

journal de l'énergie

pour les propriétaires immobiliers

SuisseÉnergie – Le programme du Conseil fédéral pour la promotion de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables
suisseenergie.ch



Tous sous le même toit

Tondeuses

Comparaison de cinq types de tondeuses.



Page 27

Familiale, efficace et économique: le lutteur Remo Käser a réalisé la maison de ses rêves. Page 28



4

Construction écologique: pourquoi le bois est apprécié comme matériau de construction.



17

Réseaux de chaleur: comment les petits et grands réseaux sont compatibles avec le climat.



21

Eolien: le nouveau parc de Sainte-Croix (VD) produit de l'électricité pour 20 000 personnes.



Le conseil incitatif «chauffez renouvelable» aide les propriétaires de maisons individuelles et d'immeubles locatifs ainsi que les propriétaires par étage à changer de système de chauffage pour passer à un chauffage utilisant des énergies renouvelables – sans engagement et gratuitement.

Trouvez dès maintenant un/une prestataire de conseil incitatif près de chez vous et informez-vous gratuitement sur les conditions requises pour bénéficier d'un conseil incitatif gratuit sur www.chauffezrenouvelable.ch/conseil-incitatif. Ou scannez simplement le code QR.



En savoir plus

chauffezrenouvelable.ch



Voir loin pour vivre bien

Pour bon nombre de gens, avoir sa propre maison est la condition pour se sentir parfaitement chez soi. Pour ses proches et soi-même, elle doit être un havre de paix aménagé selon ses goûts et besoins personnels, mais bien évidemment dans la limite du possible. En effet, la construction d'une maison individuelle nécessite la plupart du temps l'élaboration d'un plan de financement complet dont il faut pouvoir supporter la charge.

Et c'est lors de la planification qu'on peut optimiser au mieux les coûts: si vous considérez votre bien immobilier non seulement comme un lieu de vie conçu à votre image, mais aussi comme un investissement dont la valeur doit être préservée le plus longtemps possible, planifiez les rénovations suffisamment tôt et adaptez-les à votre situation. A cet effet, il est utile de se poser les questions suivantes: dans quel état le bâtiment est-il? Requiert-il la mise en œuvre de mesures urgentes qui doivent être privilégiées par rapport à d'autres? Quelle est votre situation actuelle et quelle sera-t-elle selon toute vraisemblance dans quelques années? Quels sont les moyens financiers dont vous disposez et comment vos revenus vont-ils évoluer?

Clarifiez ces questions avec un consultant spécialisé par exemple un expert CECB, afin d'obtenir des renseignements sur l'état énergétique de votre bien et de connaître les différentes possibilités d'assainissement ainsi que leur coût et leur rentabilité. Si le remplacement de votre chauffage s'impose, un prestataire de conseil incitatif peut vous guider dans le choix du nouveau système de chauffage. Votre conseiller bancaire ou une experte financière indépendante peuvent vous renseigner sur les crédits rénovation, les subventions et les déductions fiscales possibles, et établir avec vous un plan de financement et de rénovation personnalisé.

Vous pouvez ainsi fixer des priorités et trouver des solutions sur mesure. Si votre maison est ancienne, il est judicieux de procéder d'abord à son isolation thermique complète. Sinon, une installation photovoltaïque performante est un choix pertinent. Dans cette édition, vous trouverez des suggestions sur la rénovation et l'optimisation de votre habitat ainsi que sur le choix des méthodes et matériaux de construction respectueux de l'environnement.

Améliorer le bilan énergétique de son bien immobilier est un objectif qui en vaut la peine: d'une part, cela améliore le confort et réduit les coûts à long terme, et d'autre part cela renforce la résistance aux influences extérieures grâce à des concepts astucieux. Ainsi, la volatilité des prix de l'énergie, comme celle que nous avons connue récemment, ou les exigences accrues en matière de performance énergétique des bâtiments, peuvent être perçues plus sereinement. Vous avez une longueur d'avance, indépendamment de ces paramètres ou des futures réglementations. Au final, tous ces investissements dans l'avenir sont bénéfiques pour votre maison, car ils en font un lieu de vie agréable et lui apportent une valeur ajoutée en matière d'efficacité énergétique.

Patrick Kutschera
 Chef de la Division Efficacité énergétique et énergies renouvelables, OFEN

Sommaire

CONSTRUCTION ECOLOGIQUE	4
Utilisation judicieuse du bois comme matériau de construction.	
LIER LE CO₂ DANS LE BETON	7
Potentiel et limites d'une technique innovante.	
PASSER A LA POMPE A CHALEUR	8
12 questions-réponses pour remplacer son chauffage	
AVENIR RADIEUX POUR LE SOLAIRE	11
Plus de professionnels grâce à de nouvelles formations	
FLUIDES FRIGORIGENES	12
Ce qui va changer pour les PAC avec la nouvelle ordonnance.	
CHECK BATTERIE	14
Ce qu'il faut savoir sur la recharge, la durée de vie et la réutilisation.	
RESEAUX DE CHALEUR A DISTANCE	17
Rendre les villes et les communes respectueuses du climat.	
EOLIENNES: INSTALLATION EN SERVICE	21
Dans la commune de Sainte-Croix (VD), les réticences ont disparu.	
LES BONS GESTES POUR LAVER SON LINGE	24
Cinq affirmations passées au crible.	
EMPREINTE CARBONE	26
Un calculateur CO ₂ et une application pour évaluer son impact au quotidien.	
TONDEUSES: COMPARATIF	27
Pleins feux sur les modèles performants.	
ECOLOGIQUE ET ET ECONOMIQUE:	28
Le lutteur Remo Käser a astucieusement agrandi sa maison.	

SuisseEnergie

Le programme national SuisseEnergie encourage la mise en œuvre de mesures en faveur de l'efficacité énergétique et l'utilisation des énergies renouvelables, à travers la sensibilisation des particuliers, entreprises et communes au moyen d'informations et de conseils, la formation et le perfectionnement de spécialistes ainsi que l'assurance de la qualité des nouvelles technologies lors de leur commercialisation. Pour cela, SuisseEnergie collabore avec de nombreux partenaires issus des secteurs privé et public ainsi qu'avec des organisations actives dans les domaines de l'environnement, la formation et la consommation. Dirigé par l'office fédéral de l'énergie, le programme soutient actuellement plus de 500 projets avec un budget d'environ 50 millions de francs.

? **INFOLINE**
 0848 444 444

Des spécialistes répondent à toutes vos questions sur les économies d'énergie. Conseils avisés et personnalisés

BÂTIMENTS | APPAREILS | MOBILITÉ
infoline.suisseenergie.ch

Le bois montre la bonne voie

CONSTRUCTION ECOLOGIQUE Celui qui veut construire en protégeant le climat pense tout de suite au bois. Nous vous montrons pourquoi ce matériau de construction souvent privilégié est promis à un grand avenir.

Kaspar Meuli (texte) et Gerry Nitsch (photos)

«Nous avons réalisé tous nos rêves avec la maison», dit Emmanuel Marmy, père de famille, gérant d'une PME et fier propriétaire d'une maison individuelle à Forel (FR). On le croit sur parole. La maison recouverte d'un habillage en bois gris souris semble imposante. Elle est située dans le hameau Les Planches, entre

deux grandes fermes. Depuis la terrasse en lames de bois, on peut admirer les Préalpes fribourgeoises enneigées. Derrière la maison, le lac de Neuchâtel est accessible à pied. L'espace intérieur est baigné de lumière et respire le confort. On y voit du bois presque partout: poncé au sol et lasuré en blanc au plafond de

la cuisine ouverte. Aucune trace de l'ambiance «chalet», mais plutôt un confort de style scandinave.

«Pour nous, il était clair que nous voulions construire avec du bois conservé le plus possible dans son état naturel, dit Emmanuel Marmy, ce matériau crée une atmosphère bienfaisante.» Sara Marmy confirme: «C'est ce que disent tous ceux qui nous rendent visite. Les gens se sentent bien d'emblée.» Cependant, le couple n'a pas choisi ce matériau de construction uniquement pour cette raison: pour construire leur maison, ils voulaient des matériaux qui n'émettent pas de substances nocives. Pour eux, il était important de construire de la manière la plus écologique possible. Leur nouveau chez-eux, une maison passive, est également certifié Minergie-P (cf. encadré).

Impact faible sur le cycle de la nature

Celui qui veut construire de manière écologique doit réfléchir avant de choisir les matériaux de construction appropriés, mais pas seulement. Il doit également se poser la question de la consommation d'énergie, notamment par une utilisation optimisée de l'énergie solaire et une isolation thermique efficace. Idéalement, l'impact environnemental de la construction et de l'occupation de la maison doit être aussi faible que possible tout en garantissant une qualité de vie élevée.

Pour cela, il faut intervenir avec parcimonie dans le cycle de la nature, occuper le moins d'espace possible ou garantir une évacuation durable des eaux, en séparant par exemple les alimentations en eau potable et en eau d'usage. Il va de soi qu'il faut également limiter au minimum sa consommation de ressources et recycler les matériaux, ou bien choisir des matériaux de construction qui ont un impact environnemental très faible, de la fabrication jusqu'à la déconstruction.

Le bois stocke à long terme le CO₂

De nombreux matériaux de construction naturels qui remplissent ces critères connaissent une utilisation croissante. C'est ainsi qu'en Suisse, on voit fleurir de plus en plus de maisons en argile, en paille ou en chanvre. Mais le bois est le matériau le plus apprécié. Pour une bonne raison. «Le bois n'impacte pas le climat inutilement comme d'autres matériaux de construction, ce qui est important du point de vue du changement climatique», dit Sébastien Droz, porte-parole romand de Lignum, l'association faîtière de l'économie suisse de la forêt et du bois. «Au contraire, le bois stocke à long terme le CO₂» Dans le bois de construction,

nécessitent plus d'entretien que les maisons en béton et doivent être assainies pour être conformes aux exigences actuelles. La rénovation d'éléments de construction implique toujours la consommation de matériaux et de ressources. En outre, les constructions en béton présentent une masse thermique plus importante, qui stocke la chaleur et permet donc d'économiser de l'énergie. L'empreinte écologique des maisons en bois n'a pas encore été clarifiée.

Les calculs oublient souvent de prendre en compte les longues distances parcourues par le matériau naturel pour être transformé. Ainsi, 80 à 90% du bois rond ou de sciages

Plus d'informations dans la vidéo



«Pour nous, il était clair que nous voulions construire avec du bois conservé le plus possible dans son état naturel.»

Emmanuel Marmy

le CO₂, que les arbres ont piégé à raison d'une tonne par m² de bois avant d'être abattus, demeure lié pendant des décennies.

Celui qui construit sa maison en bois protège d'autant plus le climat qu'il utilise moins de béton et d'acier, dont la production a un impact élevé sur l'environnement. De plus, le bois est une matière première renouvelable qui est disponible au niveau local. En Suisse, une gestion forestière durable veille à ce qu'à l'avenir également, le bois soit disponible pour la valorisation matérielle, à savoir pour la fabrication d'éléments de construction, de meubles ou de papier. Autre avantage: le bois a une très longue durée de vie lorsqu'il est bien entretenu. Il permet de construire pour plusieurs générations. La plus ancienne construction en bois de Suisse, la maison Bethlehem à Schwytz, date de 1287. Cependant, il faut également prendre en compte les points suivants: les constructions en bois

suisse est transformé en Europe, notamment pour des raisons de coûts. De même, le bois usiné en Suisse vient parfois de loin.

Les maisons en bois ont également la réputation d'être chères et soumises au risque d'incendie. Ingénieur en construction en bois, Sébastien Droz contredit ces deux préjugés: «Si l'on compare ce qui est comparable, l'argument du prix est dépassé.» Selon lui, les constructions en bois sont de haute qualité et présentent un niveau de coûts identique à celui des constructions correspondantes en béton et en brique. Concernant le risque d'incendie, il affirme: «Le bois est aussi sûr que les autres matériaux. Il doit respecter les mêmes prescriptions de protection incendie.»

De plus, le bois dispose d'un avantage très particulier: la construction d'une maison en bois est incroyablement rapide. Les différents éléments

«Nous voulions limiter la poussière, le bruit et la durée de la construction pour le voisinage.»

Jennifer Nasica, architecte

sont préfabriqués avec une précision millimétrique et peuvent être assemblés sur le chantier en très peu de temps. La maison de la famille Marmy par exemple a été construite en quelques jours.

Moins de poussière et moins de bruit

Dans la ville de Fribourg, la construction rapide d'une maison en bois a également joué un rôle important. Au milieu d'un quartier résidentiel, trois personnes avaient acheté ensemble un terrain qui était occupé par une maison individuelle depuis les années 1950. Leur plan était d'assainir la maison et de l'agrandir en y ajoutant d'autres étages. Les nouveaux propriétaires prévoient également d'ériger une nouvelle construction sur la grande parcelle. Le tout devait être construit de la manière la plus écologique possible.

«Nous voulions limiter la poussière, le bruit et la durée de la construction pour le voisinage», dit Jennifer Nasica, maître d'ouvrage et architecte chez Lutz Architectes. Le bois n'avait pas été choisi par hasard. L'agrandissement et la rénovation furent effectivement réalisés en un temps record. «C'était assez impressionnant», dit Jennifer Nasica. «Un matin, on a vu arriver un grand camion-grue avec des éléments en bois et le soir du troisième jour, les ouvriers ont disparu pour de bon car la maison était construite.»

L'architecte Jennifer Nasica s'est familiarisée avec un autre avantage du bois lors de son projet de construction: le bois est parfaitement adapté pour ajouter des étages à un bâtiment existant. Il est léger et ne sollicite pas de manière excessive la résistance statique de l'étage existant. La masse nette du bois équivaut au poids d'un

fragment de béton ou d'acier. Il va dans le sens de la densification du parc immobilier suisse, car les surélévations ou extensions de toiture permettent de créer un espace habitable supplémentaire sur une même surface. Selon les professionnels, la construction en bois convient parfaitement pour ce type d'agrandissement.

En outre, Jennifer Nasica est fascinée à chaque projet de construction en bois: «Ça sent bon sur les chantiers!» C'est tout le contraire de l'odeur du béton. Cela est dû à l'humidité que



Une construction écologique et un espace intérieur clair: pour Emmanuel et Sara Marmy, les deux aspects étaient importants.

ANNONCE

KRÜGER

Pompe à chaleur made in Switzerland

Les pompes à chaleur air-eau de la marque GOSPA, de fabrication suisse, se distinguent par une construction extrêmement compacte, l'option exclusive d'un montage dans un puits de lumière et un fonctionnement silencieux. La conformité au certificat d'isolation acoustique est déjà remplie à 2,5 mètres.



PACSYSTÈMEMODULE
POMPES À CHALEUR EFFICIENTES AVEC SYSTÈME



krueger.ch/fr/
pompes-a-chaaleur



La nouvelle maison de la famille Marmy est certifiée Minergie-P.

le béton dégage pendant des mois sur les chantiers traditionnels de sorte qu'il faut utiliser des déshumidificateurs. Pour le bois, ce n'est pas nécessaire. Dès que les éléments préfabriqués sont assemblés, le toit peut tout de suite être couvert et les fenêtres montées. Le bois est capable d'absorber l'humidité de l'air ambiant et de la restituer. Il est toujours agréable au toucher en raison de sa faible conductivité thermique.

Immeubles en bois

Au cours des dernières années, la construction en bois s'est fortement développée en Suisse et elle est devenue un marché intéressant au sein du secteur de la construction. Aujourd'hui, près d'une maison individuelle sur cinq est construite en bois. Conrad Lutz, qui est à Fribourg l'un des pionniers de ce mode de construction écologique, a participé étroitement à cet essor. Dès 1974, cet architecte à la retraite a réalisé sa première construction en bois, une résidence secondaire à Giez (VD). «La percée est due davantage aux ingénieurs qu'aux architectes», dit-il. «Parmi les architectes, le bois était méprisé et celui qui comme moi voulait malgré tout construire en bois devait être innovant et se battre.»

Depuis l'assouplissement des prescriptions de protection incendie pour les constructions en bois, il ne semble plus y avoir de limites à l'utilisation de ce matériau renouvelable. À Malley, près de Lausanne, on construit actuellement le premier immeuble en bois de Suisse romande. Il mesu-

ra 60 m. En Suisse alémanique, l'immeuble «Rocket» qui doit être construit à Winterthur atteindra la limite magique des 100 m. Dans la branche, un autre projet modèle fait beaucoup parler de lui: à l'aéroport de Zurich, le vieux Dock A devrait être remplacé par une construction composée majoritairement de bois. Le début de la construction est prévu pour 2030. Elle coûtera au total plusieurs centaines de millions de francs. Aurons-nous suffisamment de bois pour ces projets gigantesques? Sébastien Droz de Lignum nous rassure. On a pu récolter près de trois millions de m³ de bois supplémentaire par an sans surexploiter nos forêts. «Cela correspond au besoin en matériau de 25 000 à 30 000 maisons individuelles.» Difficile à croire: la quantité de bois nécessaire pour construire 100 m² de surface habitable croît dans les forêts européennes en l'espace de sept secondes. Le bois se distingue en plus par sa circularité. Les éléments récupérés lors de la déconstruction d'un bâtiment permettent de construire de nouvelles maisons et de fabriquer d'autres produits. À la fin du cycle de recyclage, on peut même chauffer avec le bois. Tels sont les arguments des partisans du bois.

Un matériau de construction qui a de l'avenir

Mais les possibilités de ce matériau de construction sont loin d'être épuisées. Forestier et entrepreneur autrichien, Erwin Thoma a développé un système massif de construction de maisons en bois, qui repose exclusivement sur des chevilles en bois et ne nécessite ni colle ni liaison métallique. L'ingénieur suisse en construction bois Stefan Zöllig a démontré dans sa propre maison que tout peut être construit en bois, même la cave. Toutefois, une installation de déshumidification automatique veille à ce que la partie enterrée ne soit pas endommagée.

Le pionnier de la construction en bois Conrad Lutz est vaincu que nous sommes encore loin d'avoir atteint la «sortie du bois» en Suisse. Les signes sont de bon augure: dans tout le pays, il y a notamment des entreprises de construction en bois qui ont le savoir-faire requis. Les ingénieurs et les architectes sont eux aussi bien formés dans ce domaine. «Pour un fou d'architecture comme moi qui adore le bois, c'est naturellement réjouissant et très bénéfique pour la société.»

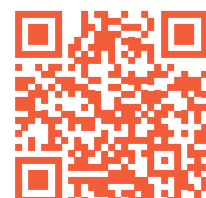
Les labels valent la peine

Il est recommandé de faire certifier un bâtiment ou une maison avec un label énergétique pour diverses raisons. D'une part, un label permet d'améliorer l'efficacité énergétique d'une maison et donc de réduire les coûts sur le long terme. D'autre part, il optimise l'utilisation des énergies renouvelables et garantit un climat intérieur sain.

Un label énergétique peut également augmenter la valeur de votre bien immobilier et son attractivité pour de potentiels acheteurs ou locataires. En outre, les propriétaires immobiliers contribuent à la protection du climat et à la durabilité grâce à leur certification énergétique.

Cela vaut la peine dès le processus de certification: Celui qui fait certifier sa maison obtient une évaluation objective de l'efficacité énergétique de son bien. Cela permet de mettre en œuvre des mesures ciblées, comme par exemple l'installation d'appareils économes en énergie, une meilleure isolation ou l'utilisation d'énergies renouvelables. Le label énergétique ne permet pas seulement de faire certifier des nouvelles constructions, mais également des bâtiments existants. Les labels permettent de mesurer et de comparer les aspects énergétiques et environnementaux des bâtiments. Ainsi, plus de 56 000 bâtiments sont déjà certifiés selon un des standards Minergie en Suisse.

Le Certificat énergétique cantonal des bâtiments (CECB) est lui aussi très répandu dans toute la Suisse. Il évalue la qualité de l'enveloppe du bâtiment, le bilan énergétique global et les émissions directes de CO₂. De plus, le CECB Plus contient un rapport de conseil avec des variantes de rénovations énergétiques.



CECB, Minergie et SNBS? Grâce à l'outil de recherche Label-Finder, découvrez le label qui correspond le mieux à votre projet de construction.
→ label-finder.ch/fr/

Du béton pour la décarbonation

STOCKAGE DU CO₂ De nouvelles technologies captent le CO₂ présent dans l'atmosphère pour le stocker dans du béton recyclé. Cette solution astucieuse permet de compenser les émissions de gaz à effet de serre des chantiers de construction et de rénovation mais ne résout pas tous les problèmes.

Par Andrea Schmits (texte)

Pour lutter contre le réchauffement climatique et ses conséquences, la Suisse s'est engagée à ramener ses émissions de gaz à effet de serre à zéro net d'ici à 2050. Un objectif qui exige de réduire drastiquement les émissions nocives pour l'environnement, mais aussi d'éliminer de grandes quantités de CO₂ dans l'atmosphère. Car certaines émissions, comme celles de l'agriculture ou des usines d'incinération de déchets, sont quasiment inévitables.

Outre les méthodes «naturelles» comme la plantation d'arbres, il existe également l'approche technologique qui consiste à capter le CO₂ atmosphérique avant de le stocker. Et en la matière, une solution pourrait venir de la branche de la construction, pourtant l'une des plus polluantes, notamment en raison de la fabrication de ciment.

Stocker durablement le CO₂

Le ciment sert principalement à produire du béton. Or il se trouve que c'est ce dernier qui permettrait d'absorber le CO₂. Plusieurs entreprises, un peu partout dans le monde, ont mis au point des technologies permettant d'y stocker du dioxyde de carbone. Parmi elles, Neustark, un spin-off de l'EPFZ: la jeune pousse a trouvé le moyen de capter le CO₂ issu du biogaz et de le piéger dans des granulats de béton de démolition (voir infographie).

Ce matériau recyclé, «enrichi» en CO₂, peut ensuite être utilisé pour la construction ou la transformation de bâtiments. Pour stocker ainsi le CO₂, Neustark peut compter sur un partenaire de poids, Holcim. Le leader mondial de la production de ciment a investi dans cette start-up de la climate-tech et s'est engagé à introduire sa technologie dans ses usines de recyclage de matériaux de construction partout sur la planète.

Une demande en hausse

«Notre solution rencontre une demande croissante, observe Elmar Vatter, chef de projet Marketing et

communication chez Neustark. Nous avons déjà douze sites de stockage du CO₂, onze en Suisse et un en Allemagne, et nous nous lançons cette année sur quatre autres marchés européens.» Parmi les grands projets utilisant leur technologie, citons le siège de la banque centrale néerlandaise à Amsterdam et le nouveau quartier résidentiel de Friedenauer Höhe, à Berlin. La ville de Zurich prévoit elle aussi de collaborer d'ici quelques années avec l'entreprise bernoise pour piéger de grandes quantités de CO₂ et les lier dans du béton recyclé.

Il faut dire que le béton de démolition ne manque pas. En Suisse, la déconstruction de bâtiments génère chaque année près de 7,5 millions de tonnes de déchets. Les granulats de béton enrichis en CO₂ abondent eux aussi. «Une maison individuelle standard permet d'absorber environ 1,2 tonne de CO₂ dans du béton, explique Vanessa Arber, attachée de presse de Holcim. Cela équivaut à peu près aux émissions d'un trajet en voiture de 6500 kilomètres.» Le prix reste en général le même, que le béton soit ordinaire ou enrichi.

L'idéal: éviter les émissions

Andreas Eckmanns, responsable du domaine de recherche Bâtiments et Villes à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), remet les choses en perspective. «Le stockage du CO₂ dans le béton présente un certain potentiel, mais ce n'est pas la panacée», nuance-t-il. Avec cette méthode, la contribution globale du secteur du bâtiment à la réduction des émissions d'ici à 2050 serait selon lui inférieure à 1%. Pour le bilan écologique de la branche, il faut que les responsables évitent les émissions grâce à des mesures de planification et examinent avec un esprit critique tout projet de bâtiment neuf. «C'est lorsqu'on ne construit pas qu'on émet le moins.» En d'autres termes, il vaut donc mieux conserver que démolir.

Mais si, après mûre réflexion, le neuf s'impose, on peut éviter beaucoup

d'émissions en réduisant la surface du projet, en diminuant, voire en supprimant entièrement le sous-sol, ou encore en optimisant le concept énergétique. Le choix des bons matériaux peut aussi être un puissant levier.

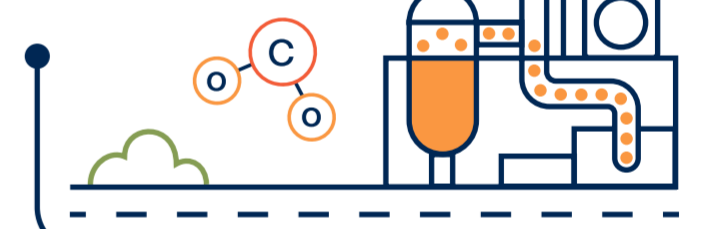
Etudier toutes les solutions

«Ces mesures offrent un immense potentiel en matière de gaz à effet de serre», poursuit Andreas Eckmanns. L'utilisation de béton enrichi en CO₂ est la cerise sur le gâteau. Mais pour atteindre l'objectif de zéro net d'ici à 2050, il faut étudier toutes les solutions qui permettent de réaliser des constructions et des rénovations à faible empreinte carbone.»

COMMENT LIER LE CO₂ DANS LE BETON

Piéger le CO₂:

Lors de l'épuration du biogaz, on sépare le méthane et le CO₂. Le CO₂ est piégé et liquéfié directement dans l'installation de biogaz.



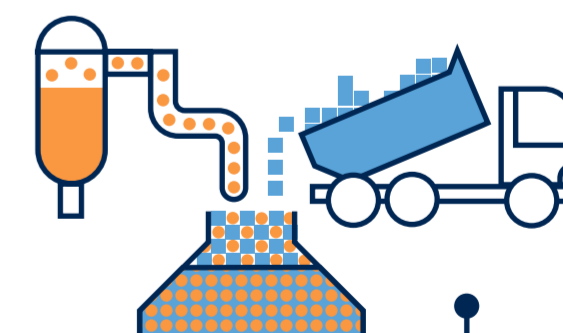
Mélanger le CO₂ avec le granulats de béton:

Le CO₂ liquéfié est transporté jusqu'à l'usine de recyclage de matériaux de construction, qui collecte le béton de démolition et le transforme en granulats.



Lier le CO₂ dans le béton:

La technologie de la start-up bernoise Neustark déclenche un processus de minéralisation accéléré. Lors du mélange du CO₂ avec le granulats de béton, le CO₂ est absorbé durablement dans les pores et à la surface sous la forme de calcaire. Pour libérer le CO₂, il faudrait des températures de plus de 600 degrés Celsius ou un puissant acide.



Recycler le matériau:

Le granulats de béton revalorisés est réutilisé pour fabriquer du béton recyclé pour le bâtiment et le génie civil. Pour cela, il est mélangé avec du béton frais comme substitut de sable et de gravier.



Tout savoir sur les pompes à chaleur

POMPES A CHALEUR Une pompe à chaleur constitue souvent une alternative au chauffage au mazout ou au gaz. Découvrez les points à prendre en compte et où vous faire conseiller.

Par Bruno Habegger (texte)

1 Comment fonctionnent les pompes à chaleur?

A l'inverse d'un réfrigérateur qui refroidit en transférant la chaleur de l'intérieur vers l'extérieur, la pompe à chaleur récupère la chaleur de l'air, du sol ou de la nappe phréatique par l'action de son fluide frigorigène. Le fluide frigorigène se comprime, s'évapore et continue à se réchauffer jusqu'à ce qu'il atteigne la température de fonctionnement souhaitée. La chaleur est ensuite extraite du gaz et transférée au système de chauffage. Le gaz est ainsi refroidi et se liquéfie à nouveau. Le cycle peut alors recommencer. Ce processus nécessite du courant pour le fonctionnement des composants. Il peut donc être judicieux de combiner pompe à chaleur et installation photovoltaïque.



2 Quelle source de chaleur pour quel bien immobilier?

Le choix de la source de chaleur dépend non seulement des besoins énergétiques du bâtiment et de ses occupants, mais également de l'espace disponible, de l'emplacement et bien évidemment du budget. Comme expliqué précédemment, les pompes à chaleur fonctionnent par échange avec l'air, la géothermie ou l'eau souterraine. Les pompes les plus courantes et les plus abordables sont celles qui utilisent l'air extérieur. Elles sont particulièrement adaptées aux maisons individuelles et aux petits immeubles. En revanche, les pompes à chaleur géothermiques ou sur nappe phréatique nécessitent un forage et sont généralement utilisées dans les nouvelles constructions et les grands lotissements ainsi que dans les petits réseaux de chaleur. Tous les sites ne permettent pas d'exploiter les eaux souterraines ou de forer à n'importe quelle profondeur. Veuillez vous renseigner préalablement auprès de votre canton.



3 Pourquoi opter pour une pompe à chaleur?

En premier lieu, passer à une pompe à chaleur en vaut la peine sur le plan financier. En effet, les coûts de fonctionnement sont nettement inférieurs à ceux des systèmes fossiles et sont principalement déterminés par la consommation d'électricité de la pompe à chaleur. L'expérience de ces 30 dernières années montre que cet avantage est indépendant des prix de l'électricité ou du pétrole. En outre, elle ne génère aucune émission de CO₂, un argument qui incite beaucoup de propriétaires à changer.

4 Les pompes à chaleur sont-elles onéreuses? Quelle est leur durée de vie?

Les coûts d'acquisition sont légèrement à nettement plus élevés que remplacer l'ancien chauffage au mazout par un nouveau. Les tarifs varient en fonction du type de pompe. Les pompes à chaleur air-eau (qui utilisent l'air extérieur comme source de chaleur) sont par ex. proposées à partir de 20 000 francs. Les systèmes avec sondes géothermiques peuvent coûter jusqu'à 80 000 francs, car des forages sont nécessaires. Concernant le cycle de vie, la pompe à chaleur est plus économique qu'un chauffage fossile, quel que soit le type. La durée de vie d'une pompe à chaleur avec sonde géothermique se situe entre 25 et 30 ans, celle des pompes à chaleur air-eau entre 20 et 25 ans. Après environ quatre ans, les pompes à chaleur air-eau sont plus rentables que les chauffages au mazout.

Mick Eschmann, responsable centre de tests des pompes à chaleur Buchs (WPZ)



«Nos tests montrent que tous les fabricants établis sur le marché suisse fournissent de très bons appareils.»

5 Comment trouver le bon modèle?

Le choix du bon modèle dépend de différents facteurs, comme la taille, l'état énergétique et l'emplacement d'un bâtiment ainsi que le nombre d'habitants et leurs habitudes. Ce dernier point est important si la pompe à chaleur est également utilisée pour la production d'eau chaude. Voici la procédure à suivre: la première étape importante consiste à déterminer les besoins en chaleur du bâtiment, par ex. dans le cadre d'une analyse du bâtiment (CECB ou CECB Plus), proposée par les conseillers en énergie. La plupart des cantons et de nombreuses communes subventionnent ces offres de conseil, tout comme l'achat de la pompe à chaleur: www.francsenergie.ch/fr. Il peut être intéressant d'installer en même temps des panneaux photovoltaïques. Là encore, le conseiller en énergie est l'interlocuteur idéal pour obtenir un premier conseil neutre.

L'outil du centre de test des pompes à chaleur de Buchs vous aidera à trouver des modèles de pompes à chaleur adaptés: wpz.energiwerkbank.ch. Demandez plusieurs offres et exigez le PAC système-module. En effet, la taille appropriée et des composants parfaitement adaptés les uns aux autres sont importants pour un fonctionnement fluide et efficace: www.wp-systemmodul.ch/fr/

Conseil en énergie dans votre région



Conseil en rénovation avec le CECB Plus



6 Quel est le bon moment pour changer?

En principe, deux situations sont idéales pour changer. Si l'ancien chauffage au mazout ou au gaz est en fin de vie, il est intéressant de passer à un système de chauffage écologique. C'est également judicieux lorsqu'une rénovation des façades ou du toit s'avère nécessaire et que la taille du chauffage peut être réduite. Des considérations écologiques peuvent également déterminer le moment du remplacement.



PODCAST

Chauffez renouvelable
Pourquoi le changement en vaut la peine pour l'environnement et le porte-monnaie.

ANNONCE



De plus en plus de modèles avec des fluides réfrigérants naturels.

meiertobler.ch/changer

Mon chauffage est intelligent. Et le vôtre ?

« Trouver ma nouvelle installation de chauffage a été un jeu d'enfant. J'ai utilisé le configurateur en ligne de Meier Tobler pour générer une première offre indicative. Cela m'a beaucoup aidé à choisir avec Meier Tobler et mon installateur la pompe à chaleur dont j'avais exactement besoin. Tout cela m'a convaincu. Et peu après ma nouvelle pompe à chaleur a été installée. De plus, elle est vraiment intelligente ! Grâce à SmartGuard, l'outil de diagnostic en ligne de Meier Tobler, ma nouvelle pompe à chaleur est à tout moment entre de bonnes mains. »

La technique du bâtiment tout simplement



meier tobler

7

Quelle est l'efficacité des pompes à chaleur actuelles?

Elles sont plus efficaces que tous les autres systèmes de chauffage. Les pompes à chaleur peuvent atteindre un rendement de 400, voire 500 %, selon leur type. Les pompes à chaleur air-eau abordables atteignent en moyenne un rendement annuel de 350 %, les pompes à chaleur modernes avec sondes géothermiques une valeur bien plus élevée. Il faut toujours tenir compte des conditions de l'environnement, comme la température de l'air utilisé.

8

La chaleur est-elle suffisante même à des températures très basses en hiver?

Oui, jusqu'à -20°C selon les fabricants ou les chercheurs. Toutefois, cette valeur doit être prise avec précaution dans la pratique, car elle varie notamment en fonction du type de pompe à chaleur. Pour les pompes à chaleur air-eau, le chauffage électrique d'appoint s'enclenchera plus tôt pendant les périodes de froid et sera le seul chauffage actif. De tels chauffages électriques sont installés dans la grande majorité des pompes à chaleur, pour les températures très basses ou variables ou pour le fonctionnement de secours. L'expérience montre toutefois que les jours où ils fonctionnent se comptent sur les doigts de la main.

9

Que signifient les abréviations COP et COPA?

Le COP et le COPA sont deux indications de rendement. Les deux abréviations font référence à la performance de la pompe à chaleur par rapport au courant utilisé. Le COP (coefficient de performance) se réfère à un point de fonctionnement calculé spécifique, tandis que la valeur COPA (coefficient de performance annuel) mesure le rendement effectif sur toute l'année. Par exemple, pour une pompe à chaleur air-eau, le centre de test des pompes à chaleur indique un COPA de 3,5 à 4.

10

Les pompes à chaleur sont-elles également utiles dans les bâtiments anciens?

Le préjugé selon lequel les pompes à chaleur ne sont pas compatibles avec les bâtiments anciens non rénovés a été réfuté depuis longtemps. Les propriétaires qui envisagent de s'équiper doivent tenir compte de l'isolation et du type de chauffage (radiateurs ou chauffage au sol). Les pompes à chaleur modernes permettent en effet d'atteindre des températures de départ plus élevées, jusqu'à 70°C. Le conseiller en énergie peut également vous renseigner sur la pertinence d'un achat et sur les caractéristiques requises du système de chauffage envisagé.

11

Quelle quantité d'électricité nécessite une pompe à chaleur?

Chaque pompe à chaleur a besoin d'électricité pour alimenter le processus qui produit la chaleur souhaitée (compression du fluide frigorigène). En règle générale, une unité d'électricité produit environ trois à quatre unités de chaleur. Mais cette valeur varie également en fonction du modèle, de l'état du bâtiment et de la saison.

12

On entend partout que les pompes à chaleur sont bruyantes: est-ce vrai?

Les pompes à chaleur affichent un niveau sonore de 40 à 60 décibels, ce qui correspond au volume d'une conversation faible à normale. Ce point doit être pris en compte lors du choix du modèle. En effet, si vous optez pour une installation split avec une unité intérieure et une unité extérieure, les composants bruyants se trouvent dans l'unité extérieure. Il faut donc bien choisir son emplacement. Une unité extérieure peut éventuellement être placée derrière une cloison antibruit afin d'éviter tout ennui avec le voisinage. La plupart du temps, il suffit de choisir une unité silencieuse.

Une technologie en plein essor

Les pompes à chaleur ont le vent en poupe. Ces trois dernières années, leurs ventes ont augmenté de plus de 20 %, tandis que celles de chauffages au mazout ont diminué de plus de 40 %. Malgré cela, plus de la moitié des propriétaires suisses se chauffent encore au mazout ou au gaz. Les pompes à chaleur sont considérées comme des systèmes de chauffage efficaces et présentent en outre l'avantage de pouvoir également chauffer l'eau sanitaire. De plus, en été, elles peuvent refroidir, ce qui améliore le confort de vie. Un chauffage au sol est alors nécessaire. Pour le refroidissement, le processus physique est exactement l'inverse de celui du chauffage. Comme dans un réfrigérateur, la chaleur est transférée de l'intérieur vers l'air extérieur ou le sol. Mais elle peut également être utilisée pour l'eau chaude. Les pompes à chaleur existantes peuvent généralement être facilement équipées d'une fonction de refroidissement.

Brillantes perspectives pour le solaire

NOUVELLES FORMATIONS PROFESSIONNELLES Alors que la branche de l'énergie solaire est en plein essor, le besoin en personnel qualifié se fait de plus en plus sentir. De nouvelles offres de formation ont pour objectif de couvrir ce besoin.

Par Laetitia Reiner (texte)

La branche du solaire ne doit pas uniquement son attractivité à sa contribution à la protection du climat, mais aussi à la reconnaissance croissante de son importance. Comme le souligne Frederik Gort, responsable Technique et Économie d'entreprise à l'association suisse des professionnels de l'énergie solaire Swissolar, la branche du photovoltaïque a une image positive qui la rend attractive pour les personnes en recherche d'emploi. Cette image est renforcée par le «climate quitting». En effet, de plus en plus de gens recherchent un métier qui a du sens, une tendance qui s'accélère à une époque de chômage bas et de forte pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Le «climate quitting» désigne l'attitude des personnes qui démissionnent lorsqu'elles sont insatisfaites de l'engagement de leur employeur en matière de protection du climat. Dans cette période dynamique, des formations innovantes telles que la formation d'installateur/rice solaire CFC ou la formation continue pour devenir solarteur sont indispensables pour inciter les jeunes gens motivés à rejoindre le secteur des énergies renouvelables.

De l'installateur en chauffage au solarteur

Ramon Zwicker, cofondateur de l'entreprise Zenyt Energie AG, suit actuellement une formation continue pour devenir solarteur. Son choix illustre parfaitement ces nouvelles

formations. Il a décidé de quitter son métier traditionnel d'installateur en chauffage pour rejoindre la branche du solaire, attiré par le changement et l'opportunité de contribuer ainsi à l'avenir énergétique. Son premier contact avec la technologie solaire a eu lieu peu de temps après son embauche, lorsqu'il a monté sa première installation photovoltaïque, ouvrant ainsi un nouveau chapitre de son parcours. «La diversité des tâches exécutées sur le toit m'a davantage plu que l'enlèvement de vieilles cuves à mazout dans les caves», déclare Ramon Zwicker.

Selon lui, l'énergie solaire a un potentiel immense et joue un rôle clé dans la transition énergétique. Lorsqu'il a décidé de rejoindre la branche du solaire, il n'y avait pas encore de formation CFC dans ce domaine (voir encadré). Ramon Zwicker a donc décidé spontanément d'effectuer la formation continue de solarteur. Il souhaite ainsi acquérir des connaissances et des compétences globales, afin de développer et de mettre en œuvre des solutions innovantes dans le domaine de l'énergie solaire. Son but est de s'impliquer de manière pratique et efficace pour les énergies renouvelables. Il n'est pas le seul à avoir fait ce choix.

En effet, la demande en installations solaires est en forte hausse depuis le début du conflit en Ukraine et l'adoption des sanctions à l'encontre de la Russie. Une multitude d'entreprises qui emploient des couvreurs/euses, des charpentiers/ères et des installateur/rices-électricien/nés répondent à cette demande. «Pour ces entreprises, les nouvelles formations sont une possibilité déterminante pour acquérir les connaissances nécessaires et pour pouvoir le marché en chef/

tes de projet, planificateur/rices, installateur/rices et conseiller/ères à la clientèle», déclare Ramon Zwicker. Selon Rita Hidalgo, responsable de formation chez Swissolar, il y aura, au cours de l'année scolaire 2024/25, environ 170 places d'apprentissage d'installateur/rice solaire et de monteur/euse solaire. Même si les formations ne sont qu'une partie de la solution, elles jouent un rôle clé. Grâce à la création d'un profil professionnel spécifique, la branche gagne en attractivité et offre aussi de nouvelles opportunités aux personnes en reconversion.

Expertise et passion

Le futur solarteur est impatient de voir comment le marché de l'électricité va évoluer. Selon Ramon Zwicker, le stockage saisonnier de l'électricité est à l'heure actuelle un grand défi que les centrales à accumulation ne peuvent visiblement pas relever seules. Il s'intéresse particulièrement à l'optimisation de l'autoconsommation grâce à la commande intelligente de grands consommateurs dans les bâtiments, tels que les pompes à chaleur. Ces sujets expliquent la passion de Ramon Zwicker pour la branche du solaire, et c'est pour cette passion qu'il entend renforcer son expertise grâce aux connaissances acquises et à sa formation initiale.

Ramon Zwicker, cofondateur de la société Zenyt Energie AG, suit actuellement une formation continue pour devenir solarteur.



PODCAST

Energie solaire
Exploiter la puissance du soleil pour produire son électricité: retrouvez ici des faits intéressants et des conseils pratiques.

Possibilités de formation initiale et continue

Pour remédier à la pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans la branche du solaire, les compétences en énergie solaire ont été intégrées à des formations professionnelles existantes telles que ferblantier/ière ou installateur/rice sanitaire et en chauffage. Les nouvelles formations initiales ou continues ci-après sont prévues et/ou déjà établies:

Installateur/rice solaire CFC

Début: Année scolaire 2024/25
Type: Formation initiale
Groupe cible: Personnes qui souhaitent effectuer une formation technique complète et approfondie dans la planification, l'installation et la maintenance d'installations solaires
Contenu: Connaissances approfondies en systèmes photovoltaïques, électrotechnique, conception de systèmes, efficacité énergétique, conseil et suivi clientèle
Durée: Formation de 3 ans sanctionnée par un certificat fédéral de capacité

Monteur/euse solaire AFP

Début: Année scolaire 2024/25
Type: Formation initiale
Groupe cible: Personnes qui souhaitent se familiariser avec les aspects pratiques de l'installation solaire
Contenu: Bases de l'installation et de la maintenance des installations photovoltaïques et des prescriptions de sécurité
Durée: Formation de 2 ans sanctionnée par une attestation fédérale de formation professionnelle

Solarteur/euse (avec module complémentaire pour devenir chef/fe de projet en montage solaire avec brevet fédéral)

Type: Formation continue
Groupe cible: Spécialistes des domaines de l'installation électrique, de la technique du bâtiment, de l'enveloppe du bâtiment ou de domaines professionnels similaires, qui souhaitent élargir leurs connaissances dans le domaine de la technique solaire
Contenu: Connaissances globales sur la planification, l'installation, la mise en service et la maintenance d'installations solaires, y compris sur les aspects juridiques et économiques en lien avec l'utilisation de l'énergie solaire
Durée: Formation en cours d'emploi sur plusieurs mois, sanctionnée par un certificat. Il est ensuite possible d'acquérir le brevet fédéral de chef/fe de projet en montage solaire.

Les associations professionnelles et les écoles spécialisées proposent d'autres formations continues pour les personnes en reconversion.

Source: swissolar.ch et solarteure.ch

Nouveaux fluides frigorigènes

POMPES À CHALEUR L'UE interdit progressivement les fluides frigorigènes actuellement utilisés dans les pompes à chaleur (PAC). En Suisse aussi, on se prépare à cette transition technique. Avis aux propriétaires en quête d'une PAC: mieux vaut opter dès à présent pour les nouvelles techniques.

Par Bruno Habegger (texte)

Les pompes à chaleur (PAC) sont une solution incontournable et un choix judicieux pour qui veut se chauffer aux énergies renouvelables et abaisser l'empreinte carbone d'un bien immobilier. Pourtant, l'UE est en train de retirer progressivement du marché les gaz nocifs pour le climat, comme ceux des fluides frigorigènes utilisés dans les PAC classiques. Celles-ci n'en contiennent que quelques kilos, en fonction du type et des dimensions. Mais lors de la fabrication, du remplissage, de réparations ou de l'évacuation, ils peuvent s'échapper et, à la longue, dégrader le climat



Lukas Gasser, responsable du secteur Normes et technique du Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP)
Photo: mäd

Les fluides frigorigènes sont ce qui donne aux PAC leur capacité de chauffer. Si le niveau est trop bas, la machine ne fonctionnera pas, ou insuffisamment. S'il est trop haut, il peut endommager la machine. Il faut donc assurer un entretien régulier, au cours duquel on vérifiera entre autres l'étanchéité (voir encadré). Au début de leur cycle, les fluides frigorigènes circulent à l'état liquide dans le système, emmagasinant de la chaleur lorsque la pression et la température sont basses, et la restituant lorsqu'elles remontent. Ce faisant, ils passent du liquide au gazeux et se

régénèrent, puis entament un nouveau cycle.

Une interdiction partielle

La plupart des PAC utilisent des hydrofluorocarbures (ou gaz F). Ce sont ces fluides, d'origine synthétique, qui s'avèrent problématiques. Deux indicateurs déterminent la nocivité d'un agent: le Potentiel de réchauf-

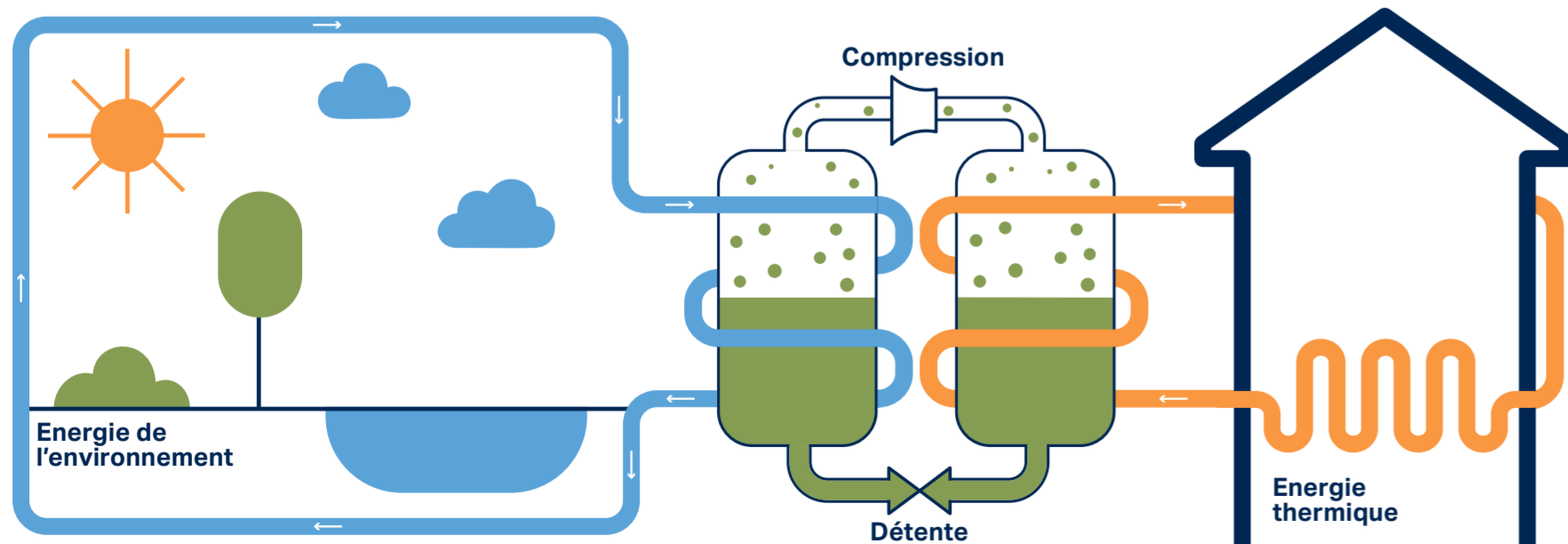
PAC partout sans précaution particulière. Aujourd'hui, cependant, ils doivent être retirés du marché. «Mais il ne s'agit pour le moment que d'une interdiction partielle», nuance Lukas Gasser, responsable du secteur Normes et technique du Groupement professionnel suisse pour les pompes à chaleur (GSP). Lui-même fait partie d'un groupe de travail chargé de plancher sur une future ordonnance avec l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) et des représentants de branches.

Les fluides frigorigènes écologiques, qui améliorent l'efficacité de la PAC et augmentent la température du flux, seront obligatoires dans les PAC neuves au plus tard en 2027. «Les petites, jusqu'à 50 kW, fonctionneront sans doute au propane, et les plus grosses, selon l'application et l'emplacement, à d'autres fluides frigorigènes», avance Lukas Gasser. Il existe déjà des PAC fonctionnant aux nouveaux fluides. «Les fabricants changent leurs habitudes, mais il leur faut encore du temps pour les modèles les plus gros», explique l'expert. En la matière, c'est l'Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim) qui

donnera le ton. Le texte fait actuellement l'objet d'une nouvelle révision et doit être durci, en parallèle des nouvelles réglementations de l'UE.

Propane

Le fluide frigorigène R-290 («propane») est intéressant pour les petites et moyennes PAC. Incolore, inodore et non toxique, ce gaz présente un PRG de 3 et n'a aucun impact sur la couche d'ozone. Il est en outre plus intéressant sur le plan thermodynamique, car il transporte plus efficacement la chaleur. Avec une température de flux pouvant atteindre les 70 °C, ces pompes à chaleur sont encore plus avantageuses dans les bâtiments anciens. Plusieurs modèles au propane sont déjà disponibles.



Le fluide frigorigène change d'état dans la pompe à chaleur. Il s'évapore, se comprime, se réchauffe et restitue la chaleur dans le condenseur. Après quoi, il se détend et repasse à l'état liquide. Au cours de ce cycle, l'énergie captée dans l'environnement est emmagasinée efficacement et transformée en une chaleur de température plus élevée.

Graphique: Anna Hunziker



Henry Wöhrnschimmel, spécialiste des fluides frigorigènes, Office fédéral de l'environnement
Photo: mäd

Précautions de sécurité

La question est complexe pour toutes les parties concernées, car les fluides plus écologiques présentent aussi des inconvénients. La plupart sont explosifs, inflammables et parfois même toxiques. Cependant, d'après Lukas Gasser, les risques qu'ils comportent sont infimes, car ils circulent en circuit hermétique. Certes, les fuites arrivent, mais elles sont extrêmement rares. Il n'en faudra pas

moins observer quelques nouvelles consignes. Les pompes à chaleur installées à l'extérieur devront respecter une distance de sécurité par rapport aux sources potentielles d'inflammation (p. ex. un barbecue à gaz), mais aussi des prises d'air et des puits de lumière. Cela nécessite une planification rigoureuse.

Si la PAC est à l'intérieur, certaines mesures de sécurité peuvent s'im-

poser, selon le type et la pièce où elle est installée, par exemple le contrôle des dispositifs d'aération et des détecteurs de fluides frigorigènes. Mais selon Lukas Gasser, les surcoûts qui en découlent sont négligeables dans les bâtiments neufs ou lors de rénovations énergétiques.

Autre point important: les propriétaires immobiliers ne sont pas tenus de remplacer leur pompe à chaleur actuelle. Ils peuvent pour le moment continuer à les alimenter en fluides traditionnels, toujours en vente. Seuls les fluides frigorigènes présentant un PRG supérieur à 2500 seront interdits à partir de 2030.

Quels nouveaux modèles choisir?

Henry Wöhrnschimmel, spécialiste des fluides frigorigènes à l'OFEV, se veut rassurant: «L'utilisation et l'entretien des dispositifs actuels resteront possibles sans restriction.» Dans les maisons individuelles et les immeubles, il recommande des modèles au R-290 (propane). Le cas échéant, il faudra faire vérifier les pompes installées en intérieur par une entreprise spécialisée ou par l'assurance immobilière du canton. Si la PAC ne satisfait pas aux normes de sécurité, il sera possible de recourir à un autre fluide synthétique, avec un PRG moindre.

En résumé, si vous prévoyez de rénover ou de faire construire un bien immobilier et réfléchissez à acheter une pompe à chaleur, mieux vaut dès à présent opter pour un modèle utilisant un fluide frigorigène écologique. Il est parfois possible de modifier les machines existantes, mais pas toujours. D'une manière générale, évitez les offres, si alléchantes soient-elles,

sur les modèles anciens nécessitant des fluides classiques. Toutes ces adaptations à venir n'étant cependant en rien la conviction des spécialistes: les PAC restent essentielles pour l'avenir du chauffage écologique. «Les nouveaux fluides frigorigènes seront moins polluants, tout simplement», résume Lukas Gasser.

Un entretien régulier

Le fluide frigorigène circule dans un circuit hermétique dans lequel il se régénère. Il n'y a donc quasiment pas de pertes. Pour autant, les pompes à chaleur doivent faire l'objet d'un entretien régulier pour garantir leur efficacité. Pour celles qui nécessitent plus de 3 kilos de fluide frigorigène, la tenue d'un carnet d'entretien est obligatoire. Celles dont le circuit frigorifique est fermé dès la sortie d'usine doivent être révisées au bout de six et dix ans d'utilisation, puis tous les deux ans, et tous les ans pour les pompes à chaleur split, dont le cycle n'est fermé qu'au moment de l'installation. Reportez-vous aux recommandations du fabricant. Si la pompe à chaleur ne chauffe pas assez, faites-la immédiatement réviser. Et n'essayez en aucun cas de manipuler vous-même les fluides frigorigènes!

ANNONCE

Hybrox - la pompe à chaleur pour la rénovation et les nouvelles constructions



La nouvelle Hybrox avec fluide frigorigène naturel R290 convainc par son excellente efficacité de chauffage et de rafraîchissement. En plus - un grand choix d'accessoires. Cela permet d'installer facilement et à moindre coût la pompe à chaleur air/eau extérieure. Qu'il s'agisse d'une rénovation ou d'une nouvelle construction, l'Hybrox vous offre un système de chauffage à l'épreuve du temps avec un bilan climatique impressionnant.

En savoir plus



alpha-innotec.ch



Rouler durablement à l'électrique

E-MOBILITE *Durée de vie, conditions de recharge, réutilisation: celui qui veut acheter une voiture électrique doit prendre en compte tous ces critères. Être bien informé permet de tirer le meilleur parti de sa batterie.*

Par Andrea Schmits (texte)

Le composant essentiel d'une voiture électrique est la batterie: c'est elle qui détermine si la mobilité électrique s'imposera à long terme sur le marché et contribuera ainsi à la décarbonation du transport routier. De nombreux automobilistes hésitent encore à franchir le pas par crainte de devoir prévoir trop d'arrêts pour recharger la batterie ou de devoir la remplacer après quelques années seulement. Ils se montrent critiques vis-à-vis des conséquences sociales et environnementales liées à la dégradation des matériaux et considèrent que l'élimination de la batterie est un problème non résolu. Aujourd'hui, la plupart des véhicules électriques sont équipés de batteries lithium-ion, dont la production est très coûteuse, en raison de l'extraction de certaines matières premières, qui a des répercussions sur le plan écologique et social. Les batteries lithium-fer-phosphate, qui ne contiennent ni cobalt, ni nickel, ni manganèse, sont ainsi en plein essor. Des recherches intensives sont menées sur de nouvelles générations, notamment sur les batteries sodium-ion et les batteries solides.

charge, on entend une charge complète de 0 à 100%. Comme la plupart des voitures électriques vendues roulent encore, les chiffres ne sont pas fiables pour le moment. La durée de garantie est généralement de huit à dix ans ou de 150 000 à 200 000 km. En règle générale, une batterie avec une performance inférieure à 80% par rapport à l'état neuf n'est plus adaptée à une utilisation dans une voiture.

Comment prolonger la durée de vie de ma batterie?

La patience est le maître-mot. En effet, il existe deux possibilités pour recharger une batterie: lentement avec du courant alternatif ou rapidement avec du courant continu. Le «plein» en courant alternatif prend certes quelques heures, mais il permet de ménager la batterie. Les stations de recharge rapide en courant continu rechargent la batterie en 30 min environ, mais la font vieillir plus vite. Il est donc préférable de n'utiliser cette méthode que lorsque vous êtes pressé, par ex. sur une aire d'autoroute, et de privilégier la recharge à la maison pendant la nuit ou la journée grâce à l'énergie solaire. Garder un niveau de charge compris entre 20 et 80% préserve également la batterie. Une charge ou une décharge complète peuvent endommager les cellules.

Puis-je réutiliser l'ancienne batterie?

Oui, c'est possible. Lorsque la batterie d'une voiture a fait son temps, elle peut servir d'accumulateur stationnaire pour stocker l'énergie solaire captée sur le toit ou dans les camping-cars, les voiturettes de golf ou les chariots élévateurs. Du point de vue de la durabilité, cela a l'avantage de réduire la demande en métaux précieux, dont l'extraction est souvent problématique pour l'Homme et l'environnement.

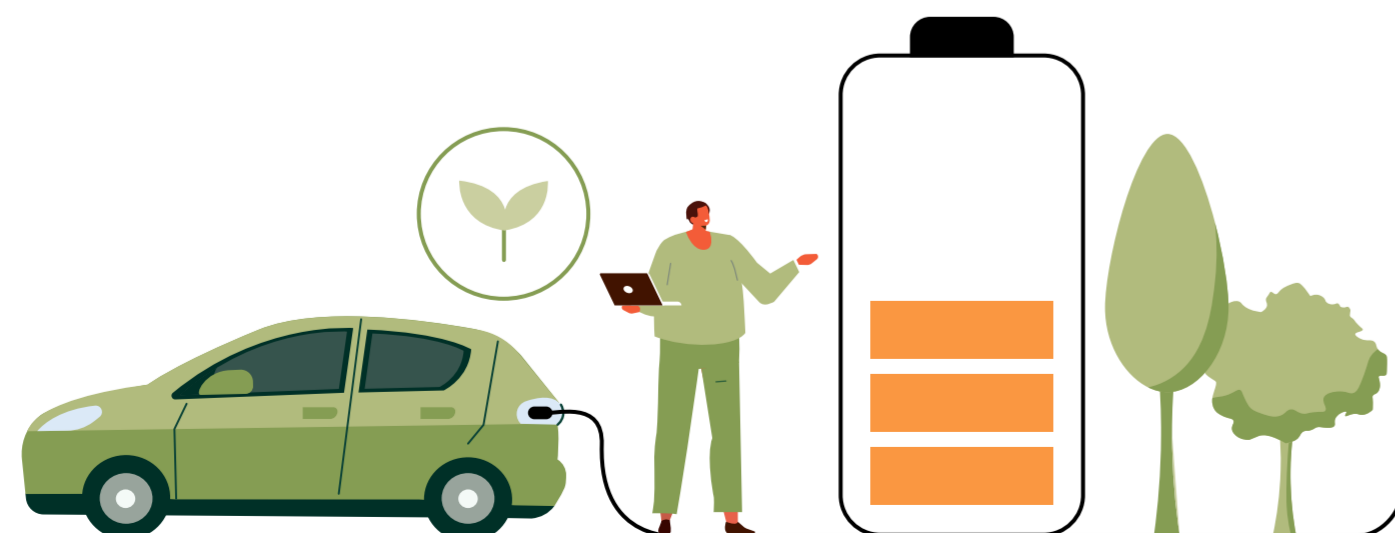
Les batteries automobiles peuvent-elles être recyclées?

Elles doivent l'être. En Suisse, les distributeurs et les acheteurs sont tenus de reprendre ou de retourner les batteries usagées. Le recyclage dans des installations industrielles modernes permet de récupérer jusqu'à 95% des précieuses matières premières telles que le lithium, le cobalt,

le graphite ou le nickel. Les technologies actuelles permettent d'extraire la quasi-totalité des matériaux en fin de vie et de les réintroduire dans le cycle de production. Il est toutefois difficile de prédire si le développement des capacités de recyclage industrielles pourra suivre le rythme de la mobilité électrique. En effet, le recyclage des batteries reste un défi: en raison des différents systèmes de montage des fabricants et du soudage croissant des pièces, un démontage en série efficace est encore compliqué. L'entreprise suisse Kyburz, qui recycle des batteries au lithium, confirme le problème. La rentabilité de leur recyclage dépendra notamment de facteurs tels que le prix des matériaux recyclables, les coûts liés aux exigences de sécurité, aux réglementations sanitaires et environnementales et à la taxe d'élimination obligatoire.



Soyez au courant
Si vous envisagez d'acheter une voiture électrique, cette documentation de SuisseEnergie vous apportera des informations supplémentaires sur les batteries, les possibilités de recharge et bien plus.
-> soyez-au-courant.ch



PODCAST

Electromobilité
Découvrez ici comment installer une borne de recharge chez vous et bénéficier d'une électricité moins chère.

Une petite batterie suffit pour le quotidien

Lors du choix d'une voiture électrique, l'autonomie est un critère décisif car personne n'a envie de tomber en panne sur la route. Mais cette préoccupation est-elle justifiée? Quand on examine ses besoins quotidiens, on se rend vite compte que non.

Les modèles disponibles sur le marché ont une capacité de plus de 56 kWh, et même de 71 kWh en moyenne. Cela permet d'atteindre une autonomie de plus de 350 km par recharge. En Suisse, une voiture de tourisme moyenne parcourt moins de 25 km par jour, c'est donc amplement suffisant.

Une étude italienne montre qu'un véhicule électrique avec une autonomie de 200 km est suffisant pour 97% des trajets. Malgré ces faits indiscutables, nombreux sont ceux qui ont du mal à choisir le modèle optimal. En effet, on aimerait pouvoir utiliser sa voiture

non seulement pour aller au travail, mais aussi pour partir en vacances ou rendre visite à ses proches qui habitent loin. Or, plusieurs facteurs doivent être pris en compte lors de l'achat:

Quotidien: la distance parcourue quotidiennement doit être au centre de la décision d'achat, en tenant compte du fait que la batterie est ménagée si elle est chargée jusqu'à 80% et déchargée jusqu'à 20% (cf. ci-contre).

Durabilité: plus la batterie est grande, plus elle nécessite de matières premières. Du

point de vue écologique, la batterie doit être la plus petite possible.

Consommation: les grandes batteries pèsent plus lourd, ce qui accroît la consommation et donc les coûts de recharge.

Durée de vie: plus une batterie de voiture est rechargée, plus elle vieillit rapidement. Les grandes batteries nécessitent moins de recharges et durent donc plus longtemps.

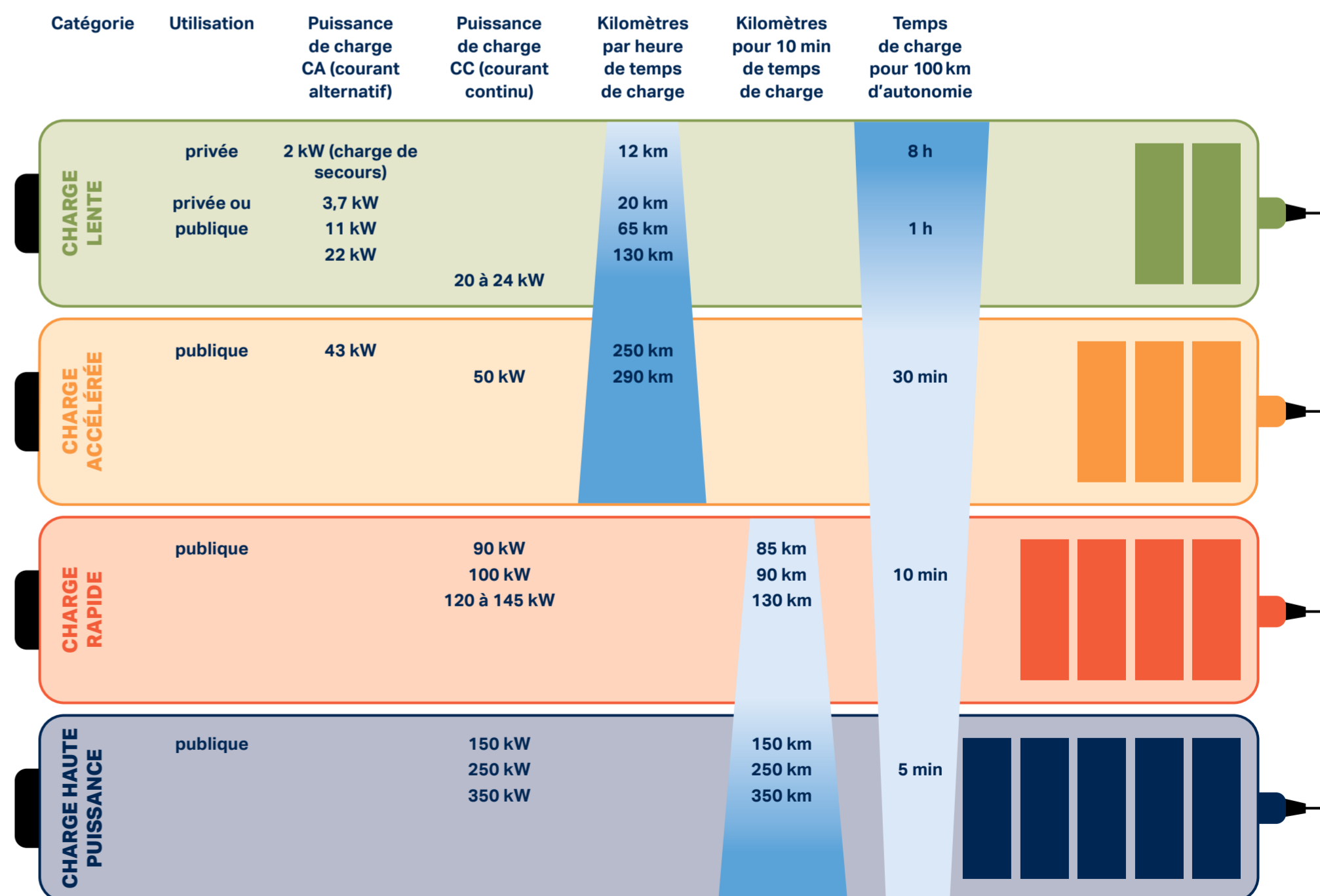
Performances hivernales: en hiver, les performances de la batterie diminuent. Quand il fait froid, un véhicule électrique consomme en moyenne 10 à 30% d'énergie de plus que pendant l'été.

Prix: en règle générale, plus l'autonomie est élevée, plus la voiture est chère.

Conclusion: pendant vos recherches, ne pensez pas à votre plus long trajet de l'année. Choisissez l'autonomie réellement nécessaire pour vos déplacements quotidiens. Si vous prenez rarement la voiture pour de longs trajets, vous pouvez en louer une quand c'est nécessaire.

Des fournisseurs comme [entreprise-go.ch](https://www.entreprise-go.ch), [flatdrive.ch](https://www.flatdrive.ch) ou [https://insta-drive.com/ch/](https://www.insta-drive.com/ch/) proposent également des voitures électriques. Pour les longs voyages, tenez compte des arrêts-recharge dans votre itinéraire: une pause de 30 min tous les 300 km est de toute façon une bonne chose.

Comparaison des temps de charge moyens



Données approximatives, véhicule de classe moyenne (taille de batterie 60 kWh, autonomie 350 km)

Graphique: Tiziana Secchi, Source: Swiss eMobility

Vous rencontrez des problèmes avec votre chauffage au sol? Une analyse vous apporte de la clarté.

Les chauffages au sol vieux de plus de 35 ans doivent faire l'objet d'une analyse. En effet, nombreuses sont les anciennes conduites de chauffage au sol qui sont fabriquées à partir de plastique. Elles se fragilisent et s'encrassent avec le temps. Si vous ne réagissez pas à temps, les conséquences peuvent être coûteuses. Voilà pourquoi il est fortement conseillé de réaliser une analyse préventive.

Les conduites de chauffage au sol se fragilisent

Les chauffages au sol garantissent confort et gain de place. Néanmoins, la distribution de chaleur invisible prend de l'âge. Elles se fragilisent et s'ensavent, les deux causes principales de la perte d'efficacité des systèmes de chauffage au sol. Si les problèmes ne sont pas identifiés à temps, les dommages sont la plupart du temps irréparables. Après l'assainissement, l'énergie économisée, peut se monter jusqu'à 10% – ceci grâce à une température de l'aller bien plus basse et de l'état du chauffage au sol d'avant. Il est également recommandé de poser des réglages par pièce en supplément. Ces problèmes touchent plus particulièrement les systèmes installés entre 1970 et 1990, car, à l'époque, les conduites étaient généralement fabriquées en matière plastique simple. Ces dernières se fragilisent avec le temps.

Des sols froids. Que faire?

Lorsque votre chauffage au sol ne vous fournit plus les performances souhaitées, que certaines pièces restent froides et que la régulation ne fonctionne pas correctement, il

est préférable de faire intervenir un spécialiste. Ce dernier devra inspecter l'installation sur place dans les moindres détails.

De la clarté grâce à l'analyse

Il est impératif d'analyser l'ensemble des composants et d'évaluer les résultats sur la base de valeurs indicatives normalisées de la SICC. Ce n'est qu'après une analyse complète que vous connaîtrez clairement l'état réel de votre chauffage au sol. Une telle analyse peut déjà être effectuée pour quelques centaines de francs et permet de déterminer formellement la faisabilité d'un assainissement.

Couche protectrice contre le vieillissement

La version originale pour l'assainissement des conduites par l'intérieur à l'aide d'un revêtement intérieur a été commercialisée en 1999 par Naef GROUP. Elle permet d'assainir les chauffages au sol existants sans travaux de chantier. Le revêtement intérieur sert ici d'enveloppe protectrice pour éviter toute fragilisation supplémentaire.

Assainir au lieu de rincer

Depuis quelques années, divers prestataires proposent également des rinçages ou encore des procédés de nettoyage. Il est important de savoir que ces alternatives ne permettent pas de résoudre le véritable problème, à savoir la fragilisation du matériau de la conduite. En revanche, le HAT-System permet d'assainir réellement le chauffage au sol.

10 ans de garantie avec la version originale

Le HAT-System est le seul procédé d'assainissement des conduites par l'intérieur garantissant l'étanchéité à l'oxygène conformément à la norme DIN 4726 des conduites en plastique équipant les chauffages au sol. Il arrête ainsi le vieillissement. De cette manière, le prolongement de la durée de vie des conduites est garanti. En parallèle, tous les autres composants essentiels du chauffage au sol sont entretenus ou remplacés. La désidérabilité de la version originale est mise en valeur par une garantie de 10 ans.

Réserver une analyse
MAINTENANT



A propos de Naef GROUP



L'entreprise familiale Näf

Quelque 80 collaborateurs extrêmement motivés s'occupent chez nous chaque jour de l'entretien des conduites d'eau dans les bâtiments, et ce, au plus haut niveau de qualité. Nous effectuons des travaux de recherche et de développement au sujet des conduites: dans une véritable entreprise familiale suisse animée par la passion et l'esprit d'innovation. Depuis 1985, nous poursuivons l'objectif suivant: assainir au lieu de remplacer. Nous sommes certifiés ISO 9001 et ISO 14001 et compensons nos émissions résiduelles de CO₂ entièrement en Suisse.

Naef GROUP, HAT-Tech AG
Rte du Pré-du-Bruit 1
1844 Villeneuve
Tél. 024 466 15 90
Fax 044 786 79 10
info@naef-group.com
www.naef-group.com



Analyse d'état complète sur place.



Un tuyau en plastique poreux et encrassé.

RÉSERVER UNE ANALYSE PRÉVENTIVE

L'analyse d'état est réalisée sur place par un spécialiste de Naef GROUP. Les coûts s'élèvent à **CHF 280.-** au lieu de **CHF 380.-** (TVA comprise). L'analyse comprend un relevé de l'état actuel selon les directives en vigueur et des conseils sur les mesures à prendre. L'offre est uniquement valable lors d'une prise de rendez-vous avant le 31.12.2024, à l'aide de ce talon.

Oui, je souhaite apprendre davantage. Contactez-moi sans engagement.

Prénom	Nom
Rue	NPA, lieu
Année de construction du bien	Téléphone / Mobile
E-mail	Date / Signature

Journal d'énergie, mai 2024

Veuillez renvoyer le talon ou appeler

Naef GROUP, HAT-Tech AG | Rte du Pré-du-Bruit 1, | 1844 Villeneuve | Tél. 024 466 15 90
info@naef-group.com | www.naef-group.com



Réserver un rendez-vous



La chaleur intelligente du cloud

Le trio du Wärmeverbund Fehraltorf (de g. à dr.): Reto Mathys, responsable Centrales et infrastructure, Salvatore Tomai, chef de projet Prestations énergétiques chez le gestionnaire de réseau ewz, et Fritz Schmid, conseiller municipal, dans la centrale encore vide de sous la nouvelle école.

RESEAUX DE CHALEUR En Suisse, le développement des réseaux de chaleur à distance va bon train. Bien que différents, les projets partagent un même objectif: un chauffage respectueux du climat. Les villes de Zurich et de Fehraltorf dans l'Oberland zurichois en sont une parfaite illustration.

Par Bruno Habegger (texte) et Gerry Nitsch

L'avenir énergétique de Fehraltorf se cache derrière la caserne de pompiers. La commune de l'Oberland zurichois fait actuellement construire un réseau de chaleur intelligent pour ses 6900 habitantes et habitants et 2900 ménages. Il utilise le bois et la chaleur résiduelle comme sources de chaleur. La nouvelle école a encore son échafaudage, mais le sous-sol abrite déjà la future centrale thermique. Selon Fritz Schmid, conseiller municipal indépendant de l'agglomération, «l'école avait vraiment besoin de plus d'espace, d'une infrastructure plus moderne et d'un nouveau système de chauffage.» Il est responsable des travaux et en préside la commission, au sein de laquelle trois résidentes et résidents élus par le conseil municipal aident à définir l'avenir énergétique de la commune. A l'origine, Fehraltorf avait prévu un

petit réseau sur le site de l'école Heiget. Avec une puissance nécessaire de 1,1 MW, c'est la plus grande consommatrice de chaleur du village. Mais le plan a échoué, donc la commune a demandé une étude détaillée pour un réseau thermique plus complet. Résultat: comme le réseau reste rentable à grande échelle, il a été décidé de le développer. Toutefois, pour Fritz Schmid, les avantages ne sont pas qu'économiques: «en tant que commune, nous cherchons l'exemplarité de nos bâtiments pour contribuer aux objectifs de la Confédération.» Le pays a fixé ces objectifs afin d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.

Un réseau à plein régime

Des agricultrices et agriculteurs ont depuis longtemps équipé une étable non rentable d'un chauffage à pel-

lets qui alimente les bâtiments voisins ou des zones entières du village, contribuant un peu à l'objectif zéro émission nette en 2050. Les réseaux de chaleur à distance des villes et des agglomérations sont en position de force, car les quartiers et les zones densément peuplées ont une demande élevée en chaleur à distance et augmentent ainsi la compétitivité de cette solution. Selon les données de Réseaux Thermiques Suisse (RETS), la Suisse dispose à ce jour d'environ 1400 réseaux en service dont le chiffre des ventes de chaleur à distance devrait doubler d'ici 2050. Actuellement, celui-ci avoisine les neuf térawattheures (TWh). Selon le livre blanc Le chauffage à distance en Suisse, le potentiel serait d'environ 18 TWh. Bâle, ou plutôt IWB, l'entreprise d'énergie, d'eau et de télécommunications du can-

Plus d'informations dans la vidéo



«Beaucoup de gens et d'entités n'ont pas la possibilité de passer individuellement à la chaleur issue d'énergies renouvelables.»

Stefan Mathys, responsable Centrales et Infrastructure de Fehraltorf (ZH)

ton de Bâle-Ville, opère par exemple une transition thermique à grande échelle. La population a voté pour le zéro net d'ici 2037. Cela signifie abandonner le chauffage au gaz au profit d'un réseau de chaleur à distance à base d'énergies renouvelables (cf. Journal de l'énergie, automne 2023).

Stefan Mathys, responsable Centrales et Infrastructure de Fehraltorf, donne un autre argument en faveur de cette solution: beaucoup de personnes et

d'entités n'auraient pas la possibilité de passer individuellement à la chaleur issue d'énergies renouvelables. Il n'est pas prévu que le réseau de chaleur à distance devienne obligatoire à Fehraltorf, car beaucoup l'utiliseront de leur propre chef. Parmi ses avantages, l'étude évoque son prix attractif, mais aussi d'autres facteurs. La zone d'habitation est compacte et plane. Peu de sites se prêtent aux pompes à chaleur à sondes géothermiques. Le calendrier est strict: les



A Fehraltorf, les conduites du réseau à distance se précisent. Les premières maisons devraient être alimentées dès l'automne.

premiers travaux visibles du réseau ont débuté en février 2024 et les premières zones devraient être alimentées en chaleur dès l'automne 2024. Le début du développement inclut d'autres communes et villes. Comme Bâle, Winterthour répond à une demande de la population. Ici, les efforts se concentrent sur les réseaux de chaleur de quartier, soit les groupements de plusieurs bâtiments s'alimentant ensemble auprès d'une centrale. Zurich étudiera la possibilité de relier à long terme les grands réseaux à un réseau de chaleur intégré.

Des systèmes éprouvés

Les Romains alimentaient déjà les bâtiments en eau thermale chaude pour le chauffage au sol. Au XIVe siècle, un réseau de chaleur pour 40 maisons vit le jour en France. Les débuts du chauffage à distance moderne nous viennent des Etats-Unis dans les années 1870. En 1928, le premier réseau de chaleur suisse fut mis en service à Zurich, dans l'usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) de Josefstrasse. L'idée perdue malgré sa fermeture en 2021. Les réseaux de Zurich seront donc développés petit à petit. D'ici 2040, ils devraient couvrir près de 60 % de la zone d'habitation, au moins doubler l'approvisionnement en énergie, et avec deux térawattheures, éviter l'émission de milliers de tonnes de CO₂ par an. Jusqu'ici indépendants, deux réseaux de chaleur à distance au nord

ainsi que l'ancien réseau des environs de l'UIOM de Josefstrasse seront ainsi reliés et les conduites principales seront réunies dans un immense tunnel. En outre, 20 autres réseaux de quartier y seront peu à peu ajoutés. L'organisation des grands réseaux sera elle aussi bousculée, car la compagnie électrique de Zurich (ewz) en sera désormais la seule responsable, au lieu de trois exploitants jusqu'à présent.

Une intervention en sous-sol

Au cœur de Zurich, les travaux de la Basteiplatz incarnent les défis rencontrés par les responsables. Seul un immense trou est visible. En dessous, on accède aux microtunnels du réseau d'eau lacustre CoolCity qui devrait alimenter les premiers bâtiments dès 2031. La tâche est extrêmement complexe, car il faut construire les réseaux, mais aussi s'organiser avec les autres parties prenantes

voulant utiliser les tranchées pour des câbles électriques ou de télécommunication. En outre, le réseau doit allier de la chaleur issue de différentes sources (eau lacustre, chaleur émise de chaudières à bois ou de centres de données). Le raccordement au réseau de chaleur à distance requiert du temps, car il faut d'abord construire les conduites jusqu'au bâtiment concerné. Un temps que les propriétaires n'ont peut-être pas. Si le raccordement n'est pas encore possible, ils et elles restent sur des solutions fossiles provisoires.

«Les réseaux thermiques ne sont rentables que dans les zones densément peuplées ou nécessitant un important achat de chaleur», explique Andreas Hurni, directeur de la RETS. Il conseille aux communes de délimiter les zones appropriées via un plan énergétique communal. Cependant, les propriétaires ne peuvent pas forcément se raccorder à un réseau de chaleur. Pour remplacer d'anciennes installations, il faut donc opter pour des solutions individuelles. Pour beaucoup d'exploitants de réseaux, raccorder des maisons individuelles n'est pas rentable.

Une personne souhaitant raccorder sa maison à un réseau existant doit contacter le fournisseur concerné (chauffezrenouvelable.ch/chaleur-a-distance). Ce dernier vérifiera les prérequis sur place et si les besoins en chaleur du bâtiment sont suffisants, il soumettra une offre pour le raccordement jusqu'à la maison. Les coûts relatifs au raccordement sont individuels et toute adaptation du bâtiment est à la charge du ou de la propriétaire.

Pascal Leumann, ancien directeur du service municipal Wärme Zürich et responsable Stratégie réseaux thermiques chez ewz depuis le 1er mai 2024, conseille en tout cas de rénover les bâtiments avant de les raccorder, même s'ils requièrent moins d'énergie ensuite. «Peu importe. On veut construire un réseau de chaleur à Zurich, afin de moins dépendre de l'énergie et de réduire les émissions de CO₂», précise-t-il. Les travaux de raccordement peuvent parfois durer plusieurs années pour les propriétaires. Afin de prévoir un réseau thermique de manière sûre et de l'entretenir de manière rentable, les exploitants ont besoin d'engagements et de contrats signés dès que possible. Par exemple, le raccordement n'est pas non plus obligatoire à Zurich. Rien ne semble indiquer un changement

de situation, ajoute Pascal Leumann. Toutefois, ce n'est pas un problème pour les exploitants, puisque beaucoup de propriétaires n'ont pas le choix, et ce pour une raison simple: en termes logistiques ou législatifs, difficile de mettre en place des alternatives, surtout dans le centre-ville et les zones denses. Un raccordement au réseau de chaleur à distance est un engagement à long terme. Il faut donc faire confiance à l'exploitant du réseau et à la stabilité de son mix énergétique. Pour Stefan Mathys, il est clair qu'un mix de chaleur émise et de bois local garantit une certaine compétitivité tarifaire. En outre, la création de valeur reste à l'échelle régionale. Dans d'autres communes, cette possibilité est limitée, voire inexistante. Le bois-énergie est parfois rare. La Direction cantonale des travaux conseille donc d'optimiser son utilisation dans un réseau de chaleur à distance avec des pompes à chaleur.

Des réseaux thermiques intelligents

En ville comme en zone rurale, les réseaux thermiques devraient couvrir jusqu'à 40 % des besoins énergétiques relatifs au chauffage et à l'eau chaude d'ici 2040. C'est en tout cas l'objectif. Andreas Hurni mise plutôt sur 25 à 30 %, un chiffre plus réaliste qui reste avantageux sur tous les plans. Cela permettrait d'économiser en moyenne 2500 litres de pétrole par ménage et par an et d'éviter environ cinq millions de tonnes d'émissions de CO₂.

Des réseaux intelligents

Mais avant de se développer, le secteur doit d'abord relever les défis

technologiques. Parmi eux, la numérisation. Les réseaux de chaleur doivent devenir intelligents. Il devient en effet plus courant de combiner plusieurs sources d'énergie renouvelable pour produire l'eau chaude envoyée dans le système de chauffage des bâtiments via les conduites principales et individuelles. Cela signifie que les réseaux doivent traiter plus de données. «A l'aide d'une étude précise des besoins basée notamment sur les données météorologiques et les valeurs empiriques, les sources d'énergie pourront mieux s'y adapter», déclare Andreas Hurni. Des optimisations techniques sont aussi nécessaires. L'ajout de grands accumulateurs de chaleur dans le réseau permettrait de limiter les pics de charge et de réduire les émissions de CO₂. Aujourd'hui, ce sont souvent les générateurs de chaleur fossiles qui assument ce rôle.

Dans les villes et les communes, les réseaux connaîtront une forte croissance malgré la pression numérique. Ils offrent un «forfait bien-être» aux propriétaires qui, à l'avenir, n'auront plus à penser au système de chauffage et bénéficieront d'une garantie d'approvisionnement. C'est l'exploitant qui assume ce risque. Manifestement, ces arguments sont recevables. Dans tous les cas, les responsables – Pascal Leumann (Zurich) et Fritz Schmid (Fehraltorf) – reçoivent de nombreux retours positifs de la population. Les nombreux chantiers et les rues éventrées sont acceptés avec sérénité. «Les gens doivent le comprendre, il n'y a qu'ensemble qu'on pourra atteindre les objectifs fixés», ajoute Pascal Leumann.



«Afin d'utiliser conjointement plusieurs sources d'énergie renouvelable et de répondre idéalement aux besoins, les réseaux thermiques doivent devenir intelligents.»

Andreas Hurni, directeur de l'association Réseaux Thermiques Suisse



Le projet intégré et zéro CO₂ du quartier Papierer de Cham (ZG) exploite différentes sources d'énergie locales et soulage le réseau de distribution.

Un quartier cluster autosuffisant en énergie

Dans le quartier Papierer de Cham (ZG), la transition énergétique suisse s'est déjà concrétisée. Un aperçu de l'approvisionnement de demain.

A Cham (ZG), sur le site d'une ancienne usine à papier, un nouveau quartier mise à 100 % sur les énergies renouvelables. Premier site 2000 watts du canton de Zoug, il est aussi garanti zéro CO₂. Débutés en 2019, les travaux devraient peu à peu faire naître 1000 ménages et 1000 bureaux. Locataires, propriétaires ou industriels, les premiers «Papieri-People» ont emménagé en 2022. Le deuxième lot de bâtiments devrait être prêt pour fin 2024.

Un niveau d'autosuffisance élevé

La géothermie et l'énergie thermique de la Lorze offrent chaleur et froid. Près de la moitié de l'électricité est autoproduite par le site grâce à une centrale hydraulique et des panneaux photovoltaïques. Son réseau électrique permet d'avoir un Regroupement dans le cadre de la consommation propre et alimente les pompes à chaleur. Les flux énergétiques du site sont mesurés en

continu et l'équilibre entre consommation et production est maintenu. Enfin, la gestion de l'énergie s'accompagne de technologies et d'algorithmes dernier cri, garantissant un niveau d'autosuffisance élevé pour la population et le personnel. «75 % à terme», précise Stefan Frey, responsable Gestion technique des bâtiments et de l'énergie chez Cham Group. Ce dernier gère le regroupement en tant que contractant individuel et en assume les risques.

Des conditions idéales

«L'approvisionnement énergétique est un centre de profit en soi», déclare-t-il. La rentabilité est notamment assurée par les contrats de vente à long terme sur le site. Modulaire, le système énergétique se base sur une autosuffisance complète en matière de chaleur et de froid et pourra ensuite être agrandi pour suivre l'évolution du nombre d'utilisateurs et

d'utilisatrices. D'une puissance de 1,7 MW chacune, trois des quatre pompes à chaleur sont d'ores et déjà en service.

La géologie du site est idéale pour un réseau local, car il est situé au bord d'une rivière, dispose d'un sous-sol idéal pour des sondes géothermiques et a une taille suffisante. Grâce à 190 sondes allant jusqu'à 320 mètres de profondeur, la chaleur est extraite du sol et acheminée dans le circuit de chauffage avec celle de l'eau de la Lorze. En été, le processus s'inverse: la chaleur des bâtiments est renvoyée dans le sol, qui fait office d'accumulateur d'énergie géant et naturel.

L'énergie avant l'architecture

Lauréat du concours énergétique suisse Watt d'Or de cette année, il est facile de comprendre pourquoi ce projet est si convaincant: le système énergétique a été planifié avant les 24 bâtiments qui composent le quartier. Habituellement, c'est l'inverse. Ainsi est né ce quartier, véritable foyer autosuffisant permettant de soulager l'approvisionnement électrique suprarégional.



Stefan Frey, responsable Gestion technique des bâtiments et de l'énergie, Cham Group.



Les champs de sondes et l'eau fluviale captée alimentent les pompes à chaleur d'un réseau de chaleur et de froid.

La centrale hydraulique réhabilitée de la Lorze garantit une autosuffisance élevée.

A propos des différents réseaux thermiques

Les réseaux thermiques acheminent l'eau ou la vapeur d'une centrale vers le système de chauffage d'un bâtiment via une conduite principale et des raccordements domestiques, en passant par une sous-station dans la cave. Ils fonctionnent grâce à la chaleur émise ou aux énergies renouvelables. Pour de petites structures ou de courtes distances, on parle aussi de chauffage de proximité. Pour des raisons économiques, sa structure est toujours planifiée individuellement. Suivant la zone d'habitation, il peut s'agir d'un projet complexe. Construire des réseaux thermiques requiert d'importants investissements initiaux qui, selon les études du projet européen RES-DHC (res-dhc.com/fr), se rentabilisent sur le long terme.

Les réseaux à haute et basse température

La température idéale d'un réseau thermique dépend de la source de chaleur et des besoins du bâtiment. Faut-il chauffer ou refroidir? Les deux? En principe, on différencie les réseaux à haute et à basse température:

Les réseaux à haute température sont les réseaux de chaleur à distance traditionnels qui alimentent les bâtiments en chaleur ambiante et en eau chaude ou fournissent de l'énergie thermique à l'industrie. La chaleur est envoyée aux personnes depuis un site central à une température de départ d'au moins 60°C et allant parfois jusqu'à 150°C. Afin d'éviter toute perte majeure de chaleur, les conduites sont souterraines et bien isolées. Les bâtiments raccordés n'ont pas besoin d'autres techniques de chauffage, seulement d'un échangeur de chaleur local. Cependant, la tendance est aux températures plus basses.

Les réseaux à basse température fonctionnent avec une température de départ inférieure à 60°C. Dans la centrale, et souvent dans le bâtiment lui-même, si nécessaire, la température est portée au niveau requis grâce à des pompes à chaleur. Les températures à partir de 30°C suffisent encore pour le chauffage, mais une pompe à chaleur sera nécessaire pour l'eau chaude. En cas de températures inférieures à 20°C, le réseau peut servir de puits de chaleur et refroidir les bâtiments en été. Dans les quartiers neufs, ces réseaux sont la norme et sont de plus en plus utilisés pour chauffer et refroidir.

Souvent, le chauffage par réseau thermique implique les coûts suivants, dont la valeur dépend du réseau, de l'exploitant et de la situation locale:

- **Coûts de raccordement:** facturés en une seule fois à la mise en place du raccordement.
- **Prix de base annuel:** dépend de la puissance installée dans le bâtiment et inclut les coûts d'infrastructure, de maintenance et d'entretien.
- **Prix de la chaleur (coûts énergétiques et prix de consommation):** comprend la chaleur effectivement consommée.



Près de 40 % de l'électricité requise provient du toit.

«Agir, telle est la mission de notre génération»

PRODUCTION D'ELECTRICITE Dans la commune de Sainte-Croix (VD), un parc éolien produit depuis peu de l'électricité pour 20 000 personnes. Les résistances initiales contre l'installation se sont dissipées.

Kaspar Meuli (texte) et Gerry Nitsch (photos)



Le parc éolien de Sainte-Croix a permis d'augmenter de 15 % la production d'électricité issue de l'énergie éolienne en Suisse.

«Non aux éoliennes», ce graffiti sur un mur en béton à l'entrée du village de Sainte-Croix rappelle les batailles passées. Même si l'époque où le parc était au cœur d'un débat houleux est révolue, ce graffiti peint à la bombe bleue est encore bien lisible. Désormais construites, les six éoliennes ont été mises en service en début

d'année. Le chef-lieu du Balcon du Jura doit maintenant se tourner vers l'avenir.

«Nous pouvons être fiers d'avoir une production d'énergie renouvelable supérieure à notre consommation», explique Cédric Roten, syndic de la commune de Sainte-Croix. Nous le retrouvons à l'hôtel de ville. Ce bâtiment administratif quelque peu

surdimensionné témoigne d'une époque où Sainte-Croix était un village industriel prospère accueillant env. 5000 personnes. Depuis, de nombreuses usines ont définitivement fermé leurs portes et Cédric Roten évoque un «problème d'image». Il est convaincu que ce parc éolien contribuera à redorer le blason de sa commune. Depuis son bureau de syndic, trois éoliennes bien visibles brassent paisiblement l'air au-dessus des étendues boisées du Mont des Cerfs.

Cédric Roten est déjà le cinquième syndic à se consacrer au projet de parc éolien. Selon lui, il faut demeurer

«impartial» et «transparent». Des premiers plans à la réalisation, le projet a duré 25 ans, dont deux ans pour sa seule construction. Il a été marqué par les controverses, les recours et les décisions de justice, sans parler des conflits d'opinions qui ont divisé la population du village en deux camps. Principaux arguments du camp des opposantes et opposants: les atteintes au paysage et le bruit.

Un projet d'envergure nationale
Maintenant que les éoliennes sont construites, les craintes se sont estompées. Le syndic rapporte des discussions au cours desquelles la population a admis que les incon-

véniements n'étaient pas aussi sérieux qu'elle le pensait auparavant. Cédric Roten souligne qu'il s'agissait finalement d'une décision difficile. Face au changement climatique, l'inertie humaine n'est plus permise. «Agir, telle est la mission de notre génération, précise-t-il, les éoliennes étaient la moins pire des solutions pour produire de l'énergie renouvelable à Sainte-Croix». Néanmoins, le parc éolien n'est pas qu'une affaire locale mais a une envergure nationale. En effet, avec sa mise en service, la part d'électricité produite grâce à l'énergie éolienne en Suisse a augmenté de 15 %.

Désormais, les six éoliennes sont présentes sur deux sites se trouvant à plusieurs kilomètres du village. Près du hameau de La Gittaz, trois mâts s'élèvent vers le ciel, telles d'immenses tours au milieu des sapins. Bien qu'élégantes, les éoliennes sont un élément inhabituel dans les paysages verdoyants du Jura.

L'éolien au service de la transition énergétique

Lors de l'inauguration, il a beaucoup été question de l'exemplarité du nouveau parc éolien, notamment pour le canton de Vaud. «C'est un jour historique, a par exemple déclaré le conseiller d'Etat vaudois Vassilis Venizelos. Pour réussir notre transition énergétique, nous sommes tributaires de l'énergie éolienne.» Selon lui, avec 19 sites se prêtant à la construction d'un parc éolien, un quart des besoins en électricité du canton pourrait ainsi être couvert. Cependant, à cette même cérémo-

nie, presque personne n'a évoqué de craintes relatives à la pollution sonore ni aux atteintes au paysage, bien au contraire ce furent plutôt des louanges. «Moi, je trouve les éoliennes magnifiques», a ajouté l'éminent activiste du climat et prix Nobel de chimie Jacques Dubochet. Entre les deux sites du parc éolien de Sainte-Croix se trouve une auberge accueillante, le «Café de la Gittaz». Son patron s'appelle Alain Meuwly. Que pense-t-il de ce nouveau voisin? Non sans un petit rire, le commerçant ne se dit «ni pour, ni contre» le parc éolien. «C'est comme la religion

ou le sport. Si on ne veut pas perdre notre clientèle, il vaut mieux ne pas s'en mêler.» Il n'a toutefois rien de négatif à dire sur les éoliennes.

Le propriétaire du restaurant n'est pas le seul à prendre du recul sur la question. A Sainte-Croix, la population ne veut plus débattre de ce sujet qui a provoqué tant de différends ces dernières décennies. Cela ne signifie pas pour autant que le débat soit totalement clos, après tout, cette année, les éoliennes ont été au cœur du traditionnel défilé du carnaval.

« Nous pouvons être fiers d'avoir une production d'énergie renouvelable supérieure à notre consommation. »
Cédric Roten, syndic de la commune de Sainte-Croix

2024: L'offensive éolienne est lancée

Au même titre que l'offensive solaire, l'offensive éolienne vise à accélérer la construction d'installations éoliennes d'intérêt national en Suisse. Pour cela, le Parlement a introduit l'année dernière une disposition transitoire dans la loi sur l'énergie qui raccourcit la procédure et limite légèrement les voies d'opposition. Les nouvelles dispositions sont entrées en vigueur le 1^{er} février 2024. Désormais, ce n'est plus la commune d'implantation qui est responsable du permis de construire d'un parc éolien, mais le canton. En outre, toute opposition contre le permis de construire est directement transmise au Tribunal cantonal. Les oppositions concernant le permis de construire ne sont recevables devant le Tribunal fédéral que si elles soulèvent une question juridique de principe. Notons que la procédure simplifiée ne s'applique qu'aux installations pour lesquelles une commune a déjà finalisé un plan d'affectation. La population peut donc s'opposer à un parc éolien sur le territoire de sa commune en refusant le plan d'affectation.

EST-CE BIEN VRAI?

Affirmations passées au crible

Bon à savoir pour bien laver son linge

Le linge doit être propre, c'est clair. Mais de nombreuses idées reçues circulent concernant les programmes de lavage et les lessives à utiliser. Une experte et quatre experts vous éclairent.

« Pour une hygiène optimale, les sous-vêtements, les draps et les torchons doivent être lavés à 60°C minimum. »

L'hygiène a pour but de nous aider à rester en bonne santé et d'éviter la propagation de maladies causées par des agents pathogènes.

Il est important de savoir ici que les facteurs tels que le temps, la chimie, la température et la mécanique influencent considérablement l'effet hygiénique des processus de lavage (voir aussi l'idée reçue sur les programmes éco). En ce qui concerne le facteur chimique, c.-à-d. la lessive, on distingue les produits avec ou sans agent de blanchiment. Ainsi, les lessives portant la mention «Color» ou «Couleurs» ne contiennent généralement pas d'agent de blanchiment et ne tuent pas efficacement les agents pathogènes, contrairement aux lessives en poudre appelées «lessive universelle» ou «lessive tous textiles».

Mais on peut pas traiter tous les agents pathogènes de la même manière. Ainsi, les bactéries et les virus enveloppés (par ex. coronavirus et virus de la grippe) sont bien désactivés à 40 °C avec une lessive contenant un agent de blanchiment, tandis que les champignons, les virus non enveloppés (par ex. norovirus) et les acariens vivants ne sont tués qu'à des températures ≥ 60 °C avec le même type de lessive.

Qu'est-ce que cela signifie concrètement? Dans un foyer sans personne allergique, malade, ou immunodéprimée, un programme à 40°C avec une lessive contenant un agent de blanchiment suffit pour laver les sous-vêtements, les draps et les torchons. Si un membre de la famille est allergique à la poussière ou souffre de diarrhée ou de mycose, un programme à 60°C avec une lessive à base d'agent de blanchiment est impératif. Un lavage à 60°C est également recommandé de temps à autre pour garder la machine à laver propre et pour prévenir la formation de biofilms.

Caroline Amberg
Microbiologiste Swisstat Testmaterialien AG,
Domaine Microbiologie / Hygiène domestique



« Mieux vaut mettre trop de lessive que pas assez. »

Surdoser la lessive n'est pas du tout une bonne idée. En effet, il peut alors rester des résidus qui peuvent endommager les vêtements et la peau. Un surplus de lessive crée également beaucoup de mousse. Ces nombreuses bulles d'air empêchent les substances actives d'atteindre le linge et donc d'éliminer toute la saleté. En outre, la machine à laver doit pomper plus d'eau.

Les assouplissants ou les détartrants sont également souvent inutiles. De nombreuses lessives contiennent déjà des agents adoucissants ou des ingrédients qui réduisent les dépôts de calcaire. Dans ce cas, l'utilisation d'autres produits est superflue et néfaste autant pour votre porte-monnaie que pour l'environnement. Pour laver de manière plus durable et plus efficace sur le plan énergétique, il est donc conseillé de suivre les recommandations de dosage des fabricants de lessive et d'opter pour des produits écologiques et concentrés.

Qui veut préserver le climat et l'environnement doit en priorité prendre moins l'avion, consommer moins de viande, utiliser davantage les transports publics et se chauffer de manière écologique. De petits changements peuvent aussi aider: en utilisant la bonne lessive et le dosage adapté, le linge, la peau et l'environnement sont gagnants.

Christoph Meili
Spécialiste des écobilans,
WWF Suisse



EST-CE BIEN VRAI?

Affirmations passées au crible

« Les programmes éco durent très longtemps et consomment donc beaucoup d'énergie. Les programmes courts sont plus économiques. »

Pas du tout! On dit que pour économiser de l'énergie et de l'argent, il faut sélectionner le programme éco. Mais alors pourquoi dure-t-il aussi longtemps? La réponse est simple.

Le cercle de nettoyage selon Sinner, également appelé cercle de Sinner, décrit l'interaction entre quatre facteurs: la chimie (lessive), la mécanique (mouvement), l'énergie (principalement pour chauffer l'eau) et le temps (temps d'action de la lessive). Si on réduit l'un des facteurs, un autre doit être augmenté.

Pour économiser de l'énergie avec les programmes éco, les températures élevées ne sont généralement nécessaires que pendant une courte période pour obtenir un bon résultat de lavage, ce qui évite de devoir chauffer l'eau longtemps. En revanche, pendant un programme normal, la durée de lavage à haute température est plus longue. En mode éco, le facteur énergie est réduit. Pour obtenir un résultat de lavage identique, un autre facteur doit être ajusté. On y parvient en prolongeant le temps d'action. Le lavage et le rinçage durent donc plus longtemps.

Inversement, un apport d'énergie plus important permet de chauffer l'eau à une température plus élevée, plus vite et plus longtemps. Pour obtenir un résultat de lavage et de rinçage identique, le temps d'action peut être réduit. C'est typiquement ce qui se passe dans les programmes courts. Selon le programme de lavage choisi, activer la touche éco permet d'économiser environ un tiers, voire la moitié de l'énergie.

C'est pourquoi il faut en finir avec les préjugés sur ces programmes! Ils permettent d'économiser de l'énergie et de préserver l'environnement. Cela vaut pour le lavage des vêtements mais aussi pour celui de la vaisselle.

Christian Rumo
Spécialiste efficacité énergétique, OFEN



« Sans pré-lavage, le linge ne sera pas propre. »

Le pré-lavage a pu être utile à une époque, mais aujourd'hui il est généralement superflu. En effet, les lave-linge et les lessives modernes gèrent très bien le linge normalement sale. Avec les technologies actuelles, un lavage à 15 à 20 degrés suffit même pour que le linge soit propre. Si les vêtements sont très sales, ils peuvent être pré-traités à la main avec des produits ménagers éprouvés comme le savon au fiel ou le jus de citron. Ainsi, plus besoin de gaspiller de l'énergie inutilement. Les chiffres sont édifiants: un cycle de lavage à 40 °C avec pré-lavage consomme environ un tiers d'électricité en plus que sans (selon l'autotest avec un lave-linge du commerce). Si vous voulez laver de manière écologique, vous pouvez donc renoncer au pré-lavage et ménager en même temps votre bilan énergétique et votre budget personnel.

Hardy Schröder
Conseiller en énergie,
Fournisseur d'électricité du canton de Zurich, EKZ



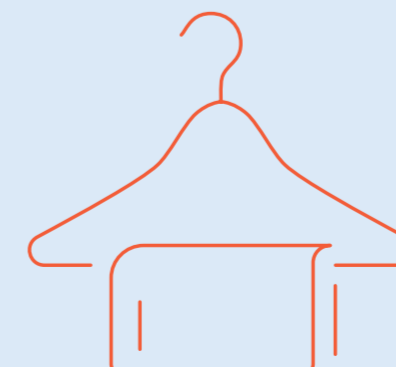
« Les machines modernes adaptent automatiquement la consommation d'eau et d'énergie à la quantité de linge. Il est donc inutile de remplir complètement le tambour. »

Il est vrai que les lave-linge modernes disposent de technologies qui permettent d'adapter automatiquement le programme à la quantité de linge. Des capteurs placés dans le tambour mesurent le volume de la charge de linge et adaptent la quantité d'eau et la durée du cycle de lavage.

Toutefois, d'un point de vue écologique, il est préférable de laver la charge indiquée par le programme de lavage, car c'est ainsi que l'on obtient la meilleure efficacité. Par exemple, si la durée du programme de lavage est raccourcie et la consommation d'eau réduite pour une petite charge, un minimum d'énergie est néanmoins nécessaire pour chauffer la résistance. Pour un cycle court, l'eau doit être chauffée plus rapidement, ce qui a un impact négatif sur la consommation d'énergie. De plus, les textiles sont plus sollicités à faible charge qu'à pleine charge.

Il est donc recommandé de remplir le tambour au maximum afin de préserver les ressources. Solution alternative: de nombreux lave-linge disposent aujourd'hui d'un programme vapeur qui permet de rafraîchir le linge avec de la vapeur d'eau au lieu de lancer un cycle de lavage ordinaire. Cela permet d'économiser jusqu'à 96 % d'eau et de nettoyer les textiles en douceur.

René Schaffner
Responsable produit, Electrolux AG



Un calculateur écologique

Déterminer facilement l'impact environnemental des différents moyens de transport: tel est l'objectif du nouveau calculateur de CO₂ de SuisseEnergie.



«Cet outil facile à utiliser peut être employé pour les scénarios les plus divers», indique Thomas Marty, expert en mobilité à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Par exemple pour le trajet entre le domicile et le lieu de travail ou la route des vacances. Ou avant d'acheter une voiture, électrique ou thermique? Ou plus de voiture du tout et, à la place, opter pour un AG et un vélo électrique?

Par ailleurs, le calculateur de CO₂ est intéressant pour les entreprises qui veulent rendre la mobilité de leur personnel plus respectueuse de l'environnement. Il compare également les véhicules utilitaires et les poids lourds dans le trafic commercial. Combien vais-je économiser si j'importe d'outre-mer des marchandises par voie fluviale ou ferroviaire plutôt que par camion?

Les transports en Suisse génèrent près de 15 millions de tonnes d'équivalents CO₂ (ég.-CO₂), ce qui correspond à 32 % des émissions totales. A cela s'ajoute le trafic aérien international, qui habituellement n'entre pas dans les statistiques et représente 5,7 millions de tonnes d'équivalents CO₂. La part totale est ici de 40 %.*

Choisir un moyen de transport sur la base de chiffres pour réduire son empreinte carbone et contribuer à une Suisse climatiquement neutre: tel est l'objectif du calculateur de CO₂ selon Thomas Marty. Sa recommandation: «Le mieux, c'est de le tester tout de suite!».

Infos complémentaires calculateur-co2.ch

*Les données les plus actuelles qui ne sont pas influencées par la pandémie de COVID datent de 2019.

Mener une vie respectueuse du climat en toute simplicité

L'application enerjoy nous aide à mener une vie plus respectueuse du climat grâce à des conseils personnalisés.

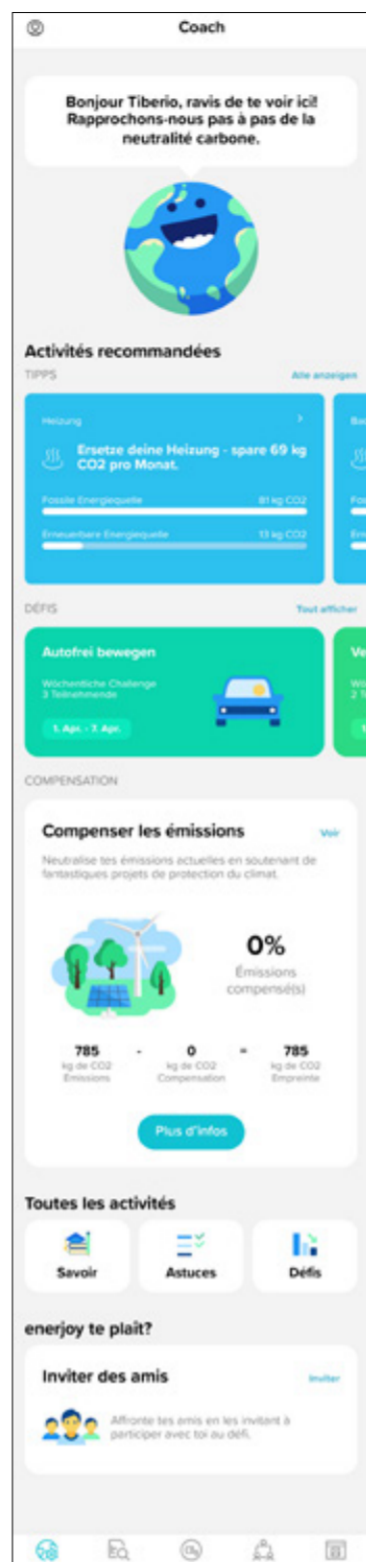
Les combustibles et carburants fossiles, les voyages en avion ainsi que la consommation de viande ont un impact très négatif sur le climat. Voilà pour ce que l'on sait. Mais dans quelle mesure mon mode de vie a-t-il un impact sur le changement climatique? Et que puis-je changer? Enerjoy, un projet innovant des Industrielle Werke Basel (IWB), entend apporter des réponses à ces questions.

L'application ne se limite pas à des affirmations générales, elle examine à la loupe les habitudes et préférences de chaque individu. Le salon chauffé à 23 °C. Le bain du week-end. Les 150 g d'escalope de poulet au repas du soir. L'empreinte carbone ainsi calculée, notamment sur la base des chiffres de l'Office fédéral de l'énergie, montre les effets sur le climat avec un exemple concret. Les utilisatrices et utilisateurs reçoivent ensuite des conseils adaptés à leurs besoins pour améliorer leur bilan, avec la quantité de CO₂ économisée pour chaque changement. «Au final, on ne peut changer que ce qui nous touche directement», dit Chris Haener, Product Owner d'enerjoy.

Selon Chris Haener, traiter le thème important de la protection du climat de manière à la fois sérieuse et ludique, sans oublier une pointe d'humour, était essentiel pour développer l'application. C'est pourquoi les utilisatrices et utilisateurs peuvent se soumettre à des défis et des comparaisons: ils peuvent essayer notamment de renoncer à des produits d'origine animale pendant un mois et se mesurer les uns aux autres avec un classement.

Enerjoy compte désormais près de 20 000 utilisatrices et utilisateurs. Dans quelle mesure l'application permet de mener une vie plus respectueuse du climat? C'est l'étude réalisée par la Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) auprès de 500 personnes. Au bout de six semaines, celles-ci avaient un meilleur niveau de connaissance, étaient conscientes de leur responsabilité et consommaient selon elles moins de produits laitiers.

Infos complémentaires enerjoy.ch



L'appli enerjoy existe également en français, il subsiste toutefois des parties encore non traduites. Les traductions seront ajoutées au fur et à mesure.

Impressum

Journal de l'énergie pour les propriétaires immobiliers
 Parution: 30/31 mai 2024 Tirage: 1,3 million d'exemplaires Publié par: Programme SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie OFEN, case postale, 3003 Berne, www.suisseenergie.ch Direction de la rédaction: Marianne Sorg, Office fédéral de l'énergie OFEN; Vera Sohmer, KA BOOM Kommunikationsagentur AG Editeur: KA BOOM Kommunikationsagentur AG, Industriestrasse 149, 9200 Gossau, kaboom-media.ch, info@kaboom-media.ch, T +41 52 368 04 44 Journalistes: Roland Gräter, Bruno Habegger, Maurus Held, Kaspar Meuli, Laettli Reiner, Andrea Schmits Graphisme et production: Tiziana Seschi Photographie: Gerry Nitsch Impression: Tamedia AG, Zurich Papier: Snowprint, ISO 69 composé de 85% de papier recyclé Distribution: La Poste Suisse Publicités: KA BOOM media, Gossau (SG), kaboom-media.ch, anfragen@kaboom-media.ch Traduction: UGZ Übersetzer Gruppe Zürich GmbH
 A propos de SuisseEnergie: Le programme pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables est soutenu par la Confédération, les cantons et les communes ainsi que de nombreuses associations et organisations de l'économie, de l'environnement et de la consommation. Il est dirigé par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Cette édition du Journal de l'énergie pour les propriétaires a été rédigée et produite en collaboration avec KA BOOM Kommunikationsagentur AG, Gossau (SG). © Office fédéral de l'énergie (OFEN) et Office fédéral des constructions et de la logistique (OFCL).

printed in switzerland

ANNONCE

Oui, je le veux!
 Assainir pour le futur.

flumroc.ch/ouijeleveux



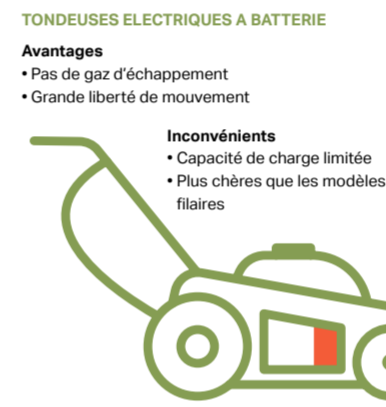
Pour quelle tondeuse trancher?

TONDEUSES À GAZON High tech ou manuelles, avec ou sans fil, il existe différents modèles de tondeuses à gazon. Le bon choix dépend de plusieurs facteurs. Un aperçu.

Par Maurus Held (texte) et Anna Hunziker (Grafique)

Pour certains, tondre la pelouse est un moment de pure détente, pour d'autres, une corvée. Heureusement, il existe aujourd'hui un grand choix d'outils bien pratiques. Pour le choix du modèle approprié, les aspects écologiques sont importants, mais aussi le facteur temps et la superficie à tondre. La nature du terrain doit être prise en compte, et le prix pèsera sans aucun doute sur le choix de la bonne tondeuse.

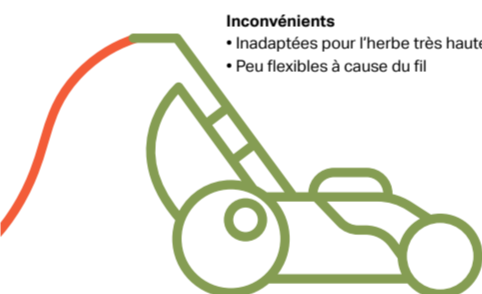
TONDEUSES ELECTRIQUES A BATTERIE



Avantages
 • Pas de gaz d'échappement
 • Grande liberté de mouvement

Inconvénients
 • Capacité de charge limitée
 • Plus chères que les modèles filaires

TONDEUSES ELECTRIQUES FILAIRES



Avantages
 • Pas de gaz d'échappement
 • Assez légères

Inconvénients
 • Inadaptées pour l'herbe très haute
 • Peu flexibles à cause du fil

contiennent pas de substances dangereuses pour l'environnement. Il faut toutefois garder à l'esprit que les tondeuses sans fil sont généralement moins puissantes que les modèles avec fil.

Il existe désormais des tondeuses électriques équipées de moteurs à aimant permanent. Selon Topten.ch, ils sont plus économiques que les moteurs électriques traditionnels, car leur rendement est plus élevé. La consommation d'électricité est réduite jusqu'à 50 % pour une même surface.

Tondeuses robots pour un gazon luxuriant

Ces dernières années, les tondeuses robots ont gagné en popularité. Avant de pouvoir les utiliser, il faut installer un câble périphérique. Celui-ci délimite la zone de tonte et évite de décapiter les roses du parterre. La tonte et le chargement de la batterie sur la station d'accueil se font automatiquement. Comme le robot ne coupe que très peu à chaque fois, les graminées forment une nouvelle masse foliaire. Ainsi, après quelques semaines, le gazon est beaucoup plus vert.



TONDEUSES ROBOTS

Avantages
 • Aussi pour les terrains en pente
 • Se rechargent de manière autonome

Inconvénients
 • Nécessitent un câble périphérique (à l'exception des modèles modernes avec détection des périphéries par webcam ou app)
 • Coûteuses à l'achat

De plus, une tondeuse robot convainc par ses faibles émissions sonores: «Avec 55 à 70 décibels, elle est le plus silencieux de tous les modèles», explique Nadja Gross de Topten.ch. Les tondeuses robots marquent surtout des points au niveau du gain de temps. Mais pour cela, il faut mettre la main au porte-monnaie: certains modèles coûtent jusqu'à 4000 francs. A cela s'ajoutent, selon Manuel Lafargue, expert en outils de jardin auprès du tramatoc-shop, des coûts d'exploitation annuels de 20 à 30 % du prix d'achat. Il recommande donc uniquement des robots de qualité: «Leur prix est certes plus élevé, mais ils durent généralement beaucoup plus longtemps.»

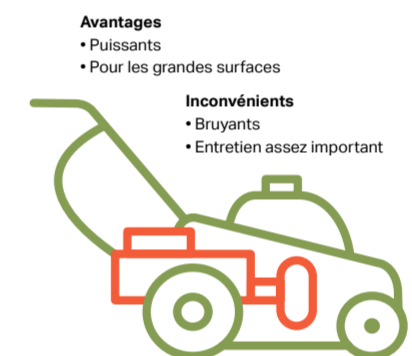
Un danger pour les enfants et les animaux

Attention: comme les tondeuses robots disposent de lames tranchantes, il y a un risque de blessure pour les jeunes enfants, mais aussi pour les hérissons, les lézards ou autres petits animaux. Ces derniers ne sont pas détectés dans l'herbe par les capteurs du robot. Ne laissez pas les enfants et les animaux domestiques sans surveillance lorsque le robot est en marche. Pour la protection des animaux, programmez-le afin qu'il ne fonctionne que pendant la journée.

En ce qui concerne les coûts d'électricité, plus les surfaces sont grandes et pentues, plus la puissance requise est élevée. Il faut donc aussi prendre en compte la nature du terrain lors de l'achat. En cas d'irrégularités ou d'arbustes, il peut en outre arriver que le robot ne tonde pas correctement à ces endroits. Les longues périodes de pluie lui donnent aussi du fil à re-

torde: le gazon coupé colle alors à l'appareil.

MOTEURS A QUATRE TEMPS



Avantages
 • Puissants
 • Pour les grandes surfaces

Inconvénients
 • Bruyants
 • Entretien assez important

Moteurs à quatre temps modernes

Les tondeuses à essence sont les plus puissantes. Le gazon haut ou mouillé ne les empêche pas de travailler. En revanche, l'entretien ne doit pas être sous-estimé: le filtre à air doit être remplacé de temps en temps et le niveau d'huile vérifié. A cela s'ajoutent les frais d'essence. Les gaz d'échappement doivent aussi être pris en compte: en particulier les modèles équipés de moteurs à deux temps sont nocifs pour l'environnement. Une grande partie de leurs émissions est constituée d'hydrocarbures non brûlés, nocifs pour la santé.

Les tondeuses équipées de moteur à quatre temps sont plus performantes: elles sont plus silencieuses, consomment moins d'essence et émettent moins d'émissions. Conseil: pour votre tondeuse avec moteur à quatre temps, utilisez de l'essence alkylée, aussi appelée essence pour appareils ou essence verte. Celle-ci contient peu de substances nocives et est donc mieux adaptée d'un point de vue sanitaire. L'essence alkylée est dispo-

nible dans les magasins de bricolage et magasins spécialisés.

Trois décibels en moins, c'est beaucoup

Concernant les nuisances sonores, les tondeuses à essence sont les plus bruyantes, allant jusqu'à 96 décibels. Les tondeuses électriques sont en général de 5 à 10 décibels moins bruyantes. La différence n'est minime qu'à première vue. Car trois décibels correspondent déjà à un doublement de l'intensité sonore qui agit sur les organes auditifs, explique Nadja Gross. «Utiliser une tondeuse à 80 décibels au lieu de 85 permet donc de soulager considérablement ses oreilles.»

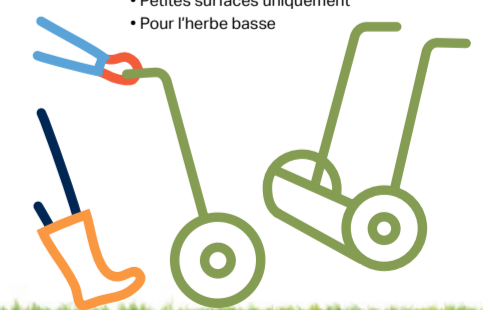
Force musculaire requise

Les tondeuses cylindriques sont les plus silencieuses. De plus, leur cylindre équipé de lames tranchantes assure une précision maximale lors de la coupe. Mais surtout, une telle tondeuse est respectueuse de l'environnement. Elle requiert uniquement de la force musculaire pour avancer. Les personnes qui accordent, outre les aspects écologiques, une grande importance à leur forme physique, sont donc bien servies par la plus classique des tondeuses à gazon. A condition que la surface à tondre ne dépasse pas 150 mètres carrés.

TONDEUSES A CYLINDRE

Avantages
 • Légères et silencieuses
 • Pas de gaz d'échappement

Inconvénients
 • Petites surfaces uniquement
 • Pour l'herbe basse





Après les travaux, Rahei Käser et son partenaire sont retournés à Alchenstorf, dans la maison de son frère.



Le lutteur Remo Käser a réalisé le rêve de sa vie en achetant cette propriété.



Le côté sud du toit en pignon est équipé de panneaux photovoltaïques: leur puissance maximale est de 30 kilowatts.

«L'efficacité énergétique n'était pas mon principal objectif.»

HABITAT DURABLE La nouvelle maison du lutteur Remo Käser (27 ans) à Alchenstorf BE répond à de nombreuses exigences en matière de durabilité. Elle est en bois, réunit plusieurs générations sous un même toit et est équipée d'une installation photovoltaïque et d'une pompe à chaleur. Mais les arguments ne sont pas seulement écologiques, ils sont aussi et surtout économiques.

Par Roland Grüter (texte) et Gerry Nitsch (photos)

Dès la porte d'entrée, on comprend que des gens peu ordinaires habitent dans cette maison pas comme les autres. Des baskets blanches taille 48 sont posées sur le sol. Les autres mensurations du résident sont tout aussi impressionnantes. Un poids de 110 kilos pour une taille de 189 cm. Des mains grandes comme des poêles et un cou de taureau. L'hospitalité de l'hôte est tout aussi grande. Le lutteur Remo Käser tend la main au visiteur avec un sourire amical: «Bienvenue chez moi.»

Sa maison se trouve sur le versant sud d'Alchenstorf (BE). Trois étages traversés de bois de sapin suisse. Au premier coup d'œil, tout semble neuf, mais les murs de pierre sur le côté nord attestent de la longue histoire du bâtiment. Ce dernier a été construit il y a 200 ans et seule une petite partie a été conservée. Une construction en bois et en acier, comprenant deux appartements, est désormais érigée sur les anciennes fondations. C'est là que vivent Remo

Käser et sa compagne, et, juste à côté, sa sœur Rahei et son petit ami. La partie ancienne est réservée aux grands-parents. La maison autrefois bifamiliale est aujourd'hui une mai-

son multigénérationnelle composée de trois unités d'habitation qui offre un confort ultramoderne.

son multigénérationnelle composée de trois unités d'habitation qui offre un confort ultramoderne. Le bâtiment répond également à des exigences élevées en matière d'efficacité énergétique. Le côté sud du toit en pignon est équipé de panneaux photovoltaïques et on entend une pompe à chaleur air-eau ronronner dans un coin. En outre, les murs sont munis de larges panneaux d'isolation et les grandes fenêtres d'un triple vitrage. Les panneaux installés sur le toit produisent 39 MWh par an. Ils couvrent environ un tiers des besoins

également pilotables via le smartphone. Devant la maison, une pompe ne nécessitant que 40 W fait clapoter l'eau de la fontaine.

M. Käser, vous n'êtes pas encore le roi de la lutte, mais ne seriez-vous pas le roi du développement durable? C'est du moins l'impression qu'on a quand on voit votre maison. Vous vous trompez, j'en suis loin. Lors de la construction de ma maison, j'ai simplement suivi les recommandations fédérales. Il serait idiot de ne pas les suivre. Qui a envie de faire des rénovations coûteuses plus

« Lors de la construction de ma maison, j'ai suivi les recommandations fédérales. Il serait idiot de ne pas les suivre. »

tard? Cela n'a aucun sens. Les technologies recommandées sont tout à fait appropriées. Mais pour moi, elles ne doivent pas seulement préserver les ressources, elles doivent aussi être rentables. Au final, elles ne sont pas totalement gratuites.

N'y avait-il aucune intention idéologique dans la construction de la maison?

Plutôt un sentiment de responsabilité partagée. Bien sûr, je sais que chacun doit contribuer à préserver la nature. Nous n'en avons qu'une et je ne veux pas non plus laisser un désastre aux générations futures. Les esprits affûtés anticipent. L'efficacité énergétique de ma maison n'était pas mon principal objectif, mais plutôt un effet secondaire.

Votre bilan intermédiaire: l'investissement en valait-il la peine?

Tout à fait. Ce qui m'intéressait avant tout, c'était la rentabilité de l'installation photovoltaïque. J'en ai d'ailleurs fait le sujet de mon mémoire de fin d'études, que je devais rédiger à l'époque dans le cadre de ma formation de trois ans d'agro-commerçant ES. Ma conclusion: les installations solaires sont particulièrement intéressantes si l'on consomme soi-même l'électricité que l'on produit. L'injection dans le réseau est à mon avis moins rentable. Après onze ou douze ans, mon investissement devrait être amorti. L'électricité verte alimente également ma pompe à chaleur air-eau, une combinaison parfaite, et ce bien au-delà de l'aspect écologique.

Que représente la production en ce moment?

(Il saisit son smartphone) Je peux vous le dire très précisément. Ce n'est pas un très bon jour. La production est de 23 kWh pour le moment, j'ai dû acheter 28 kWh supplémentaires.

Contrôlez-vous les chiffres régulièrement?

Au début, oui. A l'époque, j'échangeais aussi régulièrement des informations avec mon père, qui avait également fait installer un système photovoltaïque sur son toit. Le sien est orienté vers l'est et l'ouest, le mien vers le sud. Le sien a une puissance maximale de 25 kW, le mien de 30, la différence est donc minime. Mais les jours ensoleillés, mon installation produit deux fois plus d'électricité que la sienne. C'est étonnant.

Vous dites: les esprits affûtés anticipent. Où cela se traduit-il chez vous?

Partout. Certaines pièces sont encore vides, et pas seulement au cas où ma compagne et moi aurions un jour des enfants. Nous aurons peut-être également besoin d'un bureau. Nous avons déjà prévu de la place pour cela. Même les câbles pour une station de recharge sont déjà installés. Elle sera mise en service dès que je passerai à la mobilité électrique.

Quand le moment sera-t-il venu?

Lorsque mon sponsor présentera son premier modèle électrique. Cela devrait être le cas l'année prochaine. Je ne suis pas encore totalement convaincu par l'autonomie des mo-

ANNONCE

Le photovoltaïque n'a jamais été aussi rapide, intelligent et élégant.

Ueli Kestenholz, sportif de l'extrême



Une capacité de résistance qui dépasse encore ses limites!

Le système solaire Arres intégré au toit remplace les couvertures de toit conventionnelles. En outre, il a été tout particulièrement conçu afin de permettre son montage en toute simplicité. Par ailleurs, le nombre réduit de ses composants met également en valeur son élégance séduisante. Avec Arres 3.1, le système solaire intégré au toit présente désormais une capacité de résistance à la grêle, à la neige et au vent qui dépasse encore ses limites.

www.arres.ch

ARRES
SYSTÈME SOLAIRE INTÉGRÉ





Bonjour voisine! A l'origine, Remo Käser voulait laisser l'appartement adjacent en l'état, mais sa sœur s'y est intéressée, ce qui l'a fait changer d'avis.

dèles électriques, mais j'ai envie de tester cette nouvelle technologie. Je suis curieux de savoir ce que l'avenir nous réserve et je veux essayer avant de me faire une opinion.

Dehors, devant la porte, il y a une fontaine. Lors de l'entretien préliminaire, vous avez dit que vous aviez choisi une pompe à eau peu gourmande en électricité. Votre cœur bat vraisemblablement quand même un peu au rythme de l'écologie.

Là encore, l'écologie et l'économie ont la même importance. J'aurais ef-

fectivement pu acheter une pompe à 29 francs, mais j'aurais dû dépenser 400 francs par an pour l'électricité. Mon modèle était certes plus cher, mais il ne consomme que 40 Wh. Cela vaut le coup, et pas seulement pour l'environnement.

Cela fait maintenant 18 mois que le sportif vit dans sa propre maison. La maison dans laquelle il a grandi

« Je suis très famille. Je me sens chez moi là où sont mes proches. »

est juste à côté, tout comme ses parents, ses grands-parents et sa sœur. « Je suis très famille. Je me sens chez moi là où sont mes proches », affirme Remo Käser. C'est pourquoi il n'a jamais été question pour le Bernois de

quitter le village. « La famille est une belle valeur dont je ne peux pas me passer. »

Ce projet a représenté un vrai combat pour le lutteur. Il a investi toutes ses

La structure est en grande partie en bois pour ne pas surcharger les anciennes fondations.

« Six lucarnes sont encastrées rien que dans le toit de notre appartement, afin que la lumière du soleil y pénètre le plus possible. »

économies dans la nouvelle construction, ou plutôt la construction complémentaire. La maison bifamiliale appartenait à ses grands-parents et il la leur a rachetée. Il a d'abord voulu laisser la partie ancienne non rénovée et l'un des appartements à l'état de gros œuvre. Puis il a finalement décidé de ne pas procéder par étapes et a réalisé les travaux de transformation et d'extension en une seule fois. Il a souvent mis la main à la pâte, car en tant que ferblantier et couvreur qualifié, il disposait des connaissances et de l'habileté nécessaires. La transformation a duré un an, « c'est à la fois court et long », plaisante le jeune homme de 27 ans. Le plus difficile? « Mes grands-parents sont restés dans leur appartement pendant toute la durée des travaux, avec un toit de fortune sur la tête », explique Remo Käser. « Nous devions veiller à ce que le vent ne l'emporte pas. » L'année passée a été globalement un défi pour le

Bernois. Sa formation, son travail, l'achèvement de la maison, le sport: il avait beaucoup à faire. L'été suivant après la fête de lutte de Haute-Argovie à Burgdorf, il a dû interrompre sa saison et rester loin des arènes de sciure. Des hernies discales à la nuque l'y ont contraint. Il avait des défaillances dans le bras gauche, et des douleurs et des fourmillements incessants l'ont empêché de dormir pendant des semaines. Les nombreuses séances de physiothérapie et les entraînements minutieux ont porté leurs fruits. Aujourd'hui, il est de nouveau en forme et a bon espoir de pouvoir renouer avec ses succès passés. Sept fêtes à couronnes l'attendent et il veut naturellement ramener sept couronnes à la maison.

L'enveloppe de la maison est équipée de très grandes fenêtres. La lumière semble être importante pour vous. Absolument. J'aime la lumière et la

vue sur les prairies environnantes. Le renforcement dans notre salon de télévision, qui correspond à l'ancienne porte d'entrée, mesure 4,9 mètres. Six lucarnes sont encastrées rien que dans le toit de notre appartement, afin que la lumière du soleil y pénètre le plus possible.

Ne chauffe-t-il pas trop en été?

Parfois, mais nous avons installé des systèmes appropriés à l'extérieur qui aident à créer de l'ombre.

Vous semblez faire des choses bien sur le plan écologique, sans pour autant vous y intéresser plus que ça. Votre maison, par exemple, est construite en grande partie en bois, un matériau promis à un bel avenir. J'y ai cependant pensé pour d'autres raisons. Les fondations de la partie ancienne de la maison ne sont pas totalement résistantes de sorte qu'une nouvelle construction en maçonnerie n'était pas du tout envisageable. En revanche, le bois est plus léger. Cet argument m'a convaincu. Ce matériau naturel présentait en outre un autre avantage: les éléments préfabriqués réduisent le temps de construction. Rebecca et moi avons donc pu emménager assez rapidement dans notre propre maison, ce qui nous a permis d'économiser un loyer.

La densification du bâti est également une exigence des villes et villages à laquelle vous répondez. ... ce qui est tout à fait pertinent. Mais là encore je ne peux pas m'en attribuer les lauriers. Nos logements sont tout simplement trop grands

pour cela. Celui qui prend au sérieux la question de la densification du bâti réduit sciemment la taille de son logement. Mais ce n'est pas ce que nous voulions. L'écologie, c'est définitivement autre chose.

Prochain objectif: la fête de la lutte d'Appenzell

Le palmarès du lutteur Remo Käser (27 ans) est impressionnant: six victoires en fêtes à couronnes, sept victoires en fêtes régionales, 53 couronnes, dont une fédérale pour la troisième place à la Fête fédérale de lutte suisse et des jeux alpestres. Depuis 2001, Remo Käser combat dans la sciure pour le club de lutte de Kirchberg. Il a été absent une grande partie de l'année dernière à cause d'une blessure, mais il est maintenant en forme pour la nouvelle saison. « Les entraînements sont prometteurs. Mais cela doit maintenant se traduire par des victoires en compétition », explique le Bernois, qui aime passer du temps dans la nature où il s'adonne à sa passion pour la pêche. Son grand objectif cette année: la Fête fédérale de lutte du jubilé à Appenzell le 8 septembre.

ANNONCE



VISSMANN

Viessmann Roadshow

La tour chauffer renouvelable.

Le Info Truck Viessmann sera présent en direct sur les deux sites suivants en Suisse romande :

Judi 20.06.24, 09h00 - 15h00
Estavayer-le-Lac: Place Nova Friburgo

Samedi 22.06.24, 09h00 - 16h00
Rolle: Schenk Holding SA (Rte de la Vallée)

Dans le Info Truck : la technique pour chauffer et refroidir visible sur place. Nos experts vous conseillent sur les solutions de systèmes de chauffage respectueux du climat. Le focus est mis sur les projets de rénovation avec des pompes à chaleur; de l'autorisation à l'aide financière.

Présentation de la nouvelle génération de pompes à chaleur de type Vitocal 250-A spécialement adaptée à la rénovation.



Nous nous réjouissons de vous accueillir !

Plus d'informations sur viessmann.ch ou via le code QR directement sur le site du roadshow.



**NOUS, LES
TECHNICIENS DU BÂTIMENT**

0900 300 300 (CHF 3/min)

techniciensdubatiment24.ch

Le réseau des professionnels en cas d'urgence

Votre partenaire en cas d'urgence

Une fuite d'eau ? Une panne de chauffage ? Des toilettes bouchées ?
En cas d'urgence, vous avez besoin d'un technicien du bâtiment de confiance
qui vous garantit une aide professionnelle. Sur techniciensdubatiment24.ch,
vous trouverez des membres suissetec assurant un service de piquet 365 jours
par an et 24 h/24. Et ce y compris les jours fériés, la nuit ou le week-end.



**ASTUCE POUR LES PROPRIÉTAIRES :
ENREGISTREZ CE CONTACT DANS
VOTRE SMARTPHONE !**



**« Fiable, sérieux et juste : en tant qu'association
des techniciens du bâtiment, nous garantissons
un service de haute qualité assuré par nos membres. »**

Christoph Schaer
Directeur de suissetec

suissetec