

# Énergie et géopolitique

*Nous vivons une époque où, dans les milieux politiques, économiques et scientifiques, on s'inquiète du réchauffement climatique. La nécessaire transition énergétique impliquant l'abandon des énergies fossiles au profit des énergies renouvelables fait partie de nombreux programmes de développement.*

*Quelle est la situation à l'échelle mondiale et aux échelles plus locales ? Quels sont les besoins énergétiques actuels et futurs, d'où proviennent les énergies consommées dans le monde, de quelles natures sont-elles, quelles perspectives (pouvant être contradictoires) se dessinent pour l'avenir.*

*Les activités présentées ici proposent une amorce de réflexion relative à ces questions.*

## Situations-problèmes

- CL 4.01\*** réchauffement climatique politique COP21
- GP 4.01** approvisionnement gazier de l'Europe
- GP 4.02** énergie finale Suisse 2014 selon les secteurs économiques
- GP 4.03** énergie finale Suisse 2014 selon les agents énergétiques

\* La situation-problème EC 4.01 est aussi proposée dans les activités proposées sur le thème *Énergies et société*, et sur le thème *Énergie et climat*

## QCM Énergie

Items Nos 62, 63, 77, 78

Atelier sur le thème **Approche de l'Énergie (ApEn)**

Pages suivantes :

# Situations-problèmes

**Energie - réchauffement climatique politique COP21****Consigne :**

Le texte qui suit est tiré de l'ouvrage "+4°C, le climat change... et vous ?", Xavier Montserrat, Ed. Eyrolles :

Pour que le changement climatique reste sous contrôle, il faudrait que 80 % des gisements de charbon, 50 % du gaz et le tiers du pétrole connu restent dans le sol alors qu'il est possible de l'en extraire. Notre consommation, d'ici à 2050, ne devrait pas représenter plus d'un tiers des réserves prouvées de combustibles fossiles afin de ne pas dépasser les 2°C de réchauffement maximal.

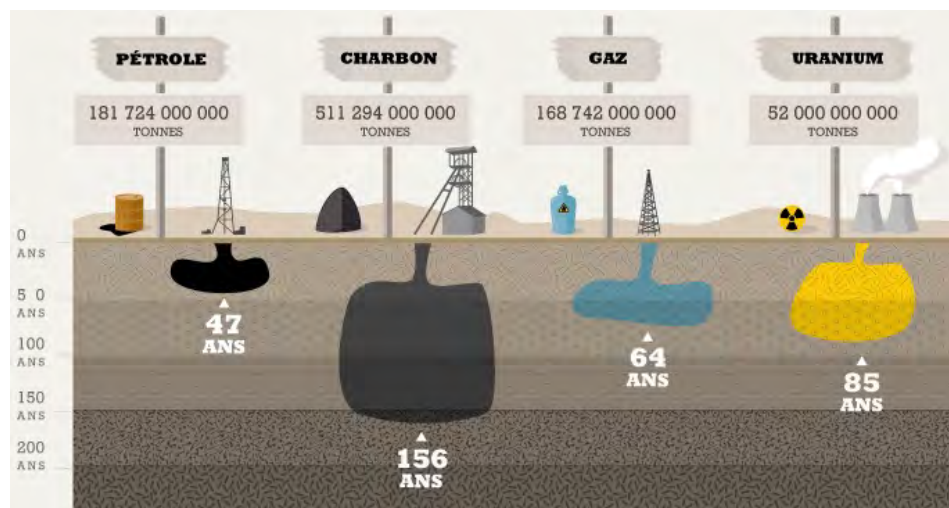
Pour réussir, le prochain sommet climatique devra décider de laisser inexploitée une très grande partie des ressources d'énergie fossile identifiées à ce jour.

Ce livre a été publié quelques semaines avant ce sommet. La Conférence de Paris sur les changements climatiques a eu lieu du 30 novembre au 12 décembre 2015 à Paris (COP21).

Est-ce que, lors de cette COP21, des décisions ont été prises dans le sens décrit ci-dessus par Xavier Montserrat ?

**Document(s)**

Biogaz et couplage chaleur-force



Réserves en tonnes équivalent pétrole au rythme de la consommation de l'année 2009  
Source: [http://www.pactes-energie.org/wp-content/uploads/2011/09/reserves\\_energetiques1.png](http://www.pactes-energie.org/wp-content/uploads/2011/09/reserves_energetiques1.png)

**Energie - réchauffement climatique politique COP21****CL4.01****Atelier ApEn Esoc Clim GéoP**

<b>Phase</b>	<b>discussion</b>
<b>Concepts</b>	<b>énergie consommation réserves</b>
<b>Sujet</b>	<b>Réchauffement climatique</b>

**Indications didactiques**

C'est essentiellement une recherche dans les médias (journaux, revues, Internet) qui est attendue des élèves.

Ce type de situation-problème peut servir à amorcer des discussions.

Alors qu'ils étaient nombreux, il y a quelques années, à simplement nier la réalité du réchauffement climatique, plus personne ne tient encore une telle position aujourd'hui excepté quelques originaux, souvent les mêmes qui se revendiquent du créationnisme. Ce qui est parfois encore discuté, c'est l'importance des rejets de gaz à effet de serre dus à l'activité humaine ou les conséquences du réchauffement climatique.

Il est possible de demander aux élèves de réaliser un débat sur l'une ou l'autre de ces questions.

**Théorie****Éléments de réponse.**

La COP21 s'est achevée le 13 décembre 2015 avec deux jours de retard par un "accord historique" et "contraignant" évoquant même l'objectif des 1,5°C de réchauffement. Ce qui est historique dans ce accord, c'est que toutes les parties l'ont signé. Et si les pays le plus vulnérables l'ont adopté c'est précisément parce que cette limite de 1,5°C y figure.

Pourtant nombreux sont ceux à ne pas y croire.

Le texte même de l'accord parle d'un «écart significatif» entre les engagements des États quant à la réduction des émissions de gaz à effet de serre et l'objectif, non seulement des 1,5°C mais également celui des 2°C de réchauffement climatique.

Il est précisé dans le texte que les promesses faites devraient limiter les émissions à 55 milliards de tonnes de gaz à effet de serre (en équivalent CO<sub>2</sub>) en 2030 alors qu'il ne faudrait pas dépasser les 40 milliards de tonnes pour espérer ne pas dépasser les 2°C.

C'est ainsi que le texte de l'accord est qualifié de schizophrénique par certains observateurs.

En fait, l'accord de Paris ne fixe pas de limite quant aux quantités de combustibles pouvant être consommées. Il protège les engagements pris par les états pour diminuer la production des gaz à effet de serre.

La COP21 n'a pas instauré d'organismes de contrôle supranational ni prévu de sanctions.

Le caractère contraignant relève des engagements des états.

## Energie - approvisionnement gazier de l'Europe

### Consigne :

Le document ci-joint comporte une carte de l'Europe de l'Est et de l'Asie centrale sur laquelle figurent les principaux gisements de gaz de l'Europe de l'Est ainsi que les tracés des gazoducs existants et en projet.

Examine ce document et propose des réponses aux questions posées.

### Document(s)

L'approvisionnement gazier de l'Europe **Problème**

L'approvisionnement gazier de l'Europe **Solution**



Illustration et logo concernant le CECB  
Source: <http://www.sol-air.ch/CECB-et-isolation-du-batiment/>

**Energie - approvisionnement gazier de l'Europe****GP4.01****Atelier ApEn GéoP**

<b>Phase</b>	<b>discussion</b>
<b>Concepts</b>	<b>géopolitique gaz gazoduc gisement</b>
<b>Sujet</b>	<b>Géopolitique</b>

**Indications didactiques**

On peut s'attendre à ce que les élèves comprennent (ou sachent déjà) que le gaz est l'une des formes d'énergie nécessaires au fonctionnement de l'économie et que les gazoducs permettent l'acheminement de ce gaz vers les lieux de consommation.

Il faudrait pour, pour que les élèves puissent arriver au niveau d'analyse qui est proposé dans le document "L'approvisionnement gazier de l'Europe Commentaire", qu'ils fassent des recherches documentaires.

Mais sans aller jusque là, on peut par exemple faire travailler les élèves en groupes puis créer un débat à partir des observations faites dans les groupes.  
Peut-être apercevront-ils que des enjeux géopolitiques et économiques déterminent la création de ces gazoducs et le choix des pays traversés.

En tous cas, cette situation-problème permet de lancer des discussions sur plusieurs questions dans la classe.

(Voir le document "L'approvisionnement gazier de l'Europe Solution")

## Energie finale en Suisse 2014 selon les secteurs économiques

### Consigne :

Dans le fonctionnement de la société, il est d'usage de distinguer quatre secteurs économiques:

1. les ménages, 2. l'industrie, 3. les services (poste, artisanat, administration) 4. les transports.

Le diagramme en tranches de gâteau montre la part d'énergie finale consommée en Suisse, en 2014, par chacun des quatre secteurs. Ces tranches sont données en % du total (la toute petite part de 1% est une différence statistique qui comprend aussi ce qui, dans l'agriculture, ne peut pas entrer dans l'un des quatre secteurs)

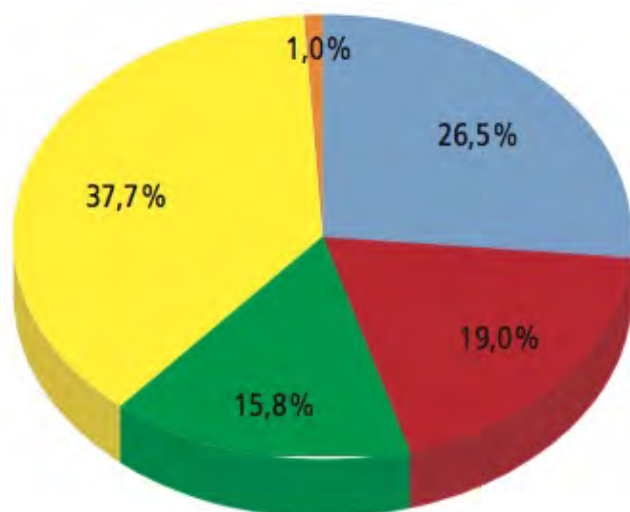
Le total du gâteau, c'est à dire la consommation finale totale d'énergie pour l'année 2014

se monte à 800 PJ (pétajoules) = 800'000 TJ (térajoules) ou 222 TWh

Quels secteurs représentent les tranches jaune, bleue, rouge et verte de ce "gâteau" énergie ?

### Document(s)

Répartition de la consommation finale d'énergie en Suisse selon les groupes de consommateurs



Source: [http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=fr&dossier\\_id=00764](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=fr&dossier_id=00764)

**Energie finale en Suisse 2014 selon les secteurs économiques****GP4.02****Atelier ApEn GéoP**

<b>Phase</b>	<b>discussion</b>
<b>Concepts</b>	<b>énergie finale secteurs économie</b>
<b>Sujet</b>	<b>Géopolitique</b>

**Indications didactiques**

A priori les élèves ne connaissent pas la manière dont se répartit la consommation énergétique suisse et ne peuvent que tenter de la deviner.

Le mieux est qu'ils fassent des hypothèses et que ces hypothèses soient discutées. Ce peut être en travail de groupes.

Ensuite, il y a deux possibilités pour que les élèves vérifient leurs hypothèses :

- les laisser chercher les informations sur Internet
- leur donner le document "Energie finale en CH"

Cette situation-problème permet de lancer des débats sur plusieurs questions dans la classe et peut servir à amorcer une réflexion.

(Voir le document "Energie finale en CH")



## Energie finale en Suisse 2014 selon les agents énergétiques

### Consigne :

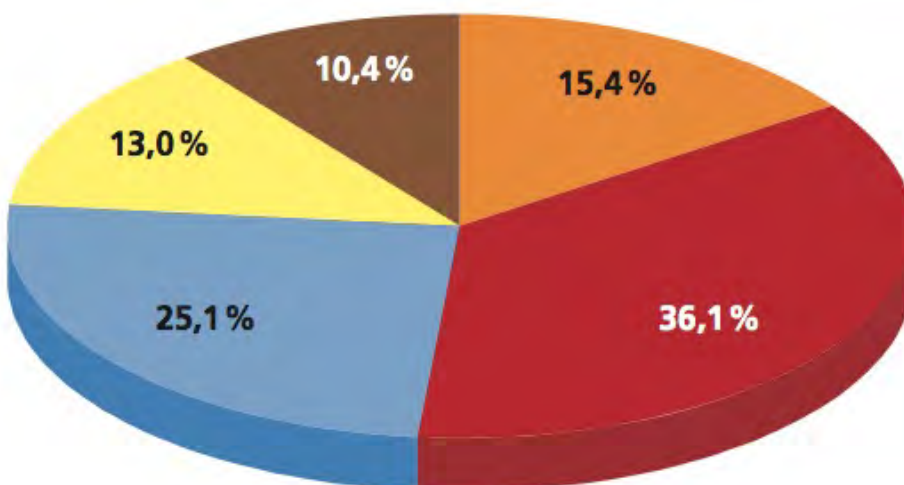
Les tranches de ce "gâteau" énergie donnent la répartition des énergies finales consommées en Suisse selon les quatre agents énergétiques que sont les carburants (essence, diesel, gaz), les combustibles pétroliers (essentiellement mazout de chauffage et de production d'eau chaude), le gaz (chauffage, eau chaude et autres applications) et l'électricité. Le reste (10,4%) concerne essentiellement la consommation du bois, des biocarburants non transformés en électricité, de la chaleur produite par la combustion des déchets, du solaire thermique.

Ces tranches sont données en % du total. Le total du gâteau, c'est à dire la consommation finale totale d'énergie pour l'année 2014 se monte à 800 PJ (pétajoules) = 800'000 TJ (térajoules) ou 222 TWh

Quels agents énergétiques sont représentés par les tranches jaune, bleue, rouge et orange de ce "gâteau" énergie ?

### Document(s)

Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques (2014)



Source: [http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=fr&dossier\\_id=00764](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=fr&dossier_id=00764)

**Energie finale en Suisse 2014 selon les agents énergétiques****GP4.03****Atelier ApEn GéoP**

<b>Phase</b>	<b>discussion</b>
<b>Concepts</b>	<b>énergie finale agents énergétiques économie</b>
<b>Sujet</b>	<b>Géopolitique</b>

**Indications didactiques**

A priori les élèves ne connaissent pas la manière dont se répartit la consommation énergétique suisse et ne peuvent que tenter de la deviner.

Le mieux est qu'ils fassent des hypothèses et que ces hypothèses soient discutées. Ce peut être en travail de groupes.

Ensuite, il y a deux possibilités pour que les élèves vérifient leurs hypothèses :

- les laisser chercher les informations sur Internet
- leur donner le document "Energie finale en CH"

Cette situation-problème permet de lancer des débats sur plusieurs questions dans la classe et peut servir à amorcer une réflexion.

(Voir le document "Energie finale en CH")

Atelier sur le thème **A**pproche de l'**É**nergie (ApEn)

Pages suivantes :

# Documents d'accompagnement

## Biogaz et couplage chaleur-force

### Production d'électricité et fabrication de pellets à partir de biogaz

Cette installation de la campagne fribourgeoise produit du biogaz, essentiellement du méthane. Ce méthane est brûlé dans une chaudière couplée à une turbine qui actionne un générateur électrique. La chaleur non convertie en électricité est récupérée pour alimenter une installation de séchage de pellets. On parle de couplage chaleur-force ou de cogénération.



Les dômes abritant les cuves de fermentation



Au premier plan, l'installation de cogénération, en arrière les silos de stockage des pellets

Le texte qui suit est adapté de :

[http://www.greenwatt.ch/download/Communique\\_de\\_presse\\_Inauguration\\_Energiepark\\_Dudingon\\_F.pdf](http://www.greenwatt.ch/download/Communique_de_presse_Inauguration_Energiepark_Dudingon_F.pdf)

#### Le couplage chaleur-force

Le générateur injecte dans le réseau électrique plus de 2'200'000 kWh par année ce qui correspond à la consommation d'environ 500 ménages. La production de pellets de bois s'élève à 5000 tonnes par année ce qui correspond à 2,5 millions de litres de mazout.

Les lisiers et fumiers proviennent de 30 exploitations agricoles situées dans les environs. La production de méthane est également assurée par la digestion de déchets organiques provenant d'entreprises actives notamment dans l'industrie alimentaire. L'installation traite également des déchets verts de collectivités ou de privés.

Au terme de la méthanisation, le digestat est entièrement rendu à l'agriculture et répandu dans les champs. Cela permet de réduire les émissions d'odeurs et de fournir aux sols des engrais naturels moins agressifs et mieux équilibrés que les engrais conventionnels.

#### La production des granulés de bois

La centrale de production de pellets fonctionne grâce à un procédé technique exclusif. Les granulés sont produits sans aucun auxiliaire de pressage tel que colle ou amidon. Le bois, issu des forêts de la région, est déchiqueté avec son écorce puis séché par la chaleur résiduelle de l'installation de biomasse mais également par l'air chaud récupéré sous le toit, exposé plein sud, de la halle de stockage.

#### L'aspect climat

S'il n'avait pas été produit dans cette installation, le méthane se serait produit dans les composts, les fosses à purin, les tas de fumier et dans les champs et aurait été libéré dans l'atmosphère. Au lieu de cela, l'installation rejette du gaz carbonique CO<sub>2</sub> par combustion de méthane. Cela paraît contre productif, mais il faut savoir que le CO<sub>2</sub> est 23 fois moins nocif que le méthane en terme de réchauffement climatique (l'effet de serre produit par le méthane est 23 fois plus intense que celui que produit le CO<sub>2</sub>).

De plus, les granulés de bois fabriqués ici, énergie indigène renouvelable, permettent l'économie de 2,5 millions de litres de mazout par an.




### Égaleme<sup>n</sup>t de l'énergie photovoltaïque

800 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques ont été installés sur le toit du bâtiment principal. Cette surface fournit l'équivalent de 30 ménages en énergie électrique solaire, qui s'ajoutent aux 500 foyers approvisionnés par l'installation de biogaz.

Cette réalisation s'inscrit parfaitement dans la nouvelle politique énergétique de la Confédération et dans la philosophie cantonale et régionale, s'agissant des aspects énergétiques et environnementaux.

### Le rendement de la machine de couplage chaleur-force

Cette plaquette signalétique est apposée sur la porte d'accès à la machinerie.

 		Avesco AG BHKW Energiesysteme Grüngenstrasse 19 CH-4416 Bubendorf		
Energiesysteme		Tel. 0848 636 636 Fax 061 935 10 99		
Typ	AGRO 370			
Auftrags Nr.	11M0399	Baujahr	2011	
Brennstoff	Biogas	Nennrehzahl	1500min-1	
Nennleistung	(ICFN)	463 kVA / 370 kW (bei cos-phi 0.8)		
Brennstoffleistung	911 kW	Nennspannung bei 50Hz	3x400 / 230 VAC	
Thermische Leistung	409 kW	Nennstrom bei 400VAC	720 A	
Masse	23500 kg	Kurzschlussstrom	1440 A	
Funkstörgrad	DIN 57 875	Steuerspannung	230 VAC / 24 VDC	

En traduisant de l'allemand quelques termes, on peut lire :

La puissance de combustion (Brennstoffleistung) est de 911 kW

La puissance électrique fournie au réseau (Nennleistung) par le générateur est de 370 kW

La puissance thermique (Thermische Leistung) fournie au réseau de chauffage est de 409 kW

La puissance totale en sortie est de 370 kW + 409 kW = 779 kW

Le rendement net des l'installation est donc de 779 kW / 911 kW = 0.855 ou 85.5%

L'énergie perdue est évacuée par la cheminée et une partie est due à la présence de vapeur d'eau dans le gaz. ( ? )

Sources :

[http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=fr&dossier\\_id=00764](http://www.bfe.admin.ch/themen/00526/00541/00542/00631/index.html?lang=fr&dossier_id=00764)

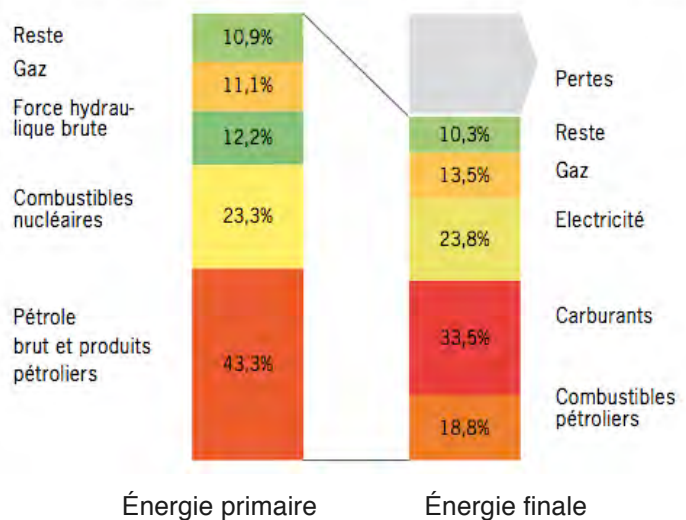
<http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen/08/01/pan.Document.140535.pdf>

## Répartition de la consommation finale d'énergie en Suisse selon les groupes de consommateurs

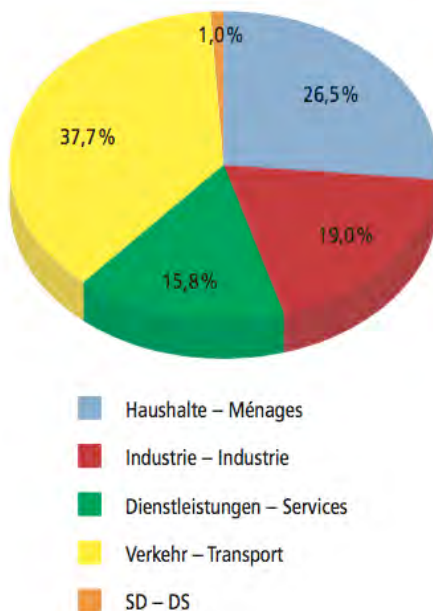
On appelle **énergie finale** l'énergie au stade final de la chaîne de transformation, c'est l'énergie utilisée par le consommateur final. C'est tout ce qui est consommé en électricité, benzine, mazout, gaz, bois, charbon.

L'**énergie primaire** est celle qui est nécessaire pour obtenir l'énergie finale. L'énergie primaire est plus grande que l'énergie finale car elle comprend toutes les pertes qui ont lieu dans la chaîne de transformation et les énergies grises nécessaires à la production des biens de consommation.

Flux énergétique simplifié de la Suisse, en 2013 G 8.1



## Diagramme de répartition de l'énergie finale selon les secteurs économiques (2014)



Les quatre secteurs économiques sont

1. les ménages
2. l'industrie
3. les services (poste, artisanat, administration)
4. les transports

Le diagramme montre la part de chacun des quatre secteurs en %

Le total du gâteau, c'est à dire la consommation finale d'énergie pour l'année 2014 se monte à

800 PJ (pétajoules) = 800'000 TJ (térajoules)

Conversion :

1 kJ = 0.278 Wh

1 PJ =  $10^{15}$  J =  $10^{12}$  kJ =  $0.278 \cdot 10^{12}$  Wh = 0.278 TWh

Il s'en suit que 800 PJ =  $800 \cdot 0.278$  TWh = 222 TWh

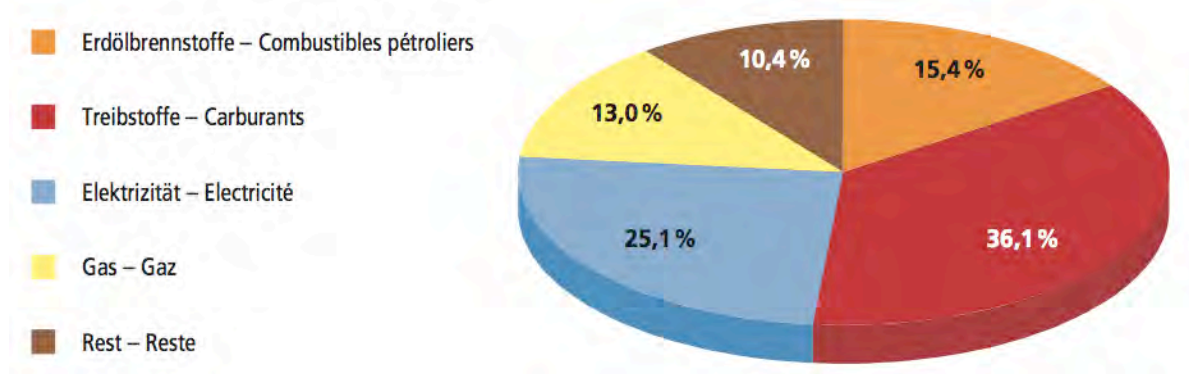
(voir le tableau des préfixes multiplicateurs en fin de ce document)

DS : Différence statistique y compris ce qui dans l'agriculture ne peut pas entrer dans l'un des quatre secteurs

Durant la même année, l'énergie primaire qui a été nécessaire à l'obtention de l'énergie finale a été de l'ordre de 1'100 PJ. L'énergie finale ne représente donc que le 70% de l'énergie primaire.



### Répartition de la consommation finale selon les agents énergétiques (2014)



Les tranches de ce "gâteau" énergie donnent la répartition des énergies finales consommées en Suisse selon les quatre agents énergétiques que sont :

- les combustibles pétroliers (essentiellement mazout de chauffage et de production d'eau chaude)
- les carburants (essence, diesel, gaz)
- l'électricité
- le gaz (chauffage, eau chaude et autres applications)

Le reste (10,4%) concerne essentiellement la consommation du bois, des biocarburants non transformés en électricité, de la chaleur produite par la combustion des déchets, du solaire thermique.

Ces tranches sont données en % du total.

Le reste (10,4%) concerne essentiellement la consommation du bois, des biocarburants non transformés en électricité, de la chaleur produite par la combustion des déchets, du solaire thermique.

Le total du gâteau, c'est à dire la consommation finale d'énergie pour l'année 2014 se monte à 800 PJ = 800 • 0.278 TWh = 222 TWh

### Préfixes multiplicateurs

Facteur	Préfixe français	Symbole	Nombre décimal	Désignation
10 <sup>0</sup>	(aucun)	(aucun)	1	Unité
10 <sup>1</sup>	déca	da	10	Dizaine
10 <sup>2</sup>	hecto	h	100	Centaine
10 <sup>3</sup>	kilo	k	1 000	Millier
10 <sup>6</sup>	méga	M	1 000 000	Million
10 <sup>9</sup>	giga	G	1 000 000 000	Milliard
10 <sup>12</sup>	téra	T	1 000 000 000 000	Billion
10 <sup>15</sup>	péta	P	1 000 000 000 000 000	Billiard
10 <sup>18</sup>	exa	E	1 000 000 000 000 000 000	Trillion
10 <sup>21</sup>	zetta	Z	1 000 000 000 000 000 000 000	Trilliard
10 <sup>24</sup>	yotta	Y	1 000 000 000 000 000 000 000 000	Quadrillion

## L'approvisionnement gazier de l'Europe - **PROBLÈME**

Alternatives  
Economiques

### Les gazoducs en Europe de l'Est



Cette carte montre où se trouvent les principaux gisements de gaz de l'Europe de l'Est ainsi que les tracés des gazoducs existants (violet).

On voit en pointillé, les nouveaux gazoducs réalisés ou en projet :

- En jaune, le gazoduc Turkménistan-chine essentiellement financé par la Chine et qui a été mis en service en 2009
- En rouge, les projets de gazoducs Nord Stream et South Stream que souhaite construire la Russie (Gazprom). Le South Stream comporte deux variantes, l'une passant par la Grèce et l'Italie, l'autre aboutissant en Autriche après avoir traversé la Bulgarie, la Serbie et la Hongrie.
- En vert foncé, le gazoduc Nabucco qui est porté par des sociétés européennes et turques aboutissant lui aussi en Autriche.

Mais pourquoi tous ces gazoducs ?

Pourquoi ces nouveaux gazoducs et pourquoi deux projets (Nabucco et South Stream) aboutissant en Autriche ?



## L'approvisionnement gazier de le l'Europe - SOLUTION

Alternatives  
Economiques

Les gazoducs en Europe de l'Est



### Pourquoi tous ces gazoducs ?

L'Europe ne possède que peu de gisements gaziers essentiellement situés au nord du continent. Or, la consommation de gaz augmente. Le gaz représente le quart de la consommation d'énergie des Vingt-Sept (27 pays de l'Union européenne). L'Europe (compagnies privées et étatiques) doit donc se tourner vers les pays qui possèdent des gisements, notamment la Russie et les pays d'Asie Centrale. Et le moyen le plus efficace de transporter du gaz est le gazoduc. Comme les pays producteurs ont un intérêt majeur à vendre leur gaz, ce sont souvent eux qui ont construit tous ces gazoducs.

<http://www.alternatives-economiques.fr/approvisionnements-energetiques>

### Pourquoi ces nouveaux gazoducs et pourquoi deux projets (Nabucco et South Stream) aboutissant en Autriche ?

[...] L'Europe, qui ne se donne guère les moyens de réduire sa consommation de gaz, tente de diversifier ses sources d'approvisionnement. D'où, par exemple, le projet de gazoduc Nabucco porté par des sociétés européennes et par la Turquie, destiné à importer du gaz d'Asie centrale - en particulier les importantes réserves turkmènes - et dont le tracé contourne la Russie.

Le Nabucco a cependant un rival, le South Stream, un projet porté par Gazprom. Qui vient de passer, le 25 janvier [2008], des accords avec la Serbie pour traverser son territoire... mais aussi avec deux pays de l'Union, la Bulgarie (le 18 janvier) et la Hongrie (le 28 février). Si l'Europe se montre ainsi divisée, la faute n'en revient pas aux seuls nouveaux états membres: l'italien ENI est coactionnaire du South Stream. Par ailleurs, Gazprom développe également le North Stream, un gazoduc coûteux passant sous la mer Baltique pour atteindre l'Allemagne en évitant l'Ukraine, mais aussi la Pologne. Il compte dans son tour de table, outre Gazprom (51%), les allemands E.ON et BASF (20% chacun). La Russie avance ainsi ses pions dans une Europe aussi dépendante que désunie. Pendant ce temps, d'autres consommateurs, et en particulier la Chine, viennent la concurrencer pour accéder aux mêmes ressources: un autre projet de gazoduc vise à pomper le gaz turkmène vers l'Orient...

<http://www.ladocumentationfrancaise.fr/chronologies/mise-en-service-d-un-gazoduc-reliant-le-turkmenistan-a-la-chine>

Mise en service d'un gazoduc reliant le Turkménistan à la Chine.

Ce gazoduc, d'une longueur totale de 7'000 km dont 1'800 en Asie centrale à travers le Turkménistan, l'Ouzbékistan et le Kazakhstan, permettra au Turkménistan de fournir à la Chine 40 milliards de mètres cubes [par année] d'ici 2013-2015, soit la moitié de la consommation chinoise actuelle, lorsqu'il aura atteint sa pleine capacité. La Russie disposait jusqu'à présent d'un quasi-monopole sur les exportations de gaz turkmène, grâce à son réseau de gazoducs datant de l'époque soviétique, mais les relations difficiles de ces dernières années ont poussé le Turkménistan à chercher des itinéraires d'exportations alternatifs.

Atelier sur le thème **A**pproche de l'**É**nergie (ApEn)

Page suivante :

# Questionnaire à choix multiple de réponses (QCM)

Tu peux ajouter des réponses qui te conviennent mieux sur les lignes blanches

62

GP 2

Les experts en géologie et en économie prévoient ce qu'ils appellent in pic pétrolier (peak oil). Certains le prévoient tout prochainement, d'autres pour dans quelques dizaines d'années seulement. Mais de quoi parle-t-on au juste ?

Par pic du pétrole, on entend le moment où...

- la production mondiale de pétrole plafonnera avant de commencer à décliner
- les réserves seront complètement épuisées
- la demande en pétrole aura augmenté au point qu'il ne sera plus possible de la satisfaire

Energie production pétrolière pic du pétrole

63

GP 1

Lorsqu'on parle de production ou de consommation de pétrole, on exprime assez souvent les quantité de ce combustible en barils. Cela provient du fait qu'un mode de stockage du pétrole consistait à partir du milieu du 18e siècle à le placer dans des fûts.

Mais au fait, quelle quantité représente un baril ?

- environ 125 litres (100 kg)
- environ 160 litres (42 galons US)
- environ 380 litres (100 galons US)

Energie production pétrolière baril-/litre

77

PU 17

Des travaux, réalisés ces dernières années, ont permis d'augmenter la capacité de turbinage du complexe hydroélectrique de la Grande Dixence sans rien changer aux bassins d'accumulation. On a creusé de nouvelles galeries qui aboutissent à de nouvelles centrales électriques. Mais, comme précédemment, l'eau "turbinée" est déversée dans le Rhône.

Cette augmentation de capacité permet...

- de produire plus d'énergie
- de faire fonctionner des groupes turbo-générateurs plus puissants
- de fournir plus d'énergie aux heures de pointes
- de ne plus vider complètement le lac de la Grande Dixence (lac des Dix).

Energie hydro-électrique puissance

78

GP 3

Les experts en géologie et en économie prévoient ce qu'ils appellent in pic pétrolier (peak oil). Ce pic aura lieu lorsque la production mondiale de pétrole plafonnera avant de commencer à décliner. Les experts (ou prétendus tels) ne sont pas tous d'accord sur le moment où aura lieu ce pic. Mais de quoi parle-t-on au juste ?

Parmi les propositions données ici, lesquelles font qu'il y a débat sur le moment où se produira le pic du pétrole ?

- certains pensent qu'il y a encore des gisements qui vont être découverts
- certains pensent que la demande va baisser et qu'ainsi le pic du pétrole aura lieu avant l'épuisement des ressources
- certains pensent que le pic du pétrole n'aura jamais lieu, que la demande continuera à croître, même lentement, et qu'on trouvera toujours de nouveaux gisements pour la satisfaire.
- certains estiment que le pic du pétrole a déjà eu lieu et disent que la production est en baisse

Production pétrolière débat

**62** GP 2 Concepts: énergie\_climat Compétence: savoir

- Par pic du pétrole, on entend le moment où...
- la production mondiale de pétrole plafonnera avant de commencer à décliner
  - les réserves seront complètement épuisées
  - la demande en pétrole aura augmenté au point qu'il ne sera plus possible de la satisfaire
  - 
  -

Source: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Pic\\_pétrolier](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pic_pétrolier)

**63** GP 1 Concepts: énergie\_climat Compétence: savoir

- Mais au fait, quelle quantité représente un baril ?
- environ 125 litres (100 kg)
  - environ 160 litres (42 galons US)
  - environ 380 litres (100 galons US)
  - 
  -

Source: Par exemple: convertisseur en ligne <https://www.unitjuggler.com/convertir-volume-de-bbl-en-dm3.html>

**77** PU 17 Concepts: énergie\_puissance économie Compétence: représentation

- Cette augmentation de capacité permet...
- de produire plus d'énergie
  - de faire fonctionner des groupes turbo-générateurs plus puissants
  - de fournir plus d'énergie aux heures de pointes
  - de ne plus vider complètement le lac de la Grande Dixence (lac des Dix).
  -

**78** GP 3 Concepts: énergie\_climat Compétence: savoir

- Parmi les propositions données ici, lesquelles font qu'il y a débat sur le moment où se produira le pic du pétrole ?
- certains pensent qu'il y a encore des gisements qui vont être découverts
  - certains pensent que la demande va baisser et qu'ainsi le pic du pétrole aura lieu avant l'épuisement des ressources
  - certains pensent que le pic du pétrole n'aura jamais lieu, que la demande continuera à croître, même lentement, et qu'on trouvera toujours de nouveaux gisements pour la satisfaire.
  - certains estiment que le pic du pétrole a déjà eu lieu et disent que la production est en baisse
  -

Source: [https://fr.wikipedia.org/wiki/Pic\\_pétrolier](https://fr.wikipedia.org/wiki/Pic_pétrolier)