

Zeitschrift: Ingénieurs et architectes suisses
Band: 106 (1980)
Heft: 19

Artikel: Réalisation d'une maison bioclimatique
Autor: Jaunin, Hubert / Michaud, Roland / Mermier, Pierre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-73981>

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: 22.05.2025

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

Réalisation d'une maison bioclimatique

par Hubert Jaunin et Roland Michaud, Oulens-sous-Echallens,
Pierre Mermier et Jean-Robert Muller, Orbe

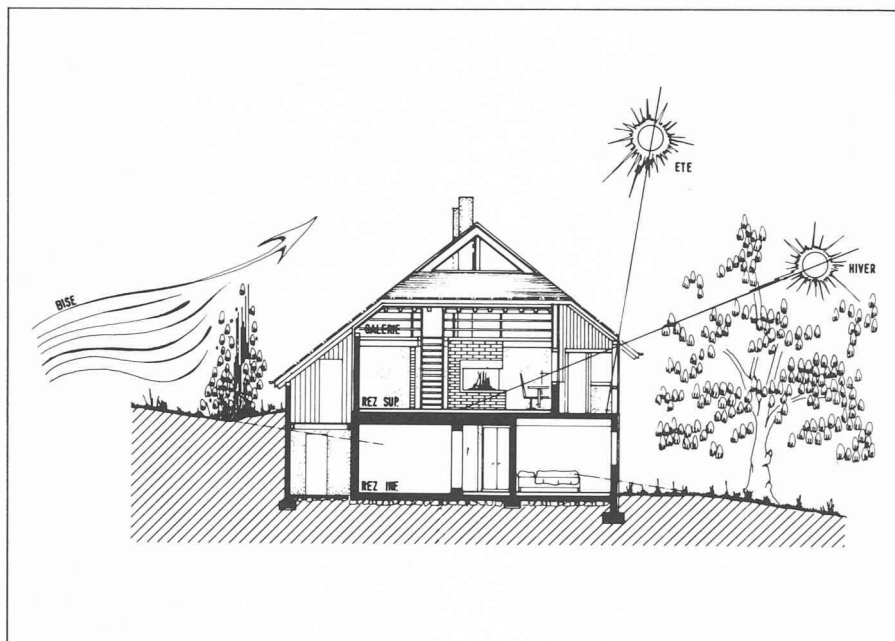


Fig. 2. — Coupe b-b (ci-contre).

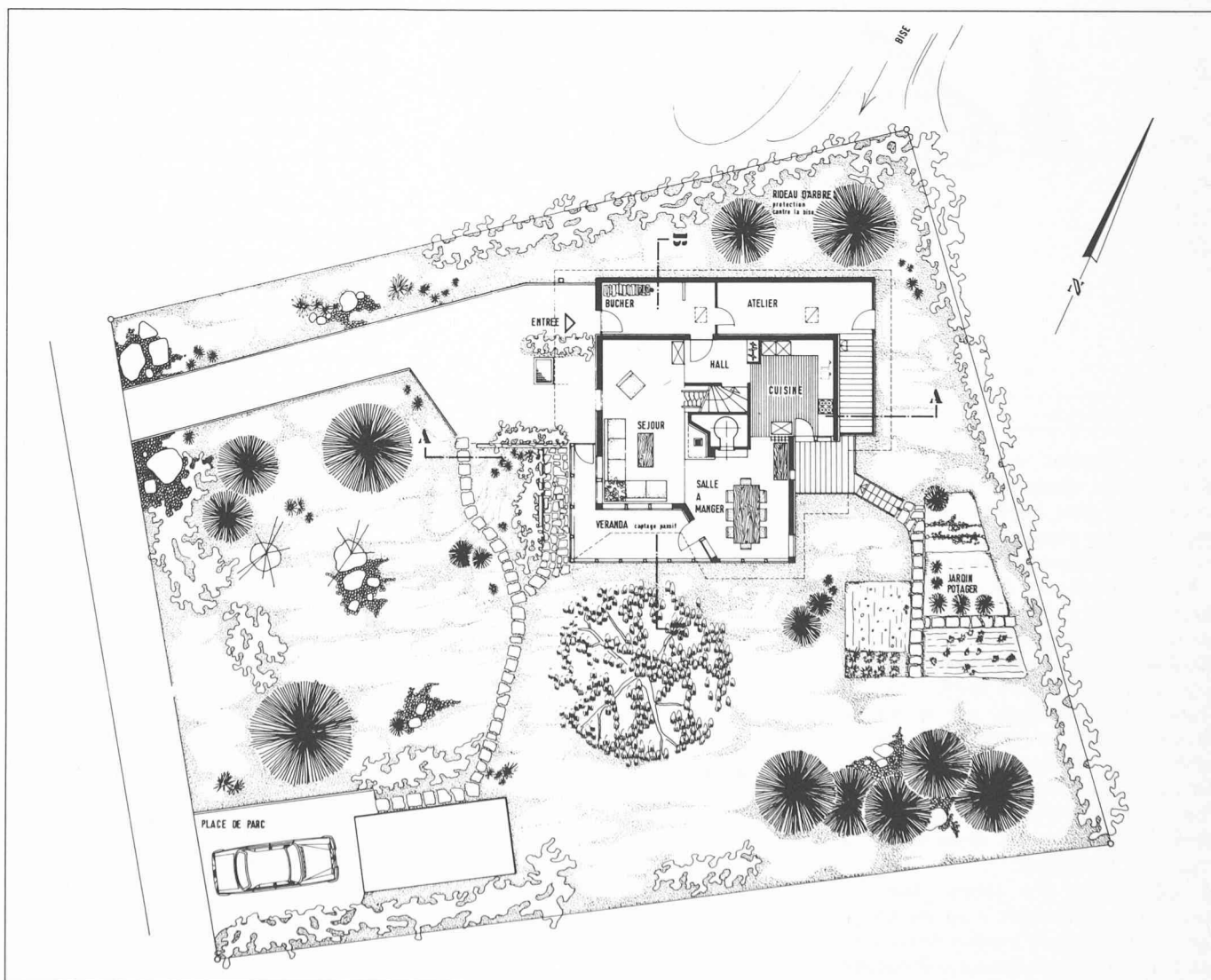


Fig. 1. — Plan de situation et du rez supérieur.

Le projet présenté est une maison familiale se trouvant au lieu dit « Les Brise-cou » sur la commune d'Enges, canton de Neuchâtel.

L'étude avait comme buts principaux de construire une maison bioclimatique tout en conservant l'architecture rurale locale et en essayant de choisir le meilleur compromis pour allier *architecture agréable, qualité de vie, confort et budget*. Cette réalisation devait aussi comprendre la récupération des eaux de pluie ainsi qu'un digesteur de déchets organiques, mais nous dûmes renoncer au dernier point pour des raisons de règlement et de coût.

Dès lors, l'étude a été axée sur une implantation de la maison de façon à ce qu'elle offre le moins possible d'emprise aux vents dominants. Le volume de la construction a été aussi conçu dans cette optique et une haie naturelle sera plantée pour freiner la bise (coupe b-b). Par la suite, tous les locaux non chauffés (cave, bûcher, atelier, etc.) ont été positionnés au nord et à l'est pour créer une zone tampon amortissant les différences de température ainsi que les infiltrations d'air (rez inférieur et supérieur).

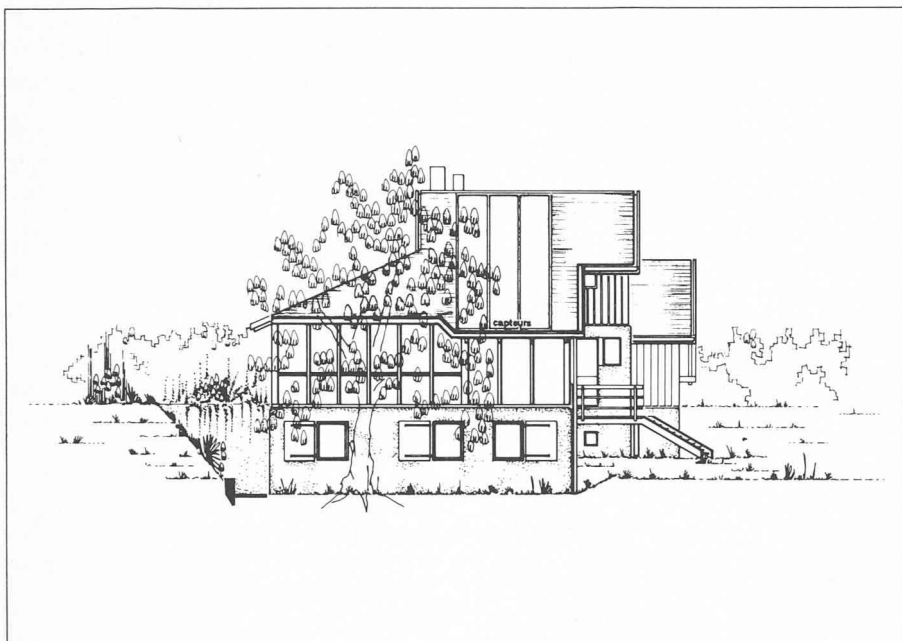


Fig. 3. — Façade sud.



Fig. 4. — Façade ouest.

Pour les façades sud et ouest, un maximum de vitrages permet au soleil de pénétrer dans l'habitation en hiver (gains solaires passifs directs). De plus, une véranda faisant partie intégrante du volume protège ces façades des forts vents et offre un effet de serre très appréciable pendant les périodes de chauffage (rez supérieur). Une convection naturelle peut être établie entre la véranda et l'habitation par la simple ouverture de deux fenêtres dès que la serre atteint une température suffisante. En été, cette véranda est ventilée par deux ouvertures aux extrémités et protégée du soleil par des stores et par la végétation extérieure.

Malgré toutes ces zones tampons, chaque pièce habitable a au minimum une fenêtre ayant un contact direct avec l'extérieur. Dans les locaux comportant plus d'une fenêtre, les autres vitrages sont fixes, évitant ainsi tous risques

d'infiltration d'air. Les vitrages sont du type «isolant double» et non «tri-verre». Etant donné leur exposition favorable, le «tri-verre» aurait eu comme inconvénient de freiner la pénétration du rayonnement solaire. Seule la véranda est exécutée en simple verre.

La forme et la pente du toit, y compris la longueur des avant-toits, ont été spécialement étudiées pour que la maison s'ouvre au soleil en hiver et se protège de ce dernier en été (coupe b-b, combles).

Dès lors, la structure de ce bâtiment a été conçue pour pouvoir emmagasiner le maximum de chaleur d'origine solaire. L'isolation a de ce fait été posée à l'extérieur; le sol, ainsi que les murs, qui sont en matériaux lourds, peuvent restituer dès le coucher du soleil la chaleur accumulée. Il a été d'autre part prévu de poser un minimum de moquette, parquet et tapisserie, ces matériaux étant «isolants» et diminuant fortement l'effet et l'inertie thermique de cette structure. Ce phénomène physique a aussi son avantage en été car, en inversant le problème, on peut rafraîchir la structure chauffée la journée par une circulation d'air procurée par l'ouverture de fenêtres la nuit. Dans 750 m³ SIA construits, pour arriver à un volume chauffé de 351 m³, toute place perdue a été évitée. De ce fait, les pièces de relatives petites dimensions, offrant tous les agréments nécessaires, conservent une «grandeur» grâce à leur volume ouvert. La diminution de 2,40 à 2,30 m de la hauteur d'étage de la cuisine et du coin à manger, étant donné leur ouverture sur le séjour, aurait permis une économie d'environ 10 m³ de chauffage et de construction; cependant un refus catégorique nous a été opposé par l'Etat.¹

¹ Il semble que les règlements de l'Etat et la pratique de leur application accusent un retard d'une génération sur les problèmes de l'heure. Cet exemple confirme une constatation que nous avons déjà faite par ailleurs (Rédaction).

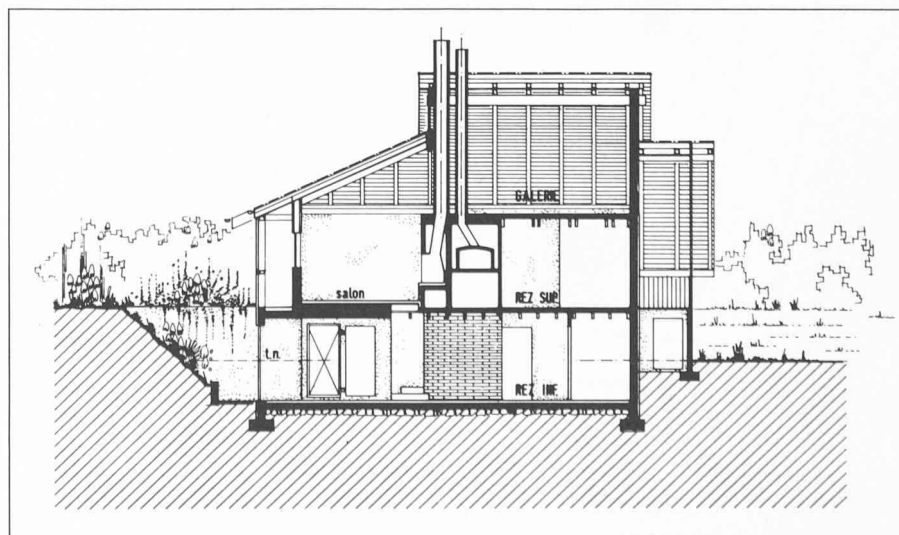


Fig. 5. — Coupe a-a.

Pour assurer en partie les besoins de préparation d'eau chaude sanitaire et de chauffage de la maison, cette réalisation comprend également un système solaire actif composé des éléments suivants (schéma de principe):

- un capteur solaire plan, du type couverture double vitrage et absorbeur non sélectif, d'une surface de $19,5 \text{ m}^2$, intégré dans le pan de toiture orienté au sud et incliné de 39° (façade sud);
- un boiler électro-solaire d'un volume de 300 l;
- une cuve d'accumulation de 1500 l.

La chaleur utile récupérée au capteur solaire est stockée en priorité dans le boiler, puis dans la cuve. Cette dernière est reliée au circuit de distribution de chaleur (système de chauffage par le sol à basse température avec régulation thermostatique pièce par pièce) et au boiler, permettant ainsi l'augmentation de la capacité de stockage pour la préparation de l'eau chaude sanitaire en mi-saison et en été.

L'énergie d'appoint est fournie par:

- un récupérateur de chaleur à eau, placé dans la cheminée du salon, relié à la partie supérieure de la cuve afin d'assurer la restitution de cette chaleur lors des premières heures nocturnes sans mettre à forte contribution l'autre source d'énergie d'appoint;

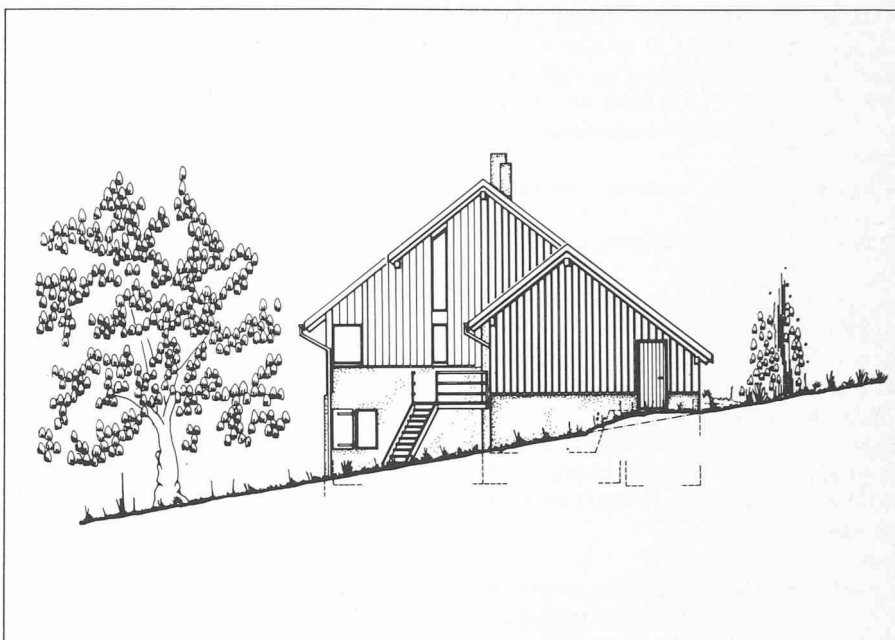


Fig. 6. — Façade est.

- une chaudière électrique directe, placée à la fois en série et en parallèle de la cuve afin de n'apporter que l'énergie d'appoint minimum nécessaire en relation avec la demande régulée en fonction des conditions atmosphériques;

- un corps de chauffe électrique placé à la partie supérieure du boiler.

La combinaison des systèmes solaires passif et actif de chauffage de cette

maison permet l'optimisation des gains solaires du système actif par complémentarité du système passif.

D'autre part, le volume de la cuve a été dimensionné de façon à favoriser le stockage direct de la chaleur d'origine solaire dans la masse 12 m^3 de béton maigre de la chape recouvrant les serpentins de système de chauffage par le sol.

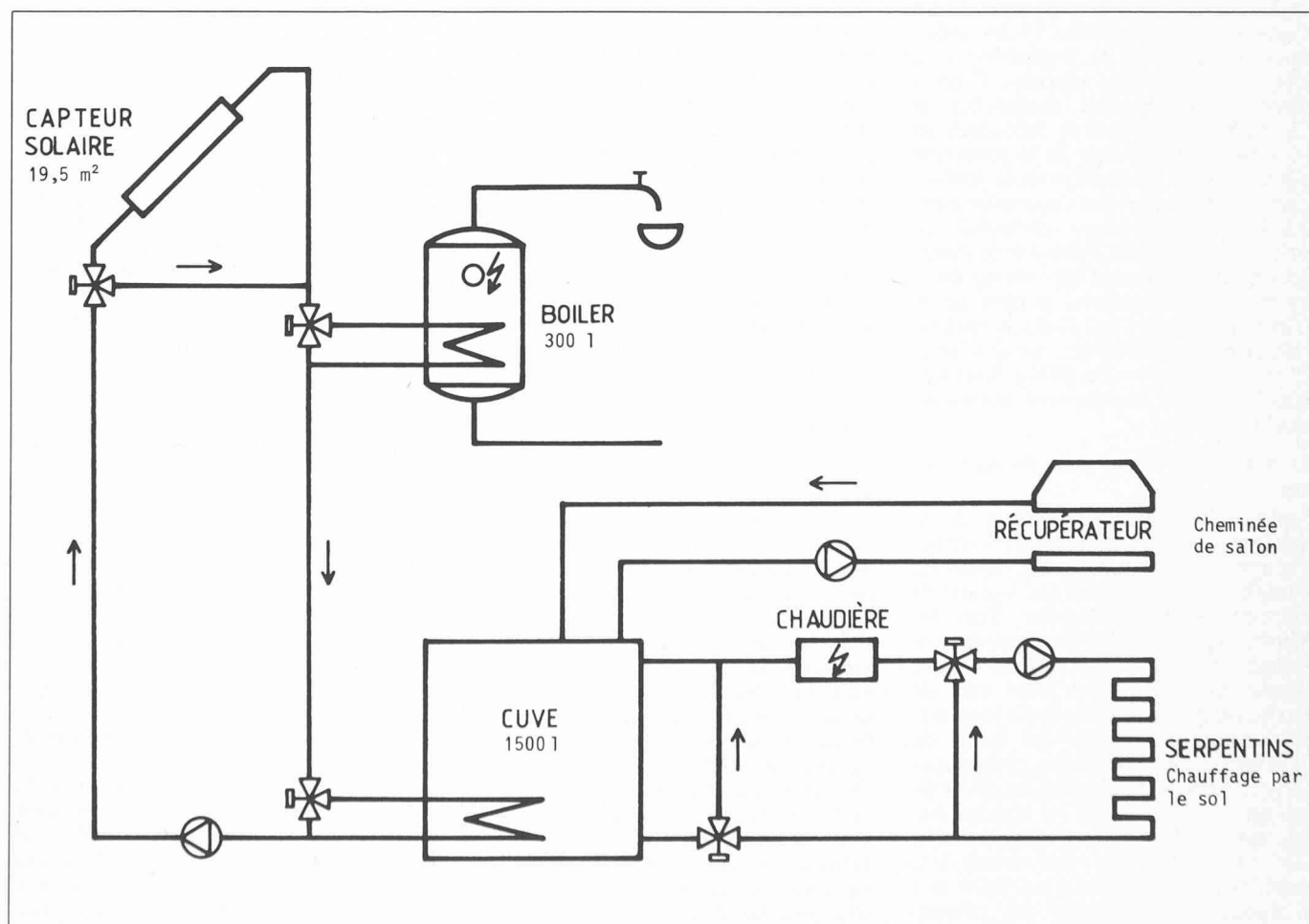


Fig. 7. — Schéma de principe.

La couverture du système solaire actif a été estimée à 38% de la consommation annuelle d'énergie évaluée sans les gains solaires actifs à 17 570 kWh électriques sur la base de la Recommandation SIA 180/3:

— consommation couvrant les pertes par transmission:

$$E_1 = c \cdot f \cdot k \cdot A = 10\,510 \text{ kWh électriques}$$

— consommation couvrant les pertes par renouvellement d'air:

$$E_2 = 0,2 \cdot c \cdot f \cdot V = 3550 \text{ kWh électriques}$$

— consommation couvrant les besoins en eau chaude sanitaire:

$$E_3 = 1100 \cdot f \cdot n = 7260 \text{ kWh électriques}$$

diminuée à 3510 kWh électriques, trois personnes seulement vivant dans la maison.

Avec

$$k = 0.59 \text{ W/m}^2\text{K}$$

coefficient moyen de transmission totale, calculé selon la Recommandation SIA 180/1 en tenant compte des locaux

non chauffés bordant l'enveloppe (cave, bûcher, atelier, etc., ainsi que la véranda), des parties d'enveloppe au contact du terrain (rez inférieur, coupe b-b) et des apports d'énergie dus au soleil par les ouvrages d'éclairage naturel

$$A = 352 \text{ m}^2$$

$$V = 351 \text{ m}^3$$

$$c = 46 \text{ K} \cdot \text{h} \cdot 10^{-3}$$

coefficient local, basé sur les degrés-jours, valable pour une température d'utilisation des locaux de 20°C

$$n = 6$$

nombre de pièces (sans la cuisine) contenues dans le bâtiment considéré

$$f = 1,1 \text{ kWh électrique/kWh}$$

facteur de conversion énergétique en cas d'utilisation de courant électrique.

La consommation annuelle d'énergie électrique devrait ainsi s'élever à environ 10 900 kWh électriques (équivalente à 12901 de mazout) sans tenir compte des apports par le récupérateur de la cheminée de salon. La consommation effective sera présentée dans un prochain article au courant de l'été 1981.

Adresse des auteurs:
Atelier d'architecture,
Hubert Jaunin et Roland Michaud,
1041 Oulens-sous-Echallens
Bureau d'Ingénieurs-conseils,
Pierre Mermier et Jean-Robert Muller,
Grand-Rue 19
1350 Orbe

Actualité

La sylviculture de montagne: une nécessité

Au milieu du siècle précédent, des forestiers engagés et prévoyants réussirent à mettre un terme au pillage des forêts pratiqué par leurs contemporains. Leurs revendications trouvèrent l'écho indispensable auprès de la population à la suite de catastrophes répétées. C'est à cause de nombreuses avalanches et inondations que furent introduits la sylviculture, le principe de la pérennité et celui de la conservation de la surface forestière, de même que l'assainissement des forêts protectrices décimées ou détruites. Le Conseil fédéral et le Parlement furent également convaincus de la sagesse de ces mesures, si bien qu'en 1876 la première «Loi fédérale concernant la haute surveillance de la Confédération en matière de police forestière dans les hautes montagnes» entra en vigueur.

De nouvelles craintes pour les forêts de montagne

Depuis l'époque des pionniers de la politique forestière et de la sylviculture, le traitement particulier des forêts de montagne est entré dans les mœurs. Et pourtant l'œuvre entreprise dans les régions alpines n'est ni complète ni assurée du résultat. Il a fallu se rendre compte que la nature n'est pas en mesure de garantir à elle seule la sauvegarde totale et durable des forêts de montagne. Les rigueurs climatiques extrêmes, les particularités du développement des forêts dans les régions élevées ainsi que les formes d'exploitation mal appropriées du passé créent des conditions défavorables à la vitalité et à la capacité de résistance des peuplements de montagne. Des catastrophes qui se sont produites dans des endroits

apparemment protégés par la forêt ont montré sa fragilité en altitude. Que l'on se souvienne des nombreuses avalanches du printemps 1975 et des précipitations de nature tropicale qui se déversèrent sur le nord-est de la Suisse et le Tessin en août 1978, et qui eurent pour conséquence des dégâts considérables aux forêts, estimés à près de 20 millions de francs!

En Suisse, les forêts de montagne occupent les deux tiers de la surface forestière du pays, soit quelque 600 000 hectares dont la moitié seulement est soignée régulièrement. Plus de 100 000 ha sont encore parcourus par le bétail ou présentent des séquelles de l'époque où ils l'étaient, si bien que la couverture boisée est en lambeaux et dans un état souvent instable. L'assainissement des forêts qui ne peuvent plus remplir certaines fonctions est de toute première urgence, car il s'agit principalement de forêts protectrices. Si les mesures destinées à stabiliser ces peuplements ne peuvent s'effectuer rapidement, des retombées lourdes de conséquences pour ces forêts et pour les conditions de vie des populations de montagne risquent de se produire. Conscients de ce problème, la Confédération et les cantons ont pris des mesures destinées à fortifier la structure de ces peuplements et leur capacité de résistance aux forces de la nature. Un travail de recherche, commencé depuis le milieu de 1979, doit permettre de développer une méthode de gestion et de sylviculture pour les forêts de montagne. Cette étude porte en premier lieu sur les techniques de rajeunissement adaptées à la station, l'amélioration de la structure des peuplements peu stables, la reconstitution de la couverture boisée et la création de nouvelles forêts dans des conditions extrêmes. Sans vouloir anticiper et préjuger du résultat de ces recherches, il est déjà possible d'affirmer que la priorité sera accordée à la desserte des peuplements difficilement accessibles par la

construction de routes forestières et l'installation de téléphériques. La possibilité de trouver un dénominateur commun écologique et économique aux mesures de protection des forêts d'une part et à l'application d'une sylviculture proche des lois de la nature d'autre part, dépend essentiellement de l'existence d'un instrument de transport efficace permettant l'exploitation des bois.

Le bois, élément moteur

La production et la conservation des fonctions sociales et protectrices de la forêt sont deux facteurs étroitement liés. L'exploitation et la valorisation du bois provenant des soins aux peuplements des régions élevées est un attrait pour l'économie forestière, ce qui permet d'entreprendre des mesures d'assainissement dont les frais d'investissement sont très élevés. Pour les régions de montagne, la relation entre la conservation des forêts et l'utilisation du bois peut s'exprimer ainsi: pas de forêts protectrices sans bois des Alpes. Un déséquilibre existe depuis de nombreuses décennies entre les quantités de bois exploitées en Suisse et celles qu'il serait nécessaire de couper: la production annuelle s'élève à 4 millions de m³ alors qu'il faudrait pouvoir en exploiter 5 à 6 millions pour maintenir l'équilibre de nos forêts et en particulier pour assainir la structure des peuplements de montagne. Une part importante de ces réserves se situe dans les Alpes, c'est pourquoi l'exploitation du bois de ces régions répond autant aux préoccupations de l'économie forestière et de l'industrie du bois qu'à la sauvegarde de l'intérêt général.

Chacun devrait prendre conscience du fait que la sylviculture, pratiquée selon le principe du rendement soutenu qui veut que les exploitations ne dépassent pas la production forestière, est une intervention utile à la forêt ainsi qu'à l'ensemble de la population.

Lignum