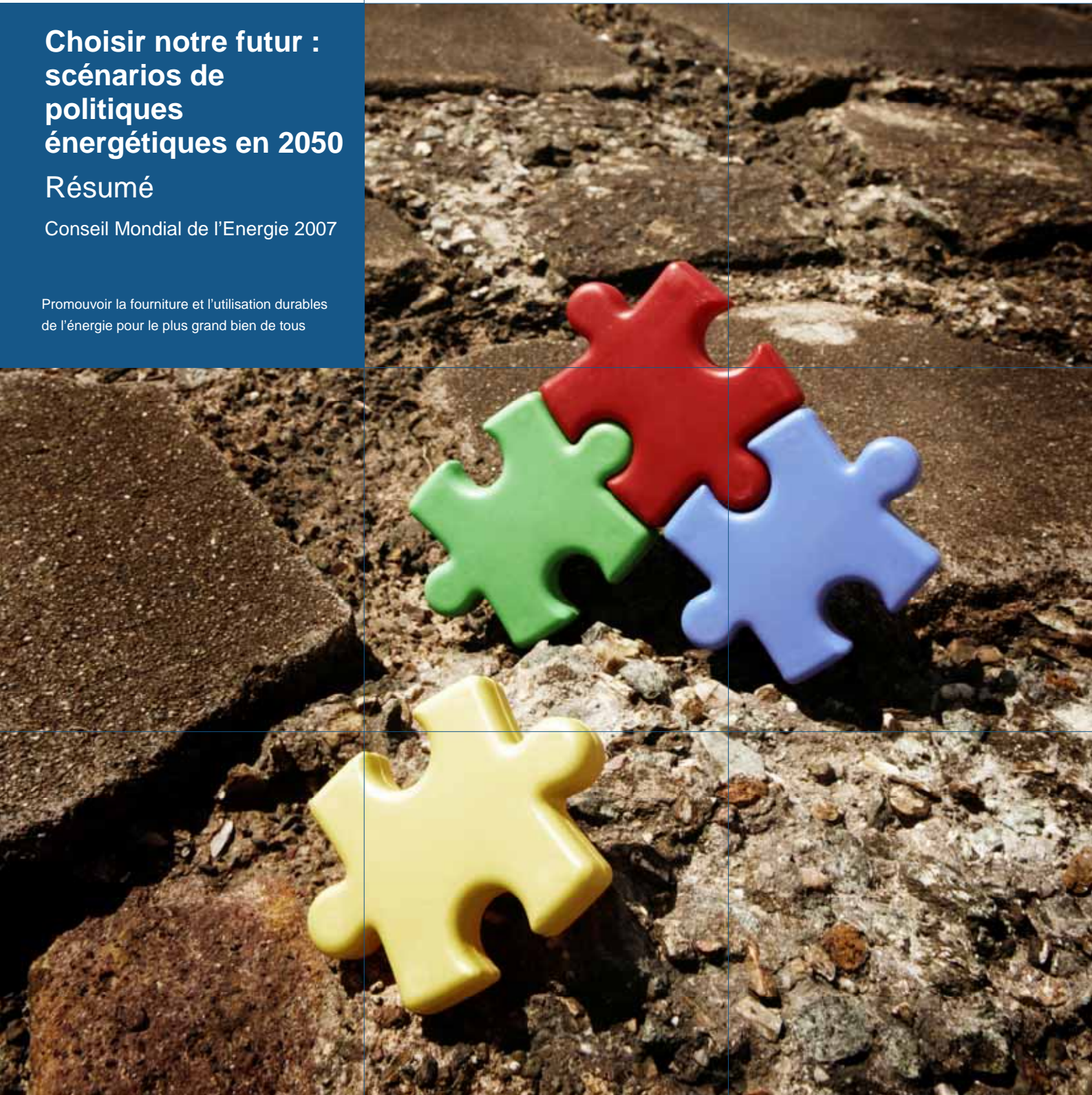


# Choisir notre futur : scénarios de politiques énergétiques en 2050

## Résumé

Conseil Mondial de l'Energie 2007

Promouvoir la fourniture et l'utilisation durables  
de l'énergie pour le plus grand bien de tous



# Choisir notre futur : scénarios de politiques énergétiques pour 2050

## Administrateurs du Conseil Mondial de l'Énergie

---

### André Caillé

Président, Conseil Mondial de l'Énergie

### Majid Al-Moneef

Vice-président, chargé des Pays du Golfe et de l'Asie centrale

### Francisco Barnés de Castro

Vice-président, Amérique du Nord

### Asger Bundgaard-Jensen

Vice-président, Finance

### Alioune Fall

Vice-président, Afrique

### Norberto Franco de Medeiros

Vice-président, Amérique latine et Caraïbes

### C.P. Jain

Président du Comité des études

### Younghoon David Kim

Vice-président, Asie pacifique et Asie du sud

### Marie-José Nadeau

Présidente du Comité de la Communication

### Chicco Testa

Vice-président, Congrès de Rome 2007

### Johannes Teyssen

Vice-président, Europe

### Elias Velasco Garcia

Vice-président chargé des investissements en infrastructures

### Ron Wood

Président du Comité des programmes

### Zhang Guobao

Vice-président, Asie

### Gerald Doucet

Secrétaire général

## Choisir notre futur : scénarios de politiques énergétiques pour 2050

### Résumé

Conseil Mondial de l'Énergie 2007

Copyright © 2007 Conseil Mondial de l'Énergie

Tous droits réservés. Tout ou partie de cette publication peut être utilisée et reproduite à condition que la mention suivante soit intégrée dans chaque copie ou diffusion : « Avec l'autorisation du Conseil Mondial de l'Énergie, Londres, [www.worldenergy.org](http://www.worldenergy.org) »

Publié en 2007 par :

World Energy Council  
Regency House 1-4 Warwick Street  
London W1B 5LT United Kingdom

Traduit et imprimé par :

Conseil Français de l'Énergie  
3 rue Treilhard  
75008 Paris, France

Le rapport complet est disponible sur

- le site du CME [www.worldenergy.org](http://www.worldenergy.org)
- le site du CFE [www.wec-france.org](http://www.wec-france.org)

# Table des matières

---

<b>Table des matières</b>	<b>1</b>
<b>Introduction</b>	<b>2</b>
<b>Vers une nouvelle donne énergétique mondiale</b>	<b>4</b>
<b>Tendances des marchés mondiaux de l'énergie</b>	<b>9</b>
<b>Pour un avenir énergétique durable</b>	<b>11</b>
<b>Recommandations du Conseil Mondial de l'Énergie</b>	<b>13</b>
<b>Illustrations des scénarios</b>	<b>14</b>

---

# Introduction

Pour répondre à la demande en énergie de tous les habitants de la planète, l'offre d'énergie doit doubler d'ici 2050. C'est le constat majeur qui se dégage de l'étude menée par le Conseil Mondial de l'Énergie sur les politiques énergétiques à l'horizon 2050.

La tâche peut paraître ambitieuse, mais l'humanité dispose pourtant de ressources énergétiques suffisantes pour satisfaire la demande des quelque quarante années à venir.

La question sera davantage de savoir comment faire parvenir ces ressources énergétiques de leur lieu de production aux endroits où ils sont les plus nécessaires.

La deuxième conclusion de cette étude est qu'il est possible de multiplier par deux la production mondiale d'énergie et d'améliorer l'accès à l'énergie, tout en faisant face au problème des émissions de gaz à effet de serre et du changement climatique, même s'il apparaît que les énergies fossiles resteront au cours de ces quarante prochaines années la première source d'énergie primaire.

La hausse des prix de l'énergie constituera le principal aiguillon pour relever ce double défi. Cette hausse poussera les pays développés à rechercher une plus grande efficacité énergétique et entraînera un accroissement des investissements en infrastructures. Toutefois, il est également indispensable et urgent que les secteurs public et privé investissent massivement dans la recherche, le développement et le déploiement de technologies propres et plus efficaces.

Les gouvernements doivent jouer leur rôle, en établissant des règles mondiales en matière de commerce de l'énergie et en définissant un prix du carbone stable, qui soit clairement compris par les marchés et les investisseurs. L'implication de l'État, dans ces questions comme dans d'autres, doit être encouragée ; il est en outre essentiel de développer la coopération et l'intégration au sein des différentes régions du monde et entre elles, ainsi qu'entre les secteurs public et privé. Le secteur privé doit être partie prenante, à la hauteur des enjeux.

Il est faux de croire que concilier la satisfaction des besoins mondiaux en énergie et la lutte contre le changement climatique relève de la gageure et coûterait trop cher. En renforçant la coopération entre les différents acteurs, en investissant davantage et en fixant des règles claires pour le commerce de l'énergie, nous pouvons bâtir ensemble un avenir énergétique durable.

## Une nouvelle approche, qui part des remontées du terrain

Soucieux de mieux faire connaître l'environnement en mutation rapide dans lequel opère le secteur de l'énergie, le Conseil Mondial de l'Énergie, après un premier rapport publié en 1993 sous le titre *Energy for Tomorrow's World [L'Énergie pour le Monde de Demain]*, a actualisé et construit de nouveaux scénarios énergétiques. L'étude *Global Energy Perspectives [Perspectives Énergétiques Mondiales]*, publiée en 1998 en collaboration avec l'Institut international des sciences appliquées (IIASA) de Vienne, fait aujourd'hui référence dans le secteur de l'énergie.

Depuis l'an 2000, le CME est passé à l'étape suivante, suggérant des actions liées aux différents scénarios envisagés. Il a notamment défini trois objectifs - les « 3 A » - caractérisant un développement durable, dont la pertinence est aujourd'hui largement reconnue aussi bien au sein qu'à l'extérieur du secteur de l'énergie. Pour répondre à la demande mondiale, les systèmes énergétiques de demain doivent satisfaire trois critères : ils doivent être **accessibles**, c'est-à-dire apporter des services énergétiques modernes à la portée de tous ; **disponibles**, donc correspondre à une offre fiable et sûre ; et **acceptables**, en respectant les objectifs sociaux et environnementaux de la

## Il est faux de croire que concilier la satisfaction des besoins mondiaux en énergie et la lutte contre le changement climatique relève de la gageure et coûterait trop cher.

collectivité (en anglais, *Accessibility, Availability, Acceptability*, les « 3 A »).

Dans le rapport publié cette année sous le titre *Energy Policy Scenarios to 2050 (Les politiques énergétiques à l'horizon 2050)*, nous avons décidé de changer l'approche retenue jusqu'à présent dans l'élaboration des scénarios, en délaissant les modèles strictement statistiques pour une démarche partant des remontées du terrain, et obtenir ainsi une vision régionale de notre avenir énergétique, mettant l'accent sur des politiques énergétiques s'inscrivant dans le cadre d'un développement durable.

Une vingtaine de séminaires ont été organisés, de juillet 2005 à avril 2007, dans différentes régions du monde. Plus de 400 représentants de l'industrie, des pouvoirs publics, du monde universitaire et scientifique, des ONG et de groupes professionnels ont ainsi pu donner leur avis sur les moyens susceptibles, à leurs yeux, de satisfaire la demande par une énergie accessible, disponible et acceptable aux horizons 2020, 2035 et 2050. Originaires des cinq grandes régions de la planète (Afrique, Amérique du Nord, Amérique latine et Caraïbes, Asie et Europe), ces experts représentaient tous les acteurs du secteur énergétique, des producteurs jusqu'aux pouvoirs publics, en passant par le monde de la finance, de la recherche et la société civile. Les points de vue qu'ils ont exprimés quant aux politiques à mettre en œuvre pour relever les défis qui se poseront demain pour offrir partout dans le monde, une énergie propre ont ensuite été comparés aux résultats d'un modèle mathématique du secteur énergétique, afin de mettre en évidence les éventuelles incohérences. Sept groupes spécialisés étaient en outre chargés de fournir les données les plus récentes dans de nombreux domaines : changement climatique, production et usages de l'électricité, dynamique des prix de l'énergie, transport, aspects financiers, etc.

## Construire un cadre politique mondial

Quatre animaux représentent, dans le travail du CME, les environnements dans lesquels seront prises les décisions destinées à relever les défis d'un approvisionnement énergétique durable et sûr pour demain. Elles varieront en intensité, selon les pays et les régions où elles seront mises en œuvre.

Ces quatre approches sont représentées par les champions suivants :

- ▶ Le **lion**, un animal social et remarquablement adapté à son milieu, dont chaque expédition, soigneusement préparée, fruit d'une coopération totale entre tous les membres du clan, est menée avec une parfaite maîtrise, dans la plus grande discipline. Il représente un engagement fort de l'État ainsi qu'une coopération étroite et une profonde intégration des secteurs public et privé, au niveau aussi bien national qu'international.
- ▶ La **girafe**, un être aussi adaptable qu'indépendant, se plaît dans un environnement peu structuré et distingue de loin les opportunités susceptibles de se présenter. Elle symbolise les actions inspirées par les marchés et menées avec une faible intervention de l'État, mais caractérisées par un haut niveau de coopération et d'intégration des secteurs public et privé, sur le plan national et international.
- ▶ L'**éléphant**, un animal social doté d'une bonne mémoire, qui compte avant tout sur sa propre cellule familiale, clairement hiérarchisée, la coopération entre familles différentes étant rare. Il est l'image d'un gouvernement très impliqué dans les choix politiques du pays, mais moins soucieux de coopérer avec les autres ou d'intégrer le public et le privé.
- ▶ Le **léopard**, un solitaire prompt à agir pour son propre compte, représente des choix énergétiques caractérisés par une faible implication de l'État et une coopération et une intégration des secteurs public et privé peu développées.

# Vers une nouvelle donne énergétique mondiale

Chaque région a certes ses priorités en matière de développement d'offre et de services énergétiques, mais la réalisation des 3 A du Conseil Mondial de l'Énergie dépend partout d'une coopération et d'une intégration plus étroites.

Au moment où s'engage une nouvelle série de discussions sur l'après-2012, en application de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC), on ne saurait trop insister sur l'une des conclusions des Scénarios du CME : les régions du monde connaissent des rythmes de développement économique et social différents et n'ont donc pas les mêmes priorités.

L'Afrique, par exemple, qui est la région la moins développée, est avant tout soucieuse d'améliorer l'accès à l'énergie. À l'opposé, l'Europe, dont l'économie est parvenue à un stade avancé de développement et de maturité, met davantage l'accent, dans ses choix politiques, sur l'acceptabilité de l'énergie.

Concernant les régions les moins développées, c'est-à-dire l'Asie, l'Afrique et l'Amérique latine, les conclusions régionales du CME plaident en faveur d'une plus grande coopération et d'une meilleure intégration, comme étant la voie la plus sûre pour atteindre simultanément les 3 A. Ces objectifs ne pourront pas être atteints en se contentant d'appliquer la législation et les accords internationaux. Cela signifie également que, pour parvenir à un bon équilibre entre les différentes priorités énergétiques, il sera crucial de multiplier les partenariats avec les pays développés afin d'accélérer les transferts de technologies et de connaissances.

Une plus forte implication des pouvoirs publics, même si elle aura moins d'impact, contribuera également au développement de solutions énergétiques durables.

Les pays en développement en seront les premiers bénéficiaires, le soutien de l'État étant particulièrement nécessaire là où le secteur privé est le moins développé.

## **Lion : une économie mondiale forte, des pactes mondiaux sur les émissions et sur la lutte contre la pauvreté énergétique**

Le scénario du lion, caractérisé par un fort engagement de l'État et un haut niveau de coopération et d'intégration, constitue globalement la meilleure stratégie permettant d'atteindre les 3 A du CME, dans l'ensemble des régions du monde développé et en développement.

Des quatre scénarios envisagés, c'est celui qui a manifestement le plus de chances de favoriser le maintien d'une économie mondiale solide, tout en réduisant l'intensité énergétique, en luttant contre le changement climatique et en favorisant l'accès à des sources et des services énergétiques modernes. Les pouvoirs publics et les entreprises privées mettent en commun leur savoir-faire et leur expérience, soutenant ainsi l'intégration énergétique régionale. Même si des tensions persistent, d'intenses négociations débouchent sur une série de traités internationaux visant à réduire les émissions de gaz à effet de serre et à en finir avec la pauvreté énergétique que connaissent certains pays.

**Afrique** – *Les conditions de vie s'améliorent, l'accès à l'énergie fait un bond en avant*

La croissance économique forte entraîne une augmentation du PIB par habitant. Les conditions de

vie s'améliorant, la croissance démographique commence à s'infléchir à partir de 2020. La remontée des taux de croissance encourage les financements et les transferts technologiques dans le secteur de l'énergie, et l'Afrique adopte les technologies les plus récentes. Les États mettent à contribution la communauté internationale (aussi bien les institutions publiques que les acteurs privés) pour lutter ensemble contre la pauvreté énergétique et mettre en place une offre et des services fiables, tout en atténuant les conséquences du changement climatique.

L'accès à une énergie moderne s'améliore sensiblement, les gouvernements s'engageant à fournir une énergie fiable à une part croissante de la population, en mettant en place des incitations à la mise au point de technologies énergétiques adaptées aux conditions locales et en atténuant les effets du changement climatique par un recours accru à l'aide internationale. Les financements institutionnels et privés jouent un rôle plus actif dans le développement des infrastructures. Il en résulte un bouquet énergétique plus diversifié, avec davantage de biomasse au niveau de la consommation des ménages, plus de biocarburants dans les transports et plus de gaz naturel à destination des particuliers et des entreprises.

**Asie** – *L'essor de l'économie se poursuit, le développement propre devient la grande priorité*

Grâce aux grands projets d'offre d'électricité, le nombre de personnes ayant accès à une énergie moderne augmente de façon spectaculaire, la coopération régionale menant à l'intégration, ce qui renforce la fiabilité du système. Les pays développés investissent massivement dans les infrastructures énergétiques régionales. Les gouvernements adoptent des politiques visant à améliorer l'efficacité énergétique, réduisant ainsi la demande. Les technologies les plus récentes sont mises en œuvre grâce à un renforcement de la coopération internationale, bien que le passage à une énergie propre soit encore retardé, dans une certaine mesure, par le rythme soutenu de la croissance économique.

**Amérique latine et Caraïbes** – *Une pression en faveur de la protection de l'environnement*

La participation du secteur privé aux activités énergétiques est quelque peu tempérée par l'engagement fort des gouvernements nationaux et étrangers. L'élévation du niveau de vie aidant, la croissance démographique commence à fléchir à partir de 2020. L'accès facilité au financement, à la gestion et aux technologies internationales permet la mise en route de grands chantiers d'infrastructures énergétiques, permettant à davantage de gens de disposer d'une énergie fiable. Sous la pression tant nationale qu'internationale, les responsables politiques de la région placent la protection de l'environnement en tête de leur agenda.

**Europe** – *Le coût de l'énergie devient plus abordable, l'utilisation du charbon est en baisse*

Une plus grande ouverture des marchés de l'énergie aux acteurs internationaux se traduit par une concurrence accrue et une baisse des prix. Les pays consommateurs s'entendent avec les pays producteurs pour conclure des accords à long terme d'approvisionnement en gaz naturel, qui devraient permettre au continent de réduire de 50% sa consommation de charbon d'ici 2050.

Les États collaborent et s'engagent à ouvrir davantage leurs marchés, d'où une plus forte concurrence et une énergie moins chère. L'énergie devenant plus disponible, les pays européens consommateurs concluent des pactes avec les pays producteurs. La part du gaz naturel augmente, tandis que celle du charbon chute de moitié. Les gouvernements mettent en place des politiques énergétiques propres, emportant l'adhésion des entreprises.

**Amérique du Nord** – *Plus d'assistance à l'étranger, une politique plus verte au niveau national*

L'Amérique du Nord s'engage à développer son action en faveur de l'accès des populations d'autres régions du monde à une énergie moderne et fiable. La coopération internationale se traduit, dans les pays nord-américains, par des progrès continus sur la voie de la mise en place d'un système énergétique durable compatible avec la préservation de l'environnement.

## **Girafe** : hausse du PIB mondial sous l'effet de la libéralisation des marchés, ralentissement de la croissance démographique

Les États sont peu impliqués, mais la coopération et l'intégration régionales et internationales sont fortes. Les acteurs du secteur cherchent à ouvrir les marchés mondiaux, pour dynamiser la croissance économique, le commerce et l'accès à une énergie abordable. L'accent est mis sur le marché et les gouvernements s'en tiennent à une régulation de celui-ci, en s'abstenant généralement de recourir aux mécanismes de taxation et aux subventions. La circulation des marchandises et des services se libéralise dans le monde entier et les sources d'énergie se diversifient. La population se stabilise, voire commence à diminuer dans certaines régions.

**Afrique** – *La demande d'énergie se relâche, l'énergie devient plus disponible, l'accès pour tous devient une réalité*

La forte implication du secteur privé, africain et plus généralement international, favorise l'innovation en matière de technologies énergétiques, d'où une baisse du coût de l'énergie et un accès facilité à une énergie moderne. Les émissions de CO<sub>2</sub> restent élevées, les pouvoirs publics montrant toujours aussi peu d'empressement à s'engager. L'usage du charbon et du gaz naturel est en progression, même si les biocarburants font aussi leur apparition dans les transports. En l'absence de mesures incitatives proposées par les gouvernements, l'Afrique tarde à adopter les énergies renouvelables. Le développement des transferts de compétences et des technologies se traduit par plus d'efficacité énergétique et plus d'économies d'énergie.

**Asie** – *La consommation de pétrole et de gaz augmente, et avec elle les émissions de CO<sub>2</sub>*

Portée par la forte croissance économique, la consommation d'énergies fossiles augmente en Asie. Cette tendance provient aussi d'une meilleure intégration des marchés régionaux de l'énergie, d'un développement des échanges en ce domaine, d'importants investissements et de la coopération technologique mise en place. L'offre d'électricité se

développe et la production décentralisée à partir d'énergies renouvelables augmente.

**Europe** – *Statu quo pour l'essentiel, priorité aux technologies à faible émission de carbone*

Dans un marché équilibré, les consommateurs sont plus prospères. Grâce au renforcement de la coopération, les initiatives visant à prendre en compte les conséquences du changement climatique se multiplient, mais les progrès sont limités par l'absence d'un engagement ferme de la part des États. L'Europe se satisfait de son système énergétique tel qu'il est.

**Amérique latine et Caraïbes** – *L'insuffisance des infrastructures empêche la région de devenir une zone prospère*

Les gouvernements ne font rien pour réinvestir dans les infrastructures énergétiques, ce qui bride la croissance économique. L'intensité énergétique tarde à baisser, car les effets des transferts de technologies mettent du temps à se faire sentir Et donc à stabiliser la demande. Les investissements du secteur privé progressent, sans nécessairement correspondre aux besoins du marché. Le financement de la protection de l'environnement se met en place tardivement.

**Amérique du Nord** – *L'énergie propre devient une priorité plus pressante*

Les acteurs internationaux et régionaux pressent l'Amérique du Nord de s'intéresser davantage au traitement des conséquences de la consommation d'énergie.

## **Éléphant** : une offre énergétique plus sûre et plus diversifiée, une légère réduction des émissions

Dans l'hypothèse d'une implication forte des États dans la politique énergétique, accompagnée d'un faible niveau de coopération et d'intégration de la part du secteur privé, les pouvoirs publics considèrent la sécurité énergétique comme une priorité absolue en diversifiant ressources et fournisseurs. La croissance économique est ici plus rapide que dans le scénario du léopard, mais plus lente que dans ceux du lion ou de la girafe. L'intensité énergétique baisse partout



pour la plus grande partie de la période allant jusqu'en 2050. Grâce aux pressions exercées par les États, imposant notamment des normes destinées à renforcer l'efficacité énergétique, la demande en énergie, après une hausse initiale, finit par retomber progressivement. En l'absence de coopération internationale, les réductions d'émissions restent limitées.

**Afrique** – *Meilleur accès à l'énergie, stagnation des politiques favorables à de faibles émissions de carbone*

Le manque de coopération internationale entrave toute tentative de réduction des émissions, les gouvernements de la région n'ayant pas les moyens d'agir seuls. À long terme, l'intensité énergétique s'accroît, l'Afrique ne parvenant pas à accéder aux nouvelles technologies. L'action des pouvoirs publics se traduit par un meilleur accès à l'énergie et la production d'énergie augmente. La capacité de production reste cependant limitée, en raison de la faiblesse des transferts technologiques et des retombées plus modestes des programmes d'aide internationaux. Les politiques favorables à un monde peu carboné ne sont pas prioritaires.

**Asie** – *Bond en avant de la production d'électricité et de l'énergie propre*

De nombreux États s'engagent dans la réduction de l'utilisation des énergies fossiles, en mettant en place de grandes centrales hydroélectriques, notamment en Chine et en Inde. Les émissions continuent d'augmenter pendant une grande partie de la période considérée, avant d'amorcer une décroissance, grâce à la mise en œuvre de technologies plus efficaces. Les gouvernements placent parmi leurs priorités la sécurité énergétique à long terme, la promotion de carburants propres et le développement des énergies renouvelables en milieu rural.

**Europe** – *Les gouvernements apportent leur soutien aux industriels de l'énergie, signature d'importants contrats bilatéraux*

Les pouvoirs publics soutiennent la croissance des entreprises du secteur de l'énergie et cherchent à conclure d'importants accords bilatéraux dans la région. L'énergie propre progresse légèrement, grâce à l'intervention de l'État. La coopération internationale

ne parvient toutefois pas à décoller et les États ne sont pas en mesure de mettre en œuvre un développement à long terme de l'accès à une énergie fiable.

**Amérique latine et Caraïbes** – *Dégradation de la situation en matière d'intensité énergétique et d'accès*

Les exportations agricoles et industrielles progressent, de même que la part de l'énergie thermique dans la production d'électricité, ce qui n'améliore pas l'intensité énergétique. Les États parviennent à diversifier leurs sources d'énergie, d'abord en augmentant la part de l'éolien, du chauffage solaire, des biocarburants et du gaz naturel, puis en augmentant la production d'énergie produite par le charbon et le nucléaire. L'absence du secteur privé dans le domaine de la recherche et du développement et le manque d'investissements dans la lutte contre les conséquences néfastes du changement climatique pèsent sur la région, qui peine à développer des technologies au niveau local. Ces carences se traduisent en outre par la faible participation de la région aux mécanismes de développement propre, dans le cadre desquels l'aide des pays industrialisés contribue à atteindre les objectifs fixés par le Protocole de Kyoto, en finançant des programmes de réduction d'émissions.

**Amérique du Nord** – *Vieillesse des infrastructures énergétiques, diminution des investissements privés*

L'implication de l'État, associée à un faible niveau de coopération, tend à décourager les initiatives privées de développement dans le domaine des infrastructures énergétiques. Il en résulte un déclin du système énergétique, avec des conséquences négatives en matière de fiabilité. En l'absence de réelle coopération, les initiatives en faveur d'une économie peu carbonée sont en perte de vitesse vers le milieu de la période considérée.

## **Léopard : une croissance économique plus lente, des émissions en hausse, une incertitude plus grande**

C'est le scénario du faible engagement de l'État et d'une coopération mondiale ou régionale très limitée. Chaque pays est avant tout soucieux de la sécurité de son propre approvisionnement. En matière d'énergie, les gouvernements taxent aussi peu qu'ils subventionnent. Les incertitudes entraînent un ralentissement de la croissance économique et un sous-investissement dans le domaine de l'énergie. L'intensité énergétique grimpe dans le monde en développement et baisse moins vite que prévu ailleurs. Les émissions de gaz à effet de serre augmentent pendant des années, jusqu'à ce que les progrès technologiques commencent enfin à porter leurs fruits. La demande en énergie continue de croître.

### **Afrique – Peu de progrès en matière d'accès à l'énergie**

La faible implication des États et les carences de la coopération régionale et internationale limitent les transferts de technologies, les investissements étrangers et l'accès à une énergie propre. Les initiatives visant à rendre l'énergie accessible et fiable restent problématiques, la demande en énergie non commerciale augmente et la pauvreté s'accroît.

### **Asie – L'Asie fait peu de cas du changement climatique**

Le réseau électrique s'étend, la croissance économique, lente mais continue, permettant à la région de répondre à la demande croissante en énergie. En l'absence d'un engagement fort des pouvoirs publics, ni le nucléaire ni les énergies

renouvelables ne sont réellement développés. La sécurité énergétique est la grande priorité et le changement climatique ne préoccupe guère les décideurs.

### **Europe – L'énergie propre tarde à se développer**

La sécurité de l'approvisionnement est menacée en 2020, la Russie ayant ses priorités propres et les marchés scandinaves tendant à se replier sur eux-mêmes. Chaque pays défend ses champions nationaux, interdisant l'accès aux marchés de l'Union Européenne aux entreprises extérieures à l'Union. À l'approche de l'an 2050, les entreprises européennes du secteur de l'énergie adoptent des pratiques plus compatibles avec le développement durable.

### **Amérique latine et Caraïbes – Rationnement de l'énergie et prix élevés**

Ce scénario est particulièrement néfaste pour l'économie de la région, pour les consommateurs et pour l'environnement. Il se traduit par la formation de cartels, le rationnement de l'énergie, des prix de l'énergie élevés, une croissance économique faible et un système de fourniture d'énergie qui porte atteinte à l'environnement.

### **Amérique du Nord – Revers en matière de sécurité énergétique**

Privée de règles claires définissant les responsabilités en matière de maintenance et de développement des infrastructures énergétiques, l'Amérique du Nord voit la fiabilité de son approvisionnement fragilisée. Le faible niveau de coopération pèse sur l'offre, qui devient plus incertaine. Les énergies propres se développent lentement et ne constituent pas une priorité pour les décideurs.

# Tendances des marchés mondiaux de l'énergie

De manière générale, les experts du CME s'accordent sur la vision prospective des marchés énergétiques et sur les grandes tendances qui en découlent.

## Offre et demande d'énergie

D'ici 2050 au plus tard, l'humanité devra doubler l'offre d'énergie disponible, par rapport à son niveau actuel, si elle veut pouvoir satisfaire la demande.

- Les besoins en énergie primaire augmenteront à partir de 2020. Cette évolution sera toutefois tempérée par la mise en œuvre, dans certaines régions, de technologies énergétiques plus performantes.
- Pour doubler la quantité d'énergie disponible, les décideurs ne devront négliger aucune des options énergétiques disponibles.

## Équilibre entre l'offre et la demande

### Pétrole

- Le renforcement du rôle des États permettra de faire baisser la tension sur les marchés pétroliers mondiaux. La coopération et l'intégration s'intensifieront dans le secteur privé.
- Un développement de la coopération dans le secteur privé qui ne s'accompagnerait pas d'un engagement accru des gouvernements risque toutefois de déboucher sur une crispation des marchés pétroliers : une croissance économique plus forte entraînerait en effet une augmentation de la demande et une hausse des prix, sans rendre l'énergie plus largement disponible.
- Une diminution importante de la production de pétrole au Moyen-Orient, qu'elle soit due à des problèmes techniques ou à des erreurs de planification dans le développement des

gisements, susciterait également des tensions sur l'ensemble des marchés de l'énergie.

### Gaz

- Les tensions sur le marché du gaz s'aggraveront dans la plupart des régions, notamment à partir de 2020, en raison de la hausse de la demande, le gaz devenant une source d'énergie privilégiée permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial.
- La Russie devient une économie fondée sur le gaz, ce qui pourrait accroître les tensions sur les marchés européens et asiatiques.
- En Amérique, la tension augmente sur le marché du gaz à partir de 2020, mais elle retombe dès 2035, le développement de l'exploration ayant permis d'accroître l'offre de gaz sur le marché.

### Charbon

- L'offre de charbon permet de satisfaire la demande jusqu'en 2050, mais les tensions augmentent avec la demande, en raison des pressions exercées par des pouvoirs publics soucieux de lutter contre la pollution.
- Les tensions s'accroissent par la suite, la technologie de liquéfaction du charbon entraînant une hausse de la demande.
- Si le captage et le stockage du carbone deviennent possibles, la demande de charbon repartira à la hausse et il en résultera des tensions entre l'offre et la demande.

D'ici 2050 au plus tard, l'humanité devra doubler l'offre d'énergie par rapport à son niveau actuel si elle veut pouvoir satisfaire la demande.

### **Nucléaire**

Il faut s'attendre à davantage de tensions sur les marchés nucléaires, en particulier en Asie et en Afrique, où la nécessité de disposer d'une énergie à la fois sûre et non émettrice de carbone entraînera une augmentation de la demande. L'offre pourrait être limitée par la lenteur de l'action des gouvernements dans la standardisation des réacteurs de nouvelle génération et par la passivité de la communauté internationale face aux problèmes de la gestion des déchets et de la prolifération militaire. La mise en œuvre de programmes nucléaires civils dans le monde en développement ne peut se faire sans une coopération poussée entre les acteurs de la scène internationale, gouvernements et industriels.

### **Énergies renouvelables**

- L'énergie issue de sources renouvelables aura un impact important sur les marchés pendant la période considérée, sans toutefois en dominer aucun.
- Les attentes des consommateurs dans le domaine des énergies renouvelables seront de plus en plus fortes. Des tensions sont à prévoir entre l'offre et la demande, la seconde dépassant la première.

### **Énergie non conventionnelle**

- La consommation d'énergie non conventionnelle est en baisse en Asie, en Amérique latine et en Afrique. La tendance est d'abord sensible en Asie, où des progrès sont déjà en cours, mais se manifeste plus tardivement en Afrique, qui souffre d'un manque d'engagement réel des États.

# Pour un avenir énergétique durable

Le doublement de l'offre d'énergie d'ici 2050 est possible, grâce à des technologies plus propres et plus efficaces – piliers d'une économie peu carbonée.

Les combustibles fossiles devraient rester présents dans ce type d'économie, moyennant une production plus efficace et une gestion plus sérieuse des émissions de gaz à effet de serre.

Dans l'hypothèse d'un engagement fort des États, doublé d'une bonne collaboration avec le secteur privé, l'intensité énergétique continuera de décroître.

Le bouquet énergétique se diversifiera, à condition que les gouvernements s'engagent résolument dans la recherche et le développement et que le secteur privé accepte de collaborer.

Les choix en matière de nouvelles technologies ou sources d'énergie seront conditionnés par la hausse des prix de l'énergie et la fixation d'un prix du carbone suffisamment élevé pour peser sur les décisions, sans pour autant compromettre la croissance économique, notamment dans les pays en développement. Ces choix seront également influencés par l'adoption de normes plus strictes en faveur d'une production d'énergie propre.

Le bouquet énergétique mondial intégrera davantage d'hydroélectricité, de nucléaire (avec une gestion des déchets satisfaisante), de biocarburants, de biomasse et d'autres énergies renouvelables.

Il est essentiel que soit adopté un nouvel accord-cadre pour donner une valeur au carbone car, sans une coopération internationale forte et un véritable engagement politique des États, les émissions de gaz à effet de serre ne pourront être ni gérées, ni stabilisées, et encore moins réduites.

## Des objectifs précis

L'étude du CME estime que l'humanité est en mesure de parvenir au nécessaire doublement de l'offre d'énergie, tout en respectant son engagement à mettre en place un monde peu carboné.

Pour la première fois depuis qu'il élabore des scénarios, le CME fixe des objectifs précis à atteindre en matière d'accessibilité, de disponibilité et d'acceptabilité énergétiques.

Ces objectifs cibles serviront de références aux décideurs qui pourront ainsi mesurer le chemin parcouru. Ils sont réalistes et peuvent donc être atteints, à condition qu'il existe, de la part des gouvernements et des industriels, une véritable volonté de travailler en étroite collaboration à l'élaboration des politiques et des réglementations nécessaires, et de procéder aux investissements massifs indispensables.

## Accessibilité

1. Sachant que quelque deux milliards d'êtres humains n'ont pas accès à une énergie de type commercial et qu'un milliard d'autres ne peuvent en disposer que de manière sporadique, l'objectif est de : Réduire de moitié, d'ici 2035, le nombre de personnes n'ayant pas accès à un niveau minimum de services énergétiques modernes, pour que ce nombre passe de deux à un milliard (pour le CME, ce niveau minimum correspond à 500kWh d'électricité par an et par personne).

2. Diviser de nouveau ce nombre par deux, d'ici 2050, pour qu'il ne soit plus que de 500 millions à la fin de la période considérée.

Le doublement de l'offre d'énergie d'ici 2050 est possible, grâce à des technologies plus propres et plus efficaces – piliers d'une économie peu carbonée.

### **Disponibilité**

Considérant que la plupart des problèmes rencontrés dans l'acheminement de l'énergie, depuis son lieu de production jusqu'à son utilisation finale, sont liés à un manque d'investissements dans les infrastructures de transport (pipelines, terminaux, etc.), à un mauvais fonctionnement du marché ou à des désaccords politiques, le CME estime nécessaire d'atteindre les objectifs suivants :

3. Mettre en place d'ici 2035, en Europe, en Amérique du Nord et dans une partie de l'Asie, des systèmes énergétiques commerciaux et physiques fiables à 99%.
4. Mettre en place d'ici 2050, dans la majeure partie de l'Asie, de l'Afrique et de l'Amérique latine, des systèmes énergétiques commerciaux et physiques fiables à 99%.

### **Acceptabilité**

Estimant que les questions d'environnement auront une influence sur ce que sera demain l'industrie mondiale de l'énergie, le CME propose de :

5. Ralentir sensiblement d'ici 2020 la croissance des émissions liées à la consommation d'énergie.
6. Stabiliser d'ici 2035 les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la consommation d'énergie.
7. Ramener d'ici 2050 les émissions anthropogéniques au niveau actuel, voire en dessous.
8. Découpler, d'ici 2050, la croissance économique et les émissions

# Recommandations du Conseil Mondial de l'Énergie

Quel que soit le scénario adopté, afin d'encourager le développement dans toutes les régions du monde de sources d'énergie propres et fiables, le CME a identifié sept domaines dans lesquels il convient d'agir dès à présent, en augmentant les investissements dans les infrastructures. Chaque région devra élaborer ses politiques en tenant compte des spécificités locales.

- ▶ **La promotion de l'efficacité énergétique**, en faisant appel à tous les moyens possibles, tout au long de la chaîne de l'énergie, de l'exploration à l'utilisation finale de l'énergie : campagnes de sensibilisation des consommateurs, incitations financières, adoption de normes et réglementations.
- ▶ **La sensibilisation du public** au rôle que peut jouer le secteur des transports pour une utilisation plus efficace de l'énergie, par une évolution de l'urbanisme, l'adoption de mesures encourageant l'efficacité énergétique et le progrès technologique.
- ▶ **La fixation d'un prix mondial du carbone** suffisamment élevé pour avoir un impact sur les prix et induire des changements de comportement, mais assez bas pour ne pas remettre en cause une forte croissance économique.
- ▶ **Une intégration plus étroite des marchés de l'énergie**, sur le plan régional et mondial, afin de réaliser davantage d'économies d'échelle au niveau de l'offre et de la demande. Dans cette perspective, un nouvel ensemble de règles commerciales internationales doit être adopté afin de concilier les impératifs commerciaux et financiers du secteur énergétique mondial, l'actuelle vague de renationalisation

d'entreprises énergétiques, la constitution de champions nationaux et les tensions de plus en plus vives entre pays producteurs et pays consommateurs.

- ▶ **La création d'un nouveau cadre international de transfert de technologies** depuis les pays développés vers les pays en développement. Ce cadre devra, tout en respectant la propriété intellectuelle, aider les pays à mettre en œuvre des technologies adaptées à leurs priorités énergétiques et favoriser les transferts de compétences.
- ▶ **Un dialogue mondial sur la sécurité de l'offre et de la demande.** Les régions et les pays consommateurs s'inquiètent de la menace que font peser sur leur niveau de vie les incertitudes de leur approvisionnement en énergie. Parallèlement, les pays producteurs se sentent tributaires des aléas de la demande. De nouvelles modalités de coopération internationale s'imposent. Celles-ci devront fournir aux uns comme aux autres des garanties sur le long terme.
- ▶ **Un cadre fiscal, juridique et commercial** limitant les risques pour les investisseurs et permettant de disposer d'anticipations réalistes de risque et de rentabilité.

# Illustrations des scénarios

Afin d'assurer la cohérence des scénarios et de proposer des illustrations quantitatives, les quatre scénarios ont été complétés par des simulations du modèle POLES (ENERDATA, France).

Ces simulations ne sont pas des prévisions associées aux scénarios.





## Léopard : faible coopération / intégration et faible engagement des gouvernements

### Léopard - Population (en millions)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	889	1 233	1 707	2 139
Asie	3 860	4 546	5 134	5 493
Europe	783	780	757	716
Am. latine	444	512	570	622
Am. du nord	430	483	522	541
<b>Monde</b>	<b>6 406</b>	<b>7 555</b>	<b>8 691</b>	<b>9 511</b>

### Léopard - PIB par habitant (en k\$2005ppa)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	2,1	2,5	2,8	3,4
Asie	5,1	8,2	11,0	14,4
Europe	16,1	22,0	27,4	33,0
Am. latine	6,5	8,9	10,7	13,0
Am. du nord	28,5	36,8	45,1	56,3
<b>Monde</b>	<b>7,7</b>	<b>10,6</b>	<b>12,9</b>	<b>15,6</b>

### Léopard - Intensité énergétique (en MJ/\$2005 ppa)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	12,1	10,6	10,4	10,7
Asie	9,8	7,7	6,9	6,7
Europe	9,2	7,1	6,3	5,8
Am. latine	7,9	9,1	9,5	9,3
Am. du nord	9,5	7,2	5,9	5,0
<b>Monde</b>	<b>9,7</b>	<b>7,7</b>	<b>7,0</b>	<b>6,6</b>

### Léopard - Emissions de CO<sub>2</sub> (en milliard de tonnes)

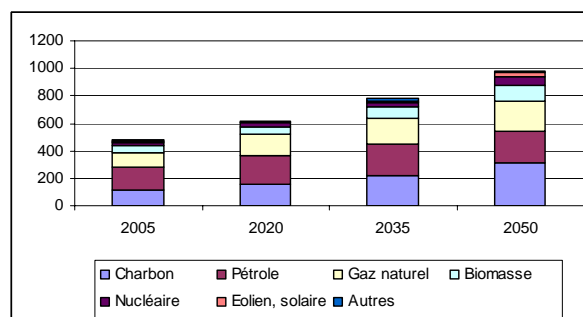
	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,9	1,6	2,6	3,5
Asie	11,9	18,4	25,3	30,4
Europe	6,3	6,7	7,2	6,8
Am. latine	1,0	2,0	2,7	3,0
Am. du nord	6,9	7,5	8,1	7,6
<b>Monde</b>	<b>27,6</b>	<b>36,9</b>	<b>46,7</b>	<b>52,0</b>



### Léopard - Production d'énergie primaire (TPES, en Gtep)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,55	0,79	1,21	1,87
Asie	4,59	6,85	9,37	12,71
Europe	2,76	2,89	3,11	3,30
Am. latine	0,55	0,98	1,40	1,81
Am. du nord	2,78	3,07	3,35	3,65
<b>Monde</b>	<b>11,40</b>	<b>14,80</b>	<b>18,70</b>	<b>23,60</b>

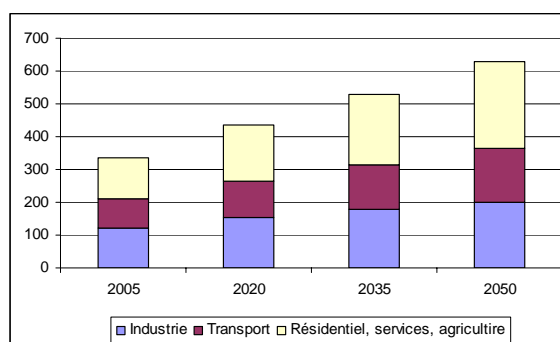
### Léopard - Production primaire par énergie (TPES, en EJ)



### Léopard - Consommation finale d'énergie (en Gtep)

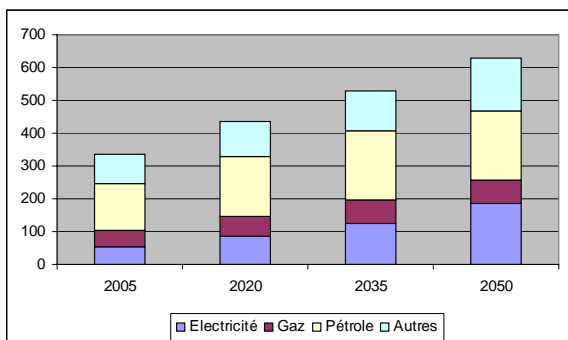
	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,42	0,58	0,84	1,25
Asie	3,22	4,79	6,29	8,02
Europe	1,92	2,05	2,16	2,21
Am. latine	0,41	0,65	0,87	1,09
Am. du nord	1,90	2,09	2,22	2,27
<b>Monde</b>	<b>8,10</b>	<b>10,40</b>	<b>12,60</b>	<b>15,10</b>

### Léopard - Consommation finale par secteur (en EJ)





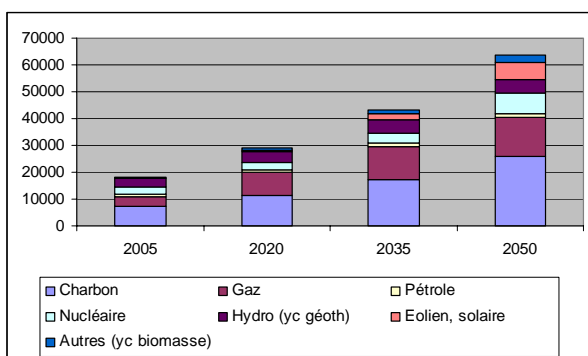
**Léopard** - Consommation finale par énergie (en EJ)



**Léopard** - Consommation d'électricité (en TWh)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	547	1 132	2 374	4 759
Asie	6 675	12 675	21 001	33 216
Europe	4 810	6 265	7 986	9 922
Am. latine	909	1 931	3 378	5 305
Am. du nord	5 125	6 746	8 328	10 408
<b>Monde</b>	<b>18 065</b>	<b>28 750</b>	<b>43 067</b>	<b>63 610</b>

**Léopard** - Consommation d'électricité par origine



**Léopard** - Marchés internationaux de l'énergie

Prix	2005	2020	2035	2050
Pétrole	54	59	90	118
Gaz	5,4	7,3	10,6	15,3
Charbon	72	89	104	117
Production	2005	2020	2035	2050
Pétrole	80	98	110	111
- dont Golfe	21	34	49	51
Gaz	2818	4311	5504	6195

Prix : en \$/baril ; en \$/MBtu ; en \$/t resp -

Production : en millions de baril / jour ; en milliards de m<sup>3</sup>



## Eléphant : faible coopération / intégration et fort engagement des gouvernements

**Eléphant** - Population (en millions)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	889	1 233	1 707	2 139
Asie	3 860	4 546	5 134	5 493
Europe	783	780	757	716
Am. latine	444	512	570	622
Am. du nord	430	486	526	547
<b>Monde</b>	<b>6 406</b>	<b>7 558</b>	<b>8 695</b>	<b>9 517</b>

**Eléphant** - PIB par habitant (en k\$2005ppa)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	2,1	2,6	3,1	3,7
Asie	5,1	7,7	9,4	11,2
Europe	16,0	21,8	26,9	32,1
Am. latine	6,5	9,6	12,0	13,2
Am. du nord	28,5	36,1	43,2	53,0
<b>Monde</b>	<b>7,7</b>	<b>10,3</b>	<b>11,9</b>	<b>13,6</b>

**Eléphant** - Intensité énergétique (en MJ/\$2005 ppa)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	12,1	10,3	9,0	8,2
Asie	9,8	7,8	7,1	6,8
Europe	9,2	7,0	6,1	5,5
Am. latine	7,9	9,2	9,8	9,5
Am. du nord	9,5	7,3	6,1	5,1
<b>Monde</b>	<b>9,7</b>	<b>7,8</b>	<b>7,0</b>	<b>6,5</b>

**Eléphant** - Emissions de CO<sub>2</sub> (en milliard de tonnes)

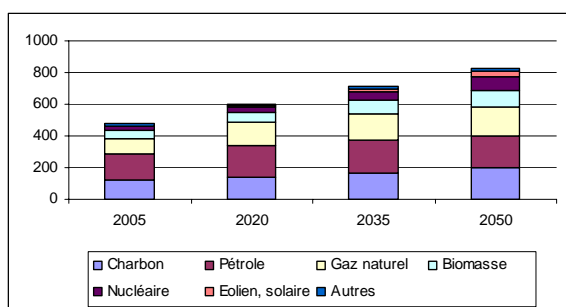
	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,9	1,6	2,1	2,6
Asie	11,9	16,4	19,5	20,8
Europe	6,3	6,1	5,7	5,0
Am. latine	1,0	2,2	3,1	3,0
Am. du nord	6,8	7,3	7,3	6,6
<b>Monde</b>	<b>27,6</b>	<b>34,3</b>	<b>38,5</b>	<b>38,6</b>



**Eléphant** - Production d'énergie primaire (TPES, en Gtep)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,55	0,81	1,14	1,56
Asie	4,60	6,53	8,17	9,93
Europe	2,77	2,86	2,96	3,06
Am. latine	0,55	1,08	1,61	1,86
Am. du nord	2,78	3,09	3,34	3,54
<b>Monde</b>	<b>11,40</b>	<b>14,60</b>	<b>17,50</b>	<b>20,20</b>

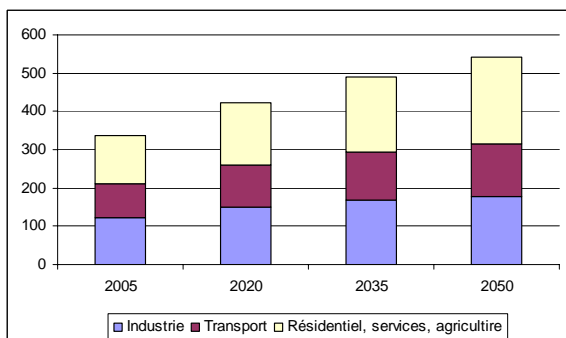
**Eléphant** - Production primaire par énergie (TPES, en EJ)



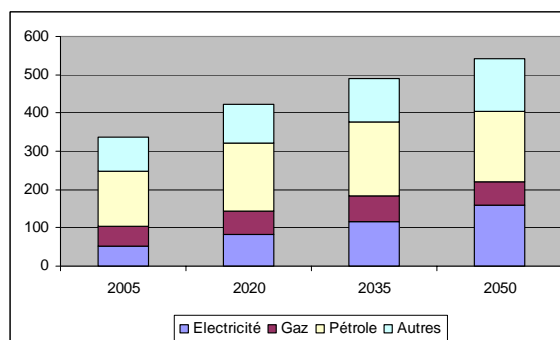
**Eléphant** - Consommation finale d'énergie (en Gtep)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,42	0,59	0,82	1,07
Asie	3,22	4,57	5,55	6,41
Europe	1,92	2,00	2,02	1,98
Am. latine	0,41	0,70	0,98	1,12
Am. du nord	1,90	2,06	2,14	2,15
<b>Monde</b>	<b>8,10</b>	<b>10,10</b>	<b>11,80</b>	<b>13,00</b>

**Eléphant** - Consommation finale par secteur (en EJ)



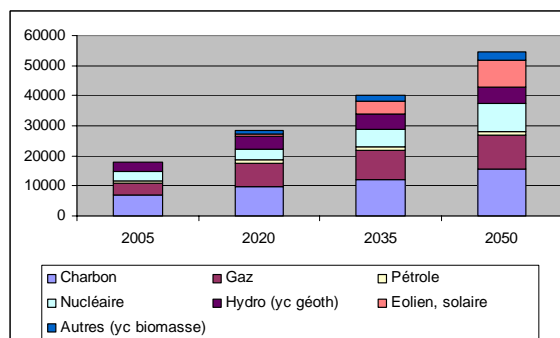
**Eléphant** - Consommation finale par énergie (en EJ)



**Eléphant** - Consommation d'électricité (en TWh)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	547	1 155	2 274	4 039
Asie	6 676	11 993	18 097	25 902
Europe	4 814	6 312	7 717	9 244
Am. latine	909	2 099	3 842	5 499
Am. du nord	5 125	6 787	8 348	10 316
<b>Monde</b>	<b>18 071</b>	<b>28 346</b>	<b>40 278</b>	<b>55 000</b>

**Eléphant** - Consommation d'électricité par origine



**Eléphant** - Marchés internationaux de l'énergie

Prix	2005	2020	2035	2050
Pétrole	54	56	74	97
Gaz	5,4	6,7	8,9	12,1
Charbon	72	88	100	112
Production	2005	2020	2035	2050
Pétrole	80	95	102	96
- dont Golfe	21	30	41	37
Gaz	2816	4148	4810	4975

Prix : en \$/baril ; en \$/MBtu ; en \$/t resp

Production : en millions de baril / jour ; en milliards de m<sup>3</sup>



## Lion : forte coopération / intégration et fort engagement des gouvernements

### Lion - Population (en millions)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	889	1 233	1 610	1 906
Asie	3 860	4 546	5 134	5 493
Europe	783	780	757	716
Am. latine	444	522	573	616
Am. du nord	430	486	521	535
<b>Monde</b>	<b>6 406</b>	<b>7 567</b>	<b>8 596</b>	<b>9 266</b>

### Lion - PIB par habitant (en k\$2005ppa)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	2,1	2,8	4,1	6,8
Asie	5,1	8,5	11,8	15,6
Europe	16,1	25,6	36,9	50,7
Am. latine	6,5	10,7	18,6	27,9
Am. du nord	28,5	36,8	45,7	54,7
<b>Monde</b>	<b>7,7</b>	<b>11,3</b>	<b>15,1</b>	<b>19,6</b>

### Lion - Intensité énergétique (en MJ/\$2005 ppa)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	12,1	10,6	9,1	7,6
Asie	9,8	7,4	6,0	5,0
Europe	9,2	6,4	4,8	3,7
Am. latine	7,9	8,3	7,5	6,7
Am. du nord	9,5	7,1	5,7	4,8
<b>Monde</b>	<b>9,7</b>	<b>7,4</b>	<b>6,0</b>	<b>5,1</b>

### Lion - Emissions de CO<sub>2</sub> (en milliard de tonnes)

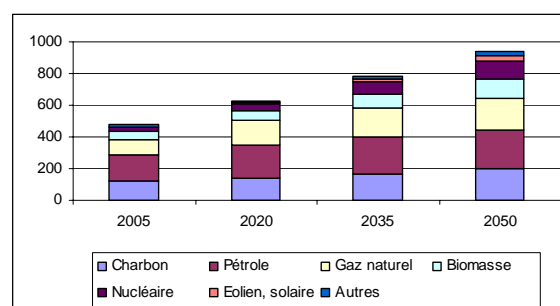
	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,9	1,8	2,6	3,8
Asie	11,9	17,1	18,2	18,2
Europe	6,3	6,3	5,5	4,7
Am. latine	1,0	2,2	3,7	4,3
Am. du nord	6,8	6,7	6,0	5,4
<b>Monde</b>	<b>27,6</b>	<b>34,9</b>	<b>36,8</b>	<b>37,2</b>



### Lion - Production d'énergie primaire (TPES, en Gtep)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,55	0,87	1,42	2,37
Asie	4,60	6,86	8,62	10,33
Europe	2,77	3,04	3,18	3,25
Am. latine	0,54	1,10	1,93	2,77
Am. du nord	2,78	3,05	3,25	3,35
<b>Monde</b>	<b>11,40</b>	<b>15,20</b>	<b>18,70</b>	<b>22,30</b>

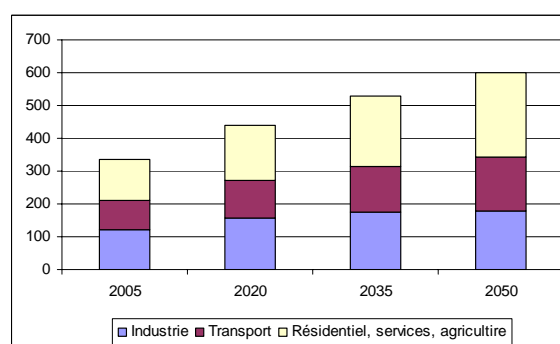
### Lion - Production primaire par énergie (TPES, en EJ)



### Lion - Consommation finale d'énergie (en Gtep)

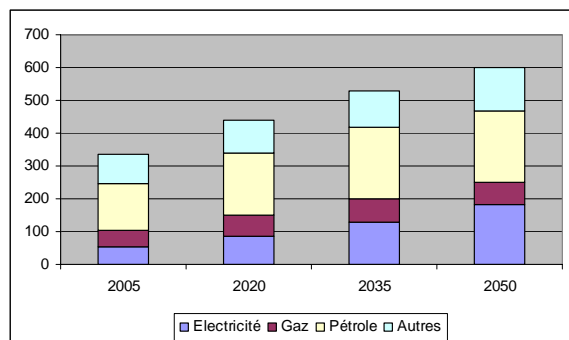
	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,42	0,64	1,01	1,58
Asie	3,22	4,79	5,81	6,59
Europe	1,92	2,11	2,11	2,02
Am. latine	0,41	0,72	1,15	1,55
Am. du nord	1,90	2,05	2,15	2,12
<b>Monde</b>	<b>8,10</b>	<b>10,50</b>	<b>12,50</b>	<b>14,10</b>

### Lion - Consommation finale par secteur (en EJ)





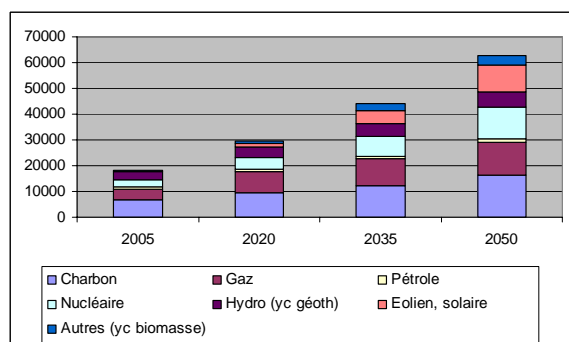
**Lion** - Consommation finale par énergie (en EJ)



**Lion** - Consommation d'électricité (en TWh)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	546	1 249	2 848	6 355
Asie	6 676	12 649	19 610	27 824
Europe	4 820	6 663	8 301	9 997
Am. latine	904	2 138	4 835	8 610
Am. du nord	5 124	6 659	8 065	9 577
<b>Monde</b>	<b>18 069</b>	<b>29 357</b>	<b>43 658</b>	<b>62 362</b>

**Lion** - Consommation d'électricité par origine



**Lion** - Marchés internationaux de l'énergie

Prix	2005	2020	2035	2050
Pétrole	54	54	70	92
Gaz	5,4	6,8	8,9	12,4
Charbon	72	91	112	138
Production	2005	2020	2035	2050
Pétrole	80	101	115	115
- dont Golfe	21	29	44	46
Gaz	2829	4351	5043	5727

Prix : en \$/baril ; en \$/MBtu ; en \$/t resp

Production : en millions de baril / jour ; en milliards de m<sup>3</sup>



**Girafe** : forte coopération / intégration et faible engagement des gouvernements

**Girafe** - Population (en millions)

Girafe	2005	2020	2035	2050
Afrique	889	1 233	1 610	1 906
Asie	3 860	4 546	5 134	5 493
Europe	783	780	757	716
Am. latine	444	522	573	616
Am. du nord	430	490	535	557
<b>Monde</b>	<b>6 406</b>	<b>7 571</b>	<b>8 610</b>	<b>9 288</b>

**Girafe** - PIB par habitant (en k\$2005ppa)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	2,1	2,8	4,1	6,8
Asie	5,1	8,8	12,9	18,2
Europe	16,1	25,6	37,2	51,3
Am. latine	6,5	10,2	16,1	23,7
Am. du nord	28,5	37,2	47,5	60,7
<b>Monde</b>	<b>7,7</b>	<b>11,5</b>	<b>15,7</b>	<b>21,4</b>

**Girafe** - Intensité énergétique (en MJ/\$2005 ppa)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	12,1	10,2	9,3	8,0
Asie	9,8	7,6	6,7	6,3
Europe	9,1	6,5	5,0	4,1
Am. latine	7,9	8,2	8,2	7,3
Am. du nord	9,5	7,1	5,4	4,3
<b>Monde</b>	<b>9,7</b>	<b>7,5</b>	<b>6,4</b>	<b>5,8</b>

**Girafe** - Emissions de CO<sub>2</sub> (en milliard de tonnes)

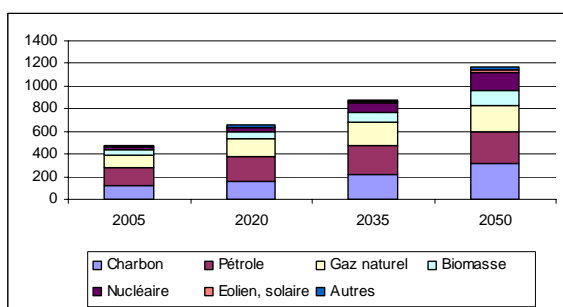
	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,9	1,8	3,1	4,8
Asie	11,9	19,3	27,5	33,6
Europe	6,3	6,9	6,8	6,2
Am. latine	1,0	2,1	3,7	4,5
Am. du nord	6,9	7,4	7,7	7,0
<b>Monde</b>	<b>27,7</b>	<b>38,2</b>	<b>49,7</b>	<b>57,0</b>



**Girafe** - Production d'énergie primaire (TPES, en Gtep)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,55	0,84	1,45	2,50
Asie	4,59	7,26	10,63	15,10
Europe	2,76	3,10	3,34	3,58
Am. latine	0,54	1,05	1,80	2,54
Am. du nord	2,77	3,07	3,29	3,48
<b>Monde</b>	<b>11,40</b>	<b>15,60</b>	<b>20,80</b>	<b>27,50</b>

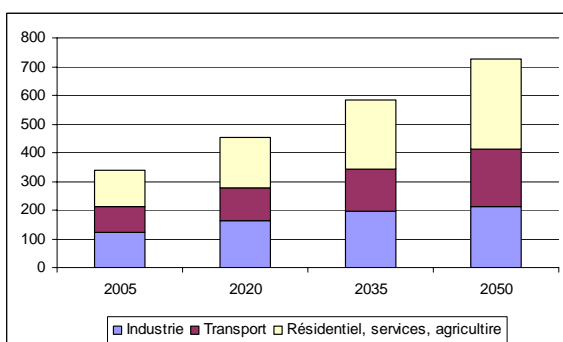
**Girafe** - Production primaire par énergie (TPES, en EJ)



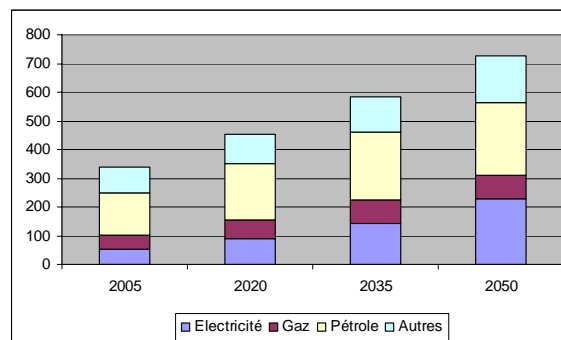
**Girafe** - Consommation finale d'énergie (en Gtep)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	0,42	0,62	1,02	1,66
Asie	3,22	5,06	7,11	9,40
Europe	1,92	2,15	2,25	2,29
Am. latine	0,41	0,69	1,08	1,46
Am. du nord	1,90	2,09	2,19	2,17
<b>Monde</b>	<b>8,10</b>	<b>10,90</b>	<b>14,00</b>	<b>17,30</b>

**Girafe** - Consommation finale par secteur (en EJ)



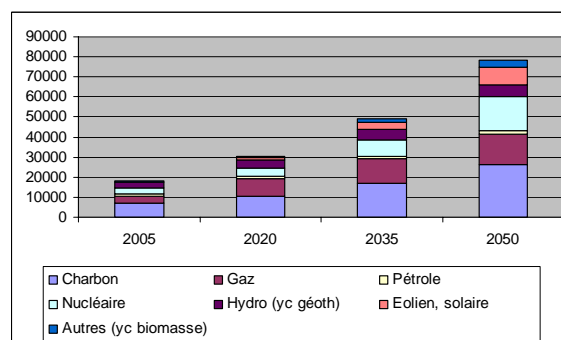
**Girafe** - Consommation finale par énergie (en EJ)



**Girafe** - Consommation d'électricité (en TWh)

	2005	2020	2035	2050
Afrique	546	1 209	2 879	6 630
Asie	6 676	13 467	24 184	40 692
Europe	4 812	6 735	8 790	11 182
Am. latine	905	2 048	4 417	8 006
Am. du nord	5 125	6 713	8 256	10 056
<b>Monde</b>	<b>18 064</b>	<b>30 172</b>	<b>48 527</b>	<b>76 565</b>

**Girafe** - Consommation d'électricité par origine



**Girafe** - Marchés internationaux de l'énergie

<i>Prix</i>	2005	2020	2035	2050
Pétrole	54	57	82	117
Gaz	5,4	7,4	10,4	15,7
Charbon	72	93	115	143
<i>Production</i>	2005	2020	2035	2050
Pétrole	80	105	130	138
- dont Golfe	21	33	49	55
Gaz	2832	4543	5893	6787

Prix : en \$/baril ; en \$/MBtu ; en \$/t resp

Production : en millions de baril / jour ; en milliards de m<sup>3</sup>

## Comités membres du Conseil Mondial de l'Énergie

Afrique du Sud	Guinée	Pakistan
Algérie	Hong Kong	Paraguay
Allemagne	Hongrie	Pays-Bas
Arabie Saoudite	Inde	Pérou
Argentine	Indonésie	Philippines
Australie	Irak	Pologne
Autriche	Iran	Portugal
Bangladesh	Irlande	Qatar
Belgique	Islande	République tchèque
Botswana	Israël	Roumanie
Brésil	Italie	Royaume-Uni
Bulgarie	Japon	Russie
Cameroun	Jordanie	Sénégal
Canada	Kenya	Serbie
Chine	Koweït	Slovaquie
Colombie	Lettonie	Slovénie
Congo	Liban	Souaziland
Corée	Libye	Sri Lanka
Côte d'Ivoire	Lithuanie	Suède
Croatie	Luxembourg	Suisse
Danemark	Macédoine	Syrie
Egypte	Mali	Taiwan
Espagne	Maroc	Tajikistan
Estonie	Mexique	Tanzanie
Etats-Unis	Monaco	Thaïlande
Ethiopie	Mongolie	Trinidad et Tobago
Finlande	Namibie	Tunisie
France	Népal	Turquie
Gabon	Niger	Ukraine
Géorgie	Nigéria	Uruguay
Ghana	Norvège	Yémen
Grèce	Nouvelle-Zélande	

World Energy Council  
Regency House 1-4 Warwick Street  
London W1B 5LT United Kingdom  
T (+44) 20 7734 5996  
F (+44) 20 7734 5926  
E [info@worldenergy.org](mailto:info@worldenergy.org)  
[www.worldenergy.org](http://www.worldenergy.org)

Traduit et imprimé par :

**Conseil Français de l'Énergie**  
Comité membre du Conseil Mondial de  
l'Énergie

3 rue Treilhard  
75008 Paris, France

Téléphone (+33) 1 44 95 16 90  
Télécopie (+33) 1 44 95 16 97  
Courriel [info@wec-france.org](mailto:info@wec-france.org)  
Site [www.wec-france.org](http://www.wec-france.org)

Promouvoir la fourniture et l'utilisation durables  
de l'énergie pour le plus grand bien de tous