Vol. 11, N° 3, 2016

académies suisses des sciences

swiss academies factsheets

www.academies-suisses.ch

Stratégie énergétique et santé – ce dont il faudra tenir compte pour la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050

La mise en œuvre prévue de la Stratégie énergétique 2050 élaborée par le Conseil fédéral aura des répercussions sur le secteur de l'énergie et sur l'économie, mais pourrait également avoir des conséquences sur la santé de la population – des effets positifs, notamment grâce à la réduction des polluants atmosphériques ou aux améliorations dans le domaine des transports; mais aussi des effets négatifs, par exemple, des concentrations de polluants dans des bâtiments mieux isolés. De telles conséquences pourraient toutefois être évitées dans la plupart des cas en prenant des mesures appropriées. Dans l'ensemble, la stratégie énergétique offre la possibilité de promouvoir la santé de manière déterminante, à condition de tenir compte des éventuels problèmes lors de sa mise en œuvre concrète. Ce factsheet donne un aperçu des aspects sanitaires concernés par les mesures préconisées. Il expose en outre des solutions visant à éviter les effets négatifs. Ces solutions, qui sont largement connues, auront, indépendamment de la stratégie poursuivie, des effets bénéfiques sur la santé.

La Stratégie énergétique 2050 de la Confédération a pour objectif de faire baisser jusqu'en 2050 la consommation moyenne finale d'énergie par personne et par an de 54 % par rapport à l'an 2000, et la consommation d'électricité moyenne de 18 %. La part du nucléaire dans la production d'électricité en Suisse, actuellement de 40 %, devra être en majeure partie couverte par les énergies renouvelables. Les émissions de gaz à effet de serre doivent à leur tour diminuer de 75 %, et donc passer à moins de 1,5 tonne de CO_2 par personne et par an. La réalisation de ces objectifs nécessite une transformation certes progressive, mais substantielle, de l'ensemble du système énergétique suisse.

Alors que la faisabilité technique de cette stratégie fait l'objet de vastes débats et études, ses effets possibles sur la santé n'ont jusqu'à présent pratiquement pas été abordés. Il s'avère que, lors de la mise en œuvre des mesures, les facteurs importants en matière sanitaire doivent être pris en considération si l'on veut éviter des répercussions négatives. Nous montrons ci-après comment le tournant énergétique pourrait influer sur la santé et quelles décisions cruciales permettront de promouvoir globalement le bien-être physique.

Il convient de ne pas perdre de vue les impacts sur la santé au niveau mondial. Il ne faudrait pas se contenter d'exporter vers d'autres pays les effets négatifs, telles les émissions – pour des raisons d'éthique d'abord, mais aussi pour ne pas déprécier, à tort, les sources d'énergie de notre pays. Alors que le chauffage avec du bois local, par exemple, a surtout des répercussions sur la santé en Suisse, des sources d'énergie supposées «plus propres» peuvent causer des dommages considérables à la santé des populations des pays d'origine des matières premières lors de leur extraction et tout au long des voies de transport.

Cette fiche d'information repose sur un rapport de fond des Académies suisses des sciences.[1] Les présentations se basent sur des savoirs d'experts et des recherches ponctuelles dans la littérature spécialisée. L'accent est mis sur les effets primaires constatés sur place dans la population. Bon nombre de mesures prévues ont aussi bien des effets positifs que négatifs sur la santé. Il faut, de manière générale, distinguer les effets en cas de fonctionnement normal et ceux en cas d'accidents. Cela vaut

1 Energiewende und Gesundheit: Was bei der Umsetzung der Energiestrategie 2050 zu beachten ist. Swiss Academies Communications 11 (7). Bern

Vue d'ensemble des aspects sanitaires qui sont concernés par la stratégie énergétique. Les tendances prévues en matière de stratégie énergétique, les facteurs d'influence déterminants pour la santé et leurs effets (+: effet positif; –: effet négatif) ainsi que les solutions visant à atténuer les effets négatifs y sont énumérés. Dans la mesure où la signification des effets individuels peut être très variable, ils ne se seront pas quantifiés dans le cadre de cet inventaire.

Tendances	Facteur d'influece	Aspets sanitaires*		Solutions
A) Bâtiments				
Enveloppe de bâtiment plus étanche	Radon	Augmentation du risque de cancer du poumon, voire autres effets cancérogènes	–	• Meilleure étanchéité du sol ou des caves • Drainage du radon • Bonne aération
	Polluants atmosphériques intérieurs	Potentiel cancérogène, troubles du bien-être, apparition du «syndrome du bâtiment malsain»[2]	–	• Eviter des sources de pollution possibles (utilisation de peintures, de matériaux de construction et autres non toxiques) • Bon concept d'aération • Bon entretien des systèmes d'aération
	Polluants atmosphériques extérieurs	Moins de maladies cardio-respiratoires et de cancers grâce à une perméabilité à l'air plus faible de l'enveloppe du bâtiment, augmentation de l'espérance de vie	+	• En cas d'installations de ventilation: bons filtres
	Hygiène de l'air intérieur	Davantage de maladies respiratoires, d'allergies, d'eczémas; troubles du bien-être et de la santé à cause des moisissures	–	• Lors de rénovations: empêcher la formation de ponts thermiques • Entretenir correctement le système d'aération • Utiliser, contrôler et entretenir correctement les humidificateurs
		Troubles du bien-être à cause des acariens de maison et des poils d'animaux	–	• Système d'aération bien entretenu
		Troubles du bien-être à cause des échanges d'air trop intenses et de l'humidité trop faible de l'air	–	• Aérer correctement • Entretenir correctement les humidificateurs et de la climatisation
	Bruit	Troubles du bien-être et du sommeil à cause des bruits de ventilation	–	• Développer et utiliser des systèmes de ventilation silencieux
		Réduction des troubles et des maladies cardiovasculaires au moyen d'une meilleure isolation des bâtiments, et en particulier, des fenêtres	+	
	Champs électromagnétiques	Concentrations plus élevées à cause du rayonnement des téléphones mobiles qui offrent une puissance de transmission plus élevée (à cause d'une protection renforcée contre les antennes)	–	• Réduire l'utilisation de téléphones mobiles • Utiliser des téléphones fixes
		Moins grande exposition au rayonnement à haute fréquence provenant de l'extérieur en raison d'une meilleure étanchéité de l'enveloppe du bâtiment	+	
Utilisation passive du rayonnement solaire (fenêtres plus grandes)	Lumière	Troubles possibles en cas de rayonnement solaire direct	–	• Installations permettant un ombrage suffisant
		Accroissement du bien-être grâce à la clarté et à l'augmentation de la lumière solaire	+	
B) Augmentation des énergies renouvelables				
Davantage d'énergies renouvelables (moins d'émissions)	Polluants atmosphériques, particules fines	Réduction des maladies cardio-respiratoires et des cancers, augmentation de l'espérance de vie	+	• En cas de combustion de biomasse (chauffage au bois), on veillera à un bon filtrage des particules fines (sinon, effet négatif possible)

Utilisation accrue de la géothermie	Tremblements de terre dus au fracking	Troubles du bien-être, voire blessures, traumatismes	–	• Stimuler par étapes des volumes de roches plus petits • Eviter la proximité des zones de failles
	Nuisances sonores et particules fines à cause du sable de quartz	Troubles du bien-être dus aux phases de construction et de forages	–	• Avertir les habitants en cas de construction d'installations de production plus importantes • Réduire au maximum le bruit de construction
		Troubles du bien-être à cause du bruit des pompes à chaleur mal installées	–	• Installation adéquate des pompes à chaleur
	Substances toxiques et agressives dans l'eau circulant dans les installations	Apparition d'intoxications lors de la construction ou de la consommation d'eau potable	–	• Renoncer à l'utilisation d'agents de soutènement de la fracture et de produits chimiques • Etanchéifier les nappes phréatiques • Il est capital de vérifier l'impact sur l'environnement lors de la planification • Si possible, circuits d'eau fermés
	Gaz sortant du trou de forage	Risque d'explosion	–	• Surveillance en permanence de l'air dans le trou de forage
Augmentation de l'utilisation de l'énergie éolienne		Nuisances, troubles du bien-être, (p. ex. troubles du sommeil)	–	• Réduire l'exploitation nocturne des éoliennes • Les placer à l'écart des zones d'habitation • Utiliser les possibilités de participation
Augmentation des éoliennes/ centrales solaires	Transformation du paysage	Potentiel de détente moindre, troubles du bien-être dus aux éoliennes	–	• Choix optimal de la situation et orientation • Utiliser les possibilités de participation
Augmentation des centrales solaires	Réflection de la lumière (p. ex sur les façades)	Nuisances, troubles du bien-être	–	• Choisir la situation et l'orientation optimales • Utiliser des matériaux à faible réflexion
	Champs électromagnétiques	Nuisances plus élevées à cause des champs magnétiques à basse fréquence dans les habitations	–	• Distance suffisante entre les onduleurs et l'habitation • Conduites appropriées
Utilisation accrue de la biomasse et des chauffages au bois	Polluants atmosphériques, particules fines	Effets cardio-respiratoires nocifs, cancers, réduction de l'espérance de vie	–	• Prescriptions en matière d'émissions • Assainissement des anciennes installations • Utilisation de systèmes filtrants ou d'épuration des fumées (si possible avec couplage chaleur-force)
Augmentation de la production d'électricité à base de combustible fossile (CCF)	Polluants atmosphériques, particules fines	Effets cardio-respiratoires nocifs, cancers, réduction de l'espérance de vie	–	• Prescriptions en matière d'émissions pour les installations nouvelles et anciennes • Assainissement des anciennes installations • Utilisation de systèmes filtrants ou d'épuration des fumées
Diminution de l'utilisation de l'énergie nucléaire	Risque d'accidents	Réduction du risque de maladies dues aux radiations, de morts, de cancers ou d'effets cardio-respiratoires	+	
	Rayonnement ionisant	Effets cancérigènes dus aux substances radioactives	+	
Troubles de la santé lors de l'exploitation de matières premières	Fabrication de cellules solaires	Carcinomes pulmonaires dus à l'inhalation de silicium, maladies rhumatologiques, troubles du bien-être physique et psychique à cause de conditions de travail insupportables dans les mines	–	• Mise en place d'institutions mondiales • Influence de la politique suisse et de l'industrie photovoltaïque sur le négoce des matières premières • Contrôles internationaux • Transparence dans la traçabilité des chaînes de production
	Moins d'extraction d'uranium	Diminution de la silicose (lésion des poumons), du cancer des poumons, des avortements et des difformités à la naissance, des tumeurs du cerveau, des maladies cardio-vasculaires, des troubles du bien-être dus aux conditions de travail	+	• Mise en place d'institutions mondiales • Influence de la politique suisse sur le négoce des matières premières • Contrôles internationaux • Sortie de l'énergie nucléaire
	Moins d'extraction de pétrole	Moins d'intoxications, d'incendies, de pollutions d'eau potable ou des denrées alimentaires	+	

C) Efficacité accrue de la consommation énergétique				
Réduction de la consommation d'électricité (outils, machines)	Polluants atmosphériques	Réduction des maladies cardio-respiratoires et des cancers, augmentation de l'espérance de vie et du bien-être (selon le type de production qui sera réduite)	+	
	Champs électromagnétiques	Diminution des effets cancérogènes possibles (grâce à la réduction du transport d'électricité)	+	
Utilisation de nouveaux matériaux dans les installations et les outils	Toxicité	Effets toxiques ou autres effets possibles sur la santé (p. ex. métaux, terres rares, nanomatériaux)	–	• Analyser les effets des nouveaux matériaux sur la santé • Eviter de dégager des substances toxiques (construction, recyclage)
Réduction de la consommation de combustibles ou de carburants fossiles	Polluants atmosphériques	Réduction des maladies cardio-vasculaires et des cancers; augmentation de l'espérance de vie	+	
Davantage de voitures électriques	Bruit (réduction à basse vitesse)	Augmentation du bien-être, diminution des troubles du sommeil, des maladies cardio-vasculaires)	+	
	Bruit (réduction à basse vitesse)	Dépend du type de production d'électricité (exportation des émissions liées aux voitures vers le lieu de production d'électricité)		
Importance croissante du chemin de fer	Bruit nocturne	Diminution du bien-être, augmentation des troubles du sommeil et des maladies cardio-vasculaires; en même temps, réduction du trafic motorisé individuel et du bruit correspondant	–	• Châssis à taux d'émission bas, systèmes de freinage dans le trafic des marchandises • Dispositifs de protection contre le bruit
Utilisation plus efficace des moyens de transport	Polluants atmosphériques (émissions et abrasion)	Diminution des maladies cardio-respiratoires et des cancers, augmentation de l'espérance de vie	+	
Promotion de la mobilité douce	Augmentation de l'activité physique	Réduction des maladie cardio-vasculaires et autres, diminution du poids, augmentation de l'espérance de vie Risque d'augmentation des accidents	+ –	
D) Accroissement de la distribution et du stockage				
Davantage de centrales à pompage-turbinage	Dépôts de boues avec polluants, rupture de barrage, tsunamis dus à des coulées torrentielles	Pollution de l'eau potable Blessures, décès	–	• Entretien des barrages • Surveillance de l'environnement, notamment les mouvements de terrains • Planification de catastrophes et systèmes d'alarme • Recherche de substances polluantes et élimination méthodique des boues accumulées
Augmentation du stockage alternatif (chimique / batteries)	Pollution provenant de métaux lourds, accidents	Risques de toxicité, blessures, décès	–	• Mesures de sécurité concernant l'émission de substances polluantes et risques d'accident
Transformation des réseaux électriques	Construction de nouvelles lignes à haute tension	Exposition plus grande aux champs magnétiques à basse fréquence, augmentation possible des leucémies chez les enfants, troubles subjectifs du bien-être	–	• Installer les lignes aériennes à distance suffisante des lotissements • Enterrer les lignes dans les lotissements
Réseaux intelligents *(smart grids)*	Champs électromagnétiques dus aux applications radio-électriques	Exposition plus grande due au rayonnement à haute fréquence	–	• Utiliser des technologies à faible taux d'émissions pour la gestion des réseaux • Pilotage intelligent de la puissance d'émission • Utiliser des technologies à faible taux d'émissions incluant la limitation des temps de fonctionnement des applications radioélectriques dans des espaces intérieurs
Importation d'électricité provenant de centrales à charbon	Transport à grande distance de polluants	Effets cardio-respiratoires nocifs, cancers, réduction de l'espérance de vie	–	• Mêmes exigences pour l'électricité importée et l'électricité produite en Suisse concernant les émissions lors de la production

2 Par «syndrome du bâtiment malsain» (sick building syndrom), on entend des symptômes de maladies non spécifiques qui semblent en relation avec le séjour dans certains bâtiments.

Stratégie énergétique 2050

La stratégie énergétique doit être réalisée au moyen de deux paquets de mesures. Dans le premier (le deuxième n'a pas encore été défini), le Conseil fédéral mise sur des mesures dans les domaines suivants:

Efficacité énergétique: exploitation du potentiel d'économie dans les bâtiments et les appareils électriques, dans le domaine de l'industrie et des services ainsi que de la mobilité (à l'aide de conventions d'objectifs, d'incitations économiques ou de prescriptions plus sévères).

Sources d'énergie renouvelables: la production d'électricité provenant de sources d'énergie renouvelables doit être augmentée (renforcement et optimisation de la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC) d'ici 2040; programme d'encouragement au développement de la géothermie profonde; procédure d'autorisation simplifiée pour les installations destinées à la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables).

Développement du réseau électrique: réalisation efficace et en temps voulu d'un réseau adapté aux besoins (meilleure utilisation du réseau de distribution existant grâce à une gestion électronique des réseaux de sites de production et une utilisation plus rationnelle de l'énergie (« smart grids »); maintien de la sécurité de l'approvisionnement; développement des capacités de stockage).

Centrales à gaz comme solution transitoire: le développement de la production électrique fossile grâce au couplage chaleur-force, en l'occurrence des centrales à cycle combiné alimentées au gaz, ou une augmentation des importations d'électricité seront temporairement nécessaires pour couvrir la demande et garantir la stabilité du réseau.

Recherche et innovation: la recherche et l'innovation dans le domaine de l'énergie doivent être encouragées au moyen de programmes spéciaux.

surtout pour l'exploitation de sites de production d'énergie. Les centrales hydrauliques tournant en régime normal ont très peu d'impact sur l'environnement, mais une rupture de barrage peut, en revanche, causer la perte de maintes vies humaines. Dans le cas des éoliennes, les accidents et atteintes à la santé (bruit, incidence sur la valeur récréative d'un site, travaux de maintenance) se produisent surtout lors d'une utilisation normale.

Nous présentons ci-après les principaux thèmes liés aux répercussions sur la santé, et, en cas d'impacts négatifs, nous mentionnons les possibilités de les éviter ou de les réduire. Ces informations sont récapitulées dans le tableau synoptique.

Bâtiments

Pour chauffer plus efficacement des immeubles d'habitation, on renforce généralement l'isolation thermique et on améliore l'étanchéité des façades et des fenêtres. Grâce à ces mesures, ils sont mieux insonorisés et protégés des polluants atmosphériques provenant notamment de la circulation. Une bonne isolation permet, selon la situation et le contexte, de réduire sensiblement ces nuisances.

Toutefois, l'isolation thermique peut induire une moins bonne circulation de l'air à l'intérieur du bâtiment ainsi que vers l'extérieur. Des isolations thermiques bâclées et des aérations insuffisamment entretenues entraînent une concentration de polluants atmosphériques à l'intérieur des locaux (p. ex. acariens domestiques, moisissures, germes, polluants chimiques dans les matériaux de construction) et une humidité de l'air excessive – cette dernière favorisant à son tour l'apparition de moisissures. Pour les allergiques en particulier, cela peut devenir un facteur de stress supplémentaire. Prises individuellement, les conséquences sur la santé dans le domaine du bâtiment ne semblent pas si graves, mais leur effet cumulé n'est pas négligeable. Ces nuisances peuvent, en tout cas, être évitées pour la plupart. Les normes SIA relatives à l'isolation ou à l'aération des bâtiments ont été notamment édictées dans ce but.

Lors d'une mauvaise étanchéité au niveau du sol, le radon, gaz naturel radioactif, peut pénétrer dans le bâtiment et proliférer à l'intérieur si l'aération est inexistante. C'est surtout le cas dans les vieux immeubles. Le radon est la cause la plus importante de cancer des poumons chez les non-fumeurs, et le deuxième chez les fumeurs. Dans les régions où le terrain présente des concentrations élevées de radon, on veillera donc à bien isoler les sols.

La plupart des problèmes décrits ici peuvent être résolus au moyen d'un concept efficace de ventilation ou d'un dispositif d'aération, resp. de climatisation. L'aération manuelle présente l'inconvénient de pouvoir être oubliée et suppose une bonne planification. Un dispositif automatique d'aération nécessite en revanche un entretien adéquat, afin que des germes nocifs ne puissent se multiplier, et génère un bruit qui peut déranger. Une ventilation trop intense peut à son tour conduire à un air trop sec en hiver, avec les conséquences correspondantes, notamment pour les voies respiratoires. La concentration de polluants peut cependant être réduite en évitant des sources de pollution à l'intérieur, p. ex. en utilisant des matériaux de construction si possible non toxiques.

Polluants atmosphériques dans l'air ambiant

La plupart des mesures visant à réduire les émissions de CO_2 et à accroître l'efficacité énergétique réduisent aussi les émissions de polluants atmosphériques et ont des effets positifs sur la santé. Cela vaut en particulier pour le remplacement des combustibles et carburants fossiles par l'énergie solaire, éolienne, hydraulique ou la géothermie. Mentionnons aussi, dans ce contexte, la promotion de la mobilité douce (piétons, cyclistes) qui fait baisser la pollution de l'air et améliore la santé grâce à un exercice physique accru.

Des mesures liées aux processus de combustion, surtout pour les chauffages au bois et les centrales à gaz (notamment prévues comme solution transitoire après l'arrêt des centrales nucléaires), doivent être en revanche jugées d'un œil critique en matière de protection de l'air et de la santé. Il convient de réfléchir soigneusement aux effets éventuellement négatifs, en particulier les émissions de particules fines. Alors que leur taux peut être nettement réduit grâce au montage de filtres, surtout dans les

grandes installations, cela s'avère beaucoup plus délicat avec des poêles à bois anciens ou des cheminées. Durant la saison froide, les chauffages au bois constituent une source de particules fines, certes, locale, mais majeure. On en tiendra compte dans la promotion de la production d'énergie et de chauffage au bois ou à la biomasse, en posant de hautes exigences (techniques) en matière d'émissions. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet dans le factsheet des Académies des sciences sur le thème de la protection de l'air et du climat.[3]

Autres effets

Le **développement des installations de production d'énergies renouvelables** peut, selon la source, avoir des effets positifs et/ou négatifs, p. ex. sur l'émission de polluants atmosphériques, l'apparition de séismes, la fréquence et la puissance des nuisances sonores, la présence de champs électromagnétiques, la pollution des nappes phréatiques ou la valeur récréative des sites. Lors de la construction d'unités de stockage, on veillera surtout au transport des boues renfermant peut-être des substances toxiques et aux accidents (notamment dans des centrales de pompage-turbinage).

Quant au **bruit**, les mesures visant à réduire la circulation en général et le trafic routier en particulier peuvent apporter une amélioration. En revanche, les centrales éoliennes, la construction d'installations géothermiques ou un accroissement du trafic ferroviaire généreront des nuisances sonores supplémentaires. Une exposition chronique au bruit est perturbante et accroît le risque de maladies cardio-vasculaires.

Des accidents sont envisageables avec l'énergie hydraulique (p. ex. ruptures de barrages), la construction de centrales de pompage accroissant notamment le risque d'accidents, mais aussi avec les centrales nucléaires, où le risque s'est toutefois fortement réduit du fait de l'abandon de cette source d'énergie en Suisse. Dans les deux cas, il s'agit d'événements fort rares, mais qui ont des conséquences gravissimes. En cas d'incendies (de centrales, d'installations photovoltaïques ou de distribution de courant, de batteries de stockage), des substances toxiques peuvent se dégager. Par ailleurs, des accidents lors de la construction d'installations peuvent avoir des effets nocifs sur la santé (notamment en cas de séismes dans la géothermie profonde).

Différents développements auxquels on peut s'attendre avec la mise en œuvre de la stratégie énergétique peuvent renforcer **la charge due au rayonnement électromagnétique**, p. ex. l'extension du réseau électrique (câbles à haute tension surtout) ou l'installation d'équipements électriques à proximité d'habitations (p. ex. les onduleurs pour installations photovoltaïques ou la commande radio de «réseaux intelligents» pour l'optimisation de la consommation d'électricité). Les effets sur la santé des champs électromagnétiques ne sont pas clairement établis, mais les champs magnétiques à basse ou à haute fréquence sont considérés comme potentiellement cancérigènes. Par ailleurs, on peut supposer que des personnes particulièrement sensibles réagissent en manifestant des troubles éventuellement causés par la peur de l'exposition aux risques (effet nocebo).

Conclusions

La mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050 peut avoir, dans l'ensemble, des effets positifs sur la santé de la population, si l'on veille à éviter d'éventuels effets négatifs de certaines mesures sur la santé. Cela est déjà possible avec les techniques actuelles et si l'on se conforme systématiquement aux normes (SIA) existantes. Outre les mesures techniques, une bonne information de la population est nécessaire. De nombreux problèmes dans les espaces privés peuvent être notamment résolus grâce à une aération adéquate qui peut être renforcée par une ventilation (aération régulière).

Il est également crucial que le recours aux mesures esquissées ici pour éviter les effets nocifs sur la santé, même indépendamment de la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050, soit judicieux et contribue à l'amélioration des questions sanitaires en Suisse.

3 Académies suisses des sciences (2014), Harmoniser la politique énergétique et la protection du climat avec la qualité de l'air, Swiss Academies Factsheet 9 (4). www.akademien-schweiz.ch/fr/dms/pub/09/factsheet0904f.pdf

IMPRESSUM

ÉDITEUR ET CONTACT
Académies suisses des sciences
Commission de l'énergie / ProClim
Maison des Académies | Laupenstrasse 7
Postfach | 3001 Berne
urs.neu@scnat.ch

RÉDACTION
Dr Urs Neu, ProClim; Esther Volken, ProClim

CHEFS DE PROJETS
Dr Martin Röösli, Swiss Tropical and Public Health Institute (Swiss TPH); Dr Urs Neu, ProClim

TRADUCTION
Nicole Viaud

MISE EN PAGES
Olivia Zwygart, SCNAT

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES
iStock/LSOphoto

PROPOSITION DE CITATION
Tournant énergétique et santé – ce dont il faudra tenir compte pour la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050.
Swiss Academies Factsheets 11 (3). Bern.

www.academies-suisses.ch/factsheets

EXPERTS
Dr Martin Röösli, Swiss Tropical and Public Health Institute (Swiss TPH)
Prof. Alexander Wokaun, Institut Paul Scherrer (PSI)
Prof. Konstantinos Boulouchos, EPF Zurich
Prof. Heinz Gutscher, Université de Zurich
Dr Nicole Mathys, Office fédéral du développement territorial (ARE)
Prof. Hans Rudolf Ott, EPF Zurich
Prof. Nino Künzli, Swiss Tropical and Public Health Institute (Swiss TPH)
Prof. Jean-David Rochaix, Université de Genève
Prof. Stefanie Hellweg, EPF Zurich

Avec la contribution de:
Dr Stephanie Moser, Université de Berne
Dr Stefan Hirschberg, Institut PaulScherrer (PSI)
Dr Peter Burgherr, Institut Paul Scherrer (PSI)
PD Thomas Götschi, Epidemiology, Biostatistics and Prevention Insitute (EBPI), Zurich
Harry Spiess, ZHAW
Prof. Joëlle Goyette-Pernot, Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg (HEIA-FR)
Gianni Operto, Operto AG
Prof. Heinrich Huber, Institute of Energy in Building FHNW (IEBau)
Prof. Claude-Alain Roulet, EPF Lausanne
Médecins en faveur de l'environnement (MfE)

sc | nat
Swiss Academy of Sciences
Akademie der Naturwissenschaften
Accademia di scienze naturali
Académie des sciences naturelles