Les techniques domestiques douces : bilan écologique d'une expérience vécue

Autor(en): **Jeanneret, François**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Actes de la Société jurassienne d'émulation**

Band (Jahr): **93 (1990)**

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-550016

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Les techniques domestiques douces Bilan écologique d'une expérience vécue

par François Jeanneret

1. INTRODUCTION ET BUTS

Issue de préoccupations de plus en plus pressantes, la conception de la maison d'habitation présentée fixe les buts suivants:

— une bonne intégration architecturale
— la santé des matériaux de construction et du bâtiment;
— un équipement réduisant les nuisances à l'exploitation;
— un environnement social favorable.

Si un bâtiment ne doit pas constituer un corps étranger dans une localité, il devra s'adapter au paysage humain, surtout en ce qui concerne les matériaux de construction, les couleurs, les angles. La compatibilité avec l'environnement est liée à la possibilité de reconstitution de cycles vitaux. La réduction des nuisances indique donc l'utilisation de formes d'énergie renouvelables et indigènes.

La maison familiale ne représente certainement pas une solution idéale, ni sur le plan social ni sur le plan de l'aménagement du territoire ou de l'utilisation judicieuse de l'espace vital (voir Office fédéral de l'aménagement du territoire 1988). Pour cette raison, la maison décrite comporte deux logements, un grand au rez-de-chaussée et au premier, un petit, à terminer plus tard, au sous-sol, côté aval. Ce concept facilitera peut-être l'adaptation de la maison aux besoins changeants de ses habitants.

C'est en considérant de tels aspects que la maison décrite fut conçue et construite en 1979/80 à Orvin, en-dessus de Bienne, à une altitude d'environ 700 m. La parcelle disponible est orientée sud-sud-est, inclinée d'environ 30%. Pour la localité, la radiation solaire disponible a été calculée à 4273 MJ/m² sur une surface horizontale — une valeur typique pour de vastes parties des régions peuplées du pays (Office fédéral de l'énergie 1988). En ce qui concerne un autre ressource indigène et renouvelable, l'énergie éolienne, en Suisse, le Jura est certainement la région la plus favorisée. Ses chaînes de montagnes et ses vallées sont orientées dans la direction des vents dominants (Direction des transports, de l'énergie et des eaux 1988). Les fonds de vallées sont cependant abrités, et dans le cas présent la colline boisée derrière la parcelle représente un inconvénient supplémentaire.

Il faut donc qualifier ces conditions de bonnes mais nullement idéales pour expérimenter et vivre des solutions praticables. Des descriptions un peu plus détaillées de la maison et des ses installations ont été publiées à plusieurs reprises (par exemple par [1] Jeanneret 1986, [2] Schmid 1988).

2. L'ARCHITECTURE

L'architecture régionale traditionnelle est partout caractérisée par les conditions de l'environnement. Les vieux bâtiments, surtout en milieu rural, sont adaptés aux conditions de leur emplacement. Voici quelques éléments de la conception architecturale qui sont appliqués dans le cas présent:
— une forme simple avec une large façade sud;
— volume avec petite surface (réduction des pertes calorifiques);
— toit à deux pans avec faîte nord-sud (perpendiculaire aux vents dominants), couverture de tuiles, avant-toit large protégeant la façade;
— toit peu incliné (30°) pour maintenir la neige comme isolation;
— comme matériaux des briques de terre avec un crépi de chaux pour le sous-sol et le rez-de-chaussée, du bois à l'étage supérieur.

La maison contient un nombre relativement grand de petites chambres. Des portes coulissantes permettent une certaine flexibilité. Ainsi, la chambre des visites et de musique s'ouvre sur le séjour, et les deux chambres d'enfants peuvent former une grande surface de jeu. Les fenêtres sont de dimension relativement modeste et concentrées sur les façades sud et ouest. Les étages sont isolés pour éviter de devoir toujours chauffer la maison entière.

3. L'ÉQUIPEMENT

Pour la réalisation de la maison d'Orvin, différents principes ont été appliqués:
— préférence de sources énergétiques renouvelables et indigènes (renoncer autant que possible aux énergies fossiles, pas de raccordement au réseau électrique);
— exploitation des déchets de la maison et du jardin dans le cadre du ménage (réduction considérable des déchets à évacuer);
— production d'une partie de ses propres aliments;
— réduction de la consommation d'eau potable (utilisation de l'eau de pluie).

En conséquence, les éléments principaux suivants ont été inclus:
— une disposition des fenêtres surtout sur les façades sud et ouest, bonne isolation;
— le chauffage (poêle) et la cuisinière à bois *(photo 1)*;
— des capteurs solaires et des cellules photovoltaïques *(photo 2)*;
— une éolienne *(photo 2)*;
— une installation de biogaz domestique;
— une citerne pour l'eau de pluie.

Presque toutes les installations sont complétées par un dispositif de stockage *(photo 3)*.

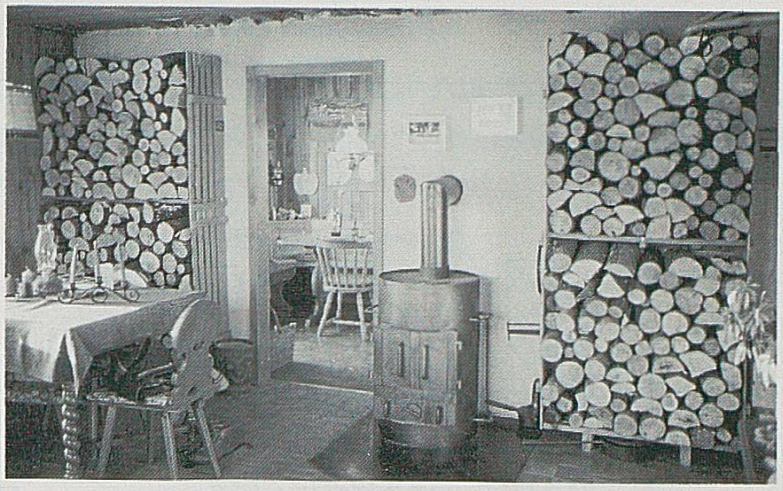

Photo 1: Une maison qui vit essentiellement d'énergies indigènes et renouvelables — le bois est une ressource jurassienne importante.

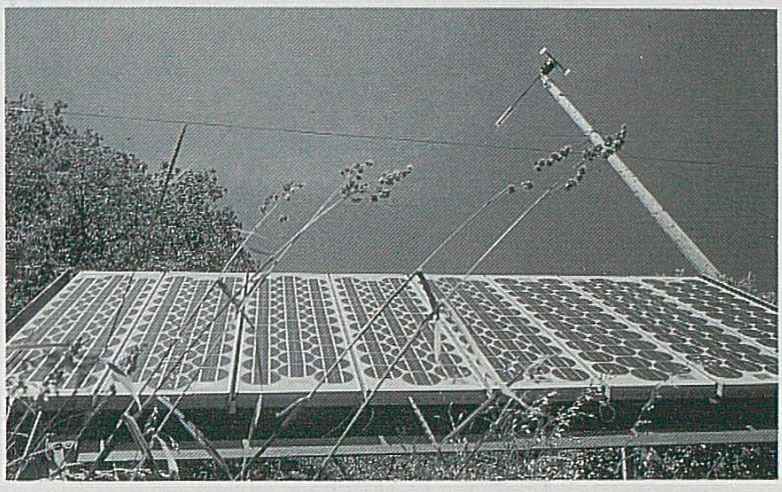

Photo 2: L'insolation et le vent produisent la majorité de l'électricité de la maison.

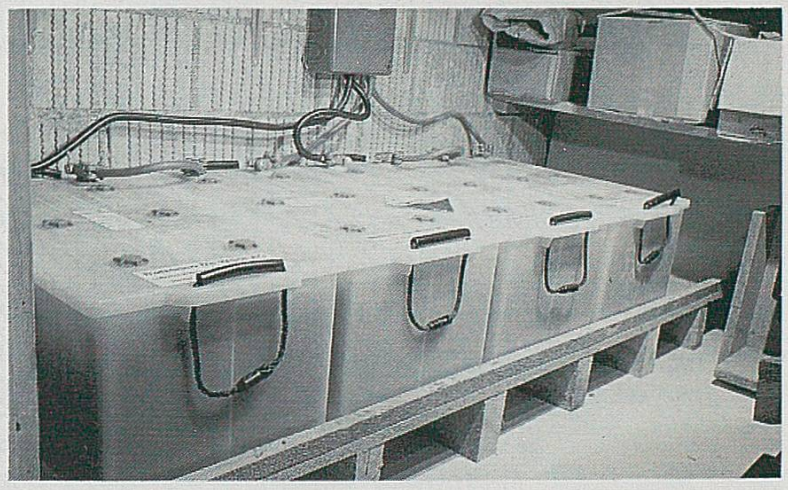

Photo 3: L'électricité doit être stockée à l'aide d'accumulateurs, puisque production et consommation sont différées.

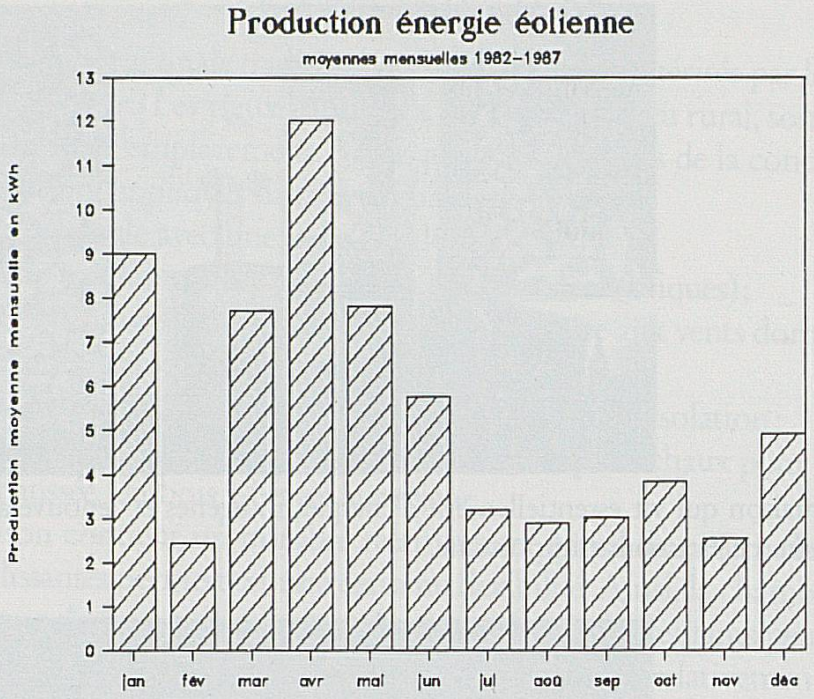

Figure 1: L'énergie éolienne dépend beaucoup des saisons, elle est abondante en hiver et au printemps.

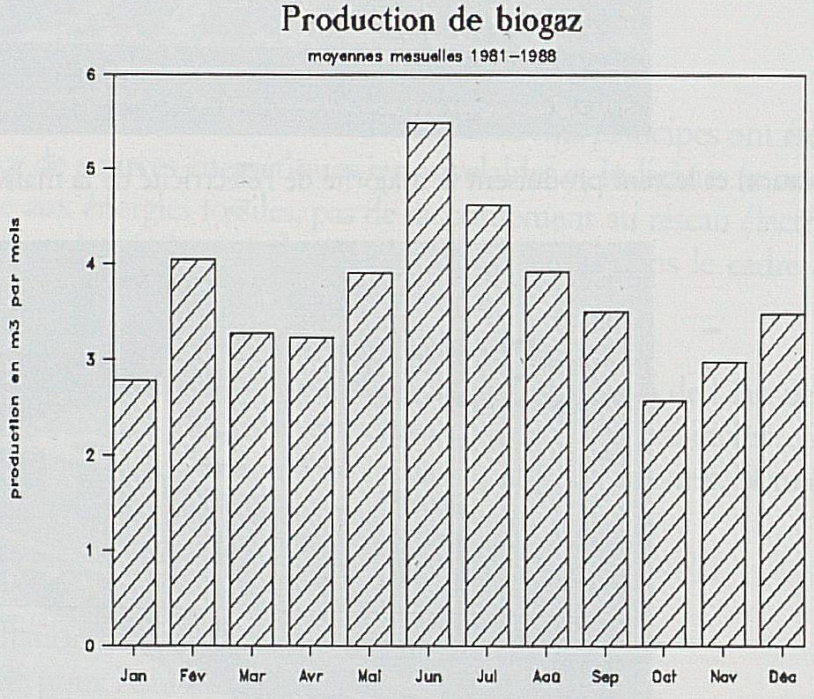

Figure 2: La production de biogaz est influencée par la température du digesteur et l'apport de déchets digestibles.

Malheureusement, la maison n'a pas pu être dotée d'un dispositif de mesure. Bien-sûr serait-il intéressant de connaître les flux à l'intérieur du système — pourrait-on parler de biotope? — constitué par la maison et ses habitants.

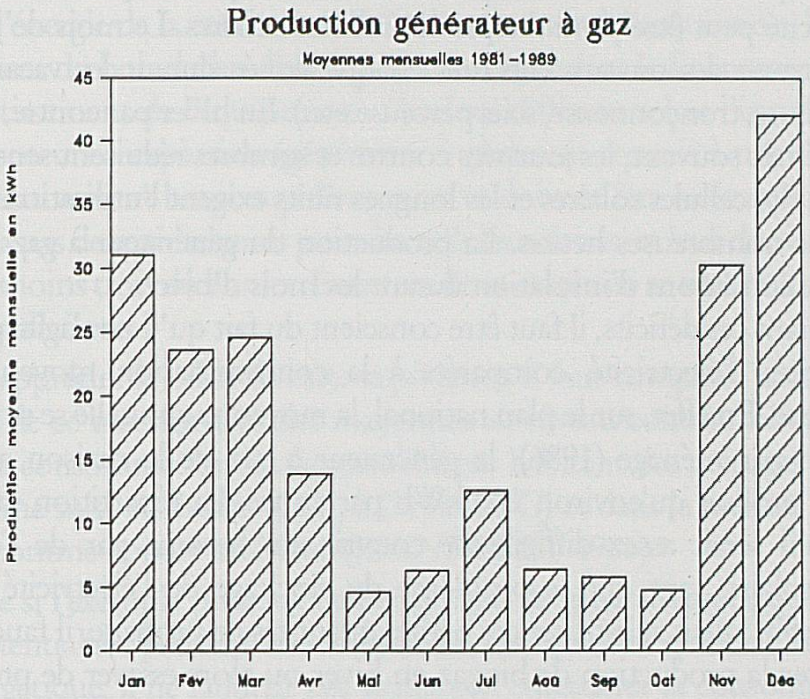

Figure 3: Le générateur de gaz sera mis en marche lorsque le soleil et le vent ne produisent pas assez d'électricité, donc surtout et hiver.

Pourtant, quelques mesures de références exemplaires ont été faites, souvent avec d'anciens instruments (mesure de gaz et de courant continu et alternatif).

Les résultats seront présentés pour l'énergie éolienne et le biogaz.

L'électricité produite par l'éolienne a été mesurée de 1982 à 1987. La figure 1 en reproduit les moyennes mensuelles. Le rythme saisonnier de production fait état de la fréquence du vent dans une vallée jurassienne: peu en été et au début de l'hiver ainsi qu'au mois de février, plus au mois de janvier et au printemps. Ce rythme permet d'apprécier la valeur de l'énergie éolienne dans le contexte d'une production mixte: l'apport de l'énergie éolienne est fort appréciable durant la mauvaise saison.

La production de biogaz, elle, est beaucoup plus régulière, accusant un maximum au mois de juin, probablement dû aux conditions thermiques (augmentation grâce au chauffage solaire du digesteur) et à l'apport des déchets jardiniers. Vers l'automne, la production diminue.

Un générateur à gaz sert à combler le manque temporaire d'électricité. Cette production peut être considérée comme un représentant des déficits en électricité et permet d'apprécier les difficultés d'approvisionnement saisonnières. Le généra-

teur à gaz est alimenté par du méthane (biogaz) ou du propane. Il est vrai qu'il ne fonctionne qu'occasionnellement au biogaz, dont la production ne suffit malheureusement pas à couvrir les besoins.

Le graphique de la production électrique du générateur à gaz *(fig. 3)* est particulièrement déséquilibré. En effet, la machine ne tourne que très peu en été, presque toute l'électricité peut être produite par les cellules solaires. Le mois de juillet fait exception, à cause des travaux effectués chaque année durant les vacances d'été (outils électriques, tronçonneuse, scie, perceuse etc.). En hiver par contre, le générateur est utilisé très souvent, les journées courtes et sombres réduisent sensiblement la production des cellules solaires et les longues nuits exigent l'utilisation de l'éclairage durant de nombreuses heures. La production du générateur à gaz suit donc fidèlement les conditions d'insolation durant les mois d'hiver.

En appréciant ces déficits, il faut être conscient du fait qu'il ne s'agit que de très petites quantités d'électricité, comparées à la consommation moyenne d'une famille en Suisse. En effet, sur le plan national, la moyenne annuelle se situe autour de 4500 kWh par ménage (1986), le générateur à gaz de la maison autonome d'Orvin n'en produit qu'environ 200 kWh par année. La répartition saisonnière démontre qu'il serait assez difficile de couvrir ces besoins par de l'électricité éolienne ou solaire, tant que le problème du stockage de l'électricité n'est pas mieux résolu. S'il fallait substituer ces petites quantités de propane, il faudrait pouvoir augmenter la production de biogaz en hiver ou alors essayer de produire de l'électricité à partir du bois qui est consommé pour le chauffage. Différentes technologies sont imaginables, dont la machine à vapeur ou le moteur à gaz de bois. Cependant, le moteur Stirling avec chauffage externe du cylindre ou les cellules thermovoltaïques (transformant de la chaleur en électricité) représentent des solution techniquement plus intéressantes. Malheureusement, les appareils nécessaires ne sont pas encore sur le marché, mais devraient être disponibles dans quelques années.

5. LE BILAN ÉCOLOGIQUE

Depuis 1982, la maison est exploitée en îlot. La production de l'électricité reste le domaine le plus délicat. Néanmoins, ce volet de l'expérience peut aussi être qualifié de réussite. Toutes les difficultés et les pannes ont été surmontées. Là, le concept des différentes sources d'énergie a fait ses preuves: en cas de nécessité, il y a toujours une solution de rechange. Ce dispositif est complexe, mais dans le contexte présent malgré tout logique. Ni le soleil ni le vent permettraient de couvrir à eux seuls la totalité des besoins, dans une région karstique même pas l'énergie hydraulique.

La maison décrite est bien sûr nettement moins gourmande en énergie qu'une maison conventionnelle. En Suisse, la moyenne de l'indice énergétique est de

800 MJ/m² (WICK 1983), tandis que la maison décrite se contente de 570 MJ/m², dont 450 MJ/m² en tant qu'apport externe. Mais une maison économe ne doit pas signifier un manque de confort: simplement, l'énergie sera utilisée de manière plus judicieuse, plus consciente, mieux appropriée.

C'est aussi dans cette optique qu'il faut apprécier les aspects économiques. Les coûts de l'énergie de la maison considérée se limitent à l'acquisition, le transport et le traitement du bois de feu. Il faut y ajouter cependant le financement, l'entretien et l'amortissement de l'équipement. Ces frais diffèrent selon l'installation: tandis que les moteurs à explosion (générateur à gaz) sont soumis à une certaine usure, exigent relativement beaucoup d'entretien et doivent être assez rapidement amortis, il n'y a pas de maintenance pour les cellules solaires, et leur durée de vie est estimée à au moins trois décennies. Entre ces deux extrêmes se situent les exigences des autres installations.

Pour apprécier le bilan de cette expérience, il faut comparer la consommation d'énergie de ce ménage avec des moyennes au niveau communal et national. En résumé, la consommation finale annuelle par habitant des ménages peut être estimée comme suit: en Suisse 40 GJ, à Orvin 33 GJ et dans la maison décrite 22 GJ, dont 17 comme apport extérieur (JEANNERET 1986).

Même si l'exemple présenté ne permet pas de généralisation, quelques tendances et potentialités peuvent être ébauchées. Lorsqu'il est question de consommation énergétique, il ne faudrait pas seulement considérer la consommation finale, mais aussi les pertes par répartition, transmission et transformation. La différence entre la consommation brute et la consommation finale en Suisse représente plus de 20%, parfois même plus (SPRENG 1989). Pour les énergies importées, les pertes à l'étranger ne sont pas comptées. L'énergie nécessaire à la production, au traitement et au transport du bois de chauffage correspond à moins d'un pour-cent du pouvoir calorifique.

La consommation d'énergie dans le cas de l'expérience à Orvin équivaut à environ 70% de la consommation locale et à 55% de la consommation nationale brute. L'apport d'énergie d'appoint — surtout sous forme de bois de chauffage et d'un peu de gaz propane — représente encore 50 respectivement 45% des valeurs comparables.

Les perspectives de développement de l'énergie solaire active et passive sont très bonnes (BRUCKERT 1982). A moyen terme, le solaire pourrait couvrir près d'un cinquième de l'énergie totale de la Suisse (MAUCH 1978). Dans le Moyen-Pays helvétique, mais aussi dans le Jura et une partie des Alpes, il est possible de construire des maisons chauffées complètement à l'énergie solaire — ainsi que le prouve la réalisation de la famille JENNI à Oberburg, près de Berthoud.

En Suisse, le biogaz a aussi de l'avenir, puisqu'au moins 20000 exploitations agricoles pourraient être équipées d'une installation (WELLINGER 1984). La

production et l'utilisation de cette énergie seraient certainement possibles pour de nombreuses maisons d'habitation.

Des éoliennes et des cellules solaires sont destinées à des applications décentralisées. Il n'est guère envisageable que les besoins des ménages soient un jour couverts uniquement par l'énergie photovoltaïque, puisque les périodes d'insolation minimale coïncident avec celles de la consommation maximale. Là, une forme de couplage force-chaleur devrait contribuer à la couverture du déficit hivernal. Ceci est praticable actuellement pour le mazout, pas encore pour le chauffage au bois. Peut-être qu'à l'avenir, le moteur Stirling ou les cellules thermovoltaïques représenteront des possibilités bienvenues. De telles techniques pourraient, dans quelques années déjà, rendre inutile le raccordement de maisons d'habitation au réseau électrique (STORK 1985).

On peut affirmer qu'en Suisse la maison dite autonome est réalisable. Elle peut certainement déjà contribuer à un soulagement du bilan énergétique et écologique du pays, et il faudrait non seulement appliquer ces techniques douces à d'autres types de bâtiments, mais aussi à des quartiers ou localités entiers ainsi qu'au milieu urbain. De nos jours, ce ne sont pas les possibilités techniques qui manquent.

François Jeanneret

François Jeanneret (1946) a passé son enfance à Berne et suivi les cours des universités de Berne, Zurich et Christchurch en Nouvelle-Zélande. Docteur ès sciences de l'uni. de Berne, il professe la géographie et la didactique de cette discipline à Thoune et à Bienne, avant d'être assistant. Aujourd'hui, Fr. Jeanneret est Lecteur au Brevet d'enseignement secondaire à l'université de Berne, chargé d'enseignement à l'université de Neuchâtel (climatologie). Il a publié plusieurs ouvrages: Climatologie, Agroclimatologie, Géographie des paysages, Géographie de la Suisse, Géographie de la Nouvelle-Zélande.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BRUCKERT R., 1982: *Le soleil pour tous.* Initiation à l'énergie solaire pratique. Signal Lausanne.

CHAREYRE R. (éd.), 1978: *La maison autonome.* Alternatives Paris.

DIRECTION DES TRANSPORTS, DE L'ÉNERGIE ET DES EAUX DU CANTON DE BERNE, 1988: *Exploitation de l'énergie éolienne dans le canton de Berne.* 1re partie: Bases et invitation à collaborer. Berne. 2e partie: Programme de mesure du potentiel éolien: exploitation des premiers résultats. Météotest Berne.

JEANNERET F., 1986: *Eine Oekobilanz umweltfreundlicher Haustechnik.* Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft von Bern 55 Berne.

JEANNERET F., 1986: *Une installation de biogaz domestique.* Des déchets ménagers et jardiniers produisent de l'énergie précieuse. Energie solaire XII (6) Zurich.

MAUCH S., 1978: *Jenseits der Sachzwänge.* SBN, SES, SGU, SVV, WWF Schweiz Zurich.

OFFICE FÉDÉRAL DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE, 1988: *Le territoire sous la loupe.* Résumé du Rapport du Conseil fédéral du 14 décembre 1987 sur l'état et l'évolution de l'utilisation du sol et de l'urbanisation en Suisse. Département fédéral de justice et police Berne.

OFFICE FÉDÉRAL DE L'ÉNERGIE, 1988: *Météonorme.* Energie solaire. Berne.

SCHMID M., 1988: *Quand l'aspirateur s'arrête, la vie continue.* Revue Sentiers 7(5). Riehen.

SPRENG D. 1989: *Wieviel Energie braucht die Energie?* VDF Zurich.

STORK A., 1985: *PV-Anlagen machen unabhängig.* Energie solaire 11(3). Zurich.

WELLINGER A., et al. 1984: *Biogas Handbuch.* Wirz Aarau.

WICK B., 1983: *Energiekennzahlen der häufigsten Gebäudetypen.* SAGES Zurich.

Biologie