

a classer

FLAINE

NOUVELLE STATION

DE SPORTS D'HIVER

EXTRAIT DE "BATIR"

N° 175 - MAI 1969

en haute-savoie, un centre nouveau, dédié aux joies de la neige, fait appel à une infrastructure originale, à des techniques assez inusitées en altitude et à

DEPUIS trois ans, dans notre numéro de mai, nous nous efforçons de mettre en valeur, sous l'angle de la construction, l'un des aspects de l'évolution de la France, celui des sports d'hiver. Nous avons été à La Plagne (1), puis ce fut Avoriaz (2), enfin, c'est Flaine qui cette année attire notre attention.

En inaugurant cette dernière station au début de l'année, M. Albin Chalandon, ministre de l'Équipement et par là-même du Tourisme, rappelait qu'il y a une bataille du ski à gagner. « Il faut 125 000 lits dans les années à venir et trois cents millions de nouveaux francs concernant les infrastructures. » C'est en effet d'une bataille qu'il s'agit. Elle dépasse de beaucoup les rivalités de clochers pour atteindre l'échelle européenne si ce n'est mondiale. Sur notre vieux continent, trois pays se disputent la majorité des amateurs de neige : la France, l'Autriche et la Suisse. Viennent ensuite des nations moins gâtées que les trois premières sur le plan de la haute montagne ou des équipements : l'Italie, l'Espagne, voire la Yougoslavie et d'autres pays de l'Est comme la Tchécoslovaquie. Il ne faut d'ailleurs pas sous-estimer l'importance de ces derniers qui pourraient, grâce à une aide massive de leur gouvernement, drainer chez eux une partie non négligeable de la clientèle jeune ou populaire, attirée par des prix très avantageux. D'un autre côté, il ne faut pas laisser à la Suisse par exemple, l'exclusivité d'une clientèle internationale et fortunée.

Pour gagner la bataille du ski, il est donc nécessaire que nous construisions, afin que nos skieurs restent chez nous, et ce n'est déjà pas une petite affaire, la pratique du ski augmentant régulièrement de 10% par an. C'est-à-dire que tous les huit ans le nombre de skieurs double. Il faut également faire venir dans nos montagnes les amateurs étrangers qui, faute de massifs nationaux, passent les frontières et ont le choix entre les différents pays évoqués plus haut. On

se doit de reconnaître qu'à cet égard la qualité technique du ski français est un élément de propagande remarquable, que des équipements de stations devraient permettre d'exploiter au mieux. Encore faut-il pouvoir les réaliser et trouver pour cela un mode de financement réaliste et souple.

De même qu'il existe des pistes pour toutes les forces de skieurs, de même il est indispensable d'avoir des stations susceptibles d'accueillir un très large éventail de la population. Ici, on établit des « villages de neige » dans un but social, là ce sont les cadres qui sont attendus. A Flaine, on s'adresse à une clientèle, française ou étrangère, sensible à la qualité et la station remplit ainsi le double rôle de retenir en France les skieurs tentés par l'étranger et d'y faire venir ceux pour qui la Haute-Savoie n'est pas plus loin de Los Angeles que Saint-Moritz.

GENÈSE D'UNE STATION

Flaine, comme toutes les réalisations d'envergure, est une œuvre collective, mais, avant tout, il y a comme élément moteur de toute l'affaire, un homme, l'un des promoteurs de la station, Éric Boissonnas. C'est lui qui nous a raconté la genèse de Flaine et cette histoire mérite d'être rapportée.

Après un très long séjour aux États-Unis, Éric Boissonnas rentre en France vers 1960 et pense alors s'orienter vers la construction dans le but de « contester » (le mot n'était pas encore à la mode) le plan d'aménagement du territoire de l'époque, en fonction de ce qu'il avait vu en France et comparé aux zones dans lesquelles l'architecture moderne était active aux U.S.A.

Pour lui, un programme d'aménagement ne peut être intéressant que si l'on jouit d'un minimum de liberté. Or, si l'on construit à Paris, on est toujours à moins de 500 m d'un monument historique ; sur la Côte d'Azur, ce sont d'autres contraintes tout aussi précises. Pour trouver un site vierge de servitudes admi-

nistratives, il fallait aller loin, et c'est finalement vers les Alpes, en Haute-Savoie, que s'orienta la recherche, bien que là aussi les endroits faciles d'accès mais demeurés à l'état sauvage soient maintenant rares.

C'est donc vers la création d'une station de sports d'hiver qu'Éric Boissonnas, lui-même skieur chevronné, se dirigeait et ce sont deux Genevois qui lui indiquèrent l'existence d'un site dans un massif au-dessus de Cluses. En fait, ce lieu ne fut pas retenu, mais en survolant la région, on découvrit une vallée qui semblait convenir. L'exploration se poursuivit à ski. La combe aperçue était belle, située à 1 800 m, altitude idéale, mais les sommets avoisinants ne la dominaient que de 300 à 400 m, ce qui était peu. La randonnée se poursuivit et les traces de skis s'allongèrent dans la neige jusqu'au vallon de Flaine, dont l'altitude était plus basse (1 600m), mais qui était entouré de sommets avoisinant 2 700 m, ce qui offrait un domaine skiable suffisant, d'autant qu'au-delà de la ligne de crêtes s'ouvre le désert blanc de Platé, immense étendue où les randonnées à ski sont illimitées.

A première vue, le site paraissait idéal : altitude suffisante pour un enneigement prolongé ; nombreuses possibilités de ski de piste ; domaine inépuisable de ski de promenade. Maintenant, il fallait vérifier la valeur de cette découverte théoriquement intéressante et c'est Laurent Chappis, architecte-urbaniste, familier de toutes les choses de la montagne, qui, chaussant lui aussi ses peaux de phoque, partit pour évaluer la capacité d'accueil de Flaine. Il revint persuadé que plus de 6 000 skieurs pouvaient s'y mouvoir, ce qui justifiait largement l'implantation d'une station importante.

UN TISSU DE CONTRADICTIONS

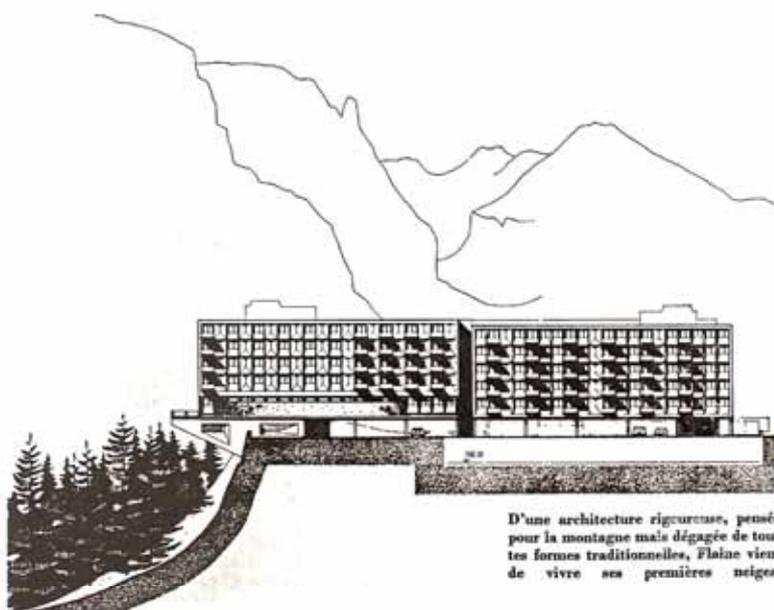
Ensuite ce sont les caractéristiques de l'endroit que l'on dut passer au crible, car dans une station de sports d'hiver tout n'est que contradictions.

(1) • Bâtir, N° 157 (mai 1967).

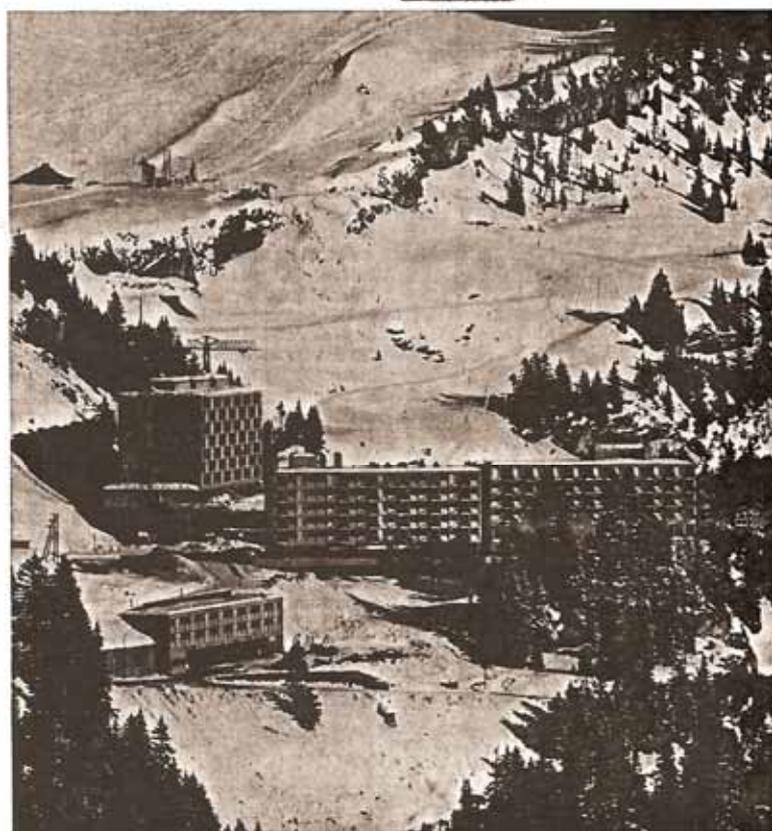
(2) • Bâtir, N° 166 (mai 1968).

architecture conçue pour la montagne, hors de toute considération folklorique

L'accès doit être aisé, faute de quoi personne ne vient, mais il faut qu'il y ait une neige abondante et durable, donc que la station soit en altitude ; or, accès facile et enneigement important sont deux choses difficilement compatibles. Il faut également que les pentes skiables soient au Nord, pour que la neige tienne, mais que les habitations soient tournées vers le Sud, pour profiter du soleil, ce qui est le cas à Flaine, le vallon étant orienté Est-Ouest. Bien entendu, le site doit être abrité, car l'on déteste le vent froid en hiver, mais le brouillard, lui, empêche tout bonnement de skier ; or, bien que la combe de Flaine ne soit pas balayée par le vent dominant, qu'arrêtent



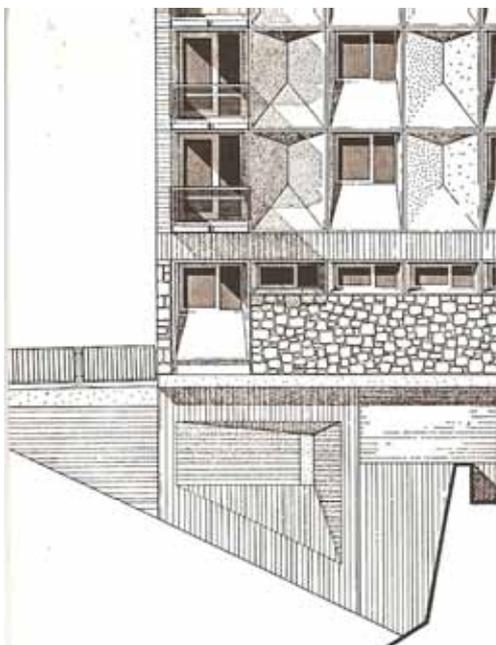
D'une architecture rigoureuse, pensée pour la montagne mais dégagée de toutes formes traditionnelles, Flaine vient de vivre ses premières neiges.



Une route spécialement construite mène au profond vallon de Flaine, à 1 600 m d'altitude, où la nouvelle station de sports d'hiver s'érige.

les crêtes environnantes, le brouillard n'y pénètre pas : il stagne au-dessus de la vallée de l'Arve, n'atteignant même pas l'altitude de l'entrée du vallon. Enfin, le public adore les arbres, étant très sensible aux effets de neige sur les conifères qui prolongent le temps de Noël ; cependant, les « sapins blancs » ne favorisent guère le tracé des pistes et un domaine skiable ne peut être composé uniquement de couloirs dans la forêt. La chance veut qu'à Flaine la station soit un peu en-dessous de la limite naturelle du boisement, ce qui lui permet de profiter de nombreux et magnifiques épicéas centenaires avec toutefois très peu de pistes taillées à travers bois.

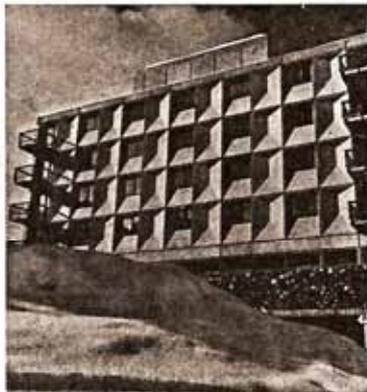
Pour Flaine, le bilan des impératifs contradictoires se présentait donc d'une manière positive. Restait le problème de l'accès. La route s'arrêtait aux Carroz et il fallait en construire une de 16 km pour atteindre la future station ; ce travail important (la route est royalement tracée) allait être le boulet qui, pendant des années, retarderait le lancement de Flaine. Cela, non pas du fait des travaux



rience personnelle lui a fait apprécier la stimulation intellectuelle apportée par l'introduction d'éléments étrangers dans la composition d'une équipe. Il pensa donc que choisir un architecte en chef américain, mais de culture européenne,



quatre étoiles, le « Flaine » (les résidents des appartements pouvant ainsi profiter du service hôtelier). L'hôtel des « Gradins Gris », 3 étoiles, déjà en fonctionnement, qui sera jumelé à un autre immeuble. Enfin, le petit centre commercial est



C'est pour Flaine que Marcel Breuer a créé le mode d'expression « sun and shadows ». En donnant un relief important aux éléments préfabriqués de façade, l'architecte fait participer la lumière, directe ou réverbérée sur la neige, à la composition de l'ensemble, qu'elle anime au gré du déplacement du soleil.

en eux-mêmes, mais des tracasseries administratives et surtout d'une insidieuse guerre de clochers. Le tracé de la route coupait d'innombrables parcelles, dont les propriétaires retardèrent au maximum les procédures d'expropriation. Enfin tout rentra dans l'ordre, la route se fit, mais le chantier commencé en 1960, fut arrêté pendant trois ans, de 1963 à 1966.

Avant d'entreprendre quoi que ce soit, on devait, en outre, compléter cette reconnaissance des impératifs extérieurs par une reconnaissance géologique du terrain. Il s'agit d'un calcaire marneux, très solide, sur lequel on peut construire en toute sécurité. L'inventaire des sources allait révéler une réserve facilement exploitable pour satisfaire les besoins d'une première tranche de travaux, des aménagements ultérieurs (forages, retenues provoquant l'agrandissement de lacs naturels) devant permettre de faire face à l'augmentation de la consommation (un réservoir de 1 000 m³ et une usine de traitement des eaux, tout comme, dans un autre ordre d'idée, une station d'épuration, ont été construits pour la première tranche).

CHOIX D'UN ARCHITECTE, D'UN PROGRAMME ET D'UNE TECHNIQUE

Le vallon de Flaine, une fois reconnu « bon pour le service », les différents impératifs inhérents à une station de sports d'hiver ayant trouvé leur solution, du moins sur le plan théorique, et le financement de l'opération étant assuré par des capitaux français, on engagea la seconde phase de l'opération, celle de la conception architecturale.

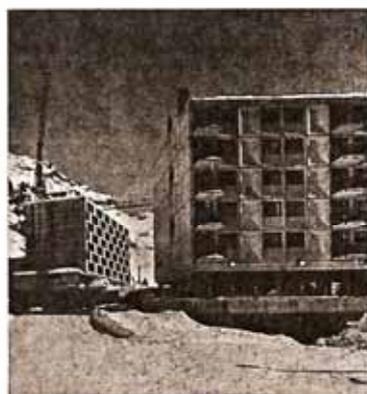
Quand on demande à Éric Boissonnas pourquoi il a choisi un architecte américain pour construire Flaine, il donne plusieurs raisons qui d'ailleurs se complètent sans contradiction. Son expé-

pouvait constituer un atout important dans l'entreprise. Ami de longue date de Marcel Breuer, il appréciait son architecture et sa manière de travailler. Marcel Breuer sait avant tout élaborer un programme en dégagant les exigences essentielles et en y répondant parfaitement. Ensuite, c'est un architecte dont le grand talent est reconnu de tous ; la notoriété mondiale de cet homme pouvait être un atout important pour la renommée de Flaine. Enfin, Marcel Breuer n'avait jamais construit en montagne, si ce n'est un hôtel en Bavière qui n'avait d'ailleurs pas été réalisé (c'était avant la guerre, au moment de l'arrivée au pouvoir du national-socialisme ; l'architecte avait alors quitté l'Allemagne). C'était donc un problème neuf pour lui et l'on pouvait, à juste titre, supposer qu'indifférent à un certain folklore il composerait en toute liberté, en ne tenant compte que des impératifs du programme qu'il avait mis au point.

Si l'on considère le site où la station de Flaine allait être construite, nous trouvons un vallon, dont le flanc orienté au Sud se termine en deux immenses gradins, le troisième « plat » correspondant au fond de la vallée, qui est incliné vers l'Ouest. Nous avons donc, grossièrement indiqués, trois plateaux naturels qui recevront respectivement, en commençant par le plus bas :

— Flaine I, une succession de petits immeubles, blocs d'appartements et hôtels, implantés entre la route de service et la piste de ski des débutants et dont la configuration suivra les courbes de la montagne ;

— Flaine II, qui occupe le plateau intermédiaire et dont la construction est en cours. On y trouve actuellement un immeuble de 55 appartements, le « Betelgeuse », mitoyen et relié à un hôtel



aussi terminé, alors que la première tranche du grand centre, sous lequel passera la route assurant le bouclage de la station et qui est surmonté par un immeuble d'habitation, est en voie d'achèvement. Cet immeuble sera lui aussi jumelé avec un hôtel entrepris cet été. Trois autres bâtiments seront encore érigés à ce niveau ; l'un fermant partiellement le « Forum » où la patinoire sera installée, visible de tous les points de cette place, et les deux autres, perpendiculaires au « Betelgeuse », serviront sans doute, entre autres, à relier par un ascenseur Flaine II et Flaine III situé au-dessus. On trouvera encore là une piscine chauffée et le temple œcuménique.

— Flaine III, sera située sur le sommet du gradin supérieur et dominera l'ensemble de la station.

Disons encore que les voitures trouveront un parking à l'extérieur de la cité, aux niveaux Flaine I et III, Flaine II étant desservie par un bouclage routier, principalement réservé au service, aussi discret que possible, puisqu'il est en

grande partie souterrain. La route d'accès — dont le tracé, nous l'avons dit, est remarquable — et le réseau intérieur demanderaient un entretien constant; un bâtiment destiné à une équipe des Ponts et chaussées et à son matériel serait donc érigé à l'entrée de la station, à une courte distance de la chaufferie, qui serait traitée comme une vaste vitrine (ces deux bâtiments sont maintenant en service).

C'est à l'époque où commençaient les études qui allaient donner naissance au plan de masse évoqué plus haut, que Marcel Breuer et J. Baretts se rencontrèrent; de cette rencontre allait naître la technique utilisée à Flaine: la préfabrication lourde en béton laissé brut de décoffrage. Cette technique est à l'origine du mode d'expression « sun and shadows » créé par Marcel Breuer et utilisé dans plusieurs réalisations (dont Flaine), où l'important relief en

dant, comme il est de règle, la construction des habitats, il y avait déjà des remonte-pente en fonctionnement alors que le chantier était à peine ébauché. Nous n'en dirons pas plus sur ce sujet, sinon pour signaler les pylônes qui, toujours disgracieux, sont ici peints en blanc, ce qui, de loin, les fait se confondre avec la neige.

Il serait sans doute un peu fastidieux

et finalement sans grand intérêt de décrire en détail l'ensemble de la construction de la station. Nous préférons ne retenir que trois éléments primordiaux et qui sont réellement originaux en altitude :

- la construction des immeubles à l'aide d'éléments lourds préfabriqués;
- la distribution des fluides par galeries accessibles enterrées;
- le chauffage par le gaz.

**LA PRÉFABRICATION LOURDE S'EMPARA DE LA MONTAGNE,
NÉCESSITANT LA CRÉATION D'UNE USINE ET L'ADOP-
TION D'UN MODE DE TRAVAIL INHABITUEL EN ALTITUDE**

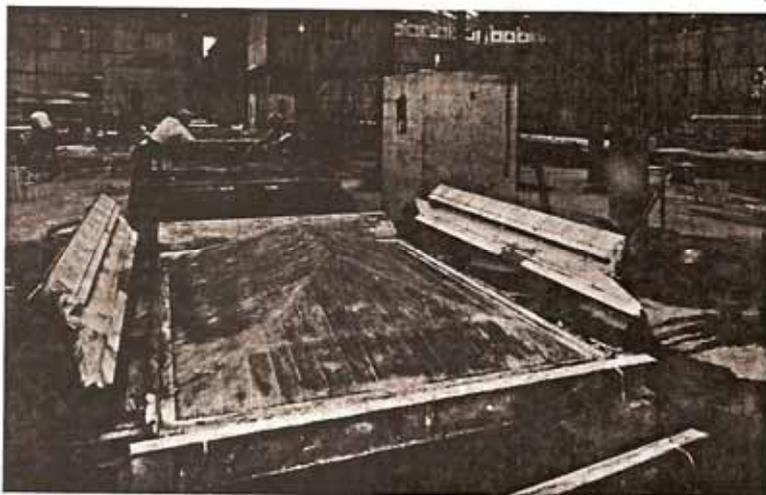
DEPUIS que nous faisons des études sur les constructions en haute montagne, jamais nous n'avons rencontré une seule station érigée à l'aide d'éléments préfabriqués, si ce n'est les quelques pièces simples et peu encombrantes que l'on pouvait mouler facilement sur le chantier sans installation spéciale (et à l'exception du Lycée de Font Romeu (1) pour lequel l'impératif « rapidité » fit adopter la préfabrication lourde). Généralement, on nous prouvait que l'importance du chantier et sa cadence ne permettaient pas d'envisager la construction d'une usine de préfabrication. Ou le « style » même de l'ensemble architectural, avec l'utilisation du bois comme revêtement extérieur, rendait superflue la fabrication de pièces moulées, le béton banché étant largement suffisant. Or, à Flaine, le problème est différent: le nombre des constructions prévues sur une dizaine d'années justifiait la



Flaine demain: une station remarquablement équipée pour accueillir 6 000 skieurs de toutes les forces.

creux des éléments (plus de 30 cm) favorise des effets mouvants de lumière et d'ombres. Ayant jusqu'alors assez peu utilisé la préfabrication, pour lui préférer le béton coulé en œuvre, l'architecte a découvert ici toutes les possibilités d'un système qui lui est devenu cher depuis lors. D'ailleurs, après les premières esquisses et les premières réalisations, Marcel Breuer s'est rendu compte qu'un effet encore plus intéressant pouvait être atteint en accentuant encore le « défoncé » des pièces et les immeubles qui seront désormais érigés à Flaine seront traités de la sorte, ce qui entraînera une modification sensible mais finalement assez peu coûteuse des moules (1,5 % du prix total de la construction).

Avant toute chose, en montagne, il faut penser aux remontées mécaniques. A Flaine, il y en aura 35 et 8 sont déjà en place, dont le téléphérique qui relie la station au « désert de Platé ». Précé-



Dans l'usine de la vallée, un moule en acier sur lequel on coule le béton des panneaux « sun and shadows. »

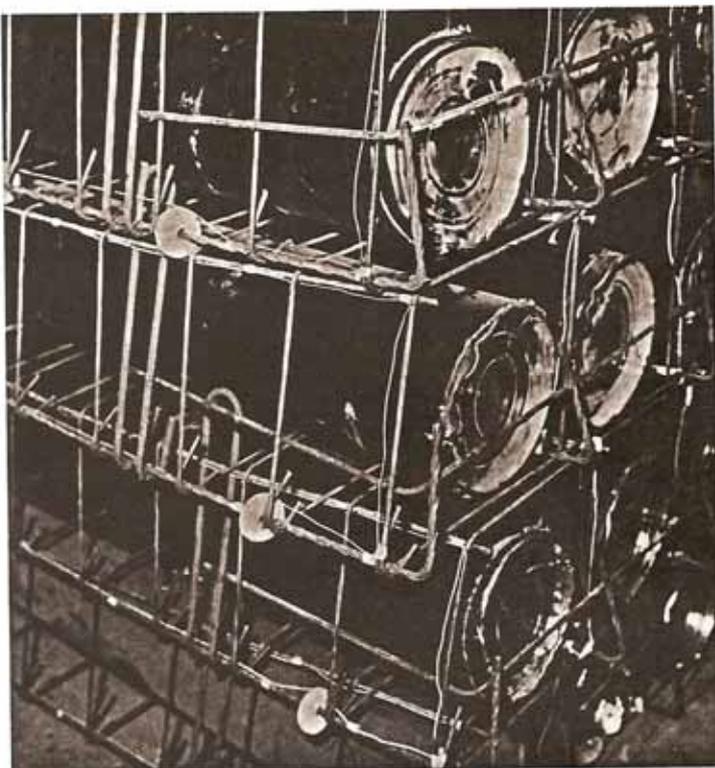
(1) « Bâtir », N° 168 (septembre 1968).



Huilage du moule : c'est l'opération n°1.

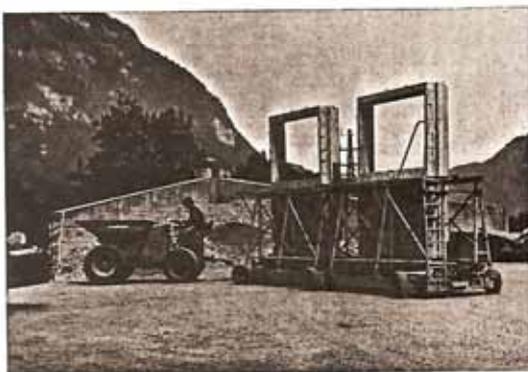
création d'une usine véritable et le mode d'expression de Marcel Breuer, où le béton est laissé à l'état brut, l'imposait même. On ne pouvait guère penser à réaliser en œuvre et avec régularité un béton de la qualité requise, trop d'impondérables — dont les gels nocturnes, parfois imprévisibles — risquant de nuire à une bonne finition. D'autre part, il semblait que cette technique pouvait accélérer la marche du chantier.

Si l'on décompose le planning d'avancement des travaux, on s'aperçoit qu'une saison d'été (mai à novembre) est nécessaire à l'établissement de l'infrastructure (fondations, niveaux enterrés, raccorde-



Des résistances électriques sont fixées sur les armatures et seront noyées lors du coulage; leur échauffement portera l'élément à une température qui accélérera la prise du béton.

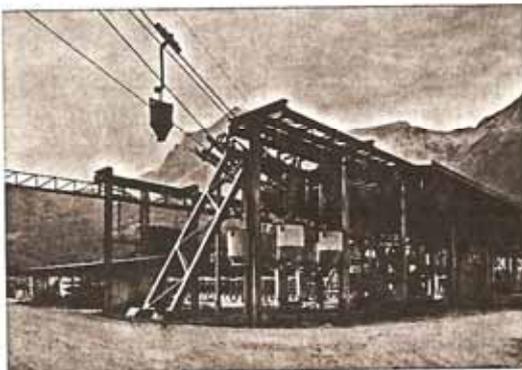
Certains éléments de plancher sont allégés par des tubes de carton disposés à l'avance dans les « cages » formées par le ferrailage.



Les éléments démontés sont conduits à l'aide d'un chariot spécial sur l'aire de stockage pour y subir le vieillissement technologique traditionnel, avant d'être dirigés vers le chantier via « l'usine haute ».

ment avec les galeries de service) et du gros œuvre. Dans le cas des bâtiments bas (jusqu'à quatre niveaux) l'achèvement est accéléré pour que la livraison soit effectuée début décembre. S'il s'agit d'un bâtiment haut (comme le « Casiopée », qui a 8 étages), l'immeuble une fois clos, le second œuvre est entrepris pendant l'hiver et se poursuit ensuite de façon à libérer les équipes à temps pour permettre la finition avant décembre des immeubles bas démarrés au printemps.

Le choix de l'emplacement de l'usine de préfabrication posait également un problème. La construire sur place présentait des avantages, mais l'approvisionnement se révélait impossible, la



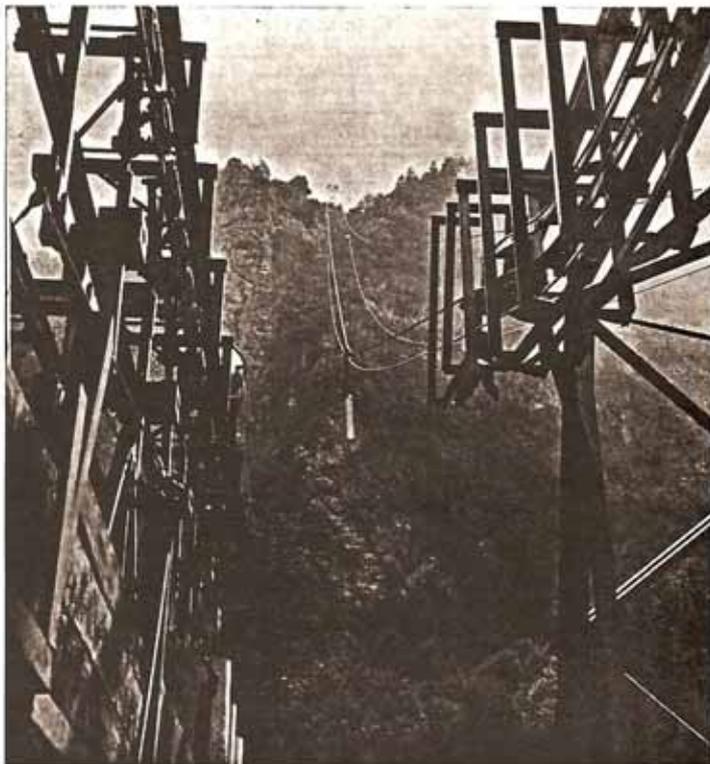
La liaison entre la vallée et la montagne s'effectue par téléphérique. C'est par cette voie aérienne que sont dirigés sur Flaine tous les éléments de construction, les agrégats et les panneaux préfabriqués.

route étant inexistante. D'autre part, il est toujours plus économique de faire voyager des pièces élaborées que leurs composants. C'est donc dans la vallée, à Magland, le long de la route Cluses-Sallanches, que l'usine fut implantée. Restait à monter les pièces préfabriquées. Le problème fut résolu au moyen d'un téléphérique tendu entre la vallée et l'Arbaron, col dominant Flaine, qu'une route pouvait immédiatement relier à la station (il n'y avait pas de problème foncier à résoudre). Prévu pour des charges de 2,5 t, ce téléphérique sera sans doute transformé un jour en télécabine accessible au public et prolongé jusqu'au centre de Flaine. Pour l'instant, il alimente pendant la belle saison « l'usine haute » du col de l'Arbaron où sont stockés les éléments préfabriqués, des agrégats et du ciment.

**DE L'USINE DE LA VALLÉE
A « L'USINE HAUTE »**

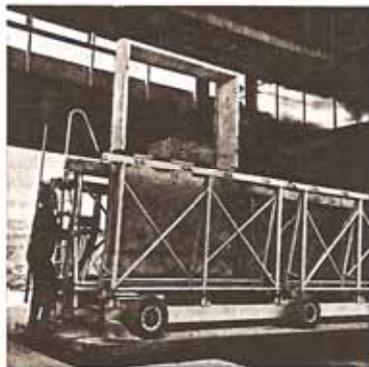
Dans la vallée, l'installation comprend trois parties en enfilade sur une même bande de terrain : l'usine de préfabrication, l'aire de stockage et la gare du téléphérique.

L'usine est un vaste hangar clos, abritant deux travées principales, chacune desservie par un pont roulant et alimentée



Un mince fil relie « l'usine basse », dans la vallée, à « l'usine haute » du col de l'Arbaron. Ici, l'on assiste à l'expédition d'un panneau préfabriqué.

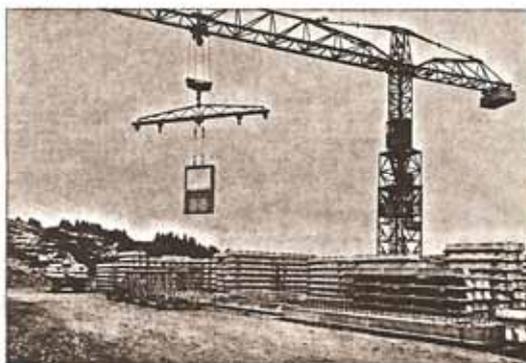
L'usine haute, ou gare supérieure du téléphérique, est située à 3 km du chantier, auquel une large route la relie. C'est là que sont stockés tous les éléments et matériaux.

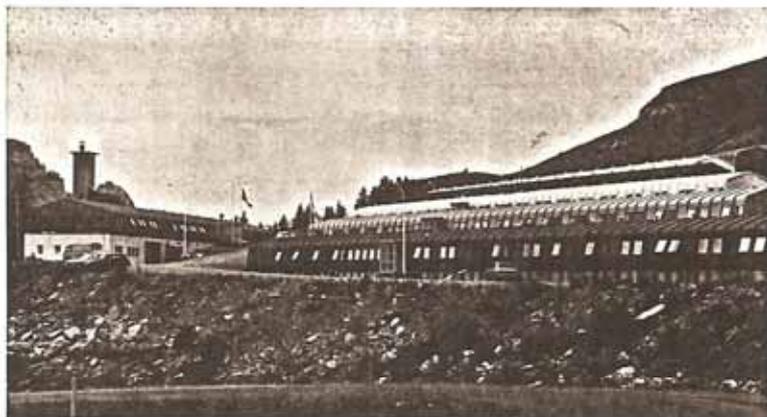


L'aire de stockage est desservie par une grue-tour. Les éléments nécessaires à l'avancement du chantier pendant une semaine sont entassés ici.



Dans la gare supérieure, une plateforme orientable sur vérin facilite le chargement et le positionnement du chariot spécial assurant le transport des éléments vers le stockage.





Le refuge des Géats : en été logement du personnel, il devient en hiver village où le ski est le roi.

par un malaxeur. Dans l'une, on fabrique les planchers, dans l'autre, les éléments de façade qui sont, les uns et les autres, pièces maîtresses de la construction. Au total, il existe ici une trentaine de moules (16 pour les planchers, 12 pour les façades, 1 pour les escaliers, etc.)

permettant de sortir des pièces d'une certaine de types qui représentent un cubage annuel de béton de 1 200 m³ environ, produit par 18 hommes.

Les planchers sont de deux types. Il y a tout d'abord des éléments formant

Le « Flaine », hôtel au-dessus du vide, qui a exigé ce coffrage pour la réalisation du porte-à-faux.



caisson (hauteur de la poutre périphérique : 35 cm ; épaisseur de la dalle : 6 cm) de largeur constante (103 cm) mais de longueur variable en fonction de la trame du bâtiment auquel ils sont destinés. Ils sont de 8 modèles différents. La sous-face du caisson, qui constitue le plafond, devant rester brute de décoffrage, les moules en forte tôle d'acier ont été particulièrement soignés ; leurs bords latéraux sont mobiles et peuvent s'éclipser pour faciliter le démoulage, tandis que leurs extrémités sont amovibles.

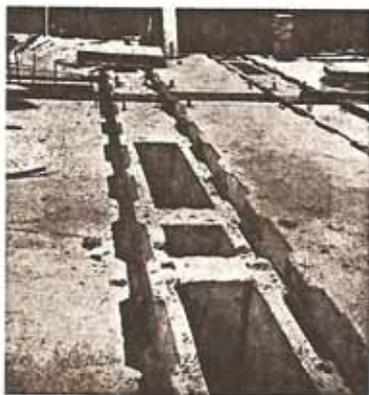
L'autre type de plancher est constitué d'éléments en forme de parallélépipèdes rectangles de 35 cm d'épaisseur, destinés à être mis en place là où des caissons ne sont pas nécessaires, compte tenu de l'aspect recherché, et là où ils sont inutilisables, pour des questions de largeur de module. Pour alléger ces pièces, on introduit dans la cage que composent leurs armatures, un ou plusieurs tubes en fort carton imperméabilisé, hermétiquement clos à leurs deux extrémités.

Après le nettoyage du moule, l'huile de décoffrage est finement pulvérisée ; cette opération est valable pour tous les moulages. Ensuite, le ferrailage est mis en place.

L'utilisation de moules métalliques permettait sans doute de les chauffer à la vapeur, mais cela compliquait singulièrement leur constitution et nécessitait un générateur. A la place d'un quelconque moule chauffant, voire d'un étuvage de la pièce, on préfère chauffer directement le béton à l'aide de fines résistances électriques, accrochées sur l'armature suivant un tracé bien défini. Les résistances sont branchées une fois noyées dans le béton dont la température est portée à 65 ou 70°. Quand la prise est amorcée, l'alimentation électrique est interrompue, les résistances abandonnées et la pièce peut être démoulée au bout d'une vingtaine d'heures. Elle sera alors amenée sur l'aire de stockage, où elle restera une quinzaine de jours, puis le téléphérique la conduira à l'usine haute, dont le parc reçoit le nombre de pièces nécessaires à l'édification d'un niveau, c'est-à-dire une semaine de travail.

Les éléments de façade sont réalisés sensiblement de la même façon, qu'il s'agisse de panneaux plans, de baies avec allège, d'encadrements de baie ou d'éléments pleins comportant en creux, sur la quasi-totalité de leur surface, le fameux polyèdre composé de deux trapèzes et deux triangles, qui a donné naissance à l'effet « sun and shadows » cher à Marcel Breuer. Pour éviter des surfaces par trop lisses, qui accuseraient le moindre défaut de coulage, le moule métallique est plus ou moins régulièrement rainuré sur un module de planchettes. La pièce démoulée garde cette empreinte qui évoque celle d'un coffrage en menuiserie parfaitement réalisé ; c'est en quelque sorte un effet de faux bois en acier pour béton... Si le rainurage permet de donner un meilleur aspect au béton fini, il n'en demeure pas moins que la vibration reste l'opé-

Les éléments préfabriqués des planchers sont disposés de manière à pouvoir couler entre eux une nervure qui en assure le liaisonnement.



Certains éléments de plancher forment caissons qui, laissés apparents et bruts de décoffrage, constituent un décor intéressant.

ration capitale du coulage. Le béton est coulé, assez sec, par couches successives relativement minces, vibrées les unes après les autres et tout particulièrement la première, qui formera le parement. On réduit ainsi considérablement le bullage, tout en évitant les marques de reprises dans le sens vertical.

Les pièces ayant 30 cm (et bientôt plus) de défoncé, dans le cas de panneaux « sun and shadows » ou dans celui des allèges, il est bien évident qu'elles ne sont pas pleines, mais que leur face intérieure suit le relief extérieur. Nous verrons au moment de la mise en œuvre comment la planéité de l'élément est reformée.

Cent modèles de pièces et une trentaine de moules, avons-nous dit. En fait, à part les grandes familles d'éléments qui demandent des fonds de moule spéciaux, les différents types sont réalisés par des changements de flancs, voire l'imposition ou la suppression d'une simple broche.

Le démoulage s'effectue à l'aide du pont roulant; l'élément est chargé sur une remorque, puis repris par une grue qui le place enfin dans le parc de stockage. L'opération inverse se déroulera quand il s'agira de transporter la pièce à la gare de téléphérique où, accrochée à un palonnier spécial, elle sera emportée par le câble tracteur.

Érigée il y a maintenant près de six ans, l'usine ne serait sans doute plus conçue de la même façon par l'entreprise qui l'exploite désormais et en particulier sur le plan de l'organisation de la manutention. Il semble en effet que des ponts roulants desservant l'aire de stockage sur toute sa longueur, en prolongement direct des ateliers, pourraient supprimer quelques opérations toujours un peu risquées avec des pièces fraîchement sorties du moule.

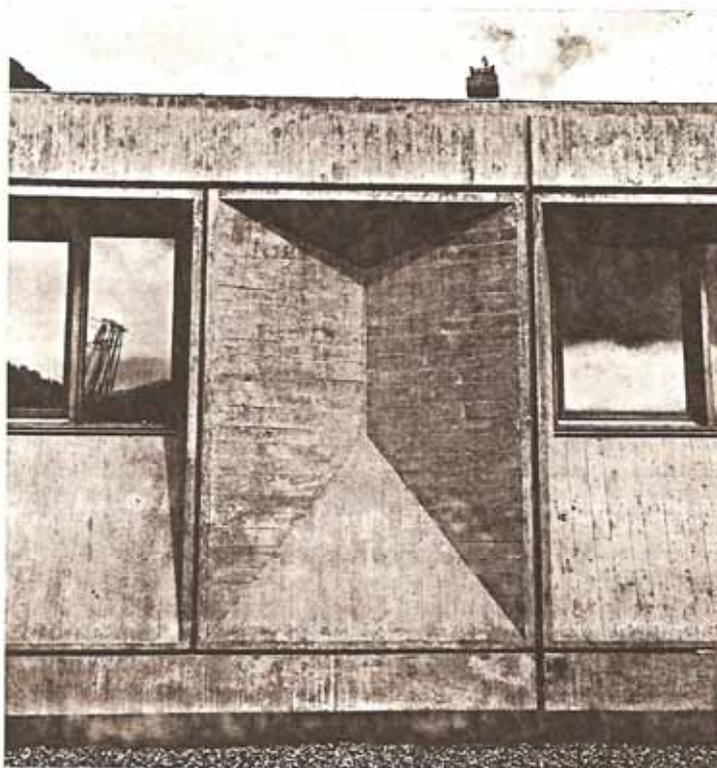
LE MONTAGE

Une dizaine de minutes de voyage aérien suspendu à un câble et l'élément préfabriqué (ou la benne d'agrégats) arrive à la station supérieure du téléphérique, que nous avons baptisée « l'usine haute ». Car son importance dépasse largement celle d'une simple

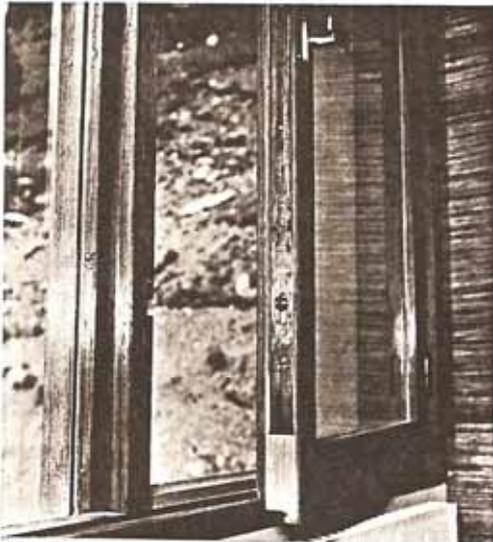
gare. C'est en effet là que sont réceptionnés les éléments, directement déposés sur un chariot spécial, qu'une plaque tournante sur vérin permet d'orienter dans la bonne direction suivant qu'il s'agit du chargement ou du transport. Les pièces préfabriquées sont stockées à proximité, sur un parc qui contient en permanence de quoi faire tourner le chantier pendant une semaine. C'est également ici que les bennes d'agrégats sont vidées dans une trémie alimentant le convoyeur à bande du stockage général. Si l'on ne fabrique rien à « l'usine haute »,

c'est de cet endroit que partent tous les produits, élaborés ou non, destinés à la réalisation du gros œuvre (la centrale à béton est à l'entrée de la station).

Voyons maintenant sur le chantier même comment sont utilisés ces éléments. *Grosso modo*, nous avons affaire à une succession de points porteurs (poutres reliant des poteaux au rez-de-chaussée ou refend porteur en béton banché dans les étages), qui sont réunis par les éléments « caisson » de plancher. Ces derniers, que nous avons vu fabriquer dans la vallée, ont un profil tel qu'une

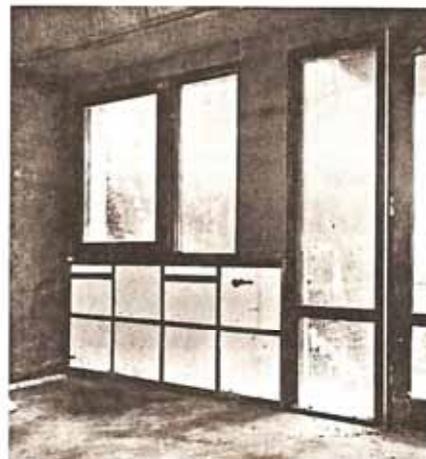
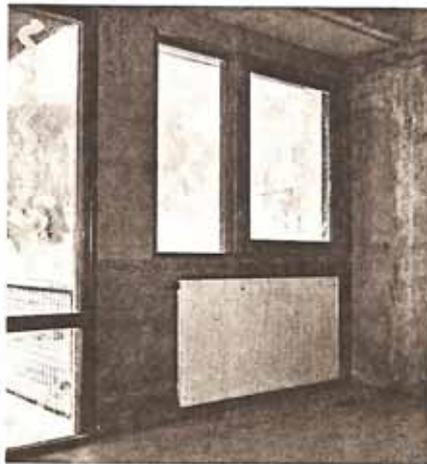


Le relief des façades est sensible à l'intérieur; une contre-cloison rend au mur sa verticalité.



Le climat montagnard demande une isolation thermique très particulière et les doubles vitrages s'imposent. Cet impératif et le désir de l'architecte d'utiliser du bois, ont conduit à la mise au point d'une fenêtre aux profils épais, équipée d'une quincaillerie robuste spécialement étudiée.

Le « creux » des éléments préfabriqués de façade est utilisé pour faire passer et dissimuler les conduits soigneusement calorifugés du chauffage.



Une armature menuisée permet la pose sur chant et le collage de plaques de polystyrène expansé assurant l'isolation.

L'habillage définitif est réalisé avec des panneaux de particules de bois, puis le radiateur est posé; les tuyaux sont tous invisibles.

fois juxtaposés il reste entre eux un espace hermétiquement clos dans le bas (les lèvres sont jointives et une garniture en mousse plastique adhésive est disposée entre elles au moment de la mise en place), dans lequel on dispose une armature et coule du béton pour former tout à la fois poutre et blocage. Une chape de 20 mm sera ensuite lissée sur le plancher; lors des finitions, elle sera ragréée pour permettre le collage des moquettes.

Une fois le plancher constitué, les banches métalliques sont disposées pour le coulage des refends. Il est à noter que les pignons ont une constitution mixte. C'est-à-dire qu'ils sont composés d'un mur en béton banché sur lequel sont accrochées des plaques de parement préfabriquées en béton, avec inter-

position, comme isolant thermique, d'une feuille de polystyrène expansé.

Vient alors la pose des façades. Ces dernières sont faites de trois principaux types d'éléments : baies; fenêtres avec allège; panneau plein (il existe également des panneaux pleins coupés en deux pour le passage des joints de dilatation, certaines façades étant composées en quinconce). Le raccord bas des éléments avec la poutre de chaînage se fait par simple pose avec calage, le profil de la pièce et celui du chaînage (partiellement, le bord du caisson de plancher) s'épousant parfaitement. Une bande en mousse plastique empêche les fuites lors du matage au mortier et une garniture de mastic élastique posée à la pompe assure l'étanchéité du joint. En partie haute, la poutre de chaînage est coulée

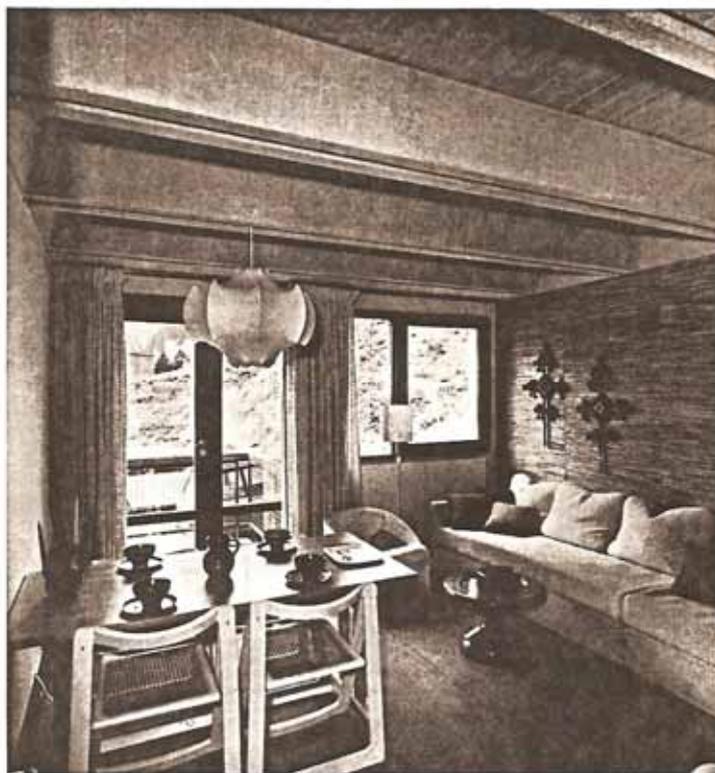
après la pose des façades et des éléments de plancher; elle assure donc la cohésion de l'ensemble. Mais auparavant on réalise le clavetage des éléments entre eux. Leurs profils latéraux sont prévus pour ménager l'emplacement d'un potelet coulé en œuvre. Au moment de la pose des éléments de façade, une bande adhésive de mousse plastique est écrasée entre la chambre de décompression du joint et la face arrière du potelet dont une planche réalise le coffrage de la dernière face; à l'aplomb des refends, la planche est remplacée par une feuille de polystyrène expansé qui assure à cet endroit la rupture thermique.

En façade, le joint est réalisé à l'aide de mastic élastique posé à la pompe sur un fond de joint glissé préalablement.

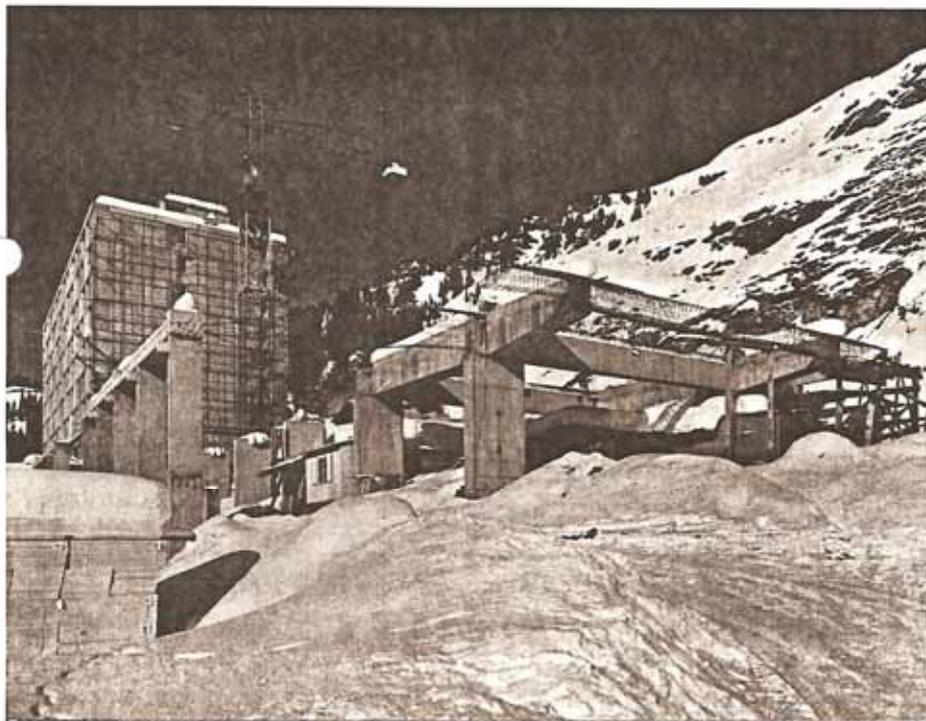
HABILLAGE ET MENUISERIE

Les locaux étant clos au moyen des façades, il faut maintenant les isoler du froid. Nous l'avons déjà dit, les éléments ont un relief que l'on retrouve sur leur face interne et ces défoncées sont utilisées pour le passage des canalisations calorifugées d'alimentation des radiateurs situés en allège. Mais l'on ne peut évidemment pas laisser tout cela visible et l'on va effectuer l'habillage et l'isolation des façades. Pour ce faire, on réalise un carroyage de menuiserie dans un cadre adapté à chaque panneau à équiper. Des carreaux de polystyrène expansé (de 30 mm d'épaisseur), collés sur chant dans l'épaisseur de l'ossature en bois, assurent l'isolation thermique de la façade, que complète l'habillage final en panneaux de particules de bois de 16 mm d'épaisseur. Cette disposition, qui donne aux bâtiments un confort thermique certain, offre également l'avantage d'avoir une paroi clouable dans chaque pièce.

Autre particularité de cette façade : les menuiseries sont réalisées en bois de doussié (c'est un bois dont la consistance, si ce n'est la couleur, rappelle le hêtre), dans des sections très importantes, pour contenir le vitrage isolant double ou triple, permettre la réalisation des battements compatibles avec l'étanchéité et, surtout, apporter dans la composition des façades un jeu de lignes puissantes souhaité par l'architecte. Le poids de ces menuiseries a nécessité la mise au point et la fabrication de quincailleries spéciales, très robustes et garantissant une fermeture étanche des vantaux.



L'aménagement des pièces bénéficie de l'effet décoratif apporté par les éléments structuraux laissés apparents ; c'est ainsi que les caissons donnent aux plafonds un relief fort équilibré.



Le chantier figé dans la neige attend le printemps. Ici, les fondations puissantes d'un immeuble sous lequel passera la route ceinturant la station, dont le tracé a été dessiné pour être très discret.

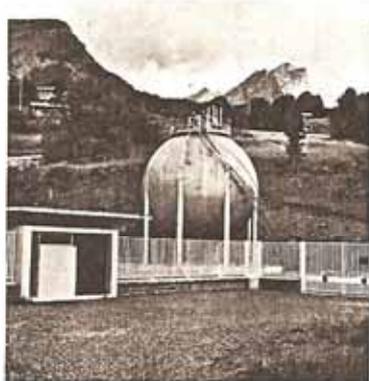
UN SYSTÈME DE DISTRIBUTION ET D'ÉVACUATION DES FLUIDES, PAR GALERIES ENTERRÉES ACCESSIBLES, ET LE CHAUFFAGE AU GAZ : DEUX PARTICULARITÉS DE FLAINE



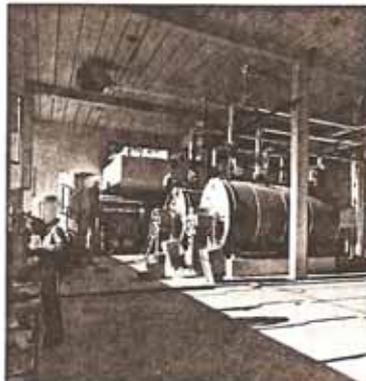
Alimentation et évacuation se font par galeries accessibles enterrées.



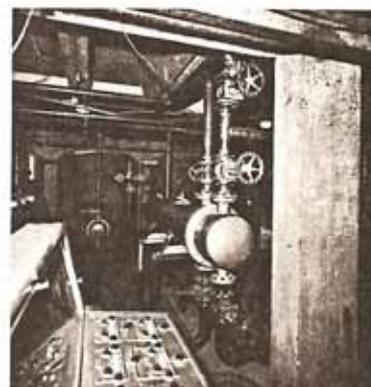
Ce monde souterrain permet le dépitage des pannes en dépit de la neige.



Le gaz alimentant la station est amené par feeder depuis cette sphère.



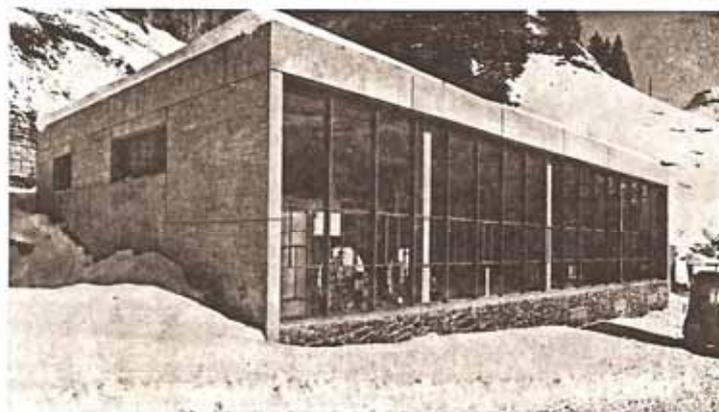
La chaufferie finie aura une puissance totale de 16 millions de calories.



Dans chaque immeuble, une sous-station pour chauffage et eau sanitaire.

L'ALIMENTATION en fluides et l'évacuation des effluents des constructions en altitude, posent toujours un problème et pour étudier celui maintenant résolu à Flaine, nous sommes obligés de revenir en arrière, car les travaux concernant ce domaine commencèrent en montagne alors que l'on érigeait l'usine de préfabrication dans la vallée.

La méthode classique consiste à enterrer les tuyauteries à même le sol. Comme l'on doit descendre profondément les canalisations pour éviter leur gel, on choisit de préférence les terrains d'éboulis, plus faciles à creuser. Mais, ce faisant, on livre tout le réseau à la merci du moindre tassement de terrain (quand ce ne serait que celui des remblais de la fouille) qui risque de sectionner un ou plusieurs conduits. La chose est déplaisante en été, elle devient catastrophique l'hiver, quand il faut rechercher le tracé de la tranchée sous deux mètres



Un bâtiment largement vitré, sans cheminée, si ce n'est quelques protubérances empanachées de vapeur : voici la chaufferie de Flaine, la plus puissante à être alimentée au gaz, et si haut.



Une chambre d'hôtel : c'est simple, confortable et contemporain d'esprit.



La salle à manger de l'hôtel des « Grands gris » : un balcon sur les sapins.



Le salon du « Flaine » : un hôtel quatre étoiles regardant au-dessus des neiges.



Le bar du centre commercial donne une idée de la décoration assez animée et résolument jeune de cet ensemble situé au cœur de la station.

d'exploitation dont nous parlerons plus loin, le chauffage électrique a été écarté et c'est finalement un combustible qu'il restait à adopter. Le charbon était exclu, comme trop difficile à monter si haut (il aurait fallu un stockage par trop important), et le mazout requerrait, pour l'évacuation des fumées, l'inévitable cheminée d'usine si l'on ne voulait pas que la neige soit sale... Si l'on trouve une cuve à mazout à Flaine, c'est uniquement comme réserve de secours, car c'est finalement le gaz qui a été adopté. Le propane stocké dans une sphère à la sortie de Carroz (on envisage pour l'avenir l'utilisation du méthane, avec branchement direct dans la vallée) est acheminé par feeder jusqu'à la chaufferie située à l'entrée de la station. Son aspect lui enlève toute allure industrielle qui pourrait choquer ici ; quant à la cheminée, elle est remplacée par quelques protubérances de béton d'où s'échappe un panache de vapeur. En 1964, quand, avec le concours de Gaz de France, la chaufferie fut conçue, c'était, avec ses 16 millions de calories, l'installation de chauffage urbain fonctionnant au gaz la plus puissante de France ; si maintenant certaines l'ont rattrapée, elle n'en demeure pas moins celle d'une telle puissance qui est implantée à l'altitude la plus élevée.

La chaufferie, actuellement équipée de deux chaudières, alimente chaque sous-

station d'immeuble en eau surchauffée à 109°C. Là, les échangeurs réchauffent le réseau chauffage et celui de l'eau sanitaire, qui fonctionne toute l'année. Il est vrai que le chauffage est lui aussi appelé à marcher la plupart du temps ; à cette altitude les soirées et les nuits sont fraîches, même en plein été.

Le chauffage est distribué dans les pièces par radiateurs. On a en effet pensé qu'une source de chaleur accessible, contre laquelle on pouvait directement se réchauffer, était psychologiquement nécessaire dans un climat rude. On a donc choisi des éléments en tôle d'acier laquée, aussi plats et aussi esthétiques que possible.

..

Si par une journée orageuse d'été, le vallon de Flaine nous est apparu d'une grandeur un peu austère, l'impression est tout autre par un matin ensoleillé d'hiver, quand la neige, avalant reliefs et proportions, transforme du tout au tout le paysage.

Comment ce dernier se marie-t-il avec l'architecture majestueuse de Marcel Breuer ? Fort bien à notre avis. Les amoureux des chalets seront déçus : le bois apparaît peu ici, son emploi est limité aux menuiseries et c'est presque trop. Expliquons-nous : le caractère

massif de ces éléments compte beaucoup, vu de loin, comme c'était souhaitable. Mais la distance enlève au bois de son caractère et sa couleur s'identifie alors à la peinture. Faudrait-il un vernis plus brillant ou une simple parclose d'aluminium pour donner à l'ensemble un reflet ou un scintillement vivant ? Peut-être. A moins que l'architecte n'ait compté que sur les jeux d'ombres et de soleil sur les éléments de façade pour créer cette animation ; c'est juste quand ils sont ensoleillés ; c'est sans doute trop peu quand ils sont à l'ombre. Mais, en fait, ces détails que nous évoquons indiquent bien l'intérêt que l'ensemble éveille finalement, même chez ceux qui le trouvaient rébarbatif au premier abord.

La préfabrication a permis la réalisation de pièces de béton de grande qualité qui devraient vieillir sans changer, à l'abri des pollutions atmosphériques. Leur montage est bien au point et si le parti de laisser le matériau apparent demande quelques travaux de ragréage en dépit des précautions prises lors de la manutention, tout se passe bien. Si nous devons trouver une critique à faire, c'est plutôt dans le domaine de la réalisation, inachevée faute de temps, des gaines techniques qui, avant leur



« Essayer vos pieds avant d'entrer » : une grille chauffée facilite la tâche.



A l'hôtel des « Gradins gris », la grande cheminée en béton massif et les sièges suédois apportent cette note de chaleur confortable que l'on cherche en montagne, quel que soit le style du lieu.

modification en œuvre, favorisaient la création de ponts phoniques entre chambres d'hôtel par exemple. Ces dernières, décorées et meublées avec simplicité et goût, gagneraient beaucoup, sur le plan acoustique, si l'une de leurs cloisons transversales était tendue de tissu, éliminant ainsi l'effet de résonance qui y est perceptible.

Par ailleurs, Flaine n'échappe pas au problème de l'enneigement des toitures. Ici, il s'agit de terrasses, facilement accessibles, avec étanchéité multicouche

renforcée. La forme des toits, avec écoulement au centre, suivant le principe de l'entonnoir, interdit le glissement de plaques de neige ou de glace, tel qu'il se produit ailleurs. La neige s'accumule donc sur le sommet de l'acrotère et il faut la faire tomber avant que sa masse ne devienne dangereuse. On pourrait évidemment chauffer électriquement cette surface, mais on risquerait de voir se former une croûte de glace qui, en tombant, ferait courir aux passants un danger encore plus grand. En fait, à

l'heure actuelle, les seules victimes de ces opérations de déneigement sont les globes de verre des appareils d'éclairage extérieur, qui ne résistent pas aux chutes provoquées des paquets de neige venant de l'acrotère ou des balcons. Il suffirait peut-être de les remplacer par un matériau translucide plastique; ce petit problème est actuellement à l'étude et la solution en sera trouvée avant l'hiver prochain.

Mais, finalement, ces quelques remarques ne sont que brouillilles puisque tous ces détails sont perfectibles et que compte avant tout l'état d'esprit qui a présidé à l'installation de Flaine. Station d'hiver déjà bien équipée, qui, au fil des ans le sera de mieux en mieux, aussi bien sur le plan sportif que sur celui des distractions, Flaine deviendra aussi une station d'été, où seront pratiqués le golf, le tennis, la natation, l'équitation, voire la pêche (le lac de Flaine aura son niveau remonté par un ouvrage). Pour que ceux qui y ont acquis un appartement puissent en jouir confortablement, il faut que la construction et ses équipements se révèlent sans défaillance à l'usage. On est donc parti du principe qu'un investissement était un capital dont la valeur correspond à celle de la monnaie à un moment donné, tandis que les frais d'exploitation et ceux d'entretien suivent fidèlement le coût de la vie. C'est pourquoi on a toujours choisi à Flaine la meilleure qualité et les solutions techniques offrant le plus de sécurité (comme les galeries enterrées et le chauffage au gaz), sans doute plus dispendieuses à l'installation mais devant se révéler plus économiques par la suite.

C'est cette ligne de conduite qui préside à la conception et à la construction de l'ensemble et c'est pour Flaine un atout primordial, qui en fait déjà une grande station des neiges de demain.

Pierre L. DEBOMY

Maître d'ouvrage: SEPAD.

Aménagement de Flaine: Société d'économie mixte Arve-Giffre.

Architecte en chef: Marcel Breuer.

CONSTRUCTION DES BATIMENTS:

Architectes: Marcel Breuer, F. Gatje.

Maître d'œuvre: COTEDA.

Bureaux d'études techniques: Claude Bancon (béton armé); Trouvin (chauffage).

Entreprises: Place (gros œuvre); Jallais (menuiserie); Tarsignel (sols collés); Soprema (étanchéité); Metral (sols maçonnés); Constructions électriques alpines (serrurerie); Empereur (plomberie, chauffage); Roiret (électricité); Gervais-Schindler (ascenseurs); Balliman (vitrerie); Gougne (peinture); Compagnie générale d'insonorisation (insonorisation).

CONSTRUCTION DES REMONTÉES MÉCANIQUES:

Architecte: G. Chervaz.

Ingénieur-Conseil: Denis Greissels.

Bureau d'études techniques: Perretten Deperraz.

Entreprises: Place, Pegaz et Pugeat (gros œuvre); Fives-Lille-Cail (téléphérique); Sanva (téléski); Montaz-Mautino, Montagner (téléskis).

Bureau de contrôle: Socotec.

Quelques fournisseurs du chantier de Flaine: Finimetal (radiateurs Panella, Novella, Lamella); Comprifalt-France (joints Compriband); Dow Chemical (panneaux isolants); Saint-Gobain (vitrages isolants Polyglas, Supertrivox); Saint Frères, Tapis France (moquette collée); Panguand et Collon, Grohe (robinetterie mélangeuse); Bauknecht (réfrigérateur); Gagganau (cuisinière); Ideal Standard, Villeroy et Boch (sanitaires); Ticino (appareillage électrique).

Photos: archives de l'agence de M. Breuer (clichés Gérard Sechler); revue « Bâtir » (H. Fréchet).



