

Energie et mobilité – un thème pour l'enseignement à l'école professionnelle

# Toujours en route, toujours sous tension



Kit EDD – Pistes pour  
l'éducation en vue d'un développement durable

## Impressum

**Auteur :** Roger Portmann

**Auteurs de l'introduction :** Anna Humbel (Pusch)

**Rédaction :** Urs Fankhauser

**Traduction :** Martine Besse

**Crédits photographiques** | Page de titre : CC0/Public Domain

**Sources :** disponibles sur demande auprès d'éducation21 ou Pusch.

Les liens cités ont été vérifiés le 17 juillet 2017.

Cette publication a été réalisée grâce au soutien financier de SuisseEnergie, Office fédéral de l'énergie



CC-BY-NC-ND éducation21 | septembre 2017

éducation21 | Avenue de Cour 1 | 1007 Lausanne

Tel. +41 21 343 00 21 | info\_fr@education21.ch | www.education21.ch



# EN ROUTE VERS LE TOURNANT ÉNERGÉTIQUE

Le passage de l'ère de l'énergie fossile à l'ère de l'énergie durable est l'un des défis majeurs de notre société. Le mode de vie moderne occidental marqué par une mobilité unique dans l'histoire et une numérisation croissante « dévore » les ressources de trois planètes. Une utilisation durable de l'énergie qui répond aux besoins actuels sans empiéter sur ceux des générations futures se fonde, à l'échelle de la société, sur l'encouragement des énergies renouvelables, l'amélioration de l'efficacité énergétique et la modération. La modération s'applique à des changements de comportement et de mode de vie ayant pour but de réduire la consommation d'énergie.

## La notion d'énergie en physique et dans le langage courant

Dans la vie de tous les jours, nous produisons et utilisons de l'énergie ; nous la chargeons, en faisons le plein, la consommons, la gaspillons ou l'économisons. Selon les connaissances en physique, l'énergie ne peut toutefois ni être « produite », ni être « consommée » (premier principe de la thermodynamique). L'énergie existante est uniquement transformée en une autre forme d'énergie ; elle n'est donc ni produite, ni détruite. « Production d'énergie » ne veut donc pas dire production d'une nouvelle énergie, mais transformation d'une énergie déjà existante en une forme d'énergie utilisable par les humains : les cellules photovoltaïques transforment directement l'énergie solaire en courant électrique. L'énergie chimique de l'essence est transformée en mouvement et en chaleur lorsque le véhicule roule. Et quand on enfourche une bicyclette, l'énergie musculaire est transformée en énergie cinétique. De nombreux processus de transformation de l'énergie produisent de la chaleur (par ex. les phénomènes de combustion, la transformation de l'énergie mécanique en énergie thermique par frottement). Comme ces processus ne sont pas réversibles, on parle aussi de « dégradation de l'énergie ». Par ailleurs, l'émission de grandes quantités de gaz à effet de serre causée par les phénomènes de combustion conduisent à un réchauffement global (changement climatique).

## Mise à disposition et consommation en Suisse : les agents énergétiques

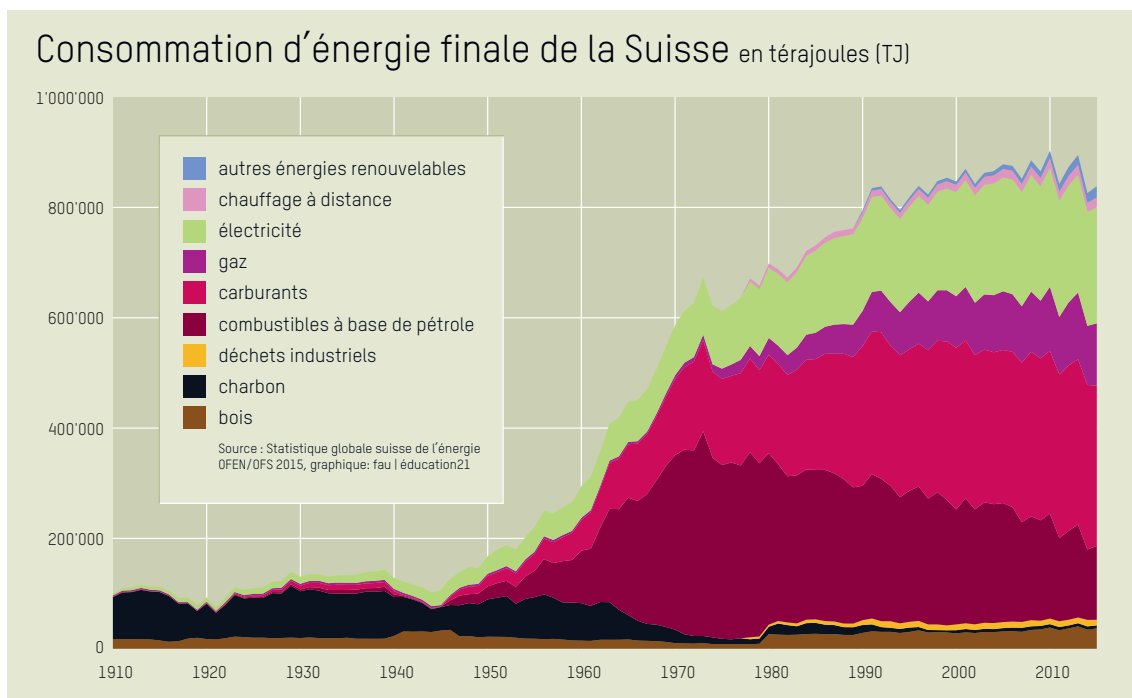
L'énergie primaire est rendue utilisable pour les humains par le fait qu'elle est transformée en agents énergétiques secondaires comme l'électricité, les combustibles, les agents thermiques et les carburants.

<b>Agents énergétiques primaires</b>	<b>Renouvelables:</b> bois, rayonnement solaire, énergie hydraulique, vent, marées, chaleur environnementale, biomasse	<b>Non renouvelables:</b> pétrole, gaz naturel, charbon, uranium
<b>Agents énergétiques secondaires</b>	Electricité, combustibles, agents thermiques, carburants	
<b>Energie utile</b>	Lumière, électronique, chaleur, mouvement, froid	

Presque tous les agents énergétiques primaires peuvent être utilisés pour la production d'électricité. L'électricité permet à son tour de produire n'importe quelle énergie utile. On appelle combustibles les matières que l'on brûle pour produire de la chaleur (par ex. mazout, pellets). La chaleur générée permet de chauffer un agent thermique (généralement de l'eau) qui restitue la chaleur là où on en a besoin (radiateur). Dans les collecteurs solaires, l'agent thermique est réchauffé de manière directe ; c'est ce qui se passe aussi dans les pompes à chaleur où par ex. la chaleur de l'air est directement transmise à un agent thermique. Les carburants sont des substances qui sont brûlées dans un moteur et servent à la locomotion (par ex. l'essence). Ces derniers ne peuvent être générés qu'à partir de trois agents énergétiques primaires : la biomasse, le pétrole ou le gaz naturel. Les agents énergétiques primaires fossiles et l'uranium n'existent pas en Suisse. Seul tout juste un quart de notre énergie primaire provient de notre pays, tandis que les trois quarts sont importés. Alors qu'il y a cent ans, la consommation d'énergie se limitait au bois et au charbon, les carburants et les combustibles pétroliers (50%), l'électricité (25%) et le gaz (14%) représentent aujourd'hui la plus grande partie de la consommation d'énergie en Suisse. En 2016, les sources d'énergie renouvelable ne couvrent que 22% de l'énergie consommée en Suisse. Concernant la production de courant, la répartition est différente : en 2016, près de 59% de l'électricité mise à disposition proviennent en Suisse de l'énergie hydraulique, 32.8% des centrales nucléaires.

## Consommation d'énergie finale

De 1910 à 2016, la consommation d'énergie en Suisse a été multipliée par un facteur 8.5. En 2015, le secteur des transports représentait, à raison de 36.4%, la part la plus importante dans la consommation d'énergie finale en Suisse ; il était



suivi par les ménages (27.7%), l'industrie (18.5%) et le secteur des services (16.5%). En Suisse, la mobilité continue de croître. Une personne parcourait en moyenne 36.8 km par jour en 2015; 65% étaient effectués en voiture et 24% en utilisant les transports publics (ces données englobent uniquement la mobilité en Suisse, sans les voyages en avion). C'est la mobilité dans le cadre des loisirs qui représente la part la plus importante: 16.2 km (44%). Si les coûts énergétiques liés à la mobilité sont si importants, c'est parce que les carburants à base de pétrole représentent la majeure partie des agents énergétiques utilisés dans les transports. Au total, 72% de la consommation d'énergie finale dans les transports se répartissent entre l'essence et le diesel, tandis que 24% concernent le carburant des avions (kérosène).

### Politique énergétique – de nombreux chemins pour arriver au but

Deux défis complexes ont déterminé, ces dernières années, l'orientation de la politique énergétique de la Suisse: la progression des changements climatiques et les risques élevés liés à l'énergie nucléaire. L'accident nucléaire survenu à Fukushima en mars 2011 a poussé le Conseil fédéral et le Parlement à abandonner progressivement l'énergie nucléaire. En 2015, lors de la Conférence de Paris sur le climat, la Suisse a pris l'engagement de participer activement à un système énergétique mondial respectueux du climat. Le Conseil fédéral vise la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> à 1.5 tonnes d'ici à 2050 (actuellement, elles s'élèvent à 6 tonnes). Pour atteindre cet objectif, les émissions de CO<sub>2</sub> devraient être réduites de moitié d'ici à 2030. L'objectif général consiste à limiter à moins de deux degrés le réchauffement mondial.

### Stratégie énergétique 2050

D'ici à 2050, la Suisse entend, sur la base des valeurs de l'an 2000, réduire de 54% la consommation d'énergie par personne et de 18% la consommation de courant (par personne). Par ailleurs, la production nationale de courant à partir d'énergies renouvelables devrait augmenter à 24,2 TWh. Au printemps 2017, la population suisse a accepté par une majorité de 58.2% la loi sur l'énergie révisée par le Parlement. La loi acceptée permet de mettre en œuvre un train de mesures pour abaisser la consommation d'énergie, accroître l'efficacité énergétique, et encourage les énergies renouvelables. Cette loi interdit en outre la construction de nouvelles centrales nucléaires.

### La société à 2000 watts

La vision de la société à 2000 watts a été conçue dans les années 1990 par le Conseil des Ecoles polytechniques fédérales (EPF); elle a pour but, d'ici à l'an 2100, de réduire à 2000 watts de puissance continue par personne les besoins moyens en énergie de la Suisse. Ceci correspond à une consommation annuelle d'énergie de 17520 kilowattheures. Aujourd'hui, notre consommation est à peu près trois fois plus élevée. A l'avenir, les agents énergétiques non renouvelables devraient couvrir tout au plus un quart de la puissance continue de 2000 watts, sinon l'objectif CO<sub>2</sub> visé ne pourra pas être atteint. Les émissions de gaz à effet de serre devraient être abaissées à 1 tonne par personne d'ici à 2100. Cet objectif paraît ambitieux, mais il faut savoir que jusqu'en 1950, la Suisse fonctionnait déjà en tant que société à 2000 watts!

### La recherche en énergie

En 2015, on a investi dans la recherche en énergie 345 millions de francs provenant de fonds publics. Le tournant énergétique est aussi un tournant sur le plan de la mobilité et

ce dernier nécessite des idées visionnaires. L'avion solaire suisse Solar Impulse 2 a réalisé le tour du monde. Les projets de recherche permettent d'élargir les champs de réflexion et d'ouvrir de nouvelles voies vers un avenir durable du point de vue énergétique.

### Informations permettant d'approfondir le sujet

SuisseEnergie (Fiches d'informations): [www.suisseenergie.ch/page/fr-ch/fiches-dinformati-ns-et-cie](http://www.suisseenergie.ch/page/fr-ch/fiches-dinformati-ns-et-cie)

Société à 2000 watts: [www.2000watt.ch/fr/](http://www.2000watt.ch/fr/)

Stratégie énergétique 2050: [www.ofen.admin.ch/energiestrategie2050/index.html?lang=fr](http://www.ofen.admin.ch/energiestrategie2050/index.html?lang=fr)

L'énergie en infographies: [www.12energy.ch/page-d-accueil/](http://www.12energy.ch/page-d-accueil/)

Statistiques de l'énergie: [www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/index.html?lang=fr](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/index.html?lang=fr)

### DVD pour développer le sujet

Tous branchés. Energie, droits humains et climat

7 films, 3 clips et du matériel pédagogique, dès 14 ans.

Disponible sur [www.education21.ch/fr/ressources/catalogue](http://www.education21.ch/fr/ressources/catalogue)

# PISTE 1 : LA MOBILITÉ DES JEUNES

Liens avec le plan d'études cadre pour l'enseignement de la culture générale (OFFT 2006) :

Domaine langue et communication :

- Objectifs de formation A, B, C

Domaine société :

- 5.5 Aspect Ethique : Objectif de formation B
- 5.3 Aspect Ecologie : Objectifs de formation A, B, C

Objectifs d'apprentissage précis

- Les apprenant-e-s analysent leur comportement personnel en matière de mobilité, comparent ce dernier à celui de la population suisse et expliquent les différences.
- Les apprenant-e-s analysent et cherchent à expliquer le comportement des jeunes adultes en matière de transports.
- Les apprenant-e-s étudient et expliquent les avantages et les inconvénients de la mobilité en relation avec les différents moyens de transport.
- Les apprenant-e-s expliquent l'impact négatif du trafic aérien sur le climat.
- Les apprenant-e-s formulent des solutions possibles quant à leur comportement personnel en matière de mobilité dans le domaine des loisirs et de leur profession, sous l'angle de la durabilité.
- Les apprenant-e-s établissent une carte heuristique (mind map) sur la mobilité en tenant compte de leur expérience personnelle et des nouvelles connaissances concernant la durabilité.

Durée

env. 4 leçons

Matériel

Poster « 365 perspectives EDD », flip chart, vidéo-projecteur (beamer), papier, crayons, accès à Internet, smartphone/tablette/notebook/ordinateur (PC)

**1. Moyens de transport:** les apprenant-e-s forment des groupes de 3 ou 4. Ils cherchent sur le poster deux photos en rapport avec les moyens de transport et de locomotion suivants: voiture, train, marche à pied, transports publics et bicyclette (y compris vélo électrique). Sur une feuille séparée, les apprenant-e-s rédigent en quelques phrases une description courte et précise de ce qu'ils voient sur la photo et justifient pourquoi cette photo a été choisie pour illustrer le moyen de transport considéré.

**2. Bilan du comportement personnel quotidien en matière de mobilité:** chaque membre des groupes constitués précédemment calcule les distances journalières moyennes parcourues pendant un an avec chacun des cinq moyens de locomotion indiqués (données en km). Chaque groupe calcule ensuite les valeurs moyennes journalières qui en résultent par type de moyens de locomotion/transport (données en km). Ces valeurs sont transcrites et le groupe classe dans l'ordre les cinq moyens de déplacement en fonction du pourcentage d'utilisation obtenu.

3. Les groupes présentent brièvement leur description et la justification du choix des photos en plénum. Tous les groupes présentent ensuite les distances journalières moyennes calculées par type de transport et le classement qu'ils ont établi.

**4. Comportement de la population suisse en matière de transports:** l'enseignant-e fournit aux groupes le lien suivant donnant accès à l'infographie « Comportement de la population en matière de transports » ou délivre l'infographie sous forme imprimée (voir encadré). Chaque groupe compare les valeurs moyennes calculées et le classement qu'il a établi avec les données de l'infographie. Le groupe cherche à expliquer pourquoi il y a des différences par rapport aux chiffres suisses moyens et prend note des trois constats les plus importants. Le groupe se met d'accord sur deux autres constats importants qui résultent de l'infographie et les transcrivent.

[www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transport/transport-personnes/comportements-transport.html](http://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/statistiques/mobilite-transport/transport-personnes/comportements-transport.html)

## Comportement de la population en matière de transports

Le **micro-recensement sur la mobilité et les transports** en 2015 a fourni, quant au comportement de la population en matière de transports, la répartition suivante pour la distance journalière moyenne parcourue de 36.8 km par personne en Suisse :

1. Voiture: 23.8 km
2. Train: 7.5 km
3. Marche à pied: 1.9 km
4. Transports publics: 1.5 km
5. Bicyclette et e-bike: 0.9 km
6. Deux-roues motorisés: 0.5 km
7. Autres: 0.7 km.

5. **La mobilité des jeunes adultes** : « Parmi les différentes catégories d'âge, ce sont les jeunes adultes âgés de 18 à 24 ans qui parcourent les plus longues distances, avec une moyenne de 48 km », lit-on au point 4 de l'étude consacrée au sujet. Les groupes de travail cherchent des explications possibles en tenant compte de leur propre expérience et effectuent au besoin des recherches complémentaires sur Internet. Les deux explications les plus importantes sont notées par écrit.

6. **Présentation des résultats** : Les groupes de travail présentent les résultats des exercices 4 et 5 en plénum.

7. **Les facettes claires et sombres de la mobilité** : le segment des transports de loin le plus important est la mobilité durant les loisirs. Près de la moitié des distances journalières parcourues en Suisse sont liées aux loisirs. Et un tiers de la mobilité annuelle, à savoir 9000 km, est due, dans la statistique, aux trajets effectués en avion. Les bas prix ont rendu très attractifs, même parmi les jeunes et les jeunes adultes, les voyages par avion\* pour le week-end et des vacances de courte durée. Que ce soit pour les loisirs ou pour se rendre au travail : les moyens de transports les plus utilisés ont des facettes sombres, parfois graves. Le site Internet [www.mobitool.ch](http://www.mobitool.ch) aide les apprenant-e-s à avoir une vue d'ensemble du bilan énergétique des différents types de transports. Les apprenant-e-s choisissent l'un des quatre moyens de transport, à savoir la voiture de tourisme, le train, les deux-roues motorisés et l'avion (ou l'enseignant-e leur en attribue un) et ils s'informent individuellement, à l'aide d'un smartphone, d'une tablette ou d'un ordinateur, sur les avantages et sur 5 ou 6 aspects problématiques du moyen de transport considéré. Ensuite, ils cherchent un-e partenaire de travail. Tous deux se présentent mutuellement les résultats de leur travail selon la méthode réfléchir-comparer-partager (Think-Pair-Share), prennent note des résultats de leur partenaire et les récapitulent brièvement. Pour terminer, les constats communs – au moins une demi-douzaine d'avantages et d'inconvénients du moyens de transport choisi ou attribué – sont notés sur une affiche de manière bien lisible et compréhensible.

\*Sur l'impact climatique des voyages en avion : « Magazine Environnement » de l'Office fédéral de l'environnement OFEV, p. 17, téléchargement au format PDF : [www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/publications-etudes/publications/environnement-3-2008-le-defi-climatique.html](http://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/publications-etudes/publications/environnement-3-2008-le-defi-climatique.html)

8. Les groupes de deux (ou une partie d'entre eux) présentent en plénum les résultats transcrits sur les affiches.

9. **Possibilités de modifier son comportement en matière de mobilité personnelle** : les objectifs de la politique climatique suisse (voir encadré) ne peuvent pas être atteints sans des changements de comportement individuels en matière de transports. Les apprenant-e-s réfléchissent par deux, pour l'un des points énoncés plus bas, à une demi-

douzaine de possibilités d'action personnelles réalisables. Ils notent leurs idées sur une feuille de papier (ou une affiche) et les présentent ensuite en plénum :

a) Comment est-il possible de réduire les impacts négatifs de la mobilité en modifiant son comportement? Justifiez en faisant la distinction entre la mobilité durant les loisirs et la mobilité liée au travail. (*Loisirs : renoncer aux vols du week-end, passer ses vacances en Suisse, covoiturage pour les gros achats, planifier ses achats plus efficacement, etc. ; travail : habiter plus près de son lieu de travail, se partager une voiture collectivement, se rendre à vélo au travail, etc.*) ou

b) Comment peut-on utiliser plus souvent des moyens de transport plus respectueux de l'environnement et réduire ainsi la part des moyens de transports préjudiciables à l'environnement? (*par ex. prendre son vélo pour effectuer les trajets courts, utiliser un vélo électrique, se déplacer en train plutôt qu'en voiture, opter pour une voiture électrique ou une voiture hybride à la place de moteurs à essence ; parcourir certains trajets à pied, etc.*)

10. **Synthèse** : les apprenant-e-s transcrivent au moyen d'une carte heuristique (mind map) les constats les plus importants sur le thème de la mobilité : résultats des groupes de travail, des présentations sur les affiches et des discussions en plénum, ainsi que conclusions des travaux par deux.

### L'Accord de Paris et la politique climatique de la Suisse

L'Accord dit de Paris est un traité adopté en 2015 par 195 nations lors de la Conférence des Nations Unies sur le climat qui s'est tenue à Paris. L'objectif est de limiter le réchauffement climatique causé par les activités humaines. Actuellement (état : 1er juin 2017), tous les Etats le reconnaissent, à l'exception de la Syrie, du Nicaragua et des Etats-Unis. A la suite de cet accord, plus de 160 Etats ont déjà élaboré des plans pour la protection du climat, dont la Suisse. **La loi sur le CO2** est au cœur de la politique climatique de la Suisse. D'ici à 2020, les émissions de gaz à effet de serre devraient être réduites de 20% au moins par rapport aux valeurs de 1990.

# PISTE 2: CONSOMMATION D'ÉNERGIE, AGENTS ÉNERGÉTIQUES ET AVENIR ÉNERGÉTIQUE

Liens avec le plan d'études cadre pour l'enseignement de la culture générale (OFFT 2006)

Domaine Langue et communication :

- objectifs de formation A, B, C.

Domaine Société :

- 5.5 Aspect Ethique : objectifs de formation B, C
- 5.3 Aspect Ecologie : objectifs de formation A, B, C
- 5.7 Aspect Politique : objectifs de formation B, C

Objectifs d'apprentissage précis

- Les apprenant-e-s sont en mesure de lire, de comprendre et de décrire un diagramme sur la consommation globale d'énergie en Suisse.
- Les apprenant-e-s sont en mesure de distinguer différents agents énergétiques et de citer les agents énergétiques renouvelables utilisés.
- Les apprenant-e-s sont en mesure d'expliquer les avantages et les inconvénients des différents agents énergétiques.
- Les apprenant-e-s peuvent citer différents aspects de la Stratégie énergétique 2050. Dans une discussion, ils sont capables de défendre des arguments pour ou contre la loi sur l'énergie, une composante de la stratégie énergétique 2050.
- Les apprenant-e-s sont en mesure d'établir une « banque terminologique » à propos de la consommation d'énergie, des agents énergétiques et de l'avenir énergétique.

Durée

env. 4 leçons

Matériel

Set de cartes, flip chart, vidéoprojecteur (beamer), papier, crayons, accès à Internet, smartphone/tablette/ notebook/ordinateur (PC)

**1. Entrée en matière, brainstorming:** les apprenant-e-s se répartissent en groupes de trois à cinq personnes et reçoivent l'une des deux cartes sur le thème de l'énergie (Q14, S01) ainsi qu'une grande feuille de flip-chart. Les groupes désignent un-e modérateur/-trice et ont dix minutes à disposition. Les membres des groupes expriment ce qui leur vient spontanément à l'esprit à propos de la photo de la carte; le/la modérateur/-trice transcrit les idées sans les commenter et sans les classer. Au bout de dix minutes, les idées sont évaluées et structurées par le groupe. Les meilleures idées sont copi-

ées de manière bien lisible sur la grande feuille de flip-chart (qui doit être compréhensible sans explications). Les affiches de tous les groupes sont accrochées au mur et y restent jusqu'à la fin des leçons consacrées à la thématique. L'enseignant-e projette les deux photos et explique leur contexte: l'énergie qui permet de fournir des sources de lumière, par exemple, doit être mise à disposition (ou « être produite »).

**2. Utilisation de l'énergie en Suisse:** la brochure « Statistique globale suisse de l'énergie 2015 » peut être téléchargée sur les appareils des apprenant-e-s (ou commandée en version imprimée)\*. Le premier graphique « Consommation d'énergie finale 1910–2015 par agents énergétiques » montre combien d'énergie a été utilisée au cours du temps en Suisse et de quels agents énergétiques il s'agissait. Les apprenant-e-s examinent par deux la période de 1950 à aujourd'hui et notent à ce sujet quatre affirmations sur une feuille séparée: des déclarations sur les changements dans la consommation globale d'énergie et sur les changements concernant la part occupée par les différents agents énergétiques (dans le graphique: pétrole, électricité, gaz, carburants (essence et diesel), énergies renouvelables comme chauffage à distance, déchets industriels et bois ainsi que « autres énergies renouvelables »). Ensuite, les apprenant-e-s dressent la liste de toutes les énergies renouvelables sur une feuille séparée à l'aide du diagramme, des tableaux et du texte explicatif de la brochure (p. 1-5). S'ils ne connaissent pas l'un des agents énergétiques cités, ils cherchent au besoin une courte explication à son sujet. Un inventaire complet comprend le chauffage à distance, les déchets industriels, le bois, la chaleur du soleil, le photovoltaïque, le vent, le biogaz, la chaleur environnementale et l'eau. L'énergie hydraulique fournit environ 59% de l'électricité. Les résultats des travaux sont ensuite passés en revue en plénum.

\*[www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=fr&dossier\\_id=00763](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=fr&dossier_id=00763)

**3. Agents énergétiques:** le graphique « Consommation d'énergie 1950–2015, consommation brute » à la p. 5 de la brochure « Statistique globale suisse de l'énergie 2015 » montre comment l'énergie a été mise à disposition, (« produite ») dans chaque cas et permet de distinguer les agents énergétiques. L'enseignant-e projette le graphique. Il permet de se rendre compte par exemple que la part des « autres énergies renouvelables » comme le photovoltaïque et les turbines éoliennes est encore très faible. Chacun des agents énergétiques comporte comparativement aux autres certains avanta-



ges – mais aussi des inconvénients pour l'environnement, l'économie et la société. Les apprenant-e-s se répartissent par groupes de trois et chaque groupe effectue une recherche sur Internet au sujet d'un des principaux agents énergétiques utilisés en Suisse: 1. pétrole/gaz naturel, 2. énergie nucléaire, 3. bois, 4. énergie hydraulique, 5. énergie éolienne, 6. énergie solaire. La liste des agents peut être élargie selon la taille de la classe (par ex. en rajoutant l'utilisation de la chaleur environnementale au moyen de pompes à chaleur ou le charbon) ou réduite. Chacun-e recherche les avantages et inconvénients de l'agent en question et note les points principaux sous forme de mots-clés. Les apprenant-e-s se répartissent ensuite dans trois nouveaux «groupes d'experts», composés d'un membre de chacun des groupes de trois précédents. Chaque membre d'un «groupe d'expert» est donc le spécialiste d'un des agents énergétiques et présente aux autres les avantages et inconvénients identifiés. Ceux et celles qui écoutent notent les observations sous forme de mots-clés dans un tableau de format A3 préparé par l'enseignant-e (sur lequel une grande case est prévue pour les avantages et les inconvénients de chacun des agents énergétiques considérés).

**4. Avenir énergétique, stratégie énergétique 2050:** après l'accident catastrophique des réacteurs nucléaires de Fukushima, le Conseil fédéral et le Parlement ont pris en 2011 une décision de principe en faveur d'un abandon progressif de l'énergie nucléaire. Cette décision et d'autres changements nécessitent, d'ici à 2050, un remaniement profond du système énergétique suisse. Le Conseil fédéral a élaboré à cet effet la Stratégie énergétique 2050. Il s'agit ainsi de réduire la consommation d'énergie, d'accroître la part des énergies renouvelables, d'abaisser les émissions de CO<sub>2</sub> en lien avec l'énergie et de fermer les cinq centrales nucléaires à la fin de leur durée d'exploitation. La stratégie énergétique 2050 a été soutenue par la votation populaire du 21 mai 2017: le premier train de mesures (la loi sur l'énergie) a été accepté. Elle prévoit entre autres des mesures pour accroître l'efficacité énergétique (bâtiments, mobilité, industrie, appareils), des mesures pour développer les énergies renouvelables et des modifications de la loi sur l'énergie nucléaire (abandon progressif du nucléaire). La présentation en format PDF «Stratégie énergétique 2050» en offre un bon aperçu.\* Les discussions en amont étaient marquées par des avis très contradictoires.  
\* [http://www.bfe.admin.ch/energiestrategie2050/06450/index.html?lang=fr&dossier\\_id=06702](http://www.bfe.admin.ch/energiestrategie2050/06450/index.html?lang=fr&dossier_id=06702)

a) Discussion du pour et du contre: l'enseignant-e forme deux groupes pour et deux groupes contre. En outre, il/elle désigne trois observateurs/-trices indépendants. Les groupes «pour» défendent les arguments en faveur de la stratégie énergétique 2050, les groupes «contre» les arguments qui s'opposent à ladite stratégie. Les groupes rassemblent des arguments en faisant des recherches à l'aide des liens indiqués, utilisent également les informations acquises auparavant sur la produc-

tion d'énergie et les agents énergétiques et choisissent un ou deux «délégués» qui seront chargés de représenter leur position dans la discussion. Les observateurs/-trices établissent ensemble une feuille d'observation qui précise qui doit être attentif à quels points en particulier durant la discussion; l'un-e des trois observateurs/-trices assurera la modération de la discussion.

Liens Internet destinés au groupe «pour»:

[www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/votations/20170521/Loi-sur-l-energie.html](http://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/votations/20170521/Loi-sur-l-energie.html)

<https://se2050.ch/fr/oder> ou [www.bfe.admin.ch/energiestrategie2050/06447/index.html?lang=fr](http://www.bfe.admin.ch/energiestrategie2050/06447/index.html?lang=fr)

Liens Internet destinés au groupe «contre»:

[www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/votations/20170521/Loi-sur-l-energie.html](http://www.admin.ch/gov/fr/accueil/documentation/votations/20170521/Loi-sur-l-energie.html)

<http://non-a-la-strategie-energetique.ch> ou <https://loi-energie-non.ch/>

b) Pour la discussion, les groupes pour et contre se placent en face les uns des autres et les observateurs/-trices s'installent de manière à bien voir tous les apprenant-e-s. Durant la discussion, il convient de veiller à ne blesser personne. Le/la modérateur/-trice coordonne la discussion et accorde le même temps de parole aux deux parties qui défendent leur position en s'appuyant sur les arguments préparés. La discussion s'achève au bout d'une vingtaine de minutes.

c) Analyse de la discussion: les observateurs/-trices font part brièvement de leurs impressions en parlant à la première personne («Je trouve que...», «J'avais l'impression que ...»).

5. Les apprenant-e-s se répartissent à nouveau dans les groupes qu'ils formaient au début pour le brainstorming et examinent d'un œil critique leur affiche qui est restée accrochée à la paroi. On leur offre la possibilité de supprimer au maximum deux de leurs idées initiales qu'ils estiment objectivement fausses par rapport à leurs connaissances actuelles; ils ajoutent également deux choses qui doivent absolument figurer sur l'affiche selon eux.

6. **Synthese:** les apprenant-e-s créent individuellement une «banque terminologique» concernant la consommation d'énergie, les agents énergétiques et l'avenir énergétique. Ils forment un répertoire de 15 - 20 termes techniques qu'ils ont appris durant les leçons. Les apprenant-e-s sont attentifs à l'orthographe correcte des termes techniques et ajoutent une courte explication ou un mot ayant le même sens (synonyme). Ils utilisent à cet effet les résultats des travaux par deux et par groupes, des échanges en plénum et de la discussion pour et contre.

### Possibilités pour développer le sujet

a) Les apprenant-e-s décrivent dans un petit texte leur **vision personnelle** de l'avenir énergétique de la Suisse. Ils utilisent à cet effet au minimum une demi-douzaine de termes qui figurent dans leur banque terminologique.

b) Les apprenant-e-s créent un **slogan** pour une mesure prévue dans la stratégie énergétique 2050; ce slogan devrait inciter la population à changer de comportement, à privilégier des voitures à faibles émissions, à économiser le courant, à mieux isoler les bâtiments, etc. Il serait envisageable de concevoir aussi une **campagne publicitaire** en rapport avec le slogan.

c) Les apprenant-e-s expriment leur vision personnelle de l'avenir énergétique de la Suisse en réalisant un **collage**, en donnant libre cours à leur imagination puis ils présentent le résultat en plénum.

d) La plate-forme d'information et de communication « Energyscope » conçue par l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL et l'Université de Lausanne offre une quantité de possibilités de développer et d'approfondir le sujet. Le « **calculateur énergétique** » par exemple permet de jouer différents scénarios énergétiques de l'avenir et de vérifier à l'aide d'un quiz, de manière distrayante, la compréhension des diagrammes concernant l'avenir énergétique de la Suisse. La rubrique « Cours pour tous » propose une vingtaine de modules sous forme de courtes vidéos sur les défis et les questions suscités par le tournant énergétique de la Suisse.

[www.energyscope.ch/](http://www.energyscope.ch/)