



Wallonie

ÉNERGIE

Tous acteurs

de l'énergie

DES CLÉS POUR APPRENDRE L'ÉNERGIE

Comment aborder l'énergie avec vos élèves ? Quels cours associer à son étude ? Comment capter l'attention des jeunes avec des leçons sur l'énergie ? Dans cette page et celles qui suivent, vous trouverez de nombreux conseils, contacts et suggestions pour vous aider à aborder cette thématique en classe. Bonne lecture.



L'énergie représente souvent un sujet rébarbatif pour les élèves. Son étude semble compliquée et ses effets peu concrets. Conséquence : il n'est pas toujours facile de capter l'attention des jeunes dans ce type de leçons. Pourtant, il est possible de les impliquer dans un projet motivant et éducatif, où les élèves deviennent de réels acteurs de ce qu'ils apprennent.

> La réalisation d'un audit de l'énergie participatif est une réelle clé d'apprentissage !

Concrètement, vous disposez d'un terrain d'étude, qui est votre école ou votre classe, où les élèves vont pouvoir réaliser toutes sortes de mesures, grâce notamment à un wattmètre, pour déterminer les usages de l'énergie et les équipements qui s'y rapportent. Se met

alors en place une véritable chasse au gaspillage : ils analysent les résultats pour discerner les forces et faiblesses dans la manière d'utiliser l'énergie... ils débusquent aussi les consommations d'énergie anormales ou inutiles dans l'école.

Suite à ces observations, vous pourrez mettre en place avec eux un plan d'action, soit différentes solutions et actions qui permettront d'accroître la performance énergétique de l'école. De cette façon, les élèves deviendront de véritables acteurs du changement dans votre école.

Pour mettre en place cet audit, vous pouvez faire appel à un facilitateur énergie qui vous aidera dans cette démarche, ou vous renseigner sur le site www.educ-energie.ulg.ac.be

23% DE L'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE D'UNE ÉCOLE EST CONSOMMÉE DURANT LA NUIT ET LE WEEK-END.

DES PERTES LA NUIT ET LE WEEK-END !

On estime que, en moyenne, 23% de l'énergie électrique d'une école est consommée durant la nuit et le week-end. Il est donc important aussi de réaliser des mesures pour savoir où part cette énergie. L'une des solutions consiste à placer des programmeurs sur les appareils qui peuvent être éteints.

TOUS LES PROFS SONT CONCERNÉS !

Toutes les disciplines scolaires peuvent être mises à contribution pour mieux gérer l'énergie sur la planète :

- Chimie, pour prendre conscience des pollutions générées (exemple : la combustion des hydrocarbures),
- Morale, pour analyser les injustices mondiales dans sa répartition,
- Géographie pour proposer l'énergie renouvelable du soleil, du vent, de la biomasse,...
- Analyser les tensions géopolitiques liées à l'énergie, ...
- Physique, pour imaginer des solutions techniques plus performantes ou comprendre des phénomènes physiques tels que les transferts de chaleur,
- Français, pour créer un plan de communication dans un projet de classe ou d'école,
- ... et math, pour évaluer les progrès accomplis et encourager les acteurs du projet d'économie

QUELQUES SOLUTIONS

À METTRE EN PLACE

Sans vous gêner le suspense, voici déjà quelques exemples de pertes d'énergie que vous mettrez en évidence suite à cet audit et de solutions pour les contourner.



UN PETIT TOUR DANS L'HISTOIRE ?

L'étude de l'énergie n'est évidemment pas réservée uniquement aux profs de sciences !

Elle peut aussi vous permettre de vous pencher sur la lumière et son évolution au cours de l'histoire. Il y a les inventions successives : la lampe à huile, la chandelle, Thomas Edison et l'ampoule à incandescence, la lampe halogène inventée huit décennies plus tard par Edward G. Zubler et Frederick Mosby et, enfin, le professeur Isamu Akasaki qui a inventé la première diode bleue semi-conductrice qui évoluera pour créer la première lampe LED.

Des inventions qui ont révolutionné notre façon de vivre et qui peuvent se révéler passionnantes pour vos élèves !

> Des appareils toujours allumés

De nombreuses personnes le savent, mais le problème reste pourtant souvent présent : un grand nombre d'appareils électriques continuent à consommer, même s'ils sont arrêtés. PC, imprimantes, télévisions, chaînes stéréo... tous continuent à consommer, à moins qu'on ne les débranche totalement. À titre d'exemple, un PC consomme en moyenne 16 watts (c'est très variable d'un PC à l'autre) lorsqu'il est éteint !

Il peut donc être intéressant, avec vos élèves, de repérer ces appareils, de calculer leur consommation en veille et de mettre en place un système pour qu'ils ne consomment pas inutilement. Cela peut être de placer des prises multiples avec interrupteur central, ou encore des prises associées à des programmeurs hebdomadaires.

> Trop de lumière ?

À l'aide d'un luxmètre, vos élèves pourront également repérer les endroits qui sont suffisamment éclairés par la lumière naturelle durant la journée et qui ne nécessitent donc pas d'apport de lumière supplémentaire. Idem pour les endroits qui sont éclairés pour rien, comme lorsqu'un tube fluorescent est placé au-dessus d'une armoire...



Une fois ces endroits repérés, on pourra débrancher les lampes qui ne sont pas nécessaires. C'est aussi l'occasion de se pencher sur l'efficacité énergétique des lampes, de supprimer celles qui consomment trop et d'améliorer l'efficacité de certaines grâce à des systèmes simples de réflexion de la lumière.



LES DISTRIBUTEURS : DES ENNEMIS ÉNERGÉTIQUES



En réalisant cet audit avec vos élèves, vous remarquerez rapidement que certains points énergivores de l'école peuvent faire l'objet d'une étude plus poussée. Et si vous lanciez un défi à votre classe ?

Les distributeurs de boissons sont des consommateurs d'énergie beaucoup plus importants qu'on ne le croit car ils fonctionnent 24h/24 ! On pense ici aux distributeurs de canettes réfrigérées, mais le raisonnement s'applique également aux distributeurs de boissons chaudes (café, soupe, chocolat chaud...). **Le défi à relever est de faire le check-up du distributeur, et de proposer des manières d'en diminuer la consommation !**

Le point de départ de ce travail est de définir le bilan énergétique de ce distributeur. Il faut donc connaître sa puissance en fonctionnement (sur la plaque signalétique) et l'énergie qu'il consomme (grâce au wattmètre). Cette énergie rapportée à

une période donnée vous permettra de connaître ce que consomme le distributeur lorsque l'on n'en a pas besoin (la nuit et le week-end) et de savoir ce que ces pertes coûtent à l'école.

Vous pourrez alors, avec vos élèves, sélectionner les solutions applicables à votre cas et calculer le gain attendu.

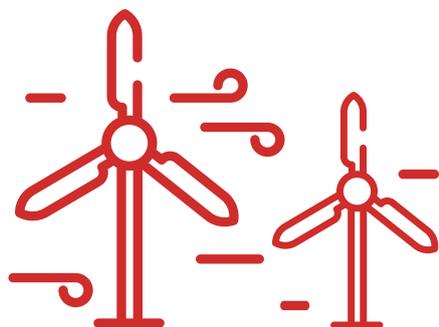
LE DÉFI À RELEVER EST DE FAIRE LE CHECK-UP DU DISTRIBUTEUR, ET DE PROPOSER DES MANIÈRES D'EN DIMINUER LA CONSOMMATION !



ALLER ENCORE PLUS LOIN

Le distributeur de boissons peut aussi intervenir dans d'autres branches. Un exemple : étudier les composants du coca-cola, sa teneur en sucre par exemple, et les différents impacts qu'il peut avoir sur l'organisme, ou encore les besoins en eau pour créer une canette.

ET LES ÉNERGIES VERTES ?



Il semble compliqué aujourd'hui d'aborder la thématique de l'énergie avec des élèves sans aucune référence aux énergies vertes. Les éoliennes font désormais partie de nos paysages et il est important de permettre aux élèves de comprendre comment ces grands moulins fonctionnent.



Il existe deux façons d'étudier le fonctionnement des éoliennes avec vos élèves en étant très concret. La première, et la plus simple à mettre en place, est de leur proposer une animation sur site, au pied d'une ou plusieurs éolienne(s), ayant pour objectif la découverte de cette technologie. Cette animation est notamment proposée par :

- > l'association Vents d'Houyet
www.vents-houyet.be
- > la coopérative Courant d'air,
www.courantdair.be

Ces spécialistes pourront expliquer à vos élèves les principes de cette technologie verte et ainsi poser les bases d'autres cours qui pourront être développés en classe.

La seconde manière d'aborder les éoliennes est de lancer un projet d'en-

vergure, soit la construction d'une petite éolienne dans votre école. Précisons tout d'abord que ce projet a un intérêt uniquement pédagogique. Il ne permettra pas de réellement produire de l'énergie verte au sein de votre école. En effet, une éolienne va chercher le vent à 100 m de hauteur pour être efficace. Le vent près du sol est trop faible pour être productif...

Ce type de projet a notamment été réalisé, grâce au soutien de la Région wallonne, au sein de l'Institut Don Bosco de Verriers. Sous l'impulsion de monsieur Serge Embrecht, chef d'atelier mécanique, les élèves se sont lancés dans la construction d'une micro-éolienne. Ensemble, les classes de 5^e, 6^e et 7^e métalliers soudeurs et mécaniciens d'entretien ainsi que la 6^e mécaniciens usineurs, ont réalisé une

micro-éolienne de la conceptualisation sur ordinateur en passant par l'usinage des pièces jusqu'au montage de la machine elle-même sur le toit de l'école.



LIEN UTILE :

Vous trouverez plus d'informations à ce propos sur le Portail de l'énergie de la Wallonie

> <https://energie.wallonie.be>
rubrique "Jeunesse", puis "Projets soutenus".

DES OUTILS POUR MIEUX COMPRENDRE



Si vous souhaitez aller plus loin dans l'analyse de la consommation d'énergie de votre école, certains outils pourront vous aider. Ils permettront à vos élèves de comprendre à quel(s) moment(s) l'énergie est perdue et donc de savoir que faire pour éviter ces pertes.

Si vous désirez connaître la consommation d'énergie d'une école ou d'une classe en temps réel et donc savoir quand l'énergie est "perdue" ou utilisée pour rien, certains outils pourront vous être bien utiles. Il existe en effet des enregistreurs de courant qui permettent de déterminer la consommation heure après heure dans un lieu déterminé.

Il est ainsi possible d'analyser ce que l'on désire : soit la consommation de toute l'école (l'appareil sera alors branché en sortie de compteur), soit la consommation d'une partie du bâtiment (l'appareil sera alors branché en sortie du disjoncteur qui alimente cette zone, par

exemple le local informatique). Grâce à ces branchements, vous saurez s'il y a consommation d'énergie après les cours et le week-end et vous pourrez y remédier.

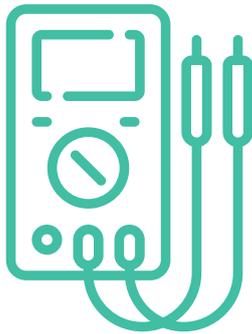


> Et si on parlait unités ?

Les échanges d'énergie sont caractérisés par une quantité d'énergie transférée ou transformée. L'unité de mesure de l'énergie est le joule.

Un joule est une unité définie comme le travail d'une force de un newton pour déplacer un objet de un mètre.

“ UN JOULE EST UNE UNITÉ DÉFINIE COMME LE TRAVAIL D'UNE FORCE DE UN NEWTON POUR DÉPLACER UN OBJET DE UN MÈTRE. À L'ÉPOQUE OÙ ON N'AVAIT PAS ENCORE RECONNU QUE LA CHALEUR ÉTAIT UNE FORME D'ÉNERGIE, ET ON MESURAIT LA CHALEUR EN CALORIES. OR, 1 CALORIE = 4.18 JOULES. ”



À l'époque où on n'avait pas encore reconnu que la chaleur était une forme d'énergie, et on mesurait la chaleur en calories. Or, 1 calorie = 4,18 joules.

Lorsque l'on tient compte de la durée du processus de transformation d'une énergie en une autre, on parlera de puissance. La puissance est donc une quantité d'énergie échangée par unité de temps. L'unité de cette dernière est le watt.

1 kW = 1000 W
1 mégawatt (MW) = 1 000 kW = 1 000 000 W

Pour la mesure de l'énergie électrique domestique, le joule est une unité trop petite (un watt pendant 1 seconde) et donc peu utilisée. On préfère utiliser le kilowattheure (1000 watt pendant 1 heure).

1 kWh = 1000 W . 3 600 s = 3 600 000 J = 3,6 MJ

Si on prend l'exemple d'un radiateur électrique dont la puissance est de 1000 W et que ce dernier est allumé 8h par jour et 100 jours par an, on obtient :

Puissance = 1 000 W
Temps de consommation = 100 jours x 8h/j = 800 heures/an
Énergie = 1 000 W . 800 h = 800 000 Wh = 800 kWh



Enfin, une dernière unité rencontrée lorsque l'on parle d'énergie est la tonne équivalent pétrole ou Tep. Cette dernière mesure l'énergie produite par la combustion d'une source d'énergie.

Par exemple, 1 Tep est l'énergie produite par la combustion de 1 tonne de pétrole ou par la combustion de 7,3 stères de bois.

1 Tep = 11 600 kWh = 11,6 MWh



> Besoin du prof de math !

Si vos élèves procèdent au bilan énergétique de l'école, des solutions d'économie pourront être mises en place. C'est un point positif pour l'environnement, mais aussi pour le compte en banque de l'école !

C'est ici qu'intervient le prof de math, pour transformer ces différences énergétiques en euros. Grâce à la facture d'électricité, vous connaissez le coût d'un kilowattheure. À partir de là, vous pouvez déduire l'économie faite sur chaque appareil éteint le week-end et la nuit, chaque ampoule inutile débranchée...

Ensuite, pourquoi ne pas porter et défendre ce projet (une petite lettre argumentaire à rédiger avec le prof de français ?) devant la direction et le mettre en application ?

SI VOS ÉLÈVES PROCÈDENT AU BILAN ÉNERGÉTIQUE DE L'ÉCOLE, DES SOLUTIONS D'ÉCONOMIE POURRONT ÊTRE MISES EN PLACE. C'EST UN POINT POSITIF POUR L'ENVIRONNEMENT, MAIS AUSSI POUR LE COMPTE EN BANQUE DE L'ÉCOLE !



COMMENT MON ÉCOLE POLLUE-T-ELLE ?

L'énergie électrique consommée dans une école n'est évidemment pas la seule source d'émission de pollution de ce bâtiment et de ses occupants. Pour analyser la problématique de l'énergie de façon globale, il est également important d'aborder les émissions de carbone. Ici aussi, vous pouvez réaliser un bilan avec vos élèves.



“ L'ASBL COREN POURRA VOUS AIDER DANS LA RÉCOLTE ET L'ANALYSE DES RÉSULTATS. UNE FOIS CELLES-CI ACHÉVÉES, VOUS POURREZ METTRE EN PLACE AVEC VOS ÉLÈVES DES ACTIONS POUR FAIRE BAISSER LE BILAN CARBONE ET DONC L'IMPACT CLIMATIQUE DE L'ÉCOLE. ”



L'étude de l'énergie ne peut pas se faire sans analyser les émissions de carbone. Encore une fois, l'école peut vous servir de "terrain d'expérience" pour comprendre toutes les sources d'émission de carbone.

L'asbl Coren est notamment spécialisée dans l'accompagnement des écoles pour la réalisation de leur bilan carbone. Celui-ci consiste à identifier les différents postes dans l'école qui sont émetteurs de carbone : chauffage de l'école (m³ de gaz ou litre de mazout), consommation électrique (kWh), déplacements (kilomètres parcourus par les élèves et les enseignants), production de déchets (kg), achats alimentaires (kg) et achats papier (kg).

Après avoir, avec vos élèves, récolté toutes ces données, ces dernières sont converties en Équivalent CO₂ ou éqCO₂. Celui-ci désigne le potentiel de réchauffement glo-

bal (PRG) d'un gaz à effet de serre et donc son impact sur la planète.

L'asbl Coren pourra vous aider dans la récolte et l'analyse des résultats. Une fois celles-ci achevées, vous pourrez mettre en place avec

vos élèves des actions pour faire baisser le bilan carbone et donc l'impact climatique de l'école. Il existe en effet de nombreuses initiatives faciles à mettre en place : une journée durant laquelle on diminue de 1 degré la température de la chaudière, achat d'aliments en vrac...





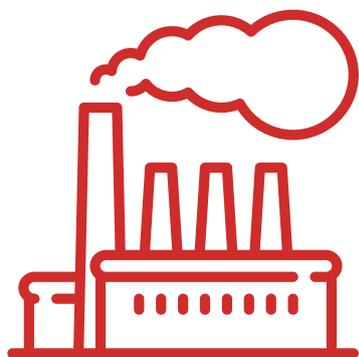
RELIER SCIENCES ET GÉOGRAPHIE

Encore une fois, avec ce sujet, il est possible de faire des ponts entre les différentes matières proposées aux élèves. Qui dit bilan carbone dit impact sur la planète et réchauffement climatique. C'est donc ici que le prof de géographie entre en jeu.

climatiques. Différents phénomènes y sont développés : fonte des glaces, courants marins, perte de biodiversité... Vous trouverez plus d'informations sur le site : <https://www.e-mediasciences.be/ressource/materiel-empruntable/kits/biologie/22>

Le changement climatique est un sujet dont les élèves entendent parler très régulièrement. Pourtant, les phénomènes qui y sont liés ne sont pas toujours faciles à comprendre. Pour vous aider à aborder cette matière, il existe un kit rassemblant plusieurs expériences liées aux changements

Il est donc important d'aborder les conséquences sociales du changement (famines, migrations écologiques...). Des questions qui peuvent également être abordées dans le cours de citoyenneté...



LES SECRETS DES VANNES THERMOSTATIQUES

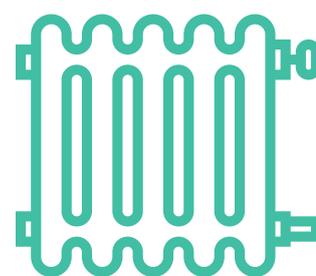
Pour apprendre à vos élèves à surveiller les dépenses inutiles en chaleur, il est important qu'ils comprennent le fonctionnement des objets du quotidien qui contrôlent cette chaleur. Les vannes thermostatiques des radiateurs sont ceux qui sont le plus souvent employés. Pourtant, bon nombre de personnes ne savent pas comment ces vannes fonctionnent.

La vanne thermostatique porte bien son nom, c'est un régulateur thermostatique autonome. Elle est équipée d'une sonde de température (ou bulbe thermostatique), logée dans la poignée de la vanne. Cette sonde est composée d'un liquide, d'un gel ou d'un gaz qui se dilate ou se contracte en fonction de la température qui



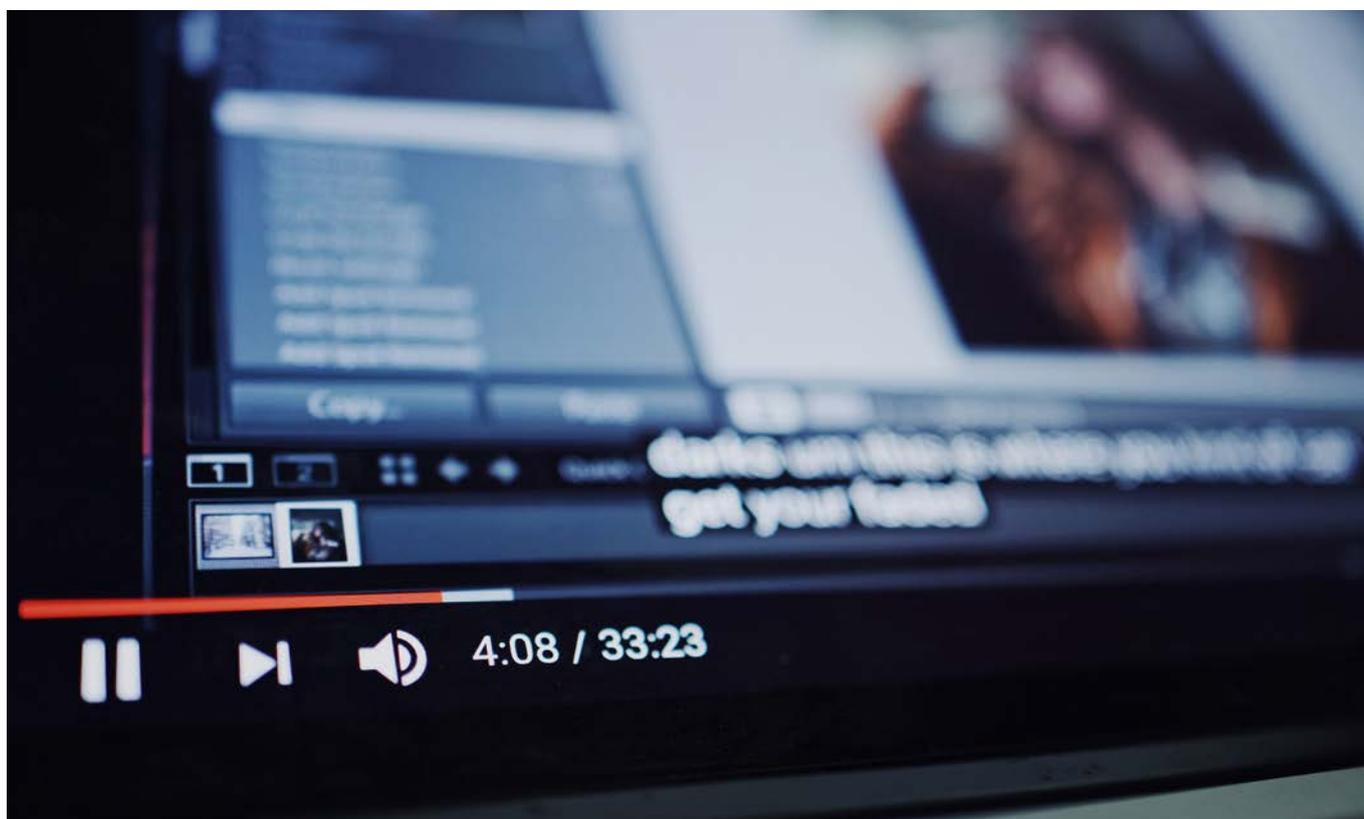
l'entourne. Lorsque la température de la classe augmente (grâce au soleil, à la présence des élèves, aux ordinateurs...), le liquide, gel ou gaz se dilate et il vient pousser sur un clapet de fermeture du passage d'eau dans les radiateurs.

Donc, lorsque l'on fixe la vanne sur un numéro, 3 par exemple, cela correspond à une température de 20°C. Lorsque celle-ci est atteinte, le radiateur se coupe. Il est donc inutile, s'il fait froid le matin, de mettre la vanne sur 5 car cela ne chauffera pas plus vite que si la vanne est sur 3... par contre, on risque bien d'oublier ! L'idéal est donc de laisser la vanne réglée sur 3 et elle se chargera de chauffer la pièce à la température demandée...



“ LORSQUE L'ON FIXE LA VANNE SUR UN NUMÉRO, 3 PAR EXEMPLE, CELA CORRESPOND À UNE TEMPÉRATURE DE 20°C. LORSQUE CELLE-CI EST ATTEINTE, LE RADIATEUR SE COUPE. IL EST DONC INUTILE, S'IL FAIT FROID LE MATIN, DE METTRE LA VANNE SUR 5 CAR CELA NE CHAUFFERA PAS PLUS VITE QUE SI LA VANNE EST SUR 3 ”

DES DOCUMENTAIRES ÉNERGIQUES !



Les documentaires qui abordent la question de l'énergie de façon concrète et didactique ne manquent pas. Voici quelques exemples de films que vous pouvez visionner avec vos élèves pour aborder cette matière.

> La technologie nucléaire

Le documentaire "Nuclear Lifeline" expose le rôle crucial de la technologie nucléaire dans notre vie quotidienne : développement de vaccins, alimentation, apport en eau potable, lutte contre les conséquences du changement climatique... Il présente également les travaux réalisés par des chercheurs dans ce domaine.

Vous le trouverez sur Youtube :

<https://www.youtube.com/watch?v=6vIAqqxrzms&t=320s>

Pour aborder toutes ces questions, il est important que ce documentaire soit suivi d'un travail sur la pensée critique. Scienceinfuse - UCL a développé un outil sur ce sujet :

<https://www.e-mediasciences.be/ressource/materiel-empruntable/kits/physique/3103>



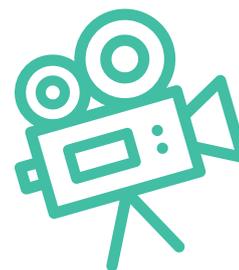
Le festival documentaire Go Future regorge aussi de travaux intéressants pour aborder l'énergie. La programmation se trouve sur le site :

<http://www.festival-gofuture.be/charleroi-2/>

Par ailleurs, l'asbl Sciences Adventure organise des conférences à destination des professeurs afin de les aider à travailler sur la question de l'énergie avec leurs élèves. Vous trouverez les conférences prévues sur le site :

<http://www.sciencesadventure.be/sciencesadventure/fr/10676-les-conferences-jcsv.html>

“ POUR ABORDER TOUTES CES QUESTIONS, IL EST IMPORTANT QUE CE DOCUMENTAIRE SOIT SUIVI D'UN TRAVAIL SUR LA PENSÉE CRITIQUE. SCIENCEINFUSE - UCL A DÉVELOPPÉ UN OUTIL SUR CE SUJET ”



LES ORGANISATIONS QUI POURRONT VOUS VENIR EN AIDE



Coordination Environnement - COREN : www.coren.be

Centre Régional d'Initiation à l'Environnement - CRIE de Mariemont :
www.crie-mariemont.be

Environnement et découverte :
<https://environnementetdecouvertes.wordpress.com>

Empreintes : www.empreintesasbl.be

Le Club des Petits Débrouillards :
www.lespetitsdebrouillards.be

Point culture - Education :
www.pointculture.be/education/

Ose la Science : www.oselascience.be

Réseau d'Information Diffusion à l'Éducation à l'Environnement - Réseau IDEE :
www.reseau-idee.be

Hypothèse : www.hypothese.be

International Polar Foundation - IPF Educapole : www.educapoles.org

Scienceinfuse (UCL) :
<https://uclouvain.be/fr/decouvrir/scinfuse>

Valbiom : www.valbiom.be

Vent d'Houyet académie :
www.ventsdhouyetacademie.be

Cap Sciences : www.capsciences.be

Le Pass - Musée de sciences à Framerie :
www.pass.be

La maison de la science à Liège :
www.maisondelascience.ulg.ac.be

Les animateurs formés à la méthodologie de l'audit participatif



> Région du Hainaut

Centre Régional d'Initiation à l'Environnement (CRIE) de Mariemont: Emilie Neron, Aurore Durant, Emilie Dussausois

> Région du Brabant et Namurois

UCL-Scienceinfuse : Anne Bauwens, Sandrine Kivits, Vinciane Scheuren

> Région de Namur

Empreintes asbl : Samuel Demont

> Région de Liège

La Besace, asbl - Antenne liégeoise : Claire Hennen, Naima Bottin

> Région allemande

Coopérative Courant d'air : Mario Heukemes, Fiorenza Boccali

> Région du Luxembourg

Au pays de l'attert asbl : Benoît Toussaint
Coopérative Gaume Energies : Nathalie Monfort, Maxime D'Hondt

> Toute la Wallonie

COREN asbl : Natacha Thevenod





Comment aborder l'énergie

avec vos élèves ?

Quels cours associer

à son étude ?

Comment capter l'attention

des jeunes avec

des leçons sur l'énergie ?

Crédits Photos : de gauche à droite et de haut en bas. Page 1 : ©... Page 2 : ©... Page 3 : ©... , ©... Page 4 : ©... Page 5 : ©... , ©... Page 6 : ©... Page 7 : ©Pexels. Page 8 : ©Pexels, ©... Page 9 : ©Pexels. Page 10 : ©Pexels. Page 11 : ©Pexels (La bande d'image énergie).