

LE CHAUFFAGE NE COUTE QUE 35 F PAR AN POUR UNE MAISON A SOUS-SOL ENSOLEILLÉ

Nous tenons à mentionner les travaux exécutés au Laboratoire de l'Energie solaire de Montlouis (Pyrénées-Orientales) sous la direction du Professeur Félix Trombe, Directeur des recherches au Centre national de la Recherche Scientifique.

Les essais sont effectués sur une maison « chaude » et une maison « froide » en vue de leur conditionnement.

Nous reviendrons sur ces recherches. Mais,

dès maintenant, nous mentionnons les expériences sur le refroidissement basées sur le rayonnement des corps noirs. En effet, les corps noirs rayonnant sur l'espace par ciel clair, peuvent se refroidir considérablement et même descendre au-dessous de la température correspondant à l'énergie émise par l'atmosphère vers la Terre.

Ces résultats ont été obtenus principalement par l'effet combiné de parois réflec-



Le soleil en bouteille chauffe une piscine couverte dans une aile de la maison solaire. Le toit de la piscine a une surface qui a un grand pouvoir de réflexion, et renforce le collecteur solaire.

trices calorifugées et de films de polyéthylène séparant relativement le corps noir de l'ambiance terrestre sans l'empêcher de rayonner vers l'espace. Le polyéthylène présente en effet une grande transparence au rayonnement infrarouge, entre 8 et 13,5 où se trouve justement la principale « fenêtre » de l'atmosphère.
N.D.L.R.

par O. HENRY

et recueilli par H. THOMASON

IL y a quelques années, j'ai lu un article scientifique sur l'énergie solaire. J'ai appris ainsi que la quantité d'énergie reçue du soleil par un carré de 150 km de côté du désert de l'Arizona suffirait à alimenter toute l'industrie américaine.

Je fus un peu dérouté à l'idée de toute cette énorme énergie dont on ne peut rien tirer. Je pensai alors que si un espace aussi limité pouvait recevoir tant d'énergie, il en faudrait bien peu pour chauffer une maison tout l'hiver.

Je savais alors qu'un certain nombre d'essais avaient été faits dans ce sens. L'Institut de Technologie du Massachussets avait étudié plusieurs méthodes pour utiliser l'énergie solaire pour le chauffage des habitations.

Avec succès, il faut le dire. Mais pour autant que je sache, aucun système inventé jusqu'à présent n'a donné d'aussi bons résultats pratiques que celui que j'ai conçu.

Plus j'y pensais et plus cela me passionnait. Ma femme s'y intéressa aussi et pendant plusieurs années, nous avons fait des essais avec différents systèmes de chauffage solaire. En fin de compte, nous avons bâti une maison à chauffage solaire où nous avons appliqué certains principes connus ainsi que quelques dispositifs de notre invention qui, nous l'espérons, y ajouteront les avantages de l'économie et de la facilité de construction.

Premier élément : un plège à énergie solaire

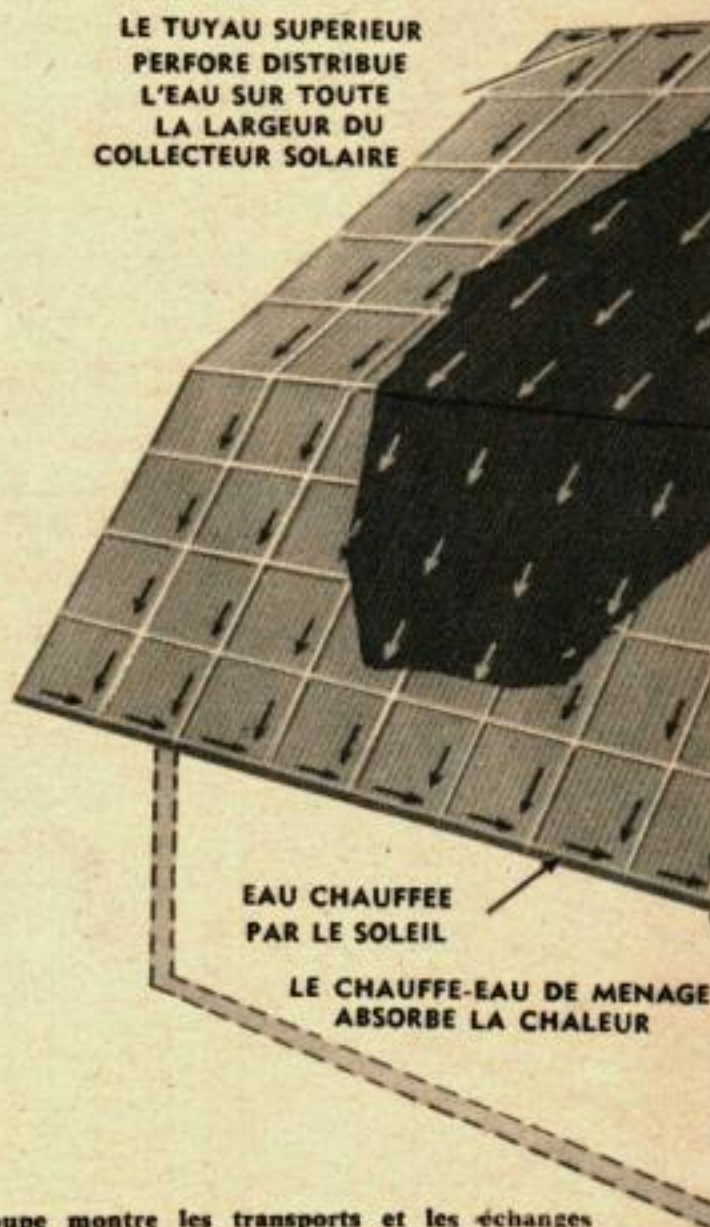
La première chose à faire est de réaliser un dispositif pratique et peu coûteux pour capter la chaleur solaire. Comme le soleil n'éclaire un lieu donné que pendant quelques heures par jour en hiver, et quelquefois pas du tout pendant plusieurs jours de suite, il faut également un système pour conserver une grande quantité de la chaleur captée. Les savants ont bien inventé un certain nombre de dispositifs de ce genre, mais encore une fois, aucun de ces systèmes n'a une capacité de conservation assez grande pour pouvoir servir à des fins pratiques dans les climats tempérés.

Il fallait aussi installer les appareils d'échange et de distribution de chaleur, avec ses tuyauteries, ses vannes et ses thermostats pour régulariser la distribution de chaleur.

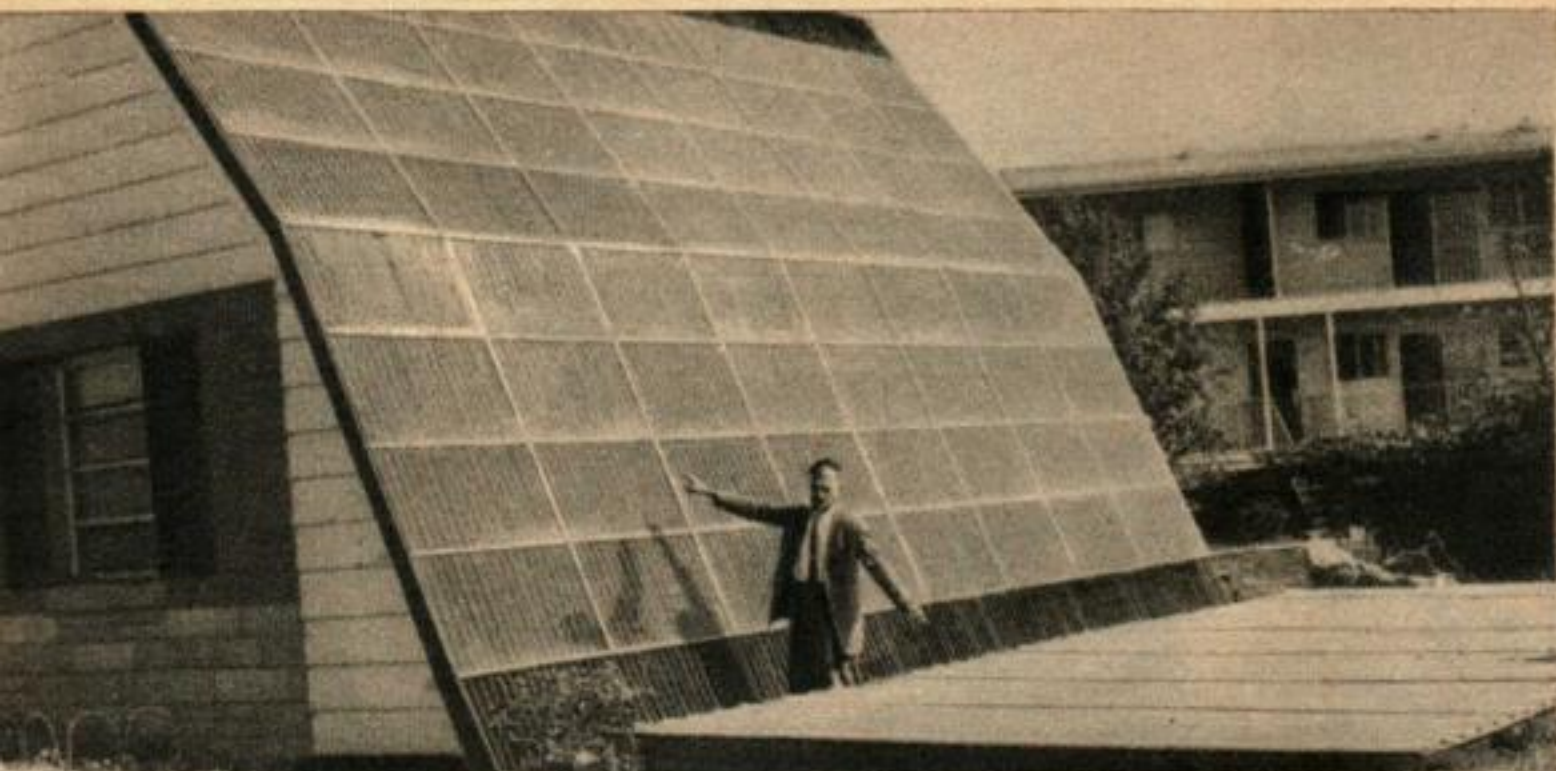
Il était impossible de s'arrêter en si bon chemin. Si une maison peut être chauffée avec de l'énergie solaire, il est aussi possible



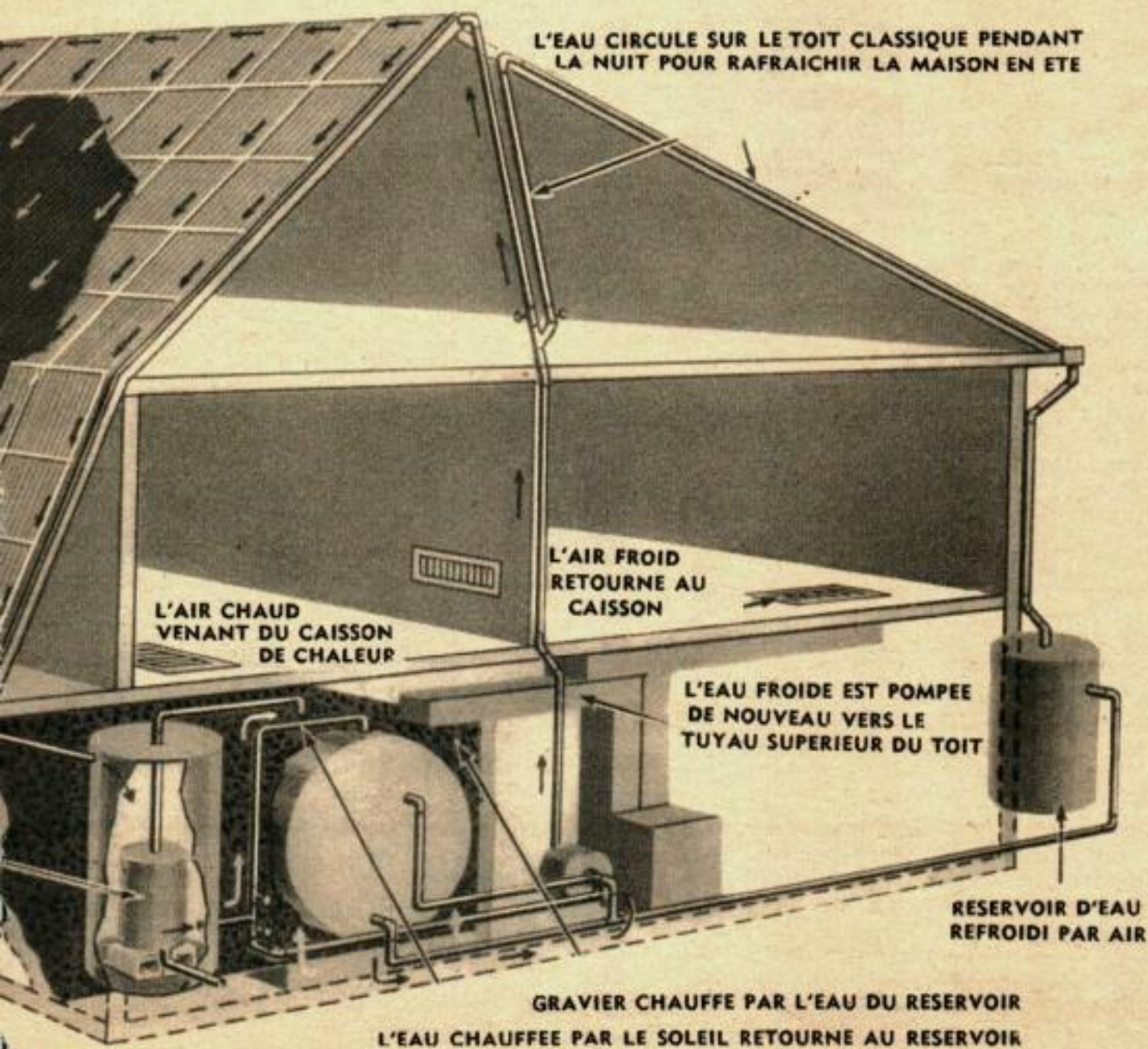
La piscine en plein air de la première maison solaire de Thomason était chauffée par l'énergie solaire accumulée dans le caisson formant masse thermique. Les enfants s'y baignaient encore quand la première chute de neige arriva.



Cette coupe montre les transports et les échanges de chaleur dans la nouvelle maison de Thomason. Pour ne pas surcharger le dessin, seul est représenté le cycle de conditionnement d'air. L'eau de ce circuit est prise dans le réservoir qui est à droite.



L'inventeur Thomason se tient entre le piège à chaleur, à gauche, et le réflecteur de chaleur sur le sol pour la maison n° 2. Le réflecteur, qui augmente le rendement du collecteur de 30 %, est devenu le toit de l'aile à piscine de la dernière maison.





L'installation du piège à chaleur sur le toit de la dernière maison. Le toit lui-même est isolé. Par-dessus, une couche de fibre de verre, l'aluminium ondulé, et, par-dessus le tout, des vitres.

d'utiliser le même principe pour la rendre plus fraîche en été en inversant le fonctionnement. On a fait cela au I.T.M. (Institut de Technologie du Michigan). J'ai donc englobé le conditionnement d'air dans mes plans.

Tout alla bien dans la construction jusqu'au moment où l'on me livra le réservoir de 60 m³ qui devait constituer la masse du système de conservation de chaleur. Les gens furent alors pris de curiosité. Ils roulaient lentement en passant devant chez moi, jetant des regards sur cet énorme réservoir. Des piétons s'arrêtèrent pour l'examiner, ouvrant même le trou de visite pour regarder l'intérieur. Des interruptions et des questions sans fin empêchèrent presque la poursuite des travaux.

Ces dérangements n'eurent pas un effet favorable sur mon état d'esprit pendant cette étape importante. L'élément de conservation de la chaleur était le noyau même du système. Comme tout cela était de ma propre conception, j'étais tourmenté par des doutes. A combien cela reviendrait-il ? Quelle quantité de chaleur pourrais-je emmagasiner ? Pendant combien de temps pourrais-je la conserver ? Comment pourrai-je en assurer la dis-

tribution automatique et en quantités contrôlées suivant les besoins ?

J'installai d'abord le caisson de chaleur. Il avait 3 m de largeur, 7,50 m de longueur et 2,10 m de haut. A l'intérieur, je plaçai le réservoir de 60 m³. Comme j'avais opté pour le chauffage par circulation d'air chaud, le caisson fut équipé de conduits, d'une soufflerie, d'un filtre et d'une vanne.

Je plaçai ensuite 50 t de cailloux de la grosseur du poing dans le caisson, autour du réservoir. L'eau, chauffée par le soleil, fera monter la température des cailloux qui, comme chacun sait, retiennent bien la chaleur. Ces cailloux seront la source immédiate de chaleur qui chauffera ma maison. Quand cela fut fait, j'isolai et je fermai hermétiquement le caisson.

Bien que l'installation du caisson se soit bien déroulée selon mes plans, je n'étais pas tranquille. Pour qu'il joue son rôle, il doit pouvoir fournir assez de chaleur pour chauffer la maison pendant des périodes dépassant 24 heures. Si cette condition n'était pas réalisée, mon dispositif ne vaudrait pas grand-chose. Il serait certainement inférieur aux autres systèmes déjà inventés. Il ne manquait pas de gens pour m'assurer que tel serait le cas. Torturé par ces doutes, je passai une commande pour l'installation de la canalisation d'eau, tandis que je m'occupai moi-même de la construction du piège à énergie solaire. Ce piège doit intercepter le plus possible de lumière solaire. Il doit aussi être peu coûteux, durable et à l'abri du gel pendant les froides nuits d'hiver. Pour atteindre ces objectifs,

Le pyranomètre est utilisé par Thomason pour mesurer l'intensité de la lumière solaire. Cela donne une idée de la quantité d'énergie solaire absorbée par le système.



j'ai monté par-dessus une base isolante de feuilles d'aluminium ondulées noircies. Puis, par-dessus, une pellicule de polyester et des vitres transparentes.

Ce collecteur, formant tout un pan du toit, était incliné de manière à avoir le maximum d'exposition au soleil pendant toute l'année. L'eau pompée du réservoir jusqu'en haut du collecteur s'écoulerait vers le bas dans le creux des ondulations, se chargerait de chaleur solaire et retournerait au réservoir à une température beaucoup plus élevée. Cette eau activée du réservoir circulerait dans les canalisations pour chauffer la maison.

Comme le collecteur était en voie d'achèvement, ses 80 m² de vitres excitaient encore plus la curiosité que le réservoir. Comme les dispositifs que je montais n'étaient pas brevetés, je ne répondais pas toujours aux questions des visiteurs. Cela donnait à mon entreprise un air de mystère et souleva quelque hostilité.

Un des habitants du quartier m'accusa de violation de la réglementation sur les zones réservées et d'avoir des activités commerciales dans une zone résidentielle. Lorsque je niai avoir de telles intentions, il montra le collecteur solaire et me dit : « Vous essayez peut-être de me faire croire que vous construisez une serre d'agrément de cette taille. »

Comme la maison était sur le point d'être achevée, j'imaginai plusieurs moyens de mettre le système à l'épreuve. J'ai invité plusieurs personnes à assister aux essais — le major Richwine, expert du service des brevets de

l'armée U.S., le savant Torrance Macdonald, de l'office météorologique, l'examineur du bureau des brevets américains J.C. Myhre, et l'inspecteur en chef des constructions.

Le jour prévu, le ciel était couvert. En dépit de mes doutes, il fallait bien continuer.

Lorsque le dernier invité fut présent, je mesurai la température de l'eau à l'entrée du collecteur. Elle était de 16° C, ce que j'annonçai à haute voix.

Si le collecteur de chaleur fonctionnait vraiment, l'eau qui en sortait pour aller au caisson de chaleur devrait avoir une température bien supérieure à 20° C — même par temps couvert.

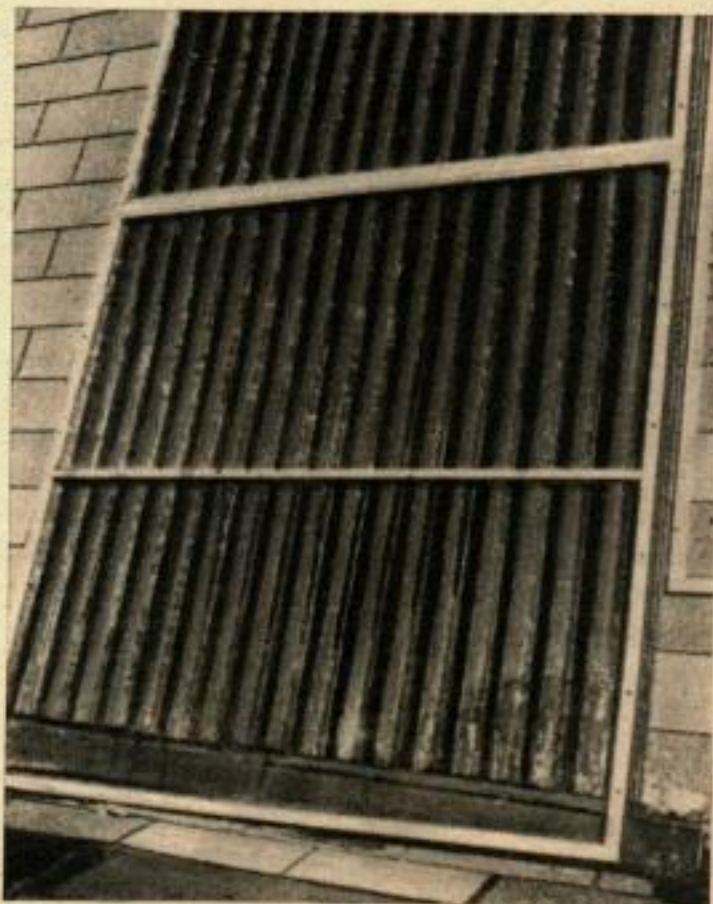
Avec une certaine appréhension, je plaçai le thermomètre dans le grand filet d'eau qui sortait du collecteur pour aller au caisson. Quelques minutes plus tard j'enlevai le thermomètre. Il marquait 26° C ! Cela marchait mieux que je ne l'espérais.

« Qu'est-ce que ça indique ? » demanda le major Richwine. En guise de réponse, je lui tendis le thermomètre. Mes visiteurs étaient fortement impressionnés.

Dans mon collecteur, le soleil chauffait 50 litres d'eau par minute, élevant la température de 10° C. Est-ce que c'est vraiment bien ? Par temps couvert, le collecteur reçoit quelque chose comme 21 millions de calories par heure. Je récupérais environ 16 millions de calories par heure. C'est un rendement passable. Mais je savais que je pouvais faire mieux en réglant l'écoulement de l'eau.

(Suite page 112)

L'eau de la nouvelle piscine, aussi bien que l'aile dans laquelle elle se trouve, sont chauffées par la chaleur solaire captée. On voit ici Thomason prenant la température de l'eau de la piscine.



Ce premier plan du collecteur montre les ondulations de l'aluminium noirci. L'eau qui s'écoule par ces sillons se charge de chaleur solaire et la transporte au réservoir.

Les chercheurs dans de nombreux domaines aimeraient savoir de quelle manière — des biologistes intéressés par le fonctionnement complexe des réseaux nerveux, des psychiatres dont la tâche est de traiter les dérangements de la mémoire ou de réveiller les souvenirs assoupis, et tout dernièrement, des ingénieurs chargés de concevoir des systèmes plus perfectionnés d'enregistrement d'informations pour les machines à calculer. La nature continue à présenter ses propres réalisations que nous essayons d'imiter. Une multitude de problèmes scientifiques actuellement insolubles pourraient être éclaircis si les machines à penser pouvaient rappeler et arranger leurs informations d'une manière aussi admirable que le cerveau humain.

Le chauffage ne coûte que 35 F par an

(Suite de la page 27)

Un réflecteur pour le piège à chaleur

Il faudrait bien que j'y arrive pour donner une valeur pratique à mon système. Cela entraîne des essais, des relevés méticuleux, une évaluation soigneuse de tous les résultats et une amélioration du rendement dans les parties du système dont le fonctionnement laisse à désirer.

Pendant ce temps, j'ai examiné de nouveau mon plan. Je me rendis compte que plus j'avais d'éclairage solaire sur le collecteur, toutes choses étant égales par ailleurs, plus je pouvais obtenir de chaleur. J'installai donc un réflecteur en aluminium devant le piège à chaleur. Je l'inclinai légèrement pour qu'il reçoive les rayons bas du soleil d'hiver et les renvoie contre le collecteur de chaleur.

En mesurant les rendements dans toutes les conditions d'ensoleillement, je m'aperçus que ce réflecteur augmentait le rendement de mon piège à chaleur de 30 % dans certains cas.

A mesure que progressaient les essais, je m'aperçus que je pouvais quelquefois chauffer l'eau jusqu'au point d'ébullition. S'il n'y a pas d'écoulement d'eau sur le collecteur, la température peut monter jusqu'à 125 ou 135° C, par les chaudes journées d'été.

Je me consacrai ensuite au conditionneur d'air. En faisant circuler l'eau du réservoir sur le côté nord du toit de la maison, je le fis refroidir par rayonnement, évaporation et contact avec l'air frais de la nuit. L'eau froide du réservoir refroidissait les cailloux qui l'entourent. Le jour suivant, pour rafraîchir l'intérieur de la maison, je fis passer l'air à travers les cailloux du caisson avant de le faire circuler dans la maison.

Je savais que les spécialistes du conditionnement d'air recommandent d'avoir une température intérieure inférieure de 5 à 8° C seulement à la température extérieure. Je fus donc très satisfait quand ma machine solaire fit descendre la température à l'intérieur de

ma maison jusqu'à 8° C au-dessous de la température extérieure. Mais cela ne se produisait que dans des conditions idéales. Le refroidissement par le toit ne marchait pas toujours aussi bien. De sorte qu'avec un système de rechange, j'utilisais un appareil réfrigérateur de 3/4 CV pour refroidir l'eau et les cailloux pendant la nuit pour créer une masse de fraîcheur pour la journée suivante.

Les résultats étaient encourageants mais que penser de la valeur pratique du système ? Permet-il vraiment au propriétaire de réaliser des économies ?

La réponse à cette question dépend dans une grande mesure de la quantité de chaleur emmagasinée dans le caisson et des frais d'installation.

Au cours de l'hiver 1959-60, je cherchais la réponse tandis que se succédaient les journées froides avec temps couvert. Je surveillais de près ma réserve de chaleur qui diminuait de jour en jour. Je savais que certains systèmes ne peuvent arriver à chauffer une maison si la température de la réserve thermique tombait à moins de 30° C.

Lorsque la température de ma réserve tomba à 30° C, je ressentis tout naturellement une certaine anxiété. Mais la température de la maison resta à un niveau confortable malgré cela.

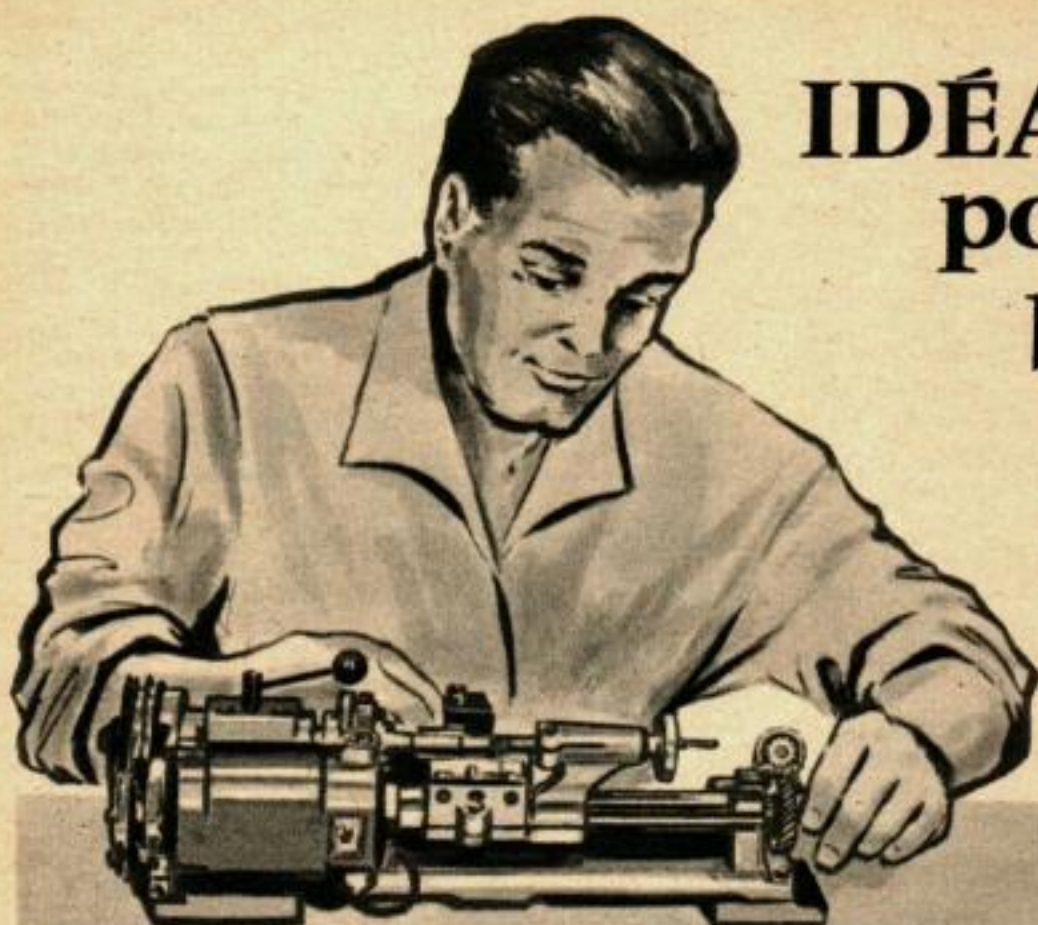
Néanmoins, le temps nuageux persista. La température de la masse thermique descendit à 28, puis 25, puis 23° C. Malgré cela, la température intérieure de la maison ne descendit pas beaucoup au-dessous de 20° C.

En fin de compte, la température finit par descendre sensiblement au-dessous de 20° C. Ce fut alors que le système de chauffage auxiliaire à mazout — que j'avais installé justement en prévision de longues périodes de temps froid et couvert — se mit automatiquement en route pour compléter le chauffage solaire. Le lendemain de Noël, le « Washington Star » publia : « M. Thomason n'a encore dépensé que pour 30 cents de combustible cette année. »

C'était parfaitement exact. Nous avions alors consommé moins de 8 litres de mazout. A la fin d'un hiver long et froid, souvent nuageux, je n'avais dépensé que pour 4,65 \$ (23 F) de combustible. J'avais brûlé 120 litres de mazout seulement !

Pendant une période de trois ans, j'avais chauffé une maison de six pièces à Washington pour un total de 18,90 \$ (95 F). Cela fait une moyenne de 6,30 \$ (31,50 F) par an. Les dépenses pour le conditionnement d'air ont été réduites de 40 %. Suivant les meilleures estimations auxquelles je peux arriver, il faut environ 100 à 150 \$ (500 à 750 F) par an pour chauffer la même maison au mazout.

Quelles sont alors les dépenses d'installation ? Elles sont d'environ 2 000 \$ (10 000 F) — à peu près le double d'un système de chauffage au mazout à circulation d'air chaud. Ces installations promettent d'être durables.



IDÉALE pour le bricolage

UNIMAT



**machine outil
VRAIMENT UNIVERSELLE
pour l'amateur ou l'artisan**

ÉTONNANTES POSSIBILITÉS :

Cette machine-outil " d'intérieur ", admirablement conçue, représente à elle seule un véritable petit atelier complet de mécanique.

L'UNIMAT permet de travailler, avec un degré de précision remarquable, tous les matériaux courants : métaux, bois, plastiques etc...

L'UNIMAT peut effectuer toutes les opérations classiques d'usinage : Tournage - chariotage - filetage - perçage - fraisage - polissage - meulage - sciage (scie circulaire et à découper).

L'UNIMAT est la machine IDÉALE POUR LE BRICOLAGE : en dépit de son universalité et de son prix extrêmement bas (590 Frs TTC pour l'ensemble de base), il étonne les amateurs les plus avertis par son rendement, sa robustesse et sa précision.

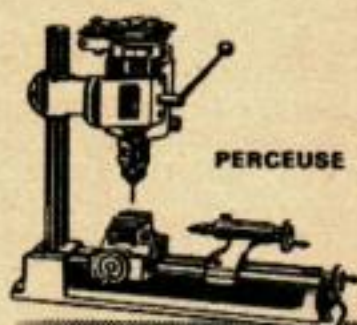
PRINCIPALES CARACTERISTIQUES

Moteur : 90 W - 3.500 t/min. - 110 ou 220 V

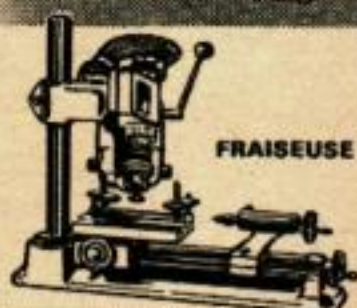
Tour : Entre-pointes : 175 mm.

Hauteur de pointe : 36 mm.

Socle : 360 mm x 85 mm.



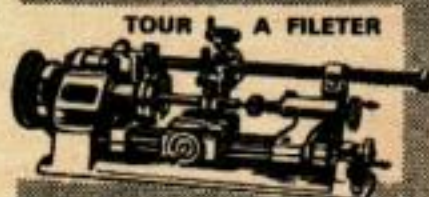
PERCEUSE



FRAISEUSE



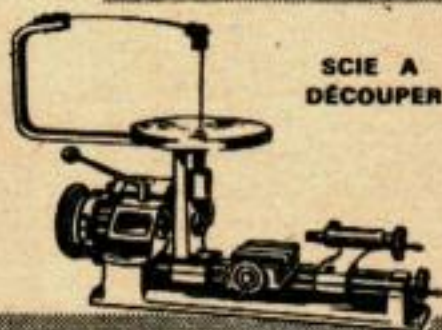
PONCEUSE



TOUR A FILETER



SCIE CIRCULAIRE



SCIE A
DÉCOUPER

BON pour une documentation complète mp

NOM

ADRESSE

TÉLÉPH.

Bon à découper
et à retourner
à la Société

Fmco UN FRANCE

9, rue des Batignolles - PARIS XVII^e
Tél. : 522-85-20



Les quelques éléments qu'il faut changer au bout de quelques années d'usage ne coûtent pas cher et sont faciles à installer.

Depuis l'achèvement de cette première maison en 1959, nous en avons construit deux autres. La maison n° 2, construite en 1960, avait une piscine en plein air. L'eau de la piscine était chauffée par le système solaire jusqu'à la première chute de neige. Notre système auxiliaire de chauffage pour cette maison coûtait \$ 35 (175 F) par an environ. Il y avait deux raisons à cela. D'abord, c'était un chauffage électrique — qui coûtait à peu près trois fois plus cher que le mazout de la région. Ensuite, le collecteur était beaucoup plus petit — 50 m² au lieu des 80 m² de la maison n° 1.

Notre dernière maison solaire — qui n'est pas encore complètement achevée, est le dernier cri dans le genre Thomason. Tandis que les deux premières avaient été construites en tenant compte uniquement du bon fonctionnement du système, nous avons voulu cette fois-ci intégrer l'énorme collecteur de 90 m² dans l'ensemble architectural de la maison. Une grande piscine couverte chauffée par le système solaire fait partie intégrante de la construction.

Nous n'avons encore aucun chiffre sur cette nouvelle installation. Mais nous en attendons des résultats spectaculaires.

C'est ma ferme conviction que nos propres expériences et celles d'autres constructeurs ouvrent la voie à une multiplication spectaculaire de maisons à chauffage solaire.

Beaucoup de spécialistes de l'énergie solaire sont d'accord sur ce point. J'ai même lu un article où il est prédit qu'en 1975, il y aura 13 millions de maisons à chauffage solaire aux Etats-Unis.

Cette estimation est peut-être trop optimiste.

Quoi qu'il en soit, mon opinion est que le chauffage solaire des maisons est non seulement pratique, mais aussi une bonne affaire.



VENTE EXCEPTIONNELLE

de vulgarisation

Pour vous les faire connaître et apprécier :
50 000 éléments accumulateurs étanches

« CADNICKEL »

vendus en Kit avec 50 % DE REMISE

KIT-CADNICKEL 9 volts pour transistors
remplace toutes les piles 9 volts. Chargeur
et accumulateurs, plans et schémas :

NET : 30 F + port 3 F.

KIT - CADNICKEL éclairage, remplace les
piles 4 volts 5. Chargeur et accumulateurs,
plans et schémas :

NET : 16 F + port 3 F.

Profitez de cette occasion unique, à des prix
sans suite pour vous équiper en CADNICKEL.

EXPEDITION : contre mandat, chèque ou
C.C.P. 5.643-45 PARIS.

TECHNIQUE SERVICE

17, passage Gustave-Lepeu — PARIS-11^e
Téléphone : ROquette 37-71