



## De l'énergie renouvelable pour tous

Documentaire, Allemagne 2010, version courte 30 min. (2016), dès 14 ans

Réalisation : Carl-A. Fechner

Production : fechnerMEDIA

Caméra : Sorin Dragoi

Montage : Mona Bräuer

Son : Laurent Desmetz

Langues : anglais-français-allemand

Sous-titres : français, allemand, italien

Matériel pédagogique : Magdalena Emprechtinger, Hildegard Hefel

Traduction : Martine Besse

### Thèmes

Énergie renouvelable, défis du tournant énergétique, Objectifs de Développement Durable, langage du film

---

### Objectifs

Les élèves

- étudient les Objectifs de Développement Durable/Sustainable Development Goals et le rôle de l'accès à l'énergie renouvelable pour le développement durable,
- prennent connaissance des données réelles concernant l'énergie renouvelable,
- étudient les défis d'ordres techniques, politiques, sociaux et financiers en lien avec la conversion à l'énergie renouvelable,
- observent attentivement les différents aspects du langage visuel et acoustique du film.

---

### Compétences EDD

Plusieurs compétences personnelles, sociales, techniques et méthodologiques spécifiques sont inhérentes à l'Éducation en vue d'un développement durable. Les suggestions suivantes visent particulièrement à développer les compétences de construire des savoirs interdisciplinaires prenant en compte différentes perspectives, aborder ensemble des questions en lien avec la soutenabilité ainsi que penser et agir avec prévoyance. Vous trouverez une vue d'ensemble des compétences EDD dans le texte « Introduction au matériel pédagogique : Énergie et développement durable ».

### Liens au plan d'études (Suisse)

Lehrplan 21, 3. Zyklus	
SHS 31	Analyser des espaces géographiques et les relations établies entre les hommes et entre les sociétés à travers ceux-ci.
FG 31	Exercer des lectures multiples dans la consommation et la production de médias et d'informations.
FG 36	Prendre une part active à la préservation d'un environnement viable.
FG 37	Analyser quelques conséquences, ici et ailleurs, d'un système économique mondialisé.

### Contenu

Le documentaire «De l'énergie renouvelable pour tous» de Carl-A. Fechner est porteur d'une vision précise : un monde dont l'approvisionnement énergétique est assuré à 100 pour cent par des sources renouvelables comme l'éolien, le solaire, l'énergie hydraulique, la géothermie ou la biomasse – des sources d'énergie accessibles à tous, propres et à un prix abordable. Ce film plaide en faveur d'une restructuration complète de l'approvisionnement énergétique dans le monde et montre à l'aide d'exemples empruntés au Danemark, au Mali, à l'Espagne et à la Chine comment pourrait se présenter la conversion aux énergies renouvelables.

Le Danemark est un précurseur en matière d'énergies renouvelables. Ce n'est pas un hasard si la plus grande région autonome en énergie au monde se trouve dans la partie Nord-Est de ce pays. A cet endroit, 50.000 personnes tirent leur énergie à 100% de l'éolien et de la biomasse. Le centre pour les énergies renouvelables (Nordic Folke Center) a lancé et accompagné la conversion dans les années 70 et propose aujourd'hui son savoir-faire à d'autres régions et pays du monde entier. C'est le cas à Zambala, au Mali, où des panneaux solaires installés sur les toits des écoles, des hôpitaux et des habitations privées permettent pour la première fois l'accès au courant et représentent donc une chance pour le développement économique et social de la région. Mais les énergies renouvelables ne sont pas seulement prometteuses à petite échelle. Ce film montre aussi des installations solaires gigantesques en Espagne qui permettraient d'approvisionner en énergie des villes entières comme L.A..

En raison de son développement économique, les besoins d'énergie de la Chine sont immenses. A cause des effets négatifs des agents énergétiques fossiles (en premier lieu le charbon à bas prix) sur l'environnement, le pays mise dorénavant à grand échelle sur les énergies renouvelables et est devenu le premier investisseur au monde dans ce secteur. Les progrès technologiques et la production de masse des cellules photovoltaïques devraient abaisser les prix et permettre aux énergies renouvelables d'être compétitives. Ce film est une version courte du film sorti sur grand écran «Die 4. Revolution» (La 4e révolution).

### Informations générales

[www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR\\_2016\\_KeyFindings1.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2016/06/GSR_2016_KeyFindings1.pdf) (anglais)  
Informations sur le développement des énergies renouvelables et le tournant énergétique dans le monde

[www.lemonde.fr/afrique/article/2016/01/13/les-energies-renouvelables-en-afrique-ne-sont-pas-une-utopie\\_4846589\\_3212.html](http://www.lemonde.fr/afrique/article/2016/01/13/les-energies-renouvelables-en-afrique-ne-sont-pas-une-utopie_4846589_3212.html)  
Informations sur les énergies renouvelables et le développement en Afrique

[www.rac-f.org/L-engagement-de-la-Chine-pour-la](http://www.rac-f.org/L-engagement-de-la-Chine-pour-la)  
Informations sur la politique climatique et énergétique en Chine

[www.global-chance.org/IMG/pdf/gc38p17-55.pdf](http://www.global-chance.org/IMG/pdf/gc38p17-55.pdf)  
Informations concernant le rôle précurseur du Danemark en matière d'énergies renouvelables

### Suggestions didactiques

Remarque: les suggestions suivantes décrivent différentes méthodes et proposent plusieurs axes thématiques pour étudier le film. Chaque suggestion forme un tout et peut être utilisée indépendamment des autres.

Concernant la question de l'accès aux énergies renouvelables dans les pays africains, il est possible d'utiliser l'introduction de la suggestion 1 «Un approvisionnement énergétique décentralisé et durable – une chance pour le développement» dans le matériel pédagogique du film «No Problem! Des ingénieures solaires pour l'Afrique».

#### Suggestion 1

##### De l'énergie durable pour tous

*Objectif:* les élèves prennent connaissance des Objectifs de Développement Durable/Sustainable Development Goals, en premier lieu l'objectif 7 concernant l'accès à l'énergie durable pour tous. Ils réfléchissent sur la nécessité de l'énergie (renouvelable) pour un développement durable et sont capables d'appliquer leurs connaissances au film.

*Âge:* dès 14 ans

*Durée:* 2 périodes d'enseignement

*Matériel:* Document à photocopier «ODD», pictogrammes en plusieurs langues concernant les ODD sur: [http://i2.wp.com/www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2015/01/SDG\\_Languages.png](http://i2.wp.com/www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2015/01/SDG_Languages.png)

*Déroulement:*

##### Tableau concernant les ODD – petits groupes

L'enseignant-e introduit brièvement les Objectifs de Développement Durable (ODD)/ Sustainable Development Goals (SDGs) et explique ce que l'on entend par «développement durable» (cf. informations générales pour les enseignant-e-s). Ensuite, chaque petit groupe reçoit une liste complète des pictogrammes en plusieurs langues (télécharger sur [http://i2.wp.com/www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2015/01/SDG\\_Languages.png](http://i2.wp.com/www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2015/01/SDG_Languages.png)) et les textes concernant les visées des ODD (voir document à photocopier «ODD»). Chaque petite carte décrit l'un des 17 objectifs. La formulation des objectifs a été simplifiée. En raison de son importance centrale dans le film, l'objectif concernant l'énergie est présenté de manière plus détaillée. Les élèves regardent attentivement les pictogrammes et notent leurs idées quant à leur signification. Ensuite, ils lisent les 17 objectifs et les placent à côté des pictogrammes correspondants. Les groupes comparent leurs résultats et cherchent à répondre aux questions se rapportant aux objectifs.

Les pictogrammes en anglais concernant les objectifs peuvent être téléchargés sur [www.un.org/sustainabledevelopment/fr/news/communications-material/](http://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/news/communications-material/)

Au cours d'une prochaine étape, les élèves se concentrent sur les questions suivantes :

- Pour quels objectifs l'accès à l'énergie (par ex. lumière/courant/carburant/combustibles pour le chauffage, etc.) est-il important pour ces derniers puissent être atteints ?
- Pour quels objectifs est-il important que l'on se convertisse aux énergies renouvelables (éolien, solaire, énergie hydraulique, géothermie, etc.) ?

Les interactions sont expliquées à l'aide des pictogrammes dans un tableau récapitulatif posé sur chaque table. Puis les élèves se déplacent de table en table et chaque petit groupe explique les interactions qu'il a trouvées.

Les questions suivantes devraient servir de point de repère pour réaliser le tableau :

A quelles fins et dans quels domaines (école, santé, économie, etc.) avons-nous besoin d'énergie ?

- Qu'arrive-t-il quand les pays n'ont pas accès à l'énergie ?
- Quels sont les effets positifs ou négatifs, quand le développement de l'énergie se fait au moyen d'agents énergétiques fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) ?
- Quels sont les effets positifs ou négatifs, quand le développement de l'énergie se fait au moyen d'énergies renouvelables ?

#### **Informations générales pour les enseignant-e-s**

En automne 2015, les Nations Unies ont adopté les Objectifs de Développement Durable ODD (Sustainable Development Goals – SDGs) dans le but de mettre fin à la pauvreté dans le monde, de protéger la planète et de permettre à tous de vivre dignement. Il était nécessaire d'introduire ces nouveaux objectifs, car les Objectifs du Millénaire pour le Développement OMD (Millennium Development Goals – MDGs) arrivaient à échéance en 2015 ; comme ils n'étaient pas tous atteints, il était indispensable de continuer d'agir.

Les nouveaux Objectifs de Développement Durable qui devraient être réalisés d'ici à 2030 sont très ambitieux. Ils incluent à la fois des aspects environnementaux, économiques et sociaux. Le nombre des objectifs a été augmenté de huit (nombre d'OMD) à 17. En plus de l'élargissement des domaines pris en compte, tous les pays du monde sont concernés. Les objectifs ne sont donc plus valables seulement pour les pays dits en développement ; les pays riches sont invités à agir et à apporter leur contribution pour la réalisation de chaque objectif.

[www.globalpolicy.org/images/pdfs/GPFEurope/Agenda\\_2030\\_online.pdf](http://www.globalpolicy.org/images/pdfs/GPFEurope/Agenda_2030_online.pdf)

#### **Développement durable**

Développement durable signifie que l'on tient compte dans une mesure égale des aspects environnementaux, sociaux et économiques. Inclure la dimension de l'avenir signifie : nous devons laisser à nos enfants et à nos petits-enfants un système écologique, social et économique intact. Les trois aspects sont indissociables.

Rat für Nachhaltige Entwicklung: [www.nachhaltigkeitsrat.de/nachhaltigkeit](http://www.nachhaltigkeitsrat.de/nachhaltigkeit)

Autres informations sur les ODD :

[www.un.org/sustainabledevelopment/fr/](http://www.un.org/sustainabledevelopment/fr/)

**Visionnage du film et discussion – plénum**

Avant de voir le film, les élèves reçoivent pour consigne d'être particulièrement attentifs aux passages dans lesquels il est question des ODD et, surtout, de l'accès de tous à des énergies renouvelables. Les élèves regardent le film et le résumé à l'aide des questions suivantes :

- Que nous dit ce film ? Quel message fait-il passer ?
- Quels sont les avantages des énergies renouvelables abordés dans ce film ? En connaissez-vous, d'autres ?
- Dans quelle mesure est-il question de défis ou de problèmes liés aux énergies renouvelables ? Quels sont ceux dont vous avez déjà entendu parler ?
- Qui prend la parole dans le film ? Quel est le point de vue défendu par ces personnes ? Quelles autres personnes aurait-on pu aussi interroger ?

**Les ODD dans le film – petit groupe**

Les élèves discutent des questions ci-dessous au sein des petits groupes puis présentent les résultats à la classe :

- Où est-il question dans le film de l'objectif 7 « De l'énergie durable et moderne pour tous » ?
- Où est-il question de certains aspects liés à d'autres objectifs ?
- Quelles sont les interactions entre les objectifs dont vous avez pris conscience après avoir vu le film ?

## ODD



Éliminer la pauvreté dans tous les pays du monde	Garantir la sécurité alimentaire, éliminer la faim et promouvoir l'agriculture durable
Garantir des soins de santé pour tous	Éducation pour tous
Égalité des sexes	Garantir à tous l'accès à l'eau et aux installations sanitaires
<b>De l'énergie durable et moderne pour tous</b> Cela signifie que l'accès à des énergies modernes, fiables, à un prix abordable est garanti à tous dans le monde entier et que la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique mondial est en nette augmentation. Il s'agit en outre d'utiliser l'énergie consommée de manière aussi efficace que possible et d'améliorer l'échange des technologies au niveau international.	Promouvoir une croissance économique durable et un travail décent pour tous

<p>Promouvoir une industrie durable, de nouvelles technologies et des infrastructures respectueuses de l'environnement (transports, approvisionnement énergétique, canalisations, écoles, hôpitaux, etc.)</p>	<p>Réduire les inégalités à l'intérieur des pays et entre les pays</p>
<p>Promouvoir un aménagement des villes et des zones d'habitation économique, social et écologique (transports, habitat, espaces verts)</p>	<p>Promouvoir des modes de production et de consommation acceptables au niveau écologique et social (par ex. conditions de travail, salaire)</p>
<p>Lutter contre les changements climatiques et leurs répercussions</p>	<p>Préserver les océans</p>
<p>Protéger la nature (préserver les forêts, les sols et la diversité biologique, prévenir la désertification)</p>	<p>Promouvoir la paix et la justice pour tous</p>
<p>Renforcer les liens de coopération dans le monde (par ex. moyens financiers et technologies)</p>	

**Suggestion 2****Conversion aux énergies renouvelables**

*Objectif:* les élèves prennent connaissance des faits et chiffres concernant les énergies renouvelables dans le monde. Ils étudient les problèmes qui se posent dans le contexte du passage aux énergies renouvelables en Europe et analysent les aspects financiers, politiques, sociaux et technologiques.

*Âge:* dès 14 ans

*Durée:* 2 périodes d'enseignement

*Matériel:* document à photocopier « Les défis », petites cartes, papier pour flip-chart, crayons

*Déroulement:*

**Quiz – plénum**

En guise d'introduction, les élèves participent à un quiz (jeu de questions-réponses). Les quatre coins de la classe sont désignés par les lettres A, B, C, D (qui correspondent aux réponses). L'enseignant-e lit une question à haute voix et les élèves réfléchissent durant un court instant (max 30 sec.) à la bonne réponse. Ils se placent ensuite en fonction de la réponse choisie. Quand tous ont choisi leur place, l'enseignant-e demande à une personne dans chaque coin de justifier sa réponse. L'enseignant-e indique ensuite la bonne réponse. Les élèves regagnent leur place et l'enseignant-e lit la question suivante.

1. Lequel des domaines suivants est responsable de la plupart des gaz à effet de serre dans le monde ?

A: l'agriculture	<b>B: la production d'énergie</b>
C: le trafic routier	D: l'industrie

Réponse: le domaine de la production d'énergie (la production de courant et de chaleur et, dans des proportions moins importantes, lors de l'extraction et de la transformation du pétrole) est responsable à hauteur de 35% des gaz à effet de serre. Le second domaine le plus important est l'agriculture à hauteur de 25% (par ex. méthane lors de la production de viande et de riz). Viennent ensuite l'industrie à hauteur de 21% et le trafic routier à hauteur de 14%. Les gaz à effet de serre sont le CO<sub>2</sub>, le méthane, le protoxyde d'azote (gaz hilarant) et les gaz fluorés. Les chiffres se rapportent à l'année 2010.

Source: GIEC 2014 téléchargeable sur: [www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/global.html](http://www.epa.gov/climatechange/ghgemissions/global.html)

2. Quelle est la part des énergies renouvelables dans la production mondiale de courant ?

A: plus de trois quarts	B: à peu près la moitié
<b>C: à peu près un quart</b>	D: moins de 10%

Réponse: les énergies renouvelables représentent 23,7%, donc presque un quart du courant produit dans le monde. La majeure partie (16,6% de la production mondiale) provient de l'énergie hydraulique; viennent ensuite l'éolien (3,7%), la biomasse (2%), le solaire (1,2%) ainsi que la géothermie et les mers (0,4%). Plus de trois quarts du courant sont donc issus de sources non renouvelables. La part du renouvelable dans le domaine de l'énergie en général est plus faible que dans le secteur de l'électricité.

Source: REN21: Renewables 2016. Global Status Report. Peut être téléchargé sur: [www.ren21.net](http://www.ren21.net)

3. Quel est le pays qui investit le plus chaque année dans les énergies renouvelables ?

<b>A : la Chine</b>	B : les Etats-Unis
C : l'Allemagne	D : la Mauritanie

Réponse : la Chine représentait en 2015 à elle seule une part de 36% sur la totalité des investissements mondiaux. En 2015, les investissements mondiaux dans les énergies renouvelables (surtout l'éolien et le solaire) ont atteint un nouveau record, avec un montant de 286 milliards de dollars US. Cette même année, les investissements étaient pour la première fois plus élevés dans les pays en développement et émergents que dans les pays développés. En Europe, ils ont même reculé. En 2015, la Mauritanie est le pays qui a investi le plus dans les énergies renouvelables comparativement au produit national brut.

Source : REN21 : Renewables 2016. Global Status Report. Peut être téléchargé sur : [www.ren21.net](http://www.ren21.net)

Les élèves expriment leur avis sur le quiz à l'aide des questions suivantes :

- Quelles réponses nous étai-elles connues ?
- Quelles réponses étaient surprenantes à nos yeux ? Pour quelles raisons ?

#### **Visionnage du film et discussion – plénum**

Les élèves regardent le film. Ils reçoivent pour consigne de noter pendant le visionnage les raisons avancées dans le film en faveur d'un passage aux énergies renouvelables ainsi que les défis à relever et les problèmes rencontrés. Ils en prennent note sur des petites cartes. Ensuite, les raisons ainsi que les défis/problèmes sont punaisés sur un panneau d'affichage et font l'objet d'une courte discussion. Les élèves se focalisent sur les questions suivantes :

- A quelles personnes le film donne-t-il la parole ? Quelles positions défendent-elles en ce qui concerne les énergies renouvelables ?
- Comment le choix des personnes interviewées se répercute-t-il sur les raisons et les défis/problèmes cités ?
- Quelles sont les autres raisons que vous connaissez en faveur du passage aux énergies renouvelables ?
- De quels autres défis/problèmes avez-vous déjà entendu parler ?

#### **Les défis à relever lors du passage aux énergies renouvelables – petits groupes**

Les élèves se répartissent en petits groupes. Chaque petit groupe reçoit le document à photocopier « Les défis » ainsi que le travail à effectuer et les six cartes décrivant les défis à relever lors du passage aux énergies renouvelables chez nous. Les cartes peuvent être réparties au sein du petit groupe et les élèves se présentent mutuellement le contenu. Les élèves discutent ensuite des questions, structurent les résultats sous la forme d'une affiche qu'ils présentent ensuite à la classe.

Sources des textes :

[www.bpb.de/politik/wirtschaft/energiepolitik/152515/energiebinnenmarkt-der-eu](http://www.bpb.de/politik/wirtschaft/energiepolitik/152515/energiebinnenmarkt-der-eu)

[www.bpb.de/izpb/169514/das-stromnetz-im-zeichen-der-energiewende?p=all](http://www.bpb.de/izpb/169514/das-stromnetz-im-zeichen-der-energiewende?p=all)

[www.zeit.de/zeit-wissen/2014/02/energiewende-nachhaltigkeit-strompreis/seite-2](http://www.zeit.de/zeit-wissen/2014/02/energiewende-nachhaltigkeit-strompreis/seite-2)

[www.co2online.de/klima-schuetzen/klimaschutz/smart-grid-das-schlaue-stromnetz](http://www.co2online.de/klima-schuetzen/klimaschutz/smart-grid-das-schlaue-stromnetz)

[www.co2online.de/klima-schuetzen/energiewende/energiewende-effizienzsteigerung-energiesparen](http://www.co2online.de/klima-schuetzen/energiewende/energiewende-effizienzsteigerung-energiesparen)

[www.derstandard.at/2000026547550/Kohle-kriegt-das-Schmuddelimage-nicht-los](http://www.derstandard.at/2000026547550/Kohle-kriegt-das-Schmuddelimage-nicht-los)

Kemfert, Claudia : Globale Energiewende: „Made in Germany“. In: BPB: APuZ. Energie global. 12-13/2016 p.17-24

Böge, Wolfgang u.a. : Globale Herausforderungen 2. Bpb, Berlin 2011

IEA/AIE : World Energy Outlook 2015. IEA, Paris 2015

## Les défis

### Votre travail

Lisez les textes concernant les défis à relever dans le contexte du passage aux énergies renouvelables chez nous. Vous pouvez vous répartir les textes à l'intérieur de votre groupe et vous présenter mutuellement leur contenu. Discutez ensuite des questions suivantes et structurez les résultats sous la forme d'une affiche :

- Où se situent les problèmes chez nous dans le contexte du tournant énergétique ?
- Les problèmes sont-ils d'ordre financier, politique, social ou technique ?
- Dans quels domaines est-il, à votre avis, particulièrement urgent d'agir ?



### Développement des lignes électriques

Un défi à relever dans le contexte du passage à l'énergie renouvelable, c'est le fait que l'énergie n'est pas toujours à disposition à l'endroit où on l'utilise. Le vent ne souffle pas nécessairement là où on a besoin de courant. Ainsi, de nombreux grands parcs éoliens se trouvent dans le Nord de l'Allemagne, alors que le courant est surtout utilisé dans les zones à forte concentration urbaine et dans les régions industrielles, en particulier dans le Sud de l'Allemagne. Le courant doit donc être transporté sur de longues distances. Mais les lignes nécessaires à cet effet manquent en grande partie et leur installation s'avère difficile, car les riverains sont de plus en plus nombreux à s'opposer aux lignes à haute tension. Ils craignent des effets négatifs pour la santé et une diminution de la valeur de leur terrain. Il serait possible aussi d'enterrer les lignes électriques. Mais l'installation de câbles souterrains est beaucoup plus coûteuse. On se demande aussi si le surplus des coûts aurait des effets sur le prix du courant. Mais le développement des lignes électriques n'est pas le seul sujet de discussion. Des spécialistes attirent l'attention sur le fait qu'il serait important d'avoir un réseau électrique européen uniforme afin d'organiser à grande échelle la distribution du courant excédentaire et de pouvoir mieux réagir à la pénurie et aux excédents. Actuellement, les réseaux électriques transnationaux sont trop peu développés.



### Stockage de l'énergie

Le soleil ne brille pas la nuit et le vent ne souffle pas tous les jours. Si notre courant provient en grande partie de l'éolien et du solaire, il sera nécessaire de le stocker.

Jusqu'à présent, on utilisait principalement des centrales hydrauliques à pompage-turbinage. En cas d'excédent de courant, on aspire l'eau en la pompant et la stocke dans de grands lacs artificiels en altitude. Quand on a besoin de courant, on le produit à l'aide de turbines en utilisant l'eau disponible dans la vallée. Mais les centrales hydrauliques à pompage-turbinage se heurtent à l'opposition des défenseurs de l'environnement et des riverains. Les batteries de type redox flow peuvent intervenir surtout quand il s'agit d'un stockage d'énergie de courte durée. Mais cette technologie ne s'est pas vraiment imposée, car les batteries ne sont pas encore produites en masse et restent donc relativement chères. Une autre possibilité qui fait l'objet de recherches est la transformation de courant en gaz (power-to-gas). A partir du courant excédentaire, on produit de l'hydrogène ou du méthane à l'aide d'un procédé chimique. Celui-ci peut être stocké et reconverti en courant en cas de besoin. Comme la question du stockage est cruciale pour le passage à l'énergie renouvelable, la recherche dans ce domaine est actuellement très intense.

## Réseaux électriques

Jusqu'à maintenant, le courant était produit généralement par un petit nombre de grandes centrales électriques conventionnelles (centrales au charbon, centrales à gaz ou centrales nucléaires) en fonction des besoins pour alimenter le réseau. Dans ce cas, il est relativement simple d'harmoniser l'offre et la demande. Cet aspect est important pour qu'il n'y ait pas de pénurie et que les réseaux électriques soient stables. Le tournant énergétique compliquera le pilotage, car de nombreuses sources d'énergie renouvelable sont moins prévisibles puisqu'elles sont liées aux conditions météorologiques. Par ailleurs, les petits producteurs de courant sont plus nombreux (par ex. les communes qui exploitent des installations de biogaz ou des éoliennes, et les privés qui ont placé des installations photovoltaïques sur leurs toits). Plus le nombre des (petits) acteurs qui injectent dans le réseau du courant issu de sources d'énergie renouvelable est élevé, plus le pilotage est difficile. Pour l'heure, les variations au niveau des énergies renouvelables sont encore compensées par des sources d'énergie conventionnelles (charbon, gaz naturel, courant nucléaire). Les réseaux intelligents – les smart grids – sont une autre possibilité. Dans ce cas, les différents producteurs de courant, dispositifs de stockage de l'énergie (par ex. les batteries) et les consommateurs/-trices sont reliés entre eux et la consommation de courant peut ainsi être pilotée de manière souple et décentralisée. Quand, par exemple, le photovoltaïque ne produit pas assez de courant parce qu'il n'y a pas de soleil, les éoliennes interviennent ou on prélève l'énergie sur les dispositifs de stockage. Quand l'énergie est produite en trop grandes quantités, parce que les conditions sont favorables, on recharge les dispositifs de stockage. Les consommateurs/-trices font eux aussi partie du réseau par le biais de compteurs de courant intelligents (les Smart Meter) et ils utilisent le courant (par ex. pour la machine à laver), surtout quand il y en a assez et que son prix est bas. Mais pour que ce système fonctionne, il est nécessaire de recueillir les données concernant la consommation de courant, ce qui suscite la critique des protecteurs/-trices des données.



## Efficacité énergétique

L'abandon des sources d'énergie fossile et du courant nucléaire ne peut réussir que si la consommation d'énergie recule nettement. Cet objectif peut être atteint par une diminution de la demande et, d'autre part, par une meilleure utilisation (une utilisation plus efficace) de l'énergie. A cet effet, il est nécessaire de mettre au point des appareils qui ont une meilleure efficacité énergétique (par ex. des frigos qui utilisent moins de courant) et, du côté des responsables politiques et de la population, de faire certains investissements (par ex. pour améliorer l'isolation thermique des bâtiments).

Le comportement des gens a aussi beaucoup d'influence sur la consommation d'énergie, comme le montre l'exemple du Japon. Après la catastrophe du réacteur de Fukushima en mars 2011, toutes les centrales nucléaires ont été arrêtées, si bien que le pays a dû fortement réduire sa consommation d'énergie ; il y est parvenu par ex. en cessant de refroidir à l'extrême la température des bâtiments. La consommation de courant a pu être ainsi réduite très rapidement et le Japon a pu gérer l'arrêt des réacteurs.

Les avis divergent quant à savoir si la consommation d'énergie peut être réduite plutôt par des évolutions technologiques ou par notre changement de comportement. Ceci dépend de la bonne volonté de chacun de changer son mode de vie.

## Coûts et prix

La question de savoir si les énergies renouvelables réussiront à s'imposer dans le monde est aussi liée aux coûts. La parité réseau (grid parity) joue en cela un rôle important. On parle de parité réseau lorsque les coûts pour le courant issu de sources d'énergies renouvelables sont les mêmes que pour le courant issu de sources non renouvelables. Ceci dépend beaucoup de la façon dont les coûts évolueront pour les installations photovoltaïques ou les éoliennes. En ce qui concerne les installations photovoltaïques, les coûts ont pu être déjà nettement abaissés en raison des progrès techniques et de la production de masse. Les subventions accordées aux agents énergétiques renouvelables par le gouvernement allemand étaient une condition préalable à cela : elles ont permis une demande importante et ont stimulé la production de masse, si bien que le prix de l'énergie renouvelable s'est abaissé pour être à la portée de nombreux pays dits en développement. Aujourd'hui, la parité réseau est déjà atteinte dans certaines régions du monde.

Les producteurs de courant issu d'énergies renouvelables (éolien, énergie hydraulique, solaire, géothermie, biomasse) reçoivent dans de nombreux pays européens (par ex. en Allemagne, en Autriche et en Suisse) une subvention pour le courant vert qu'ils produisent. Ces subventions doivent être payées par les consommateurs/-trices (à l'exception des grands acheteurs). En raison de ces subventions, le courant est plus cher pour les consommateurs/-trices. Des voix critiques s'élèvent pour dire qu'en raison de ces subventions, la concurrence n'est pas suffisante dans le secteur du courant. Le prix du courant serait maintenu ainsi artificiellement à un niveau élevé. Les partisans des subventions accordées aux énergies renouvelables attirent l'attention sur le fait que les agents énergétiques fossiles comme le charbon, le pétrole et le gaz naturel sont subventionnés encore davantage. D'autres critiquent le débat permanent à propos du prix du tournant énergétique. A leurs yeux, il va de soi que le tournant énergétique génère des coûts. Mais si nous continuons sans rien changer, les changements climatiques seront encore plus importants et à leur avis, les coûts seront encore bien plus élevés.



## Energies fossiles

Bien que des efforts aient été consentis jusqu'à maintenant pour abaisser la part des agents énergétiques fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) dans le bouquet énergétique global, peu de choses ont changé ces 30 dernières années. Bien au contraire : le charbon, l'agent énergétique fossile le plus néfaste pour le climat, connaît actuellement, notamment en Allemagne, un nouveau boom. L'agence internationale de l'énergie (AIE) s'attend ainsi à ce que le charbon, le pétrole et le gaz naturel continuent de jouer un rôle important, même en 2040. C'est pourquoi il est nécessaire, pour combattre les changements climatiques, de recourir à des technologies qui aident à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> des agents énergétiques fossiles. L'une des possibilités se nomme captage et stockage du carbone (CSC) /Carbon Capturing and Storage (CCS), un procédé auquel on accorde la plus grande attention, tant au niveau politique que technologique. Dans les centrales, le CO<sub>2</sub> est isolé et ne se répand pas dans l'atmosphère ; on le stocke sous terre (par ex. dans d'anciens gisements pétroliers). Cette technologie est encore actuellement au stade d'expérimentation et des voix critiques avancent que cette méthode nécessite elle-même beaucoup d'énergie. Une autre question se pose également : celle de la sécurité du stockage sous terre. En outre, beaucoup de spécialistes pensent qu'en raison des changements climatiques, il y a lieu d'abandonner rapidement les énergies fossiles. Il ne faudrait donc plus investir dans des technologies qui continuent de permettre les émissions de CO<sub>2</sub> ; il est nécessaire de s'engager dans de nouvelles voies.

**Suggestion 3****Langage du film : interpréter le documentaire « De l'énergie renouvelable pour tous »**

*Objectif*: les élèves étudient les différents aspects du langage du film au niveau visuel et acoustique. Ils analysent les moyens utilisés par le cinéaste pour véhiculer, par son film, sa position personnelle sur le sujet.

*Âge*: dès 14 ans

*Durée*: 2 périodes d'enseignement (sans la prolongation)

*Matériel*: impression couleur de la fiche pratique « Des mondes fossiles et renouvelables en images »

**Informations générales pour les enseignant-e-s**

Le film « De l'énergie renouvelable pour tous » est un plaidoyer très clair pour l'abandon des énergies fossiles et le passage aux énergies renouvelables. Le film utilise volontairement des images parfois très « esthétisantes », de la musique fortement axée sur l'aspect émotionnel et donc un peu manipulatrice, ainsi que diverses interviews dans le but de défendre les énergies renouvelables. Dans la version longue du film, mais également dans la présente version raccourcie, cela s'exprime par les différents outils utilisés pour réaliser le film (composition des images, montage, son et utilisation de la couleur) et le choix des interlocuteurs/-trices pour les interviews (durée du temps de parole, plan de la caméra). Par la façon dont les séquences d'images et de sons sont agencées, deux scénarios sont proposés aux spectateurs/-trices. Il y a d'une part le monde actuel négatif, marqué par les énergies fossiles, dans lequel nous vivons et, d'autre part, un monde positif caractérisé par les énergies renouvelables qui peut devenir réalité au plus tard dans 30 ans. Dans un plan panoramique, des cheminées qui fument et le smog symbolisent de manière menaçante la destruction de notre environnement. Ces plans courts ne sont pas commentés, car en raison de leur portée symbolique, ils ramènent automatiquement les spectateurs/-trices au débat sur le climat. Le film oppose à ces images négatives des images positives d'installations solaires et de parcs d'éoliennes au milieu de la nature et de paysages idylliques. Les nouvelles technologies à caractère futuriste qui font l'objet d'explications détaillées s'intègrent de manière très harmonieuse dans ce monde nouveau et intact. Le son (une musique à fort impact émotionnel, les bruits) ainsi que les couleurs (de l'air dans les tons bruns signifiant la pollution en contraste avec des tons rouges, verts et bleus pour symboliser une atmosphère positive, naturelle et propre en raison de l'utilisation de technologies modernes) renforcent le message de ce film très tendancieux: il n'y a qu'un seul chemin pour aller vers l'avenir et il passe par les énergies renouvelables.

*Déroulement*:

**Visionnage du film et discussion – petits groupes/plénum**

Avant le visionnage du film, quatre petits groupes sont constitués. Chaque groupe reçoit la fiche pratique « Les mondes fossiles et renouvelables en images ». Les élèves lisent les consignes de travail et les questions avant de voir le film et répartissent les images entre les énergies fossiles et renouvelables. Ensuite, les élèves regardent le film en suivant les consignes d'observation qu'ils ont reçues. Si les élèves sont plus jeunes, on résumera brièvement le film avant le travail en groupes et on formulera les messages centraux du film.

**Analyse du film – petits groupes**

Tout de suite après le visionnage du film, les élèves étudient au sein des petits groupes les questions qui leur sont posées (voir la fiche pratique «Les mondes fossiles et renouvelables en images») et présentent les résultats en plénum. On résume une nouvelle fois le pouvoir des images en association avec la musique et les bruits (voir les informations générales pour les enseignant-e-s).

**Analyse du langage du film – plénum**

Ensuite, les élèves regardent la séquence du film consacrée à la centrale solaire thermique en Espagne (chapitre «Des centrales de chauffage solaire en Espagne»; durée: 4:30 min.) et discutent des questions suivantes.

Dans cette séquence, le réalisateur utilise abondamment le pouvoir de l'image et du son pour créer une atmosphère romantique et idéalisée en association avec des informations techniques. Les plans au début alternent entre plans rapprochés, très gros plans et plans d'ensemble où l'on voit la réflexion du soleil dans les miroirs. Les couleurs (tons chauds orangés) qui sont accentuées par l'usage de filtres ainsi que la musique des instruments à cordes aux accents pathétiques véhiculent l'image d'un monde idyllique, devenu possible grâce aux énergies renouvelables et à la technique moderne dont elles bénéficient. Cette séquence introductive exubérante est suivie d'une explication technique concernant la centrale qui efface tous les doutes qui pourraient surgir quant à l'application et à la faisabilité de ces nouvelles technologies.

Questions :

- Quel type de bruits et de musique le réalisateur utilise-t-il dans le texte (très gros plan/insert) au début de la séquence ? Qu'est-ce que cela déclenche en vous ? Quel est l'effet recherché ?
- Quel est l'effet provoqué sur vous par les images qui suivent où l'on voit les panneaux solaires et le paysage espagnol ? Quelles sont les couleurs qui prédominent ? Pourquoi ?
- Comment percevez-vous la musique qui accompagne les images ? Quel est leur but ?
- Quelle position du réalisateur face aux énergies fossiles et renouvelables les images combinées à la musique mettent-elles en évidence ?
- Quelles sont les images qui accompagnent ensuite la discussion scientifique et technique ? En quoi ces images sont-elles différentes des précédentes ? Que montre-t-on ?
- Pourquoi le réalisateur combine-t-il ces images romantiques avec la discussion technique entre spécialistes ? Quel sentiment cela éveille-t-il en vous ? Quelle conclusion peut-on en tirer ?

**Prolongation possible : analyse plus poussée du niveau acoustique**

Dans cette séquence, il est possible de souligner une nouvelle fois le rôle de la musique. Le début du passage indiqué plus haut est montré aux élèves après l'insert/le très gros plan sans le son. L'enseignant-e demande aux élèves quel est l'effet des images sur eux et quel serait l'effet de cette séquence si elle était accompagnée d'une musique destinée à «faire peur».

## Des mondes fossiles et renouvelables en images

Avant de visionner le film, observez attentivement les images de la fiche pratique et demandez-vous quelles images peuvent correspondre au monde des énergies fossiles et lesquelles au monde des énergies renouvelables.

Lisez ensuite les questions et prenez des notes à ce sujet pendant que vous regardez le film. Pendant le visionnage, une partie du groupe concentre son attention sur la façon dont le monde fossile est présenté, l'autre sur la façon dont le monde des énergies renouvelables est présenté. Mettez en commun vos résultats après le film et discutez en groupe des questions ci-dessous. Prenez note de vos résultats et expliquez en plénum de quelle manière la position du réalisateur s'exprime par rapport à vos questions.

### Questions

- Que voit-on sur ces images ?
- Quelles sont les couleurs et la lumière qui prédominent dans ces images ? Quel est leur effet sur vous ?
- Quelles associations faites-vous avec ces images ? Dans quel contexte voit-on dans les médias (presse écrite, reportages, films, etc.) des images de smog et de cheminées crachant de la fumée ? Dans quel contexte voit-on des images de nouvelles technologies ?
- Pourquoi le réalisateur juxtapose-t-il des images de cheminées qui fument et des images idylliques de centrales solaires ou de parcs d'éoliennes ? Quel sentiment cela éveille-t-il en vous ?
- Quels sont les scénarios d'avenir de notre planète présentés aux spectateurs/-trices dans ce film en lien avec l'approvisionnement énergétique ?

