HAL
open science

Accès à l'énergie dans les pays en développement : semaine 3 du MOOC Développement et durabilité, juin-juillet 2015

Odile Blanchard

▶ **To cite this version:**

Odile Blanchard. Accès à l'énergie dans les pays en développement : semaine 3 du MOOC Développement et durabilité, juin-juillet 2015. Licence. MOOC Développement et durabilité, France. 2015. cel-02156210

HAL Id: cel-02156210

https://hal.science/cel-02156210

Submitted on 18 Jun 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

#3 – INTRODUCTION

Bonjour !

Cette semaine, nous allons travailler sur la question de l'accès à l'énergie dans les pays en développement, et plus précisément sur la question de l'accès aux énergies modernes pour les populations pauvres des pays en développement.

Cette question mérite qu'on s'y arrête à titre d'illustration des problématiques auxquelles une grande partie de l'humanité se trouve confrontée à l'heure actuelle :

la couverture des besoins fondamentaux des êtres humains pour les populations pauvres des pays en développement.

Nous verrons que cette couverture est de très faible qualité, qu'elle met en péril aussi bien la santé, l'éducation des êtres humains que l'environnement naturel dans lequel ils habitent, et qu'elle contribue à perpétuer la pauvreté. A ce titre, la question interroge aussi bien la notion de développement que de durabilité, thèmes centraux de ce MOOC.

Il nous paraît intéressant de traiter de cette question compte tenu de sa gravité, de son ampleur et des perspectives potentiellement peu optimistes à l'horizon 2030.

Sur le triptyque schématique du développement durable auquel beaucoup de personnes se réfèrent, notre approche relève avant tout de la sphère sociale, tout en étant évidemment aussi étroitement liée à la sphère environnementale et économique, nous aurons l'occasion de le voir.

Nous proposons donc de porter notre regard sur un des besoins humains fondamentaux : ce besoin est l'énergie.

Dans cette session :

- nous analyserons comment ce besoin est plus ou moins satisfait actuellement au sein des ménages pauvres des pays en développement ;
- nous étudierons en quoi l'accès à l'énergie contribue à l'atteinte des « objectifs du millénaire pour le développement » et plus fondamentalement, au « développement humain », dans le sens où l'entendent Mahbub Ul Haq et

Amartya Sen, les créateurs des Rapports sur le Développement Humain publiés par le Programme des Nations Unies pour le Développement ;

- nous montrerons que l' accès universel à l'énergie dite « moderne », le plus rapidement possible, pour l'ensemble de la population mondiale, est, pour nous, une condition nécessaire (mais non suffisante) au développement humain ;
- enfin, nous explorerons quelles sont les options technologiques et financières pour aboutir à l'accès universel des populations pauvres aux énergies modernes.

En temps voulu, nous préciserons bien entendu ce que nous entendons par « énergie moderne » et « développement humain » au sens de Haq et Sen.

Les compétences acquises à la fin de cette semaine comprennent d'une part, la capacité à identifier les énergies traditionnelles et les énergies modernes, à définir l'accès à l'énergie, d'autre part la capacité à comprendre pourquoi l'accès à l'énergie moderne est fondamental pour le développement humain ; et enfin la capacité à identifier des solutions pour l'accès universel à l'énergie, ainsi que les limites de ces solutions.

Odile Blanchard

#3 – DÉFINITIONS ÉNERGIES TRADITIONNELLES, MODERNES, DURABLES

Parler d'accès à l'énergie pour les populations nécessite d'abord de bien préciser à quoi nous sert l'énergie et de quelles sources d'énergie nous disposons. C'est l'objectif de cette séquence.

Nous allons nous attacher à :

- Identifier les services énergétiques de base dont ont besoin les êtres humains
- Passer en revue les différentes sources d'énergie, traditionnelles ou modernes, que les ménages peuvent mobiliser.

À la fin de cette séquence, vous serez donc capables de citer les différents services que nous apporte l'énergie et vous serez capables de qualifier les principales sources d'énergie que les êtres humains utilisent.

Pour commencer, parlons des services énergétiques de base.

Quels sont les différents services énergétiques de base qui nous permettent à nous, êtres humains, de vivre, ou au moins de survivre ?

Nous avons besoin d'énergie pour chauffer, que ce soit pour chauffer nos aliments, pour chauffer les pièces de notre logement (s'il fait froid dehors), ou pour chauffer l'eau pour nous laver.

Nous avons besoin d'énergie pour éclairer, apporter de la lumière en certains lieux, ainsi que pour échanger de l'information, communiquer.

Nous avons besoin d'énergie pour répondre à un besoin de force mécanique, en plus de la force humaine : entre autres, pour déplacer des choses ou des êtres humains, pour cultiver la terre, pour fabriquer des objets, transformer de la matière.

Depuis des millénaires, les êtres humains ont trouvé des sources d'énergie leur permettant d'accéder à ces services énergétiques de base : au sens premier du terme, les êtres humains ont, depuis des millénaires, accès à des sources d'énergie (en brûlant des végétaux, en utilisant la traction animale,...). Mais certaines sources, que

nous qualifierons de « modernes » présentent des caractéristiques beaucoup plus satisfaisantes que d'autres.

Aujourd'hui, de facto, quand on parle d'accès à l'E, il est sous-entendu « accès aux énergies modernes », voire, pour certains « accès à des énergies durables ». Mais que met-on derrière ces termes d'énergies modernes, d'énergies durables ?

Les « énergies modernes » se définissent par opposition aux « énergies traditionnelles », ou encore par référence à la « biomasse traditionnelle ». Les énergies traditionnelles incluent les sources d'énergie que l'on peut prélever dans la nature, souvent gratuitement, en vue de leur utilisation directe ou de leur transformation avant utilisation. Il s'agit en particulier de combustibles solides tels que :

- le bois de feu (qui est prélevé dans la nature),
- le charbon de bois (qui est obtenu à partir de la combustion du bois),
- les résidus végétaux séchés (par exemple les copeaux de bois, la paille),
- ou les résidus animaux (par exemple les bouses séchées des ruminants).

Les énergies traditionnelles incluent aussi un autre combustible solide qui est le charbon, quand celui-ci est utilisé à des fins de cuisson, dans des pays où la ressource en charbon est très abondante et bon marché.

Par contraste, les énergies modernes incluent toutes les autres sources d'énergie que nous utilisons pour chauffer, éclairer, ou apporter une force mécanique, et qui nécessitent des technologies plus ou moins complexes pour être mobilisées.

Il s'agit entre autres :

- de l'électricité,
- des combustibles liquides ou gazeux, comme le fioul, les carburants, le kérosène, le gaz de pétrole liquéfié, le gaz naturel.

Parmi ces énergies modernes, il est souvent intéressant de distinguer :

- les énergies fossiles des énergies non fossiles,
- les énergies renouvelables des énergies non renouvelables.

Les énergies fossiles correspondent au charbon, au pétrole et au gaz naturel. Elles proviennent de la décomposition sédimentaire des matières organiques. Leur stock en terre n'est pas renouvelable : plus nous puisons dans ces sources, plus nous allons vers leur épuisement. Elles ne sont donc pas renouvelables. Ces énergies fossiles et leurs dérivés (par exemple les produits raffinés issus du pétrole, comme l'essence, le gazole) contiennent du carbone et sont souvent qualifiées d'énergies carbonées.

À l'inverse, les énergies renouvelables sont par définition des sources d'énergie dont le renouvellement naturel est possible au fur et à mesure de leur consommation, sans épuisement à très long terme. Elles incluent par exemple les

biocarburants, l'énergie géothermique, le biogaz issu de la fermentation de matières organiques, la biomasse « moderne » (les déchets, le bois planté à des fins énergétiques permettant un renouvellement de la ressource au fur et à mesure de son prélèvement). Notons que certaines énergies renouvelables sont carbonées (exemple : les biocarburants, la biomasse).

L'électricité est un cas un peu particulier, puisqu'elle peut être produite à partir de sources d'énergie non renouvelables ou de sources renouvelables. Du côté des sources non renouvelables, il s'agit de la production d'électricité soit à partir de centrales thermiques, dans lesquelles on chauffe une source d'énergie fossile (charbon, produit pétrolier ou gaz naturel), soit à partir de centrales nucléaires (où le combustible non renouvelable utilisé est l'uranium).

L'électricité d'origine renouvelable est le plus souvent produite quant à elle à partir :

- de l'eau (l'hydroélectricité),
- à partir du vent (énergie éolienne),
- ou du soleil (en utilisant des panneaux photovoltaïques).

Elle peut aussi provenir de l'énergie des mers (houle, marées, courants marins), de la combustion de biogaz ou de biomasse.

Certaines personnes peuvent se demander si les énergies traditionnelles peuvent être renouvelables : oui c'est vrai.

C'est le cas des résidus végétaux et animaux. Ce peut être le cas du bois-énergie, à condition que le prélèvement humain ne soit pas plus rapide que la régénération des arbres. C'est malheureusement peu souvent le cas.

La notion « d'énergie durable » (ou « sustainable energy » en anglais) comporte quant à elle des contours différents selon les auteurs. On peut la définir en référence à la définition du « développement durable » du rapport Brundlandt (1987). C'est alors une énergie qui permet de répondre aux besoins humains présents sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs propres besoins. Cette définition porte avant tout sur la notion de durée, mais elle est vague et peu opérationnelle au regard des problématiques énergétiques concrètes, bien réelles, liées aux consommations d'énergie d'origine humaine.

Nous aborderons cette notion « d'énergie durable » plutôt en référence à l'initiative des Nations Unies « Sustainable energy for all » qui a été lancée en 2012 et qui a abouti en septembre 2014 à déclarer la décennie 2014-2024 comme la « décennie de l'énergie durable pour tous » (United Nations Decade of Sustainable Energy for all).

La définition qui en a été donnée comporte trois volets : c'est une énergie qui est accessible, plus propre et plus efficace (« energy that is accessible, cleaner and more efficient »).

Le volet « propreté » est source de controverses. Par exemple, une énergie « propre » est-elle une énergie simplement bas carbone ? Auquel cas, l'énergie nucléaire peut être qualifiée de « propre », malgré la question des déchets nucléaires. N'est-ce pas plutôt une énergie qui produit le moins d'impact environnemental possible, à la fois au niveau de sa production et de sa consommation ?

Le volet « efficacité » met l'accent sur la réduction des gaspillages d'énergie et l'amélioration de l'efficacité énergétique, c'est-à-dire la possibilité d'obtenir un même service énergétique avec une quantité d'énergie moindre.

Dans ce module, nous nous concentrerons uniquement sur le volet « accessibilité », qui vise à ce que l'ensemble de la population mondiale ait accès à l'énergie moderne au plus tard en 2030. Ce sera l'objet des séquences suivantes.

Pour l'heure, je vous invite à vous assurer :

1. que vous avez bien en tête les services que nous délivre l'énergie
2. que vous savez maintenant bien faire la différence entre les énergies traditionnelles et les énergies modernes, entre les énergies renouvelables et les énergies fossiles.

Pour cela, n'hésitez pas à faire le petit quizz qui vous est proposé !

#3 – DÉFINITION DE L'ACCÈS À L'ÉNERGIE

Dans la séquence précédente, nous avons décrit ce que sont les services que nous apporte l'énergie et nous avons identifié et qualifié les principales sources d'énergie que les êtres humains utilisent.

Dans cette séquence, nous allons définir ce qu'on entend par « l'accès à l'énergie », ou plus exactement « l'accès à l'énergie moderne pour les populations pauvres des pays en développement ».

Nous allons montrer en particulier que le concept d' « accès aux énergies modernes » ne se réduit pas à un accès physique à des sources d'énergies modernes, et que bien d'autres éléments nécessitent d'être pris en compte. L'accès physique à des sources d'énergies modernes est une condition nécessaire mais non suffisante.

Donc, que signifie « avoir accès à l'énergie moderne » ? De prime abord, on pourrait penser qu'il suffit d'avoir la possibilité physique d'utiliser une source d'énergie moderne pour ses besoins de base, pour dire qu'un individu a accès à l'énergie moderne.

Par exemple, si un réseau électrique dessert un village, on peut penser que, comme les habitants du village peuvent a priori se raccorder à ce réseau, ils ont accès à l'électricité. Ce n'est pourtant pas le cas. Balachandra mentionne par exemple qu'en Inde, en 2005, 74 % des villages étaient électrifiés mais que seulement 55 % des ménages avaient accès à l'électricité (source : Balachandra, 2011).

Ou encore, on peut penser que s'il existe un lieu de livraison et de stockage de bouteilles de gaz de pétrole liquéfié (propane ou butane) dans un village, les habitants peuvent acheter ces bouteilles, et ont donc accès à une source d'énergie moderne pour la cuisson. Là encore, c'est très loin d'être la réalité.

De fait, « avoir accès à l'énergie moderne » ne dépend pas que du facteur « disponibilité physique de la source d'énergie » pour ses besoins de base. La disponibilité physique est une condition assurément nécessaire et souvent pas

encore réalisée dans les pays en développement : nombreux sont les villages non électrifiés, nous le verrons dans la séquence suivante ; nombreux sont les villages où il n'y a pas de réseau de distribution de carburants pour les véhicules ou de distribution de bouteilles de gaz butane ou propane pour la cuisson.

Mais la disponibilité physique de la source d'énergie dans le village n'est pas du tout une condition suffisante pour dire que les ménages du village ont accès à l'énergie moderne.

De nombreux auteurs, diverses institutions internationales et organisations non gouvernementales soulignent la nécessité de considérer des éléments supplémentaires, en plus de la dimension de disponibilité physique de la source, pour définir l'accès à l'énergie moderne. Shonali Pachauri en particulier a fait une revue de la littérature sur cette question de définition de l'accès à l'énergie moderne.

Les éléments suivants sont en particulier à prendre en compte : un prix abordable pour l'énergie, la sécurité de la fourniture d'énergie, l'adéquation de l'offre d'énergie par rapport aux besoins.

Le prix est un réel souci pour les populations pauvres des pays en développement, qui souvent ont recours à des sources gratuites en apparence.

D'une part, pour pouvoir utiliser une source d'énergie moderne, il convient d'abord de s'équiper d'un appareil utilisant une telle source. On peut penser à un réfrigérateur ou à une cuisinière par exemple. Acheter un tel appareil est un investissement très coûteux, voire inabordable, par rapport aux revenus des ménages pauvres.

D'autre part, il convient ensuite de pouvoir payer les factures afférentes aux consommations d'énergie de l'appareil. Le niveau des tarifs pratiqués par les fournisseurs d'électricité, au regard des revenus des ménages, conditionne souvent l'accès effectif à l'électricité des populations pauvres.

La sécurité d'approvisionnement est une autre dimension de l'accès à l'énergie moderne dans les pays en développement : il n'est pas rare que la fourniture d'énergie soit interrompue par manque de capacité d'offre. C'est un cas fréquent pour l'électricité : des coupures journalières de plusieurs heures ont lieu dans certains pays, car la production ne permet pas de répondre à l'ensemble de la demande.

Le graphique que vous voyez vous en apporte une illustration.

Les losanges orange vous présentent les durées de coupures de courant dans certains pays africains. L'échelle est donnée sur l'axe de droite. Les coupures dépassent 2400 heures en République Centrafricaine. Au Tchad, ce sont 1800 heures de coupures ; au Kenya, de l'ordre de 500 heures. A ces coupures sont associées des

estimations de pertes de chiffres d'affaires pour les entreprises de ces pays : ce sont les barres bleues du graphique, dont l'échelle figure sur l'axe de gauche. Elles représentent les pourcentages de pertes commerciales. En République centrafricaine, ces pertes sont estimées à plus de 20 %, au Kenya à 5 %, et au Tchad à 2,5 % environ.

Ces ruptures dans l'approvisionnement énergétique constituent le volet de l'adéquation de l'offre par rapport aux besoins le plus souvent mentionné. D'autres volets sont cependant aussi à considérer.

La qualité de la fourniture d'énergie est aussi une caractéristique critique pour l'accès à l'énergie moderne. Dans certains lieux, l'électricité fournie varie fortement en terme de tension, ce qui peut empêcher les appareils de fonctionner correctement, voire les endommager. Ainsi, même si les ménages disposent d'électricité pour leur foyer, la qualité de l'éclairage fourni peut être très variable ; ou encore les moteurs électriques qu'ils utilisent à des fins productives (par exemple des pompes pour l'irrigation) peuvent être endommagés par des surtensions soudaines.

L'acceptabilité des sources d'énergie modernes fait aussi partie de l'adéquation de l'offre aux besoins. Les ménages qui utilisent les sources d'énergie traditionnelles pour leurs besoins fondamentaux ont des coutumes, des modes de vie, des modes de cuisson, des préférences en lien avec ces sources d'énergie traditionnelles : le goût fumé des aliments cuits au feu de bois est par exemple une préférence qu'ils expriment fréquemment. Avoir physiquement accès aux énergies modernes ne signifie pas que les ménages y recourent, s'ils ne sont pas prêts à renoncer à des sources qu'ils se procurent gratuitement (en apparence), s'ils ne sont pas prêts à changer leurs habitudes, s'ils n'ont pas eu d'information sur les avantages à effectuer un tel changement, ou s'ils n'ont pas été formés à la façon d'utiliser ces nouvelles sources et les appareils qui les accompagnent.

Nous avons vu jusqu'alors les principaux éléments qui, pour beaucoup d'experts, permettent de définir ce qu'on entend par « accès aux énergies modernes ». Ces éléments sont l'accès physique à la ressource, le prix, la sécurité d'approvisionnement et l'adéquation de l'offre aux besoins.

Certains experts vont plus loin : pour considérer qu'un individu a accès à l'énergie, ils mettent l'accent sur des seuils minimaux de besoins énergétiques par personne. On peut citer Goldemberg et al., qui en 1987 avaient évalué à 500 Watt par personne le niveau minimal d'énergie indispensable à la satisfaction des besoins humains de base de chaque personne à un instant donné.

On peut aussi citer plus récemment l'Agence Internationale de l'Énergie qui estime à 250 kWh/ an la consommation électrique minimale d'un ménage rural, et à 500 kWh celle d'un ménage urbain, pour pouvoir parler « d'accès à l'énergie ». Les 250 kWh correspondent par exemple à l'utilisation d'un ventilateur, d'un téléphone

portable et de deux ampoules fluocompactes cinq heures par jour. Les 500 kWh minimaux d'un ménage urbain correspondent à ces utilisations de base d'un ménage rural, PLUS l'utilisation d'un réfrigérateur efficace, d'un deuxième téléphone portable, et d'un autre appareil électrique tel qu'un téléviseur ou un ordinateur.

Mais ces estimations normatives prêtent à discussion. En effet les besoins humains varient en fonction de nombreux paramètres comme le climat, la culture, les coutumes, et aussi l'âge de la personne par exemple.

L'ONG Practical Action préfère définir des seuils minimaux pour les services énergétiques de base que sont l'éclairage, la cuisson et l'eau chaude sanitaire, le chauffage, le rafraîchissement des locaux, l'information-communication. Dans son rapport annuel en 2012, elle a identifié par exemple, qu'en termes d'éclairage un ménage devrait pouvoir disposer la nuit au minimum de 300 lumens pendant 4 heures, ou encore que la température ambiante d'un logement devrait être au moins de 18 ° C pendant la journée et inférieure à 30°C.

Nous voici à la conclusion de cette séquence.

Tous les éléments que nous venons de voir ont montré que la notion « d'accès à l'énergie moderne » par les populations pauvres des pays en développement comporte de multiples éléments à prendre en compte, et qu'elle dépasse la simple disponibilité physique de la ressource pour les populations.

#3 – SITUATION ACTUELLE DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT

Dans les séquences précédentes, nous avons clarifié ce que l'on entend par « accès à l'énergie moderne », en précisant ce que sont les énergies modernes, par rapport aux énergies traditionnelles, et en insistant bien sur le fait que l'accès à l'énergie moderne ne se définit pas seulement par rapport à l'accès physique à une source d'énergie moderne.

Nous allons maintenant caractériser la situation actuelle dans les pays en développement au regard de l'accès à l'énergie. Cette situation est présentée d'un côté pour la cuisson des aliments, de l'autre côté pour l'électricité.

Commençons par l'accès aux énergies modernes pour la cuisson.

Le tableau que vous voyez présente dans les pays en développement, d'une part le nombre de personnes qui ont recours aux énergies traditionnelles pour la cuisson, d'autre part le nombre de personnes qui utilisent des sources d'énergie moderne.

Ce sont presque 3 milliards de personnes, soit 57 %, qui cuisinent avec des combustibles solides traditionnels, contre 2,3 milliards, soit 43 %, avec des sources modernes. La situation est encore plus marquée dans les pays les moins avancés (« LDC » dans le tableau) : 91 % des près de 800 millions d'habitants des pays les moins avancés dépendent des énergies traditionnelles pour la cuisson.

Si on regarde la répartition géographique au niveau mondial, la carte que vous voyez fait apparaître :

- en rouge foncé les pays où plus de 90 % de la population utilise des combustibles traditionnels pour la cuisson
- dans des tons rosés, mais moins foncés, les pays où 50 à 90 % de la population recourt aux énergies traditionnelles
- dans des tons bleus, les pays où c'est moins de 50 % de la population qui est dans ce cas

- et en particulier, en bleu foncé, les pays où c'est moins de 25 % de la population qui utilise des énergies traditionnelles pour la cuisson.

On voit ainsi que les deux continents où l'accès aux énergies modernes pour la cuisson est très faible sont l'Afrique et l'Asie, avec un accent encore plus marqué en Afrique subsaharienne, au Bangladesh, en Birmanie, au Cambodge.

À l'inverse, l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient et l'Amérique latine affichent des taux d'accès aux énergies modernes de plus de 75 % en général.

Qu'implique la cuisson avec des énergies traditionnelles ?

Tout d'abord, cela peut vouloir dire qu'il faut aller collecter la ressource énergétique, en l'occurrence le plus souvent le bois de feu. Ceci est fréquemment le cas dans les zones rurales. Ce sont essentiellement les femmes et les jeunes filles qui s'adonnent à cette activité. Cette collecte peut paraître gratuite car il s'agit de prélever du bois dans la nature. Pourtant elle n'est pas si gratuite que cela.

En voici deux illustrations :

1ère illustration : la collecte peut nécessiter des heures de marche et de coupe. Regardez le graphique qui permet de visualiser les estimations de temps passé à la collecte du bois de feu : il est en moyenne de 4 à 5 heures par jour en Ethiopie, au Malawi, au Bangladesh, et peut aller jusqu'à 8 h par jour en Tanzanie. Ce temps est un coût, même si ce n'est pas un coût « monétarisé » dans le sens où il n'y a pas rémunération générée par cette activité.

2e illustration : la collecte du bois entraîne un prélèvement sur la nature, qui, s'il est pratiqué de façon trop intensive par rapport au renouvellement de la ressource, peut entraîner la déforestation, qui elle-même peut mener à la désertification dans les zones arides. Les services écosystémiques procurés par la forêt peuvent alors disparaître : voici un autre coût non monétarisé et pourtant potentiellement considérable.

Autre conséquence de la cuisson avec des énergies traditionnelles : cela implique l'utilisation de foyers de cuisson peu efficaces énergétiquement et très nocifs pour la santé. Très fréquemment, en zones rurales, c'est un foyer ouvert de type « trois pierres » qui est utilisé, comme vous pouvez le voir sur les photos. Beaucoup de chaleur est alors perdue pour la cuisson, du fait du foyer ouvert. De plus, les conséquences sanitaires sont considérables.

L'Organisation Mondiale de la Santé estime que plus de 4 millions de personnes décèdent prématurément chaque année d'une maladie attribuable à la pollution de l'air intérieur due à l'utilisation des énergies traditionnelles pour la cuisson. Cette pollution touche surtout les femmes et les enfants car ce sont les personnes qui se trouvent le plus souvent près du foyer de cuisson.

Nous venons de voir la situation actuelle dans les pays en développement au regard de l'accès aux énergies modernes ou plutôt du manque d'accès aux énergies modernes pour la cuisson. Passons maintenant à la situation au regard de l'accès à l'électricité.

Le nombre total de personnes n'ayant pas d'accès physique à l'électricité est estimé entre 1,3 et 1,5 milliards selon les sources (AIE, 2011 : 1,3 milliards en 2009 ; PNUD et OMS : 1,5 milliards en 2008).

La carte que vous voyez présente la proportion de personnes n'ayant pas accès à l'électricité, dans le sens où n'ont pas de connexion électrique dans leur foyer.

Les couleurs correspondent aux mêmes proportions que précédemment :

- en rouge foncé, ce sont les pays où plus de 90 % de la population n'a pas accès à l'électricité ;
- dans les tons rosés moins foncés, ce sont les pays où 50 à 90 % de la population n'a pas accès à l'électricité ;
- les tons bleus correspondent aux pays où moins de 50 % de la population n'a pas accès à l'électricité ;
- et en particulier, en bleu foncé, ce sont les pays où moins de 25 % de la population n'a pas accès à l'électricité.

On voit ainsi que le continent où l'accès à l'électricité est très faible est l'Afrique, et en particulier l'Afrique sub-saharienne.

A l'inverse, l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient, l'Amérique latine, la Chine affichent des taux d'accès à l'électricité de plus de 75 %. Globalement l'Asie présente des taux d'accès à l'électricité supérieurs à ceux de l'accès aux énergies modernes pour la cuisson.

Un autre fait majeur à noter est la différence entre les populations rurales et les populations urbaines. Comme le montre le tableau, les taux d'accès à l'électricité sont partout plus élevés en milieu urbain qu'en milieu rural. L'écart est très considérable en Afrique Sub saharienne puisque 68 % de la population urbaine a accès à l'électricité contre seulement 26 % de la population rurale. L'écart est important aussi en Asie du Sud avec 95 % des personnes qui ont accès à l'électricité en zones urbaines et 74 % en zones rurales.

Enfin, rappelez-vous que l'accès physique à l'énergie moderne n'est pas suffisant pour dire que des personnes ont accès à l'énergie moderne. Outre les 1,5 milliards de personnes sans accès physique à l'électricité par exemple, ce sont des centaines de millions d'autres qui ont un accès peu fiable, avec des heures de coupures quotidiennes, des chutes de tension ou des sur-tensions dommageables pour les services énergétiques associés, ou encore sont soumis à des tarifs très élevés relativement à leurs revenus.

En termes d'évolution de la situation, force est de constater que le nombre de personnes qui n'ont pas accès aux énergies modernes pour la cuisson et le nombre de celles qui n'ont pas accès à l'électricité n'ont globalement pas changé depuis le début des années 1990.

Certes de plus en plus de personnes ont accès aux énergies modernes chaque année, et au total 2 milliards de personnes supplémentaires ont obtenu l'accès à l'électricité entre 1990 et 2008, mais compte tenu de la croissance démographique, le nombre absolu de personnes sans accès à ces sources demeure inchangé. En l'absence de nouvelles politiques et actions ciblées, les projections à l'horizon 2030 sont les mêmes : selon l'Agence Internationale de l'énergie (l'AIE), ce seront de l'ordre de 2,5 milliards de personnes sans énergies modernes pour la cuisson et 1 milliard de personnes sans accès à l'électricité en 2030.

Cette séquence nous a permis de décrire brièvement la situation actuelle des populations des pays en développement, en termes d'accès ou plutôt de manque d'accès aux énergies modernes pour la cuisson et d'accès à l'électricité : ce sont environ 3 milliards de personnes qui dépendent des énergies traditionnelles pour la cuisson et 1,5 milliards qui n'ont pas accès à l'électricité dans leur foyer. Cette situation pourrait être similaire à l'horizon 2030 en l'absence d'actions ciblées.

#3 – LE DÉVELOPPEMENT HUMAIN AU TRAVERS DES OBJECTIFS DU MILLÉNAIRE POUR LE DÉVELOPPEMENT

Dans cette séquence, nous allons faire un petit détour hors du champ de l'énergie pour présenter les Objectifs du Millénaire pour le Développement. Ce détour nous permettra, dans la séquence suivante, de montrer comment l'accès aux énergies modernes contribue à l'atteinte de ces objectifs, et plus généralement, au développement humain et à la réduction de la pauvreté.

Dans cette séquence, nous allons donc expliquer ce que sont les Objectifs du Millénaire pour le Développement, voir quels résultats ont été obtenus jusqu'alors par rapport aux objectifs fixés pour 2015, et présenter comment ces Objectifs du Millénaire pour le Développement sont appelés à évoluer au-delà de 2015.

Commençons par expliquer ce que sont les Objectifs du Millénaire pour le Développement. Ces objectifs ont été adoptés en septembre 2000, lors de l'assemblée générale annuelle des Nations unies, qui a été appelée pour l'occasion « l'assemblée du millénaire ». Ces objectifs témoignent du principe énoncé par Kofi Annan, le secrétaire général des Nations-Unies à l'époque, que « l'être humain doit être au centre de tout ce que nous faisons ». Ils sont au nombre de 8 et appellent à des programmes d'actions ambitieux à l'horizon 2015, de la part des agences des Nations Unies et de nombreux partenaires, que ce soit des instances internationales, des gouvernements, ou de la société civile.

Les 8 Objectifs du Millénaire pour le Développement sont les suivants :

1. Réduire l'extrême pauvreté et la faim
2. Assurer l'éducation primaire pour tous
3. Promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes
4. Réduire la mortalité des enfants de moins de 5 ans
5. Améliorer la santé maternelle
6. Combattre le virus HIV, le paludisme et d'autres maladies
7. Assurer un environnement durable

8. Mettre en place un partenariat mondial pour le développement

Ces 8 objectifs ont été déclinés en une vingtaine de cibles quantifiées et une cinquantaine d'indicateurs de suivi des progrès accomplis.

Par exemple, pour l'objectif 1 : éliminer l'extrême pauvreté et la faim, trois cibles quantifiées ont été identifiées :

- Cible 1A : Réduire de moitié, entre 1990 et 2015, la proportion de la population dont le revenu est inférieur à un dollar par jour
- Cible 1B : Assurer le plein-emploi et la possibilité pour chacun, y compris les femmes et les jeunes, de trouver un travail décent et productif
- Cible 1C : Réduire de moitié, entre 1990 et 2015, la proportion de la population qui souffre de la faim

A titre d'illustration toujours, intéressons-nous aux indicateurs de suivi des progrès pour la cible 1A. Ce sont :

- 1.1 la proportion de la population disposant de moins de 1,25 dollar par jour en parité du pouvoir $1'achat (PPA)
- 1.2 l'indice $1'écart de la pauvreté
- 1.3 la part du quintile le plus pauvre de la population dans la consommation nationale

Vous noterez qu'aucun des 8 Objectifs du Millénaire pour le Développement n'a un lien direct avec l'énergie. De même, parmi la vingtaine de cibles quantifiées, aucune ne fait explicitement référence à l'énergie. C'est la même chose au niveau des indicateurs de suivi des progrès réalisés.

La seule référence indirecte à l'énergie se situe au niveau de :

- l'objectif 7, « assurer un environnement durable »,
- de la cible quantifiée 7A « Intégrer les principes du développement durable dans les politiques et programmes nationaux et inverser la tendance actuelle à la déperdition des ressources environnementales »
- et des indicateurs de suivi des progrès suivants :
    - 7.1 Proportion de zones forestières ;
    - 7.2 Emissions de CO2 (total, par habitant et pour un dollar du PIB, en parité du pouvoir d'achat)

Pour atteindre les 8 Objectifs du Millénaire pour le Développement et les cibles quantifiées associées, des programmes d'actions ont été mis en place au fil des années.

Un rapport et un tableau de synthèse font l'état des progrès accomplis chaque année par régions et évaluent si les objectifs fixés à l'horizon 2015 ont une grande

probabilité d'être atteints ou non. En 2014 le tableau de synthèse fait ainsi apparaître :

- En vert, les cibles quantifiées déjà atteintes ou qui seront a priori atteintes en 2015 par régions
- En rouge, les cibles pour lesquelles il n'y a eu ni amélioration ni détérioration dans les régions concernées
- En rose, les cibles pour lesquelles les progrès sont insuffisants pour être atteintes dans les régions concernées si les tendances actuelles perdurent
- En gris les cibles pour lesquelles les données manquent ou sont insuffisantes dans les régions concernées.

Que font apparaître le rapport annuel 2014 et le tableau de synthèse ? L'ONU souligne que « plusieurs cibles ont été atteintes, que des progrès substantiels ont été réalisés dans la plupart des zones mais que de plus gros efforts sont nécessaires pour atteindre les cibles fixées ». (OMD, rapport 2014).

Les cibles non atteintes incluent notamment la réduction de la faim, de la mortalité infantile et maternelle, l'éducation primaire pour tous. L'année 2015 est entamée. Il est vraisemblable que le tableau de synthèse de 2015 ne change pas beaucoup par rapport à celui de 2014. Cela signifie donc que certains Objectifs du Millénaire pour le Développement ne seront pas atteints fin 2015.

Outre les appels à des actions renforcées pour améliorer les résultats des Objectifs du Millénaire pour le Développement, les Nations Unies ont entrepris de développer un nouvel ensemble d'objectifs à l'horizon 2030 : les objectifs de développement durable. Ils sont en cours de construction et font l'objet de nombreux échanges entre experts. Une liste de 17 objectifs principaux a été établie en juillet 2014 dans laquelle l'objectif 7 est « d'assurer l'accès à une énergie abordable, fiable, soutenable et moderne pour tous » à l'horizon 2030. La liste complète et définitive des objectifs de développement durable et des cibles quantifiées associées sera adoptée à l'Assemblée Générale des Nations Unies en septembre 2015.

Que ce soit par les Objectifs du Millénaire pour le Développement ou par les objectifs de développement durable, le défi primordial des Nations Unies est de supprimer la pauvreté et la faim dans le monde. L'accès à l'énergie moderne peut contribuer de façon substantielle à répondre à ce défi et plus généralement au développement humain durable. C'est ce que nous allons démontrer ensemble maintenant. Le travail que je vous propose avant la prochaine séquence est de réfléchir à la question suivante en prenant la liste des Objectifs du Millénaire pour le Développement :

```
Comment l'accès aux énergies modernes peut-il contribuer à atteindre les 8
Objectifs du Millénaire pour le Développement ?
```

Je vous propose d'y réfléchir avant la prochaine séquence, seuls d'abord, puis en échangeant sur le forum.

#3 - POURQUOI L'ACCÈS À L'ÉNERGIE MODERNE EST UNE CONDITION NÉCESSAIRE AU DÉVELOPPEMENT HUMAIN ?

Dans cette séquence, nous allons montrer pourquoi l'accès universel aux énergies modernes est une condition nécessaire au développement humain. Pour cela, nous allons partir des Objectifs du Millénaire pour le Développement, les prendre un à un, ou par groupes d'objectifs.

Nous allons montrer comment l'accès aux énergies modernes améliore, ou permet de développer, certains services énergétiques qui vont contribuer à l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement, et plus généralement au développement humain durable.

Le 1er objectif : réduire l'extrême pauvreté et la faim.

Prenons le 1er objectif : réduire l'extrême pauvreté et la faim.

En quoi l'accès aux énergies modernes peut contribuer à réduire l'extrême pauvreté et la faim ? Nous allons passer en revue quelques-uns des services énergétiques améliorés ou nouveaux procurés par l'accès aux énergies modernes.

L'accès à l'électricité permet par exemple d'améliorer l'éclairage artificiel et de faire fonctionner certains moteurs, comme des pompes pour l'irrigation des champs ou des appareils électriques pour des activités de transformation de produits primaires. Ceci permet d'améliorer les rendements agricoles et de développer de nouvelles activités artisanales sources de revenus.

L'accès aux énergies modernes peut également permettre de réfrigérer les aliments, donc de conserver les aliments plus longtemps, soit pour la propre consommation des foyers, soit pour les vendre ensuite sur un marché.

L'accès aux énergies modernes ouvre aussi la voie aux transports de marchandises et aux déplacements motorisés : les échanges commerciaux avec les villages environnants peuvent ainsi être sources de revenus supplémentaires pour les ménages.

Tous ces services énergétiques contribuent à la réduction de la pauvreté et de la faim.

Le fait d'utiliser des énergies modernes libère par ailleurs les femmes et les filles de la collecte du bois de feu ou d'autres combustibles solides traditionnels. Souvenez – vous de ce que nous avons vu précédemment : ce sont des heures que les femmes et les jeunes filles passent chaque jour à collecter la biomasse traditionnelle en zones rurales. En ayant recours aux énergies modernes, elles peuvent disposer de temps supplémentaire pour d'autres activités, qui peuvent être des activités sources de revenus pour le foyer.

Objectif 2, assurer l'éducation primaire pour tous ; Oobjectif 3, promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes

Prenons maintenant les 2 objectifs suivants : objectif 2, assurer l'éducation primaire pour tous ; objectif 3, promouvoir l'égalité des sexes et l'autonomisation des femmes

En quoi l'accès aux énergies modernes peut contribuer à l'atteinte de ces 2 objectifs ?

Nous nous intéressons à ces 2 objectifs simultanément, et non pas l'un après l'autre, car les réponses à la question de l'accès à l'énergie sont du même ordre pour les 2 objectifs.

Force est de constater que ce sont les filles qui bénéficient le moins de l'éducation primaire dans les pays pauvres. Or nous venons de rappeler que les jeunes filles participent fréquemment à la collecte de la biomasse traditionnelle en zones rurales. L'économie de temps procurée par l'abandon de la collecte de bois de feu et par le recours aux énergies modernes peut permettre aux jeunes filles d'aller à l'école.

Dans le même sens, quand les femmes n'ont plus à effectuer la corvée de collecte de biomasse traditionnelle, elles peuvent consacrer du temps à d'autres activités, que ce soit des activités productives, marchandes, éducatives ou civiques. Ces activités peuvent contribuer à l'autonomisation des femmes.

Le recours à l'électricité procure un éclairage artificiel de meilleure qualité et peut permettre aux enfants d'étudier et aux femmes de s'informer ou de se former le soir dans de meilleures conditions. L'électricité ouvre aussi la possibilité d'utiliser les différents moyens de communication et d'information actuels. La télévision, l'ordinateur, le téléphone portable, Internet peuvent être sources d'information et de formation, y compris à distance, et en conséquence, d'éducation et d'autonomisation des femmes.

Sur un autre plan encore, l'existence d'un réseau de distribution de carburants (couplée à l'existence d'infrastructures routières) peut permettre de mettre en place le ramassage scolaire par des cars et donc de limiter le temps de marche pour que les enfants se rendent plus facilement à l'école.

Les 3 objectifs liés à la santé

Prenons maintenant les 3 objectifs liés à la santé : réduire la mortalité des enfants de moins de 5 ans, améliorer la santé maternelle, combattre le virus HIV, le paludisme et d'autres maladies.

En quoi l'accès aux énergies modernes peut contribuer à l'atteinte de ces 3 objectifs ?

Nous avons vu précédemment que l'utilisation des énergies traditionnelles pour la cuisson, couplée aux foyers de type « trois pierres », génère une pollution de l'air intérieur très nocive pour la santé des personnes proches des foyers. En l'occurrence les femmes et les enfants sont les personnes les plus touchées par les maladies liées à la combustion des énergies traditionnelles. Le passage aux énergies modernes permet ainsi d'éviter à ces personnes d'être exposées aux fumées nocives et de contracter ces maladies.

L'accès à l'électricité permet la réfrigération de certains médicaments et de certains vaccins. Il permet aussi l'utilisation de nombreux équipements médicaux dans les centres de soin et contribue donc à améliorer globalement les soins prodigués aux personnes.

L'existence d'un réseau de distribution de carburants (couplée à l'existence d'infrastructures routières) peut faciliter le transport des personnes malades vers des centres de soins.

Le 7è objectif, assurer un environnement durable

En ce qui concerne le 7è objectif, assurer un environnement durable, en quoi l'accès aux énergies modernes peut contribuer à l'atteindre ?

Nous avons mentionné précédemment la pression exercée sur les écosystèmes et en particulier sur la ressource forestière par la collecte de biomasse traditionnelle, si la ressource n'a pas le temps de se régénérer par rapport aux prélèvements humains effectués.

Le passage aux énergies modernes supprime cette pression et contribue à préserver les ressources naturelles.

De plus, en fonction des énergies modernes mobilisées, l'abandon des énergies traditionnelles au profit des énergies modernes peut diminuer les émissions de gaz à effet de serre. C'est en particulier le cas quand le passage aux énergies modernes met

un terme à la déforestation et que les énergies modernes utilisées ne sont pas carbonées.

Dernier objectif du millénaire pour le développement : mettre en place un partenariat mondial pour le développement. En quoi l'accès aux énergies modernes peut y contribuer ?

De fait, l'accès aux énergies modernes par les populations pauvres des pays en développement nécessite le recours à des technologies complexes et des financements que les gouvernements des pays en développement ne peuvent souvent pas mobiliser seuls. Des partenariats publics ou privés, pour des apports technologiques ou financiers peuvent être conclus avec des organismes internationaux, avec les gouvernements d'autres pays, des entreprises privées, ou des organisations non gouvernementales par exemple.

Nous verrons cela plus précisément dans la séquence suivante.

Dans cette séquence, nous avons pris, un à un ou par groupe, les objectifs du millénaire pour le développement. Nous avons montré comment l'accès à l'énergie moderne contribue à l'atteinte de ces objectifs.

Ces objectifs ont trait avant tout aux besoins humains fondamentaux, et visent en ce sens, au développement humain tel que l'ont défini les fondateurs des Rapports sur le développement humain publiés par le PNUD. Ces fondateurs sont le Pakistanais Mahbub ul Haq et l'Indien, prix Nobel d'économie 1998, Amartya Sen.

Pour M.U. Haq, le développement humain vise à « élargir les choix qui s'offrent aux gens, (…), à créer un environnement favorisant l'épanouissement pour que les gens puissent jouir d'une vie longue, saine et créative. » (source : site PNUD)

Pour Amartya Sen, « le développement peut être considéré comme le processus par lequel les libertés réelles des personnes s'accroissent » (source : Development as freedom).

Les libertés à poursuivre relèvent à la fois des domaines politiques, culturels, sociaux, et économiques. Elles incluent en particulier la liberté de ne pas mourir de faim, la liberté de disposer d'un revenu permettant d'accéder à un certain nombre de biens, à la santé, à l'éducation, à la culture, à une spiritualité choisie, la liberté d'entreprendre dans le domaine économique et dans le domaine social.

C'est dans ce sens que nous affirmons que l'accès à l'énergie moderne contribue au développement humain.

Dit autrement, tant que des milliards de personnes continueront d'utiliser les énergies traditionnelles pour leurs besoins de base, la qualité de satisfaction de ces besoins humains fondamentaux semble compromise pour ces personnes , que ce soit

en termes de réduction de la pauvreté et de la faim, d'éducation, de santé, et de préservation de l'environnement.

C'est pour cette raison que l'accès universel aux énergies modernes, pour l'ensemble de la population mondiale, est pour nous, une condition nécessaire (mais non suffisante) au développement humain.

La question qui découle de cette affirmation est : comment ? Quelles sont les technologies possibles et quelles sources de financement sont mobilisables ? Ce sera le sujet de la prochaine séquence.

Pour l'heure, je vous invite à débattre entre vous de l'affirmation forte que j'ai développée dans cette séquence, à savoir que : « l'accès universel aux énergies modernes, pour l'ensemble de la population mondiale, est une condition nécessaire au développement humain. »

Que vous partagiez ou non cette affirmation, assurément normative, il est intéressant que vous échangiez vos points de vue.

#3- SOLUTIONS TECHNOLOGIQUES ET FINANCIÈRES

Dans les séquences précédentes, nous avons montré que ce sont encore 3 milliards de personnes qui n'ont pas accès aux énergies modernes pour la cuisson et 1, 5 milliards qui n'ont pas accès à l'électricité. Nous avons ensuite montré que l'accès universel aux énergies modernes, pour l'ensemble de la population mondiale, est une condition nécessaire au développement humain.

Comment parvenir à ce qu'en 2030, l'accès universel aux énergies modernes soit une réalité ?

Différents programmes ont été mis en œuvre depuis des décennies dans de nombreux pays en développement et des centaines de millions de personnes ont obtenu l'accès aux énergies modernes. Pourtant des efforts supplémentaires sont impératifs.

Cette séquence vise d'une part à montrer que des technologies sont disponibles et d'autre part à recenser les sources de financement possibles, pour vous laisser, à vous participants au MOOC, le soin de conclure sur la question de : « comment parvenir à ce qu'en 2030, cet accès universel soit une réalité ? »

En ce qui concerne les technologies disponibles, nous allons identifier

- d'un côté, pour la cuisson, les principales technologies et les sources d'énergie associées,
- de l'autre côté les technologies de production d'électricité.

Pour la cuisson, un premier très grand pas pour dépasser beaucoup des nuisances des foyers type « trois pierres » est de recourir à des « foyers améliorés ». Je vous laisse regarder la vidéo créée par l'association Geres sur les avantages liés au développement de la production et de la diffusion de ces foyers améliorés au Mali :

https ://www. youtube. com/watch ?
v=ODPNw5eusss&list=UUDAYdJgGXWW6kmtSeEuhNIQ

Comme indiqué dans la vidéo, et de façon plus générale, les avantages des foyers améliorés sont à la fois :

- une amélioration de l'air intérieur,
- une meilleure efficacité énergétique de la cuisson donc un gain de temps pour les femmes et une réduction de la pression sur les ressources forestières,
- une réduction de la précarité énergétique et une création d'activités productives sources de richesses, et donc une réduction de la pauvreté.

Vous noterez que ces foyers améliorés impliquent encore le recours aux énergies traditionnelles. Pour cette raison, ils ne constituent pas une technologie d'accès aux énergies modernes à proprement parler.

En 2009, comme le montre le graphique, le PNUD et l'OMS estimaient que 27 % de la population des pays en développement qui avait recours aux énergies solides pour la cuisson utilisaient des foyers améliorés. Dans les pays les moins avancés, c'était seulement 6 %. En d'autres termes, dans les pays les moins avancés, parmi les ménages qui n'avaient pas accès aux énergies modernes, 94 % recouraient aux foyers de type « trois pierres ».

Pour la cuisson toujours, en fonction de la ressource disponible localement, une autre technologie envisageable est un bio-digesteur, qui va produire du biogaz à partir de la fermentation, en milieu anaérobie, de matières organiques, par exemple à partir de matières fécales d'animaux ou d'humains, à partir de résidus végétaux ou de déchets compostables. C'est le procédé générique de méthanisation.

Le coût d'investissement est beaucoup plus important que celui pour les foyers améliorés, puisqu'il convient d'une part de construire le bio-digesteur et le réseau de tuyaux pour la distribution du gaz, et d'autre part que les ménages s'équipent d'appareils de cuisson adéquats. Pour cette technologie, vous noterez que la ressource énergétique primaire est composée d'énergies traditionnelles solides. Le biogaz, l'énergie secondaire qui est produite par le bio-digesteur, lui, est une source d'énergie moderne. En ce sens, le bio-digesteur est une technologie qui permet l'accès aux énergies modernes.

Les avantages du bio-digesteur dépassent ceux des foyers améliorés.

Voici par exemple l'estimation qui a été faite pour un ménage au Cambodge :

- une réduction de la charge de travail d'environ 2 heures et demie par jour
- une économie de 2,5 tonnes de bois sur l'année, si 40 kg de matières fécales d'animaux sont versés tous les jours dans le bio-digesteur
- environ 95 euros d'économies budgétaires par an, sur la base du prix du bois de 3,8 cent d'euros /kg
- 50 litres de kérosène par an, si des lampes à gaz sont utilisées

L'absence de pollution de l'air intérieur, la diminution des maladies oculaires et respiratoires ; la disparition des pathogènes si des toilettes sont construites

L'augmentation des rendements agricoles jusqu'à 40 %, plus besoin d'avoir recours à des engrais chimiques

De façon générale, le biodigesteur permet une réduction de la pression sur la ressource forestière qui peut être encore plus considérable qu'avez les foyers améliorés, et il peut donner la possibilité de produire également de l'électricité.

Soit dit en passant, pour ceux d'entre vous qui connaissent un peu – ou beaucoup – le secteur de l'énergie, vous noterez que la méthanisation est aussi bien une technologie relativement simple à mettre en œuvre, adéquate pour des ménages pauvres des pays en développement, qu'une technologie complexe en plein essor dans des pays industrialisés.

Les autres technologies principales possibles pour la cuisson sont celles les plus fréquentes dans les pays du Nord : il s'agit des cuisinières fonctionnant avec des bouteilles de gaz de pétrole liquéfié (bouteilles de butane ou de propane) ou des cuisinières électriques. Ces technologies sont beaucoup plus coûteuses que les foyers améliorés et les bio-digesteurs. Elles ne sont donc accessibles financièrement aux ménages qu'à partir d'un niveau de vie relativement élevé.

Pour la production d'électricité, les options technologiques dépendent des caractéristiques des foyers de populations à desservir et des ressources énergétiques locales. La construction de centrales de production centralisées, avec la création de réseaux de transport et de distribution interconnectés, est à privilégier pour des foyers de populations denses et nombreux, donc dans les villes. Ces centrales de production peuvent être des centrales hydrauliques de grande capacité, des centrales électro-thermiques brûlant des combustibles fossiles, ou de la biomasse ; elles peuvent aussi être des centrales électro-nucléaires. Le temps de construction et le coût d'investissement sont très conséquents et ne peuvent être engagés que dans des zones densément peuplées.

La construction de petites centrales de production reposant, par exemple, sur des combustibles fossiles, de la biomasse ou une source hydraulique, est adéquate pour des zones rurales où les foyers de population sont relativement denses mais moins nombreux que dans les grandes villes. Ces centrales sont reliées à des mini-réseaux de distribution décentralisés, qui peuvent ne pas être connectés les uns aux autres.

L'option entièrement décentralisée, hors réseau, est à retenir en sites isolés : il s'agit alors généralement d'auto – production à partir de panneaux photovoltaïques ou d'un générateur au diesel.

Nous venons de voir les principales options technologiques qui existent pour l'accès à l'énergie moderne des populations des pays en développement.

Vous noterez que nous avons focalisé notre attention sur l'accès aux énergies modernes pour la cuisson et sur l'accès à l'électricité. Nous n'avons donc pas couvert l'ensemble des services que procure l'énergie. En particulier, nous n'avons pas évoqué ou très peu, le chauffage des habitations et les transports.

En matière de chauffage, les problématiques sont similaires à celles relatives à la cuisson, mais la solution technologique à privilégier en premier lieu est la recherche de l'efficacité énergétique pour la construction des habitations, en utilisant les matériaux locaux disponibles et les ressources énergétiques locales. La construction de maisons solaires passives dans l'Himalaya en est une illustration :

https ://www. youtube. com/watch ? v=DMX6JfOX

Pour les transports, la construction d'infrastructures (routières ou ferroviaires) et les réseaux de distribution de carburants sont les premiers défis à relever.

Après avoir porté notre attention sur les technologies disponibles pour que les populations des pays en développement aient toutes un accès à l'énergie moderne, nous allons nous pencher sur les estimations de coûts que représente l'accès universel à l'énergie moderne et identifier les modes de financement potentiels des investissements nécessaires.

En 2011, l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) a estimé à 48 milliards de $ US l'investissement annuel supplémentaire nécessaire de 2010 à 2030 pour atteindre l'objectif d'accès universel à l'énergie moderne en 2030. Ils se répartissent en 4 milliards pour l'accès à des sources d'énergie modernes pour la cuisson et à 44 milliards pour l'accès à l'électricité. Ces 48 milliards représentent grosso modo 3 % des investissements énergétiques annuels réalisés au niveau mondial, toutes énergies confondues. Ces montants s'avèrent donc très peu élevés au regard des autres investissements énergétiques effectués.

En termes de sources de financement, l'AIE met l'accent sur le fait que toutes les sources possibles sont à mobiliser : budgets des États, institutions financières internationales, organismes bancaires nationaux, entreprises privées, organisations non gouvernementales…

Nous pouvons donner des exemples en cours, de la mobilisation de ces sources de financement.

Les budgets des états peuvent par exemple financer des programmes d'électrification rurale. Ainsi, en Inde, depuis 2005, le RGGVY (Rajiv Gandhi Grameen Vidutikaran Yojana scheme) est un programme d'extension du réseau électrique et de raccordement de tous les villages et ménages en zones rurales. Il est subventionné à 90 % par le ministère de l'électricité. Les 10 % restants proviennent de financements par les états indiens (States) sur fonds propres ou par prêts des

institutions financières locales. Les ménages les plus pauvres bénéficient d'un raccordement gratuit au réseau.

L'Agence Française du Développement (l'AFD) est un exemple d'institution financière publique qui contribue à l'accès à l'énergie dans les pays en développement : au sein du « Cadre d'intervention sectoriel » Energie qu'elle a mis en place depuis 2007, elle s'est donné entre autres l'objectif de « développer l'accès à l'énergie, pour ses trois principaux vecteurs : (1er vecteur) l'électricité, avec l'appui aux politiques et investissements d'électrification des zones périurbaines, l'équipement des centres secondaires et les plans d'électrification rurale, centralisée et décentralisée ; (2e vecteur) les combustibles domestiques avec le soutien aux filières d'approvisionnement en bois-énergie associées à une gestion locale des ressources forestières ; (3e vecteur) les biocarburants locaux, développés dans le cadre d'une agriculture contractualisée au bénéfice de petits

exploitants ruraux. » (source : AFD, Cadre d'intervention sectoriel énergie 2012). Ses moyens d'intervention dépendent des projets. Ils incluent les prêts souverains, les prêts non souverains, les prêts aux conditions de marché, les subventions, les partenariats avec d'autres agences européennes de développement, des bailleurs de fonds multilatéraux.

Les entreprises privées peuvent elles aussi contribuer au financement de l'accès à l'énergie dans les pays en développement. Les sociétés françaises EDF et Schneider Electric sont par exemple engagées dans de tels programmes. EDF intervient au démarrage de sociétés de services décentralisés (SSD) en apportant des capitaux et les compétences nécessaires à la création et au fonctionnement de ces sociétés locales. Les sociétés de services décentralisés **ont pour objet de vendre des services énergétiques décentralisés** sur un territoire précis qu'elles reçoivent en concession pour une durée de 15 à 25 ans renouvelables**. Elles ciblent les** ménages ruraux, les artisans, commerçants, industriels et le secteur sanitaire et social.

Schneider Electric, par son programme BipBop (Business Innovation and People at the base of the Pyramid), intervient sur plusieurs volets. En particulier, elle apporte son soutien financier et ses compétences à des entrepreneurs locaux qui participent à l'extension de l'accès à l'électricité et à l'électrification de villages ; elle organise des programmes de formation aux métiers de l'énergie pour des populations défavorisées.

De nombreuses organisations non gouvernementales contribuent aussi au financement de l'accès à l'énergie. Le Geres contribue par exemple à plusieurs programmes en Asie et en Afrique : on peut mentionner le Bénin, pour la fourniture de services solaires (panneaux solaires et stations de recharge de téléphone portable), et le Mali, nous l'avons vu précédemment, pour l'amélioration de l'efficacité de la cuisson en zone urbaine.

Nous venons de voir que les investissements nécessaires peuvent être financés par la mobilisation de diverses sources de financement. Dans tous les cas, il est indispensable de souligner que la participation des populations locales à la conception de produits adaptés au contexte local est fondamentale, tout comme l'information et la formation des populations locales à l'utilisation de ces technologies et à la maintenance des installations dans le long terme. Sans ce développement des capacités humaines locales, les expériences antérieures ont montré maintes fois que les technologies mises en place sont vouées à l'échec.

Conclusion

Pour conclure cette séquence, revenons sur l'essentiel : nous avons montré que l'accès universel à l'énergie moderne est techniquement possible, que les besoins d'investissement représentent un montant financier finalement faible au regard des autres investissements énergétiques engagés annuellement et que différentes sources de financement sont possibles.

Tout ceci n'est pas nouveau. Et pourtant, nous avons vu aussi précédemment que le nombre de personnes sans accès à l'énergie moderne ne change pas depuis deux décennies et risque d'être similaire à l'horizon 2030 si de nouvelles politiques ne sont pas mises en œuvre.

Je vous invite à réfléchir pourquoi et à échanger entre vous sur ces raisons.

Ce module est arrivé à son terme. En quelques mots, voici ce que nous avons vu ensemble cette semaine sur le thème de l'accès à l'énergie dans les pays en développement :

- nous avons tout d'abord identifié ce que sont les énergies traditionnelles et les énergies modernes
- nous avons défini l'accès à l'énergie et bien insisté sur le fait que l'accès physique à l'énergie n'est pas suffisant pour dire qu'un ménage a accès à l'énergie moderne
- nous avons montré en quoi l'accès à l'énergie moderne est indispensable pour la réduction de la pauvreté et le développement humain au sens de Mahbub Ul Haq et d'Amartya Sen
- nous avons montré que des solutions techniques et des sources de financement existent mais que l'accès universel à l'énergie en 2030 demeure un véritable challenge.