



SOCIETE  
MONT-SOLEIL  
C/O BKW ENERGIE SA

VIKTORIAPLATZ 2  
CH-3013 BERNE  
TELEPHONE +41 (0)58 477 51 11  
www.societe-mont-soleil.ch

Mont-Soleil, le 23 juin 2020

## PHALK 500 – IDÉE ET RÉALISATION

*Rudolf Minder, Société Mont-Soleil*

### CONTEXTE

À l'automne 1973, les Etats arabes pétroliers diminuent la production de pétrole suite à la guerre du Kippour, si bien que le prix du pétrole est multiplié par quatre. Entre autres pour réagir à la crise du pétrole qui s'est ensuivie, l'Agence internationale de l'énergie AIE a lancé en 1975 le projet SSPS (Small Solar Power Systems) consistant à développer deux centrales solaires thermiques d'une puissance de 500 kW chacune. Les installations expérimentales, sur lesquelles des ingénieurs d'Elektrowatt Engineering (EWI) ont travaillé, ont été mises en service en 1981 dans le sud de l'Espagne. L'expérience pratique a mis en évidence différents problèmes liés à la production d'électricité solaire thermique. En particulier, il s'est avéré que l'exploitation du rayonnement solaire dans des zones avec une proportion importante de lumière diffuse n'était pas avantageuse.

À cette époque, EWI s'intéressait déjà à la technologie photovoltaïque pouvant utiliser un rayonnement solaire diffus. Sur la base de ces constatations, une étude conceptuelle a dans un premier temps été réalisée en 1986 pour une centrale photovoltaïque d'une puissance de 500 kW également, à laquelle la Confédération a participé. Une utilisation en altitude ayant été privilégiée, le projet a été baptisé PHALK 500 (qui est l'acronyme de «centrale photovoltaïque alpine d'une puissance de 500 kW» en allemand).

L'étude a montré que le photovoltaïque promettait d'offrir plusieurs avantages par rapport à l'énergie solaire thermique, en particulier une technologie plus simple et plus sûre ainsi qu'un meilleur rapport coût-efficacité. Le projet a donc été poursuivi à deux niveaux. D'une part, différents sites ont été évalués dans des régions montagneuses, d'autre part, des contacts ont été pris avec les parties intéressées au niveau de la Confédération, des cantons, dans le secteur de l'électricité et sur le plan industriel afin de constituer un organisme responsable de ce projet.

Début 1988, les Forces Motrices Bernoises SA (FMB/BKW) et Elektrowatt SA ont fondé le consortium PHALK 500. La participation de BKW a conduit à une concentration de la recherche de sites sur les régions montagneuses du canton de Berne, sachant que la région de Mont-Soleil s'est révélée rapidement comme étant parfaitement indiquée. Les critères retenus étaient l'accessibilité, la disponibilité d'une ligne électrique ainsi que l'intérêt des autorités locales et de la population envers le projet. Fin 1988, la Bourgeoisie de Saint-Imier a mis à disposition une parcelle de terrain appropriée, si bien que les bases requises pour l'élaboration d'un avant-projet étaient réunies. En mai 1989, une demande de permis de construire a été déposée et le projet a été présenté aux médias. Entre-temps, le consortium a également pu être complété par d'autres partenaires issus du secteur de l'énergie et de l'industrie.

### OBJECTIFS DU PROJET

Le projet a été défini comme projet suisse de recherche et de développement ainsi que de démonstration dans le domaine de la production d'électricité photovoltaïque. Il comprenait la planification, la construction et l'exploitation d'une centrale d'une puissance maximale de 500 kW optimisée selon l'état actuel de la technique. Le projet était censé proposer des possibilités étendues et à long terme

---

#### *Entreprises partenaires:*

BKW Energie SA, ABB Suisse SA, AEK Energie AG, AEW Energie AG, onyx Energie Mittelland AG, Société des Forces Electriques de La Goule SA.

#### *Partenaires affiliés:*

Bourgeoisie de Saint-Imier, Municipalité de Saint-Imier.

pour les futures idées de recherche et développement portant sur le système en général comme sur ses différents composants. Il devait également servir à des fins de formation.

Pour les partenaires du consortium, il était important de rassembler des connaissances sur les possibilités et les limites de la production d'électricité solaire sur la base d'un projet concret et d'offrir ainsi une contribution tangible à la discussion sur l'avenir énergétique de la Suisse.

## **LE SITE DE MONT-SOLEIL**

Le choix du site de Mont-Soleil a découlé de différents critères. Les aspects suivants ont en particulier été pris en compte:

- Altitude: le site devait être représentatif des zones de montagne de moyenne altitude.
- Rayonnement: l'ensoleillement local devait être optimal (horizon dégagé, orientation sud, au-dessus du brouillard).
- Accessibilité, infrastructure: le site devait posséder une bonne infrastructure, être accessible toute l'année et être proche d'une ligne à moyenne tension.
- Acceptation: le projet devait susciter l'approbation de la population locale et des autorités.
- Protection des paysages: l'installation devait pouvoir être bien intégrée au paysage.

## **CONCEPT TECHNIQUE**

Le concept de base de l'installation – panneaux solaires avec onduleur central et injection dans le réseau de moyenne tension – était défini en raison de la situation locale et des composants techniques disponibles à l'époque. Le choix des modules solaires et celui de l'onduleur étaient des aspects importants. En 1990, il existait encore peu de fabricants de modules solaires pouvant fournir la quantité de modules nécessaire au projet. Pour des raisons de qualité technologique et de coûts, le consortium a opté pour l'entreprise californienne Siemens Solar Industries. Asea Brown Boveri SA (ABB) étant son partenaire industriel, le fournisseur de l'onduleur était donc prédéterminé. A l'époque, les onduleurs solaires n'étaient pas disponibles sous forme standard pour la plage de puissance requise. L'onduleur solaire a été développé par ABB en collaboration avec l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ); il a été en service pendant 21 ans sans occasionner de problèmes notables, ce qui est une excellente performance pour un appareil électronique.

## **COÛTS ET RENTABILITÉ**

Les coûts de construction de la centrale solaire se sont élevés à 8,4 millions de CHF. Des dépenses de recherche à hauteur d'environ 1,5 million de CHF ont également été portés au budget. Le coût des modules solaires a représenté 44 % des coûts d'investissement et le coût de l'onduleur s'est élevé à 950 000 CHF. Si on compare les coûts générés à l'époque par ces deux composants clés aux prix actuels du marché en les ajustant en fonction de l'inflation, on constate qu'ils ont été divisés par vingt.

Les coûts de revient de l'électricité résultant des coûts de construction ont été estimés à 1,10 CHF/kWh.

## **CONCLUSION: OBJECTIF ATTEINT!**

Comme souvent pour les projets pionniers, une longue traversée du désert a dû être surmontée au début. Le photovoltaïque était considéré à la fin des années 1980 comme une technologie spatiale coûteuse créditée de faibles chances sur le marché de masse. Même si un investissement de l'ordre de 10 millions de CHF pour un projet du secteur électrique constitue une contribution relativement modeste, de nombreuses discussions et réunions ont été nécessaires pour constituer un organisme responsable prêt à le financer. Une fois les contrats signés, on a pu sentir un grand enthousiasme et un grand soutien émaner de toutes les parties concernées. Les nombreux retours

positifs des visiteurs ont également été motivants. L'utilisation d'un pâturage pour produire du courant solaire n'a été critiquée que de manière sporadique, et ce, en dehors de la région.

La réalisation technique a elle aussi constitué un défi. On ne disposait à l'époque que de très peu d'expérience avec des installations analogues et seul un petit nombre de pièces et d'appareils électroniques adaptés et éprouvés était disponible. Le fait que la centrale solaire soit en service depuis bientôt 30 ans montre que l'engagement de la Société Mont-Soleil et de ses partenaires a porté ses fruits!