

| | | |
|---|--|---------------------|
| | MATERIEL & CONSTRUCTION | |
| Kit Pédagogique | | Réf : KPED-MAT-2.00 |
| <i>Mini-Maison pour démonstration Phénomènes Thermiques – Ref : DP-MM-1</i> | | |

| | |
|--|---|
| Introduction..... | 2 |
| Bois, outils..... | 2 |
| Principe de montage..... | 3 |
| Ouvertures..... | 3 |
| Aérations..... | 3 |
| L'ouvrant (la porte)..... | 3 |
| Plan..... | 4 |
| Le montage..... | 5 |
| Accessoires pour la démonstration..... | 7 |
| Matériel hydraulique..... | 7 |
| Outils de ventilation..... | 8 |
| Support..... | 8 |
| Le combustible et l'allumage..... | 8 |
| Le combustible..... | 9 |
| La préparation du foyer..... | 9 |
| Autres mini-maison..... | 9 |

Avertissement: ce document ne concerne que la partie « matériel » de la démonstration. Il décrit la fabrication de la mini-maison, ainsi que les accessoires indispensables à la bonne réalisation d'une démonstration. Il doit impérativement être associé au document « Formateur » qui indique le déroulement de la démonstration, la position des stagiaires, l'usage des autres documents, etc. La diffusion de ce document sans les autres éléments du kit est **interdite**.

| | | |
|---|--|---------------------|
| | MATERIEL & CONSTRUCTION | |
| Kit Pédagogique | | Réf : KPED-MAT-2.00 |
| <i>Mini-Maison pour démonstration Phénomènes Thermiques – Ref : DP-MM-1</i> | | |

Introduction

Ce document explique la construction de la boîte, en présentant la solution d'un positionnement horizontal et la solution d'un positionnement vertical. La construction de la boîte est simple, mais il faut cependant y apporter un peu de soin. D'abord pour une raison de sérieux de la formation, et ensuite parce qu'avec une boîte bien faite (entre autres « étanche ») vous pourrez agir plus facilement sur son fonctionnement : vous pouvez toujours laisser la porte ouverte pour ventiler un peu la boîte, mais si la boîte fuit, vous ne pourrez plus boucher les trous une fois la démonstration en cours !

Bois, outils...

La construction se réalise entièrement en planches de bois aggloméré, que vous pourrez trouver sans difficulté, dans n'importe quel magasin de bricolage.

| Désignation | Repère Plan | Epaisseur | Dimensions |
|-------------|-------------|-----------------------|---------------|
| Façade | A | Agglo. 18 mm ou 22 mm | 50 cm x 60 cm |
| Fond | B | Agglo. 15 mm | 50 cm x 60 cm |
| Côté gauche | C | Agglo. 15 mm | 35 cm x 60 cm |
| Côté droit | D | Agglo. 15 mm | 35 cm x 60 cm |
| Plafond | E | Agglo. 15 mm | 35 cm x 47 cm |
| Plancher | F | Agglo. 15 mm | 35 cm x 47 cm |

Ajoutez à cela deux petites planches d'environ 9cm x 9cm pour fermer les deux aérations (haute et basse) et une petite poignée en métal (appelée en quincaillerie « poignée de volet »). Pour la façade, une plaque de 22 mm offre une meilleure résistance. Etant donné que c'est la façade qui souffre le plus, vous pouvez la renforcer avec de l'adhésif aluminium, que vous trouverez en rouleaux au rayon chauffage de votre magasin de bricolage.

Truc et astuce

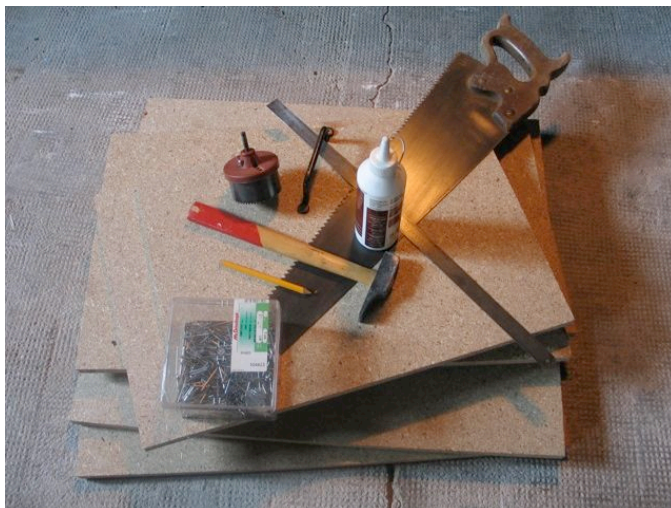
Une fois la démonstration terminée, récupérez la porte de la boîte et la petite poignée de métal, mais vous pouvez également découper cette porte pour faire ces deux petites plaques de bois.

N'utilisez pas de bois « de récupération ». D'abord parce que si ce bois a été verni ou peint, vous allez produire des fumées toxiques et polluantes. Ensuite vous allez passer du temps à plus ou moins bien découper ces planches. Rendez-vous plutôt dans un magasin de bricolage et faites découper les 6 planches d'aggloméré, qui seront aux bonnes dimensions, et d'équerre.

Important : dans certains magasins de bricolage, vous aurez des panneaux de 16mm au lieu de 15 et de 19 au lieu de 18. Ce n'est pas gênant et vous pouvez conserver les mêmes dimensions.

- Marteau
- Scie
- Scie cloche (6cm de diamètre). Environ 5 à 6 €
- Règle
- Crayon
- Papier de verre (gros)
- Clous (pointes plates, diamètre 2 mm, longueur 30mm).
- Colle à bois (« blanche », en « biberon » pour facilité d'emploi)
- Poignée de volets (petite poignée en métal)

Six planches et quelques outils. Rien de bien compliqué !



| | | |
|---|--|---------------------|
| | MATERIEL & CONSTRUCTION | |
| Kit Pédagogique | | Réf : KPED-MAT-2.00 |
| <i>Mini-Maison pour démonstration Phénomènes Thermiques – Ref : DP-MM-1</i> | | |

Principe de montage

La boîte est collée / clouée. Il faut mettre un trait de colle en continue (pour éviter les fuites), assembler puis clouer. Il y a généralement 4 clous sur les petits côtés, 5 sur les grands. Laissez sécher quelques heures (idéalement, préparer la boîte la veille).

Truc et astuce : si vous préparez plusieurs boîtes, numérotez les, et indiquez les numéros sur les portes afin de toujours avoir la bonne porte sur la bonne boîte

Ouvertures

Aérations

Ce sont des trous, réalisés avec une scie cloche de 6 cm de diamètre. Il y a une aération haute et une aération basse. Il existe 3 positions possibles, suivant le choix de l'orientation de la boîte :

- Si vous désirez utiliser la boîte verticalement (donc telle qu'elle est montrée sur le plan ci-après), vous devez percer les trous 1 (aération au centre du plafond) et 2 (en bas à droite de la façade)
- Si vous désirez utiliser la boîte horizontalement (c'est-à-dire en la faisant basculer vers la gauche, pour qu'elle repose sur le côté C), vous devez percer les aérations 3 (aération qui sera alors au centre du plafond) et 4 (aération en bas à gauche de la façade une fois la boîte en place)
- Si à la fabrication vous ne savez pas dans quel sens vous utiliserez la boîte, percez les aérations 2 et 4. Elles seront toutes deux en façades.

Dans tous les cas, les aérations sont toujours conformes aux points suivants

- Une aération en partie haute, ouverte au départ puis fermée par la suite. Cette aération n'est jamais au-dessus du foyer.
- Une aération en partie basse, toujours en face du foyer et qui sert à souffler ou à aérer celui-ci (apport de comburant)

Les différences entre les deux orientations sont indiqués dans le document « formateur ».

Note : gardez les « rondelles » découpées.

L'ouvrant (la porte)

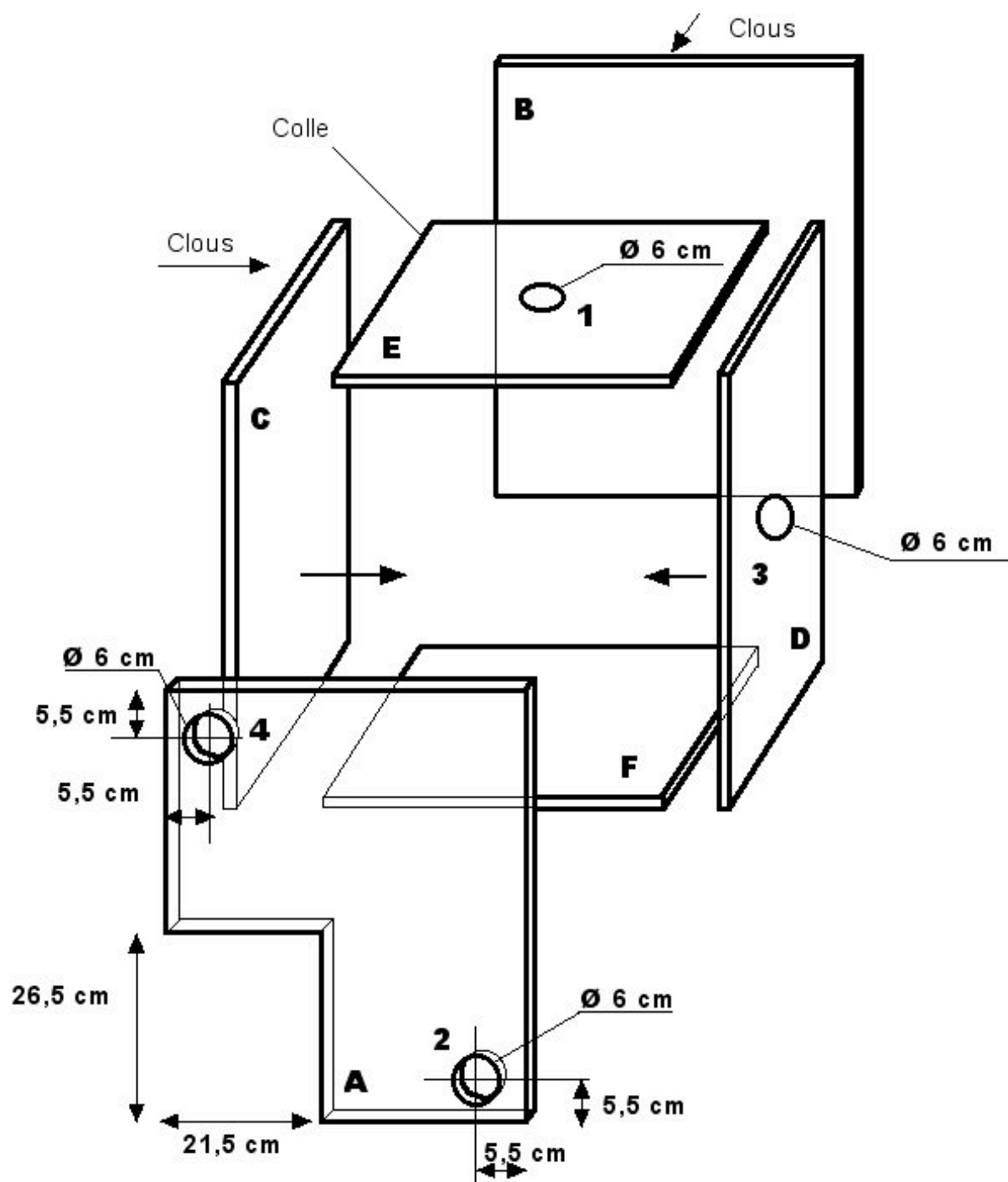
Est réalisé en coupant le coin inférieur gauche de la façade (lorsque l'on regarde la plan ci-après): 21,5cm de large et 26,5 cm de haut, ce qui donnera, une fois monté, une ouverture de 20cm x 25cm (ou 25cm x 20 si la boîte est utilisée horizontalement).

Le morceau découpé est récupéré pour faire la porte. On y fixe la poignée au centre et on fixera à la fin la seconde rondelle dans l'angle pour avoir un appui lorsque l'on referma cette « porte ».

Afin de donner une idée des dimensions, vous pouvez collez un « petit pompier » à côté de la porte. Dans ce kit, vous trouvez deux fichiers PDF avec des petits pompiers : *sp_vertical.pdf* pour un usage vertical de la boîte et *sp_horizontal.pdf* pour un usage horizontal.

| | | |
|--|--|---------------------|
| | MATERIEL & CONSTRUCTION | |
| Kit Pédagogique | | Réf : KPED-MAT-2.00 |
| Mini-Maison pour démonstration Phénomènes Thermiques – Ref : DP-MM-1 | | |

Plan



| | | |
|---|--|---------------------|
| | MATERIEL & CONSTRUCTION | |
| Kit Pédagogique | | Réf : KPED-MAT-2.00 |
| <i>Mini-Maison pour démonstration Phénomènes Thermiques – Ref : DP-MM-1</i> | | |

Le montage

| Opération | Photo |
|--|-------|
| Tracez la porte de la façade A (le panneau de 18mm ou 22 d'épaisseur pas celui de 15mm !) | 2 |
| Découpez la porte. Passez un coup de papier de verre | |
| Fixez la poignée sur la porte (avec 2 petites vis) | |
| Préparez les clous aux extrémités de la planche C | 3 |
| Encollez la tranche de la planche E | |
| Calez ce panneau verticalement | |
| Posez l'extrémité du panneau C sur la tranche du E et enfoncez les clous | 4 |
| Encoller la tranche du panneau F | |
| Posez l'autre extrémité du panneau C sur la tranche du F et enfoncez les clous | |
| Recommencer avec le panneau D | |
| Encoller la tranche du cadre ainsi obtenu | |
| Clouez-y le panneau du fond (B) | 5 |
| Retournez le montage | |
| Encollez l'autre tranche. Attention, pas tout car il y a l'emplacement de la porte ! | 6 |
| Fixez la façade avec les clous | |
| Tracer l'axe du trou d'aération de façade (2 ou 4) et percez-le à la scie cloche | |
| Récupérez la ronde de bois obtenue et fixez-la sur le coin supérieur droit de la porte | 2 |
| Tracez l'axe de l'aération du plafond au centre de celui-ci (1 ou 3) ou percez un second trou en façade. | |
| Percez cette aération à la scie cloche | 7 |
| Admirez votre travail ! | 8 |

Avant d'utiliser la boîte, il vous restera à fixer la petite planche d'environ 9cm x 9cm pour faire une petite porte pivotante pour l'aération de façade. Si vous avez choisi de percer deux aérations de façade plutôt qu'une de façade et une de plafond, il vous faudra faire deux petites portes pivotantes au lieu d'une. Pour faire l'axe, utiliser un simple clou (photo 2). Si vous désirez stocker les boîtes ou les transporter en les empilant, fixez la ou les petites portes pivotantes au tout dernier moment. En effet, c'est le seul élément qui dépasse de la boîte et en cas de transport, cela peut-être gênant.

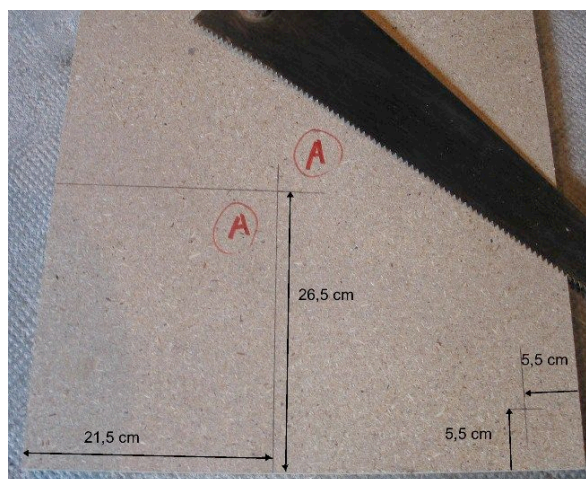


Photo 1 – Tracé de la porte et de l'aération de façade (panneau A)



Photo 2 – La porte découpée, avec sa poignée et à droite la petite planche pivotante sur l'aération de façade.

| | | |
|--|--|---------------------|
| | MATERIEL & CONSTRUCTION | |
| Kit Pédagogique | | Réf : KPED-MAT-2.00 |
| Mini-Maison pour démonstration Phénomènes Thermiques – Ref : DP-MM-1 | | |



Photo 3 – Enfoncer légèrement les clous aux extrémités des panneaux de côtés (C et D)



Photo 4 – Poser le côté du panneau C sur la tranche préencollée du panneau E, et clouez.



Photo 5 – Les 4 côtés et le fond



Photo 6 – Mise en place de la façade



Photo 7. Que vous réalisiez l'aération 1 ou la 3, elle se fait au centre du panneau (E pour la 1, D pour la 3). Elle fait 6 cm de diamètre.



Photo 8. Après 10 minutes de travail ! Sur cette image, la boîte est exclusivement pour un usage vertical (aération 1 et 2)

| | | |
|---|--|---------------------|
| | MATERIEL & CONSTRUCTION | |
| Kit Pédagogique | | Réf : KPED-MAT-2.00 |
| <i>Mini-Maison pour démonstration Phénomènes Thermiques – Ref : DP-MM-1</i> | | |



Photo 9 : mini-maison utilisée en position verticale. Aérations 1 et 2.



Photo 9 : mini-maison utilisée en position horizontale. Aérations 3 et 4.

Accessoires pour la démonstration...

La boîte est l'élément principal de la démonstration, mais pour réussir votre présentation, vous aurez besoin de tout un ensemble de petits accessoires.

Matériel hydraulique

L'eau, c'est le moyen de lutte principal contre le feu. Nous touchons ici au feu, il nous faut donc des moyens hydrauliques.

- Lance à incendie. Peu adaptée à l'usage avec la mini-maison car un simple coup de jet risque de faire tomber la boîte. A prévoir néanmoins s'il y a risque de propagation.
- Extincteur. Pas d'utilité pédagogique, mais pourra servir en cas de propagation. En amener un auprès de l'aire d'exercice n'est pas bien difficile et permet de pallier à toute éventualité.

Prévoir une possibilité d'envoyer de l'eau, en petit quantité, d'abord pour refroidir la boîte, mais également pour arroser la porte, faire tenir les parois plus longtemps, voir l'eau s'évaporer etc...

Au choix :

- Pulvérisateur type produit à vitre. Rempli d'eau, il sera utile pour refroidir les fumées ou arroser la façade de la boîte pour qu'elle résiste un peu plus longtemps. Mais ne sera d'aucune utilité pour noyer les déchets.
- Pulvérisateur de jardin. Pulvérisateur à pression constante, assurant un débit permanent, pendant un temps assez long (voir le paragraphe "Comparaison des débits").
- Tuyau d'arrosage. L'outil idéal, d'autant que les fabricants d'accessoires de jardinage font preuve de beaucoup d'imagination dans la conception des lances ! Vous pouvez facilement trouver une lance permettant de faire aussi bien du jet plein que du jet diffusé de bonne qualité. Il est alors possible d'en faire usage pendant la démonstration pour arroser la façade pour en prolonger la durée de vie, pulser dans les fumées etc... Utile également pour éteindre définitivement les résidus, en fin de simulation.

| | | |
|---|--|---------------------|
| | MATERIEL & CONSTRUCTION | |
| Kit Pédagogique | | Réf : KPED-MAT-2.00 |
| <i>Mini-Maison pour démonstration Phénomènes Thermiques – Ref : DP-MM-1</i> | | |

Important

Outre la lutte contre une éventuelle propagation, la mise à disposition de moyens hydrauliques peut également servir en cas de brûlure. La présence d'un kit « brûlure » est également une bonne chose, tout comme la mise à disposition d'eau en bouteille pour l'hydratation. Il faut cependant noter qu'une distance de sécurité doit toujours être respectée et qu'il n'est pas question d'approcher trop près du simulateur !

Outils de ventilation

Durant toute la phase initiale du feu, il n'est pas utile de souffler. Par contre si vous fermez trop longtemps la porte dans l'espoir de déclencher un backdraft, il est fort possible qu'à la réouverture rien ne se passe car les braises ne rayonneront pas assez pour déclencher le phénomène. Il faudra alors souffler. Mais comme le local sera sans doute encore plein de gaz combustibles, la reprise des flammes sur les braises pourra donner une réaction explosive, très dangereuse. Il faut donc prévoir des moyens de ventilations, adaptés à la petite taille du simulateur.

Il faut souffler par la petite aération de façade, jamais par la porte !

- Ventiler en soufflant « à la bouche ». **Interdit**. Lorsque vous allez souffler, même par l'aération de façade, le feu peut simplement reprendre ou repartir avec une explosion. Dans ce cas, même au niveau de l'aération de façade, il y aura une sortie de flamme. Il est donc interdit de souffler « à la bouche » par l'aération! Utilisez plutôt l'un des accessoires cités ci-dessous.
- Le « bouffadou ». C'est le nom traditionnel d'un simple tube, dans lequel on souffle pour attiser les braises dans la cheminée ou dans le barbecue. C'est un objet pratique, très utilisé en Lozère et dans les départements voisins. Vous pouvez en confectionner un, en prenant simplement un tube métallique dont vous aplatissez l'extrémité. Permet d'avoir un souffle assez puissant et bien dirigé.
- Le soufflet de cheminée. Moins pratique que le bouffadou car son souffle est plus discontinu.
- Ventilateur de barbecue. L'idéal! Il en existe des modèles électriques, ou mécaniques (avec une petite manivelle).
- Le sèche cheveux. Puissant et nécessite une prise de courant pas trop loin. Attention; la puissance du souffle fait que si vous soufflez sur les braises alors qu'il reste pas mal de gaz de combustion, vous aurez une explosion presque immédiate! Méfiance!

Support

La boîte doit être placée en hauteur pour être vue par tout le monde. Il faut qu'elle soit assez haute pour qu'en se baissant il soit possible d'en regarder le plafond par l'intérieur. Mais en même temps il faut qu'elle soit assez basse pour pouvoir mettre sa main en partie haute et en vérifier les variations de température. Un fût de 200L en acier fait parfaitement l'affaire, ou bien un support de barbecue par exemple.

Le combustible et l'allumage

Assez pour que le feu démarre mais en même temps assez peu pour ne pas qu'il démarre trop vite. Ce point est d'autant plus important qu'il doit s'écouler assez de temps pour que la boîte monte en température et que les stagiaires aient le temps d'observer les phénomènes.

| | | |
|---|--|---------------------|
| | MATERIEL & CONSTRUCTION | |
| Kit Pédagogique | | Réf : KPED-MAT-2.00 |
| <i>Mini-Maison pour démonstration Phénomènes Thermiques – Ref : DP-MM-1</i> | | |

Le combustible

- Une feuille de papier journal
- Quelques bouts de cagettes (en bas à gauche).
- Des petites planchettes (en haut à gauche)
- Quelques morceaux de bois plus gros (en haut à droite)
- Un peu de mousse
- Accessoires : Un briquet, un petit ventilateur de barbecue

Les morceaux de bois « plus gros » sont mis une fois le feu bien démarré. Seuls les petits morceaux de cagettes (5 ou 6 éclats, pas plus) et les petites planchettes sont utilisés avec le journal, pour démarrer.



Idéalement, prévoir 2 tailles de bûchettes. Lorsque le flashover sera en place, mettez d'autres bûchettes, afin d'avoir des braises en quantité assez importante pour fournir une masse compacte, qui va redonner des flammes assez facilement, dans les expériences de backdraft.

La préparation du foyer

Le combustible est placé dans le fond à droite lorsque la boîte est utilisée verticalement, et au fond à gauche lorsqu'elle est utilisée horizontalement. Le foyer n'est donc jamais en face de la porte. Ceci permet d'observer le foyer, le retour des flammes sur les braises etc... sans être dans le cône d'expansion de l'explosion. Le combustible est mis en place pour former une sorte de petite pyramide dont on allumera la base. Nous commençons par placer la feuille de papier journal, chiffonnée, puis les morceaux de cagette verticalement, puis nous les recouvrons avec les petites planchettes.



L'ensemble forme une petite pyramide d'environ 20 cm de haut. Le papier journal dépasse à la base, ce qui permettra l'allumage.

Pas d'essence ni d'additif quelconque !

Note :** Pour encore plus de sécurité, utilisez un allumeur type allumeur pour le gaz, assez long. Allumez toujours en tenue de feu complète, avec vos gants. Si le feu s'éteint au tout début, vous pouvez retenter d'allumer, mais s'il s'éteint après que vous ayez fermé la boîte, ne tentez jamais de ré-allumer! **Soufflez, mais ne vous approchez pas de la porte !

Autres mini-maison

Il est possible de faire des mini-maisons de tailles différentes, ou même d'en fabriquer en métal ou en plaques de plâtre. Plusieurs d'entre nous ont essayé, mais nous sommes tous revenus à la boîte en bois aggloméré que nous venons de vous décrire.

La seule modification que nous ayons trouvée, concerne la possibilité de changer l'orientation, suite à des essais réalisés par le Chef Monneret, de la Brigade de Sapeurs Pompiers de Paris.

En changeant les dimensions, nous n'obtenons pas de meilleurs résultats et nous devons changer une bonne partie du processus pédagogique (scénario) ce qui n'apporte pas grand-chose. Quant aux boîtes en métal, elles produisent des phénomènes moins « francs » à moins de mettre beaucoup plus de combustible et dans ce cas, elles ne résistent pas très longtemps. De plus, il est difficile de les toucher pour estimer la montée en température et elles peuvent donc s'avérer dangereuses.

| | | |
|---|--|---------------------|
| | MATERIEL & CONSTRUCTION | |
| Kit Pédagogique | | Réf : KPED-MAT-2.00 |
| <i>Mini-Maison pour démonstration Phénomènes Thermiques – Ref : DP-MM-1</i> | | |

Le fait que la boîte soit en bois permet à la totalité du volume de pyrolyser, ce qui produit un effet assez proche de celui d'un local aménagé et permet d'aller jusqu'au bout de l'incendie, à savoir la déformation de la structure puis son effondrement.

Pour reproduire cette pyrolyse totale avec une boîte en métal ou en plaques de plâtre, il faut disposer des plaques de bois à l'intérieur. Le coût devient alors pratiquement identique à celui de la fabrication complète d'une boîte.

En clair, compte tenu du temps de montage et du coût minime, autant utiliser ce système de boîte en bois, qui a fait ses preuves. Et lorsque nous parlons de preuve, il suffit de dire que les auteurs de ce document ont réalisé plusieurs centaines mini-maisons, pour se rendre compte que le système a effectivement été testé.

Fin du document matériel et construction.