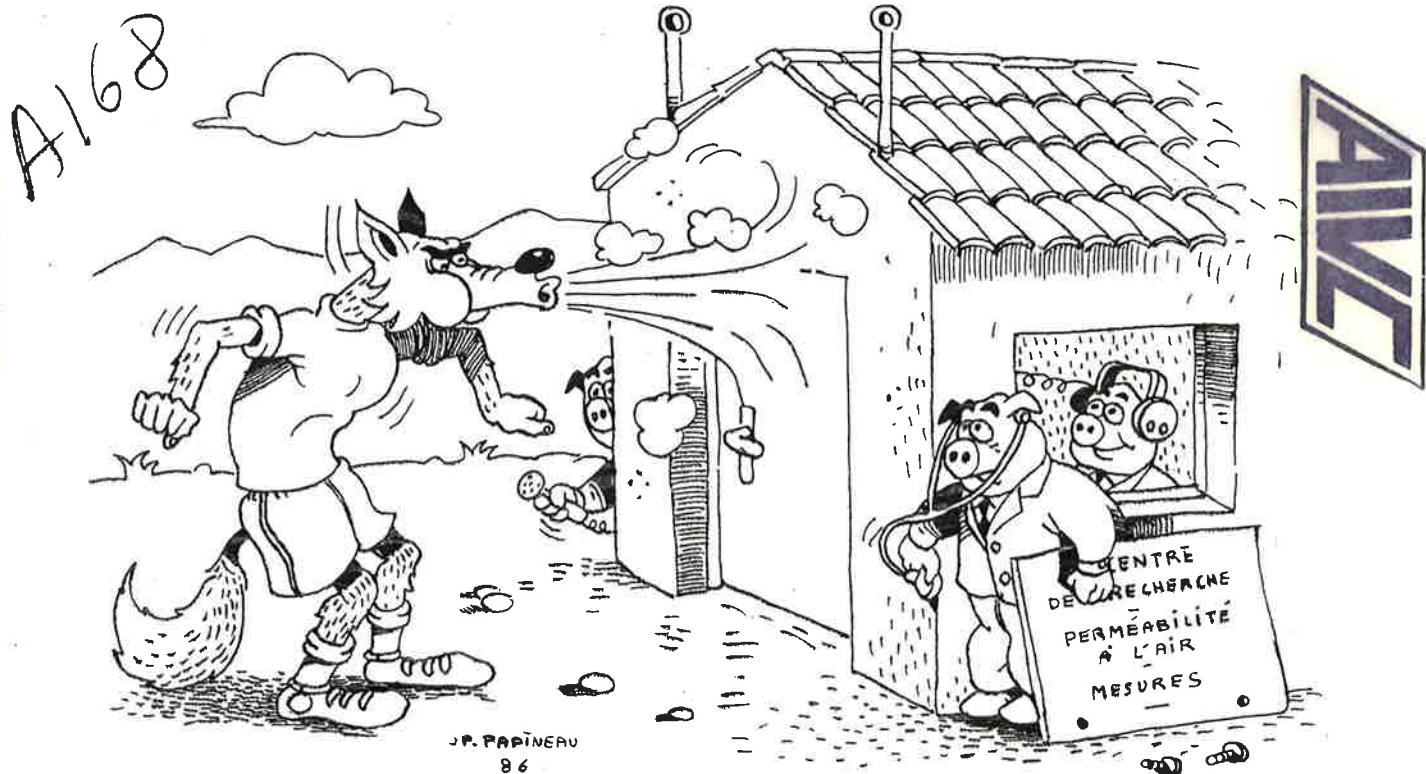


Etanchéité à l'air des logements



M. KILBERGER,
CETE de Lyon

**Modification
des techniques de
fabrication des produits,
des techniques
de construction,
carences de mise en
œuvre...**

certains logements se comportent vis-à-vis de l'air comme des passoires.

M. Kilberger recense ici les principaux points d'infiltration, en donnant les moyens de les atténuer, et propose trois types d'action pour les infiltrations importantes.*

Compte tenu des écarts de pression inévitables entre l'ambiance intérieure d'un local et l'extérieur, les logements sont soumis à des infiltrations d'air parasites qui augmentent parfois considérablement les besoins de chauffage. Tout cheminement entre l'extérieur et l'intérieur autorise un passage d'air dont le débit est fonction principalement de l'écart de pressions et des pertes des charges des cheminements.

Les raisons d'existence de ces infiltrations sont multiples et l'on constate qu'elles ont augmenté au fil des années pour différentes raisons :

- les parois modernes multi-fonctionnelles sont devenues multi-couches,
- la construction actuelle pour des raisons de productivité utilise de plus en plus d'éléments préfabriqués (complexes isolants, béton en plaques, etc.) généralement assemblés à sec,
- le calfeutrement fait rarement l'objet d'une attention particulière de la part des intervenants quels qu'ils soient, à tel point que même les Avis techniques n'abordent que rarement ce sujet.

Des causes diverses

Les défauts d'étanchéité à l'air peuvent provenir de plusieurs causes conjuguées ou non, à savoir la conception du bâtiment et des produits, la mise en œuvre.

La conception du bâtiment

Des détails d'assemblage entre éléments mal étudiés, la présence de lames d'air communicantes... sont des facteurs qui favorisent la pénétration de l'air dans les logements.

La conception des produits industriels

L'étanchéité à l'air de certains composants ou éléments d'un système constructif repose sur le respect de tolérances trop faibles ou/et sur une mise en œuvre excessivement soignée.

La mise en œuvre

La mise en œuvre conduit à des fentes et trous entre éléments dès la réalisation ou à terme, c'est-à-dire lorsque les matériaux ont « joué » entre eux et effectué retraits et dilatations.

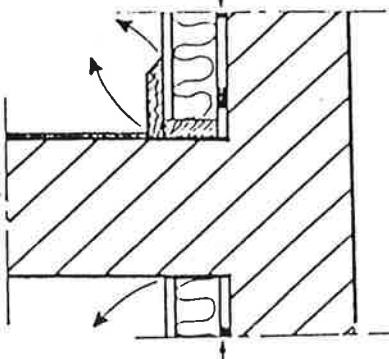
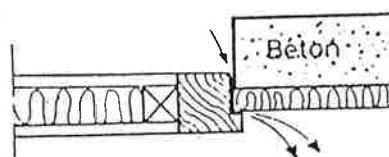
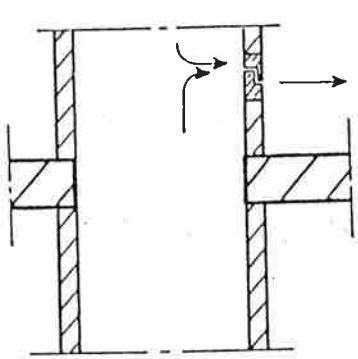
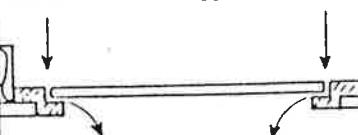
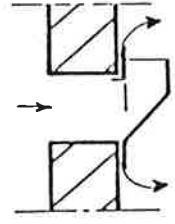
Les défauts : mise en évidence et remèdes

Des essais effectués sur des constructions récentes mettent en évidence les infiltrations, le cheminement de l'air et permettent d'envisager des moyens d'atténuation. L'ensemble de ces éléments figurent dans les tableaux ci-après.

* Cet exposé a été présenté lors de la soirée technique organisée par le groupe AICVF Paris-Ile-de-France, le 29 janvier dernier.

CONSTATS EFFECTUÉS ET MOYENS D'ATTÉNUATION

| LOCALISATION DES PÉNÉTRATIONS DANS LES LOGEMENTS | ORIGINE DES ENTRÉES D'AIR | CHEMINEMENTS | MOYENS D'ATTÉNUATIONS |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Liaisons des ouvrants/dormants en partie couverte mais surtout dans les angles lorsque les joints se recouvrent. | L'extérieur. | A travers la menuiserie, par la liaison ouvrant/dormant. | Eviter les recouvrements (coupes à 45° et soudure des joints). |
| Prises de courant, interrupteurs, raccordement de convecteurs, plafonniers, etc. | L'extérieur et parfois le comble. | A travers la lame d'air située entre la paroi extérieure et l'isolant. Exemple : prise de courant. | <ul style="list-style-type: none"> — Colmater les conduits après le passage des fils électriques (1). — Assurer l'étanchéité derrière le boîtier électrique avant sa pose. — Concevoir des boîtiers étanches. <p>(1) Avant d'appliquer cette mesure, on doit s'assurer qu'elle est compatible à la sécurité des installations électriques.</p> |
| Liaison du dormant des menuiseries avec la cloison de doublage. | L'extérieur et parfois le comble. | Entre l'isolant et la paroi extérieure puis entre le dormant et l'isolant. Cadre métallique | <ul style="list-style-type: none"> — Soigner l'ajustage entre la plaque de plâtre et le dormant. — Colmater l'espace entre la plaque de plâtre et le dormant. — Colmater les espaces entre les éléments (fourrures, précadres...) et la paroi extérieure. <p>Note : Pour les opérations les mieux traitées, les quelques problèmes qui subsistent se situent au niveau des appuis.</p> |
| Portes palières et portes d'entrées. | <ul style="list-style-type: none"> — L'extérieur en habitat individuel. — La circulation commune en habitat collectif. | <ul style="list-style-type: none"> — Entre l'huissière et le battant — Entre le sol et le battant | <ul style="list-style-type: none"> — Améliorer l'ossature des portes pour réduire leurs déformations. — Utiliser des portes à trois points de fermeture. |
| Coffres de volets roulants au droit : <ul style="list-style-type: none"> — des liaisons entre panneaux — des liaisons panneaux/parois — des organes de manœuvre (ruban, manivelle). | L'extérieur. | A travers le coffre. | <ul style="list-style-type: none"> — Colmater les espaces à la liaison des coffres avec la structure. — Prévoir des joints d'étanchéité à la liaison du coffre et des trappes d'accès. — Utiliser des coffres extérieurs sans communication avec l'intérieur. |

| | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Entre le plancher et la façade lorsque la cloison de doublage est réalisée avec un complexe comprenant un isolant et une plaque de plâtre.</p> | <p>L'extérieur et parfois le comble.</p> | <p>Entre l'isolant et la paroi.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> Colmater les espaces entre le sol et la cloison de doublage. Mettre en place un film plastique lorsque la plaque de plâtre est rapportée sur l'isolant, et qu'une chape est prévue. |
| <p>Liaison de panneaux meublés avec les parois lourdes ou les planchers.</p> | <p>L'extérieur.</p> | <p>Entre le panneau et la paroi.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> Soigner l'ajustage des pièces. Colmater les espaces entre les éléments. |
| <p>Tableau de fusibles et du disjoncteur.</p> | <p>En habitat individuel : l'extérieur au niveau du coffret EDF. En habitat collectif : la gaine d'électricité.</p> | <p>Par les conduits.</p> | <p>Colmater les espaces après passage des fils dans les conduits.</p> |
| <p>Autour des canalisations traversant des parois.</p> <p>Au niveau des trappes d'accès aux gaines techniques.</p> | <p>L'extérieur, parfois le comble.</p> <ul style="list-style-type: none"> Le comble. Le vide sanitaire. | <p>Entre les fourreaux et les canalisations.</p> <p>Par la gaine entre le cadre et la trappe.</p>  | <p>Colmater les espaces autour des fourreaux après le passage des canalisations.</p> <ul style="list-style-type: none"> Recouper la gaine au niveau des planchers même si les exigences en matière de sécurité contre l'incendie ne l'imposent pas. Placer un joint d'étanchéité entre le cadre et la trappe d'accès à la gaine. |
| <p>Sur le pourtour des trappes d'accès aux combles.</p> | <p>Le comble</p> | <p>Entre le cadre et la trappe.</p>  | <p>Placer un joint d'étanchéité entre le cadre et la trappe.</p> |
| <p>Par les gâches des huisseries de portes intérieures lorsqu'elles sont métalliques et que l'on a utilisé des cloisons sèches type plaques de plâtre et réseau alvéolaire.</p> | <p>Le comble, l'extérieur.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Aux assemblages des cloisons sèches puis entre l'huisserie et la cloison. Par les planchers lorsqu'ils sont à structure métallique ventilée, puis entre la cloison et l'huisserie. | <p>Rendre étanche le petit volume occupé par les gâches avant la pose de l'huisserie (injection d'une mousse).</p> |
| <p>Entre les bouches d'entrées d'air et l'élément sur lequel elles sont fixées.</p> | <p>L'extérieur.</p> | <p>Entre les bouches et l'élément.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> Augmenter la rigidité des bouches ou le nombre de points de fixation. Placer un joint entre la bouche et le support. |
| <p>Plafond en lambris.</p> | <p>Le comble, l'extérieur.</p> | <p>Entre les lames.</p> | <ul style="list-style-type: none"> Prévoir un film étanche avec la pose du lambris. |

- On peut cependant admettre que le respect de quelques principes définis ci-après est de nature à remédier aux principales défaillances :
- supprimer la lame d'air ventilée ou non entre l'isolant et la paroi chaude,
 - réaliser lorsque c'est possible l'étanchéité de la paroi lourde,
 - obturer les jonctions entre les lames d'air non coplanaires,
 - soigner la mise en œuvre des éléments de construction (exemple : liaison dormant/doublage, etc.),
 - éviter certaines dispositions constructives (exemple : coffres de volets roulants communiquant avec le logement),
 - prévoir des joints d'étanchéité chaque fois qu'ils sont nécessaires (exemple : sur les bouches d'entrées d'air),
 - reboucher les trous après le passage des canalisations (installations électriques),
 - etc.

Des techniques simples et efficaces

Au-delà de ces principes, des études sont actuellement en cours pour améliorer l'étanchéité à l'air des logements. Elles visent principalement à optimiser les travaux d'amélioration en traitant les infiltrations les plus importantes par des techniques simples, efficaces et peu coûteuses.

Les essais démontrent que les fuites les plus importantes concernent en général :

- les liaisons des dormants des menuiseries avec la cloison de doublage,
- l'installation électrique du logement (prises, tableau de fusibles, et disjoncteur, raccordement des émetteurs de chaleur, etc.),
- les liaisons du doublage thermique avec le plancher.

Pour réduire ces infiltrations, on peut envisager différentes actions :

— Réaliser l'étanchéité au niveau de la paroi extérieure

C'est une solution envisageable sur certains systèmes (parois béton) mais plus délicate sur d'autres (agglomérés) si économiquement on ne peut retenir un enduit sur les deux faces. Par ailleurs, pour les systèmes constructifs à structure ventilée, une parfaite étanchéité de la peau extérieure n'apporte rien à l'étanchéité à l'air du logement. La ventilation s'effectue entre la peau extérieure et intérieure.

— Éviter les lames d'air entre l'isolant et la paroi extérieure

Lorsque cette lame existe, elle résulte d'une technique de mise en œuvre (exemple : plots de collage, etc.) et des défauts de planéité du support. Pour certains systèmes, sa présence est une condition de conservation du bâti (structures ventilées). Soulignons que des procédés constructifs n'en comportent pas (isolation par l'extérieur, isolati-

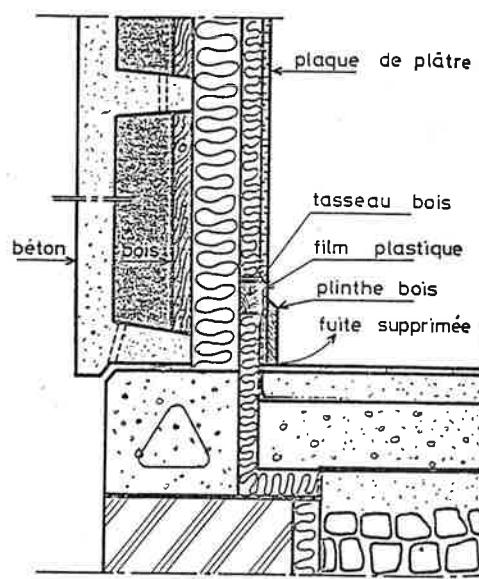
tion répartie avec enduits humides, etc.) et qu'ils sont en général très performants en matière d'étanchéité à l'air des parois opaques.

— Empêcher la circulation de l'air situé dans la lame vers l'intérieur

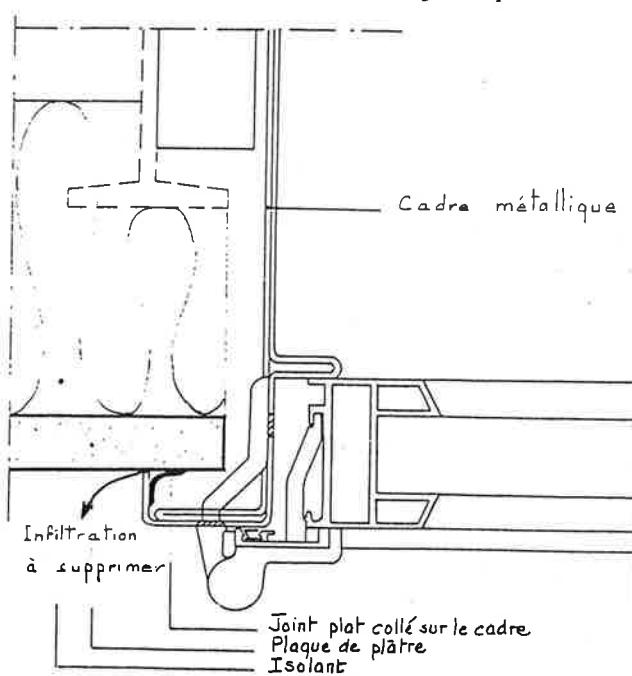
Des solutions existent pour atteindre cet objectif (mise en place de calfeutrement humide, de film plastique, de cordons étanches, etc.).

Les schémas ci-après définissent des solutions dont certaines sont déjà utilisées.

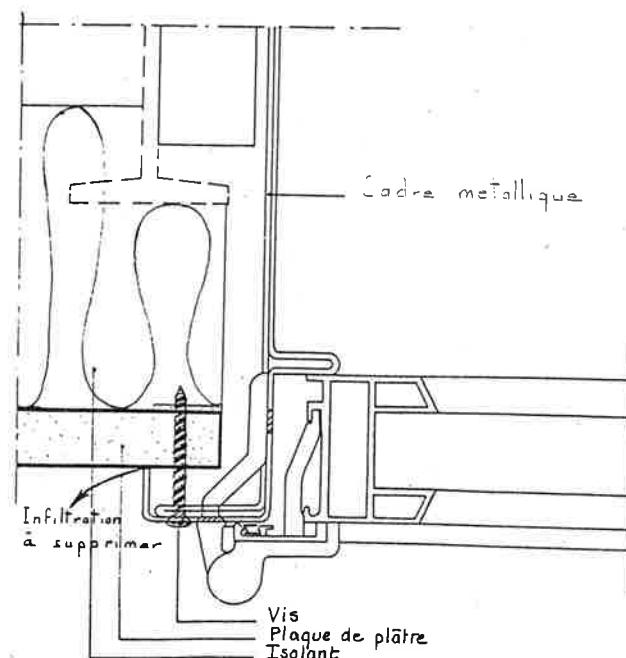
Liaison paroi/plancher - coupe horizontale.



Liaison d'un cadre métallique avec le doublage - coupe horizontale.

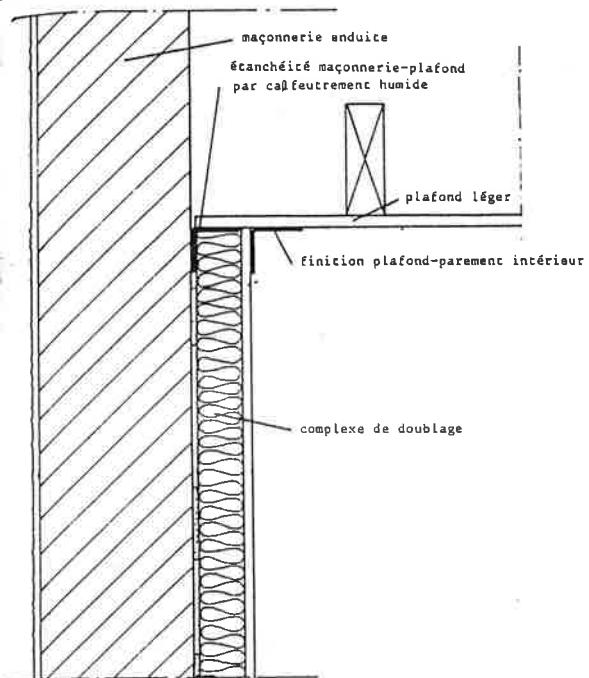


Liaisons d'un cadre métallique avec le doublage - coupe horizontale.

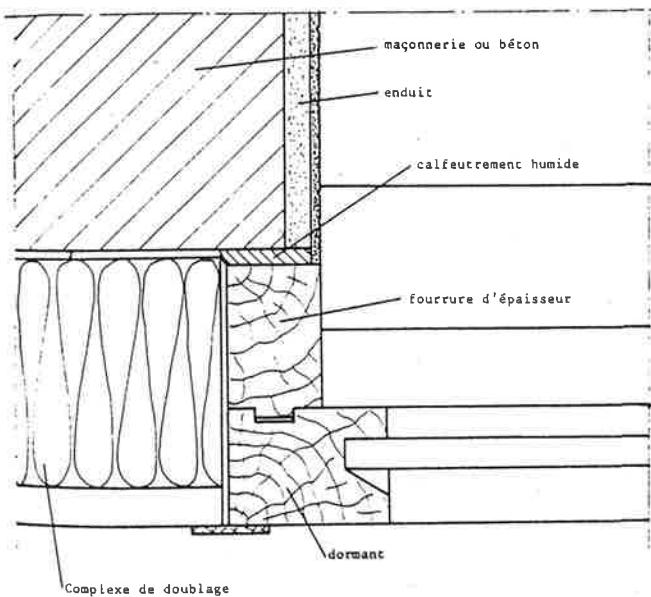


Liaison entre un mur isolé par l'intérieur et un plafond léger - coupe verticale.

Il importe d'assurer la continuité de l'étanchéité à l'air entre la maçonnerie et le plafond.



Liaison entre un mur isolé par l'intérieur et une baie - pose en applique - coupe horizontale.



Les tolérances relatives du gros-œuvre et de la menuiserie rendent difficile une bonne étanchéité à l'air dans ce cas. Le DTU n° 36/1 prévoit en outre un solin avant pose du complexe.

Coût des améliorations

Le coût des améliorations unitaires est généralement inférieur à 500 F hors taxes. Pour un logement de type 4 en habitat individuel, c'est environ 2 500 F HT qu'il faut prévoir pour réduire de 80 % le débit d'infiltration. Compte tenu des économies qu'ils engendrent, la durée d'amortissement brute de ces travaux est généralement inférieure à cinq ans.

L'ERGONOMIE, UNE NOUVELLE ARME ECONOMIQUE

ERGOFORUM, 3 jours pour améliorer vos performances.

L'outil et le cadre de travail, conçus ou améliorés à partir des recommandations ergonomiques, sont : plus efficaces, plus performants donc mieux placés dans la compétition économique face aux marchés internationaux toujours plus exigeants.

ERGOFORUM - 1^{er} Salon Français sur la Conception Ergonomique des Equipements et des Espaces de Travail - 3 JOURNÉES PROFESSIONNELLES pour exposer et promouvoir vos innovations en matériels et équipements, et prendre des contacts avec les décideurs et les prescripteurs de votre secteur d'activité.

Les secteurs sélectionnés concernent :

- **L'amélioration des conditions et la protection de l'homme au travail** : systèmes et postes de travail informatisés, automatisés, robotisés, machines outils, matériels, dispositifs de contrôle de la sécurité, architecture, design...
- **La prévention des nuisances** : réduction du bruit, captation des polluants...
- **Insertion professionnelle des handicapés** : adaptation des espaces et des postes de travail...

ERGOFORUM : un lieu de rencontre professionnel au public privilégié, des conférences, des ateliers, une vision complète des plus récentes solutions ergonomiques.

A l'initiative du **Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur** avec le concours de : L'INRS - L'ANACT - La SELF - Le CETIAT et patronnée par l'ANVAR, Le PIRTEM/CNRS



5-6-7 Novembre 1986
GRANDE HALLE La Villette - PARIS

A renvoyer à : BRP Congrès - 8, Rue Jean-Goujon - 75008 PARIS
Tél. : (1) 47.42.20.21 - Télex : 643982 F

M Fonction

Société Tél. :

Adresse

Souhaite recevoir :

le dossier de l'exposant

le programme des ateliers et conférences

.... invitation (s) à l'exposition