

**Zeitschrift:** Zivilschutz = Protection civile = Protezione civile  
**Herausgeber:** Schweizerischer Zivilschutzverband  
**Band:** 31 (1984)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Enseignements tirés d'une expérience d'occupation d'abri par les militaires  
**Autor:** Bürkel, Peter  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-367257>

### **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:** 16.03.2025

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

# Enseignements tirés d'une expérience d'occupation d'abri par les militaires

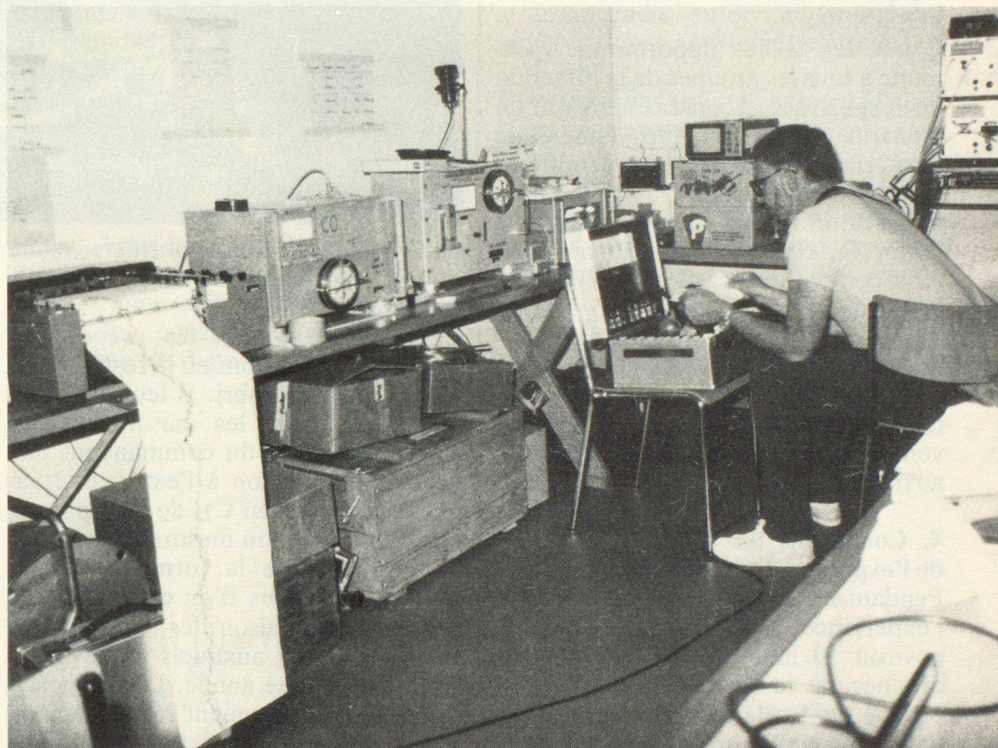
Peter Bürkel, ing. dipl. EPF, Winterthour

Une expérience d'occupation d'abri par les militaires, réalisée en 1982 et dont les résultats ont été analysés depuis lors, a fourni à la protection civile également d'importants enseignements. Il ressort en effet du rapport final sur cette expérience qu'en cas de nécessité, même pour l'armée, une installation ne vaut que ce que vaut l'instruction du «commandant» et de ceux qui ont la charge de cette installation. Dans le rapport ci-dessous, dont la publication s'étendra sur deux numéros de la revue «Protection civile», un spécialiste civil examine cette expérience intéressante d'une occupation d'abri. Intéressante, cette expérience l'est parce qu'il s'agissait pour la première fois d'une occupation d'abri de grande envergure, pendant une longue durée, dans une vaste installation (quartiers STPA); elle l'est aussi parce que les personnes soumises au test, qui l'ont vécue durant 5 jours et demi sans interruption, n'étaient pas des volontaires mais appartenaient à la troupe.

## 1. Introduction

En 1982, les troupes de protection aérienne ont réalisé durant 5 jours et demi une expérience d'occupation de l'un de leurs cantonnements STPA (abris des troupes de protection aérienne). Comme ces installations sont un peu comparables aux abris des organisations de protection civile, il est possible de transposer divers résultats de l'expérience aux installations de la protection civile. On peut en effet relever que les constructions des cantonnements STPA sont réalisées notamment sur la base des directives techniques ITAP et ITO.

Ce que nous connaissons de la vie dans les abris provient surtout des expériences qu'ont faites l'Allemagne et l'Angleterre lors de la dernière guerre mondiale. Mais les conditions de la vie dans l'abri se sont modifiées dans la mesure où les temps courts de préalerte rendent nécessaire une occupation préventive des abris et où les toxiques de combat persistants ou la radioactivité ambiante consécutive à l'engagement d'armes atomiques ne permettent plus de quitter l'abri à bref délai. C'est pourquoi les constructions de protection civile, conformes aux ITAP ou aux ITO, sont actuellement bâties et équipées en prévision d'un



Instruments et appareils...

séjour autarcique de longue durée. Depuis le milieu des années soixante, on a procédé en Suisse et à l'étranger à de nombreux essais d'occupation d'abri. Ceux-ci ont donné des résultats différents selon les bâtiments utilisés pour l'expérience, les personnes engagées pour le test et les objectifs visés par les organisateurs. L'expérience la plus connue en Suisse est celle qu'a réalisée en 1973 la Commission d'étude du Département fédéral de justice et police pour la protection civile dans un abri conçu pour 25 personnes. Cependant, la protection civile manque d'expérience dans l'exploitation d'une grande installation de protection en cas de nécessité.

L'expérience d'occupation revêt dès lors également de l'importance pour la protection civile, en tant qu'elle permet d'observer les aspects psychosociologiques qu'entraîne un séjour de longue durée dans un abri. En l'espèce, l'expérience s'est révélée d'autant plus avantageuse que les personnes soumises au test étaient des militaires de toutes les classes d'âge, en service commandé et non des volontaires.

Cette tentative d'occupation a notamment aussi fourni des informations intéressantes pour l'exploitation de

l'abri, telle qu'elle est traitée dans le manuel des services d'abri de l'OFPC. Lors de cet essai, on a également utilisé les locaux situés à l'entrée de l'abri. Toutefois, afin de limiter la longueur de l'exposé, l'article ne traitera pas des problèmes relatifs à l'exploitation des sas.

## 2. Objectifs de l'expérience, du point de vue militaire

L'objectif de cette expérience a consisté à vérifier la fiabilité en cas de guerre des postes d'attente des troupes de protection aérienne lors d'un séjour autarcique de longue durée. En outre, il s'est agi d'acquérir des informations expérimentales concernant l'exploitation technique et l'organisation du service d'exploitation en cas de nécessité. On a également voué une très grande attention à analyser l'état des connaissances dans le domaine technique du «fonctionnement de l'abri».

## 3. Préparation de l'expérience

La direction de l'expérience était composée de représentants des offices fédéraux intéressés par les abris, de spécialistes des installations de protection civile, de spécialistes en thermodynamique, de spécialistes en hy-

giène, de médecins ainsi que d'un psychologue et d'un sociologue. Chaque domaine technique a constitué un groupe autonome, responsable de définir ses objectifs spécifiques de préparer, de superviser et d'analyser l'expérience sous son propre rapport. La troupe a également participé à ces préparatifs.

L'une des tâches importantes, commune à tous les groupes de la direction de l'expérience, a consisté à dresser un scénario détaillé du déroulement de l'expérience et à fixer les conditions annexes d'organisation. Ainsi qu'a pu le constater le chef de l'expérience, le major R. Ryff, le scénario a même tenu compte du «cas le plus critique» pour une occupation d'abri en période de nécessité, à savoir: une panne simultanée de l'approvisionnement en eau et en électricité ainsi que des dommages au moteur du groupe de ventilation et au générateur électrique auxiliaire.

#### 4. Conditions de l'expérience d'occupation

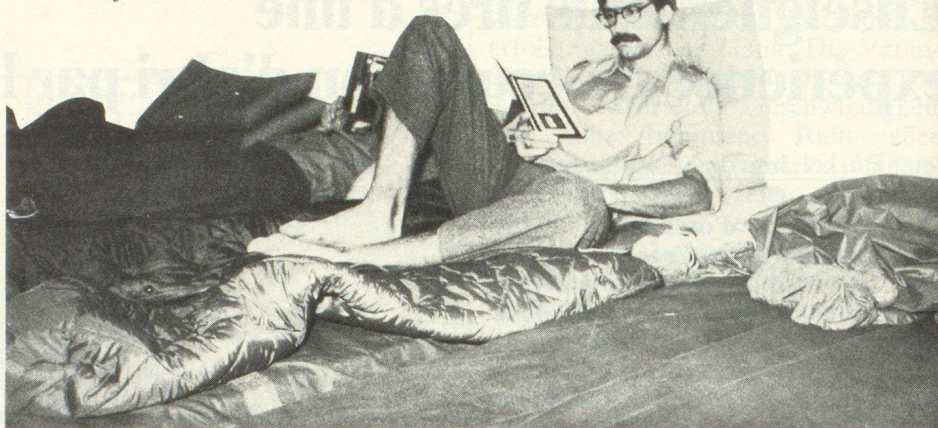
Pendant les 5 jours et demi qu'a duré l'expérience, 130 hommes de troupe et environ 10 membres de la direction ont occupé le poste d'attente. L'espace y était relativement suffisant et l'ameublement complet. Il n'a pas été nécessaire de faire des travaux essentiels pour l'aménagement du poste.

On a choisi la saison la plus chaude pour procéder à l'expérience. Malheureusement, le temps s'avéra froid et pluvieux durant cette période. La température extérieure moyenne s'élevait à 13 degrés C.

#### 5. Organisation de l'exploitation de l'abri

Au lieu de suivre un «déroulement de journée normale», on a examiné s'il ne fallait pas recourir à un service échelonné assuré par 2 ou 3 équipes d'intervention. Le système du service échelonné a surtout pour désavantage le fait que les diverses équipes d'intervention doivent accepter un décalage horaire et souffrir de se déranger les unes les autres. Malgré ces inconvénients mais en raison de l'espace limité, le commandant a choisi le service échelonné à trois équipes d'intervention pour l'essentiel des occupants. En revanche, il a formé seulement deux groupes de commandement et de cuisine qui se relayaient. L'organisation choisie s'est révélée avantageuse pour l'utilisation des places disponibles et a même permis de libérer assez d'espace pour des activités sportives et pour l'instruction militaire. Par contre, il y a eu des perturbations réciproques qui sont restées toutefois

*Lecture confortable.*



dans les limites du supportable, étant donné que les dortoirs occupaient une partie séparée.

Ce sont avant tout les préposés à l'installations qui ont eu la responsabilité d'exploiter l'abri. Il leur appartenait de prendre les mesures nécessaires, sur ordre du commandant ou, suivant la situation à l'extérieur (par exemple, situation C), de leur propre chef. Ils étaient en mesure de le faire, compte tenu de la formation qu'ils avaient reçue lors d'un cours d'introduction et en raison des contrôles de fonctionnement auxquels ils devaient procéder chaque année. Les préposés à l'installation devaient régulièrement tenir le commandant au courant de tous les problèmes de fonctionnement, de la phase d'exploitation actuelle ainsi que de l'état du stock des éléments nécessaires à l'exploitation (eau potable, huile diesel). On a établi une check-list des informations échangées entre le commandant et les préposés à l'installation.

#### 6. Construction et aménagements intérieurs

##### Les lits

Le «coucher» revêt une grande importance dans les installations de protection. On a en effet constaté que le temps de repos sur les lits a duré jusqu'à 14 heures par jour. Le lit représente le domaine personnel de l'occupant d'abri. C'est pourquoi l'organisation de l'espace prévoyant un secteur séparé pour dormir (système de cabine) constitue une condition importante pour les services échelonnés en tout genre.

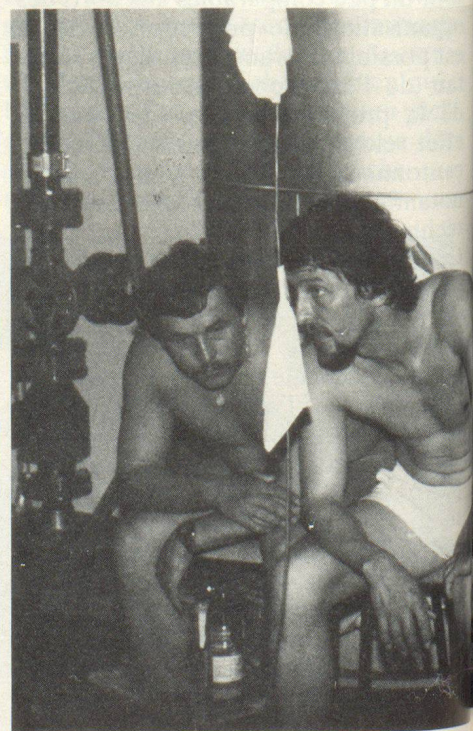
Les lits avec des garnitures de ressorts d'acier ne se sont pas révélés confortables, car la garniture accusait des fléchissements allant jusqu'à 12 cm, ce qui provoquait des douleurs dorsales à diverses personnes. Les couchettes rigides faites de plaques sont mieux adaptées. Il en va de même pour les lits en lattes inflexibles, à claire-voie, qui permettent le passage de l'air, ce

qui évite la formation de condensation d'humidité sous le matelas.

En outre, la direction de l'expérience a analysé les propriétés d'un système de lits mobiles superposables, utilisés par la protection civile; les résultats en ont été jugés positifs de façon unanime. Le confort est meilleur, même sans matelas, que dans les autres systèmes de lits, et surtout ce type de lit n'engendre pas de bruit.

##### Rangement des effets

En situation de nécessité, les occupants d'abri prennent avec eux un volume considérable d'équipement et d'effets personnels dans l'abri. Ce matériel dérange d'autant moins qu'il peut être entreposé de façon compacte et ordonnée. C'est pourquoi, lors de l'expérience d'occupation, on a organisé une garde-robe et un dépôt pour les effets qui, d'une part, étaient adaptés au besoin en équipement de la formation correspondante mais qui, d'autre part, pouvaient également être utilisés pour d'autres dépôts.



## 7. La climatisation et la ventilation de l'abri

### Principes physiologiques

Le problème de la climatisation de l'abri revêt actuellement une importance plus grande que lors de la Seconde Guerre mondiale. A l'époque, l'occupation de l'abri n'était nécessaire que durant les bombardements. Actuellement, on doit s'attendre à une période d'occupation d'abri plus longue. En effet, le temps qui s'écoule entre une alerte, si celle-ci existe encore, et les effets d'armes est trop court pour que l'on puisse gagner assez tôt l'abri. Les troupes et la population doivent dès lors occuper l'abri à titre préventif. Par ailleurs, même après l'attaque, il peut être nécessaire, en raison de la radioactivité ou des gaz persistants, de rester dans l'abri durant des jours. Il est notoire, dans ce cas, que les personnes rassemblées dans un espace restreint manifestent rapidement de l'agressivité. Or dans un abri fortement occupé, les conditions climatiques sont justement de nature à rendre supportable la survie.

Les relations entre les conditions de survie et la climatisation seront exposées ci-après.

L'être humain possède un système thermorégulateur qui maintient sa température constante à 37 degrés C environ. Lorsque la température s'élève, le corps se refroidit en grande partie par la transpiration. Cependant une humidité ambiante élevée «empêche» la transpiration de façon si forte que le système régulateur en est perturbé. Si la température du corps monte à 42 degrés C environ, c'est la

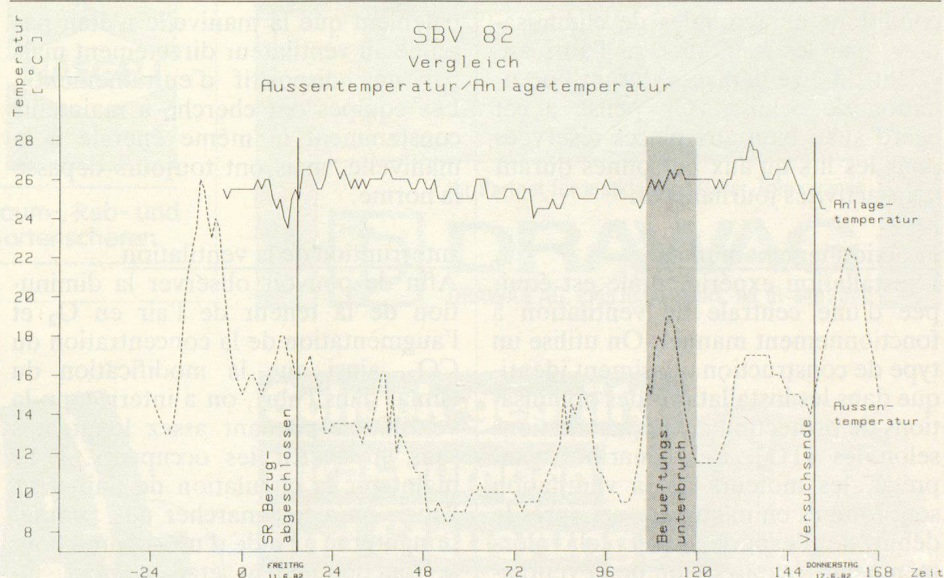
mort. Pour la sensibilité corporelle, la température habituelle, dans un pays méridional de vacances, de l'ordre de 40 degrés C pour une humidité de l'air de 20 pour cent équivaut à une température de 30 degrés pour une humidité relative de 85 pour cent. Dès lors, dans un abri où l'humidité relative supputée serait de 80 à 90 pour cent, il est possible de survivre durant des jours jusqu'à une température de 32 à 34 degrés C.

Pour pouvoir survivre dans l'abri, il faut que l'air contienne suffisamment d'oxygène (O<sub>2</sub>) et n'ait pas une teneur trop élevée en anhydride carbonique (CO<sub>2</sub>). Pour un séjour de 2 heures au maximum dans l'abri, le seuil considéré comme critique s'établit à un taux de concentration minimum d'oxygène de 5 pour cent. Le refroidissement

et surtout l'évacuation de l'humidité nécessitent en général le traitement d'une quantité d'air assez grande pour que les valeurs admissibles en O<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub> ne soient jamais trop basses ou trop élevées. C'est seulement lorsque la ventilation doit être arrêtée – par exemple, lorsqu'il y a un incendie au-dehors – que les seuils critiques peuvent être atteints.

### Prévisions de la climatisation de l'abri

L'occupation des abris à titre préventif et, par conséquent, pour une longue durée, soulève le problème de la climatisation qui doit être installée en prévision d'une occupation ou d'une suroccupation de l'abri. Les conditions varient d'un abri à l'autre et une appréciation expérimentale n'est d'une façon générale pas possible sur



Comparaison température intérieure/extérieure.



Une petite pause.

la base d'une occupation par des personnes. C'est pourquoi il est vital d'établir un modèle permettant de quantifier les prévisions de climatisation. Un tel modèle a été créé, sous la forme d'une thèse parue à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, et expérimenté par son auteur, M. W. Gansner, Dr ès sc. L'écart entre les prévisions et les calculations était de 1 degré (compte tenu de la complexité du problème et de la variété des conditions à prendre en considération). On peut considérer cette différence comme minime.

### Conditions climatiques durant l'expérience

Etant donné l'occupation partielle et en raison des températures basses pour le mois de juin, la température extérieure a oscillé entre 25 et 26 degrés dans l'abri. On a pu constater, d'une façon étonnante mais à vrai dire conforme à ce qui était attendu, que toutes les influences extérieures ont

subi des atténuations extraordinairement fortes. Même les modifications extrêmes de la température extérieure n'ont pratiquement pas eu d'effet sur la température ambiante de l'abri, en dépit d'un taux de circulation d'air relativement élevé. Cela démontre à nouveau qu'un volume d'air très ample ne peut abaisser la température de l'abri que d'une façon minime.

En revanche, l'humidité relative de l'air a subi de fortes variations. Elle a oscillé entre un taux de 55 à 60 pour cent au début, pour monter à plus de 70 pour cent vers la fin.

On peut relever comme fait important pour l'exploitation de l'abri que la température et l'humidité relative de l'air ont accusé des variations par moment très grandes entre les divers locaux. Il s'en serait suivi, en cas de conditions défavorables de climatisation, que les habitants de l'abri auraient dû être déplacés durant l'occupation de celui-ci. On pense à cet égard aussi bien aux places réservées pour les lits qu'aux personnes durant leurs activités journalières.

#### Fonctionnement manuel

L'installation expérimentale est équipée d'une centrale de ventilation à fonctionnement manuel. On utilise un type de construction quasiment identique dans les installations des organisations de protection civile (installations selon les ITO). Le scénario l'ayant prévu, les moteurs de la ventilation sont tombés en panne 4 jours après le début de l'expérience et cela alors même que l'exploitation de la ventilation fonctionnait sur le filtre collectif (filtre à gaz). C'est pourquoi il a fallu faire marcher manuellement l'appareillage durant une période fixée à un jour environ. C'est ainsi que pendant

toute la période d'engagement, l'équipe chargée de ce travail a pompé le volume d'air nécessaire à la climatisation de l'abri et à l'exploitation des sas pour une occupation normale. Cependant, cette partie de l'expérience ne s'est pas déroulée sans problèmes. Au début du fonctionnement manuel, on a formé des groupes de 6 hommes qui se relayaient toutes les 5 minutes. Puis, en raison d'un manque de place à la manivelle, les équipes ont été réduites à 5 hommes. La fréquence fixée à 35 tours par minute a été presque toujours dépassée. Les groupes montaient souvent au-dessus de 50 tours/minute et atteignaient par moment jusqu'à 300 watts par personne au lieu des 50 à 70 watts prévus. Les personnes se fatiguaient rapidement et se mettaient fortement en transpiration. La cause en était principalement que la manivelle n'était pas reliée au ventilateur directement mais par un «dispositif d'entraînement». Les équipes ont cherché à maintenir constamment la même énergie à la manivelle, mais ont toujours dépassé la norme.

#### Interruption de la ventilation

Afin de pouvoir observer la diminution de la teneur de l'air en O<sub>2</sub> et l'augmentation de la concentration du CO<sub>2</sub>, ainsi que la modification du climat dans l'abri, on a interrompu la ventilation pendant assez longtemps sans en avertir les occupants. Pour maintenir la circulation de l'air dans l'abri, on a fait marcher une ventilation interne à l'aide d'un appareil dont le fonctionnement était manuel. La composition de l'air s'est modifiée avec la rapidité attendue. Le calme ayant été ordonné aux occupants (exception faite de l'équipe chargée du fonctionnement du ventilateur), on a

constaté un notable freinage dans l'augmentation du CO<sub>2</sub> et une réduction de la consommation d'oxygène.

En raison des effets d'atténuation de l'abri, mentionnés ci-dessus, durant l'interruption de la ventilation, la température de l'abri n'a augmenté que d'une façon minime. En revanche, l'humidité relative de l'air s'est rapidement élevée pour atteindre 85 pour cent. La quantité d'eau produite durant cette période par la transpiration et la respiration des occupants de l'abri a été absorbée et temporairement emmagasinée, pour la plus grande partie par le mobilier (p. ex. les matelas) et par le matériel entreposé. Les bougies que l'on avait allumées pour observer le phénomène se sont révélées être des appareils de mesure étonnamment sensibles. La hauteur de leur flamme a permis de relever des modifications de l'air qui n'étaient physiologiquement pas décelables.

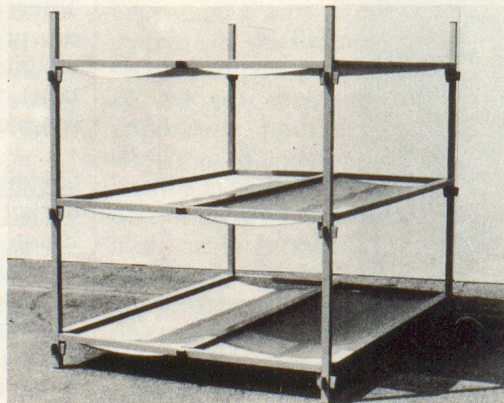
#### Condensation de l'humidité

On a constaté que la quantité de condensation d'humidité correspondait aux prévisions. Cela n'a pas beaucoup influencé la vie dans l'abri. On peut simplement relever que la croissance des champignons consécutive à l'apparition de la condensation peut entraîner des problèmes d'hygiène lors d'un séjour de longue durée dans l'abri. L'eau de condensation s'est accumulée dans le local de ventilation durant l'exercice de fonctionnement manuel. Des concentrations importantes d'humidité ont fait leur apparition principalement dans les dortoirs situés contre les murs extérieurs de l'abri. Elles ont formé de grosses flaques sous les lits, et les matelas des couchettes inférieures étaient humides.

*A suivre*

# emag

Ihr Partner  
für  
Schutzraum-  
Möblierungen



Wir planen und liefern vom Bundesamt für Zivilschutz zugelassene **Zivilschutz-Möblierungen für Organisationsbauten und Schutzraum-Ausstattungen**. Ebenso Lager-, Betriebs- und Büroeinrichtungen.

Verlangen Sie unsere Unterlagen.

emag  norm erismann ag

8213 neunkirch SH Telefon 053-614 81  
Telex 76 143