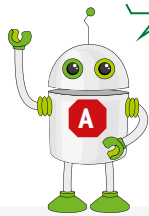




Un mode de vie et une économie nécessitant d'importants besoins énergétiques

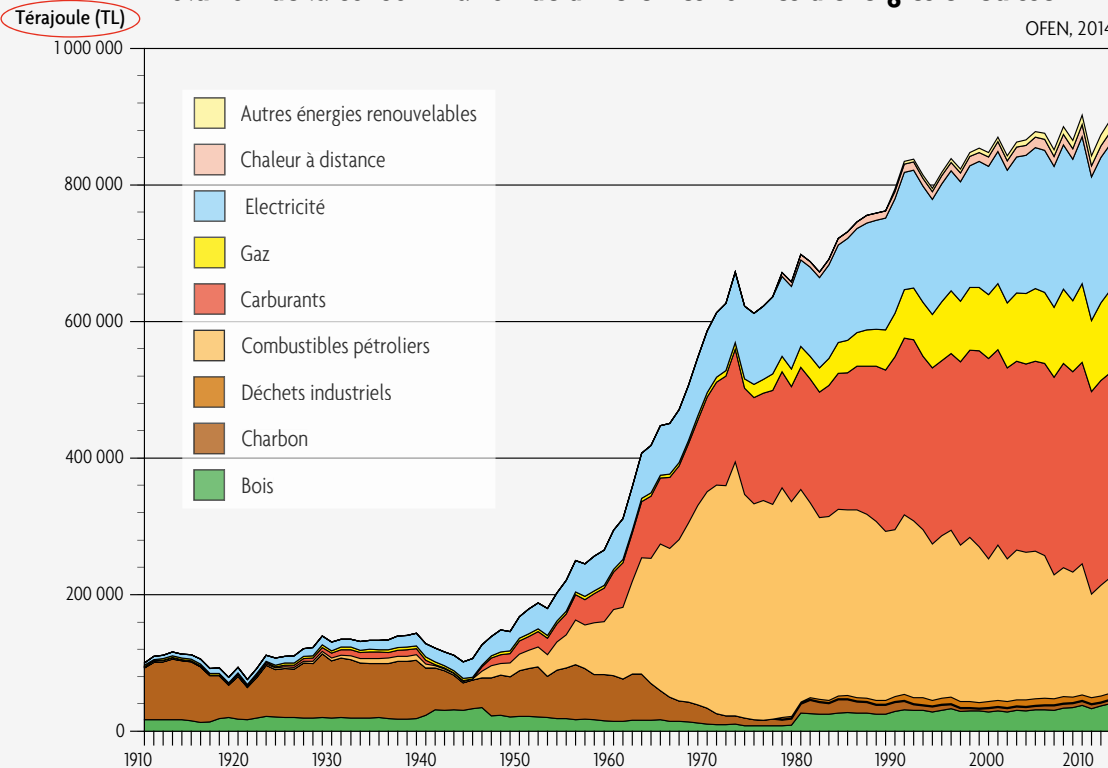
En physique, l'**énergie** désigne la capacité d'un système à produire un **mouvement**, de la **lumière**, de la **chaleur** ou de l'**électricité**.



C

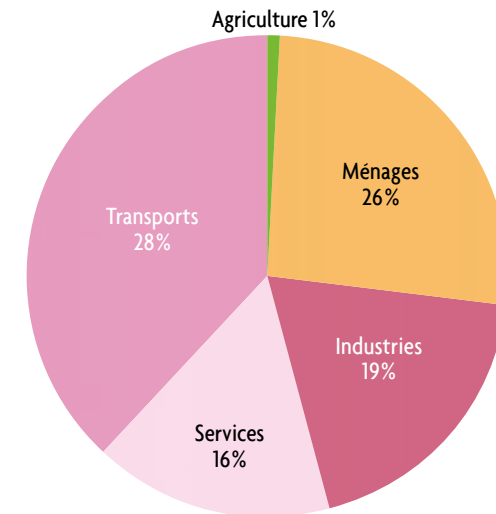
Évolution de la consommation de différentes formes d'énergies en Suisse

OFEN, 2014.



B

Répartition de la consommation d'énergie selon les groupes de consommateurs



OFEN, 2014.

Les variations de consommation en dents de scie sont dues principalement aux conditions météorologiques, très variables d'une année à l'autre. Par exemple, selon les températures, on utilise plus ou moins d'énergie pour se chauffer. D'après MétéoSuisse, 2011 et 2014 ont été parmi les années les plus chaudes depuis le début des relevés en 1864.

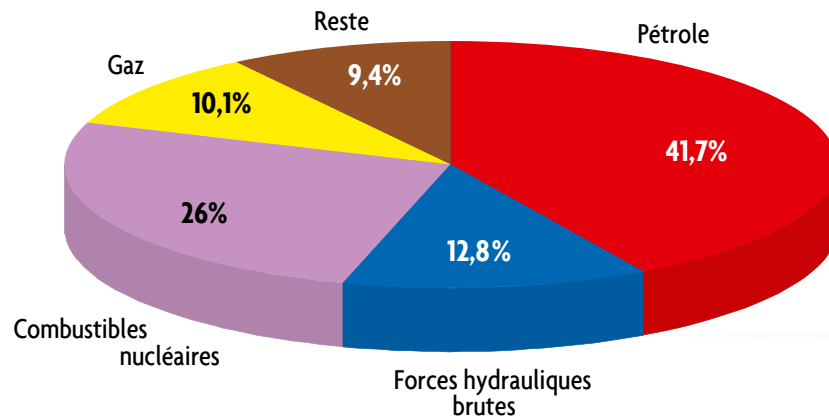




Des sources d'énergie très variées

A

PROPORTIONS DES SOURCES D'ÉNERGIE UTILISÉES



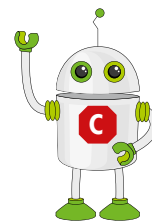
B

Pour produire de l'énergie, on utilise des matières naturelles qu'on appelle **sources d'énergie**, avant leur transformation.

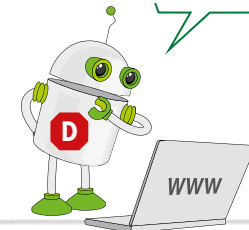
En Suisse, on utilise principalement du **pétrole**, des **combustibles nucléaires**, du **gaz naturel**, de **l'eau** (forces hydrauliques), mais également **le bois**, **le rayonnement solaire**, **le vent**, **la géothermie**, **la chaleur ambiante**, **le charbon**, **la biomasse**, **les ordures ménagères** et **les déchets industriels**.

Dans certains pays, on utilise également la marée, les vagues, les courants marins ou la tourbe.

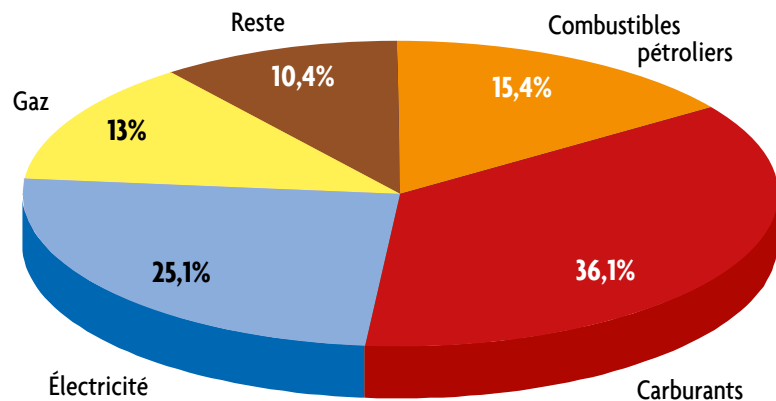
En 2014, la Suisse a importé les trois-quarts des sources d'énergie qu'elle utilise (en vert dans le texte) et ceci pour un peu plus de **30 000 millions de francs**.



Effectue une recherche si tu as de la peine à comprendre certaines de ces sources d'énergie.



PROPORTIONS DES ÉNERGIES FINALES CONSOMMÉES



E

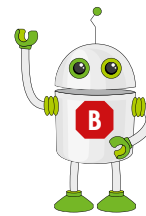
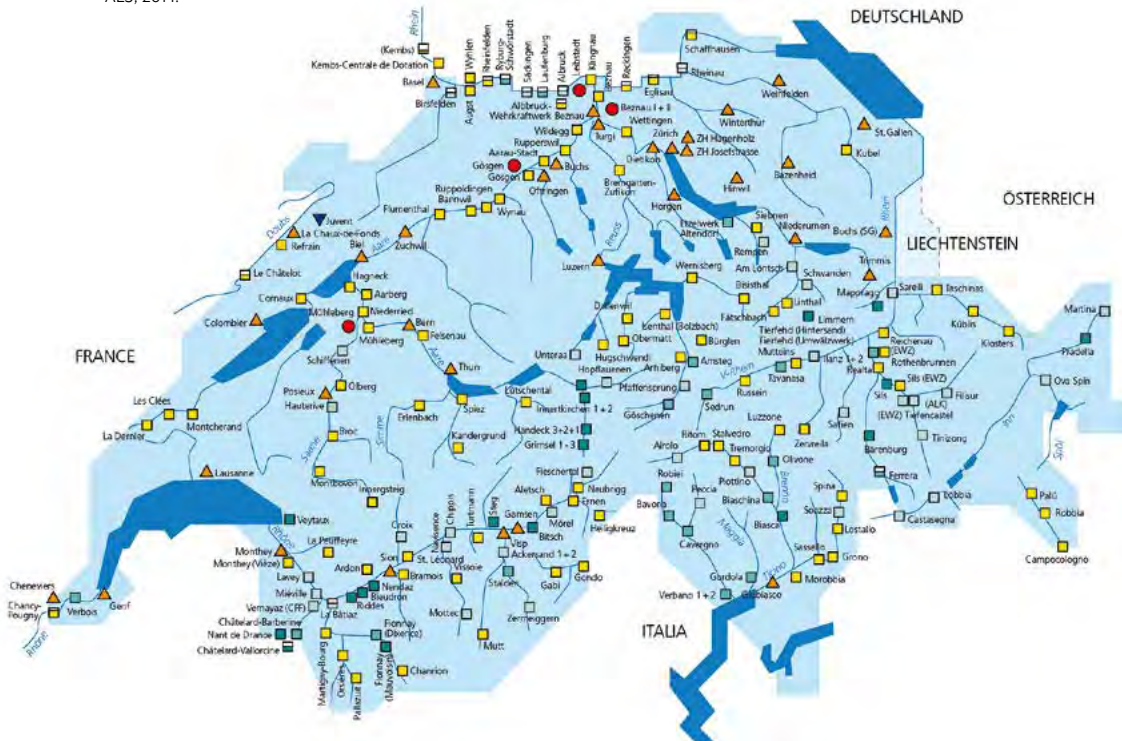
À part le bois, le gaz et la chaleur du soleil, la majeure partie des sources d'énergie est soumise à une transformation qui a lieu dans des **raffineries**, des **centrales électriques**, des **usines à gaz**, des **centrales de chauffage à distance** ou encore dans d'autres types de centrales, parfois combinés. Ces énergies produites dites « finales » peuvent alors être livrées, par exemple, sous forme d'essence à la pompe, d'électricité à la prise, d'eau chaude ou de pellets* pour le chauffage.

* = granulés de bois



Une production électrique très variée

A Carte des centrales électriques en Suisse AES, 2014.



Un **mégawatt** (MW) est une unité de mesure permettant de quantifier la **puissance** de l'énergie produite par une centrale ou une machine. Par exemple, une locomotive électrique peut avoir besoin d'une puissance de 4 MW et une centrale nucléaire produire 1000 MW.

C Production d'électricité par type de centrale

Centrales hydrauliques

- 10-50 MW
- 50-100 MW
- 100-200 MW
- 500-1000 MW et plus
- avec participation de l'étranger

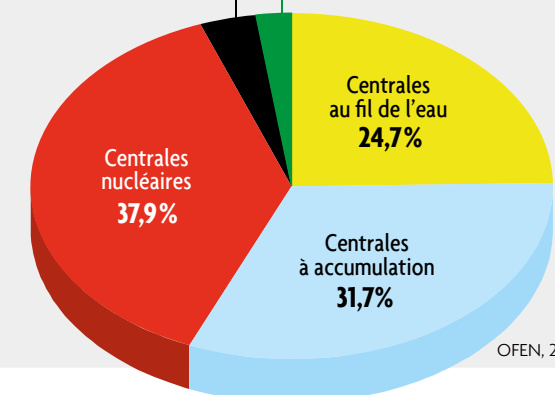
Centrales thermiques

- ▲ Centrales thermiques classiques 10-40 MW
- Centrales nucléaires

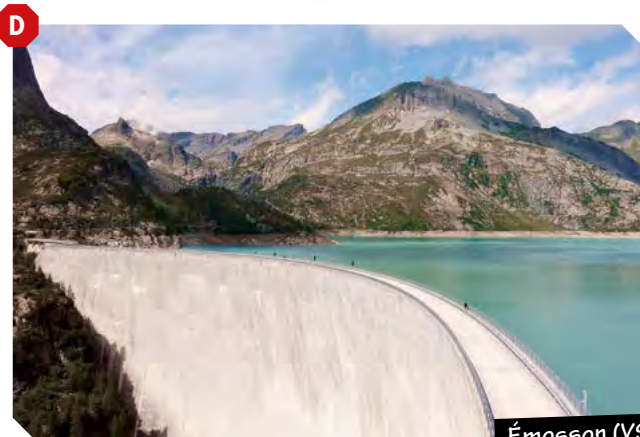
Centrales Éoliennes

- ▼ Parcs éoliens à partir de 10 MW

3,5% Centrales thermiques classiques et centrales chaleur-force (renouvelable et non renouvelable)
2,2% Énergies renouvelables diverses



OFEN, 2014.



Émosson (VS)

E L'électricité ne pouvant être stockée en grande quantité, les **lacs d'accumulation**, situés à l'arrière des **barrages**, constituent un élément précieux. Ils servent surtout à couvrir les besoins lors des heures de forte consommation électrique, surtout en hiver. Le système de **pompage-turbinage** est particulier : en période de faible demande, on utilise l'énergie produite pour pomper de l'eau d'un bassin et l'envoyer vers un autre situé plus haut. Ce qui garantit une plus grande quantité d'eau de réserve. Celle-ci pourra être utilisée plus tard, lors de fortes demandes. Exemples : Forces motrices Hongrin-Léman (VD), Émosson-Nant de Drance (VS). En Suisse, les **centrales au fil de l'eau** se trouvent sur le Rhin et le Rhône, mais également sur des rivières comme l'Aar, la Reuss ou la Limmat.



Centrale au fil de l'eau de Verbois (GE)



G

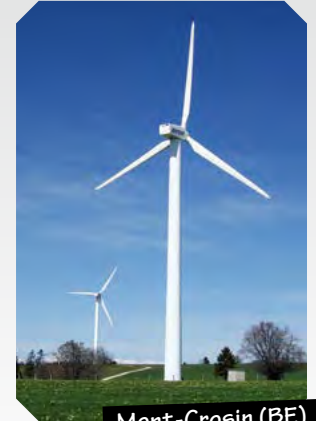
En 2015, cinq **centrales nucléaires**, construites il y a plus de 30 ans, étaient en fonction en Suisse. Cependant, suite à un grave accident survenu au Japon en 2011, le Conseil Fédéral a annoncé que les centrales actuelles seraient mises à l'arrêt à la fin de leur durée d'exploitation (60 ans pour les plus anciennes) et ne seraient pas remplacées par de nouvelles installations. Le problème de l'élimination des déchets radioactifs suscite des craintes et l'opposition d'une partie de la population suisse.



Centrale nucléaire de Leibstadt (AG)

H

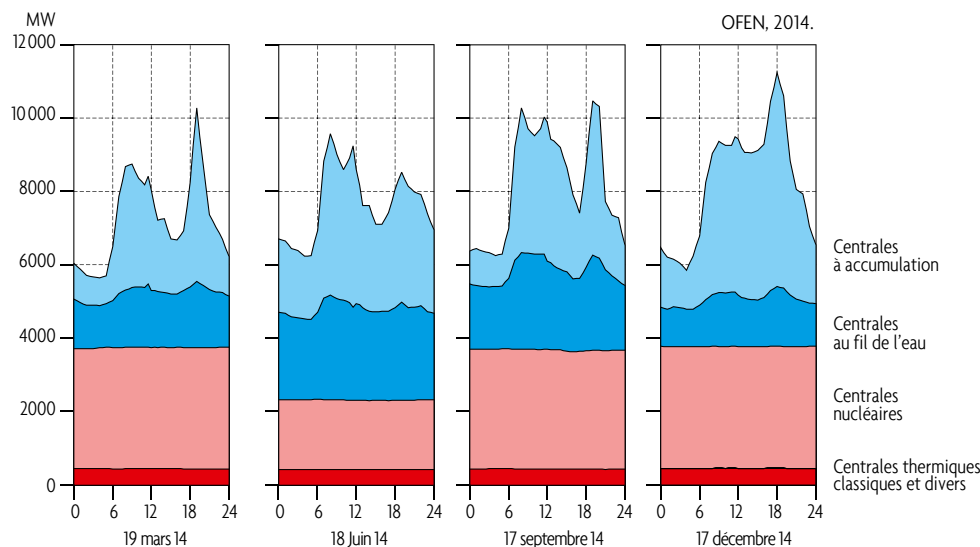
Les **énergies renouvelables** sont naturellement disponibles. La **force hydraulique** et le **bois-énergie** (bois de forêt, charbon de bois, pellets, déchets de bois, récupération) font partie de cette catégorie. Depuis le début des années 90, de nouvelles énergies renouvelables sont de plus en plus exploitées. Grâce au **photovoltaïque**, la lumière du soleil est transformée en électricité au moyen de cellules solaires. Le **biogaz** est produit à partir des déchets fermentés (d'origine animale ou végétale). Les pompes à chaleur utilisent la **chaleur ambiante** issue de l'air, du sous-sol ou de la géothermie au moyen d'une pompe électrique. En 2012, la Suisse comptait 32 **éoliennes** réparties sur une dizaine de sites comme le Mont-Crosin (BE), Andermatt (UR), Charrat/Collonges (VS) ou Entlebuch (LU).



Mont-Crosin (BE)

I

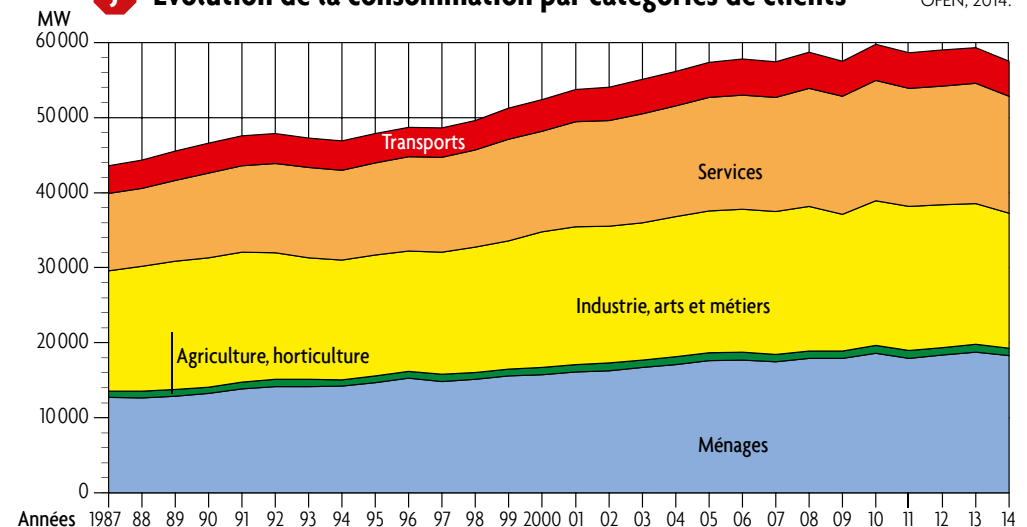
Consommation en Suisse par saison, calculée le 3^e mercredi du mois



J

Évolution de la consommation par catégories de clients

OFEN, 2014.





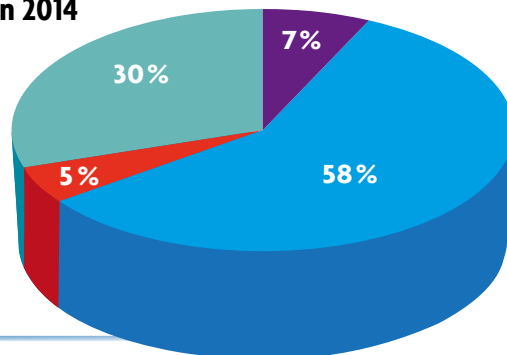
Du pétrole qui vient de loin

A EN 2014, LA SUISSE A IMPORTÉ **4 963 792 TONNES DE PÉTROLE BRUT ET 6 343 422 TONNES DE PRODUITS FINIS** (ESSENCES, GOUDRON, ETC.).

B **Provenance du pétrole brut importé en Suisse en 2014**

- Afrique du Nord (Libie, Égypte, Algérie) et de l'Ouest (Nigéria)
- Moyen-Orient (Irak)
- Russie et pays proches (Kazakhstan, Azerbaïdjan, Turkménistan)
- Amérique (Brésil, Mexique)

Union pétrolière suisse.

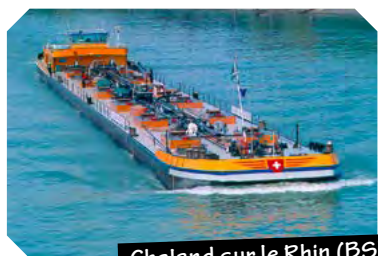


D À partir des régions de production d'Afrique du nord, le pétrole brut est transporté par **pétroliers** vers Gênes ou Marseille d'où il gagne les raffineries suisses par **pipeline**. En 2014, celles-ci ont fourni 4 650 000 tonnes de produits finis.

Le **Rhin** est la voie de transport naturelle qui relie la Suisse aux grands ports pétroliers des Pays-Bas et de Belgique. Le **port de Bâle** avec ses 1800 emplois qualifiés est la plus importante plaque tournante pour le transport des marchandises de notre pays.

Les produits pétroliers (brut, combustibles, carburants) sont dirigés par **wagons-citernes** vers de nombreux **dépôts** où ils sont contrôlés et entreposés. Ils sont ensuite acheminés par **camion-citerne** directement aux consommateurs (stations-service, entreprises, particuliers).

Union pétrolière suisse, 2014.



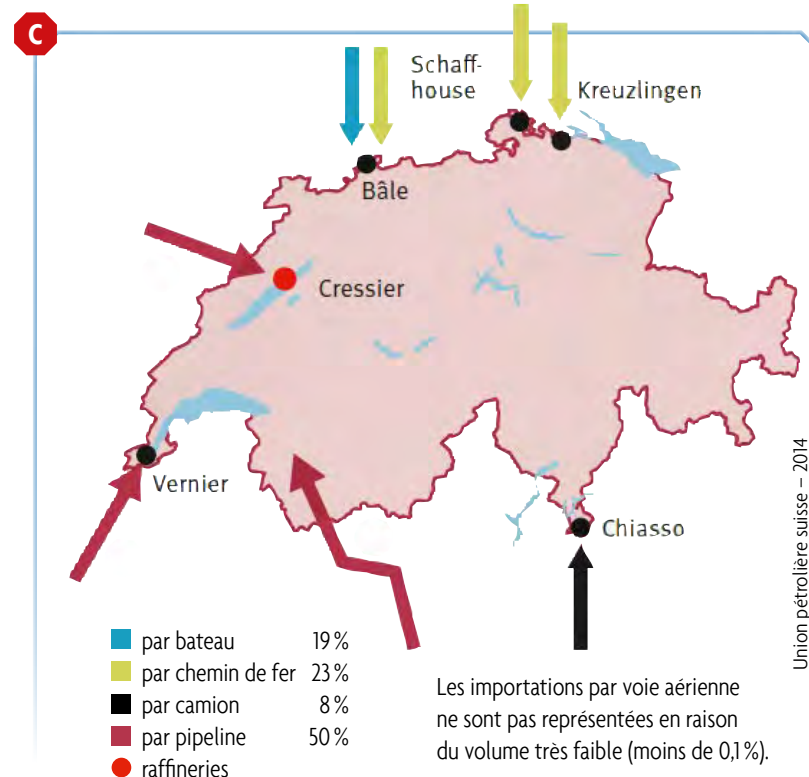
Chaland sur le Rhin (BS)



Stockage au port de Bâle



Raffinerie de Cressier (NE)



E En 2014, grâce à l'amélioration constante des moteurs des véhicules, une baisse de près de 4 % des ventes de carburants a été constatée. Cette même année, la consommation des huiles de chauffage a baissé d'un peu plus de 30 %. Cette situation était due non seulement à un hiver particulièrement doux, mais également au développement de nouvelles chaudières et à l'amélioration de l'isolation des bâtiments.



Le gaz, un réseau de distribution peu visible, mais important

A En 2014, **le gaz** représentait 13 % de la consommation finale d'énergie. Les plus grands consommateurs étaient **les ménages** (40 %) et **l'industrie** (33 %). Une grande partie du gaz est utilisée pour la production de chaleur, mais à moyen terme, il pourrait jouer un plus grand rôle dans la production **d'électricité**, par l'ouverture de **centrales à gaz**. Le système de distribution du gaz naturel est composé par un réseau enterré d'une longueur totale de plus de **18 000 km**. En avril 2011, plus des 2/3 de la population vivaient dans une des 1000 communes suisses alimentées en gaz. Contrairement à l'électricité, **la distribution du gaz n'est pas un service obligatoire**. La décision de raccorder ou non une région à un réseau de gaz dépend de l'entreprise concernée. Seuls les projets rentables financièrement sont lancés.

OFE, 2011.



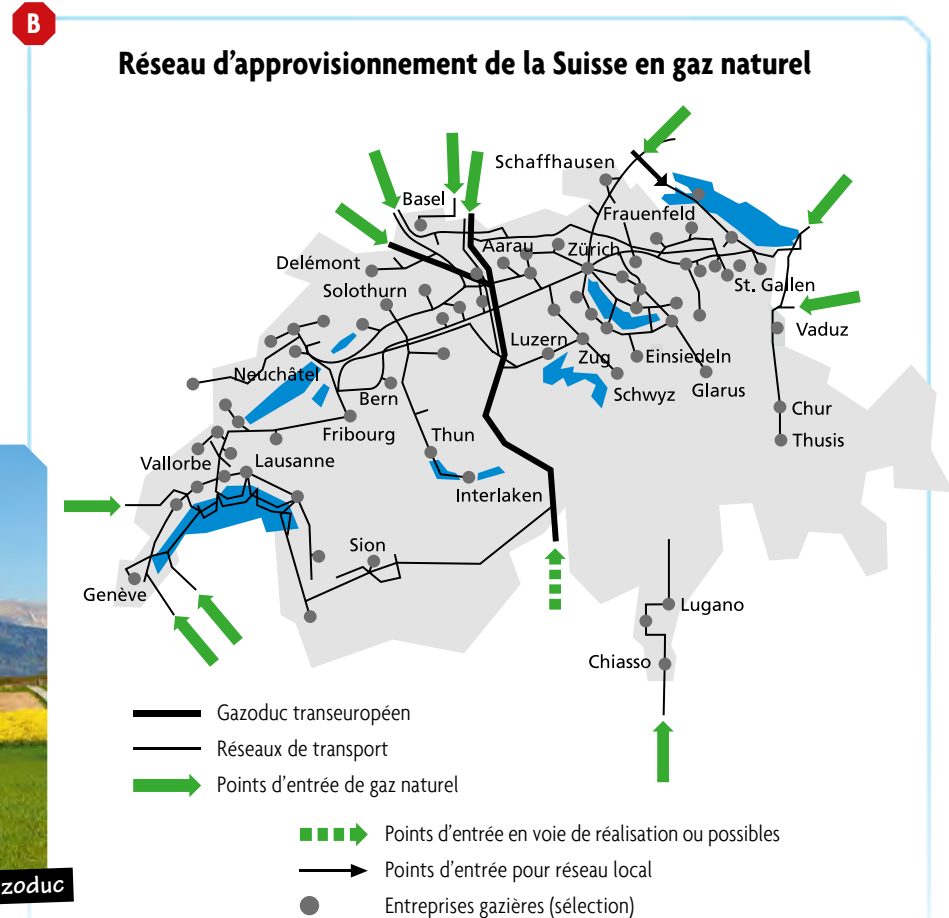
Collex-Bossy (GE) - 2013



Collex-Bossy (GE) - 2014



Panneau indiquant le passage d'un gazoduc



F Des importations indispensables

Les besoins en gaz de la Suisse sont presque entièrement couverts par l'importation. En 2014, les 2/3 du gaz provenaient de la Norvège et des pays d'Europe occidentale. La Suisse est un important pays de transit puisqu'il est traversé du nord au sud par le gazoduc transeuropéen reliant l'Italie à la Hollande. Swissgaz SA est la principale société importatrice. Elle revend le gaz à une centaine de sociétés, appartenant souvent à des communes.

Swissgaz SA



Des impacts socio-économiques, environnementaux et sur la santé

A



Sylvie

Je travaille au Service valaisan de la protection de l'environnement (SPE) et je vois d'un bon œil la fermeture du site de la **raffinerie** de Collombey (VS). En effet, l'air sera moins pollué. En revanche, je sais que les vieilles conduites d'eaux usées ont provoqué trois pollutions qui ont souillé les sols et les eaux, lors d'accidents survenus entre 2005 et 2009. Si l'usine est abandonnée, qui paiera le nettoyage du site ?

B

Irène

Mon statut d'expert chez Swissgrid¹ me permet de dire que la Suisse met tout en œuvre pour limiter les impacts des **lignes électriques** sur la santé. En effet, la législation propre à notre pays est une des plus strictes au monde.



C



Lucie

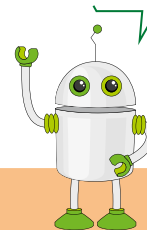
J'habite dans une zone résidentielle située à 500 mètres du futur **parc éolien** de Sainte-Croix (VD). Je crains que les 45 décibels² prévus perturbent le sommeil de mon bébé.

¹ Swissgrid est la société nationale chargée de l'exploitation du réseau électrique suisse à très haute tension.

² 45 décibels correspondent à l'intensité normale de la voix humaine.

³ Nagra signifie « Société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs ».

Un **impact** désigne les conséquences d'un aménagement ou d'une décision.



Christophe

Je travaille comme agriculteur à proximité de la **centrale solaire** de Mont-Soleil (BE). L'offre touristique relative que nous proposons contribue à faire mieux connaître la région et apporte des revenus supplémentaires.



E

Abel

Une étude récente, menée par la Nagra³, a permis de sélectionner deux sites pour le dépôt des **déchets radioactifs** suisses : il s'agit de Zurich nord-est (ZH, TG) et de Jura-est (AG). Ces deux sites garantissent que les déchets seront enterrés suffisamment profondément, afin de nuire ni à l'environnement, ni à la santé humaine.



Marc

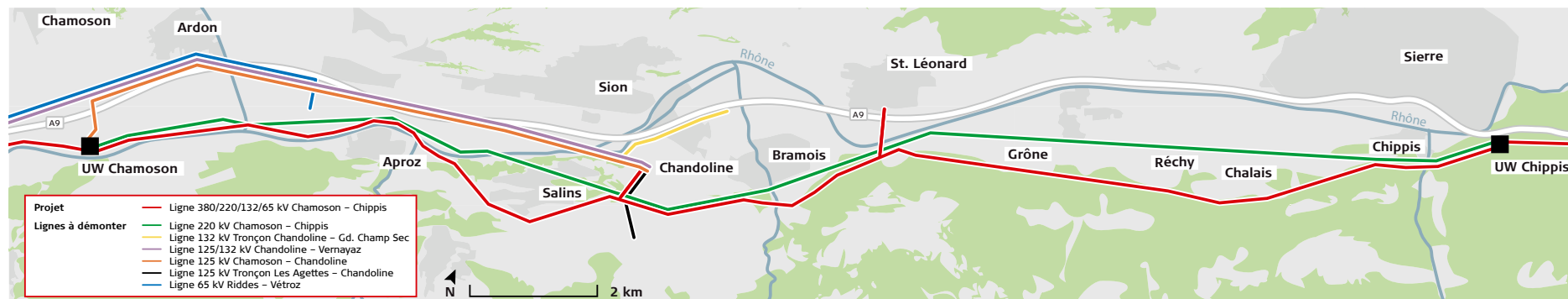
À cause de la fermeture de la **raffinerie** de Collombey (VS), en mars 2015, j'ai perdu mon emploi. J'ai mis six mois pour retrouver du travail.





Un projet de nouvelle ligne électrique controversé : Chamoson-Chippis

A Le tracé de la nouvelle ligne Chamoson-Chippis



B Des parents inquiets

L'éventualité d'une ligne aérienne à très haute tension passant à quelques mètres de l'école où étudient 700 enfants est impensable pour eux, en raison de la proximité du champ magnétique. Soutenus par la commune de Grône, ils ont créé le groupement « Protégeons nos enfants des lignes THT ».

Le Nouvelliste, 4.9.2015.

C Des normes très strictes

Swissgrid répond aux parents de Grône que l'établissement scolaire ne sera pas affecté par le champ magnétique de la future ligne. En effet, la limite recommandée par l'OMS à ne pas dépasser pour des enfants en bas âge se situe à plus de 30 mètres du bâtiment le plus proche.

Swissgrid, septembre 2015.

D Données techniques :

• 30 km de tracé • 77 pylônes en métal • Hauteur de pylônes : entre 70 et 80 mètres (sauf 2 pylônes de 100 mètres)

La nouvelle ligne – dont l'idée remonte à 1986 – servira d'une part à évacuer la production des grands ouvrages hydroélectriques valaisans (notamment l'électricité produite par la future centrale de Nant de Drance) et d'autre part à relier le Valais au réseau suisse et européen de lignes à très haute tension.

La construction de cette nouvelle ligne permettra la suppression de 89 km de lignes et de 322 pylônes. Différentes mesures de compensation écologique seront par ailleurs réalisées (protection des forêts, de la nature et du paysage).

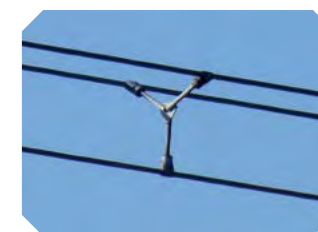
Swissgrid, septembre 2015.

E Un fort impact sur le paysage

Après Grône, la ligne à très haute tension Chamoson-Chippis fait parler d'elle à Chalais : un groupement de citoyens adresse une lettre aux autorités communales leur demandant d'agir pour l'enfouissement de cette ligne. En effet, selon eux, l'atteinte au paysage serait trop forte.

Le Nouvelliste, 21.8.2015.

F



G Une réflexion pour réduire le bruit

Il s'agissait de clarifier si des faisceaux à quatre branches au lieu de trois permettaient de réduire les émissions de bruit. Les clarifications ont permis de constater que les faisceaux à quatre branches n'améliorent guère la situation en matière de bruit et induisent par ailleurs un impact visuel plus important.

OFE, janvier 2015.



Imaginer des scénarios pour l'approvisionnement électrique du futur

Stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral

Ne pas remplacer les centrales nucléaires actuelles à la fin de leur période d'exploitation, réduire les émissions de CO₂ dues à l'énergie à environ 1,5 tonne par habitant ou moins.

SCÉNARIO 1

- Augmentation de la consommation d'électricité de 25 % (croissance économique et démographique)¹.
- Augmentation des énergies éoliennes, hydrauliques et solaires.
- Construction de centrales à gaz.
- Importation de 25 % des besoins en électricité.
- Coût : 118 milliards de francs.

¹ Par rapport à 2012.

SCÉNARIO 2

- Augmentation de la consommation d'électricité de seulement 15 % (prise de conscience, économies)¹.
- Forte augmentation des énergies éoliennes, hydrauliques et solaires.
- Besoin de quelques centrales à gaz seulement.
- Diminution des importations.
- Coût : 135 milliards de francs.

SCÉNARIO 3

- Diminution de la consommation d'électricité de 7 %¹.
- Recours seulement aux énergies éoliennes, hydrauliques, solaires, biomasse, géothermie.
- De faibles importations subsistent.
- Coût : 150 milliards de francs.

Quatre conséquences (quel que soit le scénario retenu)

- Économiser l'électricité.
- Investir dans de nouvelles installations fondées sur les énergies renouvelables et dans le réseau électrique.
- Construire des centrales à gaz et importer plus d'électricité.
- Le prix de l'électricité va augmenter (300 à 900 francs par an pour un ménage de quatre personnes).



Prendre position et argumenter

A Les réserves mondiales d'énergie fossile



Pétrole : 53 ans



Gaz : 55 ans

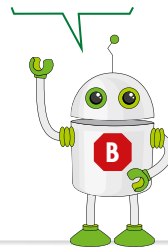


Charbon : 100 ans

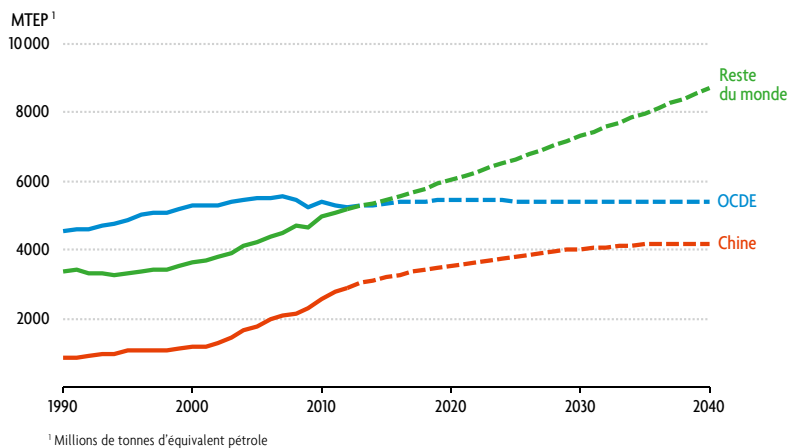
Les réserves mondiales d'énergie fossile sont difficiles à estimer. On peut distinguer les **réserves prouvées** – celles qui sont techniquement et économiquement exploitables – et les **ressources** – c'est-à-dire des gisements dont l'existence est prouvée ou supposée mais qui ne sont pas encore exploitables techniquement ou économiquement.

OFE, 2015.

Les **énergies fossiles** sont **non renouvelables**, car issues de la transformation naturelle durant des millions d'années. Ces énergies sont polluantes, car, lorsqu'elles brûlent, elles dégagent du dioxyde de carbone (CO₂), ce qui a pour conséquence d'augmenter les effets du réchauffement climatique.



C La demande énergétique par région du monde IEA, 2014.



Ce graphique représente une estimation des besoins en énergie dans le monde d'ici à 2040. La demande des pays de l'OCDE* a tendance à se stabiliser ; pour la Chine, celle-ci va augmenter légèrement. Pour les autres régions du monde – L'Inde, l'Asie du Sud-Est, le Moyen-Orient, une partie de l'Afrique et de l'Amérique latine –, l'augmentation de la demande sera forte.

* En 2015, l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE) regroupe 34 pays. Parmi ceux-ci, on trouve des pays développés : la Suisse, l'Allemagne, le Japon, le Canada, mais aussi des pays émergents comme le Mexique ou la Turquie.

QUELQUES SOLUTIONS POUR L'AVENIR

D MINERGIE®

Minergie est un label de qualité destiné, depuis 1998, aux bâtiments neufs ou rénovés. Il se caractérise par une plus faible consommation d'énergie, un confort accru et une meilleure rentabilité. minergie.ch



L'eSmart est un tableau de bord tactile, accessible sur une tablette fixée au mur. Il permet de visualiser sa consommation d'énergie électrique, d'eau et de chauffage, mais également d'allumer et éteindre les lumières, d'ouvrir et de fermer les stores et de piloter le système de chauffage de manière automatique.

rts.ch, août 2014 /myesmart.ch