

Zeitschrift: Technische Mitteilungen / Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe = Bulletin technique / Entreprise des postes, téléphones et télégraphes suisses = Bollettino tecnico / Azienda delle poste, dei telefoni e dei telegrafi svizzeri

Herausgeber: Schweizerische Post-, Telefon- und Telegrafienbetriebe

Band: 51 (1973)

Heft: 4

Artikel: Baracken und Barackenklima = La baraque et son climat

Autor: Wiederkehr, Max

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-875288>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 27.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Zusammenfassung. Gegen 200 Baracken dienen den verschiedensten PTT-Diensten in der ganzen Schweiz als provisorische Unterkunft. Diese, zum Teil aus normierten Holz- oder Leichtbauelementen erstellten, mobilen Behelfsbauten weisen bauphysikalische Eigenschaften auf, die als «Barackenklima» bekannt sind. Während das Raumklima im Winter unter Kontrolle gehalten werden kann, ist dies im Sommer kaum möglich. Weil Luftkonditionierungsmassnahmen ausserordentlich teuer sind und ganz erhebliche Installationsprobleme stellen, ist möglichst eine Temperaturregulation mit konventionellen Mitteln anzustreben.

Résumé. Quelque 200 baraques servent en Suisse de logement provisoire aux différents services des PTT. Construites en partie à l'aide d'éléments normalisés en bois ou en construction légère, ces constructions provisoires mobiles ont des propriétés physiques architectoniques connues sous le nom de «climat de baraque». Alors que le climat d'un local peut être contrôlé en hiver, cela n'est guère possible en été. En raison du coût extrêmement élevé des mesures de conditionnement de l'air et de l'importance des problèmes d'installation, il faut tendre, dans la mesure du possible, à la régulation de la température avec les moyens conventionnels.

Le baracche e il loro clima

Riassunto. In quasi 200 baracche, dislocate in tutta la Svizzera, i più diversi servizi delle PTT vi hanno trovato alloggio provvisorio. Queste costruzioni mobili di fortuna, costituite parzialmente di elementi prefabbricati normalizzati in legno e in costruzione leggera, presentano proprietà fisiche costruttive che sono note sotto la definizione di «clima di baracche». Mentre durante l'inverno il loro clima ambientale può essere regolato, ciò è quasi impossibile durante la stagione estiva. Siccome i provvedimenti da adottare per il condizionamento dell'aria sono estremamente onerosi e sollevano ardui problemi d'impianto, si deve cercare di risolvere con mezzi convenzionali la regolazione della temperatura.

Seit 1939 ist die «Baracke» im Hochbauwesen der PTT ein unentbehrlicher Helfer in der Not. Damals wurde anlässlich des Eidgenössischen Schützenfestes in Luzern die erste Postbaracke erstellt. Weitere derartige Behelfsbauten wurden in der Folge während des Festverkehrs an verschiedenen Orten eingesetzt. Es handelt sich dabei um genormte Bauteile aus Holz, die baukastenmässig zusammengesetzt werden können. Der Zusammenbau entsprechender Elemente ergibt demzufolge verschieden grosse Baracken. Von solchen Leichtbauten wird gefordert, dass sie sich einfach montieren und die notwendigen Materialtransporte sich problemlos ausführen lassen. Dies bedingt geringes Materialgewicht und vernünftige Abmessungen der Bauelemente.

Die verwendeten Leichtbauelemente sind als Sandwich-Konstruktionen mehrschichtig aufgebaut. Neben den genannten, nicht zu unterschätzenden Vorteilen bestehen aber auch spürbare Nachteile, die jedoch unabdingbar aus dieser spezifischen Materialverwendung und dem dazu notwendigen Schichtaufbau hervorgehen. Es sind bestens bekannte, bauphysikalische und technologische Eigenschaften, die sich ganz besonders im Raumklima der Baracke bemerkbar machen. Im Winter ist die relative Feuchtigkeit der Raumluft ziemlich niedrig, im Sommer macht sich das «Barackenklima» unangenehm bemerkbar, indem die Innentemperatur unliebsam ansteigt.

Die sprunghaften Entwicklungen der letzten Jahre und die teilweise schleppende Bauplanung und Verwirklichung endgültiger Bauten führen immer mehr zu Überbrückungsmassnahmen mit Behelfsbauten in Barackenkonstruktion. Zur Zeit stehen in der ganzen Schweiz gegen 200 Baracken im Einsatz. Diese von der AG für Holzindustrie in Gümligen für kurzfristige, aber mehrmalige Verwendung konzipierten PTT-Holzbauten sind verhältnismässig robust konstruiert und gut isoliert.

Dans le service des bâtiments des PTT, la «baraque» est, depuis 1939, un auxiliaire indispensable en cas d'urgence. A cette époque, la première baraque postale fut montée à Lucerne à l'occasion de la Fête fédérale de tir. D'autres constructions provisoires de ce genre furent installées par la suite en divers endroits pendant le trafic de fêtes. Il s'agit en l'occurrence de pièces normalisées en bois pouvant être assemblées selon le principe de la construction par éléments. Le montage des éléments appropriés permet d'obtenir des baraques de différentes grandeurs. On exige de ces constructions légères qu'elles puissent être dressées facilement et que le transport du matériel indispensable ne pose aucun problème. Cela implique un poids réduit du matériel et des dimensions raisonnables des éléments de construction.

Les éléments de constructions légères utilisés sont fabriqués selon le principe de la construction en sandwich, c'est-à-dire qu'ils comprennent plusieurs couches. Outre les avantages précités qu'il n'y a pas lieu de sous-estimer, on compte aussi des inconvénients sérieux, inhérents cependant à l'emploi de ce matériel spécifique et à la construction par couches qui lui est liée. Les propriétés les mieux connues sont physiques et technologiques, tout particulièrement perceptibles dans le climat des baraques. En hiver, l'humidité relative de l'air ambiant est assez basse; en été, les températures intérieures très élevées rendent désagréable le climat des baraques.

L'évolution rapide de ces dernières années, la planification et la réalisation des constructions définitives qui se prolongent souvent incitent de plus en plus à prendre des mesures temporaires consistant à construire des baraques. Quelque 200 baraques sont utilisées actuellement en Suisse. Les constructions en bois des PTT conçues par la maison AG für Holzindustrie de Gümligen pour un emploi de courte durée mais fréquent sont relativement robustes et bien isolées.

Der normale «PTT-Holzbau» hat eine lichte Höhe von 2,65 m und Breiten von 6, 10 oder 15 m. Die gewünschte Länge basiert auf einem Modul von 4 m (Binderdistanz). Für die Westschweiz erstellt die Fa. *Lombardi* in Leysin die genau gleichen Holzleichtbauten. Reserveteile und nicht-verwendete Elemente werden im PTT-Lager in Bern-Weyermannshaus aufbewahrt. Für etwa 200 m² betragen zur Zeit die Kosten ungefähr: Fr. 66 000 für Herstellung, Fr. 64 000 für Montage, total etwa 130 000 Franken. Solche Provisorien werden vor allem für die Bedürfnisse des Postbetriebes und der Radiodienste erstellt.

Wegen der hie und da geforderten erhöhten Ansprüche in gestalterischer Hinsicht verwendet man seit wenigen Jahren noch andere Leichtbausysteme mit ähnlichen Vor- und Nachteilen. Es sind Leichtbaukonstruktionen der *Frutiger Söhne AG*, Oberhofen, der *Durisol-Werke*, Dietikon und der Firma *Duret* in Genf. Diese «Fahrrisbauten» sind nicht so robust konstruiert wie die PTT-Holzbauten. Sie weisen jedoch ebenfalls eine gute Isolation auf und befriedigen die Ansprüche bezüglich moderner Gestaltung. Von diesen Fahrrisbauten besitzen die PTT-Betriebe jedoch kein Lager, da die betreffenden Elemente für mehrmaligen Einsatz nicht sonderlich geeignet sind. Die «Frutiger-Pavillon»-Konstruktion wurde zum Beispiel für das grosse provisorische Zustellamt Solothurn-Schänzli, für die provisorischen Telephonzentralen in Lugano, Locarno, Thun, Aarau sowie für Radio- und Fernseh-Provisorien auf der La Dôle und dem Chasseral verwendet. Die lichte Höhe dieser Pavillons beträgt 3,40 m, die Bodenfläche leitet sich ab von einem Raster 1,20 m x 1,20 m. Die Kosten für etwa 200 m² Pavillonkonstruktion belaufen sich im Generalunternehmervertrag für Fabrikation und Montage auf etwa 150 000 Franken.

Bevor auf Fragen des Raumklimas eingegangen werden kann, sind noch einige grundsätzliche Bemerkungen zum bauphysikalischen Verhalten mehrschichtiger Elementbaukonstruktionen anzubringen.

Wie bereits erwähnt, ist mit dieser Leichtbauweise untrennbar eine mangelhafte Wärmespeicherung verbunden. Die bauhygienisch sich vorteilhaft auswirkende Temperaturträgheit, die unter anderem eine Folge des Gewichts der Baustoffe ist (Massivbauweise, Backsteinmauerwerk), fehlt leider bei den Leichtbauwänden. Obwohl diese dank ihrer Mehrschichtigkeit gut isolieren, enttäuschen sie um so mehr in bezug auf Wärmespeicherung und Temperaturträgheit, da die jeweiligen Materialgewichte viel zu niedrig sind. Diese Tatsachen sind leider in der Baupraxis viel zu wenig bekannt. Nur die berüchtigten Folgen – das verpönte «Barackenklima» – zeigen einmal mehr, dass nicht alle Probleme durchdacht wurden. Daraus ist zu schliessen: Wer sich unbeabsichtigt in eine konstruktive Sackgasse begibt, kann sommerliche Treibhauseffekte bei Leichtbauten kaum vermeiden. Diese unerquickliche thermische Erscheinung lässt sich praktisch

La «construction en bois PTT» normale a une hauteur de 2,65 m et une largeur de 6, 10 ou 15 m. La longueur désirée est fondée sur un module de 4 m (distance entre fermes). La maison *Lombardi* à Leysin construit exactement les mêmes constructions légères en bois pour la Suisse romande. Les pièces en réserve et les éléments inutilisés sont conservés au dépôt des PTT de Berne-Weyermannshaus. Actuellement, pour 200 m² environ, les frais se montent approximativement à 66 000 fr. pour la fabrication et 64 000 fr. pour le montage, soit un total de quelque 130 000 fr. Ces constructions provisoires servent avant tout à couvrir les besoins de l'exploitation postale et des services radio.

En raison des exigences plus élevées imposées ici et là du point de vue de l'agencement, on utilise encore, depuis quelques années, d'autres systèmes de constructions légères présentant les mêmes avantages et inconvénients. Ce sont les produits des maisons *Frutiger Söhne AG* à Oberhofen, *Durisol* à Dietikon et *Duret* à Genève. Ces «constructions mobilières» ne sont pas aussi robustes que les constructions en bois des PTT. Elles ont néanmoins une aussi bonne isolation et répondent aux exigences en matière d'agencement moderne. L'Entreprise des PTT ne possède toutefois pas de dépôt de constructions mobilières, les éléments ne convenant pas spécialement à une utilisation fréquente. C'est ainsi que le «Pavillon Frutiger» a été utilisé pour l'important office de distribution de Soleure-Schänzli, pour les centraux téléphoniques provisoires de Lugano, Locarno, Thoun et Aarau ainsi que pour les constructions provisoires de la radio et de la télévision à La Dôle et au Chasseral. La hauteur de ce pavillon atteint 3,40 m et la superficie est déterminée par un quadrillage de

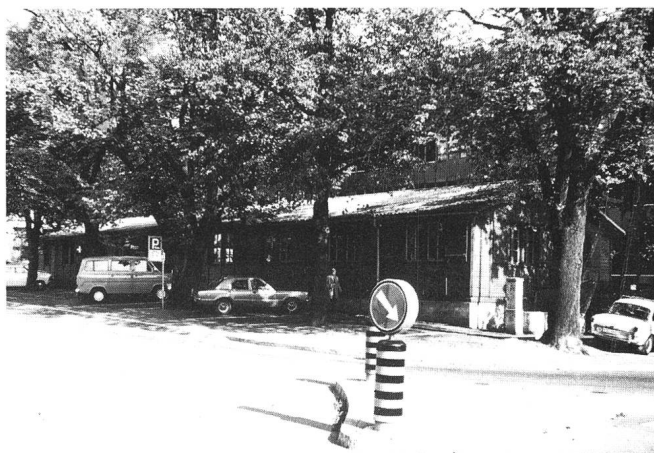


Fig. 1
Provisorisches Annahmeamt Solothurn 1 als PTT-Holzbau
Office de dépôt provisoire de Soleure 1 logé dans une construction en bois des PTT



Fig. 2
Schalteranlage und Büroraum im provisorischen Annahmeamt
Solothurn 1
Guichets et bureau de l'office de dépôt provisoire de Soleure 1

nur beseitigen, indem der unliebsame Kalorienüberschuss der Raumluft abgeführt und vernichtet wird. Dieser Energieabtransport verlangt jedoch einen ganz erheblichen technischen und finanziellen Aufwand. Die heutigen Kosten für 1 kcal Kühlung sind immerhin zehnmal so hoch wie für 1 kcal Heizung! Wichtige Aufgabe einer zweckmässigen Aussenwandkonstruktion wäre neben andern Funktionen (zum Beispiel Reflexion der Sonneneinstrahlung) demnach, die Wirkung der jahres- und tageszeitlich stark schwankenden Aussentemperatur auf die Raumtemperatur abzuschwächen, das heisst temperaturträge zu wirken. Es ist sehr interessant, festzustellen, dass von 25 untersuchten mehrschichtigen Aussenwänden nur 5 Wandkonstruktionen den ausgleichenden Effekt einer 36 cm dicken Backsteinmauer erreichten. Damit ist hingewiesen, dass sich das wärmetechnische Verhalten von mehrschichtigen Leichtbauwänden konstruktiv kaum verbessern lässt und man an Barackenkonstruktionen keine besonders hohen Komfortansprüche stellen darf.

In der Bauhygiene kennt man den Begriff der «Behaglichkeit». Prof. *Grandjean* von der ETH Zürich stellt darum folgende Forderungen an ein befriedigendes Raumklima:

- Temperatur der Raumluft 21...23° C,
- 40...45% relative Feuchtigkeit im Aufenthaltsbereich des Menschen,
- zulässige Luftbewegung maximal 0,2 m/s (besser 0,1 m/s),
- 2...3° C Temperaturdifferenz zwischen der Lufttemperatur des Raumes und den inneren Oberflächen der Raumbegrenzung.

Diese empfohlenen Werte sind bei Barackenbauten normalerweise nicht zu erreichen. Die negativen Auswirkungen der schlechten Wärmespeicherung bei Leichtbauwänden

1,20×1,20 m. Les frais de construction d'un pavillon de 200 m² environ s'élèvent à quelque 150 000 francs dans le contrat général d'entrepreneur, pour la fabrication et le montage.

Avant de traiter les questions du climat des locaux, il y a lieu de faire encore quelques remarques fondamentales sur le comportement physique des constructions par éléments à plusieurs couches.

Comme nous l'avons dit, une accumulation imparfaite de chaleur est inséparablement liée à ce mode de construction légère. L'inertie de la température qui présente des avantages certains pour l'hygiène des constructions et qui, entre autres choses, est le corollaire du poids du matériau (construction en dur, maçonnerie en briques) fait malheureusement défaut dans les cloisons légères. Bien que celles-ci isolent convenablement grâce à leurs multiples couches, elles n'en sont que plus décevantes en matière d'accumulation de la chaleur et d'inertie de la température car le poids des matériaux actuels est beaucoup trop faible. Ces faits sont malheureusement bien trop peu connus dans la pratique. Seules les conséquences fâcheuses – le «climat de baraque» tant réprouvé – montrent une fois de plus que tous les problèmes n'avaient pas été examinés à fond. On peut en tirer la conclusion suivante: En matière de construction, celui qui s'engage involontairement dans une impasse ne peut guère éviter l'effet de serre en été dans les constructions légères. On ne peut éliminer pratiquement ce phénomène thermique peu réjouissant qu'en évacuant les calories désagréables et en les détruisant. Ce transport d'énergie exige toutefois la mise en œuvre de moyens techniques et financiers considérables. Actuellement, les frais pour un refroidissement de 1 kcal sont toujours dix fois plus élevés que pour la production de la même chaleur. Un rôle important des parois extérieures serait, entre autres fonctions (par exemple la réflexion des rayons solaires), la propriété de réduire l'effet de la température extérieure, qui varie énormément selon la saison et les heures du jour, sur celle des locaux, c'est-à-dire d'être insensibles à la température. Il est très intéressant de constater que sur 25 parois extérieures à plusieurs couches examinées, seules 5 constructions ont atteint l'effet compensateur d'un mur de briques épais de 36 cm. Il est ainsi démontré que le comportement calorifique des parois de constructions légères à plusieurs couches n'est guère susceptible d'amélioration et que l'on ne doit imposer aucune exigence particulièrement sévère aux baraques en matière de confort.

Dans l'hygiène de la construction, on connaît la notion de «bien-être». Le professeur *Grandjean* de l'EPF de Zurich énonce les conditions suivantes que doit remplir un climat de locaux pour être jugé satisfaisant:

- Température de l'air ambiant 21...23° C,
- 40...45% d'humidité relative dans le périmètre de séjour de l'être humain,

können deshalb nur durch eine Konditionierung des Raumklimas teilweise korrigiert werden. Im Winter erreicht man dies ausreichend durch eine zweckmässige Heizung und Befeuchtung. Für den Sommer und die Übergangszeiten sind wirksame Sonnenschutzmassnahmen und eine Kühlung der Raumluft vorzusehen; schon mit einer intensiven Lüftung während der Nachtstunden ist auf einfache und vor allem günstige Weise eine spürbare Abkühlung der Wände und Decken und eine Auskühlung von Barackenräumen zu erreichen. Wenn zudem tagsüber die Fenster geschlossen und zweckmässig vor Sonnenbestrahlung geschützt werden, ist eine weitere Massnahme zur Raumklimakorrektur gegeben. Bleiben selbst diese Möglichkeiten ohne Wirkung, so muss die Zufuhr grösserer Mengen künstlich gekühlter Luft erwogen werden. Der Einbau einer leistungsstarken Klimaanlage führt jedoch zu allerhand Installationsaufwand und hat Folgen, wie Platzbedarf für Aggregate und Kanäle, Schallschutzmassnahmen, Mehrverbrauch von Strom und Wasser, zusätzliche Wartung.

Erfahrungsgemäss ist in einem solchen Fall mit einer Baukostenerhöhung bis zu 20% zu rechnen. Weitere Kennwerte bestätigen, dass für eine Klimaanlage mit Heizung annähernd das Siebenfache einer normalen Radiatorenheizung aufgewendet werden muss, und für Unterhalt und Betrieb liegen die Kosten bis 6mal so hoch wie bei einer Radiatorenheizung.

Zu den finanziellen Auswirkungen, die bei kleineren Provisorien besonders ins Gewicht fallen, kommen noch technische Schwierigkeiten hinzu, die bei massiven Gebäuden

- Ventilation maximale admise 0,2 m/s (mieux 0,1 m/s),
- 2...3° C de différence entre la température de l'air et les surfaces intérieures des limites du local.

En ce qui concerne les baraques, ces valeurs recommandées ne peuvent normalement pas être atteintes. Les effets négatifs de la mauvaise accumulation de chaleur dans les parois des constructions légères ne peuvent donc être corrigés en partie que par un conditionnement de l'air. On y parvient aisément en hiver par une humidification et un chauffage judicieux. Pour l'été et les périodes intermédiaires, il faut prévoir des mesures efficaces de protection contre le soleil et un refroidissement de l'air ambiant. Une aération intensive pendant les heures de nuit est une manière simple et avantageuse d'obtenir un refroidissement sensible des parois et du plafond ainsi qu'un rafraîchissement des locaux de la baraque. Une autre mesure propre à corriger le climat des locaux consiste à fermer les fenêtres pendant la journée et à les protéger contre le soleil. Si ces dispositions restent sans effet, il faut alors envisager l'amenée de plus grandes quantités d'air refroidi artificiellement. Le montage d'une installation de climatisation à grande puissance entraîne cependant pas mal de frais et il a des suites, telles que l'encombrement des groupes de machines et des canaux, les mesures de protection contre le bruit, l'augmentation de la consommation de l'eau et de l'électricité et l'entretien supplémentaire.

Nous savons par expérience que dans un cas de ce genre il faut compter avec une augmentation des frais de construction allant jusqu'à 20%. D'autres valeurs caractéristiques

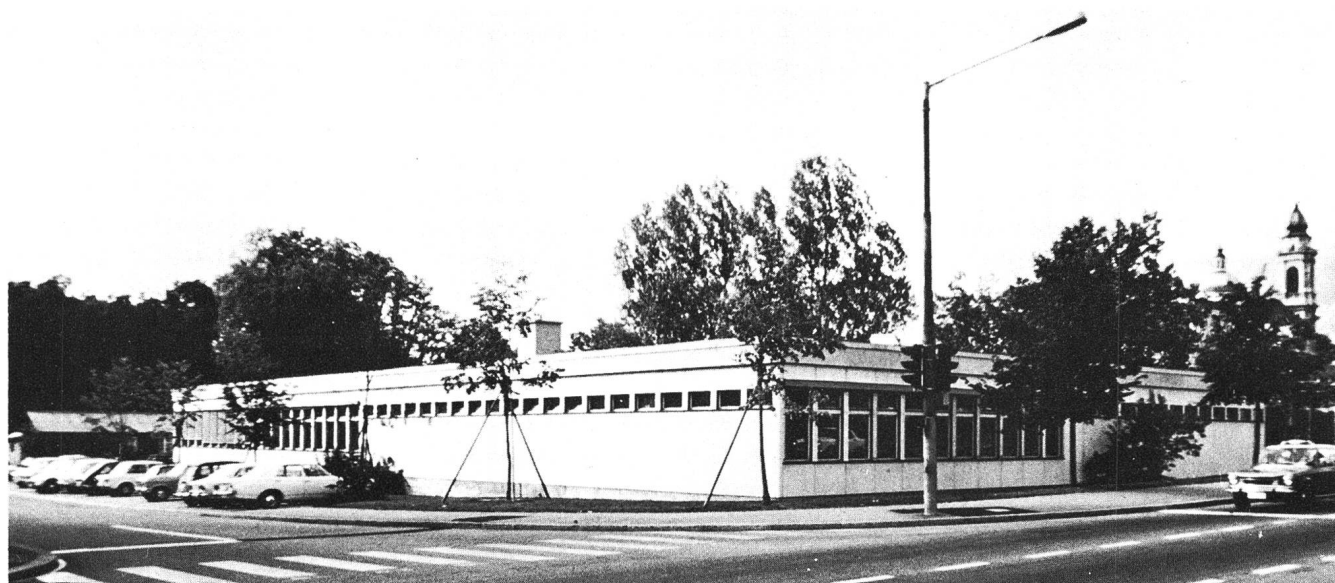


Fig. 3
Provisorisches Zustellamt Solothurn 2 als Pavillon-Fahrnisbau
Construction mobilière de l'office de distribution provisoire de Soleure 2



Fig. 4
Briefbotenraum im provisorischen Zustellamt Solothurn 2
Local à l'usage des facteurs dans l'office de distribution provisoire de Soleure 2

befriedigend gelöst werden können, bei Behelfsbauten jedoch heikle Probleme stellen. Die Dimensionierung und Installation einer leistungsfähigen, einigermaßen komfortablen Luftkonditionierungsanlage müssen unter dem Gesichtspunkt einer leichten Montage und Demontage sowie einer späteren Wiederverwendung stehen. Dabei kommt als erschwerender technischer Umstand hinzu, dass die Barackengrößen sehr variieren, die Standorte und die jeweiligen Klimata äusserst verschieden sein können, was eine ausserordentliche, ungewohnte Bedingung an die Leistungsfähigkeit und Flexibilität des Klimasystems und des Aggregates stellt.

Überdenkt man in aller Sachlichkeit sämtliche Tatsachen und Konsequenzen, wird man für temporäre Behelfsbauten nur mit grossen Bedenken eine Luftkonditionierung fordern. Hingegen wäre ernstlich zu überlegen, ob nicht für langdauernde Provisorien ein Bausystem geschaffen werden sollte, das von der technologischen Seite her bessere bauphysikalische Eigenschaften mit sich brächte. Dies erscheint absolut möglich, jedoch unter der Einschränkung, dass Montage, Demontage, Transport und Wiederverwendung erheblich schwerer zu bewerkstelligen und die Materialbewirtschaftung wesentlich unrentabler sein würden. Darum wäre es sehr vernünftig und angezeigt, wenn künftig der Einsatz von Baracken noch vermehrt im Blick auf das besondere, zu erwartende Raum- und Arbeitsklima getroffen würde. Zudem könnte die frühzeitige Angabe des genauen Standortes und der betrieblichen Bedürfnisse sowie einer verlässlichen Benützungsdauer bedeutend mithelfen, die richtige Systemwahl zu treffen und somit die Bereitstellung zweckmässiger, zufriedenstellender Behelfsbauten wesentlich erleichtern.

confirmant qu'il faut consacrer presque sept fois plus d'argent à une installation de climatisation avec chauffage qu'à un chauffage normal par radiateurs, et que, pour le fonctionnement et l'entretien, les frais sont jusqu'à six fois plus élevés.

Aux répercussions financières particulièrement lourdes pour les constructions provisoires les plus petites, s'ajoutent encore des difficultés d'ordre technique pouvant être surmontées d'une manière satisfaisante dans les bâtiments en dur mais qui posent des problèmes ardues dans les constructions auxiliaires. La détermination des dimensions et l'établissement d'une installation de conditionnement d'air d'un bon rendement et tant soit peu confortable doivent être considérés en fonction d'un montage et d'un démontage facile ainsi que d'une réutilisation ultérieure. Des aspects techniques compliquent encore le problème en ce sens que la dimension des baraques varie beaucoup et que les emplacements et les conditions atmosphériques qui y règnent peuvent être extrêmement diversifiés, ce qui pose une condition absolument inhabituelle au rendement ainsi qu'à la souplesse du système de climatisation et de l'équipement.

Lorsqu'on réfléchit en toute objectivité à l'ensemble des réalités et des conséquences, on n'exige un conditionnement d'air pour les constructions auxiliaires temporaires qu'avec la plus grande réserve. En revanche, on peut sérieusement se demander s'il ne faut pas créer, pour les constructions provisoires de longue durée, un système ayant de meilleures propriétés physiques du point de vue technologique. Cela paraît parfaitement possible avec une restriction cependant: le montage, le démontage, le transport et la réutilisation seront considérablement plus difficiles et la gestion du matériel deviendra sensiblement moins rentable. C'est pourquoi il serait parfaitement raisonnable et indiqué de se préoccuper davantage à l'avenir du climat des locaux et de l'ambiance de travail particuliers aux baraques avant de décider la mise en œuvre de celles-ci. De plus, la communication, faite assez tôt, de l'emplacement précis, des besoins de l'exploitation et de la durée d'utilisation exacte pourrait beaucoup contribuer à faire un choix sûr du système et à prévoir ainsi la mise à disposition de constructions auxiliaires fonctionnelles et satisfaisantes.