

Cet article est tiré de

# L'ÉRABLE



revue trimestrielle de la  
Société royale  
Cercles des Naturalistes  
de Belgique asbl



Conditions d'abonnement sur  
[www.cercles-naturalistes.be](http://www.cercles-naturalistes.be)

# Le refuge de Sarenne<sup>(1)</sup> en avance sur son temps



Texte : Fabrice André

Photos de l'auteur



## *Au milieu de nulle part...*

Aux confins de l'Oisans, en face du Parc National des Écrins, au sud du massif des Grandes Rousses dans le département de l'Isère en France, entre la vallée du Ferrand et celle de Sarenne, à 2000 m d'altitude, le Col de Sarenne est une vaste selle couverte d'une végétation précieuse et parcourue de minuscules ruisseaux avec une zone humide sensible.

Ce col solitaire, aux couleurs vertes et fauves, a des airs de toundra arctique. La linaigrette et le rossolis agrémentent le décor. Le bouquetin et le chamois se partagent la prairie. Quant au loup, il n'y est que de passage, comme le gypaète et le vautour fauve qui jouent dans le ciel bleu électrique. On y accède en voiture 4 mois par an mais la route pastorale fait le bonheur des cyclotouristes qui traversent les Alpes.

## *Un peu d'histoire...*

Le refuge date de 1968, construit à l'époque par Marcel Aubert, ancien maire de Clavans. Détruit par un incendie, il reste à l'état de ruine pendant 30 ans jusqu'à ce qu'un coup de foudre en fasse l'objet d'un véritable chantier de reconstruction, en 2003, par Fabrice André. Le chantier a été spectaculaire, l'acheminement des matériaux difficile. Après la reprise des fondations selon la méthode mérovingienne (bois verticaux sur géotextiles en argile compactée résistants aux effets du gel-



*Le Col de Sarenne*

(1) Refuge de Sarenne : [www.refuge7.com](http://www.refuge7.com) ou Youtube : refuge de Sarenne Fabrice ANDRÉ

dégel), le refuge a été construit avec des grumes d'épicéas du Jura issus de la tempête de 1999. Les logs équarris sur trois faces ont simplement reçu une finition naturelle à base d'huile de lin, d'essence d'agrumes et de cire d'abeille. L'isolation a été particulièrement soignée : les couches successives atteignent 60 cm en toiture (dont 100 mm en fibre de bois et déchets de bois du chantier amalgamés avec des géopolymères). Les murs atteignent 95 cm dont 30 cm d'isolant en liège compacté. Le mode constructif assure une parfaite étanchéité par le tassement dû au poids de la couverture (250 tonnes de lauzes).



### *...et beaucoup d'énergie pour survivre à 2 000 m d'altitude*

Comment vivre au-dessus de l'étage alpin là où même les arbres ne poussent plus ?

Fabrice André est montagnard, ingénieur agronome de formation et passionné par la veille technologique en énergies renouvelables et énergie libre.

Le refuge est un véritable laboratoire pour les technologies utilisant le bois, le soleil, l'eau, le vent et les déchets, l'énergie libre et les courants électriques dit non conventionnels. Du rotoverter, en passant par le kapanadze pour arriver à la N-machine. Ici on teste, on innove et adapte les technologies pour répondre aux besoins du site.

Le chauffage du bâtiment représente le premier poste de la consommation énergétique car à 2000m d'altitude, nous avons moins de 100 jours hors gel par an. Il faut donc chauffer le bâtiment toute l'année et les amplitudes thermiques entre la température intérieure du bâtiment et l'extérieur peuvent dépasser les 50 °. La température moyenne du mois de février est de -22 ° avec des pointes à -40°.

Mais la nature fait bien les choses et lorsque l'anticyclone d'Europe centrale fait chuter les températures en période hivernale, le soleil brille de mille feux dans la journée. Les capteurs plans pren-





ment le relais et l'on stocke la chaleur dans un hydroaccumulateur qui sert de thermo-batterie. La chaleur transmise par le liquide caloporteur vient réchauffer l'acétate de sodium qui passera du stade solide au stade liquide. L'inversion de cette solution dyphasique permettra de libérer de la chaleur à la demande dans le plancher chauffant selon les besoins, via un échangeur. La maison de demain stockera l'excédent d'énergie thermique de la période estivale pour la dissiper en période hivernale par des solutions de stockage intelligentes sous forme de changement de phase.

Le chauffage par le sol est principalement alimenté par l'énergie solaire (70 % des besoins en eau chaude sanitaire et chauffage). Ici, il y a du soleil 300 jours par an ! L'appoint est assuré par une chaudière à gazéification. Cette chaudière Herlt de 65 kW offre une combustion à plus de 1400 °C. Elle brûle du bois mais aussi les déchets préalablement triés. Les gaz de combustion sont aspirés dans une chambre de post-combustion en créant un vortex qui assure un échange thermique optimal avec le corps de chauffe. La chaudière fonctionne une fois par semaine en période hivernale grâce à son hydroaccumulateur et une fois par mois en période estivale. Elle a un rendement de plus de 97 %. Cette chaudière est reliée à un moteur Stirling de 6 kW produisant de l'électricité par cogénération. En outre, elle peut aussi brûler le méthane généré par le digesteur du refuge qui transforme le fumier des chevaux et les matières organiques.



## *Les sources d'électricité*

L'électricité est assurée par une microcentrale hydro-électrique Ecowatt (6 kW), 25 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques Photowatt (2 kWc) alimentant des batteries, une éolienne (1,6 kW) et une pico-centrale (400 W). Ces sources d'énergie sont parfaitement complémentaires les unes des autres, car lorsque le soleil chasse les précipitations, les photons remplacent l'énergie cinétique de l'eau. Le refuge teste aussi un Kapagène, système à énergie libre qui produit de l'électricité par ferorésonance. Voir le lien sur youtube : refuge de sarenne kapanadze.

Le refuge est équipé de trois éoliennes à axe vertical qui prennent le relais tout au long de l'année avec une production synchronisée d'énergie au fil des dépressions. Les changements météorologiques se manifestent par le vent qui, à cette altitude, est une source non négligeable de production d'électricité. La technologie de l'éolienne à géométrie variable permet l'exploitation des vents violents car la voilure qui entraîne la génératrice adapte sa surface en fonction de la vitesse du vent. En cas de forte tempête, il est inutile de freiner le rotor. La force centrifuge fermera automatiquement les volets pour en réduire la prise au vent et donc la vitesse de rotation. L'éolienne ne passera jamais en survitesse, et cette technologie la rendra quasiment indestructible.



La microcentrale utilise une chute d'eau de 90 m située entre deux retenues d'eau. Celle du bas servant aussi de filtration des eaux usées par phytoépuration. C'est l'eau de ruissellement, abondante 6 mois par an, qui est utilisée. Ainsi l'eau n'est pas puisée dans le milieu. Les bassins sont paysagés et font le bonheur des truites et des baigneurs. Ces bassins ont été réalisés avec de la bentonite argile compactée dans une membrane géotextile. Là encore, on imite l'intelligence de dame nature. Le groupe turbine générateur transforme l'énergie hydraulique en énergie électrique de manière constante, ininterrompue, indépendamment des exigences des utilisateurs.

En cas de surproduction d'énergie, ce qui arrive fréquemment, l'électricité est utilisée pour remonter l'eau dans le bassin supérieur, pour chauffer l'eau de l'hydroaccumulateur par l'intermédiaire d'un dissipateur à eau ou pour chauffer une pièce par l'intermédiaire d'un dissipateur à air. L'hydroélectricité assure 70 % des consommations électriques du refuge.

Une pico-centrale à entre-sphères variables apporte aussi quelques précieux watts. Le principe est de récupérer le différentiel de pression des canalisations à chaque usage de l'eau (douches, vaisselle, chasse d'eau...). L'eau est envoyée à 9 bars dans le circuit, mais 3 sont suffisants au robinet. Au lieu de les perdre, les 6 bars récupérés alimentent la pico-turbine.

## *L'eau et le jardin*

Un potager bio approvisionne la table en légumes et un jardin botanique montre la diversité de la flore du massif des Grandes Rousses. Le potager sert aussi de dissipation d'énergie dans le sol lorsqu'il y a surproduction d'énergie, selon le même principe que le plancher chauffant.





Un bassin de phytoépuration assure la filtration des eaux grises par l'oxygénation active et la fixation par les plantes. Les UV et les bactéries EM assureront la qualité biologique du milieu pour rendre l'eau potable à la sortie du système. L'eau qui est rejetée dans le milieu naturel est de qualité irréprochable, zéro bactérie fécale dans l'analyse.

Les toilettes sont à tri séquentiel afin d'optimiser la revalorisation des matières organiques. Actuellement des toilettes à micro-ondes sont en test. L'avenir passera certainement par cette technologie de dessiccation forcée. On supprime les odeurs, les risques bactériologiques et de contamination du milieu tout en apportant un confort dans son usage. Quant à l'énergie nécessaire, elle reste dérisoire et l'énergie libre devra permettre d'en assurer l'autonomie.

### ***Bilan et gestion des sources d'énergie***

Le refuge a été conçu pour consommer le moins d'énergie possible. L'énergie la plus facile à produire étant bien celle que l'on évitera de gaspiller : isolation renforcée, doubles et triples vitrages selon l'exposition des fenêtres, LED généralisées, lave-linge à bulles d'air, four solaire, circuit de décharge lente... et surtout gestion des charges électriques pour optimiser le confort avec une faible production. La gestion du système de chauffage se fait par anticipation des besoins en mettant le bâtiment en surpression thermique. On gagne ainsi 20 % d'efficacité grâce à l'intelligence du système qui mesure en temps réel la pression atmosphérique et la température pour piloter le confort thermique du bâtiment.

Les résultats sont là : 12 kWh/m<sup>2</sup>/an de besoin en énergie, pour 980 m<sup>2</sup> de surface habitable avec 7000 nuitées. Environ 730 € de coût d'achat de matière énergie par an ! C'est 30 fois moins qu'un bâtiment des années 1950 construit à une altitude identique sur la station de l'Alpe-d'Huez. Les essais des différentes sources d'énergie libre apportent une nouvelle lueur d'espoir pour obtenir une autonomie totale du bâtiment et des engins de transport.

#### ***Vous voulez en savoir davantage ?***

Alors, notez dans vos agendas la date du **jeudi 7 mars 2013**

Fabrice André donnera une conférence, avec présentation de divers appareils à l'Acinapolis de Namur à 19 heures précises. (Paf : 7,00 €, 5,00 € membres CNB et étudiants)

Réservation **obligatoire** au 060 39 98 78 (jours et heures de bureau) ou courriel : [cnbcmv@skynet.be](mailto:cnbcmv@skynet.be)

