

# COMPRÉHENSION ORALE

## LES ÉNERGIES VERTES

### CORRIGÉS

**1.** Jamy fait du vélo d'appartement

- Pour produire de l'énergie renouvelable et non polluante

**2.** Après le générique de l'émission, Sandrine donne plusieurs exemples de consommation d'énergie :

- Les transports et l'essence
- La fabrication d'un journal
- La fourniture d'eau chaude pour se laver
- Le chauffage d'un appartement ou d'une maison

**3.** En moyenne, un Français consomme

- 4 000 kg de pétrole

**4.** Au total sur la Terre on consomme :

- environ 10 milliards de tonnes de pétrole

**5.** Mise à part le pétrole, quelles sont les deux autres sources d'énergies fossiles que mentionne le journaliste ?

- Le charbon
- Le gaz naturel

**6.** Le problème avec les énergies fossiles est :

- Elles sont vouées à disparaître

**7.** Le dioxyde de carbone est associé au problème :

- Le réchauffement de la planète

**8.** Selon Jamy, l'énergie nucléaire présente 2 avantages :

- Pas de problème de réserve
- Pas d'émission de gaz nocif pour la couche d'ozone

**9.** Comment les centrales nucléaires polluent-elles ?

- L'énergie nucléaire produit des déchets radioactifs très dangereux

**10.** Les énergies renouvelables couvrent quelle proportion des besoins en énergie ?

un septième

**11.** Tableau sur le nucléaire en France

Classement parmi les énergies	1er
Pourcentage d'énergie de type nucléaire	40 %
Nombre de réacteurs nucléaires	56

**12.** Les Français polluent le plus...

Avec les transports

**13.** Vrai ou faux

→ Les centrales thermiques sont les plus grosses pollueuses  FAUX

→ Les barrages permettent de produire de l'énergie renouvelable  VRAI

**14.** « On se met au vert » signifie

On va à la campagne

**15.** Ceux qui consomment principalement l'énergie sur la planète ce sont :

Les pays industrialisés (ou les pays riches ou le « Nord »)

**16.** Décrivez la théorie de Jamy quant à la consommation fluctuante des pays du Nord et du Sud avec vos propres mots.

Comme la plupart des pays du « Sud » souhaitent également se développer afin d'atteindre le niveau de vie du « Nord », ils vont consommer de plus en plus d'énergie, mais comme les énergies fossiles sont imitées en quantité et que le niveau de pollution va être insupportable, la seule solution pour le futur est d'utiliser des énergies renouvelables.

## TRANSCRIPTION DE L'ENREGISTREMENT

[NB: la totalité des 27 minutes de l'enregistrement sont retranscrites ci-dessous. Merci à Tristan! ☺](#)

*Sabine* : – Allez Jamy.

*Fred* : – Allez, vas-y.

*Sabine* : – Plus vite, plus vite, plus vite.

*Jamy* : – Oh la la, c'est drôlement fatigant de produire de l'énergie comme ça.

*Fred* : – Ouais mais au moins ça, ça pollue pas et puis, c'est renouvelable.

*Jamy* : – Ouais, je vais pas faire ça toute ma vie.

*Sabine* : – Bon allez, d'accord, moi j'veis vous en trouver des sources d'énergie propre.

*Fred* : – C'est ça, bon vent ! Et ramène-nous le soleil.

*Jamy* : – Allez, chauffe, Marcel !

*Fred* : – Hey, tu l'as déjà faite celle-là !

*Jamy* : – Ouais, mais c'est renouvelable.

[Générique de l'émission]

*Sabine* : – On n'y fait pas toujours attention, mais chaque jour, nous consommons de l'énergie, beaucoup d'énergie. Il suffit de prendre sa voiture ou le bus et hop : quelques litres de pétrole partent en fumée ! On consomme également de l'énergie quand on fait les courses, n'importe quelle course, quand on achète le journal, par exemple. Ben oui, il a bien fallu de l'énergie pour le fabriquer ce journal. Tenez ! Merci monsieur !

*Vendeur de journaux* : – Merci.

*Sabine* : – Et le soir, quand vous rentrez chez vous, vous aimez bien vous faire couler une douche ou un bon bain chaud et parfois, vous allumez tous les radiateurs. Résultat, Jamy, chaque année, un Français consomme en moyenne l'équivalent de quatre tonnes de pétrole. Merci monsieur !

*Jamy* : – Et ça, c'est pour un Français, à l'échelle de la planète, c'est encore plus vertigineux. En effet nous consommons chaque année l'équivalent de 9,7 milliards de tonnes de pétrole. Je dis l'équivalent, car pour produire toute cette énergie nous n'utilisons pas que du pétrole : nous brûlons également du charbon et du gaz. Alors, avec le pétrole, ces combustibles font partie des énergies fossiles, ils sont faciles à exploiter, l'ennui, c'est que les réserves ne sont pas inépuisables et puis, leur combustion produit du dioxyde de carbone, le fameux CO<sub>2</sub> dont le nom ressort systématiquement lorsque l'on parle d'effet de serre.

Alors pour l'énergie il y a également le nucléaire, pas de problème de stock et pas d'émission de gaz à effet de serre. Seulement attention les centrales nucléaires produisent des déchets radioactifs très dangereux, c'est une autre forme de pollution. Enfin, l'Homme utilise une troisième source d'énergie les éléments naturels : le vent, l'eau et le soleil. Pas de déchets. Et en plus, ce sont des énergies parfaitement renouvelables. Et pourtant, elles ne couvrent que quatorze pourcents des besoins de la planète. Alors c'est mieux que le nucléaire (sept pourcents) mais c'est très loin derrière les énergies fossiles qui couvrent 79 % des besoins de la planète.

*Voix off* : – C'est vrai, mais en France on ne fait pas comme tout le monde. Chez nous, le nucléaire est la première source d'énergie à hauteur de 40 %. La majorité de l'électricité que nous consommons provient de 58 réacteurs comme celui-ci. C'est donc autant de gaz à effet de serre en moins et pourtant nous sommes quand même de gros pollueurs, surtout sur la route. Eh oui ! Les transports, c'est ce qui recrache le plus de CO<sub>2</sub>, plus que les quelques centrales thermiques qui turbinent au charbon et au pétrole et nous disposons enfin de grands barrages pour produire de l'électricité et ça, c'est de l'énergie renouvelable. Enfin, pour le moment, c'est la seule que l'on exploite vraiment en France.

*Sabine* : – Il va pourtant bien falloir les développer ces énergies renouvelables parce que entre le CO<sub>2</sub> dégagé par les énergies fossiles et les déchets nucléaires, on n'est vraiment pas tiré d'affaire. D'ailleurs, allez Jamy, on se met au vert : direction la campagne, ici c'est vraiment trop pollué.

*Jamy* : – Ouais, t'as raison, Sabine, j'voudrais pas te faire de peine, mais si ça continue comme ça, ça va pas aller en s'arrangeant. En effet, aujourd'hui l'énergie est essentiellement consommée par les pays industrialisés, en gros, l'hémisphère Nord plus la Nouvelle-Zélande et l'Australie. Ces pays consomment 64% de l'énergie produite sur la planète, alors qu'ils ne représentent qu'un quart de la population. A l'inverse, les pays du Sud où vivent les trois-quarts de la population ne consomment que 36 pourcents de l'énergie. Cela dit, cette situation n'est pas figée, beaucoup de pays du Sud espèrent atteindre le niveau de vie des pays du Nord et pour cela, ils vont consommer davantage d'énergie : du pétrole, du charbon, du gaz, c'est ce qu'il y a de moins cher, mais d'un autre côté, les pays du Nord veulent continuer à se développer et eux aussi ont envie d'utiliser de l'énergie bon marché. L'ennui, c'est qu'à trop consommer de l'énergie fossile eh bien les réserves vont en prendre un coup, ça, c'est pour le sous-sol. Quant à l'atmosphère, eh bien, elle aussi ne va pas en ressortir indemne - d'où l'intérêt des énergies renouvelables.

*Sabine* : – Bon, Jamy, sans vouloir te commander là, on doit se mettre en route. Et on a besoin d'énergie !

*Jamy* : – Ça va, j'suis au courant !

*Sabine* : – Merci Jamy!

*Voix off* : – Oh la la la la, toute cette fumée ! A force de rejeter du CO<sub>2</sub> et d'autres gaz polluants, on a fini par augmenter l'effet de serre, responsable du réchauffement de la planète. Résultat : d'ici à un siècle, la température devrait augmenter de 1,5 à 6 degrés entraînant le dérèglement des saisons et la montée du niveau des océans. Face à cette menace, les pays riches (sauf les Américains) se sont engagés à réduire leurs émissions en gaz à effet de serre. Pour les pays du Sud en revanche, la priorité c'est de se développer, même avec du pétrole.

*Benjamin* : – Il vaudrait mieux commencer par faire des énergies renouvelables dans les pays du Nord qui sont riches, qui ont un marché d'énergie, qui peuvent substituer une énergie à une autre en la payant un peu plus cher, au besoin, plutôt que d'essayer de l'imposer à des gens qui n'ont pas d'énergie et qui ont pas d'argent et qui ont pas de moyen technique pour le faire.

*Voix off* : – En fait, l'idéal, ce serait de se développer en laissant un peu de pétrole et de gaz aux générations futures et une planète en pas trop mauvais état, c'est ce qu'on appelle le développement durable. Et, en plus, ce serait plutôt pas mal pour nos poumons.

*Sabine* : – Oh Jamy, bonne nouvelle !

*Jamy* : – Qu'est-ce qui se passe ?

*Sabine* : – Arrête de pédaler, j'crois que Marcel nous a trouvé une autre source d'énergie propre.

*Jamy* : – Qu'est-ce que c'est que ces grandes roues ?

*Sabine* : – Ici, on utilise le vent. Nous sommes ici dans l'extrême Sud de la France, plus précisément dans le département de l'Aude, à une vingtaine de kilomètres de Perpignan. Alors ici, comme le vent, en l'occurrence la Tramontane, souffle plutôt fort et de façon régulière eh bien, en quelques années, on a vu fleurir une cinquantaine d'éoliennes et sous les yeux nous en avons seize qui constituent le parc de Souleilla-Corbières. Pour qu'elle démarre, une éolienne a besoin d'un vent de dix à quinze km/h et c'est à 45-50 km/h qu'elle donnera le maximum d'électricité. Ici, chacune des éoliennes a une puissance maximale de 1,3 mégawatts. A tout à l'heure Jamy, j'vais voir ce qui se passe là-haut.

*Jamy* : – C'est ça, à tout de suite. En attendant, un peu de vocabulaire, Watt, c'est l'unité qui permet de mesurer la puissance d'un appareil ou celle nécessaire pour le faire fonctionner. Alors, de temps en temps, on

entend parler de kilowatts ou de mégawatts, eh bien, c'est la même chose que les mètres ou les kilomètres, un kilowatt c'est mille watts, un mégawatt c'est un million de watts. De temps en temps, on entend aussi parler de kilowatts heure. Là, c'est l'unité qui permet de mesurer la quantité d'énergie produite ou consommée, un kilowatt heure par exemple, c'est la quantité d'énergie consommée par une ampoule de mille watts qui brille pendant une heure.

Alors, maintenant qu'on a fait toute la lumière sur ce terme, revenons à nos éoliennes, celle sur laquelle a grimpé Sabine a une puissance de 1,3 mégawatts. Concrètement, quand le vent souffle à 45-50 kilomètres heure, elle produit 1,3 mégawatts par heure, seulement, ces conditions ne sont remplies qu'environ deux milles heures par an, c'est peu. Comparons avec une centrale nucléaire maintenant, certains réacteurs ont une puissance de mille trois cent mégawatts, mille fois plus que l'éolienne de Sabine et en plus cette puissance est maintenue en permanence quel que soit le temps. Par conséquent, juste pour vous donner une petite idée, pour remplacer ce réacteur nucléaire, il ne faudrait pas 1000 éoliennes comme celle de Sabine mais 4000, autrement dit, un grand jardin.

*Sabine* : – Hé, regardez où j'suis, vous me voyez ? Venez me rejoindre et dépêchez-vous, le vent se lève. Alors, la pièce maîtresse d'une éolienne c'est bien sûr, le rotor, l'hélice si vous préférez, celui-ci comprend trois pales mais il peut y en avoir que deux et puis alors plus le rotor est grand plus l'éolienne est puissante. Allez : on continue la visite ! Quand le vent souffle, il fait tourner le rotor et dans son mouvement le rotor entraîne une génératrice. C'est ici un gros aimant dissimulé dans un coffrage qui, en tournant, produit de l'électricité, un courant qui ensuite descend le long de la tour pour rejoindre le réseau. Entre la génératrice et le rotor, il y a le multiplicateur, c'est un dispositif qui fonctionne un peu comme une boîte de vitesse, quand le rotor tourne à 19 tours/min, eh bien la génératrice, elle tourne à 1500 tours/min et ce n'est pas tout. Venez voir. L'arrière de la nacelle est équipé, regardez, d'un anémomètre et d'une girouette qui enregistre la force et la direction du vent, grâce à leurs indications la nacelle et les pales s'orientent pour bien prendre le vent et tout ça se fait automatiquement. À cinquante mètres de hauteur, ça tanguer un peu, quand même, hein !

*Voix off* : – Ouais, faut pas avoir le vertige mais t'as encore rien vu Sabine : les plus grandes éoliennes s'élancent à plus de cent mètres et les plus puissantes pourront atteindre cinq mégawatts. Alors forcément, pour ériger ces mastodontes c'est tout un chantier. Et voilà le travail, allez, roulez jeunesse !

*Sabine* : – Alors, aujourd'hui, le parc de Souleilla-Corbières peut produire 64 millions de kilowatts heures par an. C'est tout juste de quoi alimenter en électricité une petite ville de 25 600 habitants très exactement. Et encore, sans la chauffer. C'est donc une contribution modeste mais le gros avantage c'est qu'il s'agit d'une énergie verte. Normalement, le parc d'éoliennes devrait s'agrandir en France puisque pour lutter contre l'effet de serre notre pays s'est engagé à recourir à l'énergie verte à hauteur de 21 %. Ah ben on est mieux ici !

*Jamy* : – Aujourd'hui, la France utilise moins l'énergie éolienne que ses voisins Danemark, Allemagne, Espagne, et pourtant elle dispose d'un très fort potentiel, le deuxième même à l'échelle de l'Europe. Toutefois comme nous l'a dit Sabine, elle s'est engagée d'ici 2010 à produire davantage d'électricité verte, en installant notamment des éoliennes dans le Nord de la France, en Normandie, en Bretagne et dans le Languedoc-Roussillon. De quoi couvrir 6 % des besoins en électricité du pays.

*Voix off* : – Ah c'est bien, mais pourquoi pas plus, alors ?

*Jamie* : – Eh bien, parce qu'il ne suffit d'exploiter le vent pour résoudre le problème. En effet, un kW/h produit par une éolienne a un coût compris entre cinq et huit centimes d'euros. Le même kilowatt heure sorti d'une centrale nucléaire revient à trois, quatre centimes d'euros. Quelques centimes d'euros me direz-vous ! Oui mais des milliards sur la quantité d'électricité consommée en une année. Par conséquent pour utiliser de l'électricité d'origine éolienne, eh bien il va falloir payer plus cher, pour le moment c'est l'état qui prend en charge cette différence et qui devrait continuer à le faire. Et oui, c'est le prix à payer si on veut moins polluer.

*Voix off* : – C'est EDF qui rachète plutôt à un bon prix l'électricité produite par les éoliennes, du coup les projets se multiplient et ça tombe bien, car nous sommes très en retard par rapport aux Allemands et aux Américains. Là-bas, dans ces gigantesques fermes du vent, des centaines d'hélices brassent de l'air pour générer des milliers de kW/h. Alors bien sûr certains trouvent que cela défigure le paysage, d'autres s'inquiètent pour les oiseaux même si les accidents sont rares. D'autres enfin craignent pour leurs oreilles.

*Alain* : – Le bruit principal n'est pas en provenance de l'éolienne en elle-même mais plutôt le bruissement du vent, maintenant, nous avons une distance minimale que nous respectons systématiquement qui est au moins de 800 mètres par rapport à la première habitation.

*Voix off* : – L'autre solution c'est de prendre le large, comme ici, à quelques kilomètres des côtes danoises. De telles fermes off-shore devraient bientôt voir le jour dans les eaux françaises.

*Sabine* : – Allez Jamy, allez, allez, allez, allez ... Bon, t'en fais pas, Jamy. Tu sais pour produire de l'énergie propre, il y a pas que le vent, il y a aussi le soleil. Vous voyez cette ancienne bergerie, là, qui a été transformée en habitation ? C'est la seule maison du coin, complètement isolée sur les contreforts des Pyrénées. Ici, pas de lignes électriques, alors pour se chauffer, s'éclairer, faire fonctionner les appareils électroménagers, eh bien, les propriétaires ont trouvé d'autres solutions, venez avec moi.

Ici, par exemple, nous avons un chauffe-eau solaire, c'est un panneau équipé de capteurs thermiques, alors, dans son principe, le fonctionnement est plutôt simple. Regardez, les rayons du soleil viennent frapper la vitre du panneau solaire et chauffent l'air contenu dans cet espace comme dans une serre. Grâce à cet effet de serre, eh bien, un liquide généralement antigel qui circule dans ces petits tuyaux chauffe à son tour. Et comme normalement ces tuyaux se prolongent dans le ballon qui contient l'eau de la douche, eh bien, elle chauffe également. Grâce à ce procédé on peut obtenir une eau à 70 degrés et ce qui est très pratique avec les capteurs thermiques eh bien c'est qu'ils absorbent non seulement les rayons du soleil, mais également sa chaleur diffuse. Du coup ils fonctionnent même quand le ciel est nuageux comme aujourd'hui.

*Voix off* : – Donc, même en Europe du Nord, on peut prendre une douche grâce au soleil. Et au Sud, on pourrait développer encore plus cette technique, c'est pas très encombrant en moyenne un mètre carré de ces panneaux suffit à couvrir les besoins en eau chaude d'une personne. Et en plus, cela peut vite devenir rentable car en France l'état et les régions accordent des subventions, ouais mais ça va pas suffire, t'aurais pas autre chose, Sabine ?

*Sabine* : – En captant les rayons du soleil, on peut également produire directement de l'électricité, et ça, c'est le rôle des panneaux photovoltaïques. Ici à la bergerie, on compte 18 mètres carrés de ces panneaux qui fournissent chaque jour 3 kW/h utiles. Et on va aller demander au maître des lieux si ça lui suffit. Il y a ici plus de 400 mètres carrés habitables. C'est grand, hein ? Bon alors, Claude, avec les panneaux photovoltaïques, vous pouvez éclairer toutes les pièces de la maison, mais attention, on peut pas, par exemple, faire fonctionner tous les appareils électroménagers en même temps, c'est ça ?

*Claude* : – On peut avoir toutes les lampes en même temps, ça ne gêne pas mais quant aux appareils électroménagers, il faut faire attention en fonction de la puissance qu'il y a, donc, il faut éviter d'avoir les gros appareils ménagers qui travaillent en même temps.

*Sabine* : – Par exemple ?

*Claude* : – Par exemple, la période de chauffage de la machine à laver en même temps que l'aspirateur ou le four électrique et un fer à repasser.

*Sabine* : – Et alors, qu'est-ce qui se passe la nuit quand il n'y a pas de soleil ?

*Claude* : – Ah ben, la nuit, ce sont les batteries qui fournissent le courant électrique. Les photovoltaïques rechargent les batteries pendant la période solaire, et les batteries fournissent le courant en permanence.

*Sabine* : – Alors ça veut dire que l'hiver par exemple, vous êtes obligés d'avoir recours à un système d'appoint ?

*Claude* : – Oui, quand il n'y a pas du tout de soleil pendant très longtemps pendant une semaine, par exemple, ou quand il y a très peu de soleil et qu'on est trop nombreux à ce moment-là, il y a un système d'appoint mais c'est un groupe électrogène qui devient complémentaire pour le peu de temps, pour recharger les batteries.

*Sabine* : – D'accord, donc pour vous le solaire c'est vraiment très pratique. Eh mais au fait, Jamy, ça fonctionne comment une pile photovoltaïque ?

*Jamy* : – Eh bien, un peu comme une pile classique. Mais d'abord petit rappel, l'électricité c'est une circulation d'électrons. D'où sortent-ils ? Eh bien, la matière se présente sous forme d'atome, c'est-à-dire un noyau autour duquel gravitent des électrons sur plusieurs couches. La photopile maintenant : elle est constituée de trois zones, trois épaisseurs. Dans la première zone il y a des atomes de silicium et des atomes de phosphore. Sur la dernière couche des atomes de silicium il y a quatre électrons. Sur la dernière couche du phosphore, il y en a cinq. Dans la zone du dessous maintenant, il y a du silicium et du bord, sur la dernière couche du bord il y a trois électrons et puis au milieu, il y a une zone où il y a à la fois du bord, du phosphore et du silicium c'est une zone neutre. Premier constat : il y a davantage d'électrons en haut qu'en bas, on se retrouve donc dans la configuration d'une pile classique avec d'un côté une borne positive manquant d'électrons et de l'autre côté, une borne négative en ayant trop. Seulement à la différence d'une pile classique il ne suffit pas de placer un fil conducteur entre les deux bornes pour faire circuler les électrons. Là, c'est la lumière, les photons précisément qui vont décrocher les électrons. Aussitôt libérés, les électrons s'engagent dans le fil conducteur. Au passage ils font fonctionner un appareil électrique et ils ressortent au niveau de l'autre borne. Quant aux places laissées vacantes, eh bien, elles sont instantanément comblées par d'autres électrons décrochés par la lumière et le phénomène est entretenu tant qu'il y a de la lumière.

*Voix off* : – Le problème c'est que cette technologie est encore très chère. Du coup, en France on ne l'utilise pratiquement que dans des sites isolés pour éviter d'avoir à construire une nouvelle ligne électrique. Et pourtant en Allemagne ou au Danemark on trouve des maisons solaires raccordées au réseau. Les habitants peuvent alors revendre leur surplus d'électricité et dans ces pays-là on leur rachète à bon prix, là c'est intéressant ! Cela dit les photopiles ne sont pas écologiques à cent pour cent : leur fabrication est source de pollution. Un moindre mal, c'est vrai, si cela peut permettre d'apporter la lumière dans les régions les plus isolées des pays du Sud.

*Sabine* : – Hey Jamy, tu sais qu'on peut aussi produire de l'énergie avec les plantes ?

*Jamy* : – Oh c'est vrai ?

*Sabine* : – Ouais, c'est vrai et puis, on peut aussi utiliser la chaleur de la Terre, elle est cool, la Terre !

*Jamy* : – Oh ouais, elle est cool, la Terre !

*Voix off* : – Eh oui quelques babas cools y ont pensé. Et mine de rien, aujourd'hui, c'est la réalité comme ici en Islande où on se sert des sources d'eau chaude pour chauffer les maisons. C'est ce qu'on appelle la géothermie. En France on fait la même chose, sauf que pour exploiter cette chaleur il faut aller la chercher à quelques centaines de mètres sous nos pieds. On peut aussi se chauffer au feu de bois, alors c'est vrai qu'en brûlant cette bûche émet du CO<sub>2</sub> mais si on replante des arbres, ceux-ci ont la propriété d'absorber ce CO<sub>2</sub>, donc ça s'équilibre, il n'y a pas de pollution. Il existe encore une multitude de sources d'énergies écologiques si on développe un peu chacune d'entre elles alors on parviendra à moins polluer.

*Jamy* : – Qu'est-ce que tu attends Sabine ?

*Sabine* : – Ah ben... mon taxi !

*Jamy* : – Pour rentrer au camion ? Il est juste derrière toi.

*Sabine* : – Ah oui, merci Jamy, j'avais pas entendu arriver. Normal, remarquez, c'est un taxi électrique donc parfaitement silencieux, bonjour Jean !

*Jean* : – Bonjour !

*Sabine* : – Au camion, s'il vous plait.

*Jean* : – Oui.

*Sabine* : – Alors, ce modèle de taxi est, en fait, un prototype, c'est-à-dire qu'il roule mais qu'on ne le trouvera pas dans le commerce avant 2008-2010. Sa particularité c'est qu'il ne consomme ni essence, ni fioul mais de l'oxygène et de l'hydrogène grâce à une pile à combustible. Ces deux éléments sont combinés pour produire de l'électricité et c'est l'électricité qui fait tourner le moteur. Dites-moi Jean, vous pouvez rouler à quelle vitesse maximum ?

*Jean* : – Environ 95 km/h.

*Sabine* : – Et pendant combien de temps ? Vous avez quelle autonomie ?

*Jean* : – Environ 250-300 kilomètres.

*Sabine* : – D'accord alors la pile à combustible elle se trouve à l'avant sous le capot hein c'est ça ?

*Jean* : – Tout à fait.

*Sabine* : – On peut s'arrêter pour y jeter un coup d'œil ?

*Jean* : – Oui bien sûr.

*Sabine* : – Nous y sommes ! Alors on ne verra pas le moteur puisqu'il est dissimulé sous la pile à combustible. Et la voici, cette fameuse pile à combustible qui donne son nom à la voiture, taxi pack, alors cette pile est alimentée en partie par de l'oxygène. De l'oxygène pompé dans l'air le même air que celui que nous respirons. Quant à l'hydrogène, il est stocké à l'arrière, venez avec moi. C'est ici que ça se passe, sous le coffre. Et hop, regardez, voilà ! Neuf bouteilles contenant au total 80 litres d'hydrogène sous forme gazeuse. Pour faire le plein, eh bien, il suffit de retirer cet ensemble qu'on appelle le rack et de remplir les bouteilles. C'est simple. Simple et propre. Grâce à ce dispositif Jamy, fini les émissions de gaz à effet de serre.

*Jamy* : – Comment fonctionne cette pile ? Eh bien, d'un côté, on envoie de l'hydrogène. Des atomes d'hydrogène. La réaction physique permet de les décomposer. D'un côté, les noyaux d'hydrogène, de l'autre, les électrons. Désormais, chacun va suivre un chemin différent. En effet, cette membrane ne laisse passer que les noyaux d'hydrogène. De l'autre côté, maintenant : on envoie de l'oxygène. Désormais on se retrouve dans la configuration d'une pile classique : d'un côté, une surcharge d'électrons, de l'autre des atomes d'oxygène et des noyaux d'hydrogène en manque d'électrons. Eh bien, en plaçant un conducteur entre les deux, les électrons vont pouvoir passer d'une borne à l'autre : ils vont circuler. On obtient ainsi un courant électrique qui peut alimenter un moteur. L'histoire ne s'arrête pas là : après avoir bien travaillé les électrons vont se combiner avec les noyaux d'hydrogène pour reformer des atomes d'hydrogène, lesquels vont se combiner avec des atomes d'oxygène : deux hydrogènes pour un oxygène H<sub>2</sub>O. Ce moteur ne rejette que de l'eau.



*Voix off* : – D'accord Jamy, avec ça on peut résoudre le problème de la pollution en ville mais il reste un tout petit souci. Et oui, l'hydrogène qui sert de carburant on ne le trouve pas comme ça isolé dans la nature : il faut le produire dans les usines avec de l'énergie, donc ça pollue quand même un peu, et oui... A Shell dans la région Parisienne on expérimente la première pile à combustible qui alimente les habitations. Et là pour obtenir de l'hydrogène on utilise du gaz naturel.

*Etienne Gébain* : – Le gaz naturel qui est essentiellement du méthane, donc c'est-à-dire du carbone et de l'hydrogène et transformée dans ce qu'on appelle le reformeur en un gaz riche en hydrogène. Le carbone, lui, s'échappe par la cheminée de la pile à combustible sous forme de CO<sub>2</sub>.

*Voix off* : – En produisant de l'électricité cette pile génère aussi de la chaleur que l'on va récupérer.

*Etienne Gébain* : – La pile à combustible permet de faire effectivement de l'électricité et de la chaleur. C'est le cas de cette pile-ci. C'est ce qu'on appelle la cogénération : c'est ce qui permet de rentabiliser au mieux l'énergie qui est contenu dans le combustible fossile. C'est ce qui permet de faire le moins de CO<sub>2</sub> possible.

*Voix off* : – Et oui une seule source d'énergie mais un double usage. Avec cette pile, on éclaire et on chauffe des habitations : c'est très bien mais encore un peu cher.

*Sabine* : – Bon Jamy, récapitulons : si on implante d'avantage d'éoliennes et de panneaux solaires, si en plus on utilise la géothermie et la biomasse, ben finalement la situation devrait s'améliorer non ?

*Jamy* : – Eh bien ça dépend : en effet à l'aube de vingt et unième siècle, la planète consommait l'équivalent de 9,7 milliards de tonnes de pétrole dont une partie sous forme d'énergie fossile nucléaire et une plus petite sous forme d'énergie renouvelable. Autant dire beaucoup d'émission de gaz à effet de serre. Si d'ici 2020, la consommation d'énergie progresse au rythme où elle le fait depuis ces dernières années eh bien à cette date nous devrions consommer l'équivalent de 14,8 milliards de tonnes de pétrole. Un peu plus sous forme d'énergie renouvelable et beaucoup plus sous forme d'énergie fossile et nucléaire, autrement dit si on ne fait rien en 2020 on polluera plus qu'aujourd'hui. Impensable ! Certains vont dire : « il faut augmenter la part des énergies renouvelables », seulement on l'a vu ce n'est pas toujours facile. Aussi les spécialistes ont calculé que dans le meilleur des cas elle ne pourrait représenter que l'équivalent de 3 milliards de tonnes de pétrole. C'est bien mais ce n'est pas suffisant. Voilà pourquoi il faut économiser. Et là, certains pensent qu'on peut se limiter à l'équivalent de 11 milliards de tonnes de pétrole moins les énergies renouvelables. Dans ces conditions on ne consommerait plus que l'équivalent de 8 milliards de tonnes de pétrole sous forme fossile ou nucléaire. Moins qu'aujourd'hui donc avec ce scénario en 2020 on polluerait moins qu'à l'heure actuelle.

*Voix off* : – S'éclairer avec des ampoules basse consommation, utiliser plus les transports en commun. Eh oui, tout le monde peut en faire des économies d'énergie.

*Homme dans la rue* : – Le compromis probablement le plus astucieux c'est d'essayer de consommer moins d'énergie. Et on sait très bien faire : on a les moyens de la faire techniquement mais il faut s'en occuper et à ce moment-là on a moins besoin d'énergie et à ce moment-là, on peut se payer de l'énergie un peu plus cher parce que on en a besoin de beaucoup moins et à ce moment-là les renouvelables passent c'est un peu ça le pari à organiser.

*Voix off* : – Bon, tout n'est pas perdu, mais il faut vraiment s'y mettre.

*Sabine* : – Bon alors, Jamy, on a réussi à économiser combien ?

*Jamy* : – Ben je sais pas, il faut changer les piles, elles sont usées.

*Sabine* : – Oh ben alors comment on va faire ?

*Fred* : – Hé ! J'ai une idée ! Si vous voulez faire des économies d'énergies apprenez à compter sur vos doigts?

*Sabine* : – Ah oui d'accord.