



À l'arrêt, les panneaux solaires du van sont déployés et inclinés pour favoriser la production PV.

En route vers un futur durable

Réalisation d'un van électrique 100 % solaire | Transformer un vieux fourgon en fin de vie en un van électrique solaire capable non seulement de produire toute l'électricité dont il a besoin, mais aussi d'en fournir au réseau ou à d'autres consommateurs: c'est le défi qu'a relevé Soleva, une équipe de huit jeunes ingénieurs motivés à promouvoir une manière de voyager plus durable.

MATTHIEU BOURGOIS, TOBIA WYSS

En 2021, trois jeunes ingénieurs, Curdin Wüthrich, Sara Bossuyt et Matthieu Bourgois, ont lancé le projet Soleva dans le but de construire le véhicule de voyage le plus durable possible. L'idée consistait à utiliser un minibus thermique en fin de vie, à le convertir à la propulsion électrique et à le munir de suffisamment de panneaux photovoltaïques pour pouvoir voyager uniquement à l'énergie solaire. Depuis, l'équipe de Soleva – aujourd'hui constituée de huit ingénieurs –, a réussi à

allier récupération, énergies renouvelables et matériaux naturels pour construire un van aménagé à faible impact environnemental, alimenté uniquement à l'énergie solaire.

L'équipe se sert désormais de ce véhicule pour transmettre un message positif de sensibilisation au voyage durable ainsi que d'encouragement à prendre part à la transition énergétique. Pour ce faire, elle a notamment réalisé cet été un tour de Suisse à l'énergie solaire.

Conversion à la propulsion électrique

Comme véhicule de base, Soleva a arrêté son choix sur un fourgon Peugeot J9 des années 80. Ce véhicule en fin de vie thermique se prêtait en effet particulièrement bien à une seconde vie électrique solaire, de par sa simplicité, ses dimensions, sa charge utile sur le toit et sa configuration en traction avant.

La première étape a consisté à retirer l'ancien moteur diesel ainsi que ses

accessoires tels que le pot d'échappement et le réservoir. Le châssis ainsi allégé de près de 300 kg était dès lors prêt à recevoir sa nouvelle motorisation électrique, essentiellement constituée de composants récupérés sur des véhicules accidentés: le moteur provient d'une Nissan Leaf et la batterie a été prélevée sur une VW ID3. L'équipe a de plus conçu une bague d'adaptation pour monter le moteur sur la boîte de vitesses du J9, ainsi qu'un système de caissons sur mesure pour installer les huit modules de batterie sous le châssis.

Le véhicule électrifié dispose ainsi d'une puissance de 60 kW (une puissance limitée pour des raisons d'homologation) et d'une batterie d'une capacité de 58 kWh. Cela lui permet de rouler sur tout type de route, des cols alpins aux autoroutes, et de parcourir des distances, selon le type de terrain et de conduite, allant jusqu'à plus de 250 km sur une seule charge de batterie.

Une structure photovoltaïque unique

En Suisse, le réseau de bornes de recharge est suffisamment développé pour pouvoir voyager avec un véhicule électrique sans panneaux solaires intégrés. Soleva a toutefois pour but d'explorer des zones bien plus éloignées et retirées. La solution consiste donc à produire l'électricité nécessaire sur place au moyen d'une structure photovoltaïque déployable et inclinable installée sur le toit du van.

Spécialement conçue par l'équipe, cette structure devait être à la fois légère, facile à manipuler et robuste pour résister aux intempéries. De plus, la surface solaire principale, au centre de la structure (**figure de titre**), est en permanence exposée au soleil, mais aussi au vent et à la grêle. C'est pourquoi Soleva est entrée en partenariat avec le CSEM, à Neuchâtel, qui a développé des panneaux solaires en composites, à la fois légers et résistants. Les autres panneaux sont rangés sous la surface principale lorsque le véhicule est en mouvement (**figure 1**). Grâce à un système de coulisses, ceux-ci peuvent être déployés dans les quatre directions lorsque le véhicule est à l'arrêt, pour atteindre une surface active totale de 25 m² et une puissance nominale de 5,1 kW (**figure de titre**). Enfin, la structure est inclinable afin de pouvoir optimiser la charge solaire en début et en fin de journée.



Figure 1 Lors des déplacements, les panneaux solaires déployables sont rangés sous la surface photovoltaïque centrale.



Figure 2 La partie habitat du van électrique solaire est essentiellement réalisée à partir de matériaux naturels (bois, bambou, liège, etc.).

Partager l'énergie solaire grâce au V2X

Le van Soleva ne se contente pas d'être un véhicule électrique et solaire, il a également la capacité de faire office de centrale photovoltaïque mobile en réinjectant l'électricité qu'il a produite sur le réseau électrique grâce à la technologie de Studer, l'un de ses sponsors, ou en générant un réseau électrique local. Cette technologie V2X (Vehicle-to-X) offre toutes sortes d'opportunités telles que l'alimentation d'habitants,

d'événements ou d'outillage dans des zones déconnectées du réseau ou touchées par des catastrophes naturelles.

Voyager de manière confortable

Le van Soleva ne serait pas un véhicule de voyage si l'intérieur n'avait pas été aménagé en conséquence (**figure 2**). La partie habitat est essentiellement constituée de matériaux naturels: du liège et de la laine servent d'isolation, tandis que le mobilier est en bois et en bambou. Il peut accueillir trois adultes

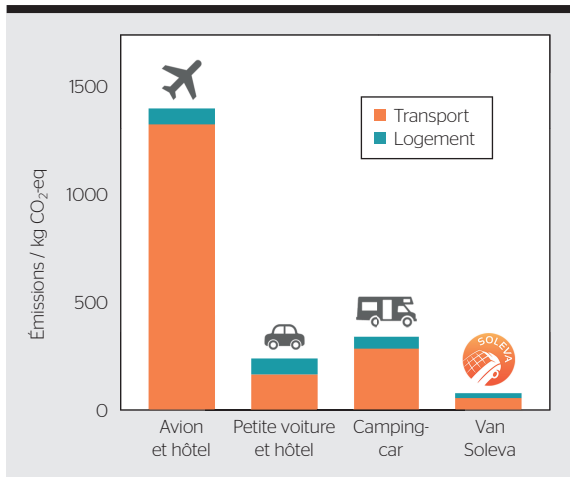


Figure 3 Comparaison des émissions de gaz à effet de serre de différentes manières de voyager pour un voyage d'une semaine pour deux personnes en Europe, avec une distance totale parcourue de 600 km.



Figure 4 Une partie de l'équipe de Soleva lors de son tour de Suisse: Sara Bossuyt, Tobia Wyss, Nicola Offeddu, Lucanael Kopf, Curdin Wüthrich, Matthieu Bourgois et Max Chevron (de g. à d.).

de manière confortable, et toute l'électricité provient bien évidemment de l'installation photovoltaïque, cuisinière à induction incluse. Un petit poêle à bois permet en outre de chauffer l'habitat en hiver.

Homologation en Suisse

À l'heure actuelle, il n'existe pas de règlement clair quant à l'homologation d'un véhicule converti à la propulsion électrique en Suisse. Grâce à son équipe d'ingénieurs et à une bonne communication avec le Service des automobiles et de la navigation du canton de Vaud, le van solaire a pu être homologué sans trop de difficultés. Les points clés de son homologation étaient liés à la limite

de puissance qui ne devait pas dépasser la puissance d'origine de plus de 20 %, au respect des masses maximales autorisées pour ce véhicule, à la sécurité électrique et à la compatibilité électromagnétique.

Le processus d'homologation coûte toutefois encore très cher, plus de 15 000 CHF pour ce van: de quoi décourager beaucoup de particuliers et de petits entrepreneurs à convertir leur véhicule. Soleva participe depuis aux discussions ayant pour but de clarifier et de simplifier le processus d'homologation, afin de pouvoir réduire l'impact environnemental de la mobilité en Suisse grâce à la revalorisation de véhicules existants.

Réduire l'impact environnemental

En collaboration avec l'EPFL, Soleva a aussi effectué une analyse de cycle de vie de son véhicule solaire. Grâce à quelques principes simples tels que la réutilisation de matériel existant, une taille de batterie modérée et le recours à des produits naturels ainsi qu'aux énergies renouvelables, l'équipe a réussi à réduire l'impact de son véhicule de 80 % par rapport à un camping-car standard. Il est aussi intéressant de mentionner que, selon cette étude, voyager avec une petite voiture et dormir à l'hôtel est plus écologique que de voyager avec un camping-car standard (figure 3). Quant à prendre l'avion, il s'agit - et de loin - de la pire manière de partir en voyage.

Tour de Suisse

De juin à août 2024, Soleva a mis son véhicule solaire à l'épreuve: l'équipe a réalisé un tour de 50 jours à travers la Suisse pour tester le van dans des conditions réelles (figure 4). Elle en a profité pour participer à 37 événements, dont plusieurs visites d'écoles, de communes et d'entreprises, mais aussi des festivals et des fêtes de villages, et a même présenté son van au Centre commun de recherche de la Commission européenne, à Ispra, en Italie. Au cours de ce périple, le van a parcouru plus de 3500 km avec plus de 30 000 m de dénivelé, dont plus des deux tiers purement à l'énergie solaire - la mauvaise météo et un programme fixé à l'avance ont en effet contraint l'équipe à utiliser quelques fois une borne de recharge. Chaque arrêt a été l'occasion de montrer les caractéristiques du van et de discuter de l'avenir des voyages à l'énergie solaire avec des curieux, des professionnels de l'industrie et les médias.

Le van a démontré ses capacités tout au long du tour. Lors d'une journée particulièrement ensoleillée, une recharge solaire record suffisante pour 185 km d'autonomie a été atteinte. En outre, le van a parcouru 275 km sur une seule charge de batterie, affichant une consommation inférieure à 20 kWh/100 km, démontrant ainsi le potentiel du retrofit et de la mobilité solaire.

Parmi les nombreux moments forts du tour, deux événements ont été particulièrement marquants. Soleva a eu l'occasion unique d'alimenter un cinéma en plein air dans le village pittoresque de Grimentz ainsi qu'un concert

dans la ville de Martigny, et ce, entièrement grâce à l'énergie solaire produite par le van. Il ne s'agissait pas là uniquement de réaliser une démonstration technologique, mais aussi de célébrer les possibilités qu'offre l'énergie durable pour améliorer la vie des communautés. Ces événements ont permis de montrer que les véhicules à énergie solaire peuvent non seulement réduire les émissions, mais aussi offrir un nouveau moyen de rassembler et d'inspirer les gens de manière significative.

Perspectives

Son tour de Suisse terminé, l'équipe est empreinte d'un sentiment d'accomplissement et d'anticipation pour la suite.

Le van Soleva a non seulement fait ses preuves en tant que démonstrateur technologique, mais il a également suscité d'importantes discussions sur l'avenir de la mobilité et du voyage durable.

Les idées et les données recueillies au cours de ce tour sont précieuses pour continuer à affiner la conception du van et à repousser les limites de la mobilité solaire. Le prochain voyage s'annonce encore plus ambitieux – une aventure pionnière qui mènera l'équipe au-delà des frontières de la Suisse et dans des territoires éloignés de toute civilisation. Le meilleur reste à venir...

Le projet Soleva est un voyage de découverte, d'apprentissage et de crois-

sance. L'association est plus déterminée que jamais à poursuivre sa mission de promotion de la mobilité durable, un kilomètre solaire à la fois, et invite tout le monde à se joindre à l'effort commun en vue de construire un avenir plus durable.

Liens

- soleva.org
- www.instagram.com/soleva_solar_van
- www.linkedin.com/company/solevavanproject

Auteurs

Matthieu Bourgois est CTO chez Soleva.

- Soleva, 1020 Renens
- matthieu.bourgois@soleva.org

Tobia Wyss est responsable solaire chez Soleva.

- tobia.wyss@soleva.org

IN KÜRZE

Auf dem Weg in eine nachhaltige Zukunft

Realisierung eines 100 % mit Solarenergie angetriebenen Vans

Das Soleva-Projekt wurde 2021 mit dem Ziel gestartet, ein möglichst nachhaltiges Reisefahrzeug zu bauen. Zu diesem Zweck ersetzte das Projektteam, das nun aus acht jungen Ingenieuren besteht, bei einem Peugeot J9 Van aus den 1980er-Jahren den Dieselmotor durch einen Elektroantrieb – mit Komponenten aus Unfallfahrzeugen: einem Nissan-Leaf-Motor und einer VW-ID3-Batterie. Um den für seine Fahrten benötigten Strom erzeugen zu können, wurde das Dach des Vans mit 25 m² Solarzellen ausgestattet, die auf einer speziell für das Projekt entwickelten neigbaren Struktur montiert sind. Diese besteht aus einer zentralen, robusten und leichten PV-Fläche, unter der weitere Solarpaneele verstaut sind, die bei stehendem Fahrzeug in alle Richtungen ausgefahren werden können.

Durch diese Umbauten konnte das Soleva-Team die Umweltauswirkungen seines Solar-Vans im Vergleich zu einem

Standard-Wohnmobil um 80 % reduzieren. Von Juni bis August 2024 führte es eine 50-tägige Tour durch die Schweiz durch, um den Van unter realen Bedingungen zu testen und ihn bei verschiedenen Veranstaltungen vorzustellen. An einem besonders sonnigen Tag wurde eine Rekord-Solarladung erreicht, die für eine Reichweite von 185 km ausreichte. Darüber hinaus fuhr der Van mit einer einzigen Batterieladung (58 kWh) bis zu 275 km weit. Schliesslich konnte das Team zeigen, dass der Van auch in der Lage ist, einen Teil der von ihm erzeugten Energie an andere Verbraucher abzugeben (V2X-Technologie), beispielsweise an ein Freiluftkino in Grimentz oder ein Konzert in Martigny.

Soleva plant weitere Reisen, um die nachhaltige Mobilität in noch weiter entfernten und abgelegenen Regionen zu fördern.

