

InnoNet-Energy

La diffusion de l'innovation dans le secteur énergétique: le rôle des effets de réseaux du côté de l'offre et de la demande pour les systèmes intégrés de gestion de l'énergie

Projet

Gestion de projet:

EPFL, Laboratoire des relations
homme-environnement
dans les systèmes urbains

Partenaires de projet:

Energie Zukunft Schweiz, Protoscar

Durée:

2020 - 2023

Financement:

Office fédéral suisse de l'énergie OFEN

EPFL

ENERGIE
ZUKUNFT
SCHWEIZ

Protoscar

Team



Claudia R. Binder
EPFL
claudia.binder@epfl.ch



Glòria Serra Coch
EPFL
gloria.serracoch@epfl.ch



Susan Mühlemeier
EPFL
susan.muhlemeier@epfl.ch



Maria Anna Hecher
EPFL
maria.hecher@epfl.ch



Iliaria Besozzi
Protoscar
ilaria.besozzi@protoscar.ch



Stefan Liechti
Energie Zukunft Schweiz
stefan.liechti@energiezukunftschweiz.ch

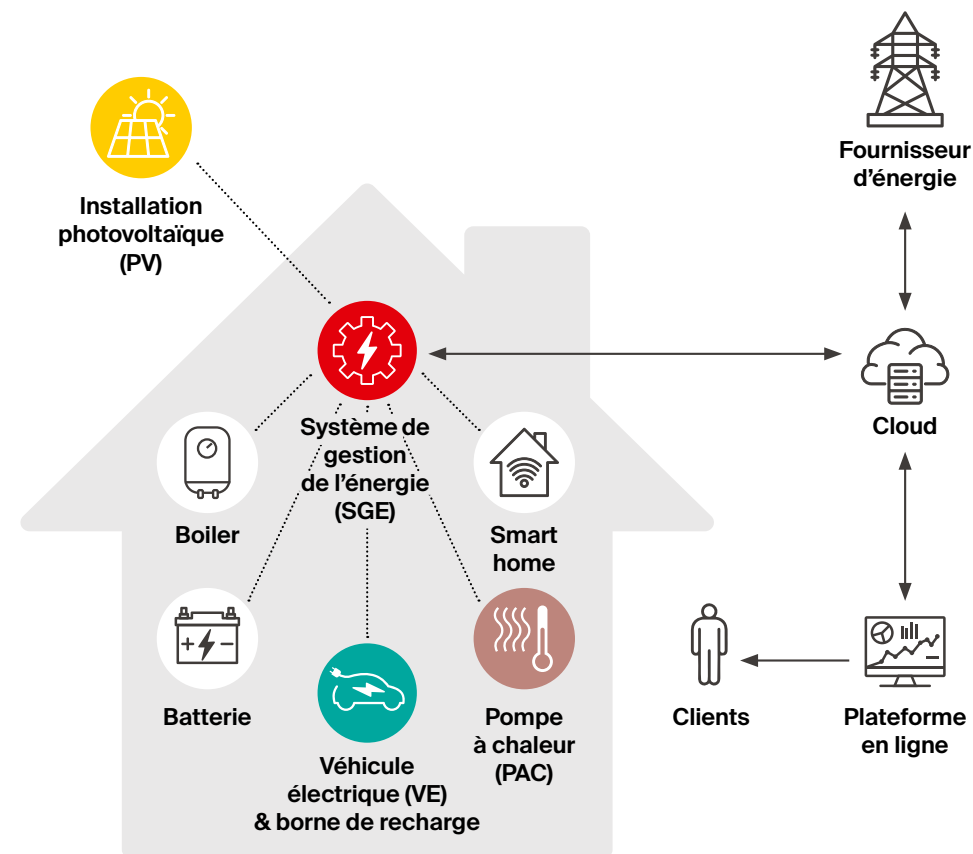


Maximilian Philippi
Protoscar
maximilian.philippi@protoscar.ch



Marisa Timm
Energie Zukunft Schweiz
marisa.timm@energiezukunftschweiz.ch

L'objectif principal du projet est une meilleure compréhension des réseaux d'information des acteurs du côté de l'offre et de la demande de systèmes de gestion de l'énergie en Suisse. Nous nous focalisons en particulier sur les effets de réseaux sociaux et spatiaux et sur leur rôle dans la diffusion des technologies énergétiques dans le secteur résidentiel.



Systemes de gestion de l'énergie

Une gestion efficace de l'énergie dans un bâtiment est facilitée par les systèmes de gestion de l'énergie. Ils ont utilisé pour surveiller et gérer la production et la consommation d'énergie. Ils permettent de contrôler automatiquement différents appareils, tels que les bornes de recharge pour les véhicules électriques, les pompes à chaleur, les batteries ou d'autres appareils




ménagers. Les systèmes de gestion de l'énergie peuvent soulager les réseaux électriques en déplaçant le fonctionnement des appareils non utilisés vers les heures creuses. Cela permet d'éviter une surcharge du raccordement au réseau du bâtiment et de stabiliser le réseau dans son ensemble.

PROFILS DES UTILISATEURS/-TRICES DE DIFFÉRENTES TECHNOLOGIES ÉNERGÉTIQUES

Les utilisateurs/-trices des technologies énergétiques sont généralement propriétaires de leur logement.

Comparé/es avec l'ensemble de la population suisse, les utilisateurs/-trices des technologies énergétiques sont plus âgés/es, ont un niveau d'éducation et de revenu plus élevé et vivent souvent en couple avec des enfants.

Les ménages qui utilisent plusieurs technologies énergétiques (GSE, PV et VE) et ceux qui ont installé seulement un système PV sont généralement propriétaires de leur maison. La grande majorité d'entre eux vivent dans des maisons individuelles. Environ un quart de ces ménages installent des technologies énergétiques dans le cadre de la rénovation de leur bâtiment.

	Participant(e)s à l'enquête avec...			Population suisse
	 SGE, PV et VE N=1076	 PV seul. N=630	 VE seul. N=800	
Sociodémographie				
Âge moyen	56	61	50	43
Niveau d'éducation tertiaire	47%	37%	51%	25%
Actif	74%	56%	82%	59%
Retraité	22%	41%	15%	23%
Revenu mensuel du ménage > CHF 9000	61%	33%	56%	12%
Couple avec enfants	61%	49%	48%	34%
Bâtiment				
Propriété	98%	100%	62%	36%
Maison individuelle	82%	83%	44%	57%
Introduction de la technologie avec rénovation du bâtiment	25%	24%	8%	-

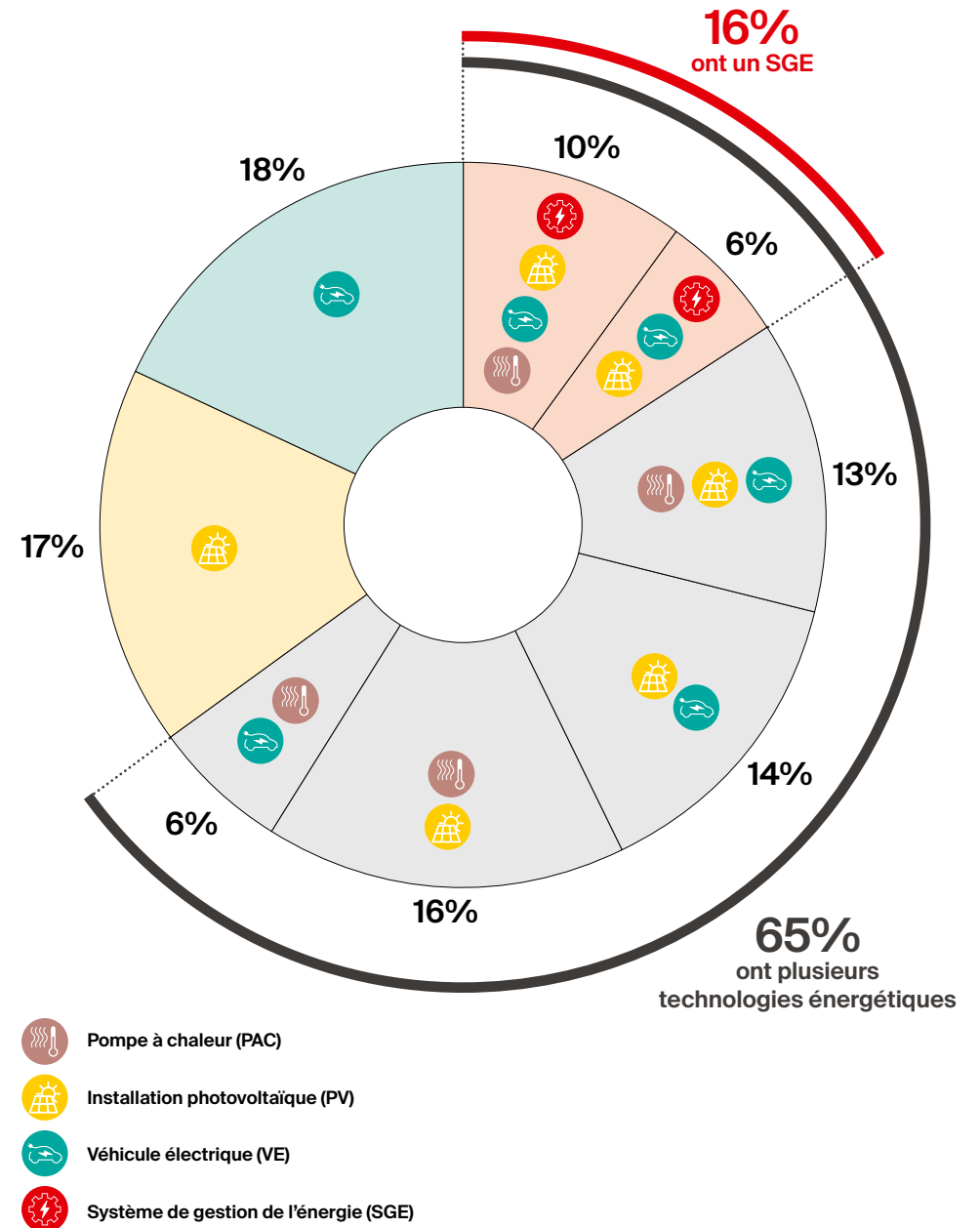
MODÈLES D'ACQUISITION DE TECHNOLOGIES ÉNERGÉTIQUES

Pourcentage élevé de différentes technologies énergétiques révèle le potentiel de l'SGE

Parmi les participants/es à l'enquête, 65% ont installé plusieurs technologies énergétiques, 35% ont seulement investis dans des installations photovoltaïques ou des voitures électriques.

Il est important de souligner que 16% des ménages interrogés ont déjà installé un SGE, ce qui indique un écho positif dans le secteur suisse de l'immobilier résidentiel. La part significative de ménages disposant de plusieurs technologies énergétiques installées montre un fort potentiel pour la diffusion future des SGE.

Technologies énergétiques installées
N=4850



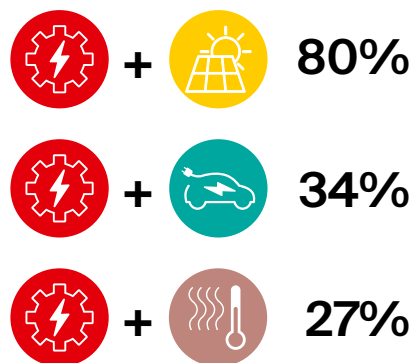
Les kits de technologies énergétiques sont d'une grande importance, tandis que les installations photovoltaïques stimulent l'introduction des voitures électriques.

Les résultats montrent que les SGE sont généralement introduits sous forme de kit, c'est-à-dire en même temps que d'autres technologies énergétiques. Dans 80% des cas, l'SGE est installé en même temps que des installations photovoltaïques. Dans 34% des cas, il est introduit en même temps que l'achat d'une voiture électrique, et dans 27% des cas, il est introduit en même temps que la PAC.

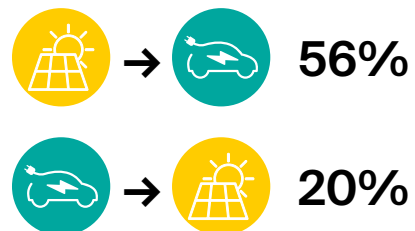
Le PV semble être une technique déclencheur importante. Dans 56% des cas, les systèmes PV sont installés avant l'achat de voitures électriques, tandis que les voitures électriques ne sont introduites que dans 20% des cas avant les systèmes PV.

Kit de technologies énergétiques

Installation au même moment
N=1480



Ordre de l'acquisition des technologies énergétiques



Remarque pour les deux graphiques : Afin d'analyser l'ordre chronologique des acquisitions de technologies énergétiques, nous nous sommes concentrés uniquement sur les propriétaires qui ont acheté une installation photovoltaïque ou une voiture électrique en 2021.

RECOMMANDATION

Promouvoir les kits de technologies énergétiques

- Promouvoir les kits de technologies énergétiques lorsque des installations PV ou d'autres technologies de consommation plus importantes sont achetées ou enregistrées.
- Profiter des occasions favorables, notamment lors de l'installation de systèmes PV ou de la rénovation de bâtiments.

Action possible

Les fournisseurs de technologies énergétiques et les entreprises énergétiques sont les acteurs clé de la promotion des kits. Les architectes et les ingénieurs peuvent en plus sensibiliser à l'intégration des technologies énergétiques lors de la rénovation des bâtiments.

FACTEURS MOTEURS ET OBSTACLES À L'ACQUISITION DE TECHNOLOGIES ÉNERGÉTIQUES

La rentabilité des technologies énergétiques est jugée faible

Les facteurs qui influencent l'acquisition de différentes technologies énergétiques ne diffèrent guère. Il est important de constater que les utilisateurs/-trices des SGE, d'installations photovoltaïques et de voitures électriques veulent participer activement à la transition énergétique. Ils sont surtout motivés par une attitude positive envers les énergies renouvelables, la recherche de l'indépendance énergétique et l'optimisation de l'autoconsommation.

Néanmoins, l'attractivité financière des technologies énergétiques est (encore) perçue comme plutôt faible.

Concernant les SGE, le manque de rentabilité est mentionné comme le principal obstacle à son adoption. Le manque d'harmonisation des normes techniques pour l'intégration des systèmes et la complexité du système des acteurs sont en plus perçus comme les obstacles les plus contraignantes pour la diffusion des SGE.

RECOMMANDATION

Sensibiliser à la rentabilité à long terme

- Sensibilisation la rentabilité à long terme des solutions innovatrices et énergies renouvelables.
- Accompagner le processus d'harmonisation des standards et des protocoles techniques afin de garantir la compatibilité et l'interopérabilité des systèmes.

Facteurs moteurs à l'acquisition de technologies énergétiques



EMS
N=1080



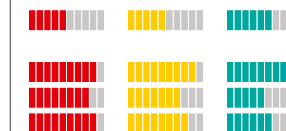
PV
N=1380



EV
N=1370

Attitude

Je pense que la technologie est financièrement intéressante pour moi
Je veux promouvoir les énergies renouvelables respectueuses de l'environnement
Je veux devenir plus indépendant/e en matière d'énergie
Je veux optimiser ma propre consommation d'énergie



Contrôle perçu

Je me sens capable d'utiliser la technologie de manière appropriée
J'ai accès à suffisamment d'informations sur la technologie



Contexte personnel

Je bénéficie d'un cadre réglementaire favorable
Je bénéficie d'un cadre infrastructurel favorable



Norme sociale

Quelqu'un de mon réseau personnel me l'a recommandé
Un professionnel me l'a recommandé



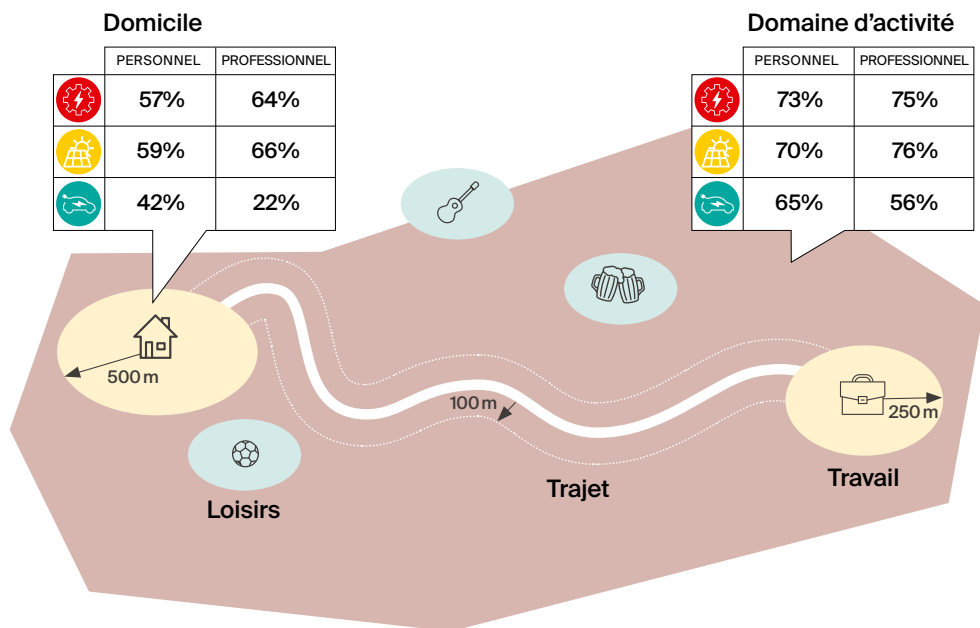
Accord faible Accord fort

- Sensibiliser les fournisseurs de technologies énergétiques à l'utilisation de leurs synergies afin qu'ils puissent aider les utilisateurs/-trices potentiels de technologies énergétiques à passer de l'idée initiale à la mise en œuvre effective de la technologie.

Action possible

Les autorités et les associations peuvent offrir une plateforme pour l'harmonisation des normes techniques. Par exemple, l'association *SmartGridready* développe un label pour garantir une communication fiable entre les appareils.

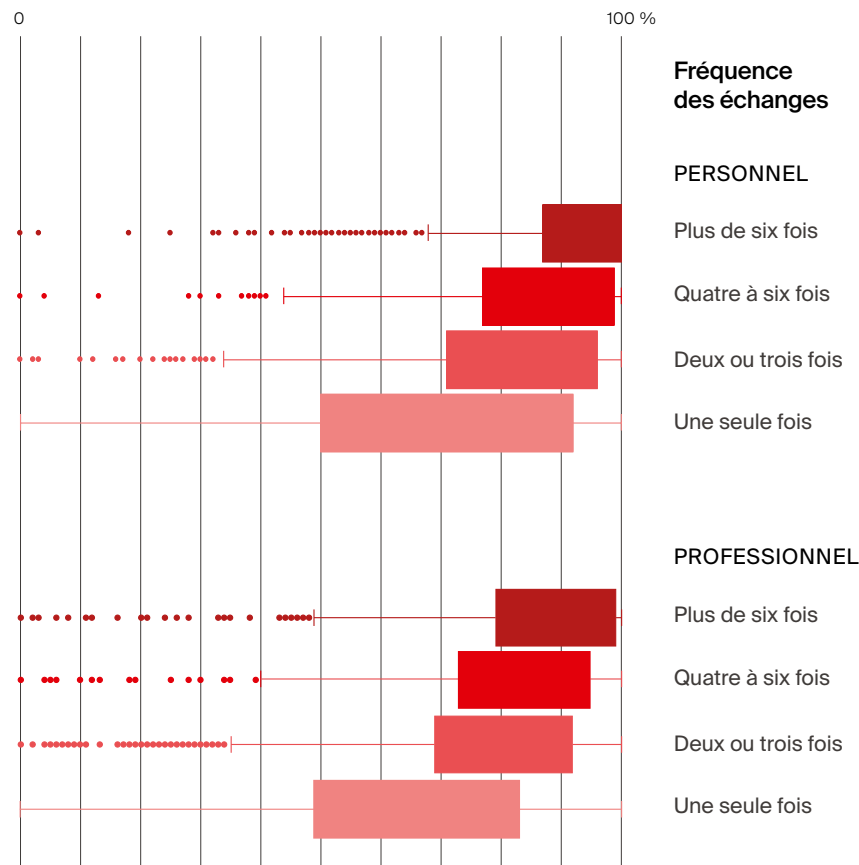
ÉCHANGE D'INFORMATIONS ENTRE LES UTILISATEURS/-TRICES DE TECHNOLOGIES ÉNERGÉTIQUES



L'échange a lieu dans la zone d'activité personnelle et autour de la maison.

L'échange d'informations le plus important lors du processus de décision pour une technologie énergétique a lieu à des endroits où les utilisateurs/-trices pratiquent leurs activités quotidiennes, en particulier dans leur propre maison. On retrouve ce schéma autant pour les échanges avec les professionnels que pour les contacts personnels. Les utilisateurs/-trices de voitures électriques échangent moins souvent dans ces lieux que les utilisateurs/-trices de PV et d'SGE.

Niveau de confiance



La confiance est corrélée à la fréquence des échanges

Plus les utilisateurs/-trices de technologies énergétiques échangent fréquemment avec un spécialiste ou une personne de leur réseau personnel, plus ils font confiance à cette personne. Pour les utilisateurs/-trices de voitures électriques, nous observons moins d'interactions et un niveau de confiance plus faible.

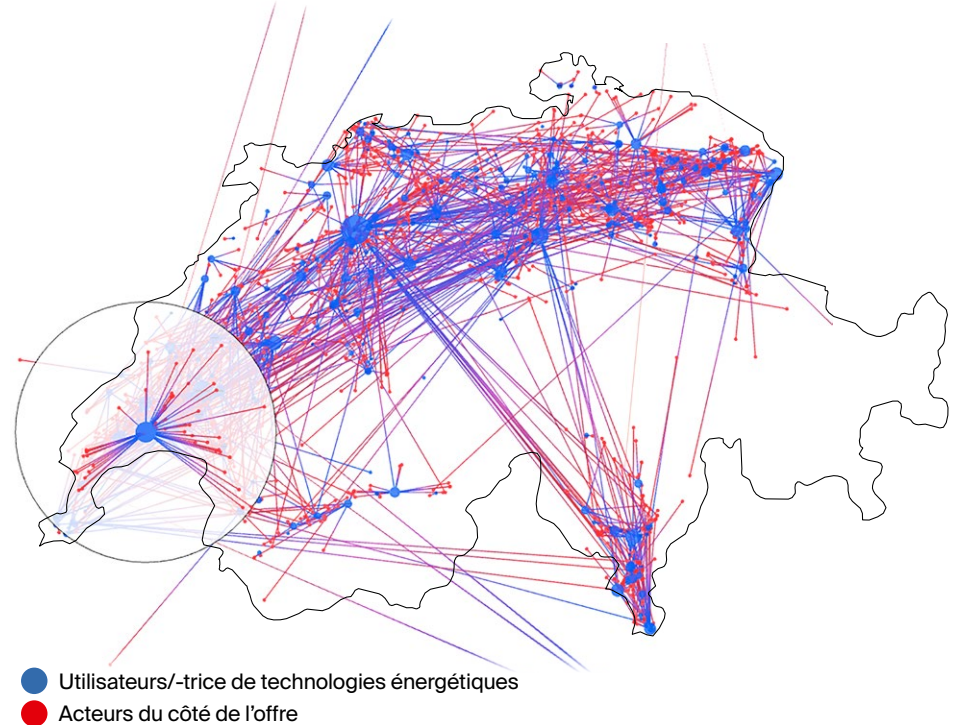
Créer la confiance pour accroître l'efficacité des campagnes d'information

- Planifier des événements avec des personnes qui ont déjà opté pour les technologies énergétiques et les encourager à venir avec leur famille, leurs amis ou leurs connaissances.
- Engager des membres de la communauté actifs et utiliser leurs liens pour diffuser l'information.
- Organiser des campagnes d'information ou de marketing récurrentes, par exemple en organisant plusieurs événements au même endroit ou en s'adressant plusieurs fois aux mêmes personnes.

Piste d'action possible

Il est possible d'organiser des événements locaux lors desquels les utilisateurs/-trices locaux/-cales de technologies énergétiques, en collaboration avec les fournisseurs locaux de technologies énergétiques, informent la municipalité et démontrent la faisabilité de solutions énergétiques innovantes.

EFFETS DE RÉSEAU SOCIO-SPATIAUX



Les utilisateurs/-trices de technologies énergétiques échangent principalement des informations avec les acteurs locaux

Les fournisseurs de technologies énergétiques sont les principales sources d'information pour les utilisateurs/-trices de technologies énergétiques, tandis que les fournisseurs d'énergie arrivent en deuxième position. Ils échangent principalement des informations avec les acteurs locaux, ce qui montre l'importance de la proximité géographique.

En combinaison avec les résultats présentés précédemment, il est important de souligner l'importance de la proximité sociale et spatiale pour la diffusion des technologies énergétiques. Nous constatons une combinaison importante : proximité géographique, fréquence des échanges et confiance.

La proximité socio-spatiale comme facteur clé

« Oui, il était très important que l'entreprise énergétique soit sur place. La **proximité de l'entreprise avec les gens** était importante pour la décision générale de la municipalité. J'imagine que la dynamique aurait été très différente si la même présentation avait eu lieu avec des gens non-locaux. »

« Oui, nous **préférons la proximité géographique**. Cela signifie en général une intervention plus rapide avec moins de problèmes. Nous n'irons pas chercher un prestataire à l'autre bout de la Suisse si nous pouvons le trouver ici, près de chez nous. »

« Les relations interpersonnelles sont les plus importantes. Être en **contact personnel direct** (...). On ne peut plus travailler seul, il faut travailler ensemble. Avec des relations étroites, on développe la confiance, et la confiance est primordiale pour la collaboration. »

« L'échange personnel est important, et c'est plus facile quand on est plus proche, mais la **proximité culturelle** est encore plus importante. »

RECOMMANDATION

Encourager les fournisseurs locaux de technologies énergétiques de devenir acteurs du changement

- Sensibiliser les fournisseurs de technologies énergétiques à leur pouvoir d'influence au niveau local.
- Rassembler des informations techniques, financières et réglementaires pour les fournisseurs de technologies énergétiques afin qu'ils puissent les diffuser auprès des utilisateurs/-trices potentiels.

Piste d'action possible

Les associations peuvent jouer un rôle clé dans la sensibilisation des fournisseurs de technologies énergétiques en leur fournissant du matériel d'information pour les utilisateurs/-trices potentiels.

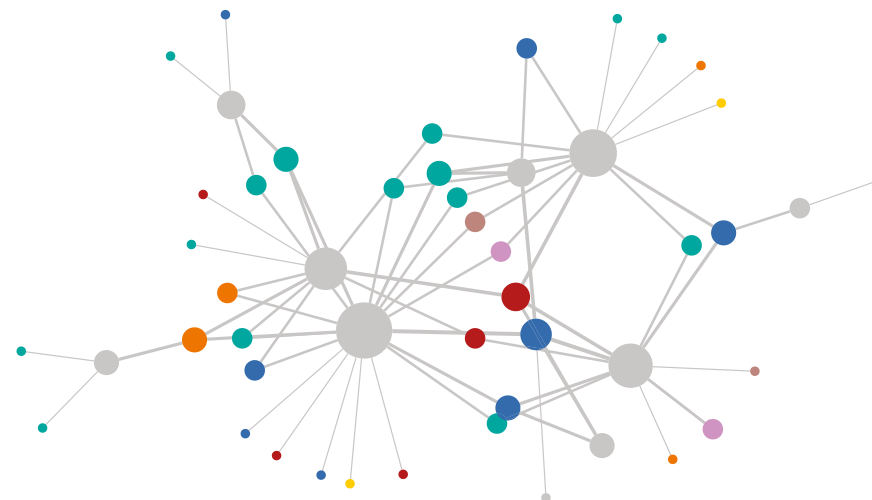
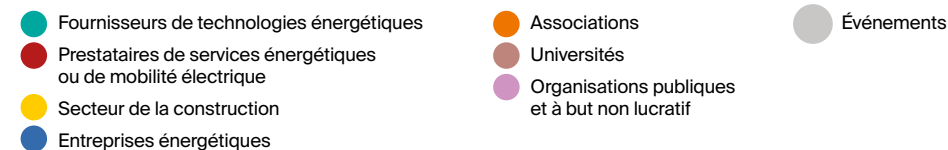
RÉSEAU D'INFORMATION DU CÔTÉ DE L'OFFRE

Les manifestations et les associations jouent un rôle de médiateur et relient les acteurs de différents domaines

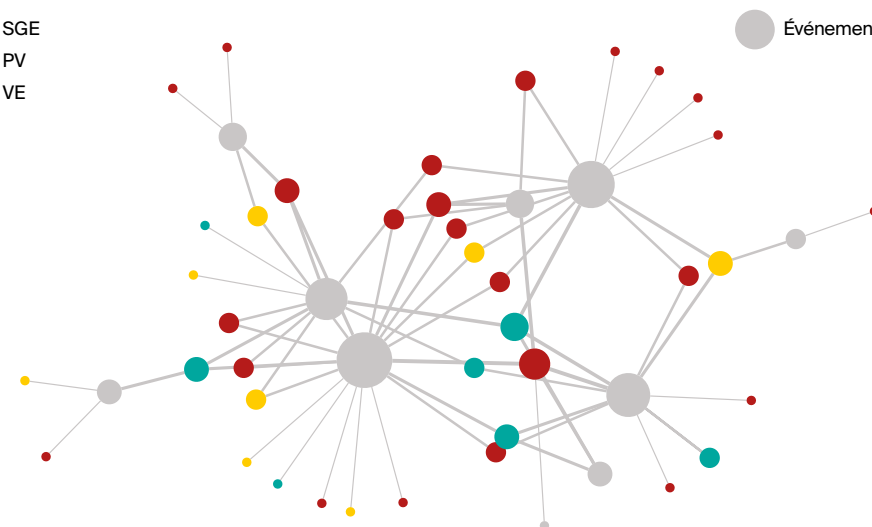
Les événements et les associations réunissent un large éventail d'acteurs, tels que les fournisseurs de technologies énergétiques, les entreprises d'approvisionnement en énergie, les associations, les universités, etc. Ils rassemblent également des acteurs qui travaillent avec différentes technologies énergétiques.

Un réseau dense d'acteurs du côté de l'offre, reliant à la fois les acteurs et les technologies énergétiques, peut être utilisé comme levier pour la diffusion rapide de nouvelles informations.

Acteurs de l'offre



Technologies énergétiques utilisées par les acteurs de l'offre



Renforcer le réseau d'acteurs du côté de l'offre par le biais de manifestations et d'associations

- Utiliser les événements et les associations pour améliorer la coordination entre les acteurs de l'offre et discuter de l'harmonisation des standards et des protocoles technologiques.
- Utiliser le réseau des acteurs de l'offre pour identifier leurs besoins spécifiques en matière d'intégration technologique afin de mieux soutenir les utilisateurs/-trices potentiels de technologies énergétiques.

Piste d'action possible

Tirer les leçons des événements et associations existants, tels que les *Powerstage* et l'association *Swissolar*, qui jouent un rôle clé dans la diffusion des informations au sein du réseau d'acteurs actuel.

Méthodes

Pour cette étude, nous avons adopté une approche méthodologique mixte : nous avons mené 36 entretiens qualitatifs d'experts et expertes avec des acteurs de l'offre de SGE, tels que des entreprises énergétiques, des fournisseurs de technologies énergétiques, des universités, des sociétés de conseil et des groupes d'intérêt. En plus, nous avons mené des entretiens avec des acteurs de la demande dans le secteur du logement, y compris des propriétaires de maisons, des propriétaires d'appartements, des propriétaires institutionnels, des ingénieurs/es et des architectes.

Sur la base des informations obtenues lors de ces entretiens, nous avons mené deux enquêtes quantitatives. La première s'adressait aux ménages suisses qui ont récemment opté pour des systèmes photovoltaïques et des voitures électriques. La seconde enquête s'adressait aux organisations travaillant avec les SGE, le PV et les voitures électriques. Les enquêtes ont fourni des données sur environ 5 000 utilisateurs/-trices de technologies énergétiques et 160 organisations.

Partenaires d'entretien dans la région germanophone



Partenaires d'entretien dans la région francophone



Partenaires d'entretien dans la région italophone



Le projet a été réalisé avec le soutien de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). Les auteurs/-trices assument seuls la responsabilité des conclusions et des résultats de l'étude.

© Laboratoire des relations homme-environnement dans les systèmes urbains, EPFL

Design graphique :
Avalanche.studio

Impression :
REPRO - Centre d'impression EPFL
Certifié myclimate

