselle.
Dallage de l'allée d'accès à la maison en béton armé avec parement en gravier lavé de la Moselle.

Adresse:**Heerlen (Pays-Bas), Passart Zuid****Maitre d'ouvrage:****Woningvereniging « De Volkswoning »,
Heerlen****Maitre d'œuvre:****Service technique « Ons Limburg », Heerlen****Programme:**

Le chantier de HEERLEN comprend 54 logements groupés en bandes de 6 logements orientés nord et sud, sur un terrain de 1,2 hectare environ. Les lots individuels sont aménagés en jardins privés avec sentier d'accès.

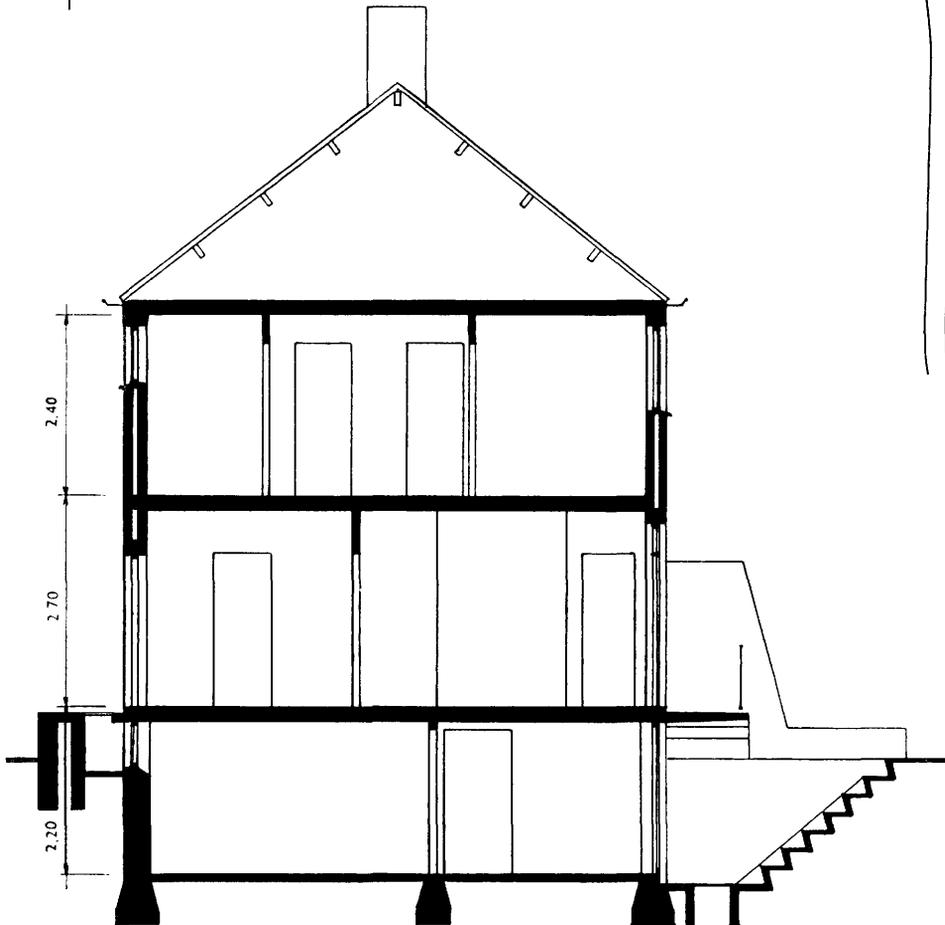
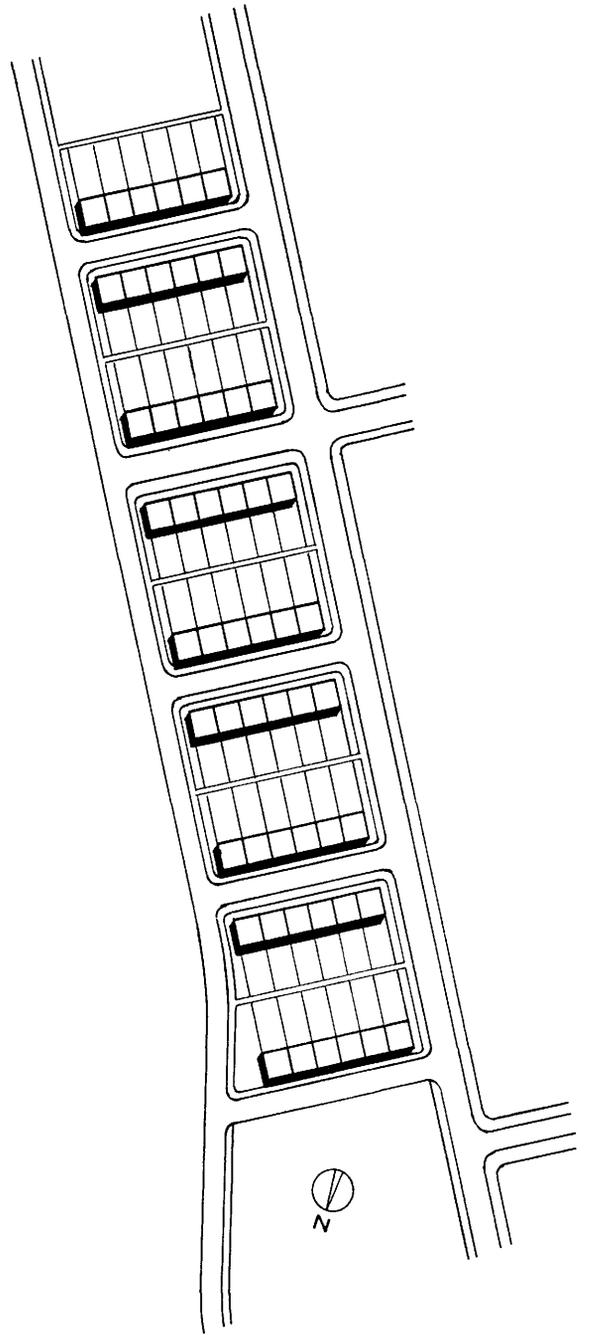
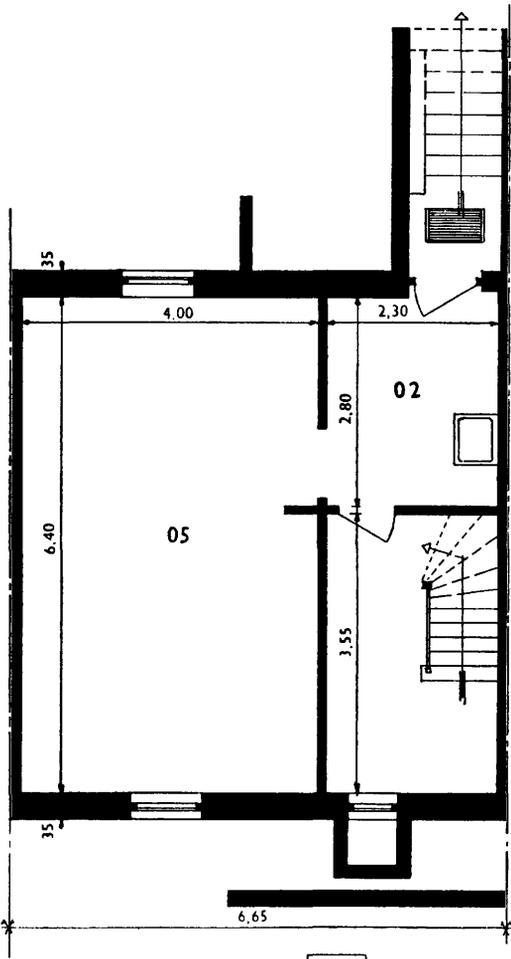
Chaque maison comprend un sous-sol complètement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles par une trappe et utilisables pour le rangement. Le chauffage n'est pas prévu.

En sous-sol, on a prévu une cave (05) et une buanderie (02).

Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur la cuisine (14) et la salle de séjour (11) dans laquelle est incorporée la salle à manger (12).

A l'étage, un vestibule permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains—W.C. (24).

Les murs extérieurs sont en briques apparentes, la couverture est en tuiles mécaniques, les menuiseries extérieures sont métalliques avec encadrements en bois pour les fenêtres. Porte d'entrée en bois.



CHANTIER DE HEERLEN (21)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Fouilles descendues jusqu'à la cote 2,87 m au-dessous du niveau supérieur du plancher du rez-de-chaussée.
Terre végétale décapée sur 30 cm d'épaisseur.

0120 Fondations

Semelles de fondation suivant dimensions définies par les plans. Béton composé de 1 partie de ciment pour 8 de sable de rivière.

0130 Murs porteurs

Murs de cave de 0,33 m d'épaisseur exécutés en blocs de béton. Depuis le niveau situé à 0,15 m au-dessous du niveau du terrain jusqu'au niveau fin du rez-de-chaussée, les murs de cave comprennent deux cloisons séparées par une lame d'air de 0,05 m de largeur. La cloison extérieure est en briques apparentes de 0,11 m de largeur. La cloison intérieure est en blocs de béton de 0,11 m de largeur. Ces cloisons sont maçonnées avec un mortier étanche M 2 (1 partie de ciment Portland pour 2½ de sable de rivière). Murs mitoyens de cave exécutés en maçonnerie de 0,22 m d'épaisseur en blocs de béton hourdés au mortier M 6 (1 partie de chaux, ¼ partie de ciment Portland et 4 parties de sable de rivière). Dimensions des blocs: 0,33 x 0,22 x 0,11 m. Murs non enduits. Cloisons porteuses de 11 cm d'épaisseur en « Poriso ».

0140 Aménagement du sous-sol

Sols des caves en béton damé de 0,08 m d'épaisseur et chape dosée à 1 partie de ciment pour 2 de sable de rivière. La première marche de l'escalier intérieur est en béton préfabriqué, le reste de l'escalier en sapin de Suède. Marches de 35 mm d'épaisseur. Pas de contremarche. Escalier extérieur d'accès à la cave en béton; murs latéraux en briques apparentes. Marches préfabriquées en béton. Puisard en béton avec fond sable pour collecte des eaux pluviales et grille de protection en fonte.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Ossature: dalle en béton armé de 0,11 m d'épaisseur, pas d'enduit de plafond en cave, mais coffrage soigné. Dans le séjour, chape isolante « Holith » (mortier dosé à 1 partie de ciment pour 2½ de sable) et revêtement en carreaux d'asphaltilite, marque « Marleytile », de 2,4 mm d'épaisseur. Les sols de la cuisine, du W.C. et de l'entrée sont en carreaux de vinylamiant, marque « Colovynyl », de 1,6 mm d'épaisseur. Dans le séjour, plinthes en bois de 5,5 cm de hauteur et 1,5 cm d'épaisseur en sapin de Suède; dans la cuisine, le W.C. et l'entrée, plinthes en carreaux céramiques.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Ossature: plancher nervuré en béton armé avec hourdis de laitier « Cusveller » de 0,15 m d'épaisseur. Enduit des plafonds, en deux couches: la première, constituée par ½ partie de ciment, ½ partie de chaux grasse pour 4 parties de sable blanc; la deuxième, constituée par 1 partie de chaux grasse pour 2 parties de sable blanc additionné de plâtre. Revêtements: dans les chambres, couche de finition « Holith » et carreaux « Marleytile »; dans la salle de bains, carreaux thermo-plastiques « Colovynyl ». Plinthes en bois de 6 cm dans les chambres et plinthes en carreaux durs à double cuisson dans la salle de bains. Les plafonds sont badigeonnés à la colle.

0230 Murs extérieurs

Murs de 28 cm d'épaisseur totale comportant deux parois en briques de 10,5 cm d'épaisseur et un vide intérieur de 5 cm. Paroi extérieure en briques apparentes de premier choix, joints lissés au fer. Parois intérieures en briques ordinaires, recouvertes d'un enduit intérieur composé comme suit:
— pour les parois de la salle de séjour et les chambres à coucher:
première couche: 1 partie de chaux grasse, 5 parties de sable, ¼ partie de ciment;
deuxième couche: 2 parties de chaux grasse pour 1 de plâtre;
— pour les parois de la cuisine, de l'entrée, de la cage d'escalier, du W.C. et de la salle de bains:
première couche: 1 partie de chaux grasse, 3 de sable, ½ partie de ciment;
deuxième couche: 1 partie de chaux grasse pour 2 de sable blanc.
Revêtements intérieurs: les murs de la salle de séjour et des chambres sont tapissés depuis la plinthe jusqu'au plafond. Les murs des cages d'escaliers, des paliers et des entrées sont traités par une peinture murale au Latex et à base d'ester acrylique. Cette peinture est appliquée en trois couches. Les murs des cuisines, des salles de bains et des W.C. sont badigeonnés à la colle. Des carreaux céramiques de 0,15 x 0,15 m, premier choix, sont posés dans les cuisines, les salles de bains et les W.C. jusqu'à 1,20 m de hauteur, en mortier composé de 1 partie de ciment, ½ partie de chaux grasse, 5 parties de sable. Balcon: il existe aux extrémités de chaque immeuble un balcon dont l'ossature est constituée par une dalle de béton armé de 0,11 m d'épaisseur.

0240 Murs mitoyens

Constitués d'agglomérés creux. Enduits, papier de tenture, carreaux de revêtement et peintures dans les mêmes conditions que les murs extérieurs.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs de 0,10 m d'épaisseur en agglomérés creux. Cloisons non porteuses du rez-de-chaussée en « Poriso » de 7 cm d'épaisseur. Enduits, papier de tenture, carreaux de revêtement et peintures comme pour les autres murs.

0260 Escaliers intérieurs

Limons et marches en sapin de Suède de 35 mm d'épaisseur. Contremarches 16 mm. Rampe 6 x 5 cm. Peinture: couche d'impression synthétique. Ponçage et couche de peinture laquée synthétique.

0270 Toiture

Charpente en bois réduite aux pannes et sablières s'appuyant sur pignons et refends à l'intérieur du comble de chaque habitation, refend intermédiaire en « Poriso » enduit deux faces. Plaques d'éternit soutenues par des chevrons, 0,04 x 0,07 m, espacés de 0,50 m d'axe en axe. Liteaux de 0,22 x 0,033 m. Châssis tabatière, verre ordinaire sur châssis métallique.

Plancher haut du 1er étage en béton armé avec hourdis de « Poriso » de 0,11 m de hauteur et dalle en béton de 2,5 à 3 cm d'épaisseur. Enduit sur plafond et peinture comme pour le plancher bas du 1er étage. A l'intérieur de la toiture, conduits de fumée et de ventilation en briques ordinaires.

Souches et mitrons en briques pleines apparentes.

Couverture formée de tuiles mécaniques à double emboîtement premier choix. Les tuiles au droit des pignons et les tuiles des faitières sont fixées avec des clous galvanisés et posées à bain de mortier.

Gouttières et descentes en zinc. Gouttières de 37 cm de développement.

Dauphins en fonte grise, peinture grasse au caoutchouc.

Trappe à encadrement bois dans le plancher, avec échelle escamotable d'accès aux combles.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée exécutés suivant le système « Shunt ».

Conduits de fumée et de ventilation revêtus de briques « boerengrauw » dans la salle de séjour; pas de revêtement dans les chambres.

0310 Menuiseries extérieures

Entrée principale: cadre de la porte d'entrée en sapin de Suède 8 x 10 cm, porte en 4 cm d'épaisseur avec panneaux vitrés verts ou jaunes (verre cannelé).

Porte d'entrée de la cuisine: cadre 8 x 10 cm en sapin de Suède, porte de 4 cm d'épaisseur.

Le long des dormants des portes extérieures, bandes de feutre bitumé de 18 cm de large pesant 3,5 kg/m².

Encadrements en bois pour fenêtres et châssis, y compris châssis de cave. Ces encadrements sont protégés par une première couche de peinture aux sels de cuivre destinée à empêcher l'attaque du bois par les insectes ou l'humidité. Au-dessus des fenêtres du rez-de-chaussée, bande d'étanchéité en « Lodorite ». Au-dessus des fenêtres du 1er étage, bandes de feutre asphaltique.

Les châssis de fenêtres sont constitués de profils métalliques galvanisés, à l'exception de la fenêtre de cave, qui est en béton armé. Les appuis des fenêtres sont constitués de dalles céramiques « Tegelse Plavuzen ». Les portes-fenêtres des chambres et les balcons sont munis d'un garde-corps métallique avec rampe en tube Ø 1 1/4".

Peinture: sur bois, une couche d'« Alcon », ponçage, couche d'impression synthétique, enduit au couteau, couche laquée synthétique. Sur fer, fond au minium, couche d'impression synthétique et peinture laquée synthétique.

0320 Menuiseries intérieures

Portes intérieures: dormants en profils acier, huit pattes à scellement. Portes bois isoplanes de 3,5 cm d'épaisseur. Panneaux vitrés pour portes W.C. et chambres à coucher. Au bas de l'ouverture des portes qui sont au-dessus d'un plancher revêtu de carreaux « Colovynyl », seuils en terrazzo de 7,5, de 9 ou de 13 cm de largeur et de 4 cm d'épaisseur. Sous les autres portes, seuils en hêtre.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Canalisations d'eau en cuivre tant pour l'eau chaude que pour l'eau froide. Diamètre des conduites 3/4" jusqu'au premier branchement, 1/2" au delà. Distribution d'eau chaude en tuyaux 3/8" pour alimentation baignoire.

Conduites de gaz en acier, enduit extérieurement et intérieurement de bitume. Diamètre des conduites 3/4" sauf branchement chauffe-eau (1/2"). Adduction de gaz prolongée jusqu'au bac à laver.

Dans le W.C. du rez-de-chaussée et le W.C. de l'étage: cuvette de W.C. en grès sanitaire; abattant en hêtre; réservoir de chasse.

Lavabo en porcelaine vitrifiée blanche, deux robinets.

Dans le local de W.C. au rez-de-chaussée, lave-mains en grès sanitaire, un robinet.

Évier dans cuisine en terrazzo. Sur colonne montante, deux robinets d'arrêt et purgeurs en laiton.

Bac à laver en fonte grise émaillée.

Baignoire sabot en fonte émaillée. Robinetterie mélangeuse en cuivre chromé avec pomme de douche montée sur flexible chromé.

La fourniture du chauffe-eau est laissée aux soins des usagers.

Les canalisations d'évacuation des eaux usées sont en amiante-ciment, bitumées à l'intérieur. Epaisseur de paroi 9 mm et Ø 2" pour lavabos, baignoire et évier. Chute W.C. en Ø 5" intérieur. La conduite est prolongée jusqu'à 0,50 m à l'extérieur du mur de façade du bâtiment. Soupapes antidive sur les siphons des appareils au 1er étage.

0340 Installations électriques

Conducteurs sous tubes en matière plastique.

Coupe-circuits composés d'une boîte en fonte peinte au minium et interrupteur incorporé en bakélite.

Distribution: deux points lumineux dans la salle de séjour; un point lumineux dans toutes les autres pièces, entrée, palier, comble; trois prises dans le séjour, deux prises dans la chambre des parents, une prise dans les autres pièces d'habitation et sur le palier.

0350 Chauffage

Il n'est pas prévu d'installation de chauffage; celle-ci est laissée aux soins des occupants.

0410 Aménagements intérieurs

Paillasse d'évier et placard sous l'évier avec socle en terrazzo.

Dans la cuisine: un placard de rangement avec quatre rayons.

Dans les chambres: au total, trois penderies et un placard de rangement avec quatre rayons.

Boîte aux lettres incorporée dans la porte.

Armoire pour compteurs.

Peinture comme menuiseries intérieures.

Cheminée de la salle de séjour en maçonnerie.

Tablette en carreaux céramiques « Solnhofen » de 20 x 20 x 15 cm.

0420 Fosses

Les maisons étant raccordées au tout-à-l'égout, il n'est pas prévu de fosse septique.

0430 Réseau collecteur

Canalisations en céramique, Ø 15 cm intérieur.

Regard de visite en briques hourdées au mortier de ciment M 2 avec tampon en béton armé.

Au pied de l'escalier extérieur d'accès à la cave, puisard béton avec lit de sable pour collecte des eaux pluviales et grille de protection en fonte.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Perron principal: en maçonnerie de briques « Miskleurig Hardgrauw Waalformat » hourdée au mortier de ciment M 4. Joints lissés sur le parement extérieur.

La surface du perron est revêtue de dalles en béton moulé de 30 x 30 x 4 cm.

Perron postérieur: murs en maçonnerie comme perron principal, marches en béton armé, garde-corps métallique avec rampe en tube Ø 1 1/4".

Murs de séparation: maçonnerie et joints lissés comme pour le mur des perrons.

Pergolas en prolongement des murs mitoyens.

Montants en bois rond de Ø 12 cm, Traverses de Ø 8 cm.

Adresse:

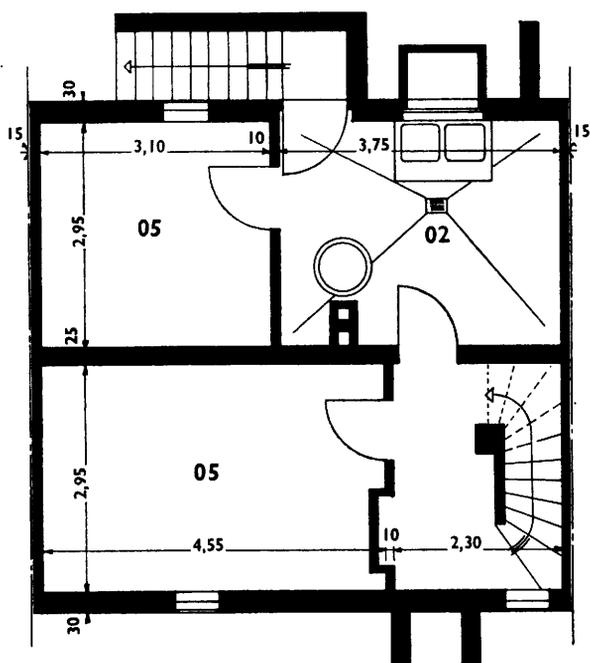
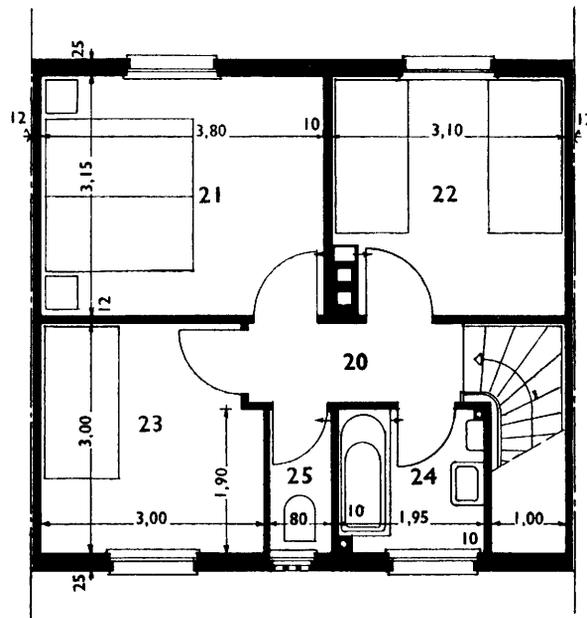
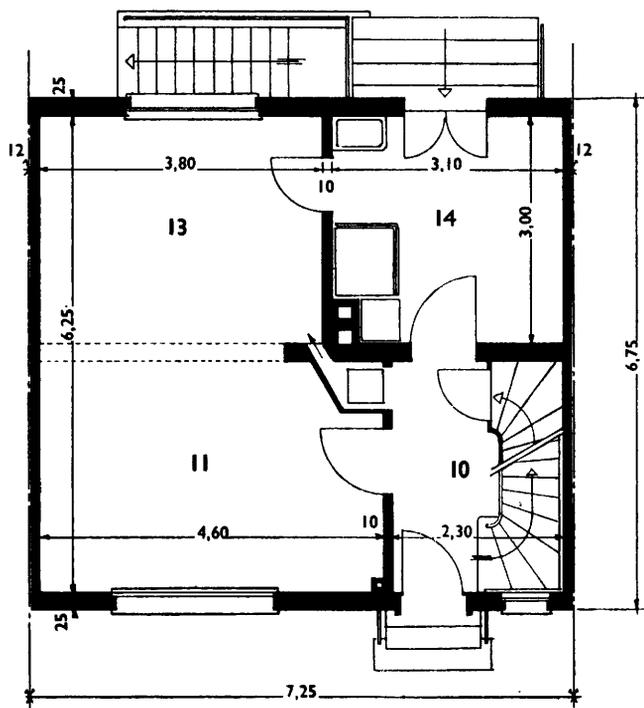
Völklingen (Sarrel), Cité de Heidstock

Maître d'ouvrage:

Saarbergwerke, Sarrelbruck

Maître d'œuvre:

Ringuet et Frinken, architectes, Sarrelbruck

**Programme:**

Le chantier de VOLKLINGEN comprend 50 logements groupés en bandes de 3 à 6 maisons, sur un terrain de 3 hectares.

Les logements sont placés à 4 mètres en retrait par rapport aux routes d'accès, cet espace étant réservé à des jardins. Des espaces verts et un terrain de jeux sont également prévus.

Chaque maison comprend un sous-sol complètement aménagé, un rez-de-chaussée et un étage. Les combles sont accessibles par une trappe de visite. Le chauffage central est à air chaud par chaudière individuelle placée au rez-de-chaussée.

En sous-sol, on a prévu deux grandes caves (05) équipées et une buanderie (02) directement accessible de l'extérieur.

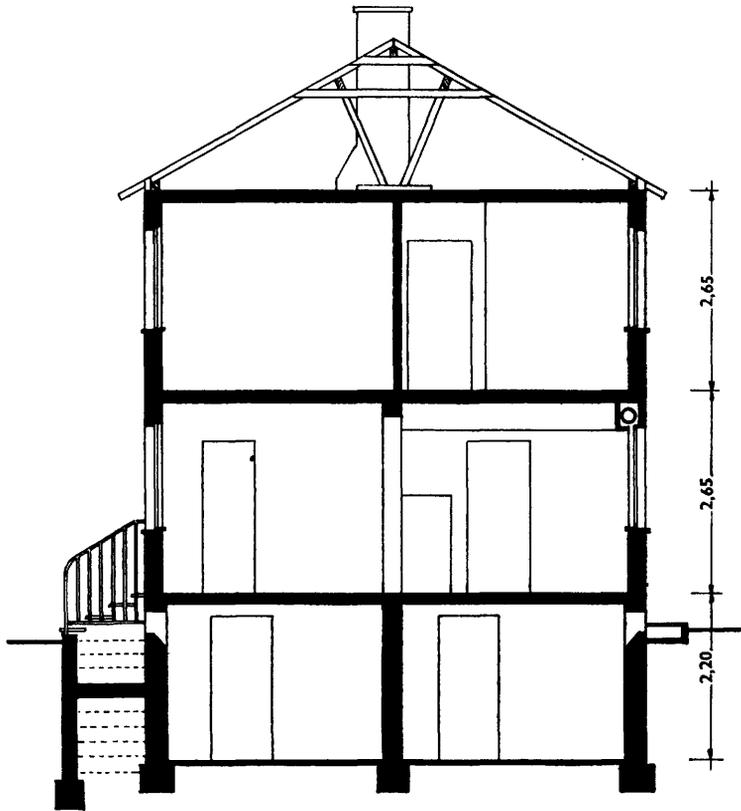
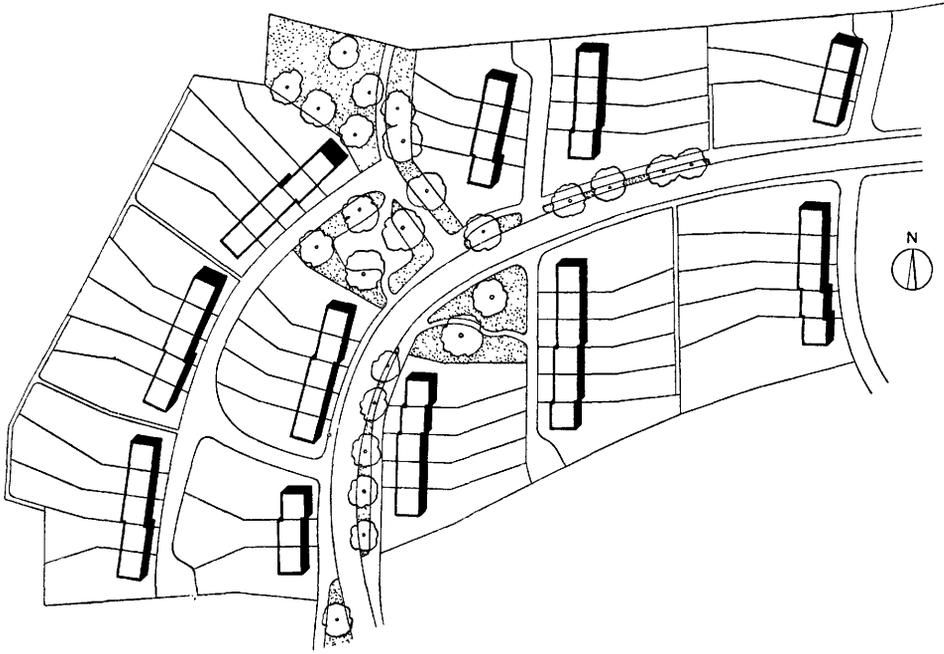
Au rez-de-chaussée, le plan comporte une entrée (10) ouvrant sur la cuisine (14) et la salle de séjour (11).

Le coin-repas (13) est incorporé dans la salle de séjour et communique avec la cuisine de laquelle on peut accéder au jardin par une porte-fenêtre.

A l'étage, un dégagement (20) permet d'accéder directement aux trois chambres (21, 22, 23) ainsi qu'à la salle de bains (24) et au W.C. (25).

Le chantier est raccordé à un réseau d'égout urbain. Il a cependant été prévu l'installation d'une fosse septique pour chaque maison.

Les murs extérieurs sont en briques creuses enduites, la couverture est en tuiles mécaniques, les menuiseries extérieures sont en chêne.



CHANTIER DE VÖKLINGEN (22)

Devis descriptif sommaire par éléments fonctionnels

0110 Terrassements

Décapage de la terre végétale sur 20 cm de profondeur à l'emplacement des fouilles. Fouilles pour cave et fondations conformément aux plans d'exécution.

Mise en dépôt des terres excédentaires pour nivellement général du chantier ou transport à la décharge publique.

0120 Fondations

En béton damé d'agrégats contenant $\frac{2}{3}$ de gravier tout venant 0-30 et $\frac{1}{3}$ de laitier concassé.

0130 Murs porteurs

Tous les murs de cave en béton banché de 30 cm d'épaisseur, de même composition que pour 0120.

Protection contre l'humidité du sol par couches d'isolation en feutre bitumé, l'une à 10 cm au-dessus du sol des caves, l'autre au niveau de la face inférieure du plancher du rez-de-chaussée.

Enduit extérieur: au ciment lissé et deux couches de goudron.

Enduit intérieur: ciment pour buanderie et entrée de cave. Les autres murs sont passés au lait de ciment.

0140 Aménagement du sous-sol

Cloisons en briques de laitier de 12 cm d'épaisseur.

Enduits: buanderie et entrée de cave: enduit au ciment. Les autres faces de cloison sont passées au lait de ciment.

Sol de cave constitué d'une dalle en béton damé et taloché de 8 cm d'épaisseur.

Revêtement: chape gauffrée au mortier de ciment de 2 cm d'épaisseur dans la buanderie et l'entrée de la cave.

Escaliers en béton coulé sur place avec enduit au ciment de 2 cm d'épaisseur sur marches et contremarches.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Ossature: dalle de béton entre poutrelles I 140.

La cloison de la cuisine repose sur un fer en I.

Enduit plafond: au ciment pour la buanderie et l'entrée de la cave.

Enduit au lait de ciment sur le plafond des autres pièces de la cave.

Revêtement: dans la cuisine et l'entrée, carrelage en grès cérame de 14 x 14 cm; dans les autres pièces, parquet en bois de pin, sur lambourdes de 25 x 70 mm, espacées de 35 cm.

Plinthes: en klinker de 10 cm de hauteur dans les pièces carrelées.

Dans les autres pièces, plinthes en sapin de 0,10 m de hauteur et contreplinthes de 5 x 30 mm.

0220 Plancher du 1^{er} étage

Ossature: dalle de béton entre poutrelles I 140.

Trémie d'escalier en IPN avec tube, Ø 80 mm, à l'angle des deux poutrelles.

Enduit plafond: enduit plâtre 1 cm d'épaisseur sur lattis roseaux.

Revêtement: carrelage grès cérame dans W.C. et salle de bains.

Plancher en pin dans les autres pièces sur lambourdes de 25 x 70 mm fixées par crochets en fer plat sur IPN.

Plinthes: comme plancher rez-de-chaussée.

Peinture plafond: deux couches de peinture à la colle.

0230 Murs extérieurs

En briques creuses de 24 cm d'épaisseur; linteaux de fenêtres et de portes en béton armé, préfabriqués.

Enduits intérieurs au plâtre.

Papier peint dans pièces principales; peinture à la colle dans cuisine, W.C. et salle de bains; peinture silicatée dans cage d'escalier.

Revêtements muraux: carreaux céramiques dans cuisine (derrière les appareils) et salle de bains.

Enduits extérieurs: en soubassement, ciment gravillonné; sur le reste de la façade, enduit bâtard taloché fin avec hydrofuge et pigment teinté.

0240 Murs mitoyens

En briques creuses de 24 cm d'épaisseur.

Enduit au plâtre.

Papier peint dans pièces principales; peinture à la colle dans cuisine; peinture silicatée dans cage d'escalier.

0250 Murs intérieurs et cloisons

Murs porteurs du rez-de-chaussée: en briques creuses de 24 cm.

Murs porteurs du 1^{er} étage: en briques creuses de 11,5 cm avec poutre de répartition en béton armé.

Cloisons non porteuses du rez-de-chaussée: en briques creuses de 11,5 cm.

Cloisons non porteuses du 1^{er} étage: en dalles agglomérées de béton de schiste cuit.

Enduits, revêtements et peinture: comme décrits en 0230 pour les faces intérieures des murs extérieurs.

0260 Escaliers intérieurs

Marches balancées en hêtre étuvé de 0,90 m; hauteur des marches 19 cm, largeur moyenne 25 cm, épaisseur 36 mm; contremarches de 22 mm d'épaisseur.

Rampe: lisse et sous-lisse en fer plat, 30/8 mm; barreaux en fer rond, Ø 14 mm.

Revêtement plastique «Mipolam» de la lisse supérieure formant main courante.

Faux limon de 45 mm et limon de 50 mm, en pin.

0270 Toiture

Toiture à deux versants.

Charpente en bois de sapin équarri. Chanlatte de 20/90 mm.

Avancée de toiture, y compris extrémités de chevrons imprégnés au carbonyle.

Ossature du plancher haut du 1er étage: solivage 16 x 8 cm avec remplissage entre solives en béton maigre de 7 cm d'épaisseur.

Trappe de visite des combles, 0,60 x 0,96 m, en bois de pin, cadre fixe et moulure.

Enduit plâtre sur contrelattis et lattis roseau; peinture à la colle deux couches, sur plâtre.

Pignons en briques creuses de 24 cm d'épaisseur; les pignons extrêmes comportent un couronnement en béton de 4 x 24 cm, dépassant de 10 cm le nu du pignon.

Cheminées avec deux conduits en éléments préfabriqués « Allit » (système Schwend-Amann), de section intérieure 20 x 20 cm, souches de 40 cm de hauteur, enduites, hors toiture, au mortier de ciment, avec couronnement en béton et larmier. Les conduits sont enduits à la chaux dans les combles.

Couverture: tuiles à double emboîtement posées sur chevrons. Les tuiles de rives débordent de 7 cm sur bandeaux en béton et sont posées avec 2 cm de pente vers l'intérieur de la toiture et scellées au mortier de ciment; fatières scellées au mortier bâtard.

Châssis tabatière en tôle emboutie galvanisée.

Solin de souche en zinc n° 13 avec relevé d'environ 13 cm engravé dans les joints des éléments de cheminée.

Raccord d'étanchéité en zinc n° 13 aux pignons des maisons les plus élevées (noquet de 30 cm et bande de recouvrement de 10 cm).

Gouttières pendantes en zinc n° 13, de 0,33 m de développement, avec crochets en fer galvanisé, à raison de deux par mètre; une descente par façade, Ø 100 mm, en zinc n° 13; colliers de fixation galvanisés tous les deux mètres; lavage à l'acide chlorhydrique et deux couches de peinture à l'huile.

Dauphins en fonte, Ø 105 mm, de 1,50 m de longueur, deux couches de peinture à l'huile.

Evacuation des gaz du chauffe-bain au gaz par tuyau terre cuite « Plewa », Ø 100 mm, dépassant de 1 m hors toiture.

0280 Conduits de fumée et de ventilation

Conduits de fumée et éléments préfabriqués « Allit » (système Schwend-Amann), enduits extérieurement au ciment dans la buanderie. Enduit plâtre aux étages.

Les trappes des conduits de fumée sont comprises dans les éléments préfabriqués « Allit » (une trappe au sous-sol, une trappe dans les combles).

Ventilation des W.C.: tuyau fonte, 50 mm, et zinc n° 13 au-dessus toiture.

Ventilation cuisine: en fonte, Ø 50 mm, en zinc n° 13 hors toiture.

0310 Menuiseries extérieures

Porte d'entrée vitrée en chêne, dimensions 0,90 x 2,15 m, six carreaux verre cathédrale; parclozes de vitrage.

Entrée secondaire: porte-fenêtre vitrée en chêne de 42 mm d'épaisseur, dimensions 0,90 x 2,00 m, deux carreaux verre cathédrale, panneau inférieur en frisés; parclozes de vitrage. En raison de la topographie du terrain, seules les maisons ayant un soubassement d'une hauteur normale sont dotées de cette sortie. Celle-ci est remplacée par une fenêtre ordinaire dans les maisons dont le sous-sol est surélevé.

Fenêtre d'habitation dans la salle de séjour en chêne à trois panneaux, dont un central, fixe.

Dans la cuisine, porte-fenêtre, 1,10 x 2,15 m, en chêne à deux vantaux, ouvrant à la partie supérieure, vitrage verre 6/4.

Croisées des chambres: trois fenêtres, 1,10 x 1,30 m, en chêne à deux vantaux.

Châssis salle d'eau: une fenêtre comme pour la cuisine, mais avec ouvrant.

Fenêtre de cage d'escalier avec grille de défense à sept barreaux, 6/20 mm.

Pour ces portes et fenêtres, sauf porte entrée secondaire, peinture à l'huile laquée intérieurement, vernie extérieurement; peinture laquée deux faces pour entrée secondaire.

Fenêtres de cave: buanderie, fenêtre métallique, 1,00 x 0,80 m, à deux vantaux, vitrages verre armé; autres locaux, fenêtres métalliques, 0,60 x 0,30 m, avec un ouvrant grillagé et un ouvrant vitré verre cathédrale; peinture: une couche peinture antirouille, une couche peinture à l'huile.

Appuis de fenêtres en béton préfabriqué.

Encadrement porte entrée principale en terrazzolith.

Volets roulants pour fenêtre sur façade dans la salle de séjour, en pin du Nord de 14 mm d'épaisseur, y compris tambour, glissières, enrouleur encastré à garniture chromée.

Volets jalousies en chêne pour toutes les autres fenêtres et porte-fenêtre de la cuisine.

Menuiseries extérieures huilées et vernies clair.

0320 Menuiseries intérieures

Portes de cave: trois portes de 0,80 x 1,90 m, en frises avec barres et écharpes en pin.

Deux couches peinture à l'huile.

Portes intérieures isoplanes en isorel dur de 37 mm d'épaisseur, dimensions 0,85 x 2,05 m, sauf portes W.C. et salle d'eau en 0,70 x 2,05 m et porte de decante à la cave en 0,70 x 1,98 m.

Peinture: une couche d'impression, ponçage et deux couches de peinture à l'huile, la deuxième avec addition de 50% de laque.

0330 Installations sanitaires, eau et gaz

Tuyau de chute évier en fonte, Ø 0,70 mm, tuyauterie ciment pour branchement au collecteur principal.

Siphon de sol en fonte dans la buanderie.

W.C. tuyauterie fonte, Ø 105 mm.

Joints filasse et ciment. Branchement à fosse de décantation par tuyau grès vernissé.

Compteur à eau fourni et posé par la ville.

Eau froide: tuyauterie acier galvanisé.

Robinet d'arrêt général en laiton avant le compteur.

Robinet de purge générale.

Une prise d'arrosage dans la buanderie.

Chauffe-bain d'une capacité de 10 l/min, fournissant 250 cal/min.; tuyauterie d'évacuation des fumées par une gaine en terre cuite de 140 x 140 mm.

Habillage de cette tuyauterie par des briques de 6½ cm d'épaisseur posées sur champ.

Conduite gaz en tube d'acier noir.

Alimentation du chauffe-bain, une prise dans la cuisine pour les appareils et une prise au-dessus de l'évier.

Baignoire encastrée en fonte émaillée, 1,68 x 0,705 m, trop-plein et vidange, bonde en caoutchouc dur, robinet inverseur, douche téléphone.

Lavabo en grès 56 x 41 cm, sur consoles, porte-serviettes chromé, glace 50 x 40 cm, tablette verre 50 x 12 cm, supports chromés.

Cuvette en grès cérame «Vilborit», abattant contreplaqué, tuyauterie de chasse chromée avec chasse automatique système «Schweizer».

Installation cuisine et buanderie: évier «Vilbogrès», 70 x 45 x 23 cm, sur consoles en fer à T, 50 x 50 mm, siphon en plomb, robinet de cuisine en laiton chromé.

Bac à laver préfabriqué en béton, 1,30 x 0,80 x 0,50 m, à double compartiment, posé sur support en maçonnerie. Un robinet à col de cygne en laiton.

Branchements prévus dans la salle de bains pour machine à laver éventuelle.

Toutes les tuyauteries en acier et galvanisées recevront une couche antirouille et une couche de peinture à l'huile.

0340 Installations électriques

Fils en cuivre: installation en 220 volts.

Canalisation spéciale pour l'humidité dans le sous-sol et mise à la terre sur tuyauterie d'amenée d'eau.

Canalisation d'amenée sous tube armé dans le grenier et tube en tôle plombée jusqu'au compteur.

Prises de courant et interrupteurs en bakélite.

Boîtes de dérivation plombées, Ø 70 mm.

Distribution: au sous-sol, une lampe avec allumage va-et-vient dans l'entrée de cave, dans la buanderie et dans chaque cave.

Au rez-de-chaussée: une lampe extérieure au-dessus de la porte d'entrée, une lampe dans l'entrée avec va-et-vient, une lampe dans la cuisine, salle à manger et séjour.

Une prise de courant dans la cuisine et la salle de séjour.

A l'étage: une lampe dans l'escalier avec va-et-vient, une lampe bains, W.C., trois chambres dont une avec va-et-vient, une prise de courant dans deux chambres, deux prises dans la chambre des parents.

Installation de sonnerie sous tube, Ø 11 mm.

Niche dans maçonnerie pour compteur. Celui-ci est fourni et posé par la ville.

0350 Chauffage

Assuré par distribution d'air chaud, à partir d'un poêle installé dans la salle de séjour derrière un revêtement en briques klinker; foyer brûle-tout pour charbon.

Air chaud amené par gaines calorifugées avec ouvertures grillagées réglables.

0420 Fosses

Terrassements à 2,50 m de profondeur.

Fosse de décantation cylindrique préfabriquée, partie supérieure en tronc de cône avec tampon. Amenée à la fosse en tuyaux de grès vernissés, de Ø 150 mm intérieur.

Tuyauterie ciment, de Ø 150 mm, de branchement au collecteur.

0430 Réseau collecteur

Fouille en tranchée à une profondeur de 1,50 m.

Un puisard en maçonnerie briques, de dimensions 0,80 x 0,60 x 0,60 m, sur fond en béton maigre avec chape de 2 cm, tampon en béton.

Canalisations, en Ø 125 et 150 mm, en ciment posées sur lit de sable.

Raccordement à l'égout en Ø 150 mm.

0440 Escaliers extérieurs et perrons

Marches en blocs préfabriqués de terrazzolith pour descente à la cave en 0,90 m de large.

Perrons: marches préfabriquées en béton armé de 5 cm d'épaisseur, parement lavé, longueur 2,50 m, largeur 33 cm.

Entrée: trois marches de 1,60 et 1,30 m de largeur en granito, parement lavé. Descente à la cave et entrée côté cour: garde-corps en fers plats carrés. Main courante: profilé de 45 cm de largeur, pour l'entrée.

Peinture garde-corps: une couche antirouille, deux couches peinture à l'huile.

ANNEXE B

Rapports techniques

ANNEXE B 1

Etude sur la comparaison des offres des entrepreneurs

présentée par M. J. VAN ZWET,

Bouwcentrum, Rotterdam

(Texte original: néerlandais)

1. Réunion des données de base

L'examen comparatif des montants d'adjudication a porté exclusivement sur les montants indiqués par les entrepreneurs avec lesquels des contrats ont été passés, car il n'a pas paru possible de recueillir assez de renseignements sur les montants des autres soumissionnaires. Cet examen a permis, dès le début des travaux de construction, de se faire une idée du montant approximatif des frais de construction sur les divers chantiers.

Il a permis en outre de compléter utilement les constatations relatives aux frais de construction sur les cinq chantiers témoins; on a pu, en effet, déterminer les montants d'adjudication non seulement pour ces cinq chantiers, mais aussi pour dix-sept autres, ce qui a élargi sensiblement la base de l'examen.

D'autre part, les frais de construction encourus sur les chantiers sont en partie fonction des circonstances fortuites affectant ces chantiers – mauvais temps, conflits du travail, stagnation, difficultés d'organisation, problèmes de transport, etc. – l'entrepreneur ayant tenu compte de ces aléas dans la fixation de son prix d'adjudication par une prime de risque basée sur son appréciation des bonnes ou mauvaises conditions.

A cet égard, il convient cependant de ne pas perdre de vue que, par définition, les montants d'adjudication diffèrent des frais effectivement encourus sur les chantiers, étant donné que ces frais représentent les dépenses réellement effectuées par l'entrepreneur, tandis que les premiers correspondent à l'estimation que l'entrepreneur aura faite au préalable du coût afférent au travail considéré.

Il y a lieu toutefois de faire observer qu'en ce qui concerne les cinq chantiers pour lesquels les deux chiffres ont été relevés, les écarts se limitent à quelques unités pour cent.

2. Dépouillement des données de base

Les offres portant sur l'ensemble des projets ont été converties et ramenées aux montants afférents à une habitation, c'est-à-dire dans la mesure du possible à une habitation entre deux murs mitoyens. A défaut de renseignements disponibles, il n'a pas été possible de procéder de même en ce qui concerne les chantiers d'Aachen-Siersdorf, Imphy, Longwy, Neufchef, Saint-Avoid, Houthalen et Leernes. Pour ces chantiers, les montants ont été calculés par habitation formant fin de rangée.

Afin d'améliorer les conditions de comparabilité, nous avons transféré à l'élément fonctionnel 0410 (placards, etc.) les frais afférents aux revêtements, autres que le revêtement en plâtre, des murs extérieurs, mitoyens et intérieurs; les balcons ne figurent pas sous l'élément fonctionnel 0230 (murs extérieurs), mais sous l'élément fonctionnel 0440 (perrons, etc.).

Les offres ainsi converties figurent dans le tableau 1, page 175.

Les frais enregistrés sur les chantiers ayant été convertis et ramenés aux frais moyens par habitation, nous avons, en ce qui concerne les chantiers où il a été procédé à ces enregistrements, ramené en outre les offres aux montants moyens par habitation, afin de permettre une comparaison entre les offres et les frais de construction enregistrés sur le chantier. Les montants ainsi convertis figurent dans le tableau 7, page 181.

Les écarts réels entre les offres ainsi que les écarts entre les frais de construction enregistrés sur les chantiers résultent soit de différences entre les projets de construction, soit de différences au point de vue du rendement des travailleurs, des salaires, des charges sociales, des prix des matériaux, etc. Ces deux catégories de différences peuvent se subdiviser en différences essentielles et différences fortuites. En somme, on peut donc distinguer quatre catégories de différences:

- a) *différences essentielles entre projets de construction*,
provenant du climat et du mode de vie dans les divers pays et régions (dans les pays chauds, on s'efforcera de construire une habitation où règne la fraîcheur, dans les pays froids on cherchera à créer les meilleures possibilités de chauffage);
- b) *différences fortuites entre projets de construction*,
attribuables à l'imagination propre de l'architecte, ainsi qu'aux desiderata particuliers du maître d'ouvrage (de là, par exemple, la forme originale du projet de construction pour Sesto San Giovanni);
- c) *différences essentielles de niveau entre coûts de construction*,
provenant du niveau courant des diverses catégories de coûts (par exemple, différences de rendement, de frais de main-d'œuvre et de matériaux, etc.);
- d) *différences fortuites de niveau entre coûts de construction*,
provenant de la situation et des possibilités particulières de l'entrepreneur (par exemple lorsque celui-ci sait que ses concurrents se sentent peu attirés par l'ouvrage mis en adjudication, il introduira une offre plus élevée que dans le cas contraire).

L'objectif de l'examen est de rechercher les différences de coûts résultant des différences essentielles entre projets de construction et coûts de construction. A cet effet, il convient, dans la mesure du possible, de faire disparaître dans les différences constatées celles qui résultent des différences fortuites entre projets de construction et coûts de construction indiquées sous b) et d).

Dans certains cas particuliers, il est presque impossible d'éliminer les différences fortuites visées sous d), parce qu'un profane ne peut évidemment se faire une idée exacte de la situation particulière d'une entreprise déterminée. On ne peut aboutir à une telle élimination qu'en empruntant la voie statistique, c'est-à-dire en calculant la moyenne des frais de construction d'un certain nombre d'ouvrages, car il est probable que les conditions favorables dont bénéficie un ouvrage déterminé se trouveront compensées par des conditions moins favorables réservées à un autre. C'est une des raisons pour lesquelles une signification particulière s'attache à la moyenne des coûts afférents aux ouvrages d'un même pays.

L'élimination des différences fortuites entre projets de construction indiquées sous b) est plus facile, car même un profane peut distinguer aisément les différences entre projets de construction; souvent, il est en outre possible d'établir, sans grand effort, si ces différences sont dues au climat et au mode de vie dans les divers pays et régions.

Les différences fortuites entre projets de construction proviennent en outre et surtout du fait que l'on a eu recours ou non à certains éléments, ou sont attribuables à l'importance des dimensions de certains éléments fonctionnels utilisés.

Les différences fortuites entre projets de construction peuvent par conséquent être éliminées en grande partie, d'une part, en considérant exclusivement les frais afférents aux éléments fonctionnels et à leurs sous-éléments que l'on retrouve sur tous les chantiers, en négligeant les éléments fonctionnels et leurs sous-éléments utilisés seulement sur certains chantiers, et, d'autre part, en convertissant au même ordre de grandeur les sous-éléments et éléments fonctionnels considérés. On peut arriver à ce résultat en divisant les coûts totaux de chaque élément fonctionnel pris en considération par la dimension de cet élément exprimée en m^1 , m^2 ou m^3 , et en déterminant ainsi le prix unitaire de cet élément, puis en multipliant ce prix unitaire par un coefficient constant pour tous les chantiers, indiquant le mètre type de l'élément fonctionnel considéré. Par ce procédé, on obtient un prix type pour chaque chantier.

Il est vrai que, pour le calcul de ces prix types, on admet l'hypothèse que les coûts d'un élément fonctionnel sont proportionnels à ses dimensions. Or, cette hypothèse n'est pas absolument exacte,

car les coûts afférents à un plancher ou une toiture, par exemple, augmentent dans une mesure plus que proportionnelle lorsque les portées dépassent une certaine limite; mais les différences entre les dimensions des éléments fonctionnels utilisés sur les divers chantiers étant généralement assez faibles, l'erreur ainsi commise n'est pas suffisamment importante pour qu'on puisse songer à rejeter cette méthode.

En considération de ce qui précède, les montants d'adjudication figurant dans le tableau 1, page 175, ont été ramenés dans le tableau 6, page 180, au niveau des prix types sus-indiqués.

3. Calcul du prix type

Pour le calcul du prix type de chacun des chantiers, on a tenu compte exclusivement des éléments fonctionnels indiqués ci-après. Les métrés types correspondants donnent approximativement le volume moyen de l'élément fonctionnel considéré.

0110 Terrassements Métré type: 20 m³

0120 Fondations Métré type: 4 m³

Les constructions des chantiers de *Pelkum* et de *Saint-Avold* ayant des fondations armées, alors que celles-ci sont non armées sur les autres chantiers, on a, pour ces deux chantiers, adopté comme prix unitaire le prix unitaire moyen des autres fondations construites dans le pays où se trouvent ces chantiers.

0130 Murs porteurs Métré type: 11 m²

0140 Aménagement du sous-sol

Cet élément fonctionnel n'a pas été pris en considération parce qu'il n'est pas prévu de sous-sol pour tous les chantiers.

0210 Plancher du rez-de-chaussée Métrés types:

Plancher de la salle de séjour: 35 m²

Plancher de la cuisine: 5 m²

Plancher du corridor, des halls, etc.: 5 m²

Voir tableau 2, page 176, pour le mode de calcul des prix unitaires de cet élément fonctionnel.

Compte tenu de l'absence de l'élément fonctionnel 0140, on a calculé pour tous les chantiers le prix unitaire de la partie du plancher n'ayant pas de sous-sol.

Pour *Gelsenkirchen*, qui n'avait pas joint aux données fournies le prix du revêtement du plancher de la salle de séjour, nous avons retenu le prix moyen du revêtement du plancher de la salle de séjour des habitations construites sur les autres chantiers allemands.

Pour *Rheinhausen*, qui n'avait pas fourni le prix du revêtement du plancher du hall et de la cuisine, nous avons retenu à ce titre le prix du revêtement du plancher de la salle de bains.

0220 Plancher de l'étage Métrés types:

Chambres à coucher 40 m²

Salle de bains 5 m²

Total: 45 m²

Voir tableau 3, page 178, pour le mode de calcul des prix unitaires.

Pour *Gelsenkirchen*, qui n'a pas donné le prix du revêtement du plancher des chambres à coucher, nous avons adopté le prix moyen de ces revêtements des autres chantiers allemands.

Pour *Leernes* et *Houthalen*, où il n'est pas du tout question de revêtement de plancher, nous avons retenu le prix des carreaux en vinyl utilisés à *Ougrée*.

0230 Murs extérieurs Métré type: 55 m²

0240 Murs mitoyens Métré type: 35 m²

0250	<i>Murs intérieurs</i>	Métré type: 80 m ²
0260	<i>Escaliers intérieurs</i>	Pour cet élément, nous avons retenu les prix figurant dans le tableau 1, page 175.
0270	<i>Toiture</i>	Métré type: 50 m ² Les prix ont été établis pour la toiture d'une habitation située entre deux murs mitoyens. Pour <i>Leernes</i> , nous avons porté en minoration les frais supplémentaires résultant du fait qu'une chambre à coucher a été aménagée au grenier.
0280	<i>Conduits de fumée et de ventilation</i>	Pour cet élément, nous avons retenu les prix figurant dans le tableau 1, page 175.
0310	<i>Menuiseries extérieures</i>	Métré type: 18 m ² Nous avons déduit les frais afférents aux jalousies, persiennes et grillages décoratifs que l'on ne trouve pas sur tous les chantiers (voir tableau 4, page 179).
0320	<i>Menuiseries intérieures</i>	Quantité type: 8 portes
0330	<i>Installations sanitaires, eau et gaz</i>	Quantités et métrés types: 1 évier 1 lavabo 1 bain ou douche 1 W.C. 30 m ¹ de tuyaux d'amenée 15 m ¹ de tuyaux d'évacuation (voir tableau 5, page 179).

Pour *Bochum-Weitmar*, où les données sur les appareils sanitaires font défaut, nous avons adopté les prix moyens des autres chantiers allemands. La même observation est applicable, toutes proportions gardées, en ce qui concerne les éviers à *Gelsenkirchen*, *Walsum* et *Leernes*. Pour *Saint-Avoid*, qui n'avait pas spécifié les coûts afférents à cet élément fonctionnel, nous avons déduit du poste global un montant, fixé par estimation, représentant les coûts afférents aux éléments techniques dépassant les limites des quantités et métrés types.

0340 *Installations électriques*

Les données ne permettant pas de calculer les coûts par point d'éclairage, nous avons retenu les montants globaux; en ce qui concerne *Walsum*, toutefois, nous avons déduit les frais afférents aux appareils électriques qu'on ne trouve que sur ce seul chantier.

0350 *Chauffage*

Un certain nombre de chantiers n'ayant pas posé d'installation de chauffage dans les habitations, nous avons négligé cet élément fonctionnel.

0400 *Divers*

Les éléments fonctionnels 0410, 0420, 0430 et 0440 utilisés sur divers chantiers étant très différents les uns des autres, et les frais globaux qui s'y rapportent ne représentant qu'un faible pourcentage des frais de construction, nous n'avons pas pris en considération les prix de ces éléments fonctionnels.

4. Résultats de l'étude comparative sur le plan national

Les principaux résultats de l'examen sont reproduits dans les tableaux 1 et 6, pages 175 et 180.

On n'y trouvera pas les prix unitaires proprement dits, car le rapport entre les prix des métrés types indiqués pour les divers chantiers est équivalent au rapport entre les prix unitaires, les prix de métrés types correspondant aux prix unitaires multipliés par les métrés types.

Les résultats de l'examen des montants figurant dans le tableau 6, page 180, donnent lieu aux observations ci-après:

4.1 BELGIQUE

Généralités

Les prix des éléments fonctionnels de *Houthalen* sont moins élevés que ceux d'*Ougrée* et de *Leernes*. Cela est dû en grande partie au fait que les frais de main-d'œuvre dans la localité plus ou moins rurale de *Houthalen* sont moins élevés qu'à *Ougrée* et *Leernes*, situées respectivement dans les agglomérations industrielles de Liège et de Charleroi.

0120 Fondations

Le prix de *Houthalen*, d'un montant de \$ 57, est sensiblement supérieur à celui de *Leernes* (\$ 46) et d'*Ougrée* (\$ 40). Les données dont on dispose ne permettent pas d'expliquer cette différence.

0230 Murs extérieurs

Le prix d'*Ougrée* (\$ 657) est sensiblement supérieur à celui de *Leernes* (\$ 406), bien que, sur ce dernier chantier, l'épaisseur des murs soit supérieure de 5 cm à celle des murs du chantier d'*Ougrée*. Cela doit s'expliquer par la présence, à *Ougrée*, de grandes fenêtres qui nécessitent des linteaux très forts, de colonnes en acier encastrées dans les murs, et par l'application d'une peinture murale.

0240 Murs mitoyens

Le coût de cet élément est plus élevé à *Houthalen* que sur les deux autres chantiers.

La différence d'épaisseur des murs explique dans une large mesure cet écart de prix (*Houthalen*: 25 cm d'épaisseur; *Leernes* et *Ougrée*: 20 cm).

0260 Escaliers intérieurs

Les escaliers, tels qu'ils ont été construits et posés sur les trois chantiers, font apparaître de sensibles différences quant à leur construction.

<i>Houthalen</i> :	escalier droit, encastré, en bois	\$ 51
<i>Ougrée</i> :	escalier droit, encastré, en acier revêtu de vinyl coulé	\$ 112
<i>Leernes</i> :	escalier en bois à deux volées, panneaux en fer forgé	\$ 154

0270 Toiture

Le niveau peu élevé du prix de la toiture à *Ougrée* s'explique sans doute également par la construction non-traditionnelle de cet élément fonctionnel.

4.2 ALLEMAGNE

Généralités

Les prix des éléments fonctionnels des chantiers allemands ne font pas apparaître d'appréciables différences, ce qui est probablement dû au fait que les types de matériaux et les constructions diffèrent très peu entre eux. On est frappé par le fait qu'à *Rheinhausen* de nombreux éléments coûtent un peu plus cher que sur les autres chantiers. Cette différence s'explique surtout par l'utilisation de matériaux d'un prix plus élevé.

0130 Murs porteurs

Les écarts de prix sont faibles, bien que l'on ait utilisé des matériaux très différents.

0210 Plancher du rez-de-chaussée

Les habitations de tous les chantiers allemands ont comme plancher une dalle en béton, à l'exception de celles de *Duisburg*, où l'on a eu recours à un revêtement du type « Kaiser-decke ». Cela explique peut-être le bas niveau du prix de ce chantier. A *Rheinhausen*, le cahier de charges prévoit la pose, dans les salles de séjour, sur l'aire inférieure en « Estrich » et sous le revêtement en matière plastique appliquée à la spatule, une chape du

type « Formiculite », tandis que, sur les autres chantiers, le linoléum ou le dallage en carreaux Marley est posé, sans couche intermédiaire, sur la couche de ciment.

A *Walsum*, le revêtement du plancher est réalisé en parqueterie. Ces facteurs expliquent le niveau légèrement plus élevé des prix à *Rheinhausen* et à *Walsum*.

0220 *Plancher du premier étage*

Ici, un rôle revient à des différences semblables à celles que nous avons indiquées pour l'élément fonctionnel 0210 (plancher du rez-de-chaussée), avec cette réserve toutefois que le plancher de l'étage est relativement moins bon marché à *Duisburg* que le plancher du rez-de-chaussée, du fait que le revêtement du type « Kaiserdecke » exige un plafond d'un prix plus élevé.

0230 *Murs extérieurs*

A *Rheinhausen*, le cahier de charges prescrit l'utilisation de béton banché de laitier expansé pour les murs extérieurs, tandis qu'il prévoit l'emploi de blocs creux de béton de bims naturel pour les autres chantiers. Le prix unitaire du béton banché de laitier expansé tel qu'il a été calculé par l'entrepreneur est supérieur de près de 20 % à la moyenne du prix facturé pour les blocs creux de béton de bims naturel. Le prix exceptionnellement bas à *Duisburg* résulte probablement d'une omission de l'entrepreneur qui n'a pas mentionné les linteaux dans le devis.

0240 *Murs mitoyens*

Le prix relativement élevé à *Aachen-Siersdorf* est dû à l'utilisation de briques pleines au lieu des blocs creux de béton de bims naturel dont on s'est servi sur les autres chantiers.

0280 *Conduits de fumée et de ventilation*

Les données dont nous disposons ne permettent pas d'expliquer les écarts assez considérables constatés en ce qui concerne cet élément fonctionnel.

0340 *Installations électriques*

Même observation que ci-dessus.

4.3 FRANCE

Généralités

Les différences de prix sont assez considérables. Elles sont surtout attribuables aux variations dans les constructions.

0130 *Murs porteurs*

Comme pour les chantiers allemands, les matériaux utilisés ainsi que l'épaisseur des murs porteurs diffèrent très sensiblement les uns par rapport aux autres.

0210 *Plancher du rez-de-chaussée*

Les coûts du plancher du rez-de-chaussée sont fonction, dans une large mesure, du choix des matériaux utilisés pour la construction proprement dite.

Chantier	Partie sur cave	Partie sur terre-plein	Prix du plancher avec revêtement
Saint-Avoid	dalle nervurée en béton armé	id. id.	\$ 467
Condé-sur-Escaut	dalle en béton armé	dalle en béton	\$ 263
Imphy	poutrelles métalliques avec remplissage en terre cuite	dalle en béton	\$ 304
Longwy	poutrelles métalliques enrobées de béton	dalle en béton de laitier	\$ 337
Neufchef	solives en bois/poutrelles métalliques	—	\$ 356

0220 Plancher du premier étage

Les coûts afférents à ces planchers varient, eux aussi, suivant les matériaux utilisés pour la construction.

Chantier	Matériau de l'ossature	Prix du plancher, y compris revêtement
Saint-Avoid	IPN + dalle en béton	\$ 533
Condé-sur-Escaut	bois	\$ 348
Imphy	IPN + hourdis	\$ 602
Longwy	poutrelles UPN + solives en bois	\$ 334
Neufchef	bois	\$ 405

0230 Murs extérieurs

Le prix élevé à *Neufchef* est dû à la paroi extérieure métallique.

A *Saint-Avoid*, contrairement à ce qui se passe sur les chantiers de *Condé-sur-Escaut*, *Imphy* et *Longwy*, les murs extérieurs ne sont pas enduits à l'intérieur et comportent une simple peinture plastique; leur prix est cependant aussi élevé que celui des autres chantiers.

0240 Murs mitoyens

Le bas niveau du prix à *Neufchef* s'explique dans une certaine mesure par le fait que les conduits de fumée et de ventilation sont incorporés dans les murs et qu'ils en occupent une assez grande partie.

0260 Escaliers intérieurs

Nous ne disposons pas de données suffisantes pour être en mesure d'expliquer le prix élevé des escaliers à *Saint-Avoid*.

0270 Toiture

Le prix de la toiture est probablement influencé par le choix du matériau utilisé pour la charpente. Celle-ci est en bois à *Saint-Avoid* et à *Condé-sur-Escaut* (prix global respectif de la toiture: \$ 810 et \$ 647), tandis qu'elle est en acier à *Imphy*, *Longwy* et *Neufchef* (prix global de la toiture: \$ 788, \$ 902 et \$ 873).

5. Comparaison des résultats sur le plan international

Dans le tableau 8, page 182, figurent les prix types moyens de tous les chantiers. Il se pourrait que les écarts entre ces chiffres ne résultent pas des différences de niveau entre les coûts de construction dans les divers pays, mais qu'ils soient dus au fait que, sur certains chantiers ayant fait l'objet de l'étude, les prix types se sont révélés fortuitement très élevés, alors qu'ils atteignaient par hasard un niveau particulièrement bas sur d'autres chantiers. Toutefois, il ressort d'une analyse des variations qu'il est extrêmement improbable que les écarts entre les frais globaux et entre les coûts de la plupart des éléments fonctionnels, tels qu'ils apparaissent sur les chantiers belges, allemands et français puissent être attribués uniquement à un tel concours de circonstances.

Aussi peut-on admettre que ces écarts indiquent, avec la plus grande approximation possible, compte tenu de la présente étude, les différences de niveau entre les coûts de construction en général.

En ce qui concerne les autres pays, où un chantier seulement a fait l'objet de l'étude, il n'est évidemment pas possible, en analysant les montants obtenus par calcul, d'établir dans quelle mesure ces montants résultent des circonstances fortuites propres au chantier soumis à l'enquête ou représentent des différences dans le niveau général des coûts de construction de ces pays.

Le rapport entre les prix types moyens obtenus par calcul et afférents à l'ensemble de l'ouvrage, tels qu'ils figurent dans le tableau 8, ressort des indices ci-après:

Pays	Prix types en \$	Prix types convertis en indices (moyenne = 100)
Belgique	3 736	96
Allemagne	3 256	84
France	4 080	105
Italie	2 972	76
Luxembourg	5 117	131
Pays-Bas	3 727	96
Sarre	4 401	113
Moyenne	3 898	100

Etant admis que ces indices représentent, avec la plus grande approximation possible et compte tenu de la nature de l'étude effectuée, le niveau des coûts de construction dans les divers pays, il a paru opportun d'éliminer ces différences dans l'examen des prix types de chacun des éléments fonctionnels.

A cet effet, nous avons, dans le tableau 9, page 182, exprimé ces prix types en pourcentages du prix type de l'ensemble des ouvrages. Ce tableau indique donc comment se répartissent sur les divers éléments fonctionnels les prix types moyens afférents à l'ensemble des ouvrages dans les divers pays, abstraction faite de leur valeur absolue. Les chiffres de ce tableau parlent d'eux-mêmes.

Notons simplement que la part de beaucoup la plus importante des coûts de construction revient à la superstructure et à l'équipement. La relation entre ces deux éléments varie entre $68,0 : 28,9 = 2,3$ pour le Luxembourg et $74,4 : 22,2 = 3,4$ pour l'Allemagne. (Les chiffres relatifs à la Sarre ne doivent pas être pris en considération, car ils ne comprennent pas les frais de peinture, dont on n'a pas tenu compte par manque de données.)

TABLEAU 1

Comparaison des devis estimatifs des offres retenues par élément fonctionnel

Chantier	0110	0120	0130	0140	01	0210	0220	0230	0240	0250	0260	0270	0280	02	0310	0320	0330	0340	0350	03	0410	0420	0430	0440	04	00
	Terrassements	Fondations	Murs porteurs	Aménagement du sous-sol	Total infrastructure	Plancher du rez-de-chaussée	Plancher du premier étage	Murs extérieurs (2)	Murs mitoyens (2)	Murs intérieurs (2)	Escaliers intérieurs	Toiture	Cond. de fumée et de ventilation	Total superstructure	Menuiseries extérieures	Menuiseries intérieures	Install. san., eau et gaz	Installations électriques	Chauffage	Total équipements	Aménagements intérieurs (2)	Fosse septique	Réseau collect.	Escaliers (2)	Total divers	Total
Belgique																										
1. Houthalen	47	132	265	65	509	301	234	603	97	302	51	783	34	2 405	467	290	228	99	—	1 084	139	122	127	110	498	4 496
2. Leernes	64	39	425	209	737	332	256	668	92	252	154	1 275	72	3 101	559	252	250	130	390	1 581	287	80	118	260	745	6 164
3. Ougrée	98	58	206	175	537	326	406	471	171	361	112	767	54	2 668	1 074	279	443	199	300	2 295	713	—	50	168	931	6 431
Allemagne																										
4. Aachen-Siersdorf	71	31	282	338	722	344	387	684	97	326	109	814	41	2 802	318	180	190	124	499	1 311	219	—	60	68	347	5 182
5. Bochum-K. (1)																										
6. Bochum-Weitmar	84	41	184	189	498	322	389	374	144	259	130	764	76	2 458	349	196	179	77	418	1 219	242	—	75	23	340	4 515
7. Duisburg	131	70	270	541	1 012	307	332	314	150	357	112	716	74	2 362	323	187	245	184	290	1 229	263	—	99	125	487	5 090
8. Gelsenkirchen	94	28	237	387	746	225	220	272	147	225	107	696	66	1 958	281	136	310	64	423	1 214	150	—	82	107	339	4 257
9. Pelkum	99	—	186	475	760	295	355	358	141	255	107	651	35	2 197	242	121	187	80	376	1 006	103	—	75	56	234	4 197
10. Rheinhausen	78	102	232	482	894	295	356	369	170	273	109	710	62	2 344	375	238	320	86	421	1 440	382	—	116	181	679	5 357
11. Walsum	77	44	216	409	746	338	327	337	172	244	115	677	22	2 232	306	125	178	184	400	1 193	345	—	75	120	540	4 711
France																										
12. Saint-Avoid	109	68	453	75	705	432	486	761	138	330	217	814	104	3 282	585	254	473	160	—	1 472	184	—	29	105	318	5 777
13. Condé-sur-Escaut	59	31	201	96	387	295	361	568	261	422	98	647	102	2 754	335	235	292	138	—	1 000	235	187	88	216	726	4 867
14. Hautmont (1)																										
15. Imphy	83	36	235	89	443	302	608	916	144	331	96	902	94	3 393	683	327	229	137	—	1 376	200	115	58	55	428	5 640
16. Longwy	122	64	287	77	550	391	314	831	114	357	121	937	108	3 173	487	248	434	105	—	1 274	192	—	36	113	341	5 338
17. Neufchef	151	39	381	167	738	382	431	1 296	95	322	109	896	45	3 576	376	240	338	179	—	1 133	157	171	57	50	435	5 882
Italie																										
18. Sesto San Giovanni	57	69	76	—	202	319	357	739	113	239	75	754	27	2 623	629	127	221	67	309	1 355	76	—	96	103	275	4 453
19. Napoli-Bagnoli (1)																										
Luxembourg																										
20. Esch, Dudelange, Schiffflange	208	77	383	299	967	495	512	648	214	347	208	930	100	3 454	736	404	462	250	460	2 312	487	60	208	185	940	7 673
Pays-Bas																										
21. Heerlen	150	83	217	237	687	365	295	395	206	264	84	621	78	2 308	856	164	295	77	—	1 392	329	—	35	124	488	4 875
Sarre																										
22. Völklingen	137	92	374	606	1 209	477	526	644	228	380	207	725	106	3 293	544	243	536	131	487	1 941	114	87	186	154	541	6 984

(1) La ventilation des montants d'adjudication des chantiers de Bochum-Köllerholzweg, Hautmont et Napoli-Bagnoli fait défaut dans ce tableau, car à Bochum-Köllerholzweg les montants d'adjudication sont les mêmes qu'à Bochum-Weitmar, et les chantiers de Hautmont et Napoli-Bagnoli n'ont pas fourni des renseignements suffisants pour nous permettre de procéder à une ventilation valable.

(2) Pour la comptabilité des murs, tous les revêtements autres que les revêtements en plâtre ont été transférés sous l'élément fonctionnel 0410 (Aménagements intérieurs) et les balcons des murs extérieurs ont été transférés sous l'élément fonctionnel 0440 (Escaliers extérieurs et perrons).

TABLEAU 2
Plancher du rez-de-chaussée

Chantier	Revêtement du plancher	Ossature	Plafond	Prix par m²			
				Revêtement	Ossature	Plafond	Total
Entrée							
Pelkum	Carreaux Marley	Dalle BA	Chaulé	\$ 2,68	\$ 4,16	\$ 0,08	\$ 6,92
Duisburg	Linoléum	Plancher système Kaiser	Crépi avec badigeon à la chaux	2,49	3,50	0,49	6,48
Bochum-Weitmar	Linoléum	Dalle BA	Chaulé	2,55	4,05	0,07	6,67
Aachen-Siersdorf	Carreaux Sohlenhofen	Dalle BA + chaux	Chaulé	5,29	3,47		
Rheinhausen		Dalle BA	Chaulé		4,66	0,19	
Gelsenkirchen	Carreaux Sohlenhofen	Dalle BA	Chaulé	4,32	3,95	0,07	8,34
Walsum	Carreaux	Dalle BA	Chaulé	4,21	4,25	0,08	8,54
Condé-sur-Escaut	Carrelage demi-grès	Dalle BA	—	4,51	5,14		9,65
Imphy	Carrelage demi-cérame	IPN + dalle BA	—	5,71	4,89		10,60
Longwy	Carreaux grès cérame 5/5	IPN + dalle BA	—	6,29	6,31		12,60
Neufchef	Carreaux demi-grès	IPN + dalle BA	—	5,29	5,71		11,—
Saint-Avoid	Sol thermoplastique	BA + poutrelles BA	—	4,36	5,78		10,14
Houthalen	Carreaux de ciment	Dalle BA	—	3,10	2,55		5,65
Ougrée	Carreaux vinyl	Eléments préfabriqués	—	4,30	4,20		8,50
Leernes	Carr. d'éclats de marbre 20/20	Plancher armé	—	3,80	4,—		7,80
Luxembourg	Carreaux céram. 10/10	Dalle massive BA	—	6,—	4,80		10,80
Völklingen	Carrelage grès cérame	IPN + dalle BA	—	3,95	5,17		9,12
Heerlen	Carreaux de vinylamianté	Dalle BA	—	4,74	4,74		9,48
Sesto San Giovanni	Carreaux de ciment		—	1,92	4,40		6,32
Buanderie							
Pelkum							
Duisburg							
Bochum-Weitmar	Mortier de ciment	Dalle BA		0,75	5,13		5,88
Aachen-Siersdorf							
Rheinhausen							
Gelsenkirchen							
Walsum							
Condé-sur-Escaut	Dallage ciment	Forme en béton	—	1,63	1,33		2,96
Imphy	Dallage ciment	Forme en béton	—	1,43	1,43		2,86
Longwy	Chape	IPN + dalle BA	—	1,71	6,31		8,02
Neufchef							
Saint-Avoid	Chape lissée	BA + poutrelles BA		1,89	5,78		7,67
Houthalen	Carreaux de ciment	Dalle pleine BA	—	3,10	2,55		5,65
Ougrée	Dallage 30 x 30 x 3	Aire de béton	—	2,50	2,60		5,10
Leernes							
Luxembourg							
Völklingen							
Heerlen							
Sesto San Giovanni							

Plancher du rez-de-chaussée

Chantier	Revêtement du plancher	Ossature	Plafond	Prix par m ²			
				Revêtement	Ossature	Plafond	Total
Séjour/repas							
Pelkum	Carreaux Marley	Dalle BA	Chaulé	\$ 2,68	\$ 4,16	\$ 0,08	\$ 6,92
Duisburg	Linoléum	Plancher système Kaiser	Crépi avec badigeon à la chaux	2,49	3,50	0,49	6,48
Bochum-Weitmar	Linoléum	Dalle BA	Chaulé	2,55	4,05	0,07	6,67
	Linoléum	Dalle BA	—	2,55	5,13	—	7,68
Aachen-Siersdorf	Linoléum	Forme en béton	—	2,88	3,47	—	6,35
Rheinhausen	Tapis matière plastique	Dalle BA	Chaulé	2,98	4,66	0,19	7,83
Gelsenkirchen		Dalle BA	Chaulé	?	3,95	0,07	
Walsum	Parquet à lames	Dalle BA	—	3,25	4,25	0,08	7,58
Condé-sur-Escaut	Carreaux demi-grès	Dalle BA	—	4,51	5,14	—	9,65
	Carreaux demi-grès	Forme en béton	—	4,51	1,33	—	5,84
Imphy	Repas: Carr. demi-céram.	Forme en béton	—	5,71	1,43	—	7,14
	Chambre: Tapiflex	IPN + dalle BA	—	4,71	4,88	—	9,59
	Tapiflex	Forme en béton	—	4,71	1,43	—	6,14
Longwy	Linoléum	Moellons + laitier	—	4,57	2,53	—	7,10
Neufchef	Parquet en pin	Solivage en sapin	Isorel mou	3,74	3,29	1,68	8,71
Saint-Avold	Sol thermoplastique	BA + poutrelles BA	—	4,36	5,78	—	10,14
Houthalen	Carreaux de ciment	Dalle BA	—	3,10	2,55	—	5,65
Ougrée	Carreaux vinyl	Aire en béton	—	4,30	2,60	—	6,90
	Carreaux vinyl	Eléments préfabriqués	—	4,30	4,20	—	8,50
Leernes	Carreaux de ciment	Plancher armé	—	3,80	4,—	—	7,80
Luxembourg	Tiletex	Dalle massive BA	—	5,20	4,80	—	10,—
Völklingen	Parquet en pin	IPN + dalle BA	—	4,75	5,17	—	9,92
Heerlen	Carreaux d'asphalt-tile	Dalle BA	—	3,16	4,74	—	7,90
Sesto San Giovanni	Carreaux de ciment	—	—	1,92	4,40	—	6,32
Cuisine							
Pelkum	Carreaux Marley	Dalle BA	Chaulé	2,68	4,16	0,08	6,92
Duisburg	Parquet magnésien	Plancher système Kaiser	Crépi avec badigeon à la chaux	1,91	3,50	0,49	5,90
Bochum-Weitmar	Linoléum	Dalle BA	—	2,55	5,13	—	7,68
	Linoléum	Forme en béton	—	2,88	3,47	—	6,35
Aachen-Siersdorf		Dalle BA	—	?	4,66	0,19	
Rheinhausen		Dalle BA	—	?	3,95	0,07	
Gelsenkirchen		Dalle BA	—	?	3,95	0,07	
Walsum	Parquet à lames	Dalle BA	—	3,25	4,25	0,08	7,58
Condé-sur-Escaut	Carrelage demi-grès	Forme en béton	—	4,51	1,33	—	5,84
Imphy	Carrelage demi-cérame	Forme en béton	—	5,71	1,43	—	7,14
Longwy	Carreaux grès cérame	IPN + dalle BA	—	6,29	6,31	—	12,60
Neufchef	Carreaux demi-grès	IPN + dalle BA	—	5,29	5,71	—	11,—
Saint-Avold	Carrelage grès cérame	BA + poutrelles BA	—	6,57	5,78	—	12,35
Houthalen	Carreaux de ciment	Dalle BA	—	3,10	2,55	—	5,65
Ougrée	Carreaux vinyl	Aire de béton	—	4,30	2,60	—	6,90
Leernes	Carreaux de ciment	Plancher armé	—	3,80	4,—	—	7,80
Luxembourg	Carreaux céramiques	Dalle massive BA	—	6,—	4,80	—	10,80
Völklingen	Carrelage grès cérame	IPN + dalle BA	—	3,95	5,17	—	9,12
Heerlen	Carreaux vinylamianté	Dalle BA	—	4,74	4,74	—	9,48
Sesto San Giovanni	Carreaux de ciment	—	—	1,92	4,40	—	6,32

TABLEAU 3
Plancher de l'étage

Chantier	Revêtement du plancher	Ossature	Plafond	Prix par m ²			
				Revêtement	Ossature	Plafond	Total
Chambre à coucher							
Pelkum	Carreaux Marley	Dalle BA	Enduit plâtre	\$ 2,68	\$ 4,51	\$ 0,71	\$ 7,90
Duisburg	Linoléum	Plancher système Kaiser	Crépi avec badigeon à la chaux	2,49	3,54	1,—	7,03
Bochum-Weitmar	Linoléum	Dalle BA	Enduit plâtre	2,55	4,83	0,74	8,12
Aachen-Siersdorf	Linoléum	Dalle BA	Enduit plâtre	2,88	3,50	0,78	8,31
Rheinhausen	Tapis matière plastique	Dalle BA	Enduit plâtre	2,56	4,68	1,07	8,31
Gelsenkirchen		Dalle BA	Enduit plâtre		3,77	0,79	
Walsum	Parquet à lames	Dalle BA	Enduit plâtre	3,17	4,23	0,67	8,07
Condé-sur-Escaut	Plancher en sapin	Solivage en sapin	Plâtre sur lattes	3,14	2,15	1,93	7,22
Imphy	Tapiflex	IPN + dalle BA	Placoplâtre	4,71	4,89	3,78	13,38
Longwy	Parquet sapin	Solivage en sapin	Placoplâtre	2,81	2,20	2,09	7,10
Neufchef	Parquet en pin	Solivage en sapin	Isorel mou	3,74	3,29	1,42	8,45
Saint-Avold	Sol thermoplastique	IPN + dalle BA	Isorel dur	4,36	4,56	2,93	11,85
Houthalen	Mortier de ciment	Dalle BA	Enduit plâtre	0,50	3,63	0,48	4,61
Ougrée	Carreaux vinyl	Dalle pleine BA	Enduit plâtre	4,—	3,96	0,88	8,84
Leernes	Chape lisse	Plancher armé	Enduit lisse	0,74	4,—	0,80	5,54
Luxembourg	Tiletex	Dalle massive BA	Plafond sur béton	5,20	4,80	0,80	10,80
Völklingen	Parquet en pin	IPN + dalle BA	Crépi avec badigeon à la chaux	4,75	4,99	2,—	11,74
Heerlen	Carreaux d'asphalt-tile	Cusveller	Badigeonné	3,16	2,52	1,25	6,93
Sesto San Giovanni	Carreaux de ciment		Badigeonné	1,92	4,40	0,81	7,13
Salle d'eau							
Pelkum	Carreaux	Dalle BA	Enduit plâtre	4,51	4,51	0,71	9,73
Duisburg	Parquet magnésien	Plancher système Kaiser	Crépi avec badigeon à la chaux	1,91	3,54	1,—	6,45
Bochum-Weitmar	Carreaux demi-grès	Dalle BA	Enduit plâtre	4,77	4,83	0,74	10,34
Aachen-Siersdorf	Carreaux cérame	Dalle BA	Enduit plâtre	4,79	3,50	0,78	9,07
Rheinhausen	Tapis matière plastique	Dalle BA	Enduit plâtre	5,22	4,68	1,07	10,97
Gelsenkirchen	Carreaux	Dalle BA	Enduit plâtre	4,37	3,77	0,79	8,93
Walsum	Carrelage grès cérame	Dalle BA	Enduit plâtre	4,88	4,23	0,67	9,78
Condé-sur-Escaut	Carreaux demi-grès	Nerv. corps cr. + BA	Enduit plâtre	4,—	6,48	1,36	11,84
Imphy	Tapiflex	IPN + dalle BA	Placoplâtre	4,71	4,89	3,78	13,35
Longwy	Linoléum + parquet	Solivage en sapin	Placoplâtre	5,66	2,20	2,09	9,95
Neufchef	Plastifeutre + id.	Solivage en sapin	Isorel mou	8,64	3,29	1,42	13,35
Saint-Avold	Sol thermoplastique	IPN + dalle BA	Isorel dur	4,36	4,56	2,93	11,85
Houthalen	Mortier de ciment	Dalle BA	Enduit plâtre	0,50	3,63	0,48	4,61
Ougrée	Carreaux vinyl	Dalle pleine BA	Enduit plâtre	4,—	3,96	0,88	8,84
Leernes	Chape lisse	Plancher armé	Enduit lisse	0,74	4,—	0,80	5,54
Luxembourg	Carreaux cérame	Dalle massive BA	Plafond sur béton	6,—	4,80	0,80	11,60
Völklingen	Carrelage grès cérame	IPN + dalle BA	Crépi avec badigeon à la chaux	3,95	4,99	2,—	10,94
Heerlen	Carreaux thermoplastiques	Cusveller	Badigeonné	5,79	2,52	1,25	9,56
Sesto San Giovanni	Carreaux de ciment		Badigeonné	1,92	4,40	0,81	7,13

TABLEAU 4
Menuiseries extérieures

Prix en dollars

Chantier	Surface en m ²	Prix total figurant dans tableau 1	Prix des persiennes, grilles, etc.	Prix des fenêtres et portes extérieures	Prix des fenêtres et portes ext. par m ²	Prix de 18 m ² figurant dans tableau 6
Houthalen	20,2	467,09	59,20	407,89	20,19	363
Leernes	20,2	558,78	35,92	422,86	20,93	377
Ougrée	32,8	1 073,96	228,34	845,62	25,78	464
Aachen-Siersdorf	16,4	318,34	48,37	269,97	16,46	296
Bochum-K. (1)	—	—	—	—	—	—
Bochum-Weitmar	18,4	348,74	76,36	272,38	14,80	266
Duisburg	17,9	322,91	81,38	241,53	13,49	243
Gelsenkirchen	20,4	281,43	—	281,43	13,80	248
Pelkum	15,0	241,93	—	241,93	16,13	290
Rheinhausen	15,3	375,74	111,57	264,17	17,27	311
Walsum	14,5	306,05	63,44	242,61	16,73	301
Saint-Avold	26,6	584,51	24,51	560,—	21,05	379
Condé-sur-Escaut	17,9	334,55	—	326,55	18,24	328
Imphy	19,9	683,05	218,81	464,24	23,33	420
Longwy	18,55	487,42	139,03	348,39	18,78	338
Neufchef	15,1	375,77	81,29	294,48	19,50	351
Sesto San Giovanni	28,3	629,06	131,90	497,16	17,57	316
Napoli-Bagnoli (1)	—	—	—	—	—	—
Luxembourg	16,4	736,—	176,—	560,—	34,15	615
Heerlen	33,8	856,07	34,81	821,26	24,30	437
Völklingen	16,1	544,37(2)	230,91(2)	313,46(2)	19,47(2)	350(2)

(1) Voir la note (1), page 175. (2) Ces montants ne comprennent pas les prix de la peinture, faute des renseignements.

TABLEAU 5
Installations sanitaires, eau et gaz

Prix en dollars

Chantier	Evier	Lavabo	Bain	Douche	W.C.	Tuyauterie d'aménée 30 m	Tuyauterie d'évacuation 15 m	Total
Belgique								
1. Houthalen	46,20	17,20	54,20		28,—	47,10	43,50	236,20
2. Leernes	55,65	34,60	69,60		31,60	46,50	51,15	289,10
3. Ougrée	65,10	32,30	68,10		42,40	66,—	65,40	339,30
Allemagne								
4. Aachen-Siersdorf	12,21	16,57	38,47		15,73	35,70	57,45	176,13
5. Bochum-K. (1)								
6. Bochum-Weitmar	12,12	15,99	44,39		14,15	39,—	60,45	186,10
7. Duisburg	11,96	20,89	40,47		13,77	39,—	57,90	183,99
8. Gelsenkirchen	12,12	15,—	55,84		13,82	52,50	61,20	210,48
9. Pelkum	14,98	11,88	42,71		12,18	30,—	54,75	166,50
10. Rheinhausen	9,34	14,01	50,86		17,19	47,10	63,45	201,95
11. Walsum	12,12	17,46	37,85		12,22	47,70	54,60	181,95
France								
12. Saint-Avold								351,—
13. Condé-sur-Escaut	28,27	16,40		49,20	30,72	45,60	54,90	225,09
14. Hautmont (1)								
15. Imphy	24,23	24,70		48,34	39,74	94,50	41,10	272,61
16. Longwy	28,78	30,56	117,16		31,79	27,30	65,70	301,29
17. Neufchef	42,18	120,86			30,73	82,50	68,85	345,12
Italie								
18. Sesto San Giovanni	25,60	19,84	67,68		16,96	36,90	47,35	214,33
19. Napoli-Bagnoli (1)								
Luxembourg								
20. Esch, Dudelange, Schiffflange	20,—	30,—	70,—		22,—	60,—	99,—	301,—
Pays-Bas								
21. Heerlen	20,90	30,16	52,64		21,64	41,40	52,95	219,69
Sarre								
22. Völklingen	18,20	40,16	79,38		22,12	60,—	78,15	298,01

(1) Voir la note (1), page 175.

TABLEAU 6
Prix par élément fonctionnel d'un mètre type

Chantier	0110	0120	0130	0140	01	0210	0220	0230	0240	0250	0260	0270	0280	02	0310	0320	0330	0340	03	00
	Terrassements	Fondations	Murs porteurs	Aménagement du sous-sol	Total infrastructure	Plancher du rez-de-chaussée	Plancher du premier étage	Murs extérieurs	Murs mitoyens	Murs intérieurs	Escaliers intérieurs	Toiture	Cond. de fumée et de ventilation	Total superstructure	Menuiseries extérieures	Menuiseries intérieures	Install. san., eau et gaz	Installations électriques	Total équipements	Total
Belgique																				
1. Houthalen	20	57	58	—	135	254	365	314	193	248	51	659	34	2 118	363	193	236	99	891	3 144
2. Leernes	26	46	72	—	144	351	396	406	167	346	154	878	72	2 770	377	224	289	130	1 020	3 934
3. Ougrée	25	40	64	—	129	310	398	657	156	369	112	702	54	2 758	464	242	339	199	1 244	4 131
Allemagne																				
4. Aachen-Siersdorf	22	35	48	—	105	298	332	397	195	337	109	701	41	2 410	296	154	176	124	750	3 265
5. Bochum-K. (1)																				
6. Bochum-Weitmar	24	37	51	—	112	297	376	378	149	263	130	738	76	2 407	266	132	186	77	661	3 180
7. Duisburg	23	33	52	—	108	267	314	296	154	325	112	702	74	2 244	243	158	184	184	769	3 121
8. Gelsenkirchen	17	40	54	—	111	314	324	378	147	272	107	777	66	2 385	248	134	210	64	656	3 152
9. Pelkum	21	36	47	—	104	308	364	408	137	308	107	728	35	2 395	290	161	166	80	697	3 196
10. Rheinhausen	19	32	56	—	107	366	387	454	170	346	109	792	62	2 686	311	237	202	86	836	3 629
11. Walsum	17	38	48	—	103	362	371	373	161	282	115	757	22	2 443	301	129	182	90	702	3 248
France																				
12. Saint-Avoid	47	46	110	—	203	467	533	502	291	343	217	810	104	3 267	379	210	351	160	1 100	4 570
13. Condé-sur-Escaut	42	45	65	—	152	263	348	529	265	357	98	647	102	2 609	328	189	225	138	880	3 641
14. Hautmont (1)																				
15. Imphy	42	46	65	—	153	304	602	517	298	322	96	788	94	3 021	420	226	273	137	1 056	4 230
16. Longwy	51	50	70	—	171	337	334	506	243	347	121	902	108	2 898	338	185	301	105	929	3 998
17. Neufchef	40	44	71	—	155	356	405	815	190	324	109	873	45	3 117	351	198	345	179	1 073	4 345
Italie																				
18. Sesto San Giovanni	24	30	42	—	96	284	321	320	169	251	75	629	27	2 076	316	203	214	67	800	2 972
19. Napoli-Bagnoli (1)																				
Luxembourg																				
20. Esch, Dudelange, Schifflange	52	37	67	—	156	458	490	625	233	418	208	949	100	3 481	615	314	301	250	1 480	5 117
Pays-Bas																				
21. Heerlen	32	38	57	—	127	371	325	623	220	343	84	658	78	2 702	437	164	220	77	898	3 727
Sarre																				
22. Völklingen	23	49	74	—	146	438	524	556	232	478	207	741	106	3 282	350 (1)	194 (1)	298	131	973 (1)	4 401 (1)

(1) Voir note, page 175.

TABLEAU 7

Comparaison pour les chantiers témoins des devis estimatifs des offres retenues
par éléments fonctionnels (1)

Eléments fonctionnels	Ougrée	Bochum-W.	Condé-sur- Escout	Heerlen	Sesto San Giovanni
0110 Terrassements	102	84	61	150	57
0120 Fondations	60	42	48	90	69
0130 Murs porteurs	215	197	213	243	76
0140 Aménagement du sous-sol	175	189	86	237	—
01 Total infrastructure	552	512	408	720	202
0210 Plancher du rez-de-chaussée	326	322	301	365	319
0220 Plancher de l'étage	407	389	361	295	357
0230 Murs extérieurs	589	469	606	515	917
0240 Murs mitoyens	137	124	333	220	81
0250 Murs intérieurs	361	293	425	312	293
0260 Escaliers intérieurs	112	130	98	84	75
0270 Toiture	788	776	676	649	765
0280 Cond. de fumée et de vent.	54	76	102	78	27
02 Total superstructure	2 774	2 579	2 902	2 518	2 834
0310 Menuiseries extérieures	1 074	349	327	856	629
0320 Menuiseries intérieures	279	196	235	164	127
0330 Inst. sanitaires, eau et gaz	443	179	289	295	221
0340 Installations électriques	199	77	138	77	67
0350 Chauffage	300	418	—	—	309
03 Total équipements	2 295	1 219	989	1 392	1 353
0410 Aménagements intérieurs	713	179	226	241	14
0420 Fosse septique	—	—	187	—	—
0430 Réseau collecteur	50	75	88	35	96
0440 Escal. ext. et perrons	176	23	193	124	45
04 Total divers	939	277	694	400	155
00 Total	6 560	4 587	4 993	5 030	4 544

(1) Prix total divisé par le nombre des logements.

TABLEAU 8

Prix moyen par pays du métré type par éléments fonctionnels

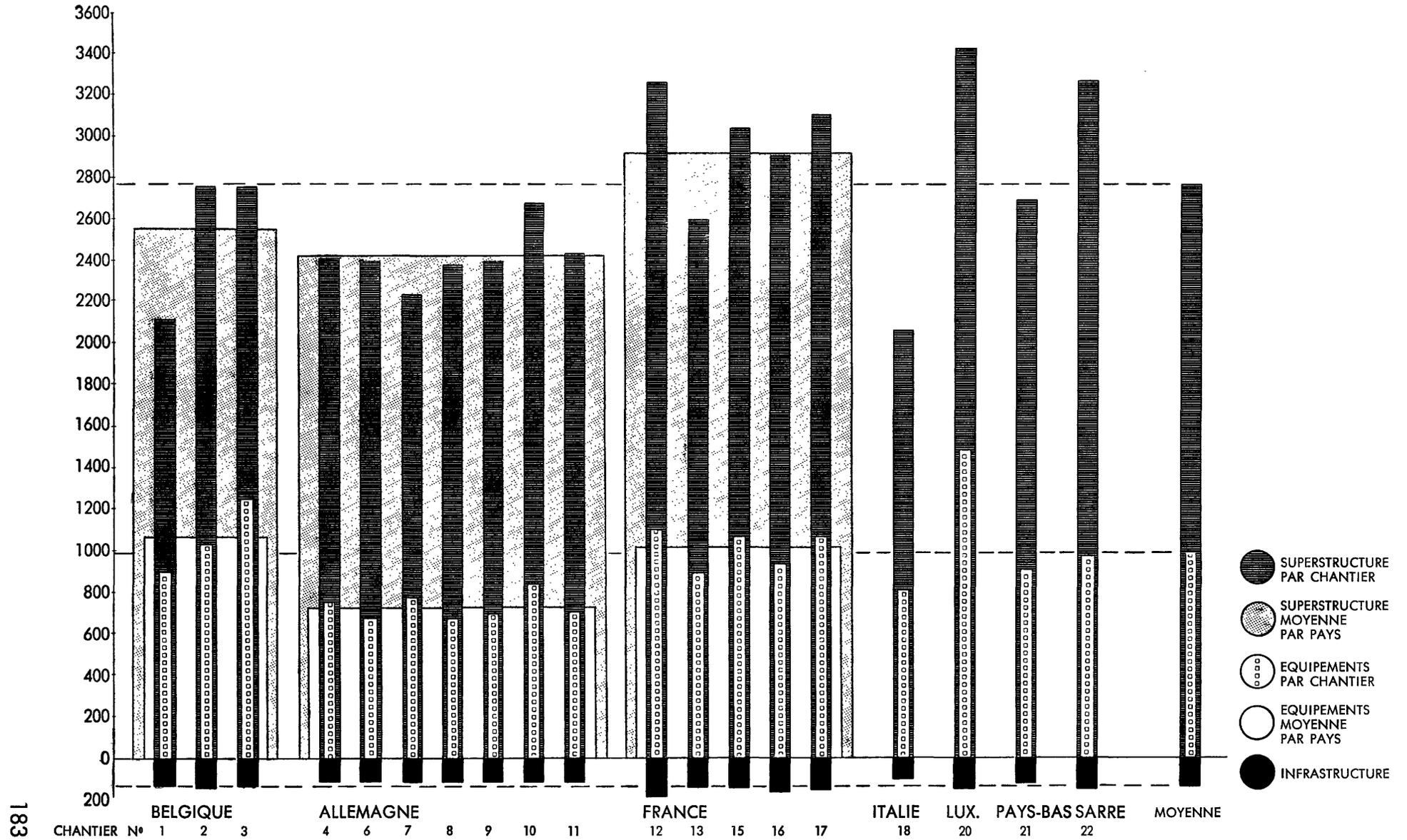
Eléments fonctionnels		Belgique	Allemagne	France	Italie	Luxembourg	Pays-Bas	Sarre
0110	Terrassements	24	20	44	24	52	32	23
0120	Fondations	48	36	46	30	37	38	49
0130	Murs porteurs	65	51	76	42	67	57	74
0140	Aménagement du sous-sol	—	—	—	—	—	—	—
01	Total infrastructure	136	107	167	96	156	127	146
0210	Plancher du rez-de-chaussée	305	316	345	284	458	371	438
0220	Plancher de l'étage	386	353	444	321	490	325	524
0230	Murs extérieurs	459	383	513	320	625	623	556
0240	Murs mitoyens	172	159	257	169	233	220	232
0250	Murs intérieurs	321	305	339	251	418	343	478
0260	Escaliers intérieurs	106	113	128	75	208	84	207
0270	Toiture	746	742	787	629	949	658	741
0280	Conduits de fumée et de ventilation	53	54	91	27	100	78	106
02	Total superstructure	2 549	2 424	2 905	2 076	3 481	2 702	3 282
0310	Menuiseries extérieures	401	279	363	316	615	437	350
0320	Menuiseries intérieures	220	158	202	203	314	164	194
0330	Inst. sanitaires, eau et gaz	288	187	299	214	301	220	298
0340	Installations électriques	143	101	144	67	250	77	131
03	Total équipements	1 052	724	1 008	800	1 480	898	973
00	Total	3 736	3 256	4 080	2 972	5 117	3 727	4 401

TABLEAU 9

Prix des éléments fonctionnels d'un métré type en pourcentages des prix moyens totaux par pays

Eléments fonctionnels		Belgique	Allemagne	France	Italie	Luxembourg	Pays-Bas	Sarre	Moyenne
0110	Terrassements	0,6	0,6	1,1	0,8	1,0	0,9	0,5	0,8
0120	Fondations	1,3	1,1	1,1	1,0	0,7	1,0	1,1	1,0
0130	Murs porteurs	1,7	1,6	1,9	1,4	1,3	1,5	1,7	1,6
01	Total infrastructure	3,6	3,3	4,1	3,2	3,0	3,4	3,3	3,4
0210	Plancher du rez-de-chaussée	8,2	9,7	8,5	9,6	9,0	10,0	10,0	9,2
0220	Plancher de l'étage	10,3	10,8	10,9	10,8	9,6	8,7	11,9	10,4
0230	Murs extérieurs	12,3	11,8	12,6	10,8	12,2	16,7	12,6	12,7
0240	Murs mitoyens	4,6	4,9	6,3	5,7	4,6	5,9	5,3	5,3
0250	Murs intérieurs	8,6	9,4	8,3	8,4	8,2	9,2	10,9	9,0
0260	Escaliers intérieurs	2,8	3,5	3,1	2,5	4,1	2,3	4,7	3,4
0270	Toiture	20,0	22,8	19,3	21,2	18,6	17,7	16,8	19,2
0280	Conduits de fumée et de ventilation	1,4	1,7	2,2	0,9	2,0	2,1	2,4	1,9
02	Total superstructure	68,2	74,4	71,2	69,9	68,0	72,5	74,6	71,2
0310	Menuiseries extérieures	10,7	8,6	8,9	10,6	12,0	11,7	8,0	10,1
0320	Menuiseries intérieures	5,9	4,9	5,0	6,8	6,1	4,4	4,4	5,3
0330	Inst. sanitaires, eau et gaz	7,7	5,7	7,3	7,2	5,9	5,9	6,8	6,6
0340	Installations électriques	3,8	3,1	3,5	2,3	4,9	2,1	3,0	3,3
03	Total équipements	28,1	22,2	24,7	26,9	28,9	24,1	22,1	25,4
00	Total	100	100	100	100	100	100	100	100

PRIX PAR GROUPE D'ELEMENTS FONCTIONNELS D'UN METRE TYPE DANS LES PAYS MEMBRES DE LA C.E.C.A.



ANNEXE B 2

Etude sur la comparaison des éléments du prix de revient

présentée par M. le DR. TRIEBEL,
Institut für Bauforschung, Hanovre

(Texte original: allemand)

1. But de l'enquête

L'étude sur le prix de revient des chantiers expérimentaux de la C.E.C.A. avait pour but de déterminer:

- a) quelles quantités de main-d'œuvre, de matériaux et de matériel ont été nécessaires pour chaque élément de la construction et pour l'ensemble, dans quelles circonstances les travaux ont été effectués et quels travaux accessoires ont été nécessaires à cette fin;
- b) quelles sont les dépenses réelles pour les constructions examinées;
- c) quel est le rapport entre les coûts de construction dans les différents pays;
- d) quels sont les éléments des coûts de construction dans les différents pays;
- e) comment se répartissent les coûts de construction sur les différents éléments fonctionnels de la construction.

2. Objet de l'enquête

En raison de la complexité des coûts de construction, des enquêtes approfondies sont nécessaires pour les déterminer d'une manière exacte.

C'est pourquoi, sur les 21 projets de constructions réalisés dans le cadre du premier programme de constructions expérimentales de la C.E.C.A., un seul chantier a été choisi pour les enquêtes sur les coûts de construction dans chacun des pays suivants:

Belgique: Chantier d'Ougrée
Allemagne: Chantier de Bochum-Weitmar
France: Chantier de Condé-sur-Escaut
Pays-Bas: Chantier de Heerlen
Italie: Chantier de Sesto San Giovanni

3. Mesure et base de comparaison

3.1 Base des comparaisons

Jusqu'à présent, les comparaisons des coûts de construction n'ont été effectuées que sur la base des prix facturés.

Toutefois, ces prix ne ressortent que des offres faites par les entrepreneurs. Dans ces calculs, l'entrepreneur ne peut cependant pas prévoir avec exactitude, dans tous les cas, les dépenses réelles. Le montant des offres est également déterminé, dans la pratique, par la situation des commandes et d'après les hypothèses de l'entrepreneur quant aux conditions d'exécution.

On ne peut tirer de conclusions sur la rentabilité de certains procédés de construction, par comparaison des prix facturés, que dans une mesure limitée car les coûts réels des différentes parties de construction peuvent être influencés par des modifications arbitraires ou non-intentionnelles dans la structure des prix. Pour la comparaison des différents types et éléments de construction il est donc nécessaire de connaître les coûts réels de construction.

Le calcul et la comparaison des coûts réels de construction sont déjà très compliqués à l'intérieur d'un pays; ils le sont davantage encore pour une comparaison internationale.

Néanmoins on a essayé pour la première fois dans le cadre du premier programme de constructions expérimentales de la C.E.C.A. de déterminer et de comparer, pour chaque chantier des cinq pays intéressés, les dépenses réelles relatives aux différents éléments fonctionnels et pour l'ensemble des constructions.

3.2 Méthode de comparaison

La comparaison des coûts de construction sera limitée dans le présent rapport à la comparaison du total des coûts de construction et à des comparaisons isolées des facteurs de coût et des éléments de construction qui ont été choisis par les experts et définis avec exactitude. Il sera expliqué ci-après de quels éléments de construction et de quels facteurs de coût il s'agit.

3.3 Mesure de comparaison

On a choisi comme mesure commune pour la comparaison des différents éléments fonctionnels la somme dépensée effectivement pour leur exécution. Les coûts ont été calculés pour chaque pays aux taux de change conventionnels ci-après par unité de compte U.E.P. (= 1 dollar):

1 dollar	=	4,20	DM
	=	350,-	ffr.
	=	50,-	frb.
	=	3,80	fl.
	=	625,-	Lit.

3.4 Facteurs de coût

Dans la construction, les dépenses se composent des heures ouvrées et des salaires payés pour les différentes catégories d'ouvriers sur le chantier, à l'atelier et au bureau, des coûts des matériaux, des dépenses pour les machines et outils et des dépenses pour le matériel d'exploitation et les éléments d'équipement. Il s'y ajoute encore les charges de caractère public et social, les réserves pour l'amortissement des fonds investis dans les installations de l'entreprise, ainsi que le risque et le profit de l'entrepreneur.

3.41 Nature des facteurs de coût et méthode de comparaison

Pour les constructions examinées ici, les dépenses ci-après ont été déterminées et comparées:

- a) Salaires et charges sociales
- b) Matériaux
- c) Machines et outils
- d) Installations de chantier
- e) Frais généraux de chantier
- f) Frais généraux de l'entreprise
- g) Impôts

Le profit et le risque de l'entrepreneur n'ont été en l'occurrence ni examinés ni comparés.

Aucun des éléments cités plus haut entrant dans les coûts de construction ne permet à lui seul de mesurer la rentabilité et la productivité du projet exécuté. Il convient, au contraire, de considérer toujours la somme de tous les facteurs de coût, car des économies dans une catégorie de coût peuvent provoquer des dépenses supplémentaires dans une autre. Par exemple, si les charges salariales sont moins élevées pour les éléments de construction préfabriqués, les coûts des matériaux en revanche sont nettement supérieurs à ceux des éléments de construction exécutés sur place.

A partir des facteurs de coût cités plus haut, il a été possible de déterminer directement les salaires et les matériaux pour chaque partie de construction, à certains stades de l'exécution des travaux (par exemple, par logement ou par rangée ou groupe de logements).

Les coûts des machines et des installations de chantier ont été déterminés globalement et ventilés d'après un système donné, par exemple en fonction du montant des coûts directs ou en fonction des dépenses salariales par élément de construction.

Pour les dépenses qui n'ont pu être déterminées d'après le montant de la construction considérée, comme les frais généraux des entrepreneurs, on a pris pour base certains taux forfaitaires officiels ou généralement admis.

Pour chaque élément, les coûts de construction ont été déterminés d'après les catégories ci-après:

3.41.1 Dépenses salariales

Les dépenses salariales ont été déterminées d'après les heures réellement ouvrées et d'après les salaires réellement payés sur le chantier et dans les entreprises de fabrication des entrepreneurs. Pour certains éléments fabriqués industriellement tels que fenêtres, chauffage central et autres, les dépenses salariales et les dépenses pour matériaux ont été indiquées par une *seule* somme d'après la valeur en argent et reprises dans les coûts des matériaux.

Les salaires varient selon les groupes professionnels et les catégories d'ouvriers. Il en a été tenu compte lors de la détermination des dépenses salariales, ainsi que de certaines primes de rendement.

Les charges sociales de l'entrepreneur ont été calculées séparément (par exemple: assurance-maladie, invalidité des ouvriers et des employés, assurance-chômage, accidents, etc.). Font également partie des charges sociales les dépenses pour jours chômés, paiement des jours fériés, congés, maladie, formation, etc.

3.41.2 Coût des matériaux

Les dépenses pour matériaux de construction et transports doivent être déterminées d'après les prix marchands. La vérification des dépenses réelles de production pour les matériaux de construction s'avère pratiquement impossible. Dans la plupart des pays, les prix marchands des matériaux de construction, conditions de livraison comprises, sont si précis qu'ils peuvent servir de base (voir annexe A 5, chapitre A, § 2, page 64).

3.41.3 Coût des machines et outillages

Les coûts pour machines et outillages englobent toutes les dépenses provenant du fonctionnement des machines et des outils (voir annexe A 5, chapitre A, § 3, page 65). Dans la mesure où il était impossible de les déterminer pour une partie de la construction, ces coûts ont été calculés pour l'ensemble du chantier et répartis proportionnellement sur les différents éléments de construction.

3.41.4 Installations de chantier

Les coûts des installations de chantier englobent les charges salariales pour l'installation, l'entretien et l'évacuation du chantier, les amortissements pour hangars de construction, remises pour outils, dépôts pour matériaux de construction, les coûts pour raccordements d'eau et d'électricité et les dépenses pour clôtures, routes auxiliaires et échafaudages (voir annexe A 5, chapitre A, § 6, page 66).

Les coûts ont été déterminés pour l'ensemble d'un chantier et répartis proportionnellement sur les coûts des différents éléments de construction.

3.41.5 Frais généraux de chantier

Les frais généraux de chantier englobent les dépenses pour surveillance des ouvriers, garde du chantier, déchargement des matériaux de construction et nettoyage, etc. (voir annexe A 5, chapitre A, § 7, page 67).

3.41.6 Frais généraux de gestion de l'entrepreneur

Font partie de ces frais tous les coûts de l'entrepreneur qui ne figurent pas dans les autres coûts, tels que coûts pour bureau, dépenses de caractère public, cotisations

aux organismes, associations, assurances, etc. Ces coûts ne sont pas particuliers à un chantier déterminé car la plupart des entreprises travaillent en même temps sur différents chantiers. Les frais généraux sont donc généralement déterminés en pourcentages des charges salariales.

3.41.7 Impôts

Sous cette rubrique ont été relevés les impôts versés sur la somme globale des travaux.

4. Méthode d'observation et de dépouillement des résultats

4.1 Bases du rapport

La détermination de tous les coûts de construction et des dépenses globales de main-d'œuvre sur le chantier et dans les usines productrices est déjà fort compliquée pour un seul pays, car la méthode utilisée dans les différents travaux, la dénomination des processus de travail, la nature et la qualité des matériaux de construction, des machines, outillages et autres, diffèrent considérablement. Cela est vrai a fortiori dans notre étude où il s'agissait de comparer les constructions de six pays. C'est pourquoi le Comité des experts a estimé nécessaire de fournir à tous les instituts nationaux de recherches des directives générales pour le travail en commun (voir chapitre I, page 15).

Ces directives, très détaillées, ont constitué le point de référence général de tous les travaux nécessaires. Lorsque dans les différents pays, en raison des particularités des appels d'offres, de l'adjudication des travaux de construction, de leur exécution, etc., une ventilation prévoyant tous ces détails n'était pas possible, certains de ceux-ci ont été groupés.

4.2 Observations sur le chantier

La dépense réelle des heures ouvrées pour toutes les catégories d'ouvriers sur le chantier et à l'atelier, y compris le personnel de surveillance, la consommation de matériaux de construction, la mise en place et l'utilisation d'outils et de matériaux d'exploitation, ont été déterminés d'après des méthodes éprouvées. Des constatations objectives ont été faites par des rapporteurs impartiaux ou des membres des instituts de recherche nationaux.

Pendant l'exécution des travaux, les rapporteurs au chantier relevaient toutes les opérations de caractère technique et économique sur le chantier même et dans les ateliers de fabrication des entrepreneurs. Dans chaque cas, les rapporteurs travaillaient en étroite collaboration avec les maîtres de l'ouvrage, les architectes et les entrepreneurs; toutefois, leur activité sur les chantiers se bornait à observer et à prendre des notes. Ils n'avaient pas à intervenir directement dans le déroulement des travaux.

Les données relatives au calcul des coûts ont été fournies par les entrepreneurs à l'Institut de recherche chargé de l'enquête. Sur la base de ces données et de ses propres observations, le rapporteur désigné par l'Institut chargé de l'enquête devait exécuter tous les jours un certain nombre d'opérations:

Calcul du travail quotidien (rapports quotidiens)

Dans les rapports quotidiens a été relevé, par jour et par travail, le nombre des heures ouvrées, ventilées par ouvriers qualifiés, manœuvres et apprentis.

Calcul des heures-machines

Ici ont été relevés la catégorie de machines utilisées, la durée de leur utilisation sur le chantier, la durée de marche (temps de service) et le travail pour lequel les machines ont été employées. Les heures de travail pour réparations, nettoyages, etc. ont également été recensées.

Calcul des matériaux de construction

L'arrivée journalière des matériaux de construction sur le chantier figure sur un formulaire spécial.

La consommation réelle de matériaux de construction a été déterminée par la mesure des parties de construction achevées, des matériaux de construction restant inutilisés après l'achèvement et par des échantillons déterminant les dosages des mortiers ainsi que les pertes de matériaux.

4.3 Avantages et inconvénients de la méthode appliquée

La détermination des coûts de certaines parties des travaux peut en général être effectuée à l'aide d'études des temps élémentaires (par exemple système Refa en Allemagne). Il est cependant difficile sinon impossible de calculer, en partant de ces relevés isolés, les dépenses globales réelles pour un seul bâtiment, car une erreur dans un seul relevé se multiplierait lors de la comparaison des dépenses globales.

C'est pourquoi, dans notre programme, on a adopté la méthode d'observation sur chantier qui a déjà fait ses preuves dans le bâtiment de nombreux pays. Cette méthode présente l'avantage de permettre le calcul de tous les facteurs des coûts de construction en valeur absolue et dans leur incidence sur les coûts des différents éléments. On obtient ainsi des valeurs (dépense de main-d'œuvre et coûts) pouvant être tirées directement de la pratique de la construction. Les incidences du climat et les difficultés occasionnelles des entreprises de construction sont en même temps relevées.

Il est cependant nécessaire de signaler quelques difficultés qui ne se présentent pas avec la même ampleur dans une comparaison des chantiers à l'intérieur d'un pays et dans une enquête s'étendant à plusieurs pays.

Le type et les procédés de construction varient d'un pays à l'autre. La définition des travaux et des éléments de construction établie avant le début des travaux peut, par conséquent, être interprétée d'une manière différente par chacun des rapporteurs. Dans certains cas, elle doit être appliquée diversement en raison des constructions et des méthodes de travail particulières.

Une autre difficulté réside dans la disparité des méthodes d'adjudication.

Dans le présent exposé, chaque fois que nous comparerons les coûts des éléments de construction considérés, nous reviendrons sur ces difficultés et sur des difficultés analogues qui affectent la comparabilité de certains éléments de construction et facteurs de coûts.

5. Description de l'exécution des travaux

La situation des bâtiments, l'importance du chantier et la qualité de l'exécution des travaux peuvent considérablement modifier les coûts des constructions. Il est donc nécessaire, pour préciser les résultats des enquêtes décrits ci-après, d'exposer auparavant les conditions d'exécution des chantiers pris comme témoins.

Il faut toutefois souligner que la présente description ne donne pas les caractéristiques des constructions du pays considéré mais seulement celles des chantiers sur lesquels porte notre enquête.

5.1 Chantier d'OUGREE (Belgique) – voir annexe A 7, page 83 –

5.11 Terrain de construction

Le chantier est situé dans la commune d'Ougrée, près de Liège, en bordure d'une route existante. Le terrain de construction est rendu accessible par des rues bordées d'habitations, partant de l'artère principale.

5.12 Adjudication

Les 50 bâtiments construits dans le cadre du premier programme expérimental de la C.E.C.A. font partie, ici, d'un projet de construction plus vaste. L'entrepreneur qui a été chargé de la construction des habitations C.E.C.A. construit également d'autres bâtiments qui ne sont pas relevés dans le cadre de la présente enquête.

5.13 Déroulement des travaux

Les travaux de construction ont commencé le 2 mai 1955, une fois posées les canalisations de raccordement nécessaires pour les égouts, l'eau et l'électricité. Toutefois, les travaux de construction ont été interrompus à plusieurs reprises et au moment où ce rapport a été achevé ils n'étaient pas encore entièrement terminés.

5.14 Installations de chantier

Les 50 logements sont répartis en 10 rangées de maisons:

- 5 rangées de 4 maisons chacune,
- 1 rangée de 5 maisons,
- 3 rangées de 6 maisons chacune,
- 1 rangée de 7 maisons.

Pour la préparation du béton, une bétonnière fixe avec mélangeur de 1 000 litres a été installée. Le béton a été transporté au lieu d'utilisation par camions. Pour ce faire, il a fallu parcourir en moyenne un trajet de 400 mètres. Les agrégats étaient stockés dans quatre silos de 4 m³ chacun.

5.2 Chantier de BOCHUM-WEITMAR (Allemagne) – voir annexe A 7, page 91 –

5.21 Terrain de construction

Le chantier est situé à Bochum, au quartier Weitmar. Bochum est une ville industrielle d'environ 350 000 habitants.

Le terrain de construction est situé en bordure d'une artère principale. Les rues à l'intérieur du terrain n'ont été construites qu'après l'achèvement des bâtiments; pour les travaux il a donc fallu aménager une route auxiliaire.

Auparavant le terrain était couvert de petits jardins et de tas de décombres qu'il a été nécessaire d'enlever avant que ne commencent les travaux proprement dits. Au-dessous des décombres, un ancien abri antiaérien en forme de galerie a été découvert, qu'il a fallu faire sauter.

5.22 Adjudication

Une seule entreprise de construction s'est chargée de tous les travaux de maçonnerie, bétonnage et béton armé, crépissage et carrelage.

Les travaux de terrassements ont été adjugés à une autre entreprise. Le reste des travaux a fait l'objet d'appels d'offres par corps d'état.

Le gros œuvre a été calculé forfaitairement mais différentes modifications étant intervenues au cours des travaux des écarts considérables ont été constatés, qui ont été calculés par mètre.

5.23 Déroulement des travaux

Les travaux ont commencé le 29 septembre 1954. Les travaux de terrassements ont été rendus laborieux par la suppression des tas de décombres et de l'abri antiaérien et retardés par les intempéries.

En janvier et février 1955 les travaux ont été partiellement interrompus par le gel. A partir de la mi-mars les travaux ont été menés très activement et sans interruption. Au début de juin la construction des neuf rangées de maisons était achevée. L'aménagement intérieur s'est fait sans difficulté.

Le 1^{er} août déjà les propriétaires des 18 premiers appartements pouvaient emménager. 18 autres appartements étaient terminés au 1^{er} septembre. Les 14 dernières maisons ont été occupées le 1^{er} octobre. Quant à la construction des routes, elle n'a été entreprise que le 15 septembre.

5.24 Installations de chantier

Les 50 logements de Bochum sont groupés en 9 rangées de maisons:

- 3 rangées de 4 maisons chacune,
- 5 rangées de 6 maisons chacune,
- 1 rangée de 8 maisons.

L'aménagement du chantier avait été préparé avec soin par l'entrepreneur d'après un plan déterminé. Cet aménagement s'est révélé très judicieux pendant toute la durée des travaux. L'entrepreneur a renoncé, dès le début, aux bandes transporteuses et aux monte-charge au profit des grues-tours pivotantes T 10 et T 14.

Toutefois, pour les maisons à deux étages, l'utilisation de bandes transporteuses ou de monte-charge facilement mobiles aurait donné des résultats aussi favorables ou même meilleurs.

Les grues pivotantes n'étaient pas encore en action lors des travaux de la rangée de maisons n° 1. Les matériaux de construction ont donc été transportés par brouettes et montés aux étages supérieurs à l'aide d'un monte-charge à mât. La première grue est entrée en fonctionnement pour la rangée suivante. Grâce à elle, les travaux en béton et particulièrement ceux en béton armé ont pu être exécutés à un rythme beaucoup plus rapide.

Une clôture n'a pas été nécessaire. La construction d'un échafaudage a pu être évitée.

5.3 Chantier de CONDE-SUR-ESCAUT (France) – voir annexe A 7, page 121 –

5.31 Terrain de construction

Le chantier français est implanté dans le bassin minier de Valenciennes, près de la ville de Condé-sur-Escaut. Cette ville de près de 10 000 habitants est située à une distance d'environ 12 km de Valenciennes, ville industrielle de 43 000 habitants.

Le chantier se trouve en bordure d'une route existante. Le transport des matériaux de construction n'a donc fait aucune difficulté.

Le terrain est en pente légère mais non accidentée. Le sol est assez ferme pour une fondation normale.

5.32 Adjudication

Une entreprise générale, dont le siège se trouve dans une commune voisine de Condé-sur-Escaut, a été chargée de l'exécution des travaux.

5.33 Déroulement des travaux

Les travaux de construction ont commencé le 1^{er} novembre 1954. Les premiers appartements ont été achevés en mai 1955. Le 9 août 1955 tous les appartements étaient occupés.

Les travaux ont été exécutés sans autre interruption qu'un arrêt de deux mois, rendu nécessaire par le gel.

5.34 Installations de chantier

Les 50 logements sont répartis sur 10 rangées de maisons:

- 4 rangées de 4 maisons chacune,
- 3 rangées de 5 maisons chacune,
- 2 rangées de 6 maisons chacune,
- 1 rangée de 7 maisons.

Le chantier avait été aménagé d'après un plan établi avant le début des travaux. Pour mélanger le béton, un mélangeur central avait été installé sur le chantier et un truck motorisé (Japaner) transportait le béton au lieu d'utilisation. De petites quantités de béton et de mortier ont été transportées à dos d'homme. Quatre grues-tours pivotantes légères ont servi au transport des matériaux dans les étages.

L'organisation sur le chantier était bonne; les installations et les machines étaient adaptées à l'importance du projet de construction. Les matériaux de construction ont été apportés conformément au plan.

Les périodes sans production ont été très rares. Il y a eu, certes, quelques interruptions provoquées soit par des difficultés d'approvisionnement en courant, soit par interruption dans l'adduction d'eau ou encore par des difficultés passagères d'organisation. Toutefois, même pendant ces périodes il était possible en général d'employer les ouvriers à d'autres travaux.

5.4 Chantier de HEERLEN (Pays-Bas) – voir annexe A 7, page 155 –

5.41 Terrain de construction

A Heerlen, 54 logements ont été construits dans le cadre du premier programme de constructions expérimentales de la C.E.C.A. Comme à Ougrée (Belgique), le chantier néerlandais représente une fraction d'un projet de construction plus important de 216 logements au total.

Les logements de la C.E.C.A. sont construits en 9 rangées de maisons de 6 appartements chacune. Les chemins traversant le chantier avaient été aménagés avant le début des travaux (blocage en pierraille).

5.42 Adjudication

Deux entrepreneurs ont été chargés, à parts égales, de l'exécution des constructions expérimentales. Le partage a été effectué de sorte que chacun des entrepreneurs ait exactement 27 appartements ou 4½ rangées de maisons à construire. Cette répartition, et notamment l'adjudication d'une même rangée de maisons par moitié à deux entrepreneurs différents, n'était pas faite pour activer les travaux. En outre, les deux entrepreneurs avaient été chargés d'exécuter simultanément les travaux de l'ensemble du projet de construction. Les travaux de crépissage, plomberie, peinture et électricité avaient été adjugés à d'autres entrepreneurs.

5.43 Déroulement des travaux

Les travaux ont commencé en octobre 1955. Les heures ouvrées ont été relevées à partir du 1^{er} janvier 1956 sur le chantier même par un rapporteur engagé par l'Institut national. Les heures ouvrées depuis le début des travaux jusqu'à l'arrivée du rapporteur ont été fournies par les entrepreneurs.

Les ouvriers et les machines ont été utilisés par les deux entrepreneurs – selon l'urgence des travaux – soit sur le chantier de la C.E.C.A., soit pour d'autres travaux ne faisant pas partie du programme expérimental de la C.E.C.A.

La durée de construction des 54 logements de la C.E.C.A. a été de ce fait bien plus longue que celle prévue en principe pour un projet de construction d'importance analogue. Le travail par à-coups, suivi chaque fois d'un arrêt assez long, a rendu impossible le maintien d'un rapporteur permanent, ce qui a entraîné, notamment pour le recensement des coûts des machines et des outils, des difficultés qui seront commentées plus en détail lors de la comparaison de ces coûts.

5.44 Installations de chantier

En général, pour la construction à Heerlen, on a utilisé un nombre restreint de machines.

Les excavations ont été entièrement réalisées à la machine. Le béton a été mélangé dans des bétonnières mobiles. Pour la fabrication du mortier, des malaxeurs de moindres dimensions ont été utilisés. Le transport vertical s'est effectué par monte-charge.

5.5 Chantier de SESTO SAN GIOVANNI (Italie) – voir annexe A 7, page 143 –

5.51 Terrain de construction

Le chantier italien de la C.E.C.A. est situé au Nord de Milan, dans la commune de Sesto San Giovanni qui compte environ 70 000 habitants. Il a été édifié au total 50 logements destinés

à des ouvriers de la sidérurgie. 40 de ces logements représentent des maisons unifamiliales et 10 se répartissent dans 5 maisons à deux étages prévues pour deux familles.

Le terrain, presque plat, est situé au croisement de deux rues. Les maisons sont groupées par 2 à 8 unités, disposées autour d'une place centrale formant terrain de jeux pour les enfants. Les maisons, qui sont décalées les unes par rapport aux autres de manière à former de nombreuses petites cours pour chaque groupe de logements, n'ont donc qu'une partie réduite de murs mitoyens.

5.52 Adjudication

Les travaux de construction ont été entièrement concédés à un entrepreneur général. Seules les fenêtres et les installations de chauffage ont été fournies directement par le maître d'ouvrage.

5.53 Déroulement des travaux

Les travaux ont commencé le 27 juillet 1955. Il était prévu que les maisons seraient occupées en août 1956, mais les intempéries ont considérablement gêné la bonne marche des constructions. L'été 1956 a été très pluvieux et l'hiver suivant a été prématuré. Les bâtiments n'ont pu être occupés qu'au printemps 1957.

5.54 Installations de chantier

Les deux rues qui limitent le terrain n'étaient pas encore terminées au début de la construction. Le chantier comportait quatre bétonneuses et quatre monte-charge. Les monte-charge ont été utilisés principalement pour le transport en hauteur du béton, tandis que les pierres ont souvent fait l'objet d'un transport à la main. Les tas de pierres n'étaient pas à proximité des monte-charge.

6. Résumé des résultats de l'enquête

6.1 Méthode comparative

Dans les tableaux figurant en annexe, les coûts de construction des bâtiments sont convertis en unités U.E.P. (1 \$), prises comme unités de comparaison.

Tout d'abord, les coûts sont établis pour une maison. La forme et le groupement des maisons affectent les quantités et, par conséquent, le coût de chacun des éléments. C'est pourquoi, pour les éléments de construction qui peuvent varier sensiblement par suite des différences de grandeur et de disposition des maisons, les coûts ont été convertis à une unité comparable, par exemple 1 m² de surface de murs ou de plancher.

Les coûts de chaque élément fonctionnel sont subdivisés, dans chaque cas, selon les différents facteurs du coût. Dans le rapport, nous étudions d'abord les coûts globaux; en second lieu, les facteurs de coût qui n'ont pu être déterminés que pour l'ensemble et non pour chaque élément de construction pris séparément, — et qui ont dû être répartis proportionnellement sur les différents éléments de construction selon un certain critère —; en troisième lieu, les coûts qui ont été déterminés sous forme de pourcentage du coût des salaires, par exemple les charges sociales. Enfin, il est fait une comparaison des prix de revient unitaires par élément fonctionnel.

Il faut noter cependant que, lors de la rédaction du présent rapport, les travaux de construction d'Ougrée n'étaient pas encore terminés. Pour ce chantier, dès l'achèvement des travaux d'une maison, les heures de main-d'œuvre ont été indiquées, après conversion à une maison ou à l'unité. Il convient toutefois de tenir compte du fait que le nombre moyen d'heures de main-d'œuvre d'une grande série est généralement inférieur à celui qui était nécessaire au début des travaux. Enfin, là où les travaux n'étaient pas encore commencés, on s'est servi des prix figurant sur l'offre de l'entrepreneur.

L'élément de construction 0420 (fosse septique) a été négligé dans la comparaison des coûts, les dépenses relatives à l'évacuation des eaux usées n'étant pas comparables.

6.2 Comparaison des coûts de construction par facteurs de coûts

6.21 Coûts globaux de construction

Les coûts globaux de construction relevés au cours des enquêtes pour les différentes constructions sont récapitulés au tableau 1 qui se trouve à la fin du présent rapport (page 209). Ils sont subdivisés dans leurs éléments constitutifs (coûts des salaires, coûts des matériaux, etc.); les totaux des heures de main-d'œuvre nécessaires sont également indiqués.

Tableau 1: Comparaison des différents facteurs du coût par rapport au coût des salaires

Coût des salaires	Ougrée	Bochum	Condé-sur-Escaut	Heerlen	Sesto San Giovanni
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %
Charges sociales	23,3 %	30,8 %	47,0 %	50,0 %	30,0 %
Coût du matériel	9,5 %	22,0 %	6,5 %	7,5 %	3,1 %
Coût des installations de chantier	0,7 %	4,1 %	2,4 %	17,0 %	1,6 %
Frais généraux de chantier	3,3 %	13,0 %	8,8 %	19,8 %	10,1 %
	36,8 %	69,9 %	64,7 %	94,3 %	44,8 %
Frais généraux de l'entrepreneur	24,6 %	22,0 %	42,1 %	15,8 %	30,0 %
	61,4 %	91,9 %	106,8 %	110,1 %	74,8 %

Pour le chantier d'Ougrée, les coûts de construction s'établissent à 6 722 \$. Ceux des autres bâtiments n'accusent que de faibles écarts entre eux puisqu'ils varient entre 4 490 et 4 748 \$.

En réalité, si l'on répartit les coûts de construction, d'une part selon les différents facteurs du coût, d'autre part selon les différents éléments de construction, il en résulte des écarts appréciables de coût qui sont d'ailleurs parfaitement justifiés puisque, dans chaque cas, les maisons diffèrent par l'aménagement, la forme des bâtiments ou le mode de construction. En outre, la construction s'est effectuée dans des conditions de chantier très différentes et dans des circonstances très diverses selon l'entreprise et le régime existant dans l'industrie du bâtiment intéressée.

Tableau 2: Facteurs constitutifs du coût exprimés en pourcentage du coût global

	Ougrée	Bochum	Condé-sur-Escaut	Heerlen	Sesto San Giovanni
Coût des salaires	21,5 %	16,7 %	21,2 %	12,1 %	26,4 %
Charges sociales	5,0 %	5,2 %	9,9 %	6,0 %	8,0 %
Coût des salaires	26,5 %	21,9 %	31,1 %	18,1 %	34,4 %
Coût des matériaux	64,1 %	62,6 %	45,0 %	71,5 %	48,6 %
Coût du matériel	2,0 %	4,2 %	1,4 %	0,9 %	0,8 %
Coût des installations de chantier	0,2 %	0,8 %	0,5 %	2,1 %	0,4 %
Frais généraux de chantier	0,7 %	2,4 %	1,8 %	2,4 %	2,7 %
Prix de revient de chantier	93,5 %	91,9 %	79,8 %	95,0 %	86,9 %
Frais généraux de l'entrepreneur	5,3 %	4,1 %	8,9 %	2,0 %	7,9 %
Prix de revient	98,8 %	96,0 %	88,7 %	87,0 %	94,8 %
Impôts et taxes	1,2 %	4,0 %	11,3 %	3,0 %	5,2 %
Coût total	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

Les écarts par facteur du coût résultent clairement des tableaux 1 et 2 ci-dessus. Le tableau 1 montre la comparaison des différents facteurs du coût par rapport au coût des salaires. Le

tableau 2 reproduit les facteurs du coût selon la part qu'ils occupent dans le coût de construction.

6.22 Heures de main-d'œuvre et coût des salaires

Les heures globales de main-d'œuvre enregistrées sur les chantiers et dans les ateliers par les méthodes d'enquêtes décrites ci-dessus sont indiquées au tableau III, page 211.

Par maison, elles varient entre 1 400 et 2 600 heures. La comparaison ne permet cependant de tirer que des conclusions limitées car elle dépend de nombreux facteurs qui ne sont pas directement comparables:

- a) les différentes catégories et branches professionnelles,
- b) les différentes méthodes de travail,
- c) le degré de préfabrication,
- d) l'intensité du travail,
- e) les différences dans la forme des maisons,
- f) le mode et l'importance de l'aménagement des habitations.

Pour le chantier d'*Ougrée*, nous avons déjà rappelé qu'au moment où ce rapport a été établi les constructions n'étaient pas encore entièrement terminées.

Le genre et l'importance de l'aménagement influencent en premier lieu les heures de travail nécessaires. La différence de forme des maisons a surtout un effet dans la comparaison des dépenses d'infrastructure car, tandis que, à *Heerlen*, il est prévu des caves sous toute la surface bâtie, à *Sesto San Giovanni* aucune cave n'est prévue; les autres constructions n'ont de cave que sous une partie de la maison. Les heures de travail concernant la superstructure dépendent surtout des différences de construction et des procédés de travail. L'effet des mesures de planification et d'exécution de la construction est cependant commenté dans le détail lors de la comparaison des éléments de construction.

La proportion d'ouvriers qualifiés dans le total des heures de main-d'œuvre est à *Bochum* de près de 76 %, à *Ougrée* de 78 %, à *Condé-sur-Escaut* de près de 70 %, à *Heerlen* de 62 % et à *Sesto San Giovanni* de 57 %. On n'a employé des apprentis qu'en Allemagne et aux Pays-Bas. La proportion de ceux-ci dans la dépense totale de main-d'œuvre était à *Bochum* de 6,2 % et à *Heerlen* de presque 25 %.

La valeur des heures de travail effectuées par les différentes catégories d'ouvriers s'exprime cependant dans le coût des salaires. A *Sesto San Giovanni*, plus de 40 % des heures de travail effectuées sont des heures de manœuvres. La forte proportion de manœuvres permet de conclure que l'on a employé relativement peu de moyens mécaniques dans les travaux. Il semble du moins que des transports à la main très importants aient été nécessaires.

C'est à *Bochum* que l'on a enregistré la plus faible proportion de manœuvres. La cause en est sans aucun doute dans la forte mécanisation de ce chantier qui a permis d'éviter tout transport à la main. Les manœuvres se sont bornés à desservir les engins.

Le coût net des salaires (sans les charges sociales) varie entre 572 et 1 443 \$. Toutefois, le niveau des coûts de salaires est influencé également par le degré plus ou moins poussé de préfabrication. A *Ougrée*, par exemple, les toits sont faits de pièces préfabriquées alors que, sur les autres chantiers, ils ont été mis en place de façon traditionnelle. Les dépenses relatives à la préparation en usine des éléments préfabriqués et les prix des matériaux de construction doivent cependant être proportionnellement plus élevés que les prix des matériaux destinés aux éléments de construction fabriqués sur place.

Les salaires moyens, eux aussi, présentent de grandes différences qui ne sont pas seulement imputables à la proportion variable des diverses catégories d'ouvriers utilisés, mais aussi évidemment à un écart entre les niveaux de salaires horaires.

Tableau 3: Comparaison des salaires moyens

	Ougrée	Bochum	Condé-sur-Escaut	Heerlen	Sesto San Giovanni
Heures de main-d'œuvre heures/maison	1615	1848	1670	1410	2587
Coût du salaire \$/maison	1443	777	1000	572	1184
Salaire moyen \$/heure	0,89	0,42	0,60	0,41	0,46

L'incidence des méthodes de travail qui devrait s'exprimer dans le nombre d'heures de travail et, par conséquent, dans les coûts de salaire également, est partiellement compensée par l'écart entre les niveaux de salaire. C'est pourquoi la comparaison des coûts de salaire donne un résultat un peu différent de celle du total des heures de travail. A *Heerlen*, on observe en même temps un faible nombre d'heures de travail et un salaire moyen peu élevé. A *Sesto San Giovanni*, le nombre des heures de travail est le plus élevé, mais le coût des salaires est plus important à *Ougrée* du fait que le salaire moyen y est presque le double.

6.23 Charges sociales

Dans chaque cas, les charges sociales ont été calculées en pourcentage des coûts de salaire.

A OUGREE, les charges sociales payées par l'entrepreneur s'élèvent en 1956 à 23,25 % des coûts de salaire. Ces dépenses se répartissent comme suit:

Pension	4,25 %
Assurance-maladie-invalidité	3,50 %
Allocations familiales	8,00 %
Chômage	1,00 %
Vacances annuelles	4,50 %
Suppléments familiaux de vacances	0,50 %
Vacances supplémentaires d'ancienneté	1,50 %
	<u>23,25 %</u>

A BOCHUM-WEITMAR, les frais directement liés aux salaires se décomposent comme suit:

	Supplément ouvrier au coût des salaires
Assurance-maladie	3,00 %
Assurance-invalidité et assurance des employés	5,50 %
Assurance-chômage	1,50 %
Prélèvement pour la caisse de compensation familiale (allocations pour enfants)	1,50 %
Assurance-accidents	1,95 %
Compensation pour les grands mutilés	1,30 %
	<u>14,75 %</u>
Jours chômés	
Paiement des jours fériés	4,40 %
Jours chômés selon la convention collective type du bâtiment (jours de maladie, incapacité de travail, jours chômés pour raisons personnelles, pour cause d'accidents du travail)	2,40 %
Jours chômés d'après la loi sur l'organisation des entreprises	0,80 %
Congés	6,40 %
	<u>14,00 %</u>

Calcul du taux de supplément pour les frais liés aux salaires	
Coût du salaire (salaire productif)	100,00 %
Supplément pour jours chômés	14,00 %
	<u>114,00 %</u>
Supplément pour frais sociaux (14,75 %)	16,80 %
	<u>130,80 %</u>
Le supplément pour les frais liés aux salaires (sans l'impôt sur le chiffre d'affaires) est donc de	
	<u>30,80 %</u>

A CONDE-SUR-ESCAUT, on escomptait un supplément de 47 %. Ce pourcentage résultait du chiffre moyen des prestations sociales versées dans les années 1954 et 1955.

	1954	1955
Assurance-accidents	6,19 %	6,12 %
Allocations familiales	15,82 %	15,82 %
Congés payés	6,50 %	10,00 %
Journée du 1 ^{er} mai	0,54 %	0,54 %
Chômage, intempéries	2,50 %	2,50 %
Assurances sociales	5,40 %	5,40 %
Allocations vieux travailleurs	3,60 %	3,60 %
Taxe sur salaires	4,50 %	4,50 %
	<u>45,05 %</u>	<u>48,48 %</u>

Ces coûts ne comprennent pas ceux afférents à la caisse-maladie, les indemnités d'apprentissage ni l'assurance-responsabilité civile. Ceux-ci s'élèvent à environ 3,5 % des charges salariales et sont compris dans les frais généraux de l'entreprise.

A HEERLEN, les suppléments sociaux à la charge de l'entrepreneur comprennent les frais suivants:

Moitié de la valeur des bons pour le fonds de vacances	5,60 %	
Salaires soumis à retenues et donnant lieu à primes:		
- prime de l'assurance-accidents	2,80 %	
- prime de la caisse auxiliaire maladie	2,10 %	
- prime de l'assurance-maladie	2,30 %	
- prime des suppléments pour enfants	5,50 %	
- prime des allocations de chômage	2,10 %	
- prime de la caisse auxiliaire risques	0,80 %	
Taxe de péréquation	4,00 %	
Absences légales (naissances, obsèques)	0,50 %	
	<u>20,10 %</u>	
20,10 % de 100 % + 5,60 % =		21,23 %
Cotisations au fonds de vacances	12,22 %	
Cotisations caisse auxiliaire risques	9,07 %	
Cotisations au fonds de retraite	5,44 %	
Frais d'administration fonds retraite	0,16 %	
Chiffre total du supplément de congé	<u>26,89 %</u>	26,89 %
Fonds social de l'entreprise de construction (non compris les primes d'avance)		
Assurance-invalidité		1,01 %
Perte de temps pour gel, à charge de l'entreprise		<u>0,83 %</u>
Total des suppléments sociaux		<u>49,96 %</u>

Les charges sociales du chantier de SESTO SAN GIOVANNI se décomposent comme suit:

Assurance-accidents (Assicurazione obbligatoria infortuni)	7,34 %
Caisse-maladie (Assicurazione malattie e contributo lavoratrici madri)	6,53 %
Caisse-retraite (Fondo adeguamento pensioni e assicurazione obbligatoria contro la disoccupazione e la tubercolosi)	12,00 %
Assurances sociales (Assicurazioni sociali)	0,38 %
Supplément à l'assurance-chômage (Assicurazione complementaria disoccupazione)	0,35 %
Ecole professionnelle (Fondo istruzione professionale)	0,40 %
Autres dépenses (cotisations à l'INA-CASA, etc.)	3,00 %
	30,00 %

6.24 Comparaison des coûts des matériaux

Les coûts de matériaux ont été, comme nous l'avons déjà dit, calculés d'après les prix marchands, car les coûts effectifs de fabrication ne peuvent être établis.

Pour le chantier de *Bochum* seulement, les dépenses de fabrication d'éléments déterminés (fenêtres, portes, escaliers, etc.) ont été prises en considération, car, en Allemagne, ces éléments ne sont pas achetés par l'entrepreneur général, comme il est d'usage dans la plupart des pays, mais c'est le maître d'ouvrage qui charge les entrepreneurs spéciaux des fabrications et de la pose de ces éléments.

Les coûts des matériaux varient également beaucoup du fait des différences qualitatives et quantitatives. Afin de réduire ces dernières, on a également comparé les prix de revient unitaires de certains éléments fonctionnels. Des détails plus précis quant aux différences qualitatives figurent dans le rapport donné en annexe B 3, page 229.

Au total, c'est à *Ougrée* que l'on a constaté le coût de matériaux le plus élevé (4 312 \$). A *Heerlen* également, le coût des matériaux, qui est de 3 400 \$, est relativement élevé. En Italie, pour des coûts de matériaux très faibles (2 184 \$), on enregistre des coûts de salaire très élevés.

Les différences de coût, qui apparaissent de prime abord considérables, se compensent partiellement si l'on considère l'ensemble des coûts de salaires et de matériaux nécessaires à la production de chaque élément de construction.

Si l'on groupe les coûts de salaires et de matériaux pour les constructions examinées, il en résulte le tableau suivant:

Ougrée	6 091 \$
Bochum	3 912 \$
Condé-sur-Escaut	3 705 \$
Heerlen	4 261 \$
Sesto San Giovanni	3 728 \$

Les différences sont donc peu importantes, à l'exception du chantier d'Ougrée.

Cet exemple a simplement pour but de montrer comment des différences de coût, apparaissant tout d'abord importantes pour un facteur donné (tel le coût des matériaux), peuvent être ramenées à un niveau normal si l'on considère l'ensemble des éléments de coût, à savoir: matériaux et salaires. Toutefois, cette comparaison ne permet pas encore de tirer des conclusions quant à la productivité, car, ainsi que nous l'avons déjà noté plus haut, ces coûts sont encore influencés par des écarts de quantité et de qualité. L'influence de ces facteurs est étudiée dans la comparaison des éléments fonctionnels de la construction.

La relation dépenses salariales/coûts des matériaux varie entre 1 : 1,41 et 1 : 3,96 selon les divers chantiers.

Ougrée	1 : 2,42
Bochum	1 : 2,42
Condé-sur-Escaut	1 : 1,45
Heerlen	1 : 3,96
Sesto San Giovanni	1 : 1,41

La relation dépenses salariales/coûts des matériaux est relativement élevée à *Heerlen*. Des recherches faites dans d'autres constructions aux Pays-Bas ont cependant montré que cette relation peut varier entre 1 : 1,75 et 1 : 4,40. Sur le chantier de *Heerlen*, la relation entre les dépenses salariales et les coûts des matériaux est proche de la limite supérieure des valeurs constatées. Les causes en sont, d'une part, les dépenses salariales relativement basses venant de la proportion élevée des heures de travail des apprentis et, d'autre part, les coûts des matériaux relativement élevés venant d'une bonne exécution de l'équipement et de l'emploi de matériaux coûteux en petite série (fenêtres en acier, revêtements de sol en carreaux plastiques, etc.).

6.25 Coût du matériel

Pour le chantier de *Bochum*, les coûts d'amortissement et d'intérêt ont été empruntés à la nomenclature allemande de l'outillage de 1952. Les frais de réparation (entretien courant, nettoyage et réparation après les travaux, révision générale) ont été estimés généralement à 60 % des coûts d'amortissement et d'intérêt. Les frais d'exploitation ont été obtenus à partir de la durée quotidienne du travail indiquée dans le rapport sur la construction et les frais d'énergie et de carburant (courant électrique, essence, huile).

A *Condé-sur-Escaut*, l'amortissement, les intérêts et les frais de réparation ont été calculés sur la base des prix de location des machines fournis par la Fédération Nationale du Bâtiment et des Travaux Publics à Paris, déduction faite des frais généraux et de bénéfice.

A *Heerlen*, les coûts des machines et de l'outillage ont été calculés d'après la durée d'utilisation, la durée de fonctionnement, ainsi que le prix usuel de location. La même méthode a été appliquée pour *Ougrée*.

A *Sesto San Giovanni*, on est parti de la valeur de réacquisition des machines et de l'outillage, compte tenu des coûts usuels d'amortissement.

Les légères différences dans le coût des machines dépendent des conventions adoptées pour leur calcul, méthodes qui sont souvent réglementées par la loi. Dans une comparaison internationale, il faut compter avec de telles différences. La comparabilité des coûts des machines n'en souffre d'ailleurs pas, car il s'agit, dans chaque cas, des mêmes éléments de coût.

Sur tous les chantiers ces coûts se répartissent sur les travaux d'infrastructure et de superstructure.

Le tableau 4 ci-après reproduit une comparaison des coûts du matériel. Les coûts des machines et de l'outillage oscillent entre 37 et 194 \$ selon les chantiers.

Tableau 4: Comparaison des frais de machines et d'outillage

	Coût des machines et de l'outillage				
	Ougrée	Bochum	Condé-sur-Escaut	Heerlen	Sesto San Giovanni
	\$	\$	\$	\$	\$
Valeur de réacquisition des machines et de l'outillage utilisés					
Terrassement	16 000,—	30 000,—	18 600,—		28 800,—
Bétonneuses	8 000,—	5 000,—	1 600,—		2 100,—
Transport vertical	4 000,—	20 000,—	5 700,—		800,—
Transport horizontal	3 200,—	30 000,—	1 700,—		—
Autre matériel	—	—	1 400,—		3 000,—
	31 200,—	85 000,—	29 000,—		34 700,—
Amortissement, intérêt, réparations					
Terrassement	300,—	470,—	840,—		594,—
Bétonneuses	400,—	800,—	372,—		451,—
Transport vertical	212,—	2 000,—	486,—		95,—
Transport horizontal	1 030,—	730,—	570,—		—
Autre matériel	—	20,—	100,—		105,—
	1 942,—	4 020,—	2 368,—		1 245,—
Frais d'installation	481,—	3 300,—	310,—		128,—
Coût d'exploitation					
Terrassement	685,—	30,—	115,—		225,—
Bétonneuses	910,—	390,—	429,—		122,—
Transport vertical	482,—	850,—	143,—		85,—
Transport horizontal	2 350,—	1 100,—	705,—		—
Autre matériel	—	—	58,—		30,—
	4 427,—	2 370,—	1 450,—		462,—
Total des frais par chantier	6 850,—	9 690,—	4 090,— 3 240,— ⁽¹⁾	2 133,—	1 835,—
Total des frais par habitation	140,—	194,—	65,—	43,—	37,—
% du coût des salaires	10 %	22 %	6,5 %	7,5 %	3 %

(1) Après déduction de la part des coûts d'outillage afférents à la fosse septique.

Pour expliquer ces différences, il est nécessaire de se référer à nouveau à l'organisation des chantiers décrite en détail au paragraphe 5 ci-dessus et que nous rappelons:

A *Ougrée*, une bétonneuse centrale a été installée. Le transport horizontal sur le chantier a entraîné de grands frais. Une grue automatique a assuré le transport en hauteur.

A *Bochum*, l'entrepreneur a mis en service trois grues-tours pivotantes montées sur rails, huit bétonneuses de différentes tailles, un convoyeur à bandes et un monte-charge.

A *Condé-sur-Escaut*, le béton a été mélangé dans une bétonneuse centrale et les matériaux ont été transportés par quatre grues légères.

A *Sesto San Giovanni*, quatre bétonneuses et quatre monte-charge ont été utilisés.

A *Heerlen*, on a utilisé des bétonneuses mobiles et des monte-charge d'un transport facile.

La mécanisation la plus importante, tant en ce qui concerne la nature que le nombre des appareils, a été enregistrée à *Bochum*. C'est également sur ce chantier que l'on a noté les coûts de matériel d'outillage les plus élevés. Le niveau des coûts a été largement influencé par l'évacuation sur camions des déblais. Toutefois, même si l'on néglige ces dépenses – qui ne sont pas comparables à celles des autres chantiers – les coûts de machines sont encore plus élevés que sur les autres chantiers.

On est également frappé par le niveau élevé des frais d'amortissement et des frais d'exploitation relatifs aux appareils de levage mis en service à *Bochum* (grues-tours pivotantes). Les coûts d'amortissement pour ces appareils sont, à *Bochum*, de 2 000 \$ tandis que les mêmes coûts, sur les autres chantiers où l'on a mis en service des monte-charge légers ou

des grues automatiques, sont compris entre 95 et 586 \$. Les coûts d'exploitation des grues-tours pivotantes à *Bochum*, qui atteignent 850 \$, sont beaucoup plus élevés que sur les autres chantiers. De même, les coûts d'installation de *Bochum* sont dûs au premier chef aux frais de montage des grues et des rails nécessaires à celles-ci.

A *Ougrée*, des dépenses relativement élevées ont été occasionnées par le transport horizontal sur le chantier; celles-ci sont imputables au fait que la bétonneuse centrale servait en même temps à d'autres constructions qui ne faisaient pas partie du programme expérimental de la C.E.C.A. et, pour cette raison, était disposée de façon que les deux chantiers puissent s'en servir simultanément. Il en est résulté pour le chantier C.E.C.A. un allongement assez considérable des voies de transport.

A *Condé-sur-Escaut*, on avait également disposé une bétonneuse centrale mais elle se trouvait à proximité des constructions à édifier et ne nécessitait pas de voies de transport aussi longues.

Les frais de machines et d'outillage les moins élevés ont été enregistrés à *Sesto San Giovanni*. En effet, sur ce chantier, les matériaux, et en particulier les pierres, ont été pour une grande part transportés à la main. Aussi les coûts de machines n'y atteignent-ils que 3 % du coût des salaires alors que sur les autres chantiers ils s'élèvent à 7, 10 et même 22 % (à *Bochum*).

6.26 Installations de chantier

Les dépenses d'installations de chantier oscillent entre 500 et 4 885 \$. Le tableau 5 ci-après montre la composition de ces frais.

A *Heerlen*, les coûts relatifs aux échafaudages – lesquels n'ont pas été employés sur les autres chantiers – sont particulièrement élevés. De même, les coûts d'entretien des routes du chantier sont plus élevés à *Heerlen* que sur les autres chantiers. Il y a lieu toutefois de remarquer qu'à *Heerlen* ces coûts n'ont été qu'estimés. A *Ougrée*, de même qu'à *Condé-sur-Escaut*, le chantier est situé sur une route achevée. C'est pourquoi il n'est apparu aucun frais de construction de routes.

Les frais d'installations de chantier représentent 0,7 % à *Ougrée*, 1,9 % à *Sesto San Giovanni*, 2,4 % à *Condé-sur-Escaut*, 4 % à *Bochum* et 17 % à *Heerlen* des frais de salaires. Si à *Ougrée* les coûts sont peu élevés, cela tient probablement au fait que le chantier fait partie d'un ensemble plus vaste dont les installations ont pu être partiellement utilisées.

Tableau 5: Comparaison des frais des installations de chantier

	Ougrée	Bochum	Condé-sur-Escaut	Heerlen	Sesto San Giovanni
	\$	\$	\$	\$	\$
Baraques:					
- amortissement	} 340,—	190,—	233,—	125,—	562,—
- montage		220,—	186,50	80,—	22,—
- démontage		505,—	98,50	80,—	22,—
Travaux généraux d'entretien du chantier		510,—		200,—	
Transport sur chantier				65,—	
Construction routes		265,—		975,— ⁽¹⁾	80,—
Eau	} 160,—	57,—	371,—		140,—
Courant électrique		53,—	286,—	160,—	77,—
Montage échafaudages			69,—	3 060,—	
Divers				140,—	32,—
Total des frais par chantier	500,—	1 800,—	1 244,— 1 194,— ⁽²⁾	4 885,—	935,—
Total des frais par habitation	10,—	36,15	23,88	97,64	18,71
% du coût des salaires	0,7 %	4,0 %	2,4 %	17,0 %	1,9 %

(1) Estimation.

(2) Après déduction de la part de l'installation du chantier se rapportant à la fosse septique.

6.27 Frais généraux de chantier

Les frais généraux de chantier comprennent les dépenses de surveillance du chantier, l'administration du magasin, les frais de bureau, de chantier, les dépenses de nettoyages, etc. Sur quatre des chantiers examinés, ces frais sont à peu près les mêmes et oscillent entre 90 et 120 \$ par habitation. A *Ougrée*, ces coûts sont de 50 \$ par habitation et par conséquent d'un tout autre ordre de grandeur. L'exécution simultanée de travaux sur deux chantiers et le degré élevé de préfabrication ont probablement permis de réduire les coûts. C'est ainsi que les dépenses totales de surveillance de la main-d'œuvre à *Ougrée* ne se sont élevées qu'à 1 380 \$ alors qu'elles étaient de 2 600 \$ à *Heerlen* et 3 400 \$ à *Bochum*.

Sesto San Giovanni est le chantier qui présente les frais généraux de chantier les plus élevés, mais on ne peut pas dire que cet écart est dû à la durée plus longue de la construction. Ceci apparaît non moins clairement lorsqu'on établit une comparaison des dépenses relatives à la surveillance de la main-d'œuvre. En effet, *Bochum* a enregistré une durée de construction moins longue que *Heerlen*; pourtant les dépenses relatives à la surveillance de la main-d'œuvre y sont plus élevées que sur le chantier de *Heerlen*. On peut donc affirmer que la durée de construction n'a pas d'effet, dans les constructions en question, sur les frais généraux du chantier ou tout au moins que son influence est compensée par celle d'autres facteurs.

6.28 Frais généraux de l'entreprise

Les frais généraux des entrepreneurs varient de 91 \$ (*Heerlen*) à 421 \$ (*Condé-sur-Escaut*). Les frais généraux d'*Ougrée*, de *Condé-sur-Escaut* et de *Sesto San Giovanni* sont presque au même niveau. Pour ces trois chantiers, les frais généraux des entrepreneurs ont été calculés d'après les pourcentages généraux du coût des salaires que ces entrepreneurs ont établis comme moyenne de nombreux chantiers.

Il existe en Allemagne des règles uniformes applicables à ces suppléments de salaire horaire. Les chiffres cités dans ces règles sont des moyennes établies sur un grand nombre de chantiers.

Les suppléments sont cependant d'importance différente selon la catégorie d'entrepreneur, la région où il est domicilié et les travaux exécutés. Les frais généraux ont été établis séparément pour chacun des entrepreneurs intéressés, lesquels étaient au nombre de 16 au total.

En fait, les frais généraux sont plus faibles à *Bochum* qu'à *Ougrée*, *Condé-sur-Escaut* ou *Sesto San Giovanni* parce que les travaux n'ont pas été confiés à un entrepreneur général, sur la base d'un forfait, mais concédés séparément, par corps de métiers. En effet, en cas d'adjudication à un entrepreneur général, des frais spéciaux résultent de la préparation et de la surveillance des travaux des sous-traitants, dépenses qui ne sont pas comprises dans les frais généraux. Par contre, lorsque les travaux sont adjugés par corps de métiers, les frais afférents à la préparation et à la surveillance des travaux des entrepreneurs auxiliaires sont à la charge du maître d'ouvrage. Cependant, ces frais ne sont pas compris dans les enquêtes.

Les frais généraux indiqués pour *Heerlen* sont des estimations faites par l'entrepreneur pour le chantier en question. Les frais réels ne pourront être établis que lorsque l'entrepreneur aura fait le compte de l'ensemble des travaux de construction. On peut cependant dire, d'ores et déjà, que ces coûts ne comprennent pas toutes les dépenses prévues dans la définition des directives générales.

Rapportée au coût net des salaires (sans charges sociales), la part des frais généraux des entreprises sur les différents chantiers est la suivante:

<i>Ougrée</i>	24,6 %
<i>Bochum</i>	22,0 %
<i>Condé-sur-Escaut</i>	42,1 %
<i>Heerlen</i>	15,8 %
<i>Sesto San Giovanni</i>	30,0 %

6.29 Impôts

Les impôts qui ont été levés sur le chiffre total afférent aux travaux et aux matériaux de construction sont indiqués au tableau 1 reproduit à l'annexe (page 209).

En Allemagne, l'impôt sur le chiffre d'affaires atteint 4 % de la somme totale, c'est-à-dire 4,17 % de la somme sans les impôts.

Aux Pays-Bas, l'impôt sur le chiffre d'affaires est de 3 % du forfait ou 3,09 % du coût de construction.

A *Condé-sur-Escaut*, les impôts atteignent au total 12,7 % de la somme hors taxes.

A *Sesto San Giovanni*, les impôts s'élèvent à 5,4 % du coût de construction.

A *Ougrée*, les impôts payés par l'entrepreneur pour l'ensemble des travaux effectués s'élèvent à environ 1,2 % du prix de revient.

6.3 Comparaison du coût de construction par élément de la construction

Tandis que, dans le chapitre précédent, ont été étudiés de quels facteurs se composent les coûts de construction, nous montrerons maintenant comment se répartissent les coûts de construction sur les différents éléments fonctionnels. L'ensemble des coûts de construction diffère peu sur les chantiers de *Bochum*, de *Condé-sur-Escaut*, de *Heerlen* et de *Sesto San Giovanni*. Seuls les coûts du chantier d'*Ougrée* sont nettement supérieurs. Toutefois, même pour les coûts de construction qui sont situés à peu près au même niveau, des écarts sensibles apparaissent si l'on compare les divers éléments de la construction.

Les différences de coût les plus faibles sont enregistrées pour le groupe 0200 superstructure. Pour cet élément, le coût oscille entre 2 300 \$ (Allemagne) et 3 000 \$ (France), c'est-à-dire environ 30 % d'écart. Ces écarts sont imputables, pour une part, aux différences de construction, aux quantités différentes par unité comparée, mais également en partie aux divers matériaux de construction employés. C'est ainsi qu'à *Sesto San Giovanni* les quantités de murs extérieurs sont les plus élevées, en raison de la forme des maisons. L'Allemagne possède avec la pierre ponce un matériau très bon marché et avantageux du point de vue de la technique du travail. Les murs sont donc particulièrement bon marché. Les causes des différences seront étudiées en détail lors de la comparaison des éléments fonctionnels de construction.

Pour les groupes 0100 infrastructure et 0300 équipements, lesquels sont, au premier chef, influencés par l'aménagement des plans ou des habitudes de vie, les écarts de coût sont relativement plus importants que pour le groupe 0200 superstructure.

Le coût de l'infrastructure oscille entre 305 et 774 \$ par maison. Les coûts les plus élevés, enregistrés à *Ougrée*, dépassent de 150 % les coûts les plus faibles qui ont été notés pour les constructions faites en Italie. Le coût de l'infrastructure est particulièrement influencé par la surface différente des caves. De plus, d'autres causes telles que la nature du sol, le climat, le niveau des salaires, etc. ont contribué à provoquer des différences de coût.

Les coûts des équipements varient de 900 \$ (France) à 2 400 \$ (Belgique) par maison. Les variations sont ici de 170 %; elles proviennent principalement des différences de nature et de quantité de ces équipements, lesquelles doivent être imputées en partie aux habitudes de vie et aux conditions climatiques différentes. Les portes et les fenêtres ainsi que les divers systèmes de chauffage jouent un rôle particulièrement important dans l'incidence des coûts.

Les coûts réunis dans le groupe 0400 divers, varient selon les différences de quantité et de qualité des éléments incorporés et des accessoires nécessités par les habitudes de vie. En Allemagne, par exemple, il n'est pas courant d'aménager des placards dans les pièces, à l'exception de la cuisine, tandis que les constructions françaises, néerlandaises et belges sont abondamment pourvues de placards incorporés. A *Condé-sur-Escaut*, des frais particuliers ont été occasionnés en outre par la construction de pigeonniers et de clapiers accolés à la maison.

Nous étudierons ci-dessous en détail les coûts des différents éléments de construction sur chacun des chantiers et nous les comparerons. Les quantités de matériaux nécessaires pour chaque

maison n'étant pas uniformes pour des raisons déjà rappelées, les coûts des éléments de construction qui ne sont pas directement comparables ont été exprimés en prix unitaires. Les quantités prises pour base des calculs sont indiquées au tableau 6 ci-dessous:

Tableau 6: Quantités d'éléments fonctionnels de construction en m² par maison

Code	Éléments fonctionnels	Ougrée	Bochum	Condé-sur-Escaut	Heerlen	Sesto San Giovanni
0210	Plancher rez-de-chaussée	42,34	42,07	37,50	41,—	42,39
0220	Plancher premier étage	44,56	41,13	39,—	40,20	41,73
0230/						
0240	Murs extérieurs et mitoyens	104,46	104,—	103,75	77,42	207,88
0250	Cloisons intérieures	78,49	82,74	94,66	71,88	74,44
0270	Toiture	53,49	51,90	50,51	48,—	54,63
0310	Menuiseries extérieures	32,83	18,59	17,80	34,80	27,94
0320	Menuiseries intérieures	15,20	13,96	16,50	16,48	11,05

6.31 Infrastructure

Dans l'ensemble des dépenses d'infrastructure, les frais de terrassement et de fondations occupent une part considérable. Toutefois, les travaux ont été largement influencés par les conditions locales des chantiers (nature du sol entre autres) et par le climat. Etant donné les heures de main-d'œuvre et les coûts de salaire afférents à l'infrastructure, il n'est pas possible d'établir des gradations uniformes suivant l'importance des caves. Au contraire, dans les bâtiments de *Heerlen* qui comportent des caves sous toute la construction, les coûts de salaires sont les plus faibles pour l'infrastructure. Et bien que les frais de matériaux y soient très importants, les dépenses totales, par suite du niveau peu élevé des dépenses salariales et du faible coût des machines, sont inférieures d'environ 50% à celles enregistrées pour les caves construites à *Ougrée* et à *Bochum*. Le coût de l'infrastructure à *Sesto San Giovanni* est relativement élevé. Il faut en rechercher la cause dans la méthode particulière de travail et dans les constructions choisies. Si l'on néglige les frais légaux et administratifs (frais généraux de l'entrepreneur et impôts), les coûts de l'infrastructure s'élèvent à *Sesto San Giovanni* à 255 \$. A *Condé-sur-Escaut*, toutefois, l'installation d'une petite cave n'a entraîné qu'un supplément de 63 \$.

Les coûts de l'infrastructure se répartissent irrégulièrement sur les divers éléments de la construction et les travaux de construction de l'élément 0100. Il est donc nécessaire d'examiner de plus près les divers éléments de la construction.

6.31.1 Travaux de terrassement

Les frais de terrassement oscillent entre 23 et 154 \$ par maison. Il y a lieu de noter cependant que les frais peu élevés enregistrés à *Heerlen* ont été calculés, d'après le nombre d'heures de travail nécessaire, selon les indications de l'entrepreneur, au moment de l'exécution de ces travaux aucun rapporteur ne se trouvant encore sur le chantier. Ces indications doivent donc être considérées avec prudence. Même si l'on tient compte du fait que, sur ce chantier, tous les travaux ont été effectués mécaniquement, les dépenses apparaissent faibles.

A *Sesto San Giovanni*, les bâtiments ne comportent pas de caves mais on a dû faire des fouilles d'environ 80 à 100 cm de profondeur, qui ont été comblées après le bétonnage des fondations et le maçonnerie des soubassements.

Si l'on néglige les indications présumées inexactes données à *Heerlen*, les frais les plus faibles ont été effectivement enregistrés à *Sesto San Giovanni* où les constructions ne comportent pas de caves. Par ordre croissant des frais, on note ensuite *Condé-sur-Escaut* où les caves s'étendent sous le quart de la surface bâtie, puis *Bochum* et *Ougrée* où les caves s'étendent sous la moitié des constructions. C'est sur ces deux derniers chantiers qu'ont été enregistrés les frais de terrassement les plus élevés.

La différence des coûts entre *Condé-sur-Escaut* d'une part, *Heerlen* et *Ougrée* d'autre part, est cependant trop grande pour n'être imputable qu'aux seules différences de volume. D'autres causes jouent ici. Comme il a été rappelé plus haut, à *Bochum*, des difficultés considérables ont été rencontrées pour l'aplanissement du terrain: on a dû enlever un tas d'immondices; il a fallu faire sauter un ancien abri antiaérien. De plus, des dommages dus aux intempéries se sont produits (éboulement de l'emplacement des fondations). A *Ougrée*, le mauvais temps a eu également des conséquences défavorables sur les heures de main-d'œuvre (les travaux de terrassement ont été effectués en novembre et décembre).

6.31.2 Fondations

Les prix de revient des fondations varient de 52 \$ (*Heerlen*) à 122 \$ (*Sesto San Giovanni*).

A *Heerlen*, les fondations et le sol de la cave ont été bétonnés en une seule opération. Les heures de main-d'œuvre ont été réparties proportionnellement aux quantités. Les heures de travail pour fondations, par m³ de béton, sont cependant en général plus faibles que par m³ de béton pour le sol de la cave. La dépense serait donc moins importante que celle qui a été indiquée ici. Rapportées à 1 m³ de béton à fondations, les heures de main-d'œuvre sont à *Heerlen* de 0,97 h et à *Bochum* de 2,88 h. En réalité, même en Allemagne, à condition d'employer le même procédé de travail et d'avoir une bonne organisation, les dépenses auraient pu être réduites à un niveau encore inférieur à celui de *Heerlen*. Le nombre élevé d'heures de main-d'œuvre à *Sesto San Giovanni* est imputable au fait que les dépenses de fondations comprennent également le prix des fouilles.

6.31.3 Murs porteurs en sous-sol

Les dépenses afférentes aux murs porteurs en cave sont surtout influencées par les quantités de matériaux différentes selon les maisons. En Italie, bien qu'aucune cave n'ait été prévue, il a fallu, par maison, utiliser les mêmes quantités qu'à *Heerlen* où toute la maison est bâtie sur cave (voir le tableau suivant). Les murs porteurs ont ici une hauteur d'environ 1,25 m. En outre, la disposition particulière des maisons nécessite davantage de murs par maison.

Tableau 7: Quantités relatives aux murs porteurs en sous-sol

	Ougrée	Bochum	Condé-sur-Escaut	Heerlen	Sesto San Giovanni
m ³ /maison	16,0	13,5	9,0	15,0	15,0
heures/m ³	7,6	7,6	6,7	4,5	4,7
prix/m ³ en dollars	22,0	18,5	21,0	15,5	9,5

Les heures de main-d'œuvre par m³ de mur varient entre 4,5 et 7,6 h/m³. Les coûts par m³ de mur varient entre 9,5 et 22 \$. En Italie, les murs porteurs de l'infrastructure ont été construits en béton. Ces murs ne nécessitant pas de revêtement intérieur spécial, comme dans une cave aménagée, ont pu être construits à peu de frais et sans grands moyens.

6.31.4 Aménagement de la cave

Les heures de main-d'œuvre pour l'aménagement de la cave oscillent entre 24 et 86,4 heures. Pour la dépense comme pour les coûts de la main-d'œuvre, il n'est pas possible de constater une nette progressivité selon la surface de la cave. Par contre, les coûts de matériaux indiquent clairement l'importance de son aménagement. A *Condé-sur-Escaut*, il n'a été construit de caves que sous un quart de la maison. Les coûts enregistrés atteignent sur ce chantier 77 \$. A *Ougrée* et à *Bochum*, les coûts des caves sont de 156 et 151 \$ tandis que l'aménagement (sol, parois intérieures, escalier de cave) des caves, construites sous toute la maison à *Heerlen*, s'élève à 178 \$.

6.32 Superstructure

Dans l'ensemble, les coûts de la superstructure ne varient que faiblement d'un chantier à l'autre. Les coûts de salaires les plus bas ont été observés à *Heerlen*, les plus hauts à *Condé-sur-Escaut*. C'est à *Sesto San Giovanni* que les coûts de matériaux sont les plus faibles et à *Ougrée* qu'ils sont les plus élevés. Ces coûts s'égalisent si l'on considère les coûts totaux; toutefois, dans chacun des différents éléments de la construction, de grandes différences apparaissent d'autant plus frappantes qu'il s'agit dans chaque cas de constructions conformes aux usages locaux et de matériaux de construction propres aux différents pays.

6.32.1 Planchers

Les coûts de construction pour l'élément de construction 0210 oscillent entre 239 et 324 \$ par maison. Les différences s'amenuisent cependant si l'on rapporte les coûts à 1 m², si l'on ne considère que le prix de revient de chantier. Les coûts au m² de surface de plancher varient alors entre 5,29 \$ à *Bochum* et 6,78 \$ à *Condé-sur-Escaut*. De même, pour l'élément de construction 0220, les différences de prix de revient sont peu importantes.

6.32.2 Murs extérieurs et mitoyens

Les heures de main-d'œuvre pour la construction des éléments 0230 et 0240 présentent, au contraire, des différences considérables. A *Heerlen*, le nombre d'heures nécessaires par maison a été de 256 tandis qu'il était de 638 à *Sesto San Giovanni*. On est aussi frappé par la forte proportion de manœuvres en Italie. Le transport n'était pas largement mécanisé mais a été effectué pour la plus grande partie à la main. Si l'on compare cependant les heures de main-d'œuvre par m² de surface de murs, les différences sont beaucoup plus faibles. La dépense par m² de surface de mur varie entre 3,0 h (*Bochum*) et 3,8 h (*Condé-sur-Escaut*).

Tandis que les différences d'heures de main-d'œuvre ne sont que de 20 %, celles concernant les dépenses salariales atteignent 100 % en raison des écarts entre salaires horaires moyens. Quant aux coûts des matériaux de construction, ils accusent des différences encore plus nettes. A *Sesto San Giovanni*, on note des charges salariales faibles et des coûts de matériaux peu élevés. 1 m² de mur extérieur sans frais généraux et taxes n'y coûte que 3,52 \$. Les coûts de matériaux les plus élevés ont été enregistrés à *Ougrée* où le prix de revient de chantier par m² atteint 8,84 \$. Les murs construits à *Heerlen* et à *Condé-sur-Escaut* sont d'un coût de 7,70 et 7,42 \$ par m². En Allemagne, par contre, on dispose avec la pierre ponce d'un matériau de construction relativement bon marché; les agglomérés creux de ponce naturelle sont légers (1,0 kg/dm³) et de grand format (240 x 365 x 238 mm). Ils sont donc d'un emploi aisé. Les prix de revient de chantier par m² de surface de mur n'y dépassent pas 4,92 \$.

6.32.3 Cloisons intérieures

Les prix de revient de chantier de l'élément 0250 oscillent entre 3,3 et 4,1 \$ par m².

A *Ougrée* et à *Heerlen*, au rez-de-chaussée, les cloisons sont de 10 à 11 cm d'épaisseur. Sur les autres chantiers, les cloisons intérieures du rez-de-chaussée ont été construites comme cloisons porteuses d'une épaisseur de 20 à 25 cm.

6.32.4 Escalier intérieur

Les heures de main-d'œuvre pour l'escalier intérieur du rez-de-chaussée à l'étage varient de 11,4 h à 68,8 h par habitation. Les dépenses les plus élevées ont été constatées pour un escalier en béton armé, les plus faibles pour les escaliers en bois. Cependant, si l'on tient compte des heures de main-d'œuvre nécessitées pour la construction en atelier, la dépense totale pour l'escalier en bois monté à *Bochum* est sensiblement aussi élevée que pour l'escalier en béton armé construit sur place à *Sesto San Giovanni*. On est frappé par le grand nombre d'heures nécessaires au montage de l'escalier d'acier à *Ougrée*. Cependant, les coûts totaux diffèrent peu d'un chantier à l'autre.

6.32.5 Toiture

La comparaison des dépenses de construction du toit fait apparaître clairement que les heures de main-d'œuvre et les coûts salariaux ne peuvent, seuls, servir à mesurer la productivité d'une construction. En effet, l'importance des heures de main-d'œuvre dépend aussi essentiellement du degré de préfabrication d'un élément de la construction. Par exemple, à Ougrée, les toits, y compris la couverture, ont été montés à partir de pièces préfabriquées: le montage a nécessité 110 heures par maison.

A Bochum, le plancher haut du premier étage a été bétonné sur place et les heures de main-d'œuvre pour la fabrication des combles ont été comptées. Au total, sur ce chantier, la confection du toit a nécessité 247 heures de travail par maison.

Le total des coûts est cependant peu différent d'un cas à l'autre car, pour certains chantiers, on a utilisé des éléments de construction préfabriqués de haute valeur, nécessitant un petit nombre d'heures de main-d'œuvre, alors que sur d'autres c'est au moment de la construction seulement que les éléments ont été fabriqués, à partir de matériaux bon marché, non travaillés, ce qui entraîne un grand nombre d'heures de main-d'œuvre.

On est frappé par les coûts peu élevés des matériaux utilisés pour les toits en Italie. Ceci s'explique par le niveau général faible des prix des matériaux de construction dans ce pays, déjà constaté lors de la comparaison des éléments de construction 0210, 0220, 0230, 0240 et 0250 (planchers et murs).

6.33 Equipements

Dans l'ensemble, les prix de revient de l'équipement présentent de grandes différences. Il est donc nécessaire d'examiner de près les divers éléments de construction.

6.33.1 Fenêtres et portes extérieures

On a constaté des différences de coût particulièrement importantes pour l'élément de construction 0310 fenêtres. En réalité cependant, la part occupée par les fenêtres dans la surface des murs varie beaucoup. Il vaut donc mieux faire la comparaison par m² de surface de fenêtre. Lors de la comparaison des heures de main-d'œuvre, il convient de tenir compte du fait que, pour les fenêtres de Heerlen, il ne s'agit que de la pose de fenêtres d'acier dans les bâtis de bois déjà montés au moment de la construction du gros œuvre. Sur les autres chantiers, les travaux de montage des cadres et des fenêtres sont compris.

Pour les coûts des matériaux, on distingue trois groupes de fenêtres: fenêtres en bois coûtant 11 à 14 \$ par m² (Bochum et Condé-sur-Escaut), fenêtres d'acier coûtant 18 à 19 \$ par m² (Heerlen et Sesto San Giovanni) et fenêtres d'acier comportant des persiennes à rouleaux (Ougrée) coûtant 27,5 \$ par m².

Il est cependant à remarquer que les dépenses salariales pour la pose de fenêtres en acier à Heerlen sont peu élevées, grâce au mode de travail particulier.

6.33.2 Portes intérieures

Les coûts des portes se situent entre 11,40 et 19,50 \$ par m². Les différences sont imputables en partie à des écarts dans les prix des matériaux de construction, lesquels correspondent sans doute à des différences de qualité, et en partie aussi à une diversité de montage. A Sesto San Giovanni, les bâtis d'acier n'ont pas été posés pendant les travaux de maçonnerie mais seulement après coup, dans les ouvertures pratiquées d'avance dans les murs.

6.33.3 Installations sanitaires et électriques

Les coûts des installations sanitaires varient entre 228 et 428 \$. Ces écarts proviennent principalement des différences de quantité et de qualité, étudiées en détail dans le rapport sur la qualité. Il en va de même pour l'élément fonctionnel 0340.

6.33.4 Chauffage

Les coûts de l'installation chauffage ne sont pas comparables entre eux. En effet, une installation complète chauffant toutes les pièces de la maison n'a été prévue qu'à *Sesto San Giovanni*, *Bochum* et *Ougrée*. A *Heerlen* cependant, on a aménagé les cheminées nécessaires au raccordement éventuel de poêles. A *Condé-sur-Escaut*, la pièce de séjour comporte une cheminée ouverte. Toutefois, les frais de cette installation sont compris, en partie, dans l'élément de construction 0280, et en partie dans l'élément de construction 0410.

6.34 Divers

Les coûts compris dans l'élément de construction 0400 sous la désignation « Divers » ne sont pas non plus directement comparables. Les différences constatées ont pour cause principale l'installation de placards incorporés. En Allemagne, les pièces de séjour ne comprennent aucun placard incorporé, seules les cuisines en sont pourvues. En Italie, il n'a été prévu aucun placard incorporé. Au contraire, à *Condé-sur-Escaut*, *Ougrée* et *Heerlen*, des placards incorporés ont été aménagés en plus ou moins grand nombre.

Les coûts de canalisation à l'intérieur de la maison présentent peu de différences. Les dépenses pour le chantier de *Heerlen* sont cependant particulièrement faibles car les canalisations y ont été posées dès avant le début des travaux de construction, c'est-à-dire avant le bétonnage du sol de la cave. Cette méthode de travail permet, ainsi que des recherches faites en Allemagne l'ont démontré, de réaliser des économies par rapport à la pose des tuyauteries après le gros œuvre.

L'élément de construction 0440 comprend également, en France, les clapiers et les pigeonniers accolés à la maison. Dans l'ensemble, ces dépenses ne peuvent ici faire l'objet d'une comparaison.

**Prix de revient des éléments fonctionnels
en dollars par logement**

TABLEAU 1

Prix de revient total

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	1 256,0	1 414,7	1 239,0	882,9	1 458,4
Manœuvres	359,4	319,0	431,0	185,3	1 128,6
Apprentis	—	114,5	—	341,6	—
Total	1 615,4	1 848,2	1 670,0	1 409,8	2 587,0
Salaire moyen	0,89	0,42	0,60	0,41	0,46
Main-d'œuvre	1 442,85	776,65	999,95	572,25	1 184,14
Charges sociales	336,23	239,53	469,99	286,10	359,44
Total	1 779,08	1 016,10	1 469,94	858,35	1 543,58
Matériaux	4 311,81	2 895,63	2 135,31	3 403,—	2 183,87
Matériel	136,98	193,80	64,77	42,66	36,77
Installations de chantier	10,—	36,15	23,88	97,64	18,71
Frais de chantier	48,10	111,97	87,82	112,99	120,61
Prix de revient de chantier	6 285,97	4 253,73	3 781,72	4 514,64	3 903,54
Frais généraux	355,64	191,86	421,34	91,45	355,58
Prix de revient	6 641,61	4 445,59	4 203,06	4 606,09	4 258,12
Taxes	80,31	186,70	532,14	142,33	230,53
Prix de revient total	6 721,92	4 632,29	4 735,20	4 748,42	4 489,65

TABLEAU 2

Prix de revient par élément fonctionnel

N°	Élément fonctionnel	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
0110	Terrassements	153,49	132,25	70,23	22,59	37,19
0120	Fondations	112,91	59,50	67,15	52,11	121,67
0130	Murs porteurs	351,11	248,89	187,58	228,88	145,85
0140	Aménagement du sous-sol	156,02	150,83	77,08	177,91	—
0100	Infrastructure	773,53	591,47	402,04	481,49	304,71
0210	Plancher du rez-de-chaussée	296,20	238,57	324,13	280,43	275,62
0220	Plancher du 1 ^{er} étage	409,38	288,93	398,81	368,14	311,50
0230	Murs extérieurs	669,66	396,28	608,41	440,68	823,07
0240	Murs mitoyens	340,76	158,47	369,75	185,88	57,27
0250	Murs intérieurs	327,12	324,08	468,71	311,83	290,12
0260	Escaliers intérieurs	137,09	135,89	103,93	120,26	154,09
0270	Toiture	691,66	686,28	677,03	654,07	499,88
0280	Conduits de fumée	37,31	82,53	95,43	81,01	37,86
0200	Superstructure	2 909,18	2 311,03	3 046,20	2 442,30	2 449,41
0310	Menuiseries extérieures	1 184,97	359,08	313,35	718,02	713,67
0320	Menuiseries intérieures	293,46	158,92	213,45	276,31	214,50
0330	Installations sanitaires	428,83	339,32	251,87	305,46	228,07
0340	Installations électriques	211,91	93,16	121,67	116,37	70,53
0350	Chauffage	280,29	590,95	—	—	269,57
0300	Equipements	2 399,45	1 541,43	900,34	1 416,16	1 496,34
0410	Aménagements intérieurs	587,58	80,48	137,09	248,64	40,55
0430	Réseau collecteur	52,18	95,80	74,58	44,29	93,74
0440	Escaliers extérieurs	—	12,08	174,95	115,54	104,90
0400	Divers	699,76	188,36	386,62	408,47	239,19
0000	Total	6 721,92	4 632,29	4 735,20	4 748,42	4 489,65

TABLEAU 3

Heures de main-d'œuvre par élément fonctionnel

N°	Élément fonctionnel	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
0110	Terrassements	80,2	99,5	62,0	21,6	17,9
0120	Fondations	40,1	31,9	35,0	9,7	95,3
0130	Murs porteurs	121,4	102,9	60,0	65,6	72,8
0140	Aménagement du sous-sol	71,9	69,9	24,0	64,2	—
0100	Infrastructure	313,6	304,2	181,0	161,1	186,0
0210	Plancher du rez-de-chaussée	82,7	86,5	127,0	87,2	152,6
0220	Plancher du 1 ^{er} étage	89,8	105,1	121,0	131,3	169,8
0230	Murs extérieurs	330,5	315,2	389,0	256,3	637,8
0240	Murs mitoyens					
0250	Murs intérieurs	91,2	208,4	193,0	141,5	274,2
0260	Escaliers intérieurs	48,0	26,4	15,0	11,4	68,8
0270	Toiture	110,1	247,0	223,0	170,5	337,1
0280	Conduits de fumée	16,0	32,2	30,0	26,8	9,1
0200	Superstructure	768,3	1 020,8	1 098,0	825,0	1 649,3
0310	Menuiseries extérieures	191,0	125,9	63,0	78,5	215,4
0320	Menuiseries intérieures	89,0	66,5	36,0	65,2	112,7
0330	Installations sanitaires	123,5	81,2	44,0	80,0	112,3
0340	Installations électriques	60,0	88,5	75,0	23,8	69,7
0350	Chauffage	52,0	98,7	—	—	28,3
0300	Equipements	515,5	460,8	218,0	247,5	538,4
0410	Aménagements intérieurs	—	11,1	42,0	110,0	24,1
0430	Réseau collecteur	18,0	43,4	37,0	5,5	91,1
0440	Escaliers extérieurs	—	8,2	94,0	60,7	98,0
0400	Divers	18,0	62,7	173,0	176,2	213,2
0000	Total	1 615,4	1 848,2	1 670,0	1 409,8	2 587,0

TABLEAU 0110

Terrassements

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	32,0	59,0	32,0	3,9	10,1
Manœuvres	48,2	32,4	30,0	16,2	7,8
Apprentis	—	8,1	—	1,5	—
Total	80,2	99,5	62,0	21,6	17,9
Salaire moyen	0,89	0,45	0,46	0,40	0,45
Main-d'œuvre	71,52	44,12	28,47	8,58	8,22
Charges sociales	16,63	13,59	13,38	4,29	2,49
Total	88,15	57,71	41,85	12,87	10,71
Matériaux	—	—	—	—	—
Matériel	42,94	54,48	7,08	6,70	18,95
Installations de chantier	0,16	2,31	0,37	0,56	0,13
Frais de chantier	0,78	7,14	1,37	1,50	1,23
Prix de revient de chantier	132,03	121,64	50,67	21,63	31,02
Frais généraux	19,45	5,32	11,87	0,28	3,82
Prix de revient	151,48	126,96	62,54	21,91	34,84
Taxes	2,01	5,29	7,69	0,68	2,35
Prix de revient total	153,49	132,25	70,23	22,59	37,19

TABLEAU 0120

Fondations

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	16,5	18,6	14,0	2,1	24,9
Manœuvres	23,6	9,7	21,0	5,0	70,4
Apprentis	—	3,6	—	2,6	—
Total	40,1	31,9	35,0	9,7	95,3
Salaire moyen	0,83	0,42	0,47	0,36	0,44
Main-d'œuvre	33,08	13,30	16,60	2,78	42,23
Charges sociales	7,69	4,09	7,80	1,39	12,84
Total	40,77	17,39	24,40	4,17	55,07
Matériaux	52,41	22,93	21,52	42,67	43,87
Matériel	8,92	6,85	5,15	1,66	0,58
Installations de chantier	0,15	1,66	0,37	0,29	0,66
Frais de chantier	0,74	5,14	1,37	0,75	3,58
Prix de revient de chantier	102,99	53,97	52,81	49,54	103,76
Frais généraux	8,44	3,15	6,99	1,01	11,05
Prix de revient	111,43	57,12	59,80	50,55	114,81
Taxes	1,48	2,38	7,35	1,56	6,86
Prix de revient total	112,91	59,50	67,15	52,11	121,67

TABLEAU 0130

Murs porteurs

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	79,7	66,3	34,0	34,1	28,3
Manœuvres	41,7	27,0	26,0	14,7	44,5
Apprentis	—	9,6	—	16,8	—
Total	121,4	102,9	60,0	65,6	72,8
Salaire moyen	0,89	0,43	0,55	0,38	0,45
Main-d'œuvre	103,92	43,95	32,83	24,87	32,67
Charges sociales	24,16	13,53	15,42	12,43	9,93
Total	128,08	57,48	48,25	37,30	42,60
Matériaux	178,92	144,42	96,78	167,31	71,85
Matériel	10,—	15,48	3,43	4,66	0,44
Installations de chantier	0,51	3,76	0,99	2,34	0,51
Frais de chantier	2,43	11,62	3,66	6,02	5,08
Prix de revient de chantier	319,94	232,76	153,11	217,63	120,48
Frais généraux	26,57	6,17	13,92	4,38	15,70
Prix de revient	346,51	238,93	167,03	222,01	136,18
Taxes	4,60	9,96	20,55	6,87	9,67
Prix de revient total	351,11	248,89	187,58	228,88	145,85

TABLEAU 0140

Aménagement du sous-sol

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	40,8	48,7	18,0	50,3	—
Manœuvres	31,1	15,2	6,0	6,2	—
Apprentis	—	6,2	—	7,7	—
Total	71,9	69,9	24,0	64,2	—
Salaire moyen	0,82	0,40	0,62	0,42	—
Main-d'œuvre	59,18	28,08	14,78	26,84	—
Charges sociales	13,76	8,64	6,95	13,42	—
Total	72,94	36,72	21,73	40,26	—
Matériaux	58,16	85,82	37,94	125,29	—
Matériel	5,92	8,03	0,86	0,32	—
Installations de chantier	0,22	1,96	0,40	0,88	—
Frais de chantier	1,03	6,05	1,46	2,26	—
Prix de revient de chantier	138,27	138,58	62,39	169,01	—
Frais généraux	15,71	6,21	6,25	3,56	—
Prix de revient	153,98	144,79	68,64	172,57	—
Taxes	2,04	6,04	8,44	5,34	—
Prix de revient total	156,02	150,83	77,08	177,91	—

TABLEAU 0100

Infrastructure

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	169,0	192,6	98,0	90,4	63,3
Manœuvres	144,6	84,3	83,0	42,1	122,7
Apprentis	—	27,3	—	28,6	—
Total	313,6	304,2	181,0	161,1	186,0
Salaire moyen	0,86	0,43	0,51	0,39	0,45
Main-d'œuvre	267,70	129,45	92,68	63,07	83,12
Charges sociales	62,24	39,85	43,55	31,53	25,26
Total	329,94	169,30	136,23	94,60	108,38
Matériaux	289,49	253,17	156,24	335,27	115,72
Matériel	67,78	84,84	16,52	13,34	19,97
Installations de chantier	1,04	9,69	2,13	4,07	1,30
Frais de chantier	4,98	29,95	7,86	10,53	9,89
Prix de revient de chantier	693,23	546,95	318,98	457,81	255,26
Frais généraux	70,17	20,85	39,03	9,23	30,57
Prix de revient	763,40	567,80	358,01	467,04	285,83
Taxes	10,13	23,67	44,03	14,45	18,88
Prix de revient total	773,53	591,47	402,04	481,49	304,71

TABLEAU 0210

Plancher du rez-de-chaussée

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	52,2	72,0	97,0	54,1	79,8
Manœuvres	30,5	9,1	30,0	9,2	72,8
Apprentis	—	5,4	—	23,9	—
Total	82,7	86,5	127,0	87,2	152,6
Salaire moyen	0,84	0,41	0,64	0,39	0,46
Main-d'œuvre	69,18	36,61	81,38	33,23	69,56
Charges sociales	16,08	11,28	8,25	16,62	21,12
Total	85,26	47,89	119,63	49,85	90,68
Matériaux	179,63	157,78	121,99	199,70	124,33
Matériel	8,—	8,18	5,67	2,65	2,06
Installations de chantier	0,45	1,99	1,54	8,46	1,09
Frais de chantier	2,11	6,15	5,67	6,02	9,57
Prix de revient de chantier	275,45	221,99	253,50	266,68	227,73
Frais généraux	16,87	6,93	34,13	5,35	29,62
Prix de revient	292,32	228,92	288,63	272,03	257,35
Taxes	3,88	9,65	35,50	8,40	18,27
Prix de revient total	296,20	238,57	324,13	280,43	275,62

TABLEAU 0220
Plancher du 1^{er} étage

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	68,5	92,8	99,0	80,5	93,9
Manœuvres	21,3	8,3	22,0	15,7	75,9
Apprentis	—	4,0	—	35,1	—
Total	89,8	105,1	121,0	131,3	169,8
Salaire moyen	1,01	0,43	0,67	0,42	0,46
Main-d'œuvre	90,75	44,61	81,41	54,66	77,68
Charges sociales	21,10	14,14	38,26	27,33	23,58
Total	111,85	58,75	119,67	81,99	101,26
Matériaux	255,70	191,01	190,81	240,43	140,54
Matériel	11,08	9,37	1,27	5,43	2,38
Installations de chantier	0,62	2,27	1,94	9,95	1,21
Frais de chantier	2,91	7,05	7,14	12,41	11,01
<i>Prix de revient de chantier</i>	382,16	268,45	320,83	350,21	256,40
Frais généraux	21,85	8,72	34,30	6,90	34,07
Prix de revient	404,01	277,17	355,13	357,11	290,47
Taxes	5,37	11,76	43,68	11,03	21,03
Prix de revient total	409,38	288,93	398,81	368,14	311,50

TABLEAU 0230/0240
Murs extérieurs, murs mitoyens

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	246,8	237,3	269,0	153,5	414,2
Manœuvres	83,7	55,2	120,0	25,0	223,6
Apprentis	—	22,7	—	77,8	—
Total	330,5	315,2	389,0	256,3	637,8
Salaire moyen	0,87	0,45	0,62	0,41	0,46
Main-d'œuvre	288,25	142,25	240,16	104,15	294,69
Charges sociales	67,79	43,81	112,88	55,07	89,40
Total	356,04	186,06	353,04	159,22	384,09
Matériaux	533,85	266,81	371,69	378,30	305,95
Matériel	26,—	29,03	23,27	7,77	5,57
Installations de chantier	1,27	7,04	4,75	20,39	4,61
Frais de chantier	6,78	21,83	17,48	30,57	31,98
<i>Prix de revient de chantier</i>	923,94	510,77	770,23	596,25	732,20
Frais généraux	73,24	21,42	100,79	11,54	87,04
Prix de revient	997,18	532,19	871,02	607,79	819,24
Taxes	13,24	22,56	106,14	18,77	61,10
Prix de revient total	1 010,42	554,75	978,16	626,56	880,34

TABLEAU 0250

Murs intérieurs

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	65,7	155,0	163,0	88,2	180,1
Manœuvres	25,5	46,9	30,0	18,5	94,1
Apprentis	—	6,5	—	34,8	—
Total	91,2	208,4	193,0	141,5	274,2
Salaire moyen	0,87	0,45	0,70	0,43	0,46
Main-d'œuvre	79,08	93,15	135,94	60,62	126,79
Charges sociales	18,39	28,69	63,89	30,31	38,47
Total	97,47	121,84	199,83	90,93	165,26
Matériaux	194,13	117,01	144,29	178,30	65,22
Matériel	9,—	29,32	6,93	3,91	2,40
Installations de chantier	0,49	7,13	2,04	8,27	1,98
Frais de chantier	2,31	22,08	7,50	15,30	10,23
Prix de revient de chantier	303,40	297,38	360,59	296,71	245,09
Frais généraux	19,44	13,36	56,78	5,76	25,49
Prix de revient	322,84	310,74	417,37	302,47	270,58
Taxes	4,28	13,34	51,34	9,36	19,54
Prix de revient total	327,12	324,08	468,71	311,83	290,12

TABLEAU 0260

Escaliers intérieurs

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	48,0	24,6	14,0	11,1	36,1
Manœuvres	—	1,8	1,0	—	32,7
Apprentis	—	—	—	0,3	—
Total	48,0	26,4	15,0	11,4	68,8
Salaire moyen	0,93	0,39	0,67	0,44	0,46
Main-d'œuvre	44,40	10,12	10,01	5,09	31,38
Charges sociales	10,32	3,09	4,71	2,54	9,53
Total	54,72	13,21	14,72	7,63	40,91
Matériaux	64,80	108,75	70,80	93,29	87,35
Matériel	—	1,34	—	0,36	0,59
Installations de chantier	0,20	0,33	0,57	12,30	0,49
Frais de chantier	0,95	1,01	2,11	0,75	4,12
Prix de revient de chantier	120,67	124,64	88,20	114,33	133,46
Frais généraux	14,63	5,80	4,35	2,32	12,76
Prix de revient	135,30	130,44	92,55	116,65	146,22
Taxes	1,79	5,45	11,38	3,61	7,87
Prix de revient total	137,09	135,89	103,93	120,26	154,09

TABLEAU 0270

Toiture

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	90,3	177,0	162,0	106,2	195,2
Manœuvres	19,8	49,3	61,0	21,9	141,9
Apprentis	—	20,7	—	42,4	—
Total	110,1	247,0	223,0	170,5	337,1
Salaire moyen	0,94	0,44	0,58	0,41	0,46
Main-d'œuvre	101,70	107,63	128,37	70,50	154,60
Charges sociales	23,65	33,16	60,33	35,25	46,92
Total	125,35	140,79	188,70	105,75	201,52
Matériaux	515,45	447,21	336,59	488,12	217,24
Matériel	14,12	19,80	7,16	7,93	3,27
Installations de chantier	1,13	4,81	3,46	6,77	2,42
Frais de chantier	5,10	14,93	12,72	13,16	12,56
Prix de revient de chantier	661,15	627,54	548,63	621,73	437,01
Frais généraux	21,46	31,03	54,25	12,74	38,87
Prix de revient	682,61	658,57	602,88	634,47	475,88
Taxes	9,05	27,71	74,15	19,60	24,—
Prix de revient total	691,66	686,28	677,03	654,07	499,88

TABLEAU 0280

Conduits de fumée

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	8,0	24,7	23,0	14,2	5,2
Manœuvres	8,0	6,8	7,0	5,5	3,9
Apprentis	—	0,7	—	7,1	—
Total	16,0	32,2	30,0	26,8	9,1
Salaire moyen	0,80	0,46	0,59	0,38	0,46
Main-d'œuvre	12,86	14,61	17,60	10,14	4,17
Charges sociales	2,98	4,51	8,28	5,07	1,27
Total	15,84	19,12	25,88	15,21	5,44
Matériaux	16,30	47,43	47,98	52,38	29,14
Matériel	1,—	5,21	1,33	0,36	0,08
Installations de chantier	0,05	1,26	0,50	7,04	0,07
Frais de chantier	0,26	3,92	1,83	2,26	0,52
Prix de revient de chantier	33,45	76,94	77,52	77,25	35,25
Frais généraux	3,37	2,22	7,46	1,33	1,61
Prix de revient	36,82	79,16	84,98	78,58	36,86
Taxes	0,49	3,37	10,45	2,43	1,—
Prix de revient total	37,31	82,53	95,43	81,01	37,86

TABLEAU 0200

Superstructure

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	579,5	783,4	827,0	507,8	1 004,4
Manœuvres	188,8	177,4	271,0	95,8	644,9
Apprentis	—	60,0	—	221,4	—
Total	768,3	1 020,8	1 098,0	825,0	1 649,3
Salaire moyen	0,89	0,44	0,63	0,41	0,46
Main-d'œuvre	686,22	448,98	694,87	340,39	758,87
Charges sociales	160,31	138,68	326,60	170,19	230,29
Total	846,53	587,66	1 021,47	510,58	989,16
Matériaux	1 759,86	1 336,—	1 284,15	1 630,52	969,77
Matériel	69,20	102,25	45,63	28,41	16,35
Installations de chantier	4,21	24,83	14,80	73,18	11,87
Frais de chantier	20,42	76,97	54,45	80,47	79,99
<i>Prix de revient de chantier</i>	2 700,22	2 127,71	2 420,50	2 323,16	2 067,14
Frais généraux	170,86	89,48	292,06	45,94	229,46
Prix de revient	2 871,08	2 217,19	2 712,56	2 369,10	2 296,60
Taxes	38,10	93,84	333,64	73,20	152,81
Prix de revient total	2 909,18	2 311,03	3 046,20	2 442,30	2 449,41

TABLEAU 0310

Menuiseries extérieures

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	191,0	125,8	55,0	64,4	112,5
Manœuvres	—	—	8,0	—	102,9
Apprentis	—	0,1	—	14,1	—
Total	191,0	125,9	63,0	78,5	215,4
Salaire moyen	0,93	0,39	0,56	0,39	0,46
Main-d'œuvre	177,63	47,95	35,04	31,57	98,18
Charges sociales	41,30	14,72	16,47	15,78	29,81
Total	218,93	62,67	51,51	47,35	127,99
Matériaux	902,—	260,84	198,49	622,83	531,99
Matériel	—	—	—	—	0,22
Installations de chantier	1,85	—	1,72	5,60	1,54
Frais de chantier	8,90	—	6,31	6,30	8,61
<i>Prix de revient de chantier</i>	1 131,68	323,51	258,03	682,08	670,35
Frais généraux	37,78	21,20	15,12	14,44	26,80
Prix de revient	1 169,46	344,71	273,15	696,52	697,15
Taxes	15,51	14,37	40,20	21,50	16,52
Prix de revient total	1 184,97	359,08	313,35	718,02	713,67

TABLEAU 0320
Menuiseries intérieures

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	89,0	66,5	29,0	54,0	58,2
Manœuvres	—	—	7,0	—	54,5
Apprentis	—	—	—	11,2	—
Total	89,0	66,5	36,0	65,2	112,7
Salaire moyen	0,93	0,36	0,56	0,41	0,46
Main-d'œuvre	82,77	24,35	20,14	26,56	51,31
Charges sociales	19,24	7,50	9,47	13,28	15,58
Total	102,01	31,85	29,61	39,84	66,89
Matériaux	164,08	111,66	140,55	210,79	105,18
Matériel	—	—	—	—	0,12
Installations de chantier	0,44	—	1,19	7,60	0,80
Frais de chantier	2,10	—	4,39	4,42	6,95
Prix de revient de chantier	268,63	143,51	175,74	262,65	179,94
Frais généraux	20,99	9,06	8,77	5,36	21,38
Prix de revient	289,62	152,57	184,51	268,01	201,32
Taxes	3,84	6,35	28,94	8,30	13,18
Prix de revient total	293,46	158,92	213,45	276,31	214,50

TABLEAU 0330
Installations sanitaires

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	123,5	45,9	43,0	64,0	61,9
Manœuvres	—	34,9	1,0	—	50,4
Apprentis	—	0,4	—	16,0	—
Total	123,5	81,2	44,0	80,0	112,3
Salaire moyen	0,93	0,39	0,68	0,40	0,46
Main-d'œuvre	114,24	31,51	30,06	32,26	51,33
Charges sociales	26,56	9,71	14,13	16,13	15,58
Total	140,80	41,22	44,19	48,39	66,91
Matériaux	250,—	272,26	160,76	230,79	126,72
Matériel	—	—	—	—	—
Installations de chantier	0,66	—	1,37	5,13	0,80
Frais de chantier	3,10	—	5,03	6,02	5,60
Prix de revient de chantier	394,56	313,48	211,35	290,33	200,03
Frais généraux	28,66	12,27	12,93	5,98	17,35
Prix de revient	423,22	325,75	224,28	296,31	217,38
Taxes	5,61	13,57	27,59	9,15	10,69
Prix de revient total	428,83	339,32	251,87	305,46	228,07

TABLEAU 0340
Installations électriques

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	60,0	55,6	75,0	21,0	36,5
Manœuvres	—	10,1	—	—	33,2
Apprentis	—	22,8	—	2,8	—
Total	60,0	88,5	75,0	23,8	69,7
Salaire moyen	0,93	0,30	0,41	0,42	0,46
Main-d'œuvre	55,50	26,34	30,59	10,07	31,78
Charges sociales	12,91	8,11	14,38	5,03	9,65
Total	68,42	34,45	44,97	15,10	41,43
Matériaux	125,—	44,59	47,11	95,42 ⁽¹⁾	13,70
Matériel	—	—	—	—	—
Installations de chantier	0,32	—	0,72	—	0,50
Frais de chantier	1,50	—	2,65	—	2,48
<i>Prix de revient de chantier</i>	195,24	79,04	195,45	110,52	58,11
Frais généraux	13,90	10,40	12,89	2,36	7,68
Prix de revient	209,14	89,44	108,34	112,88	65,79
Taxes	2,77	3,72	13,33	3,49	4,74
Prix de revient total	211,91	93,16	121,67	116,37	70,53

(1) Y compris les frais généraux.

TABLEAU 0350
Chauffage

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	36,0	92,9	—	—	18,3
Manœuvres	16,0	4,5	—	—	10,0
Apprentis	—	1,3	—	—	—
Total	52,0	98,7	—	—	28,3
Salaire moyen	0,85	0,44	—	—	0,45
Main-d'œuvre	44,21	42,95	—	—	12,70
Charges sociales	10,28	13,22	—	—	3,86
Total	54,49	56,17	—	—	16,56
Matériaux	210,—	490,66	—	—	250,24
Matériel	—	—	—	—	0,11
Installations de chantier	0,44	—	—	—	0,39
Frais de chantier	2,10	—	—	—	0,30
<i>Prix de revient de chantier</i>	267,03	546,83	—	—	267,60
Frais généraux	9,59	20,48	—	—	1,22
Prix de revient	276,62	567,31	—	—	268,82
Taxes	3,67	23,64	—	—	0,75
Prix de revient total	280,29	590,95	—	—	269,57

TABLEAU 0300

Equipements

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	499,5	386,7	202,0	203,4	287,5
Manœuvres	16,0	49,5	16,0	—	250,9
Apprentis	—	24,6	—	44,1	—
Total	515,5	460,8	218,0	247,5	538,4
Salaire moyen	0,92	0,38	0,53	0,40	0,44
Main-d'œuvre	474,35	173,10	115,83	100,46	245,30
Charges sociales	110,29	53,26	54,45	50,22	74,48
Total	584,64	226,36	170,28	150,68	319,78
Matériaux	1 651,08	1 180,01	546,91	1 159,83	1 027,83
Matériel	—	—	—	—	0,45
Installations de chantier	3,71	—	5,—	18,33	4,03
Frais de chantier	17,70	—	18,38	16,74	23,94
Prix de revient de chantier	2 257,13	1 406,37	740,57	1 345,58	1 376,03
Frais généraux	110,92	73,41	49,71	28,14	74,43
Prix de revient	2 368,05	1 479,78	790,28	1 373,72	1 450,46
Taxes	31,40	61,65	110,06	42,44	45,88
Prix de revient total	2 399,45	1 541,43	900,34	1 416,16	1 496,34

TABLEAU 0410

Aménagements intérieurs

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	—	11,1	34,0	54,3	13,3
Manœuvres	—	—	8,0	30,0	10,8
Apprentis	—	—	—	25,7	—
Total	—	11,1	42,0	110,0	24,1
Salaire moyen	—	0,38	0,59	0,39	0,46
Main-d'œuvre	—	3,97	24,85	43,78	11,04
Charges sociales	—	1,22	11,74	21,89	3,35
Total	—	5,19	36,72	65,67	14,39
Matériaux	582,— ⁽¹⁾	67,59	69,03	169,18	19,05
Matériel	—	—	0,43	0,27	—
Installations de chantier	0,96	—	0,70	0,29	0,17
Frais de chantier	4,62	—	2,56	0,74	1,15
Prix de revient de chantier	587,58	72,78	109,44	236,15	34,76
Frais généraux	—	4,48	10,57	5,04	3,59
Prix de revient	587,58	77,26	120,01	241,19	38,35
Taxes	—	3,22	17,08	7,45	2,20
Prix de revient total	587,58	80,48	137,09	248,64	40,55

(1) Prix d'offres des entrepreneurs.

TABLEAU 0430

Réseau collecteur

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	8,0	36,3	27,0	3,4	37,7
Manœuvres	10,0	4,8	10,0	0,8	53,4
Apprentis	—	2,3	—	1,3	—
Total	18,0	43,4	37,0	5,5	91,1
Salaire moyen	0,81	0,41	0,60	0,39	0,45
Main-d'œuvre	14,58	17,45	22,34	2,11	41,07
Charges sociales	3,39	5,38	10,50	1,05	12,48
Total	17,97	22,83	32,84	3,16	53,55
Matériaux	29,38	53,58	22,17	38,20	22,55
Matériel	—	6,11	0,43	0,10	—
Installations de chantier	0,08	1,48	0,35	0,17	0,64
Frais de chantier	0,38	4,60	1,28	0,45	2,83
<i>Prix de revient de chantier</i>	47,81	88,60	57,07	42,08	79,57
Frais généraux	3,69	3,37	9,34	0,88	8,78
Prix de revient	51,50	91,97	66,41	42,96	88,35
Taxes	0,68	3,83	8,17	1,33	5,39
Prix de revient total	52,18	95,80	74,58	44,29	93,74

TABLEAU 0440

Escaliers extérieurs

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	—	7,0	51,0	23,6	52,2
Manœuvres	—	0,9	43,0	16,6	45,8
Apprentis	—	0,3	—	20,5	—
Total	—	8,2	94,0	60,7	98,0
Salaire moyen	—	0,45	0,52	0,36	0,46
Main-d'œuvre	—	3,70	49,25	22,44	44,74
Charges sociales	—	1,14	23,14	11,22	13,58
Total	—	4,84	72,40	33,66	58,32
Matériaux	—	5,28	56,81	70,—	28,95
Matériel	—	0,60	1,76	0,54	—
Installations de chantier	—	0,15	0,90	1,60	0,70
Frais de chantier	—	0,45	3,29	4,06	2,81
<i>Prix de revient de chantier</i>	—	11,32	135,16	109,86	90,78
Frais généraux	—	0,27	20,63	2,22	8,75
Prix de revient	—	11,59	155,79	112,08	99,53
Taxes	—	0,49	19,16	3,46	5,37
Prix de revient total	—	12,08	174,95	115,54	104,90

TABLEAU 0400

Divers

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	8,0	54,4	112,0	81,3	103,2
Manceuvres	10,0	5,7	61,0	47,4	110,0
Apprentis	—	2,6	—	47,5	—
Total	18,0	62,7	173,0	176,2	213,2
Salaire moyen	0,81	0,40	0,55	0,36	0,45
Main-d'œuvre	14,58	25,12	96,57	68,33	96,85
Charges sociales	3,39	7,74	45,39	34,16	29,41
Total	17,97	32,86	141,96	102,49	126,26
Matériaux	611,38	126,45	148,01	277,38	70,55
Matériel	—	6,71	2,62	0,91	—
Installations de chantier	1,04	1,63	1,95	2,06	1,51
Frais de chantier	5,—	5,05	7,13	5,25	6,79
<i>Prix de revient de chantier</i>	<i>635,39</i>	<i>172,70</i>	<i>301,67</i>	<i>388,09</i>	<i>205,11</i>
Frais généraux	3,69	8,12	40,54	8,14	21,12
Prix de revient	639,08	180,82	342,21	396,23	226,23
Taxes	0,68	7,54	44,41	12,24	12,96
Prix de revient total	639,76	188,36	386,62	408,47	239,19

**Prix de revient des éléments fonctionnels
en dollars par mètre carré**

**TABLEAU 0210/A
Plancher du rez-de-chaussée**

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escout	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	1,23	1,88	2,59	1,34	1,88
Manœuvres	0,72	0,22	0,80	0,22	1,72
Apprentis	—	0,13	—	0,59	—
Total	1,95	2,23	3,39	2,15	3,60
Salaire moyen	0,84	0,45	0,64	0,39	0,46
Main-d'œuvre	1,64	0,87	2,17	0,82	1,65
Charges sociales	0,38	0,27	1,02	0,40	0,49
Total	2,02	1,14	3,19	1,22	2,14
Matériaux	4,24	3,75	3,25	4,87	2,94
Matériel	0,18	0,20	0,15	0,06	0,05
Installations de chantier	0,01	0,05	0,04	0,21	0,03
Frais de chantier	0,05	0,15	0,15	0,15	0,22
<i>Prix de revient de chantier</i>	6,50	5,29	6,78	6,51	5,38
Frais généraux	0,40	0,17	0,91	0,13	0,70
Prix de revient	6,90	5,46	7,69	6,64	6,08
Taxes	0,09	0,23	0,95	0,20	0,43
Prix de revient total	6,99	5,69	8,64	6,84	6,51

**TABLEAU 0220/A
Plancher du 1^{er} étage**

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escout	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	1,54	2,26	2,54	2,—	2,24
Manœuvres	0,48	0,20	0,57	0,39	1,82
Apprentis	—	0,10	—	0,87	—
Total	2,02	2,56	3,11	3,26	4,06
Salaire moyen	1,01	0,43	0,67	0,42	0,46
Main-d'œuvre	2,04	1,09	2,09	1,36	1,86
Charges sociales	0,47	0,34	0,98	0,68	0,56
Total	2,51	1,43	3,07	2,04	2,42
Matériaux	5,75	4,64	4,89	5,98	3,37
Matériel	0,25	0,23	0,03	0,13	0,06
Installations de chantier	0,01	0,05	0,05	0,25	0,03
Frais de chantier	0,07	0,17	0,18	0,31	0,26
<i>Prix de revient de chantier</i>	8,59	6,52	8,22	8,71	6,14
Frais généraux	0,49	0,21	0,88	0,17	0,82
Prix de revient	9,08	6,73	9,10	8,88	6,96
Taxes	0,12	0,29	1,12	0,27	0,50
Prix de revient total	9,20	7,02	10,22	9,15	7,46

TABLEAU 0230/0240/A
Murs extérieurs, murs mitoyens

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	2,36	2,28	2,59	1,98	1,99
Manœuvres	0,80	0,53	1,16	0,32	1,08
Apprentis	—	0,22	—	1,—	—
Total	3,16	3,03	3,75	3,30	3,07
Salaire moyen	0,87	0,45	0,62	0,41	0,46
Main-d'œuvre	2,76	1,37	2,31	1,37	1,42
Charges sociales	0,65	0,42	1,09	0,69	0,43
Total	3,41	1,79	3,40	2,06	1,85
Matériaux	5,11	2,57	3,58	4,89	1,47
Matériel	0,25	0,28	0,22	0,10	0,03
Installations de chantier	0,01	0,07	0,05	0,26	0,02
Frais de chantier	0,06	0,21	0,17	0,39	0,15
<i>Prix de revient de chantier</i>	<i>8,84</i>	<i>4,92</i>	<i>7,42</i>	<i>7,70</i>	<i>3,52</i>
Frais généraux	0,70	0,21	0,97	0,15	0,42
Prix de revient	9,54	5,13	8,39	7,85	3,94
Taxes	0,13	0,22	1,02	0,24	0,29
Prix de revient total	9,67	5,35	9,41	8,09	4,23

TABLEAU 0250/A
Murs intérieurs

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	0,84	1,88	1,73	1,23	2,24
Manœuvres	0,33	0,57	0,32	0,26	1,27
Apprentis	—	0,08	—	0,49	—
Total	1,17	2,53	2,05	1,98	3,69
Salaire moyen	0,87	0,45	0,70	0,43	0,46
Main-d'œuvre	1,01	1,13	1,44	0,85	1,70
Charges sociales	0,23	0,35	0,68	0,42	0,52
Total	1,24	1,48	2,12	1,27	2,22
Matériaux	2,47	1,41	1,53	2,48	0,88
Matériel	0,11	0,35	0,07	0,05	0,03
Installations de chantier	0,01	0,09	0,02	0,12	0,03
Frais de chantier	0,03	0,27	0,08	0,21	0,14
<i>Prix de revient de chantier</i>	<i>3,86</i>	<i>3,60</i>	<i>3,82</i>	<i>4,13</i>	<i>3,30</i>
Frais généraux	0,25	0,16	0,60	0,08	0,34
Prix de revient	4,11	3,76	4,42	4,21	3,64
Taxes	0,05	0,16	0,54	0,13	0,26
Prix de revient total	4,16	3,92	4,96	4,34	3,90

TABLEAU 0270/A

Toiture

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	1,68	3,41	3,21	2,21	3,57
Manœuvres	0,37	0,95	1,21	0,46	2,60
Apprentis	—	0,40	—	0,88	—
Total	2,05	4,76	4,42	3,55	6,17
Salaire moyen	1,07	0,44	0,58	0,41	0,46
Main-d'œuvre	1,90	2,07	2,54	1,47	2,83
Charges sociales	0,44	0,64	1,20	0,73	0,86
Total	2,34	2,71	3,74	2,20	3,69
Matériaux	9,63	8,63	6,66	10,20	3,97
Matériel	0,26	0,38	0,14	0,17	0,06
Installations de chantier	0,02	0,09	0,07	0,14	0,04
Frais de chantier	0,10	0,29	0,25	0,27	0,23
<i>Prix de revient de chantier</i>	12,35	12,10	10,86	12,98	7,99
Frais généraux	0,40	0,60	1,07	0,27	0,71
Prix de revient	12,75	12,70	11,93	13,25	8,70
Taxes	0,17	0,53	1,47	0,41	0,44
Prix de revient total	12,92	13,23	13,40	13,66	9,14

TABLEAU 0310/A

Menuiseries extérieures

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	5,83	6,77	3,09	1,85	4,03
Manœuvres	—	—	0,45	—	3,68
Apprentis	—	0,01	—	0,41	—
Total	5,83	6,78	3,54	2,26	7,71
Salaire moyen	0,93	0,39	0,56	0,39	0,46
Main-d'œuvre	5,41	2,58	1,97	0,89	3,54
Charges sociales	1,26	0,79	0,92	0,45	1,07
Total	6,67	3,37	2,89	1,34	4,61
Matériaux	27,50	14,03	11,14	17,59	19,04
Matériel	—	—	—	—	0,01
Installations de chantier	0,06	—	0,10	0,16	0,06
Frais de chantier	0,27	—	0,36	0,18	0,31
<i>Prix de revient de chantier</i>	34,50	17,40	14,49	19,57	24,03
Frais généraux	1,15	1,14	0,85	0,41	0,96
Prix de revient	35,65	18,54	15,34	19,98	24,99
Taxes	0,47	0,77	2,26	0,62	0,59
Prix de revient total	36,12	19,31	17,60	20,60	25,58

TABLEAU 0320/A

Menuiseries intérieures

	Belgique Ougrée	Allemagne Bochum	France Condé-sur- Escaut	Pays-Bas Heerlen	Italie Sesto San Giovanni
Heures d'ouvrage					
Ouvriers	5,85	4,76	1,76	3,28	5,27
Manceuvres	—	—	0,42	—	4,93
Apprentis	—	—	—	0,68	—
Total	5,85	4,76	2,18	3,96	10,20
Salaire moyen	0,93	0,36	0,56	0,41	0,46
Main-d'œuvre					
Charges sociales	5,45	1,74	1,22	1,61	4,69
	1,27	0,54	0,57	0,81	1,41
Total	6,72	2,28	1,79	2,42	6,10
Matériaux					
Matériel	10,80	8,—	8,52	12,79	9,52
Installations de chantier	—	—	—	—	0,01
Frais de chantier	0,03	—	0,07	0,46	0,07
	0,14	—	0,27	0,27	0,63
Prix de revient de chantier	17,69	10,28	10,65	15,94	16,33
Frais généraux	1,38	0,65	0,53	0,33	1,93
Prix de revient	19,07	10,93	11,18	16,27	18,26
Taxes					
	0,25	0,46	1,75	0,50	1,19
Prix de revient total	19,32	11,39	12,93	16,77	19,45

ANNEXE B 3

Etude sur la comparaison de la qualité technique des constructions

présentée par M. G. DÉMARRE,
Centre scientifique et technique du bâtiment, Paris

(Texte original: français)

1. Rappel succinct des conditions principales du programme

On trouvera exposées, dans le chapitre consacré ci-dessus à la doctrine et à la méthode de travail, les conditions techniques générales auxquelles devaient répondre les constructions de ce programme expérimental. Nous n'y reviendrons donc pas. Nous rappelons simplement que les constructions devaient être conformes à un plan type établi par les soins de la Haute Autorité et respecter un certain nombre de conditions relatives à l'équipement et à l'habitabilité.

Le plan type qui était joint aux directives, et dont le schéma est reproduit à l'annexe A 3, comportait l'indication suivante:

surface minima totale intérieure: 43,50 m²

Par « surface totale intérieure », il fallait entendre la surface intérieure comprise entre les murs extérieurs encadrant le logement.

La valeur de cette surface ne rend d'ailleurs pas exactement compte de la surface utilisable, en raison de la surface plus ou moins grande occupée par les murs intérieurs, les cloisons de distribution, les trémies de cage d'escalier, les conduits de fumée ou de ventilation, etc.

Dans notre exposé, nous serons amenés à considérer d'autres surfaces permettant de mieux apprécier l'organisation du plan, et il sera, entre autres, question de surface habitable ou de surface utile.

Par convention, nous entendons par « surface utile » la surface occupée par les pièces principales, les pièces de service, les circulations intérieures, les placards. Dans cette surface, ne sont pas compris les locaux annexes tels que remises, séchoirs, caves, celliers, petits ateliers, greniers.

En se référant à cette convention, il y a lieu d'observer que le local désigné par « cellier » sur le plan type de la Haute Autorité n'est pas compris dans la surface habitable. C'est pourquoi, dans l'étude des surfaces que l'on trouvera au chapitre 7, le cellier en question, lorsqu'il a été maintenu au rez-de-chaussée, n'est pas compté dans la surface habitable du rez-de-chaussée et est considéré comme local annexe au même titre que les locaux de cave.

Les conditions techniques générales figurant dans les directives générales ont été rappelées par ailleurs. Nous nous contenterons de souligner que ce document ne comportait aucune directive concernant le sous-sol et la toiture et nous verrons plus loin que la liberté ainsi laissée aux organismes constructeurs a été largement exploitée et a permis une assez grande variété dans la conception du plan des logements.

2. Méthode adoptée pour la comparaison des qualités

La comparaison des qualités est faite sous les trois aspects suivants:

- organisation du plan et utilisation de l'espace,
- qualité des éléments fonctionnels, considérés isolément,
- qualités globales de la construction telles que durabilité, habitabilité, confort.

Les comparaisons à effectuer portent sur 22 chantiers. Comme de telles comparaisons ne peuvent être clairement mises en relief que sous forme de comparaisons horizontales traitant successivement chacun des aspects considérés, nous nous trouvions donc amenés à énumérer chaque fois les 22 chantiers pour les diverses rubriques constituant l'analyse des qualités. Une telle présentation eût été très laborieuse et très difficile à suivre pour le lecteur. Il nous a paru souhaitable de simplifier cette présentation en réduisant le nombre des chantiers à mettre en parallèle. Deux méthodes se présentaient: ou bien éliminer les chantiers ne répondant pas strictement aux conditions du programme (et cette élimination eût réduit très notablement le nombre des chantiers à examiner); ou bien examiner tous les chantiers, mais ne conserver pour la comparaison internationale qu'un chantier par pays, ce qui réduit la comparaison à sept chantiers seulement. C'est cette seconde solution qui a été adoptée.

Notre rapport comporte en conséquence les chapitres suivants:

3. Les chantiers allemands.
4. Les chantiers français.
5. Les chantiers belges.
6. Les chantiers italiens.
7. Comparaison de la qualité des constructions sur le plan international.

3. Les chantiers allemands

Nous rappelons que les chantiers allemands étaient au nombre de huit, situés dans les villes ou lieux-dits suivants: *Bochum-Weitmar* (chantier témoin), *Bochum-Köllerholzweg*, *Gelsenkirchen*, *Pelkum*, *Rheinhausen*, *Siersdorf*, *Ungelsheim (Duisburg-Huckingen)*, *Walsum*. En fait, mise à part la question du générateur de chauffage central, les chantiers de *Bochum-Weitmar* et de *Bochum-Köllerholzweg*, qui ont été réalisés par la même société, la *Rheinisch-Westfälische Wohnstätten AG*, sont identiques et nous les désignerons ci-après sous le seul nom de *Bochum*.

3.1 Composition du plan et utilisation de l'espace

En ce qui concerne la composition du plan, les chantiers allemands sont de quatre types, dont deux types respectent les dispositions d'ensemble du schéma type de la Haute Autorité et les deux autres types s'écartent notablement de ces dispositions.

Type 1: Plan du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage conformes au schéma du plan type. Cave partielle sous environ la moitié de la surface: *Bochum* (5 et 6).

Type 2: Plan du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage conformes au schéma du plan type. Cave sous la totalité de la construction: *Duisburg-Ungelsheim* (7).

Type 3: Plan du rez-de-chaussée non conforme au schéma du plan type. La buanderie prévue au rez-de-chaussée sur le plan type est reportée en cave, ce qui entraîne une modification de la distribution du rez-de-chaussée. La salle de séjour occupe, côté jardin, toute la distance comprise entre mitoyens; ce sont les chantiers suivants: *Gelsenkirchen* (8), *Pelkum* (9), *Rheinhausen* (10), *Walsum* (11).

Type 4: Plan du rez-de-chaussée non conforme au plan type. La surface récupérée par le report de la buanderie en cave est affectée au coin à manger qui prend les proportions d'une véritable salle à manger: *Siersdorf/Aachen* (4).

Il y a lieu d'observer qu'en fait seuls les chantiers de *Bochum* respectent rigoureusement la conception du schéma du plan type. Dans les six autres chantiers, la distribution prévue au plan type subit, en raison de la présence d'une cave totale avec escalier d'accès extérieur, des modifications importantes. Dans le chantier de *Ungelsheim*, la distribution du rez-de-chaussée est bien apparemment conforme à celle du plan type, mais la cave comporte un vaste local (4,28 x 3,01), cimenté, pouvant servir de buanderie, de sorte que le local désigné sous le nom de « buanderie » au rez-de-chaussée sera normalement utilisé pour un autre usage: office, lingerie, salle de jeux, etc.

Nous indiquerons brièvement ci-après les principales constatations concernant les caractéristiques dimensionnelles.

Surface entre murs extérieurs:

BOCHUM	(5) 6,885 x 6,76, soit environ 46,50 m ²
SIERSDORF	(4) 6,94 x 6,95, soit environ 48,00 m ²
UNGELSHEIM	(7) 6,885 x 6,93, soit environ 47,50 m ²
GELSENKIRCHEN	(8) 5,76 x 6,99, soit environ 40,00 m ²
PELKUM	(9) 5,76 x 6,99, soit environ 40,00 m ²
RHEINHAUSEN	(10) 5,76 x 7,01, soit environ 40,50 m ²
WALSUM	(11) 5,76 x 6,99, soit environ 40,00 m ²

Pour les quatre premiers chantiers, la distance entre mitoyens est de l'ordre de 6,90; pour les quatre derniers, la distance est uniforme: 5,76 m, inférieure de plus d'un mètre à la précédente. Comme les maisons de ces derniers chantiers comportent une cave totale, la distance de 5,76 ne présente pas d'inconvénient majeur au rez-de-chaussée, mais, par contre, elle conduit à des chambres assez étriquées au 1^{er} étage: une chambre de 2,25 m ou 2,26 m de largeur à *Pelkum* et *Gelsenkirchen*, une chambre de 2,31 m de largeur à *Walsum*. La surface de la petite chambre d'enfants est, sauf pour le chantier d'*Ungelsheim*, inférieure à 7 m²; elle est de l'ordre de 6 m² pour les chantiers de *Gelsenkirchen* (8) et de *Pelkum* (9).

En ce qui concerne l'utilisation de l'espace, nous signalons en outre:

- que, dans les logements de tous les chantiers considérés, le comble est accessible par trappe à l'aide d'une échelle de meunier escamotable et que les planchers de comble sont des planchers en béton armé susceptibles de recevoir une surcharge libre, ce qui permet d'utiliser les greniers comme volumes de rangement;
- que tous les logements disposent d'une cave; pour les deux chantiers de *Bochum*, la cave s'étend sous la moitié environ de la construction, la surface entre gros murs étant d'environ 25 m². Pour les six autres chantiers, la cave existe sous la totalité de la construction; cette cave comporte généralement:
 - une buanderie avec porte extérieure donnant sur l'escalier d'accès qui relie la cave au jardin,
 - un local destiné au rangement ou aux provisions,
 - une chaufferie avec soute à charbon.

Toutefois, pour les chantiers de *Siersdorf* (4) et de *Ungelsheim* (7), il n'existe qu'une soute, la chaudière ayant été installée au rez-de-chaussée (chaudière dans la cuisine pour *Siersdorf*, et poêle à air chaud en position centrale pour *Ungelsheim*).

3.2 Qualité technique des éléments fonctionnels

Les modes de construction et les équipements des logements de l'ensemble des chantiers allemands présentent une grande homogénéité.

3.21 En ce qui concerne en particulier le gros œuvre, les procédés de construction sont presque identiques pour tous les chantiers, mis à part les murs de cave qui sont tantôt en briques silicocalcaires, tantôt en blocs creux de béton ou en béton banché. On trouvera dans les feuilles documentaires des divers chantiers la description complète des éléments fonctionnels (voir annexe A 7, page 73). Nous rappelons seulement l'utilisation étendue des blocs creux de béton de bims pour la construction des murs; les planchers hauts de cave, du rez-de-chaussée et du 1^{er} étage sont en béton armé; les toitures comportent une charpente en bois et une couverture en tuiles mécaniques. On constate toutefois une certaine diversité

dans les revêtements de sols; dans les pièces de séjour, on trouve du linoléum sur chape de béton cellulaire « Zelloplan » ou « Iporit » ou sur chape de bims, du parquet bois, des carreaux thermoplastiques « Marley » ou « Floorbest »; dans les cuisines, salles d'eau, W.C., des carrelages céramiques, du parquet magnésien ou du terrazzo.

Dans l'ensemble, les éléments fonctionnels des groupes 100 et 200 sont comparables pour tous les chantiers considérés.

- 3.22 On constate également une grande homogénéité pour les menuiseries extérieures et les portes intérieures.

Dans l'ensemble des chantiers, les menuiseries extérieures sont en bois, généralement de pin. En dehors des portes de cave, qui sont le plus souvent en frises assemblées, les portes intérieures sont des portes planes avec revêtement en contreplaqué, généralement de Limbo.

- 3.23 L'installation sanitaire et les installations d'eau et de gaz respectent, en général, les conditions techniques prévues aux directives générales.

En plus de l'équipement minimum prévu dans ces directives, il existe pour tous les chantiers, sauf celui de *Gelsenkirchen* (8), un lave-mains en porcelaine vitrifiée dans le local du W.C.

Il existe un local W.C. au rez-de-chaussée, plus une cuvette de W.C. dans la salle de bains, pour les chantiers de *Gelsenkirchen* (8), *Pelkum* (9), *Rheinhausen* (10), *Walsum* (11).

- 3.24 En ce qui concerne l'équipement électrique, les installations respectent les conditions techniques minima prévues aux directives générales et comportent, le plus souvent, des équipements complémentaires, tels que prises de courant supplémentaires dans les chambres, la salle de séjour et la cuisine, prise de courant force dans la cuisine, éclairage du grenier et éclairage extérieur au-dessus des portes d'entrée. De plus, il existe, dans la plupart des chantiers, des antennes communes de T.S.F. et de télévision avec raccordement aux divers logements intéressés.

- 3.25 Dans tous les chantiers considérés, les logements comportent une installation de chauffage central. Dans le chantier témoin de *Bochum-Weitmar*, l'installation de chauffage central (par radiateurs en tôle d'acier) est alimentée à partir d'une chaufferie centrale d'îlot. Dans le chantier de *Bochum-Köllerholzweg*, la même installation est alimentée à partir d'une chaudière à charbon installée en cave.

Les autres chantiers comportent également une installation de chauffage central. Pour *Siersdorf* (4), *Gelsenkirchen* (8), *Pelkum* (9), *Rheinhausen* (10), *Walsum* (11): radiateurs en tôle d'acier ou en fonte; chaudière à charbon d'une puissance de 16 000 calories en moyenne. Pour *Ungelsheim* (7): chauffage à air chaud par poêle à charbon en faïence, de type traditionnel dans la région; distribution par gaines.

Les logements des divers chantiers sont donc similaires du point de vue de l'installation du chauffage des locaux.

- 3.26 Dans les chantiers de *Bochum*, il n'est prévu comme placard de rangement dans les chambres que le placard de 1,00 x 1,00 qui sur le schéma du plan type était prévu annexé à la petite chambre d'enfants, au-dessus de la cage d'escalier.

Dans les autres chantiers, l'équipement en placards est variable:

Siersdorf (4): débarras sur le palier de l'étage, d'une surface intérieure de 1,00 x 1,00, diminuée de 0,32 x 0,58 par le passage des conduits de fumée.

Ungelsheim (7): débarras attenant à la petite chambre d'enfants, analogue à celui des chantiers de *Bochum*.

Gelsenkirchen (8), *Pelkum* (9) et *Rheinhausen* (10): pas de placards.

Walsum (11): placard de construction d'une largeur d'environ 80 cm dans la plus grande des chambres d'enfants.

L'équipement en meubles de cuisine est par contre plus homogène et généralement bien fourni. Il est au moins égal à celui du chantier témoin, qui comprend: devant la fenêtre de cuisine, table de travail à côté de l'évier et placard sous évier, et, sur la paroi opposée, un meuble de cuisine en deux corps, avec dessus du corps bas constituant table de travail. C'est cet équipement qu'on retrouve, à peu de chose près, à *Bochum-Köllerholzweg* (5), *Ungelsheim* (7), *Gelsenkirchen* (8). Il est quelquefois plus important; à *Siersdorf*, on a, outre un placard deux corps: un placard de 60 cm de face sur toute la hauteur avec corps haut et corps bas et niche pour armoire frigorifique et un placard suspendu au-dessus de l'évier avec deux portes et six tiroirs. On trouve également un équipement très complet à *Pelkum* (9) et à *Rheinhausen* (10).

3.27 En ce qui concerne les éléments fonctionnels 0430 Réseau collecteur, et 0440 Escaliers extérieurs et perrons, il n'y a rien de particulier à signaler. On doit toutefois noter que les logements de *Siersdorf* (4) comportent, dans les jardins, des remises qui sont groupées par quatre, suivant les dispositions du plan masse.

3.3 Qualités globales des constructions

3.31 Protection contre l'humidité

Dans tous les chantiers, la protection contre l'humidité du sol est assurée dans de bonnes conditions, suivant les prescriptions de la DIN 4117.

Les murs extérieurs de cave et les murs de soubassement reçoivent, outre un enduit au ciment ou un enduit bâtard, un enduit au goudron dans la partie enterrée des murs en question.

3.32 Isolation thermique

L'isolation thermique des logements allemands est satisfaisante. L'isolation des planchers hauts du 1^{er} étage, qui, nous le rappelons, sont en béton armé, est améliorée par une chape en béton cellulaire des marques ci-après: « Zelloplan », « Ceresit », « Elastizell », « Betozell » ou, en sous-face, par des plaques en fibres de bois agglomérées au ciment magnésien « Heraklit ». En outre, la couverture en tuiles est rejointoyée par en dessous, pour assurer son étanchéité à l'air. En admettant un renouvellement d'air d'une fois le cube à l'heure, les déperditions thermiques des logements du chantier de *Bochum-Weitmar* sont de 8 400 calories, soit 43 cal/m³.

Le coefficient de déperditions globales (1) par m³/heure et par degré est de 1,4; les coefficients de déperditions que nous avons trouvés pour les autres chantiers allemands oscillent autour de ce même chiffre.

La puissance des chaudières de chauffage central installées dans les logements en question, variant de 14 000 à 18 000 calories, est très largement calculée pour répondre aux besoins de chaleur.

3.33 Isolation phonique

Les murs mitoyens entre logements, étant partout réalisés en maçonnerie de 24 cm d'épaisseur, procurent une bonne isolation phonique.

(1) Le coefficient de déperditions globales, qui, en France, est désigné par la lettre G, est exprimé en calories par mètre cube, heure et degré centésimal.

Il s'obtient en divisant par le volume intérieur en mètres cubes du bâtiment la déperdition horaire globale de ce volume par un degré d'écart de température. Ce coefficient qui caractérise les déperditions thermiques du bâtiment dans son ensemble ne doit pas être confondu avec le coefficient global de transmission de chaleur des murs qui est le plus souvent désigné par K et qui ne caractérise qu'une partie de l'enveloppe du bâtiment.

L'isolation phonique des planchers est, en général, assez faible; mais ceci ne présente pas d'inconvénient, s'agissant d'habitations individuelles. Nous signalons qu'une isolation phonique très soignée a, toutefois, été réalisée pour les planchers d'habitation des logements de *Walsum*: ceux-ci comportent, en effet, un revêtement en parquet sur lambourdes, avec pose sur un feutre-liège isolant et remplissage entre lambourdes en laine de verre.

3.34 Durabilité

Les modes de construction utilisés pour ces chantiers sont traditionnels et sont couramment utilisés dans la région considérée. Ils répondent, sans aucun doute, à la condition de durabilité fixée dans les directives générales, c'est-à-dire 50 ans dans des conditions normales d'entretien.

3.35 Confort

Les éléments qui influent sur le confort sont multiples; ils comprennent essentiellement, d'une part, les divers équipements que nous avons déjà examinés ci-dessus et, d'autre part, les dispositions concernant la composition des logements et les surfaces des pièces.

Nous avons vu qu'en ce qui concerne les divers équipements les chantiers présentaient des caractéristiques assez voisines et que le chantier témoin de *Bochum-Weitmar* était, à cet égard, assez représentatif de l'ensemble des chantiers.

Par contre, en ce qui concerne les caractéristiques de surface habitable, nous avons déjà signalé ci-dessus qu'on se trouvait en présence de trois catégories de constructions:

- a) Constructions ayant une surface construite entre murs extérieurs de 46,50 m² et dotées d'une cave partielle dont la surface entre gros murs est de 25 m²: chantiers de *Bochum* (5 et 6).
- b) Constructions ayant une surface construite entre murs extérieurs d'environ 48 m², avec cave totale: *Siersdorf* (4) et *Ungelsheim* (7). Ce sont les logements de ces deux chantiers qui présentent les surfaces utiles les plus élevées.
- c) Constructions ayant une surface construite entre murs extérieurs d'environ 40 m² avec cave totale.

Il s'ensuit que, là encore, le chantier témoin de *Bochum-Weitmar* peut être considéré comme un moyen terme entre le groupe de *Siersdorf* (4), *Ungelsheim* (7), dont les logements sont d'un standing plus élevé, et le groupe de la 3^e catégorie (8, 9, 10 et 11), dont la surface entre murs extérieurs est environ 15 % plus faible.

En définitive, nous pensons qu'à tous égards le chantier de *Bochum-Weitmar* mérite d'être considéré comme un véritable chantier témoin, à la fois parce qu'il est conforme aux directives du programme, parce qu'il est représentatif des logements de l'espèce au point de vue des modes de constructions et de l'équipement, et enfin parce qu'il se présente, sous tous les aspects de qualité que nous avons examinés ci-dessus, comme une moyenne de l'ensemble des chantiers allemands. Nous pensons donc que c'est à juste titre qu'il peut être retenu comme unique témoin dans notre comparaison entre les pays.

4. Les chantiers français

Les chantiers français étaient au nombre de six, situés dans les villes ou lieux-dits suivants: *Condé-sur-Escaut* (chantier témoin), *Saint-Avoid*, *Hautmont*, *Imphy*, *Longwy*, *Neufchef*.

4.1 Composition du plan et utilisation de l'espace

- 4.11 En ce qui concerne la composition du plan, les chantiers français présentent des dispositions plus hétérogènes que les chantiers allemands, et pour certains chantiers ces dispositions s'écartent complètement des dispositions du schéma type de la Haute Autorité.

Le chantier qui respecte de plus près le schéma type est le chantier témoin de *Condé-sur-Escaut*. Le chantier de *Saint-Avoid* suit également d'assez près la distribution du schéma type; la seule modification importante est la suppression, au premier étage, du placard de rangement qui, sur le plan type, est attenant à la plus petite chambre d'enfants.

Les logements des quatre autres chantiers comportent une chambre supplémentaire au rez-de-chaussée, ce qui modifie profondément la conception et l'économie du projet. Il est bien évident, néanmoins, que la pièce du rez-de-chaussée, considérée comme chambre, pourra recevoir une autre affectation et qu'elle peut, en particulier, jouer le rôle de la salle de séjour prévue au plan type, à condition, toutefois, qu'elle communique largement avec le coin à manger ou la salle à manger. Cette condition est remplie pour les logements des chantiers de *Hautmont*, de *Longwy* et de *Neufchef*. Par contre, dans les logements du chantier d'*Imphy*, la chambre du rez-de-chaussée ne communique que par une porte de 75 cm de largeur avec le séjour, de sorte que la distribution du rez-de-chaussée ne peut plus être assimilée à celle du plan type. La modification introduite a comme conséquence de réduire à 9,40 m² la surface de la salle de séjour, ce qui paraît bien faible s'agissant d'un logement prévu pour une occupation pouvant atteindre huit personnes. Nous estimons que cette disposition du plan écarte pratiquement ce chantier de la comparaison sur le plan qualitatif: nous ne le conserverons donc pas dans notre comparaison.

Nous indiquerons brièvement ci-après les principales constatations concernant les caractéristiques dimensionnelles des cinq autres chantiers:

Au point de vue des surfaces entre murs extérieurs du rez-de-chaussée, les chantiers considérés se présentent comme suit:

CONDE-SUR-ESCAUT	(13)	6,84 x 6,35, soit environ 43,50 m ²
SAINT-AVOID	(12)	6,83 x 6,40, soit environ 43,50 m ²
HAUTMONT	(14)	7,05 x 6,28, soit environ 44,00 m ²
LONGWY	(16)	6,85 x 6,30, soit environ 43,00 m ²
NEUFCHÉF	(17)	6,233 x 6,70, soit environ 42,00 m ²

Ces surfaces sont très voisines les unes des autres. Pour le chantier de *Neufchef*, la surface entre murs extérieurs de l'étage est plus grande qu'au rez-de-chaussée, en raison du système particulier de construction du 1^{er} étage: 6,35 x 6,96, soit environ 44,50 m².

En définitive, les chantiers français forment un ensemble homogène du point de vue des surfaces entre murs extérieurs et sont tous pratiquement alignés sur la surface minimum prévue au plan type (43,50 m²).

On observe que dans les chantiers de *Condé-sur-Escaut* (13), *Saint-Avoid* (12), *Longwy* (16), une chambre d'enfants a une superficie inférieure à 9 m² (8,48 m² pour *Condé-sur-Escaut*; 7,80 m² pour *Saint-Avoid* et *Longwy*).

Ainsi que nous l'avons déjà signalé ci-dessus, les directives du programme ne comportaient aucune indication relative à un éventuel sous-sol. De ce fait, les chantiers considérés présentent une assez grande diversité en ce qui concerne les dispositions adoptées pour les caves.

Surface des caves (entre gros murs):

CONDE-SUR-ESCAUT	(13)	2,80 x 3,35, soit environ 9,40 m ²
SAINT-AVOID	(12)	2,65 x 6,40, soit environ 16,90 m ²
HAUTMONT	(14)	pas de cave
LONGWY	(16)	2,60 x 6,15, soit environ 16,00 m ²
NEUFCHÉF	(17)	5,88 x 6,28, soit environ 37,00 m ²

A signaler que, dans aucun des chantiers, il n'existe, comme c'est le cas pour les chantiers allemands, de greniers utilisables accessibles par échelle de meunier escamotable.

4.2 Qualité technique des éléments fonctionnels

Nous nous contenterons de signaler certaines caractéristiques particulières et d'indiquer comment les chantiers considérés se situent par rapport au chantier témoin de *Condé-sur-Escaut*, pris comme base de comparaison.

4.21 En ce qui concerne les procédés de construction, nous estimons qu'il y a lieu de mettre à part le chantier de *Neufchef* dont le gros œuvre relève d'une conception très particulière; les logements en question sont, en effet, constitués par un premier étage construit suivant le procédé Fillod (ossature métallique et paroi extérieure en tôle) posé sur une construction (cave et rez-de-chaussée) en maçonnerie de conception traditionnelle.

Pour les quatre autres chantiers, les procédés de gros œuvre sont classiques et à peu près équivalents du point de vue fonctionnel.

– *Condé-sur-Escaut* (13): modes de construction traditionnels, déjà couramment utilisés par les Houillères du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais: murs de façade en briques pleines avec briques de parement à l'extérieur, plancher bas du 1^{er} étage et faux plancher du comble en bois; charpente en bois et couverture tuiles.

– *Saint-Avoid* (12): procédés moins courants que ceux du chantier témoin, mais présentant néanmoins des qualités fonctionnelles comparables: murs extérieurs en parpaings de béton cellulaire « Durox »; plancher bas du rez-de-chaussée en béton armé classique; plancher bas du 1^{er} étage en profilés métalliques IPN, reposant sur une poutre de refend métallique, elle-même portée par un poteau métallique; toiture à une seule pente avec fermettes en bois et couverture en plaques de fibrociment.

– *Hautmont* (14): procédés également classiques: murs extérieurs à double paroi; paroi extérieure en agglomérés de béton de 20 cm d'épaisseur et cloison de doublage en carreaux de plâtre; planchers en béton armé; toiture à une seule pente avec charpente métallique et couverture en éléments de tôle profilée.

– *Longwy* (16): murs extérieurs en agglomérés de béton, plancher sur cave avec poutrelles IPN, plancher bas du 1^{er} étage avec ossature en fers U et solives sapin; toiture à double pente avec fermes métalliques et couverture en plaques de fibrociment.

En résumé, malgré leur diversité, les procédés de gros œuvre restent, dans l'ensemble, classiques.

4.22 En ce qui concerne les travaux de second œuvre: menuiseries, installations sanitaires, eau et gaz, électricité, les chantiers français sont, en général, conformes aux directives techniques du programme et sont d'une qualité comparable.

– *Condé-sur-Escaut* (13): Il y a lieu de signaler l'utilisation de la tôle d'acier pour les portes extérieures, qui sont entièrement métalliques, les dormants des croisées et châssis, les bâtis et huisseries des portes intérieures. Les châssis ouvrants des croisées sont en framiré (essence de bois de la Côte d'Ivoire) et les portes intérieures sont des portes planes, à revêtements en panneaux de fibres de bois agglomérées.

Pour les trois autres chantiers, il est largement fait appel à l'utilisation de l'acier. Menuiseries extérieures entièrement métalliques à *Saint-Avoid* (12). Croisées et châssis métalliques pour *Hautmont* (14) et *Longwy* (16). Persiennes métalliques et huisseries métalliques dans les trois chantiers. Portes planes dans les trois chantiers.

4.23 Les installations sanitaires et les installations de plomberie et canalisations sont celles couramment réalisées en France dans les logements de l'espèce. On doit néanmoins noter les particularités suivantes:

– *Condé-sur-Escaut* (13): Il n'y a pas d'installation de gaz et l'installation de l'équipement en eau chaude est laissée aux soins des occupants.

- *Saint-Avoid* (12): Installation de gaz pour cuisinière et chauffe-eau; chauffe-eau « Vesu-gaz » installé en cuisine, alimentant en eau chaude l'évier, le bac à douches et le lavabo.
- *Hautmont* (14): Pas d'installation de gaz; le générateur d'eau chaude n'est pas fourni; emplacement réservé.
- *Longwy* (16): Installation de gaz pour cuisinière et chauffe-eau; chauffe-eau au gaz installé en cuisine, alimentant en eau chaude l'évier, la baignoire-sabot et le lavabo.

On constate donc que certains chantiers, et en particulier le chantier témoin, ne respectent pas les conditions techniques du programme en ce qui concerne l'équipement en eau chaude.

4.24 Les installations électriques comportent les éléments d'équipement prévus dans les directives, éventuellement complétés par des éléments supplémentaires, tels que foyer lumineux en cave.

4.25 Le chauffage des locaux est prévu comme suit:

- *Condé-sur-Escaut* (13), *Hautmont* (14) et *Longwy* (16): Il n'est pas prévu d'installation de chauffage central; l'équipement en conduits de fumée permet le chauffage par poêles, dont l'installation est laissée aux soins des occupants.
- *Saint-Avoid* (12): Le chauffage est un chauffage par air chaud, produit par un poêle de Dietrich de 10 000 calories, installé au rez-de-chaussée dans une niche spéciale avec face ouverte sur la salle de séjour.

4.26 En ce qui concerne les volumes de rangement et les installations de cuisine, les chantiers présentent les dispositions suivantes:

- *Condé-sur-Escaut* (13): En plus du placard attendant à la petite chambre, les logements comportent deux placards dans la plus grande chambre, ce qui porte à environ 1,60 m² la surface de rangement en placards de construction.

En outre, des niches sont aménagées dans la salle d'eau (0,50 m²) et dans la salle de séjour (0,40 m²), de sorte que la surface totale de rangement est de 2,50 m², soit 3,6 % de la surface utile. L'aménagement de cuisine comporte un placard inférieur et un placard supérieur à deux portes, et une armoire sous évier à deux portes.

- *Saint-Avoid* (12): Les logements de ce chantier ne comportent pas de volumes de rangement aménagés.
- *Hautmont* (14): Placard de construction installé dans chaque chambre, ayant une surface totale au sol de 1,80 m². Armoire sous évier à deux portes.
- *Longwy*: (16): Dans les chambres 1 et 3 et dans le dégagement du 1^{er} étage: bâtis dormants pour placards non aménagés; surface totale au sol: environ 2,30 m².

4.27 Nous ne signalerons que certaines particularités, concernant les éléments fonctionnels 0420 – 0430 – et 0440:

- *Condé-sur-Escaut* (13): Pour les logements de ce chantier, l'élément fonctionnel « divers » comprend des locaux annexes qui sont couramment installés dans la région pour les logements des mineurs: clapiers et volières.

Pour les eaux-vannes, fosse de décantation et fosse à vidanger.

- *Saint-Avoid* (12) et *Longwy* (16): Tout-à-l'égout.
- *Hautmont* (14): Fosse septique préfabriquée avec canalisation d'évacuation à l'égout.

4.3 Qualités globales des constructions

En ce qui concerne les qualités globales définies aux pages 229 et suivantes, les chantiers français présentent les caractéristiques suivantes:

4.31 Protection contre l'humidité

– *Condé-sur-Escaut* (13): La protection contre les remontées capillaires est assurée par procédé classique (feutre bitumé). En raison de la nature du sol, il n'a pas été jugé nécessaire de prévoir de dispositif spécial d'étanchéité sous le dallage de la partie du rez-de-chaussée située sur terre-plein. L'étanchéité de la couverture est améliorée par le garnissage au mortier de chaux, des joints entre tuiles mécaniques, disposition adoptée pour améliorer corrélativement l'isolation thermique.

Dans les trois autres chantiers, le rez-de-chaussée est construit sur vide sanitaire ventilé et l'isolation contre les remontées capillaires est assurée par des procédés classiques.

4.32 Isolation thermique

L'isolation thermique est dans l'ensemble satisfaisante pour les chantiers considérés et comparable à celle des chantiers allemands.

– *Condé-sur-Escaut* (13): La résistance thermique des murs est bonne (coefficient global de transmission de chaleur $k = 1,3$); la résistance thermique du plancher haut du 1^{er} étage est faible; fort heureusement, le rejointoiement des tuiles de la couverture vient pallier, dans une certaine mesure, ce point faible de l'isolation thermique. Néanmoins, les déperditions thermiques restent, dans l'ensemble, assez élevées. Le coefficient de déperditions globales par m³/heure et par degré est d'environ 1,8.

Dans les trois autres chantiers, l'isolation thermique du plancher haut du 1^{er} étage a été améliorée par divers procédés: matelas en laine de roche (*Saint-Avoid*); panneaux en isorel mou (*Hautmont*), matelas de laine de verre (*Longwy*).

Les coefficients de déperditions globales par m³/heure et par degré sont de 1,4 pour *Saint-Avoid*, 1,5 pour *Hautmont* et 1,3 pour *Longwy*.

4.33 Isolation phonique

Les murs mitoyens entre logements sont, suivant les chantiers, réalisés en murs de 20,25 ou 30 cm d'épaisseur et procurent une bonne isolation phonique entre logements. Les planchers en bois revêtus de parquet (*Condé-sur-Escaut*, *Longwy*) ou en béton armé revêtus de carreaux thermoplastiques (*Saint-Avoid*) ou de linoléum (*Hautmont*) sont relativement sonores; mais, ainsi que nous l'avons déjà signalé à l'occasion des chantiers allemands, ceci ne présente pas d'inconvénient sérieux, s'agissant d'habitations individuelles.

4.34 Durabilité

Le chantier témoin de *Condé-sur-Escaut* a été réalisé à l'aide de procédés traditionnels qui ont déjà fait leur preuve du point de vue durabilité. Dans les autres chantiers, les toitures en plaques ondulées d'amiante-ciment adoptées à *Saint-Avoid* et à *Longwy* appellent quelques réserves en ce qui concerne la possibilité de résister pendant la durée de 50 ans prévue au programme. Il est à craindre que des réparations importantes ou des remplacements ne soient nécessaires au cours de la vie de ces constructions.

4.35 Confort

En ce qui concerne les éléments ayant une influence prépondérante sur le confort, les analyses qui précèdent mettent en évidence les constatations suivantes:

- les surfaces habitables sont très voisines de la surface minimum fixée par le programme;
- il existe une grande dispersion en ce qui concerne l'importance des locaux disponibles en cave;
- les installations sanitaires sont celles couramment rencontrées en France dans les logements de l'espèce;
- les équipements en volume de rangement sont, en général, conformes aux dispositions réglementaires concernant cette catégorie de logements.

A l'égard de ces diverses caractéristiques, le chantier de *Condé-sur-Escaut* présente des qualités moyennes. Nous devons toutefois rappeler qu'il ne comporte pas d'installation d'eau chaude et qu'il n'est pas doté du chauffage central. Ces constatations seront, bien entendu, reprises dans la comparaison sur le plan international.

4.5 Conclusions concernant les chantiers français

Il résulte des considérations qui précèdent que les chantiers français sont, surtout en ce qui concerne les méthodes de construction et les équipements, plus hétérogènes que les chantiers allemands. Le chantier qui, dans l'ensemble, respecte de plus près les directives du programme est le chantier témoin de *Condé-sur-Escaut*. D'autre part, par rapport à l'ensemble des chantiers français, le chantier de *Condé-sur-Escaut* se présente comme une moyenne au regard des caractéristiques fonctionnelles et des qualités globales. Il est, en outre, représentatif du mode de logement des ouvriers des industries de base dans la région dans laquelle il a été réalisé (modes de construction traditionnels et équipement couramment réalisé pour les logements de l'espèce).

De ce fait, ce chantier apparaît comme le chantier français répondant de la façon la plus satisfaisante à l'esprit du programme et aux directives de la Haute Autorité. Pour toutes ces raisons, il nous paraît légitime de le retenir comme élément type de comparaison sur le plan international.

5. Les chantiers belges

Les chantiers belges étaient au nombre de trois, dont deux dépendant de la Société nationale d'habitations à bon marché, à présent Société nationale du logement: le chantier témoin du « Home ougréen » à *Ougrée* (3) et le chantier de la Cité-jardin de *Leernes* des « Habitations marchiennes » à *Marchienne-au-Pont* (2). Le troisième chantier, situé à *Houthalen*, appartient à la Société nationale de la petite propriété terrienne.

5.1 Composition du plan et utilisation de l'espace

En ce qui concerne la composition du plan, les chantiers belges s'écartent notablement des dispositions d'ensemble du schéma type. Si, pour le chantier témoin d'*Ougrée* et le chantier de *Houthalen*, la distribution du plan, bien que non conforme à celle du plan type, respecte néanmoins la composition du logement prévue au programme, pour le chantier de *Leernes* l'écart est beaucoup plus considérable, en raison de l'installation de la buanderie en cave. Par ailleurs, dans ce dernier chantier, les logements financés avec l'aide de la C.E.C.A. sont des logements de type A à quatre chambres, dont une aménagée dans le comble. Il en résulte que ces logements comportent cinq pièces principales et ne correspondent pas exactement aux données du programme.

Dans le chantier de *Houthalen* (1), les logements qui comportent un escalier à une seule volée droite, situé vers le centre du logement, ont au rez-de-chaussée une distribution voisine de celle du plan type, malgré la présence d'une pièce de 2,30 x 2,36 m dénommée « salon », qui fort heureusement communique par une large baie avec la salle de séjour.

Dans le chantier témoin d'*Ougrée* (3), la distribution du rez-de-chaussée, avec l'escalier à une seule volée droite, situé vers le centre du logement, est assez proche de celle du plan type; la buanderie est remplacée par un local allongé, de 2,20 m sur 5,40 m, ayant accès sur rue, par une grande porte à deux vantaux ouvrant vers l'extérieur et visiblement organisé pour servir éventuellement de garage à une petite voiture automobile.

5.12 Les caractéristiques dimensionnelles donnent lieu aux observations suivantes:

Surface entre faces intérieures des murs extérieurs:

HOUTHALEN (1)	7,70 x 6,60, soit environ 51 m ²
LEERNES (2)	6,60 x 7,30, soit environ 43,80 m ²
OUGREE (3)	6,80 x 7,20, soit environ 49 m ²

Pour les chantiers de *Houthalen* et d'*Ougrée*, les surfaces entre murs extérieurs sont nettement supérieures aux surfaces moyennes des chantiers allemands et français.

Pour le chantier de *Leernes*, cette surface est très voisine de la surface minima indiquée sur le plan type; la distance entre le mur pignon et le mur mitoyen est de 6,00 m, alors qu'elle est de l'ordre de 7,00 m pour les constructions conformes au plan type. Cette largeur, qui convient pour le rez-de-chaussée grâce au report de la buanderie en cave, se révèle un peu faible pour l'organisation de l'étage.

En ce qui concerne l'utilisation de l'espace, nous signalons

- que tous les logements disposent d'une cave, qui occupe environ le quart de la surface des constructions à *Houthalen*, le tiers de la surface à *Leernes* et la moitié de la surface à *Ougrée*;
- que, dans les logements de *Houthalen*, le comble est accessible par une trappe et que le plancher haut du 1^{er} étage comporte un parquet cloué, ce qui permet d'utiliser le comble comme débarras. A *Leernes*, le volume de comble en dehors de la chambre est aménagé en locaux de grenier avec portes d'accès sur le palier de l'étage de comble. Dans le chantier d'*Ougrée*, les constructions ont une toiture plate et ne comportent donc pas de volume utilisable en comble.

5.2 Qualité technique des éléments fonctionnels

- 5.21 En ce qui concerne les procédés de construction de gros œuvre, il y a lieu de noter que les 50 logements de *Houthalen* (1) s'intègrent dans une importante cité ouvrière et qu'on a fait appel pour la construction de ces logements à des procédés très classiques déjà utilisés pour des programmes antérieurs (murs de cave en béton banché, planchers en béton armé, murs à double paroi avec paroi extérieure en briques de parement et paroi intérieure en blocs de bims, toiture en sapin du pays et couverture en tuiles). Ces procédés ne donnent lieu à aucune remarque particulière.

Pour le chantier de *Leernes*, il est également fait appel à des procédés traditionnels: murs de cave en parpaings de béton ou en béton banché, planchers en béton armé avec hourdis creux de terre cuite, murs extérieurs à double paroi avec paroi extérieure en briques et paroi intérieure en agglomérés de béton, toiture en sapin rouge du Nord et couverture en tuiles mécaniques.

Par contre, pour le chantier témoin d'*Ougrée*, les systèmes de construction adoptés sont plus complexes et font appel, à la fois, à des éléments d'ossature en béton armé et en profilés métalliques: planchers avec dalles en béton armé portées par une ossature de poteaux et poutres principales métalliques: systèmes de linteaux et d'arrière-linteaux combinant l'utilisation du béton armé et de l'acier. La toiture-terrasse comporte une ossature de poutres métalliques en treillis, portant des plaques armées isolantes de fibragglo « Durisol » qui sont recouvertes d'une étanchéité multicouche.

- 5.22 En ce qui concerne les travaux de second œuvre, menuiseries, installations sanitaires, eau et gaz, électricité, les trois chantiers considérés présentent des caractéristiques analogues.

Pour les menuiseries, on a fait largement appel à l'utilisation de l'acier: croisées métalliques pour le chantier de *Houthalen*; portes extérieures et croisées métalliques pour les chantiers de *Leernes* et d'*Ougrée*. Dans les trois chantiers, les huisseries ou cadres de portes sont également métalliques.

- 5.23 Les installations sanitaires répondent largement aux conditions du programme. Nous ne signalerons que les points particuliers suivants:

Houthalen (1): La production de l'eau chaude est assurée par la cuisinière qui est munie d'un pot-bouilleur, raccordé à un ballon d'eau de 200 litres situé dans la salle de bains.

Leernes (2): Production d'eau chaude par chauffe-eau électrique à accumulation installé dans la salle de bains.

Ougrée (3): A noter un deuxième lavabo dans une chambre. Production d'eau chaude par chauffe-eau électrique à accumulation installé dans la cave à provisions, alimentant le bac à laver, l'évier, la baignoire et les lavabos. (A noter que la fourniture et la mise en place du chauffe-eau électrique n'incombaient pas à l'entreprise et avaient été prises en charge par le maître d'ouvrage.)

5.24 Les installations électriques comportent, outre les éléments d'équipement prévus dans les directives, des éléments complémentaires, tels que foyers lumineux en cave et au grenier à *Houthalen* (1) et à *Leernes* (2); à *Ougrée* (3), foyers lumineux en cave et circuits électriques pour réfrigérateur, chauffe-eau électrique, machine à laver, radiateurs électriques de la salle de bains et de la salle de séjour.

5.25 Le chauffage des locaux est prévu comme suit:

Houthalen (1): Chauffage des locaux assuré à partir de la cuisinière (puissance 12 000 calories).

Leernes (2) et *Ougrée* (3): Chauffage par distribution d'air chaud: chaudière placée en cave dans une alcôve isolée et distribution par gaines.

5.26 En ce qui concerne les volumes de rangement et l'équipement en meubles de cuisine, les dispositions adoptées varient d'une façon importante entre les trois chantiers.

Houthalen (1): Les chambres ne comportent pas de volumes de rangement aménagés. Dans la cuisine, placard sous évier et placards muraux.

Leernes (2): Les chambres ne comportent pas de volumes de rangement aménagés. Mobilier de cuisine en tôle émaillée: placard sous évier à deux portes, de 1,10 x 0,45 x 0,90 m, et armoire de 0,70 x 0,33 x 1,60 m.

Ougrée (3): Equipement très complet en placards de rangement et en meubles de cuisine, dont on trouvera le détail à la feuille de documentation de ce chantier.

Il résulte de ce qui précède que les équipements en question sont d'importance très différente et qu'à cet égard le chantier d'*Ougrée* est doté d'un équipement qui n'est généralement pas aussi poussé dans les logements de l'espèce.

5.27 En ce qui concerne les éléments fonctionnels 420, fosse septique, et 440, perrons et divers, nous signalons les installations suivantes dont sont dotés les logements de *Houthalen*, en raison de leur destination particulière (Petite propriété terrienne): citerne d'eau de pluie de 2 000 litres, fosse à vidanger de 3 000 litres, bâtiments annexes à usage de clapier, volière et remise.

5.3 Qualités globales des constructions

En ce qui concerne les qualités globales des constructions, les chantiers considérés présentent les caractéristiques suivantes:

5.31 Protection contre l'humidité

Dans les trois chantiers, la protection contre les remontées capillaires est assurée par feutre asphaltique. A *Houthalen* (1), l'étanchéité de la couverture en tuiles est améliorée par l'interposition d'une couche de papier « Sisalkraft » entre le lattage et la couverture.

5.32 Isolation thermique

Houthalen (1): L'isolation thermique des murs à double paroi est bonne. L'isolation thermique de la toiture est également satisfaisante, d'une part en raison des précautions prises pour l'étanchéité de la couverture, et d'autre part en raison de la bonne isolation du plancher haut du 1^{er} étage (revêtement en parquet cloué).

Leernes (2): L'isolation thermique des murs à double paroi est bonne. L'isolation thermique de la toiture est également satisfaisante, du fait de la présence de la chambre du comble qui est elle-même isolée en plafond par des panneaux d'« Heraklit ».

Ougrée (3): L'isolation thermique des murs à double paroi de l'étage est bonne. Au rez-de-chaussée, l'isolation thermique est faible du fait de la grande proportion des menuiseries extérieures. L'isolation thermique de la toiture est en principe très bonne, mais elle peut être diminuée notablement en cas de condensations se produisant dans le volume d'air compris entre le plancher-terrasse et le plafond du 1^{er} étage.

5.33 Isolation phonique

Les murs mitoyens entre logements sont en maçonnerie de 25 cm d'épaisseur en blocs creux de béton de bims pour les logements de *Houthalen* et en blocs pleins de béton lourd de 20 cm d'épaisseur pour les logements de *Leernes* et *Ougrée*; l'isolation phonique entre logements est, de ce fait, satisfaisante pour ces deux derniers chantiers, et un peu moins bonne pour le premier chantier.

Les planchers en béton armé revêtus d'une chape au mortier de ciment (*Houthalen*), ou d'une chape recouverte de linoléum (*Leernes*), ou de carreaux de vinyl (*Ougrée*) sont relativement sonores, mais ceci ne présente pas d'inconvénient sérieux, s'agissant d'habitations individuelles.

5.34 Durabilité

Pour les chantiers de *Houthalen* (1) et *Leernes* (2), on a fait appel à des procédés classiques, qui ont déjà fait leur preuve au point de vue durabilité.

Pour le chantier d'*Ougrée*, les murs, ossatures et remplissages doivent normalement remplir les conditions de durabilité prévues au programme, sous réserve d'un entretien correct de toutes les parties métalliques. En ce qui concerne la toiture, notre expérience des plaques isolantes en « Durisol » armé n'est pas suffisante pour nous permettre de nous prononcer en connaissance de cause.

5.35 Confort

Les dispositions adoptées pour les éléments ayant une influence prépondérante sur le confort conduisent aux constatations suivantes:

– En ce qui concerne l'organisation du plan et l'utilisation de l'espace, nous rappelons que les logements de cinq pièces principales de *Leernes* ne correspondent pas aux données du programme. Pour les deux autres chantiers, les surfaces utiles sont voisines l'une de l'autre; elles sont supérieures à la moyenne observée pour les chantiers allemands et français. Le volume disponible en cave est plus important pour le chantier d'*Ougrée*; par contre, on dispose d'un volume de rangement appréciable dans les greniers des logements de *Houthalen*.

– En ce qui concerne les placards de rangement et l'équipement en meubles de cuisine, les trois chantiers considérés présentent une assez grande hétérogénéité. Dans les chantiers de *Houthalen* et de *Leernes*, les chambres ne comportent pas de volume de rangement aménagé et l'équipement de cuisine est relativement modeste. Par contre, pour le chantier d'*Ougrée*, les équipements en placards de rangement et mobilier de cuisine sont très importants et supérieurs à ceux généralement rencontrés dans les logements de l'espèce.

5.5 Conclusions concernant les chantiers belges

Les dispositions particulières des logements de *Leernes* ne permettent pas d'aligner ce chantier sur les deux autres chantiers belges.

Pour les deux autres chantiers, la comparaison est assez difficile, eu égard au mode d'occupation différent prévu pour les logements en cause (les logements de *Houthalen* ayant un caractère se rapprochant de l'habitation rurale). Si l'on considère l'organisation du plan et les procédés de construction, c'est le chantier de *Houthalen* qui suit le plus fidèlement les directives du programme. Par contre, ce chantier comporte des dispositions particulières, dues à son caractère de petite propriété terrienne (par exemple, revêtement des sols des chambres laissé aux soins des occupants; bâtiments annexes relativement importants, etc.).

De ce fait, il nous paraît difficile de le choisir comme chantier type pour la comparaison sur le plan international. C'est donc le chantier d'Ougrée que nous retiendrons pour cette comparaison, mais il y aura lieu de tenir compte que les formules nouvelles vers lesquelles la construction des logements de ce chantier a été orientée ont conduit, pour certains éléments fonctionnels, à des dépenses plus élevées que celles couramment observées en Belgique pour les logements de l'espèce.

6. Les chantiers italiens

Les chantiers italiens sont au nombre de deux:

- le chantier témoin de *Sesto San Giovanni*, près de Milan, qui comporte 50 logements,
- le chantier de *Napoli-Bagnoli*, qui ne comporte que 18 logements.

On remarque que la consistance du programme de ces deux chantiers n'est pas entièrement conforme aux directives de la Haute Autorité.

Le chantier de *Sesto San Giovanni* comprend 40 logements à deux niveaux et une bande de 5 bâtiments à deux niveaux comportant chacun un appartement par niveau. Quant au chantier de Naples, il ne comprend que des bâtiments à deux niveaux avec un appartement par niveau. De ce fait, nous avons estimé qu'il n'y avait pas intérêt à comparer le chantier de *Milan* et le chantier de *Naples* sous l'angle de la qualité et que, dans la comparaison sur le plan international, nous ne devons retenir que les logements à deux niveaux.

7. Comparaison de la qualité des constructions sur le plan international

7.01 Les divers aspects de la comparaison

Dans les chapitres qui précèdent, nous avons tenté, en vue de simplifier la comparaison de la qualité des constructions à l'échelon international, de ramener les chantiers à un chantier type (pour les pays dans lesquels existent plusieurs chantiers). Nous avons été aidés dans cette entreprise par le fait que pour les pays où les chantiers sont les plus nombreux, c'est-à-dire l'Allemagne et la France, les chantiers témoins (chantiers ayant fait l'objet d'enregistrement des éléments du prix de revient) peuvent, à notre avis, être considérés comme des chantiers types sur le plan de qualité; en effet, ils se présentent à la fois comme des échantillons moyens de la qualité des chantiers construits au titre du programme expérimental dans le pays intéressé et comme des échantillons représentatifs de la qualité courante des logements de l'espèce dans la région où ils ont été construits.

Pour la Belgique, le cas est moins net, en ce sens que le chantier de *Houthalen* se rapproche plus des données du programme et est plus représentatif des modes de construction traditionnels des logements en cause que le chantier témoin ougréen. Néanmoins, il nous paraît préférable de retenir comme chantier type le chantier ougréen pour les raisons que nous avons déjà indiquées ci-dessus.

Pour la comparaison sur le plan international, nous considérerons successivement les mêmes aspects que pour nos comparaisons à l'intérieur d'un même pays, c'est-à-dire:

- organisation du plan et utilisation de l'espace,
- qualité des éléments fonctionnels considérés isolément,
- qualités globales de la construction, telles que durabilité, habitabilité et confort.

Nous avons adopté ce découpage afin d'harmoniser notre comparaison de la qualité technique des constructions avec les autres objets du programme d'études, ainsi qu'avec les méthodes appliquées pour la comparaison des prix de revient.

L'objet essentiel du programme était de comparer des prix, et la comparaison de la qualité n'est qu'une opération accessoire, destinée à fournir aux experts chargés des comparaisons de prix les éléments d'appréciation nécessaires pour leur permettre de fonder cette comparaison sur des bases communes.

On ne peut en effet comparer équitablement les prix de deux objets que dans la mesure où ils présentent des caractéristiques analogues et où ils rendent les mêmes services. Or, on a vu qu'en matière de caractéristiques dimensionnelles et techniques le programme n'avait fixé que des minima et il en est résulté que les logements réalisés dans les divers chantiers n'ont pas exactement la même consistance ni les mêmes dimensions, d'où la nécessité de comparer les chantiers sous l'angle de l'organisation du plan et de l'utilisation de l'espace.

Par ailleurs, la comparaison des prix est fondée sur le découpage en éléments fonctionnels. Le second aspect de la comparaison des qualités doit donc être de s'attacher, lorsque cela est possible, à comparer la qualité des éléments fonctionnels pris un à un. Cette comparaison ne concerne que la qualité intrinsèque de l'élément, sans tenir compte de ses dimensions plus ou moins grandes ni du nombre plus ou moins grand d'unités qui le constituent. A ce stade, la comparaison ne porte donc que sur des unités d'ouvrages.

Enfin, pour tenir compte du fait que certaines qualités de la construction résultent soit de la conjugaison des qualités de divers éléments fonctionnels, soit de la quantité plus ou moins grande d'unités entrant dans les divers éléments fonctionnels, on est conduit à comparer certaines qualités globales qui doivent entrer en ligne de compte pour une comparaison équitable des prix.

7.02 Indices de qualité

Dans notre comparaison de la qualité des éléments fonctionnels, il nous a paru utile de fournir aux experts chargés de la comparaison des prix un moyen de ramener les prix des éléments fonctionnels à des bases communes sur le plan de la qualité. A cet effet, nous avons pensé qu'il y avait lieu, pour la commodité de cette opération, de faire choix d'un chantier témoin dont les éléments fonctionnels seraient considérés comme étalons de comparaison et seraient affectés d'un indice de qualité égal à l'unité.

Nous avons choisi comme chantier témoin de comparaison des éléments fonctionnels le chantier de Bochum-Weitmar.

L'indice de qualité que nous avons affecté aux éléments fonctionnels homologues des autres chantiers a alors la signification suivante:

L'indice est le nombre par lequel il y a lieu de diviser le prix unitaire de l'élément considéré pour le ramener à des conditions de qualité comparables à celles présentées par l'élément correspondant du chantier témoin de comparaison.

Il résulte de cette définition que l'indice en question n'est pas, à proprement parler, un indice d'appréciation de la qualité de l'élément considéré. Il ne vise qu'à permettre d'évaluer le prix de revient de l'élément considéré dans l'hypothèse où cet élément aurait eu les mêmes caractéristiques que l'élément correspondant du chantier témoin de comparaison.

7.1 Organisation du plan et utilisation de l'espace

7.11 Le chantier allemand de Bochum-Weitmar (6) et le chantier français de Condé-sur-Escaut (13) sont ceux qui, dans l'ensemble des chantiers expérimentaux, respectent de plus près les dispositions du plan type.

Pour le chantier belge d'Ougrée (3), l'organisation générale du logement reste dans l'esprit du plan type; la seule modification importante consiste à placer l'escalier (à une seule volée droite) vers le centre du logement, alors que, dans le plan type, il est adjacent au mur mitoyen.

Pour le chantier italien de *Sesto San Giovanni* (18), l'organisation générale du logement reste également dans l'esprit du schéma type, mais le local spécialement affecté à la buanderie sur le schéma type a été supprimé et le bac à laver a été installé directement dans la cuisine. Cette disposition permet évidemment de disposer un coin-repas plus vaste que dans le schéma type. Ce coin-repas a une surface d'environ 12,80 m², alors qu'il n'a que 7,20 m² dans les logements de *Condé-sur-Escaut*.

Dans les logements du chantier de *Luxembourg* (20), la présence d'une cave sous la totalité des constructions a permis d'installer, en cave, le local « buanderie-cellier ».

Dans les logements du chantier néerlandais de *Heerlen* (21), il existe également une cave sous la totalité des constructions, et l'organisation du plan du rez-de-chaussée et de l'étage se rapproche beaucoup de celle des logements luxembourgeois.

Enfin, on retrouve une disposition analogue dans les logements du chantier sarrois de *Völklingen* (22), dont l'organisation du plan est tout à fait comparable à celle des logements de *Heerlen*.

7.12 Au point de vue des caractéristiques dimensionnelles, on peut faire les constatations suivantes:

Surface entre murs extérieurs:

(distance parallèle à la façade x distance entre murs de façade)

Allemagne	6,885 x 6,76, soit environ	46,50 m ²
France	6,84 x 6,35, soit environ	43,50 m ²
Belgique	6,80 x 7,20, soit environ	49,00 m ²
Italie (surface non rectangulaire)		soit environ 49,00 m ²
Luxembourg	6,85 x 6,30, soit environ	43,00 m ²
Pays-Bas	6,41 x 6,56, soit environ	42,00 m ²
Sarre	7,00 x 6,25, soit environ	43,75 m ²

Cette comparaison des surfaces intérieures entre murs est insuffisante pour permettre une comparaison du confort pris sous l'angle de l'utilisation de l'espace. Il y a lieu, en outre, de tenir compte du « rendement » du plan, c'est-à-dire de la plus ou moins grande surface occupée par les murs et cloisons, des dégagements, couloirs, etc. Nous pensons qu'une meilleure appréciation du confort considéré peut être obtenue en analysant les surfaces affectées aux fonctions suivantes de l'habitation:

- séjour de jour (coin-repas et salle de séjour),
- séjour de nuit (chambres),
- locaux de service (cuisine, W.C., salle de bains, éventuellement lingerie),
- buanderie-cellier, locaux de cave.

Nous estimons préférable d'examiner à part la buanderie-cellier et les locaux de cave parce que l'utilité et l'utilisation de ces locaux dépendent beaucoup des conditions climatiques ainsi que du mode de vie et des habitudes des occupants.

Au titre des surfaces affectées au séjour (de jour et de nuit), nous comprenons les surfaces qui sont éventuellement affectées aux meubles dits « de construction » ou qui sont organisées pour le rangement.

Cette analyse se traduit par le tableau suivant:

	Séjour de jour	Séjour de nuit	Locaux de service	Total
Allemagne	22,60 m ²	31,60 m ²	9,50 m ²	63,70 m ²
France	21,00 m ²	29,75 m ²	10,60 m ²	61,35 m ²
Belgique	24,60 m ²	34,70 m ²	12,75 m ²	72,05 m ²
Italie	29,50 m ²	36,60 m ²	12,00 m ²	78,10 m ²
Luxembourg	24,40 m ²	30,40 m ²	14,40 m ²	69,20 m ²
Pays-Bas	24,70 m ²	31,20 m ²	13,70 m ²	69,60 m ²
Sarre	26,00 m ²	29,90 m ²	14,30 m ²	70,20 m ²

Si nous considérons maintenant les locaux affectés à la buanderie-cellier au rez-de-chaussée et les locaux en cave, les surfaces affectées auxdits locaux ont les valeurs suivantes:

Allemagne	$6,20 + 24,40 = 30,60 \text{ m}^2$
France	$6,60 + 8,90 = 15,50 \text{ m}^2$
Belgique	$11,70 + 19,00 = 30,70 \text{ m}^2$
Italie	néant
Luxembourg	$= 39,00 \text{ m}^2$
Pays-Bas	$= 40,30 \text{ m}^2$
Sarre	$= 40,00 \text{ m}^2$

Ces locaux n'ont évidemment pas la même valeur d'utilisation que les locaux considérés plus haut, et s'il paraît possible, pour une région déterminée, d'en tenir compte dans une surface pondérée en les affectant d'un coefficient correcteur, une telle pondération ne paraît, à notre avis, avoir de valeur de comparaison que si on l'appliquait sur le plan international à des constructions dont les occupants ont des habitudes et des modes de vie différents. Cette considération vise, en particulier, les logements des chantiers italiens qui, nous le rappelons, ne disposent pas de cave.

Pour en terminer avec la question de l'utilisation de l'espace, nous rappelons que, dans les chantiers de *Bochum-Weitmar* (6), *Luxembourg* (20) et *Heerlen* (21), le comble est spécialement conçu et aménagé pour servir de volume de rangement.

Les analyses qui précèdent conduisent, en définitive, au tableau récapitulatif suivant:

	Locaux de séjour et locaux de service	Buanderie-cellier et locaux en cave	Comble utilisable pour le rangement
Allemagne	63,70 m ²	30,60 m ²	oui
France	61,35 m ²	15,50 m ²	non
Belgique	72,05 m ²	30,70 m ²	non
Italie	78,10 m ²	néant	non
Luxembourg	69,20 m ²	39,00 m ²	oui
Pays-Bas	69,60 m ²	40,30 m ²	oui
Sarre	70,20 m ²	40,00 m ²	non

7.2 Comparaison de la qualité des éléments fonctionnels

7.21 Ainsi que nous l'avons déjà exposé ci-dessus, l'objet de notre comparaison de la qualité des éléments fonctionnels se borne à rechercher, parmi les sources d'écart de prix, celles qui sont inhérentes à la qualité, afin que par le jeu d'une égalisation de cette qualité les experts puissent dégager les causes d'écart dues aux autres facteurs.

C'est en partant de cette considération et en tenant compte d'observations particulières, qui seront indiquées au passage, que nous avons été conduits à exclure certains éléments fonctionnels de notre comparaison qualitative. Nous en donnons ci-après la liste, en indiquant les raisons de ces exclusions.

Éléments fonctionnels du groupe 0100: Terrassements. Fondations. Murs porteurs du sous-sol. Aménagement du sous-sol

Ces éléments fonctionnels sont tributaires de nombreux facteurs, parmi lesquels interviennent: la configuration du terrain naturel, la nature du sol de fondation et la profondeur à laquelle un sol de fondation convenable peut être atteint, les caractéristiques de la superstructure et, en particulier, son poids, et surtout les dimensions plus ou moins grandes du sous-sol. Or, nous rappelons que l'importance du sous-sol varie considérablement suivant les chantiers, puisque la variation va de l'absence de sous-sol (Italie) au sous-sol sous la totalité des constructions (Luxembourg, Pays-Bas, Sarre), en passant par la France (cave sous un quart environ), l'Allemagne et la Belgique (cave sous la moitié environ). Dans ces conditions et compte tenu du fait que le coût de ces éléments fonctionnels est, en outre, fortement influencé par des circonstances locales dont le constructeur n'est pas maître, il nous paraît illusoire de porter sur eux un jugement de qualité.

Conduits de fumée et de ventilation (0280)

Cet élément fonctionnel est de consistance très différente suivant qu'il y a, ou non, chauffage central. En effet, en l'absence de chauffage central, les règlements imposent, le plus souvent, un équipement en conduits de fumée qui permette d'assurer un chauffage par poêles pour la salle de séjour et les chambres. Il s'ensuit que le coût de cet élément fonctionnel peut difficilement être dissocié de celui de l'élément fonctionnel « chauffage des locaux ». En outre, la consistance de cet élément fonctionnel n'a pas toujours été correctement comprise par les constructeurs, qui ont quelquefois fait figurer, dans cet élément, les conduits de ventilation des installations sanitaires, alors que seuls devaient être comptés les conduits de ventilation des locaux.

Chauffage (0350)

Nous avons déjà signalé que les logements des chantiers français et néerlandais ne comportent pas de chauffage central. Comme les logements des autres pays comportent un chauffage central soit par radiateurs à eau chaude, soit par air chaud, il est pratiquement impossible d'attribuer un indice de qualité à cet élément fonctionnel. Il y a lieu, par contre, dans la comparaison des prix globaux, de tenir compte du fait que les chantiers français et néerlandais sont dépourvus d'installation de chauffage des locaux.

Eléments fonctionnels du groupe 0400: Aménagements intérieurs. Fosse septique. Réseau collecteur. Escaliers extérieurs et perrons

L'élément *Aménagements intérieurs* (0410) est de consistance très variable suivant les chantiers, l'équipement en placards de rangement, en particulier, allant de l'absence complète de placards à un équipement très poussé comme c'est le cas pour le chantier belge. C'est donc surtout dans les différences de consistance qu'on devra rechercher les causes des différences de prix de cet élément fonctionnel.

La *fosse septique* (0420) n'entre en jeu que lorsqu'il n'existe pas de réseau d'assainissement dans lequel on puisse évacuer, par écoulement direct, les eaux et matières usées (tout-à-l'égout). Il s'agit là d'une sujétion qui n'entre pas en ligne de compte dans la qualité de la construction et, à notre avis, la dépense correspondante ne devrait pas être prise en considération dans la comparaison des coûts de construction proprement dits.

L'importance du *réseau collecteur* (0430) dépend, pour une large part, de la consistance du réseau d'égouts existant et de la configuration du terrain, c'est-à-dire de conditions locales dont le constructeur n'est pas maître. En outre, cet élément fonctionnel est celui pour lequel nous avons relevé la plus grande diversité d'appréciation dans la consistance des travaux à prendre en compte.

La consistance de l'élément fonctionnel 0440 *Escaliers extérieurs et perrons* est également extrêmement variable, puisque, dans certains cas, il comprend des bâtiments annexes à l'usage de clapier, volière et remise et que, dans d'autres, il se réduit à quelques marches devant les portes d'accès sur rue ou sur cour. Par ailleurs, sa consistance a donné lieu à diverses interprétations; on y a quelquefois fait figurer l'escalier extérieur d'accès à la cave, alors que cet escalier devait être compté dans l'élément fonctionnel 0140: Aménagement du sous-sol.

7.22 Dans ce qui suit, nous ne prendrons donc en considération que les éléments fonctionnels autres que ceux éliminés ci-dessus.

Nous précisons, à nouveau, que les indices de qualité que nous avons définis en 7.02 ne concernent que les quantités unitaires et que, dans la comparaison des prix, il y aura lieu de tenir compte, en outre, des différences de quantités d'ouvrage. Par exemple, lorsque nous comparons la qualité des planchers, le coefficient que nous indiquons ne concerne qu'une même unité de surface et ne tient pas compte du fait que les planchers considérés sont éventuellement de surfaces différentes.

Dans la détermination de l'indice de qualité, nous nous sommes efforcés d'évaluer quel aurait été le prix unitaire de l'élément considéré si cet élément avait présenté les mêmes caractéristiques que l'élément homologue du chantier témoin de comparaison, ou tout au moins des caractéristiques aussi voisines que possible sur le plan de la qualité.

Il ne nous est pas possible, dans le cadre du présent rapport, de justifier en détail les valeurs attribuées à ces indices. Nous devons donc nous contenter de quelques indications d'ordre général.

Plancher du rez-de-chaussée (0210)

La comparaison qualitative de cet élément fonctionnel est assez délicate du fait que dans les chantiers où la cave est partielle, le plancher comprend une partie de plancher avec dallage sur terre-plein et une partie de plancher sur cave et que, par ailleurs, les revêtements des locaux de service ne sont pas de même nature que les revêtements des locaux d'habitation, d'où la nécessité de faire intervenir une pondération des diverses surfaces intéressées. Les différences qui apparaissent dans les coefficients ci-après sont dues, pour une large part, aux différences des coûts des revêtements de sol.

Allemagne (Bochum-Weitmar. 6)	: 1
France (Condé-sur-Escaut. 13)	: 1,20
Belgique (Ougrée. 3)	: 1
Italie (Milan. 18)	: 1,20
Luxembourg (20)	: 1,20
Pays-Bas (21)	: 1,10
Sarre (22)	: 1,30

Plancher du 1^{er} étage (0220)

Ainsi que nous l'avons signalé ci-dessus, les modes de construction, de même que les modes de revêtement, varient notablement entre les chantiers considérés:

- dalle en béton armé pour les chantiers allemand, belge et sarrois; plancher nervuré avec hourdis creux pour les chantiers italien, luxembourgeois et néerlandais;
- solivage en bois pour le chantier français;
- revêtement en linoléum pour le chantier allemand;
- revêtement en parquet pin pour les chantiers français et sarrois;
- revêtement thermoplastique pour les chantiers belge, luxembourgeois et néerlandais;
- revêtement en granito pour le chantier italien.

Ainsi que pour le plancher du rez-de-chaussée, les différences qui apparaissent dans les coefficients ci-après sont dues, pour une large part, aux différences des coûts des revêtements de sol.

Allemagne	: 1
France	: 1,20
Belgique	: 1
Italie	: 1,20
Luxembourg	: 1
Pays-Bas	: 1
Sarre	: 1,30

Murs extérieurs (0230)

Les modes de construction des murs sont également très différents. Les différences qui apparaissent dans les coefficients reflètent les différences de structure des murs et également les différentes solutions adoptées pour le parement extérieur (enduits ou briques de parement).

Allemagne	: 1
France	: 1,3
Belgique	: 1,4
Italie	: 1,1
Luxembourg	: 1
Pays-Bas	: 1,3
Sarre	: 1

Murs mitoyens (0240)

Les matériaux entrant dans la constitution des murs mitoyens sont également très différents: murs en blocs creux de béton de bims pour les chantiers allemand et luxembourgeois, en briques pleines pour le chantier français, en blocs de béton ordinaire pour les chantiers belge et néerlandais, en briques creuses pour les chantiers italien et sarrois.

Malgré cette diversité, les qualités fonctionnelles de ces murs sont comparables et nous estimons qu'elles ne donnent pas lieu à une différenciation de l'indice de qualité.

Murs intérieurs et cloisons (0250)

La comparaison qualitative de cet élément fonctionnel est assez délicate, parce qu'il est formé de constituants ayant des fonctions différentes et que sa consistance dépend du mode constructif adopté (on trouve soit des murs porteurs dans le rez-de-chaussée et le 1^{er} étage, soit des refends porteurs au rez-de-chaussée seulement, soit une ossature supprimant tout mur porteur à l'intérieur). Nous estimons que, dans notre comparaison, la fonction essentielle à considérer est la fonction de séparation entre les diverses pièces de l'habitation. De ce fait et étant donné la constitution des murs et cloisons en question et la nature de leurs revêtements il ne nous semble pas qu'il y ait lieu à différenciation de l'indice de qualité.

Escaliers intérieurs (0260)

Les escaliers intérieurs sont de natures assez différentes suivant les chantiers: escalier en bois pour les chantiers allemand, français, néerlandais et sarrois, escalier à ossature métallique pour le chantier belge, escalier en éléments préfabriqués de béton pour le chantier italien, escalier en béton armé pour le chantier luxembourgeois.

Malgré cette diversité, ces escaliers nous paraissent de qualité sensiblement équivalente.

Toiture (0270)

La conception de cet élément fonctionnel varie notablement entre les chantiers considérés. Nous rappelons que l'élément fonctionnel « toiture » comprend non seulement la charpente et la couverture, mais encore le plancher haut du 1^{er} étage (sauf dans le cas de toiture-terrasse). Il y a donc lieu de tenir compte non seulement de la qualité de la couverture, mais aussi de la qualité de ce plancher ou faux plancher.

Nous indiquons dans le tableau ci-après les caractéristiques principales de cet élément fonctionnel avec en regard l'indice de qualité correspondant; dans l'appréciation de cet indice, nous n'avons tenu compte que de la fonction toiture proprement dite sans faire entrer en ligne de compte le fait que, pour certains chantiers, le comble est utilisable pour le rangement.

	Matériau de couverture	Plancher de comble	Indice
Allemagne	tuile mécanique	plancher béton armé	1
France	tuile mécanique	faux plancher en solivage sapin	0,9
Belgique	étanchéité multicouche	néant; plafond Celotex	0,8
Italie	tuile mécanique	plancher béton armé	1
Luxembourg	ardoises éternit	plancher béton armé	1
Pays-Bas	plaques éternit	plancher béton armé	1
Sarre	tuile mécanique	solivage sapin avec remplissage en béton maigre	0,95

Menuiseries extérieures (0310)

L'indice ne vise que la qualité intrinsèque des menuiseries, sans tenir compte des surfaces respectives. Les différences de valeur de l'indice sont essentiellement dues aux différences de qualité des protections: volets, volets roulants, etc.

Allemagne	: 1
France	: 1
Belgique	: 1,3
Italie	: 1,1
Luxembourg	: 1,1
Pays-Bas	: 1,3
Sarre	: 1,3

Menuiseries intérieures (0320)

Pour les portes des locaux d'habitation, il s'agit, dans tous les chantiers, de portes planes avec revêtements en contreplaqué ou en panneaux de fibres de bois agglomérés. Les différences dans les indices de qualité sont essentiellement dues à la qualité de l'habillage et de la peinture ou vernis.

Allemagne	: 1
France	: 1
Belgique	: 1
Italie	: 1,1
Luxembourg	: 1,2
Pays-Bas	: 1
Sarre	: 1,1

Installations sanitaires, eau et gaz (0330)

La constitution de cet élément fonctionnel est très complexe, puisqu'il comprend non seulement toutes les canalisations d'alimentation et d'évacuation d'eau, les canalisations de gaz, mais également tout un équipement dont le programme fixait la consistance minimum. En fait, certains maîtres d'ouvrage ne se sont pas contentés de cet équipement minimum et ont fait installer des appareils complémentaires non prévus au programme, tels que second W.C., second lavabo, lave-mains dans le W.C., bidet, etc.

Par contre, certains équipements qui étaient explicitement prévus au programme n'ont pas toujours été installés ou ont quelquefois été livrés incomplets (par exemple, fourniture du chauffe-bain laissée à la charge des occupants).

Contrairement à la façon dont nous avons procédé pour les éléments fonctionnels, mesurables en unités de surface, nous tenons compte, ici, non seulement de la qualité des constituants, mais encore de la consistance des installations. Nous avons, en effet, considéré que, d'après la définition de cet élément fonctionnel, l'ensemble des installations constitue une unité et que, dans l'appréciation de la valeur de cet élément fonctionnel, on devait tenir compte à la fois de la qualité intrinsèque des diverses installations et de la consistance de l'ensemble considéré.

On trouvera, dans les feuilles de documentation, la description succincte des installations en cause. Les variations dans les indices sont essentiellement dues au fait que, dans certains chantiers, des installations prévues au programme sont absentes (par exemple, pas d'installation d'eau chaude ni de gaz à Condé-sur-Escaut):

Allemagne	: 1
France	: 0,65
Belgique	: 1,1
Italie	: 0,65
Luxembourg	: 1,1
Pays-Bas	: 1
Sarre	: 1

Installations électriques (0340)

La consistance de cet élément fonctionnel varie dans d'assez fortes proportions suivant les chantiers considérés.

C'est ainsi que, dans le chantier italien, le nombre de points lumineux est réduit en raison de l'absence de locaux en cave ainsi que de l'absence de buanderie et de W.C. séparé.

Dans d'autres chantiers, au contraire, il y a des points lumineux en cave, en grenier, et un équipement général plus important que l'équipement minimum prévu au programme.

Ici encore, l'élément fonctionnel est considéré comme une unité et l'indice tient compte à la fois de la consistance de l'ensemble et de la qualité intrinsèque de l'installation, cette dernière étant essentiellement fonction du mode de protection des conducteurs: canalisations sous gaine caoutchouc incorporées dans les enduits, canalisations sous moulures, canalisations sous tubes acier encastrés.

Allemagne	: 1
France	: 1,1
Belgique	: 1,4
Italie	: 0,8
Luxembourg	: 1,2
Pays-Bas	: 1
Sarre	: 1,2

7.3 Qualités globales de la construction

7.31 Protection contre l'humidité

La protection contre l'humidité est, d'une façon générale, réalisée dans de bonnes conditions dans l'ensemble des chantiers considérés. Nous avons toutefois été amenés à signaler les dangers des effets de condensation pour la toiture des logements du chantier belge.

7.32 Isolation thermique

L'isolation thermique des logements est, dans l'ensemble, satisfaisante, en raison des qualités à peu près semblables présentées à cet égard par les procédés de construction de murs et de toitures. Nous avons toutefois signalé que l'isolation thermique des rez-de-chaussée des logements belges était relativement faible en raison de la grande proportion des baies dans la hauteur du rez-de-chaussée.

7.33 Isolation phonique

S'agissant de logements individuels, la qualité de l'isolation phonique des planchers est assez secondaire. L'isolation phonique entre logements est partout satisfaisante, en raison de la nature et de l'épaisseur des murs mitoyens.

7.34 Durabilité

Les modes de construction utilisés dans les différents chantiers sont, en général, traditionnels et répondent à la condition de durabilité fixée dans les directives générales. Nous avons néanmoins été amenés à signaler que notre expérience était insuffisante pour nous permettre de porter un jugement sur la durabilité des panneaux de fibragglo utilisés pour les toitures des logements du chantier belge. Par ailleurs, les couvertures en éternit des chantiers luxembourgeois et néerlandais nous paraissent offrir des possibilités de durabilité inférieures à celles des couvertures des autres chantiers.

7.35 Confort

Les principaux facteurs qui influent sur le confort sont, d'une part, l'importance des surfaces habitables et des surfaces de locaux de service et, d'autre part, la qualité et l'importance des divers équipements. Le premier de ces facteurs a été analysé en 7.1, page 244, sous le titre « Organisation du plan et utilisation de l'espace ». En conséquence, nous ne considérons, ci-après, que les principaux équipements.

– *Équipement sanitaire*

Cet équipement est, en général, conforme aux directives; néanmoins, nous rappelons qu'il n'est pas prévu d'installation d'eau chaude dans les logements du chantier français. Quelques chantiers comportent des équipements supplémentaires (non prévus au programme).

Allemagne: un lave-mains dans le W.C.

Belgique: un lavabo dans la chambre 3.

Italie: un bidet dans la salle de bains.

Pays-Bas: un W.C. supplémentaire dans la salle de bains et un lave-mains dans le local W.C. du rez-de-chaussée.

– *Équipement ménager*

L'équipement ménager, comprenant l'équipement de cuisine et l'équipement de buanderie, est assez variable d'un chantier à l'autre. En plus de l'équipement courant constitué par l'évier avec son placard et la table de travail, on relève les équipements supplémentaires suivants:

Allemagne: placard à deux corps et lessiveuse à foyer à charbon.

France: placard à deux corps.

Belgique: placard haut et meuble avec alcôve pour le réfrigérateur.

Luxembourg: placard à deux corps.

Pays-Bas: placard à deux corps.

– *Volumes de rangement*

L'équipement en volumes de rangement varie très notablement entre les chantiers considérés et comporte:

Allemagne

et Luxembourg: débarras annexé à la petite chambre d'enfants.

France: débarras annexé à la petite chambre d'enfants et deux placards dans la plus grande chambre.

Belgique: équipement très important en placards décrit en 5.26, page 241.

Italie et Sarre: pas de placard.

Pays-Bas: trois penderies et un placard de rangement à quatre rayons, conformes aux dispositions du plan de ces logements.

– *Chauffage des locaux*

Nous avons déjà signalé que les logements des chantiers français et néerlandais ne comportent pas de chauffage central; le chantier allemand comporte un chauffage par radiateurs à eau chaude, les chantiers belge, italien, luxembourgeois et sarrois comportent un chauffage central à air chaud.

Étant donné la diversité des éléments compris dans les divers équipements visés ci-dessus, il nous a paru pratiquement impossible de procéder à une cotation permettant de ramener les prix à des bases comparables.

Dans la comparaison des prix, il y aura lieu, à notre avis, de ramener ces équipements à une consistance commune comme cela a été fait dans le rapport sur la comparaison des offres (par exemple, en défalquant, lorsqu'ils sont connus, les prix des équipements non imposés par le programme et en ajoutant les prix des équipements imposés mais non fournis).

8. L'utilisation de l'acier dans le cadre du premier programme de constructions expérimentales

Les constructeurs et architectes participant à ce programme ont été invités à accorder une attention toute particulière à l'utilisation de l'acier dans les constructions projetées. On estimait, en effet, que la construction de logements offrait certaines possibilités d'une utilisation plus poussée de l'acier. Toutefois, il convenait de n'accroître la consommation d'acier que dans la mesure où cet accroissement se justifiait du point de vue de la rentabilité; sinon, l'objectif essentiel du programme, à savoir l'établissement d'une comparaison des coûts de construction, aurait été remis en question.

En conséquence, les éléments de construction en acier ne devaient être employés que lorsque leurs prix étaient concurrentiels avec ceux des autres matériaux de construction. Lors de la définition des divers thèmes de l'étude prévue, il n'a pas été possible de considérer les éléments de construction en acier comme des sujets d'enquête particulière. Comme tous les autres matériaux de construction, ils ont été retenus pour l'étude spéciale entreprise en vue d'une comparaison des coûts de construction (voir annexe A 5, page 64).

La majeure partie des projets de construction de logements prévus au premier programme expérimental ont été réalisés en 1955. A cette époque, les délais de livraison des éléments en acier étaient redevenus plus longs. Cependant, la consommation d'acier dans le cadre de ce programme se présente comme suit, en moyenne, pour les différents pays:

Allemagne	quantité consommée par logement	2 900 kg
Belgique	quantité consommée par logement	2 600 kg
France	quantité consommée par logement	2 300 kg
Italie	quantité consommée par logement	2 660 kg
Luxembourg	quantité consommée par logement	4 100 kg
Pays-Bas	quantité consommée par logement	2 500 kg

Si l'on compare ces chiffres aux résultats d'une enquête de la Haute Autorité sur la consommation moyenne d'acier dans la construction des habitations en 1953, on observe un assez fort accroissement, les quantités ci-dessus étant de l'ordre du double des moyennes généralement constatées.

Le tableau suivant donne un aperçu de l'utilisation de l'acier en kg par logement, ventilée par groupes principaux d'éléments fonctionnels pour les divers chantiers faisant partie du programme.

Chantier	0100 Infrastructure	0200 Superstructure	0300 Equipements	0400 Divers	Total
BELGIQUE					
1. Houthalen	—	1 148	1 899	10	3 057
2. Leernes	—	1 436	191	119	1 746
3. Ougrée	—	2 415	571	2	2 988
ALLEMAGNE					
4. Aachen-Siersdorf	—	1 175	968	2	2 145
5. Bochum	—	950	1 606	49	2 605
6. Bochum-Weitmar	—	1 012	2 171	52	3 235
7. Duisburg	—	1 576	1 084	140	2 800
8. Gelsenkirchen	—	2 130	1 781	199	4 110
9. Pelkum	—	1 700	1 464	—	3 164
10. Rheinhausen	—	1 044	1 556	—	2 600
11. Walsum	—	1 359	1 075	248	2 682
FRANCE					
12. Saint-Avoid	—	1 525	869	—	2 394
13. Condé-sur-Escaut	—	414	501	165	1 180
14. Hautmont	—	1 900	685	—	2 585
15. Imphy	—	1 062	193	—	1 255
16. Longwy	—	1 628	1 097	—	2 725
17. Neufchef	—	3 350	428	—	3 778
ITALIE					
18./19. Sesto San Giovanni et Napoli	—	1 426	1 097	132	2 665
LUXEMBOURG					
20. Esch, Dudelange, Schifflange	—	3 083	1 037	30	4 150
PAYS-BAS					
21. Heerlen	—	2 646	1 210	—	3 856
SARRE					
22. Völklingen	—	1 833	683	24	2 540

Ce tableau permet de constater que les quantités d'acier utilisées oscillent entre 1 180 kg par logement à *Condé-sur-Escaut* et 4 150 kg au *Luxembourg*. La moyenne générale est de 2 800 kg par logement.

Il ressort du tableau que les plus grandes quantités d'acier employées l'ont été pour le groupe 0200 (Superstructure). Si l'on examine de plus près les devis descriptifs (voir annexe A 7, page 73), on peut constater que pour toutes les constructions, sauf pour celles du chantier de *Condé-sur-Escaut*, les planchers ont été exécutés en y incorporant une quantité plus ou moins importante d'acier. En l'occurrence, le désir d'utiliser l'acier dans une mesure plus grande encore a été parfois limité par des considérations de sécurité, en particulier dans les régions où il convient de protéger les habitations contre les dégâts miniers éventuels.

Des charpentes métalliques en acier ont été réalisées pour la toiture à *Ougrée*, en Belgique, ainsi qu'aux chantiers d'*Hautmont*, d'*Imphy* et de *Longwy* en France. A *Hautmont*, la couverture a été exécutée à l'aide d'éléments « couvracier » en acier profilé portés par des fermes en poutrelles Macomber. Ces éléments ont été fixés par soudure à l'arc sur les fermes parallèlement à la gouttière.

C'est au chantier de *Neufchef* qu'on enregistre la plus grande quantité d'acier pour la superstructure (0200), à savoir 3 350 kg par logement. Sur ce chantier, alors que les murs extérieurs au rez-de-chaussée sont construits en maçonnerie selon la méthode traditionnelle, les murs extérieurs du premier étage sont en tôle (système Fillod) – voir photographies – avec contre-cloison en agglomérés « Durox ». La couverture en tôle est portée par une charpente métallique préparée en usine suivant le procédé Fillod. Ce mode particulier d'utilisation a nécessité, à lui seul, l'emploi de 2 900 kg d'acier par logement.

En ce qui concerne le chantier du *Luxembourg*, une forte consommation a également été enregistrée pour la superstructure (0200). D'une part, des quantités relativement importantes ont été utilisées pour l'armature des planchers, et, d'autre part, les escaliers ont été réalisés en béton armé, ce qui a nécessité la consommation de 450 kg d'acier par escalier.

Le groupe fonctionnel « Equipements » (0300) fait apparaître d'importantes différences. Les quantités d'acier utilisées varient de 191 kg par logement à *Leernes*, à 2 171 kg par logement à *Bochum-Weitmar*. Alors qu'à *Leernes*, seules les portes extérieures et les dormants et châssis de fenêtres sont en métal, et qu'à *Imphy*, seules les persiennes, les ferrages de portes et quelques autres petits éléments de construction ont comporté l'utilisation d'acier, les logements de *Bochum-Weitmar* sont pourvus, entre autres, d'une installation de chauffage central branchée sur une canalisation de chauffage à distance. Ce chauffage central a nécessité l'emploi de 1 560 kg d'acier par logement.

Toutes les maisons équipées d'un chauffage central, c'est-à-dire si l'on fait exception de *Duisburg*, tous les logements des chantiers allemands ainsi que de *Houthalen* en Belgique, accusent une consommation totale d'acier qui atteint ou dépasse la moyenne générale de 2 800 kg par logement. Les quantités supplémentaires utilisées pour les installations de chauffage central se situaient entre 700 et 1 560 kg par logement.

Le groupe fonctionnel « Equipements » (0300) comprend également les portes et fenêtres. En consultant les devis descriptifs, on arrive à la conclusion que les constructeurs et architectes n'ont pas toujours pris la décision d'utiliser des menuiseries métalliques. Les raisons qui ont empêché une utilisation systématique de ces menuiseries ne peuvent être inférées des documents existants. C'est pourquoi, il serait souhaitable qu'une étude approfondie fût effectuée précisément sur ces éléments de construction à l'occasion d'un programme ultérieur.

Dans le groupe fonctionnel « Divers » (0400), les quantités indiquées se rapportent essentiellement à l'utilisation d'éviers en fonte, de plaques de recouvrement, de rampes avec main courante pour escalier de cave et de fils de fer pour la clôture des terrains, c'est-à-dire d'éléments de construction pour lesquels il n'y a pas lieu d'escompter une augmentation sensible de la consommation d'acier.

Si l'on compare les coûts des éléments de construction en acier avec ceux des éléments de construction traditionnels, on en arrive à constater qu'il n'existe pas d'écarts considérables. Il est vraisem-

blable qu'avec une production en grande série et une limitation du trop grand nombre de dimensions existant actuellement les éléments de construction en acier pourraient être compétitifs. Cela vaut notamment pour les portes et fenêtres, les huisseries et bâtis, etc. Pour les nouvelles méthodes de construction ou les ossatures métalliques, les prix de revient sont actuellement encore supérieurs à ceux des matériaux de construction habituels.

Pour l'ensemble des chantiers, une comparaison ne serait possible que sur la base des prix soumissionnés. Mais il s'agit en l'occurrence de prix globaux ne permettant pas d'analyser le coût des matériaux, les salaires, les impôts et taxes, ni la productivité du travail. En outre, les prix soumissionnés ne reflètent pas toujours exactement les prix de revient réels et ne permettent pas toujours des analyses précises.

Par ailleurs, l'utilisation partielle et à petite échelle d'éléments en acier dans des modes de construction traditionnels qui ne se prêtent pas toujours à une intégration rationnelle de ces éléments ne permet pas de tirer des conclusions valables sur les plans technique et économique. C'est pourquoi il a paru souhaitable que, dans un programme ultérieur, on tente une application plus généralisée des éléments en acier dans la construction et on cherche à dégager l'incidence qu'une telle généralisation serait susceptible d'avoir dans divers domaines et en particulier dans celui de la productivité.

En conclusion, on peut donc constater que, dans le cadre du programme considéré, l'acier a été employé, en premier lieu, dans les éléments pour lesquels ce matériau avait déjà fait ses preuves dans la pratique (profilés pour charpentes métalliques, et aciers à béton, tuyauteries diverses, menuiseries métalliques, etc.). En ce qui concerne l'utilisation des éléments d'acier se trouvant en concurrence avec les éléments de construction traditionnels, on a pu constater une certaine réserve; des utilisations non traditionnelles d'éléments d'acier auraient en effet risqué de fausser les bases de comparaison. Pour les programmes ultérieurs, l'étude de ce programme particulier fournirait sans aucun doute des résultats intéressants.