

MOOC PROBLEMES ENERGETIQUES GLOBAUX

Présentation générale

Ce MOOC cherche à fournir une base de réflexion sur l'ensemble des problèmes énergétiques. Il ne fait qu'aborder la problématique environnementale, dont l'étude plus poussée déborde de ses limites.

L'énergie étant un vaste domaine qui peut être abordé sous des angles multiples, l'approche retenue est de commencer par fournir aux apprenants une base technique sur l'énergie, et donc l'offre d'énergie, dépendante des ressources et des filières technologiques disponibles, avant de s'intéresser à la demande, c'est-à-dire aux dimensions macro et socio-économiques, puis d'aborder les grandes questions mondiales relatives à l'énergie, et enfin de terminer par l'étude des principales questions qui se posent aujourd'hui dans ce secteur.

Ce MOOC est issu d'un cours dispensé depuis plus de 20 ans à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, dont l'énergétique constitue historiquement l'un des principaux domaines d'activité.

Les contenus ont été adaptés pour qu'ils soient compréhensibles par tous, même si certaines ressources sont plus facilement accessibles à ceux qui disposent d'un baccalauréat scientifique ou en Sciences Economiques.

Professionnels du secteur désireux de mettre à jour leurs savoirs, étudiants ou simple curieux, ce MOOC s'adresse à tous, sans niveau de prérequis particulier ni en économie, ni dans les sciences de l'ingénieur, ni en matière de relations internationales, bien qu'un baccalauréat scientifique ou en Sciences Economiques soit un atout pour le suivre.

Le choix d'un dispositif d'apprentissage de type MOOC pour sensibiliser le public à ces enjeux, vise également à :

- placer l'apprenant au cœur de sa formation (il est garant et acteur de sa formation, il peut suivre son état d'avancement, aller à son rythme, définir son parcours de formation) ;
- offrir l'opportunité d'une formation collaborative (échange entre pairs, co-construction des savoirs) ;
- développer la capacité à apprendre en autonomie.

La charge de travail estimée est de 2 à 4 h par semaine, pendant six semaines, en fonction du niveau de l'apprenant et du parcours qu'il choisit.

Le MOOC se décline en 6 modules, dont le contenu est détaillé ci-dessous :

Module 1 : Filières énergétiques

Module 2 : Liens entre énergie et économie

Module 3 : Aspects géopolitiques

Module 4 : Politiques énergétiques

Module 5 : Aspects environnementaux

Module 6 : Perspectives

Tout au long de la formation, des ressources et des activités complémentaires sont proposées pour ceux qui souhaitent approfondir l'étude de certains sujets, dont les filières énergétiques.

Deux types de parcours sont proposés aux apprenants :

- le parcours individuel s'adresse à des apprenants désirant travailler seuls, sans interaction particulière avec les autres inscrits au MOOC. Il leur permet d'acquérir les savoirs de base en consultant les ressources variées mises à leur disposition. Ils peuvent également contrôler régulièrement l'acquisition de leurs connaissances en effectuant les exercices d'auto-évaluation interactifs qui accompagnent chacune de ces ressources.
- Le parcours collaboratif offre aux apprenants la possibilité de suivre le MOOC en échangeant avec leurs pairs. Ainsi, au-delà de la simple consultation des ressources et de la réalisation des exercices d'auto-évaluation, cette modalité de suivi leur permet de co-construire leur savoir avec les autres inscrits au MOOC, par le biais de débats et d'échanges sur des points précis du cours, dans les forums. En choisissant ce parcours, ils ont la possibilité d'intégrer la communauté d'apprentissage du MOOC, et de créer ou étayer leur réseau sur les problématiques énergétiques.

Hors activités d'approfondissement éventuelles, la charge de travail hebdomadaire du parcours individuel est estimée entre 2 et 3 heures, et celle du parcours collaboratif entre 3 et 4 heures.

Le public concerné par le parcours collaboratif est celui des personnes désireuses de discuter, débattre, partager connaissances et points de vue argumentés sur les problèmes énergétiques, qu'ils soient professionnels du secteur, étudiants ou simplement intéressés par des échanges sur ces sujets au-delà de l'acquisition des savoirs abordés dans le cours.

Déroulement du MOOC

Nous présentons ci-dessous l'essentiel du déroulement du MOOC, en indiquant les savoirs acquis par les apprenants.

Semaine 1 : Filières énergétiques

La première semaine aborde les aspects techniques de l'utilisation des différentes sources d'énergie, et notamment les filières énergétiques qui permettent leur exploitation.

Le premier thème permet de découvrir l'omniprésence de l'énergie dans les sociétés humaines et la multiplicité des formes qu'elle peut prendre, en distinguant notamment énergies renouvelables et énergies non renouvelables.

Le second thème présente les principales conversions possibles entre les différentes formes d'énergie. Il aborde aussi les notions de conservation, de qualité de l'énergie et d'irréversibilité.

Le troisième thème développe la notion de filière énergétique. Compte tenu du peu de temps disponible pour traiter ce sujet dans ce cours introductif, seules cinq filières sont étudiées à ce stade. Il s'agit du pétrole, du gaz naturel, du charbon, de l'hydraulique et de l'énergie éolienne.

A la fin de la semaine, les apprenants :

- auront pris conscience de la multiplicité des usages de l'énergie et sauront identifier ses formes et ses sources
- auront découvert comment l'énergie peut être convertie en respectant les deux grands principes de la thermodynamique
- seront capables de décrire les principales étapes d'une filière énergétique et auront effectué une étude préliminaire de cinq d'entre elles
- et enfin sauront analyser les principales caractéristiques communes à ces filières

Au cours des deux semaines suivantes, ils pourront approfondir l'étude des filières en s'intéressant tout d'abord aux carburants non conventionnels et à l'énergie nucléaire, et ensuite aux énergies renouvelables autres que l'hydraulique et l'énergie éolienne, ainsi qu'à la gestion des énergies intermittentes.

Semaine 2 : Liens entre économie et énergie

Le sujet principal de la seconde semaine est celui des liens entre économie et énergie. Les concepts qui sont introduits sont fondamentaux en ce sens qu'ils sont utilisés de manière systématique dans la suite du cours.

La semaine précédente, les apprenants ont vu l'importance de l'énergie dans les activités humaines, mais de manière essentiellement qualitative. Lorsque l'on cherche à quantifier son impact socio-économique, on est amené à utiliser ce que l'on appelle des indicateurs globaux.

Les deux premiers thèmes présentent les principaux indicateurs macroéconomiques et énergétiques qui sont couramment utilisés dans la pratique, essentiellement le PIB, la consommation d'énergie primaire ou finale, et leur rapport, l'intensité énergétique.

Les apprenants se familiariseront avec la recherche d'indicateurs sur Internet, notamment dans les bases de données de la Banque Mondiale et de l'Agence Internationale de l'Energie.

Le troisième thème traite des échanges internationaux d'énergie, en distinguant les marchés du pétrole, du gaz naturel et du charbon, qui sont régis par des logiques différentes.

Pour mettre l'énergie à disposition des multiples utilisateurs, il faut la produire, la transformer, et la distribuer, éventuellement la stocker. Le quatrième thème montre que l'ensemble de ces activités a, à des degrés divers, un impact sur l'économie, en particulier sur la consommation des ménages, les recettes fiscales et la balance des paiements.

A la fin de la semaine les apprenants :

- sauront analyser la notion d'indicateur global économique et énergétique et en auront reconnu les atouts et les limites
- seront en mesure de décrire les différentes étapes de la chaîne énergétique
- sauront ce qu'on entend par intensité énergétique et comprendront l'intérêt de cette notion
- connaîtront les différents marchés de l'énergie et leurs spécificités
- et enfin sauront appréhender le poids de l'énergie au niveau macro-économique

Semaine 3 : Aspects géopolitiques

La troisième semaine aborde les questions géopolitiques : elle traite des consommations actuelles et passées d'énergie, des réserves et ressources énergétiques mondiales, et des problèmes spécifiques rencontrés par les pays en développement.

Le premier thème s'intéresse à la situation énergétique mondiale. La connaissance du volume des consommations d'énergie dans le monde et de leurs évolutions est en effet nécessaire pour pouvoir évaluer les tendances d'ensemble à court et moyen terme et les pressions que cette demande peut exercer sur les ressources.

L'examen des disparités régionales, tant en terme de consommations que de productions, fournit les éléments indispensables pour la réflexion sur les enjeux géopolitiques globaux.

Le second thème présente les notions de réserves et de ressources, qui constituent l'une des données de base de la géopolitique mondiale de l'énergie.

Les apprenants poursuivront leurs recherches sur Internet en utilisant des données issues du Statistical Review of World Energy de BP.

Le troisième thème traite des problèmes spécifiques des pays en développement, dont l'une des caractéristiques les plus marquées est la coexistence, dans leurs économies, d'un secteur moderne assez semblable à celui des pays industrialisés, et d'un secteur traditionnel qui n'a guère évolué au cours des derniers siècles.

A la fin de la semaine, les apprenants :

- sauront appréhender l'évolution chronologique de la consommation énergétique mondiale, ainsi que sa répartition géographique et sectorielle
- sauront interpréter les distinctions entre les réserves et les ressources énergétiques, ainsi que leur caractère évolutif

- sauront distinguer les pays en développement des pays industrialisés
- et enfin seront capables de citer les spécificités des pays en développement en termes de besoins énergétiques

Semaine 4 : Politiques énergétiques

Le sujet de la quatrième semaine est celui des politiques énergétiques mises en place par les Etats.

Le premier thème introduit les grands principes généralement retenus pour l'élaboration de ces politiques.

Le second thème s'intéresse particulièrement à la politique de demande. Centrées sur l'offre d'énergie jusque dans les années qui ont suivi les premiers chocs pétroliers, les politiques énergétiques ont en effet été progressivement amenées à traiter d'un second volet complémentaire, celui de la demande et de la maîtrise de l'énergie.

Les apprenants utiliseront pour leurs recherches des données de la Banque Mondiale disponibles sur Internet.

Le troisième thème présente la tarification énergétique, c'est-à-dire la fixation des prix nationaux de l'énergie, qui constitue une composante essentielle des politiques énergétiques.

Le quatrième thème analyse les impacts des politiques énergétiques sur les questions géopolitiques et sur les évolutions historiques des intensités énergétiques.

Le cinquième thème aborde la question de la politique énergétique européenne commune, c'est-à-dire celle de l'Europe de l'énergie.

Il introduit les grandes lignes de la politique énergétique mise en place par l'Union Européenne et présente les modifications structurelles qu'elle a récemment induites en France dans le domaine de l'électricité et du gaz.

A la fin de la semaine, les apprenants :

- sauront expliquer les principaux objectifs et degrés de liberté des politiques énergétiques
- seront en mesure de déterminer les enjeux et les mécanismes de la maîtrise de la demande
- seront capables d'expliquer les fondements de la tarification énergétique
- et enfin connaîtront les principaux axes de la politique énergétique européenne

Semaine 5 : Aspects environnementaux

Le sujet de la cinquième semaine est celui de la relation de l'énergie à l'environnement, et notamment de son impact sur l'atmosphère.

Le premier thème montre qu'il s'agit d'un problème très complexe qui prend des formes multiples et concerne tous les maillons de la chaîne énergétique, ses aspects pouvant être locaux, internationaux ou même planétaires.

Le sujet n'est abordé dans ce cours que de manière superficielle, sous l'angle des contraintes sur les productions et consommations d'énergie, car il justifierait un MOOC à lui seul.

Le second thème est consacré à l'impact atmosphérique de l'énergie : augmentation de l'effet de serre, rupture de la couche d'ozone, pluies acides.

La troisième thème présente les solutions envisageables, puis montre que l'impact environnemental du secteur énergétique et le changement climatique sont en train de constituer une dimension nouvelle et essentielle des politiques énergétiques.

Enfin, un module de formation permet de comparer indicateurs d'émissions de CO₂ et énergétiques.

A la fin de la semaine, les apprenants :

- sauront appréhender la complexité de la relation entre énergie et environnement
- pourront identifier l'impact des consommations d'énergie sur la pollution atmosphérique
- et enfin seront capables de différencier les phénomènes à l'origine de l'effet de serre, de la rupture de la couche d'ozone et des pluies acides

Semaine 6 : Perspectives

Le sujet de la sixième semaine est celui des perspectives dans le domaine de l'énergie. Les apprenants commenceront par étudier divers scénarios prospectifs à moyen et long termes et synthétiseront ensuite les analyses effectuées depuis le début du cours en faisant le point sur les principales questions d'actualité.

Le premier thème traite de la consommation mondiale d'énergie future, appelée à croître du fait d'une part de la croissance démographique, notamment dans les pays en développement, et d'autre part de la croissance économique.

Des scénarios sur tableur simples et à long terme sont proposés et discutés dans un module de formation. Une vidéo présente ensuite des scénarios à moyen terme qui peuvent être comparés aux précédents.

Le second thème présente les dynamiques de production, de consommation et d'importation de pétrole des principaux consommateurs.

Le troisième thème récapitule les tendances lourdes de la problématique énergétique globale : impact environnemental, rôle du pétrole, changement technologique, contraintes géopolitiques, réduction des intensités énergétiques, transition énergétique vers les énergies décarbonées, etc.

A la fin de la semaine et du MOOC, les apprenants :

- auront étudié des scénarios d'évolution des besoins en énergie en fonction des dynamiques démographiques et économiques
- seront capables de repérer les facteurs d'instabilité du marché pétrolier
- et enfin sauront identifier les tendances lourdes de la problématique énergétique globale

Contrôle des connaissances

Des contrôles de connaissances hebdomadaires seront proposés sur le contenu des quatre premières semaines, suivis à la fin du MOOC d'un examen final portant sur les 5 premières semaines.

Ceux qui obtiendront une note suffisante recevront une attestation de suivi avec succès.