

Le soleil domestiqué, fiction d'un avenir très probable

LA SUISSE DE DEMAIN (4)

En 2030, les Favre vivent en quasi-autonomie énergétique. Ce portrait imaginaire, mais solidement ancré dans les réalités technologiques et législatives d'aujourd'hui, montre comment une famille pourrait produire, stocker et partager son électricité solaire

RICHARD ETIENNE

C'était une bonne idée, cette pose de panneaux solaires sur la façade de la maison. La famille Favre avait hésité avant de les installer en 2025. Ça se faisait rarement à l'époque, mais la subvention spéciale dédiée aux installations sur des façades l'avait convaincue. Et leur orientation tournée vers le sud leur permet l'hiver – quand l'électricité solaire manque et que la lumière est basse – de produire plus que les ardoises solaires sur le toit.

Les Favre forment une famille typique de la classe moyenne supérieure en Suisse en 2030. Propriétaires de leur maison, ils ont opté une dizaine d'années plus tôt pour une installation photovoltaïque. C'était la crise énergétique, après la pandémie de Covid-19 et la guerre en Ukraine. Une certaine peur – le Conseil fédéral évoquait alors des risques de pénuries d'énergie – et une rentabilité formidable sur les marchés de l'électricité les avaient poussés à poser une trentaine de panneaux sur leur toit (ceux de la façade sont arrivés plus tard).

Le bon vieux temps

C'était formidable: l'installateur leur avait promis qu'en dix ans tout serait amorti. En 2024, les SIG – les Favre habitent à Genève – reprenaient leur surplus d'électricité pour plus de 16 centimes le kilowattheure, et ce, sur toute l'année! A l'époque, c'était la ruée des petits propriétaires car les gestionnaires du réseau de distribution (GRD) rachetaient tout à bon prix.

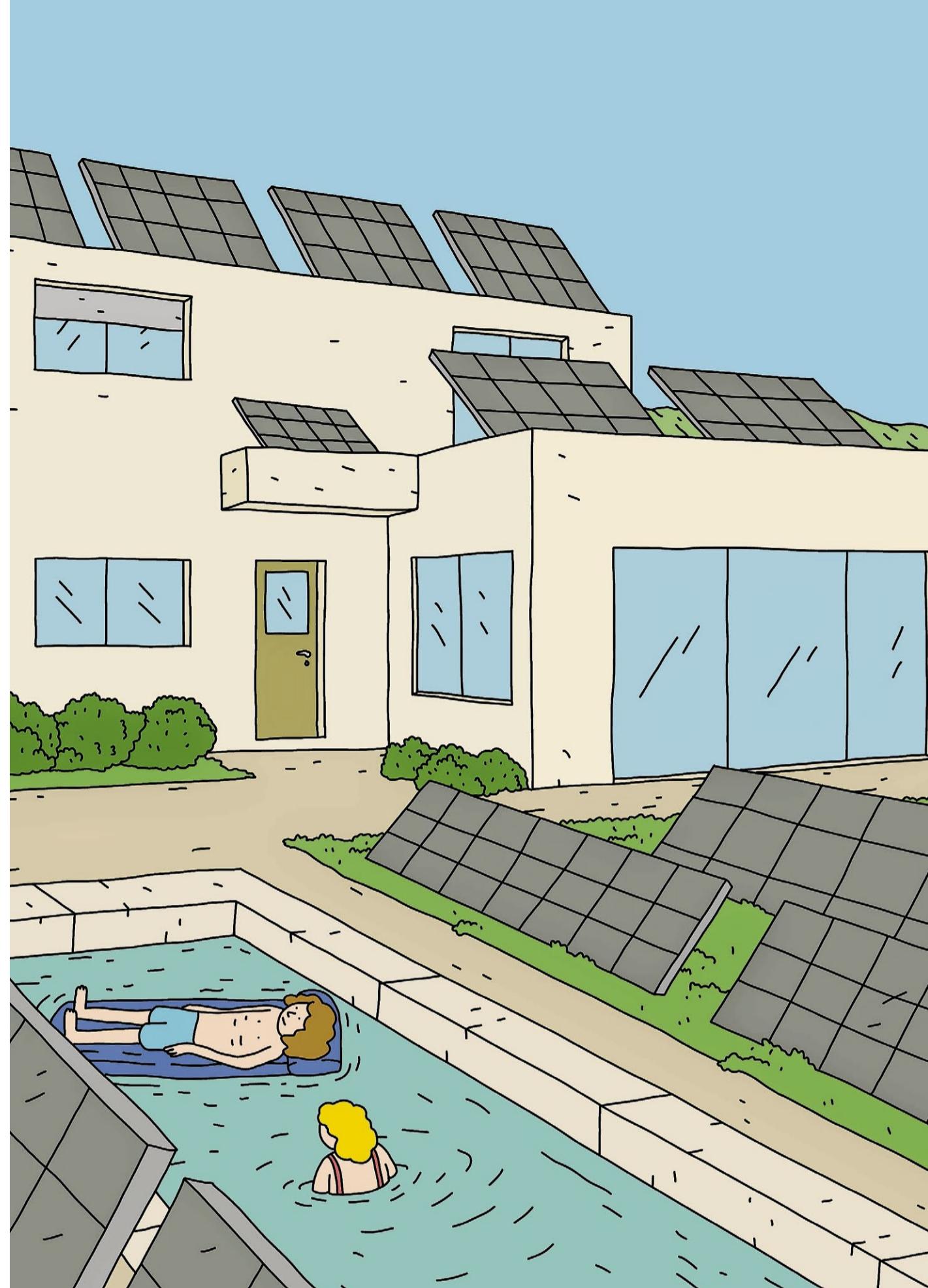
Durant la crise énergétique, chaque année, la puissance photovoltaïque installée en Suisse battait un nouveau record et dépassait les prévisions de Swissolar, la fairière du secteur: en 2020, l'année du covid, 476,3 mégawatts en plus. En 2021, 683 MW. Puis, 1083 MW en 2022,

1640 MW l'année suivante, 1780 MW en 2024... On croyait que ça ne s'arrêterait jamais.

D'autant plus qu'on lisait que les volumes explosaient partout, surtout en Chine, mais aussi dans les pays voisins. Dans le monde, le secteur sortait de deux décennies de croissance folle, passant d'un statut de niche pour riches écologistes à la principale source d'énergie nouvelle de la planète. En 2024, 600 gigawatts photovoltaïques avaient été installés dans le monde. Jamais une énergie ne s'était développée aussi rapidement dans l'histoire. Il avait fallu 70 ans pour atteindre le premier térawatt de puissance solaire, mais seulement deux ans pour doubler ce chiffre. Tout allait si vite, plus vite qu'en Suisse. Le journal *Le Temps* avait même dit que notre pays était «à la traîne».

Et puis, patatras, la tendance s'est inversée à la surprise générale. En fait, ça n'avait rien de surprenant et chez Swissolar on l'avait vite compris: un rééquilibrage était nécessaire après cette folle croissance et une fois les menaces de pénuries énergétiques estompées. La population craignait davantage l'inflation, les coûts des assurances maladie. Les pouvoirs d'achat baissaient, il fallait boucler les fins de mois. Et l'électricité solaire était devenue moins rentable. Ou plutôt, elle avait retrouvé son niveau d'avant-crise, avec des tarifs de reprise à moins de 10 centimes. Il y a eu des failles parmi les installateurs.

Les médias s'en étaient émus. Il faut dire qu'un tel retournement, ça fait vendre. Tant et si bien qu'on croyait qu'avec le solaire, on allait désormais perdre de l'argent. C'était le temps de l'entrée en vigueur de la loi sur l'électricité. Un texte complexe que personne ne comprenait vraiment. Peut-être a-t-il participé à refroidir la demande aussi car il laissait entendre que les tarifs de reprise allaient baisser. En réalité, il permettait aux GRD de les fixer au trimestre.



Il offrait de nouveaux outils, comme les «communautés électriques locales». On n'en a pas encore vu beaucoup, des CEL...

Sentiment de légèreté

La famille Favre, ça ne lui faisait ni chaud ni froid. Pour elle, la revente de son électricité, c'était plus un jeu qu'une velléité de faire baisser ses charges. Une tentative d'autoconsommer au maximum, de moins dépendre du réseau, de lutter à son échelle contre le réchauffement climatique. De faire sa part. Elle avait d'ailleurs remplacé sa chaudière à mazout par une pompe à chaleur après avoir posé les panneaux. La machine, gourmande en électricité, l'avait ensuite incitée à acheter une batterie.

Depuis, l'été, le ménage ne dépendait quasiment plus du réseau. Etre autonome, ça donne un sentiment de légèreté. D'autant plus que pendant les premières années, les Favre revendaient quantité d'électricité aux SIG. L'hiver par contre, la batterie ne tenait pas longtemps: tout ou presque était absorbé par la pompe à chaleur et les coûteux travaux d'isolation de la villa, les Favre ne les ont finalement jamais entrepris. Ça aurait pourtant beaucoup aidé.

La loi sur l'électricité avait quand même de gros mérites. Elle protégeait les petits producteurs des prix négatifs, avec des tarifs de reprise garantis à 6 centimes

le kilowattheure, même à 8 centimes en comptant les garanties d'origine. De quoi amortir une installation photovoltaïque ordinaire en une vingtaine d'années – comme avant la crise énergétique, somme toute. Elle permettait aux petits producteurs d'électricité de s'organiser. On parlait des CEL, c'est vrai. Mais c'était aussi ce texte qui allait permettre l'élargissement du cadre légal des Regroupements au sein de la consommation propre, les fameux RCP.

Les Favre en ont formé un en 2027. L'idée, c'était de valoriser l'énergie le mieux possible. Pas forcément financièrement, mais plutôt vis-à-vis du réseau, et bien sûr de privilégier l'autoconsommation. Ça tombait bien: le profil de la famille voisine, les Müller était complémentaire – elle ne produisait rien, mais consommait beaucoup – et la jonction de sa villa avec le réseau était la même que celle de ses voisins.

Batterie bidirectionnelle

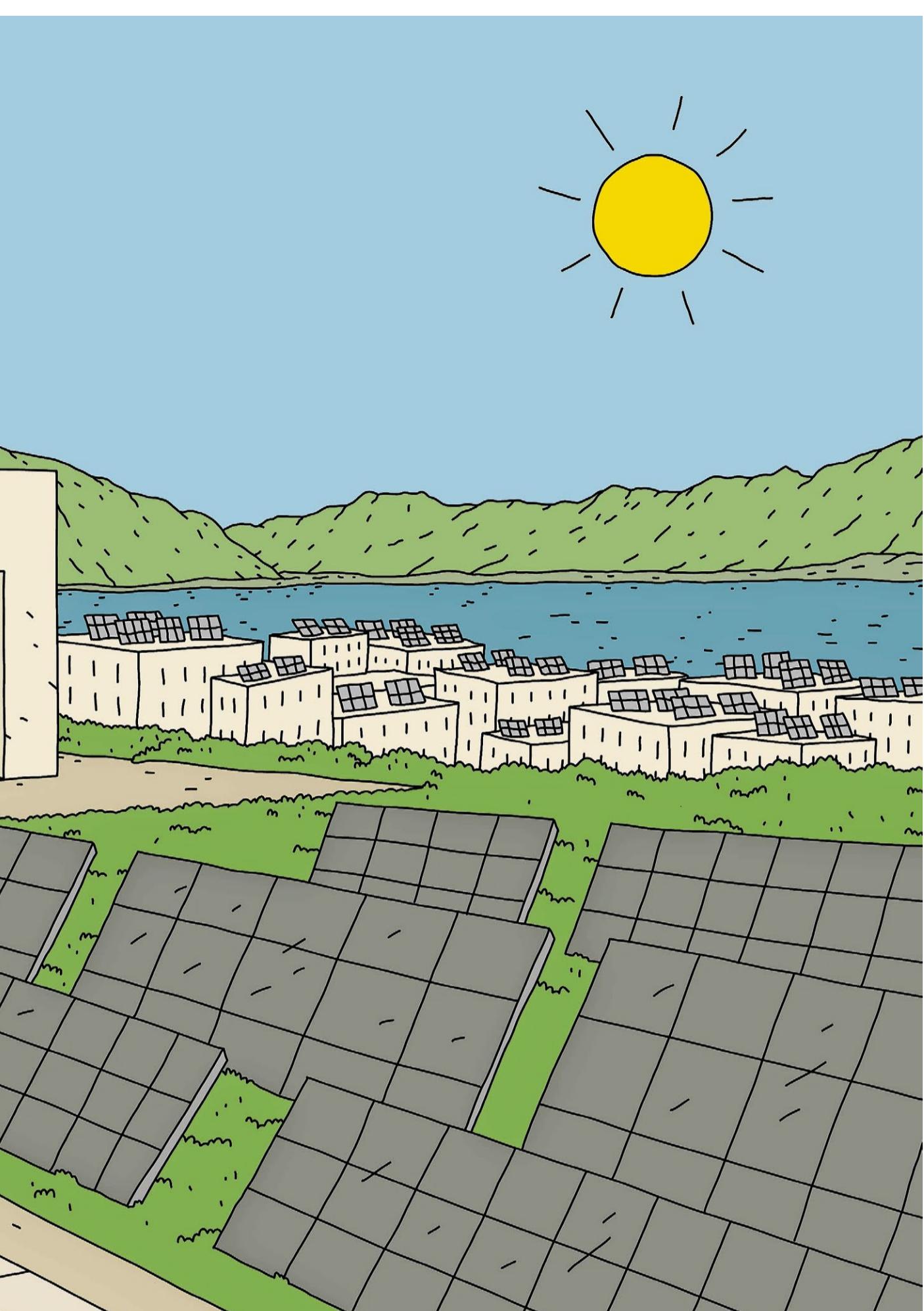
Les Favre vendaient donc leur excédent d'électricité à bon prix (celui réservé aux locataires, à savoir 80% du tarif des SIG) aux Müller. Aux yeux du GRD, ils ne représentaient plus qu'un seul client et l'utilisation du réseau entre les deux maisons était gratuite. Pas de taxes non plus sur l'électricité produite au sein du RCP (quand l'électricité était fournie par les

SIG par contre, les frais de réseau habituels et les taxes étaient appliqués).

Pour optimiser leur production, la famille Favre a acquis un véhicule électrique doté d'une batterie bidirectionnelle. Elle a pu ainsi se recharger en se connectant au circuit de la maison, mais aussi l'alimenter, les jours de pluie ou la nuit. Ce dispositif complétait la première batterie.

LE PHOTOVOLTAÏQUE S'IMPOSAIT COMME PRINCIPALE NOUVELLE SOURCE D'ÉNERGIE

En fait, chaque année, les outils se sont affinés pour composer au mieux avec les intermittences du solaire et bien exploiter la production familiale. Ces derniers temps, les efforts ont été faits en fonction du réseau, qui pâtit de toute cette nouvelle puissance solaire. Surtout en fin de matinée, quand les batteries commencent à être rechargeées et qu'il doit absorber la production photovoltaïque toujours plus massive.



Que coûtera l'énergie dans cinq ans?

CONSOMMATION En Suisse, la part des hydrocarbures va baisser et l'économie s'électrifier davantage. Difficile toutefois d'anticiper le montant des factures car, tant pour les carburants que pour le gaz et l'électricité, les tarifs dépendent de facteurs volatils

Quels seront les prix de l'énergie en 2030? C'est la question à 300 francs, soit le montant moyen estimé qu'un ménage suisse paie à la fin du mois. Précisons tout de suite que, malgré la crise énergétique et l'encre qu'elle a fait couler, ce montant est assez faible et que cette donnée est difficile à obtenir. Parce qu'elle varie selon les profils mais aussi parce que les bailleurs précisent rarement quelles parts des charges qu'ils facturent aux locataires portent sur l'énergie.

Nous sommes arrivés à 300 francs en additionnant les dépenses mensuelles moyennes en énergie, par ménage en 2022 (l'année la plus récente pour laquelle il existe des données), pour les logements et les carburants. En Europe, les montants des factures sont comparables mais comme les revenus sont moindres, les enjeux sont vite plus importants. Au Pakistan et au Nigeria, ces ardoises peuvent s'avérer être plus salées, selon une étude du groupe Utility Bidder publiée en 2022.

Mix qui change

Faire un pronostic sur ces tarifs est encore plus difficile car ils dépendent de nombreux facteurs volatils. On peut par contre se faire une idée du mix énergétique suisse de 2030, ce qui permet de mieux saisir l'importance de tel ou tel agent énergétique et donc de son prix.

En Suisse, la tendance de ces dernières années est claire et elle devrait se confirmer: la consommation énergétique totale du pays diminue. Les produits pétroliers sont prépondérants mais en baisse tandis que l'électricité gagne du terrain.

La consommation d'énergie totale a augmenté durant des décennies et culminé vers 2010 avant de décliner. La part des combustibles (en gros, le mazout) dans les systèmes de chauffage est prépondérante mais elle baisse depuis une quarantaine d'années tandis que, dans le transport, celle des carburants est stable. Le parc automobile a en effet beau s'électrifier, il grandit aussi.

En 2000, les produits pétroliers représentaient 60% de la consommation d'énergie en Suisse et 46% en 2024. Sur ce même laps de temps, la part du gaz est restée stable (11-12%) et l'économie s'est électrifiée: en 2000, 22% de l'énergie était consommée sous forme d'électricité, un chiffre qui est passé à près de 27% l'an dernier. En 2030, selon la Confédération, la consommation totale d'énergie va encore baisser, la part des hydrocarbures aussi et celle de l'électricité s'accroître.

Le reste est flou

Les factures énergétiques des Suisses continueront donc de dépendre des prix des hydrocarbures – mais peut-être un peu moins – et de l'électricité – sans doute un peu plus. Le reste est flou et aucun institut ne se risque d'ailleurs à faire des prévisions.

«Plus tu as de solaire et d'éolien dans ton mix, plus les prix seront bas car leurs coûts d'exploitation sont proches de zéro. Par contre, ils engendrent plus de volatilité car s'il n'y a pas de vent ni de soleil, l'hiver, qui plus est, les tarifs peuvent vite exploser», affirme Stéphane Genoud, professeur en gestion de l'énergie à la HES-SO Valais. «J'estime donc que les distributeurs vont à l'avenir proposer des prix établis sur une certaine durée et légèrement supérieurs au marché, pour anticiper les périodes de volatilité.»

C'est d'ailleurs ce qui se passe en Espagne aujourd'hui, un pays où le taux de renouvelables est élevé et peu connecté au réseau européen (ce qui l'empêche d'échanger beaucoup d'électricité avec l'UE et donc de lisser ses prix), selon le spécialiste.

Disparités en vue

«Je m'attends à ce que des différences de prix plus importantes soient présentes entre les saisons et entre les heures. En hiver, l'électricité sera chère et meilleur marché en été», renchérit Yannick Sauter. Le coordinateur romand de l'organisation Swissolar estime qu'il y aura ensuite des variations entre les heures pleines et les heures creuses (des plages horaires, généralement la nuit, où la demande en électricité est plus faible). Durant les heures creuses en été, le kilowattheure se vendra aux alentours de 20 centimes là où cette même quantité d'électricité vaudra 45 centimes pendant les heures pleines l'hiver, selon Yannick Sauter. Quant aux hydrocarbures, les signaux contradictoires sont réputés pour rendre quasiment impossible les prévisions fiables sur l'évolution de leurs prix. On peut noter qu'actuellement les tarifs sont bas, parce que la demande est faible et qu'elle pourrait le demeurer car les énergies renouvelables se déplacent plus vite que prévu. En même temps, il faut creuser toujours plus loin pour extraire du gaz et du pétrole car les réserves facilement accessibles se raréfient, ce qui augmente les coûts, tandis que l'offre, pour des questions géopolitiques ou autres, peut aussi se restreindre. ■ R. É.

La loi sur l'électricité a esquissé des solutions. Sa tarification trimestrielle permet de mettre des bas tarifs de reprise l'été – mais pas à moins de 6 centimes, la population était donc protégée des prix négatifs – et de les élever l'hiver, quand les besoins sont plus importants. Mais ce mécanisme était grossier. Très vite après son entrée en vigueur, des discussions ont été menées pour permettre aux GRD de varier les tarifs de reprise au quotidien, voire d'heure en heure. La loi permet également de brider l'injection solaire des particuliers (mais pas plus de 3%), pour prévenir les surcharges. Ces cinq dernières années, on a appris ce qu'est l'écrêtage comme, durant la crise énergétique, le public a intégré la notion de pénurie hivernale.

C'est ainsi que l'installation de la famille Favre avait une puissance de 12 kW mais son onduleur était paramétré à 8 kW pour limiter la nécessité de renforcer le réseau tout en bénéficiant de l'électricité quand on en a besoin. Car le courant qui a de la valeur est celui qui arrive au bon moment. Mais là aussi, c'était grossier, et des solutions techniques sont venues affiner tout ça.

Comme ce boîtier que les Favre ont installé en 2028 à côté de leur onduleur. Il est doté d'une intelligence artificielle qui les aide à mieux valoriser l'installation du RCP, afin d'autoconsommer toujours plus. En été, quand il y a trop d'électricité,

la famille Müller lance d'ailleurs la lessive dès qu'une chaussette est sale. Le boîtier intègre cela de façon automatique. Un jour ensoleillé à midi, il enclenche la pompe à chaleur afin qu'elle engendre une réserve d'eau chaude qu'elle n'aura plus à créer le soir, quand le foyer dépendra de l'électricité du réseau. En parallèle, il peut solliciter la moitié de la batterie de la voiture, qui a de toute façon trop d'autonomie. Il regarde quelle est la meilleure option toutes les dix secondes.

L'union fait la force

Le dispositif met aussi l'installation des Favre au service du réseau dans le cadre de ce qu'on appelle une centrale électrique virtuelle. Il peut aussi en effet activer les batteries ou les panneaux du RCP selon les besoins du système et faire de même avec une dizaine de milliers de petites installations à travers le pays. Jadis, Swissgrid, le gestionnaire du réseau à très haute tension, comptait surtout sur des centrales de pompage-turbignage pour garantir l'équilibre du réseau. Désormais, il peut aussi compter sur les nouvelles énergies renouvelables disséminées à travers le pays. S'il pleut à Zurich mais qu'il fait beau à Genève, la centrale virtuelle peut soutirer de l'énergie excédentaire du bout du Léman pour alimenter la capitale économique en électricité.

Les Favre sont d'autant plus contents d'en faire partie qu'ils sont rémunérés pour cela – 200 francs par an – pour le service rendu. En fait, ils ne font rien: ils se contentent de mettre leur installation à la disposition du système sans en ressentir les effets. La première centrale électrique virtuelle en Suisse a vu le jour en 2025.

A partir de 2027, le rythme des installations photovoltaïques a recommencé à croître. On renouait même avec les taux de la crise énergétique. Il le fallait d'ailleurs, rien que pour respecter la loi sur l'électricité. Elle dit que la Confédération doit atteindre 35 TWh d'électricité d'origine renouvelable – hors hydraulique, donc surtout du solaire – d'ici à 2035, puis dix térawattheures de plus en 2050. Des nouvelles lois cantonales ont aussi eu un impact. A Genève, le peuple a voté en 2025 pour une obligation d'installer des panneaux sur les nouveaux bâtiments ou lors de rénovation.

En 2027, 1840 MW de puissance photovoltaïque ont été ajoutés en Suisse. L'année suivante, la barre de 2000 MW était franchie et en 2029, 2340 MW ont été installés. Avec une production supérieure à 15 TWh d'électricité en 2030, qui correspond à un cinquième de la consommation nationale, le solaire est devenu un pilier du mix énergétique suisse, aux côtés de l'hydraulique. Il y a 20 ans, c'était encore impensable. ■