

# Les projections énergétiques mondiales

Les énergéticiens ont l'habitude de se projeter dans le long terme et de décrire des images contrastées des situations de demande et d'offre mondiale d'énergie à différents horizons. Certains de ces exercices relèvent de la prévision et dessinent l'évolution énergétique la plus probable si les tendances observées dans la période récente se prolongent sur la période étudiée. D'autres, qui relèvent de la prospective, mettent en scène des images contrastées reflétant des contraintes et des politiques énergétiques elles mêmes diverses et leurs conséquences en termes de demande et d'offre énergétique, d'environnement, etc., à différents horizons temporels. D'autres enfin se fixent des objectifs normatifs à un horizon donné (par exemple diminuer les émissions mondiales de gaz à effet de serre de 80% en 2030) et mettent en scène les conditions techniques, économiques et organisationnelles nécessaires pour y parvenir à cet horizon.

## Les exercices prévisionnels

Le plus récent d'entre eux a été publié par l'Agence Internationale de l'Energie (AIE) de l'OCDE dans l'édition 2002 du « Word Energy Outlook » (WEO). Ses principales hypothèses : une population mondiale de 8,2 milliards d'habitants en 2030, une croissance économique moyenne de 2,9% par an, une lente augmentation du prix moyen du pétrole de 21 à 29\$ le baril, une relation constante égale à celle constatée ces 20 dernières entre la croissance économique et la croissance des besoins d'énergie. Le scénario de référence envisage la poursuite des politiques énergétiques engagées, et une variante le renforcement des politiques environnementales.

Les principaux résultats du scénario de référence de l'AIE (WEO)

Mtep	2000	2030
Une demande d'énergie en augmentation de 66%	9200	15300
Un doublement du gaz naturel	2100	4200
Une augmentation de 60% des besoins de pétrole	3600	5800
Une augmentation de 55% des besoins de charbon	2300	3600
Une stagnation du nucléaire	675	705
Un doublement des énergies renouvelables	450	990
Une augmentation de la part des fossiles dans le bilan	86 %	89 %
Une augmentation de 70% des émissions de CO <sub>2</sub>	22	38

Source : Global Chance à partir de données AIE.

La variante donne des résultats proches du précédent puisque la consommation totale d'énergie atteint encore 13 900 Mtep en 2030 et les émissions 32 Gt de CO<sub>2</sub> (8,7 Gt de carbone).

## Les scénarios prospectifs

Ils présentent les images obtenues en fonction d'hypothèses contrastées de prise en compte d'un certain nombre de contraintes (par exemple la stabilisation des émissions de gaz à effet de serre) ou de politiques contrastées. A titre d'exemple, on compare ci-dessous les scénarios étudiés par l'IIASA pour le compte du Conseil Mondial de l'Energie (et repris dans l'ouvrage « World Energy Assesment »<sup>1)</sup>) et un scénario du CNRS, le scénario NOE. Ces scénarios se fondent sur les mêmes croissances démographiques (10 milliards d'habitants en 2050) mais affichent des objectifs très contrastés : le développement technologique dans les scénarios A de l'IIASA, le respect de contraintes d'environnement, en particulier la limitation des émissions de gaz à effet de serre et des déchets nucléaires dans les scénarios C de l'IIASA et NOE. Pour rendre la comparaison de ces scénarios plus aisée, les croissances économiques de tous les scénarios sont normées aux valeurs adoptées pour les scénarios A de l'IIASA (2,6% par an). Le tableau ci-après indique les principaux résultats de ces scénarios.

### Approvisionnement énergétique (Mtep) en 2020 et 2050 des scénarios IIASA et NOE

Horizon	1990	2020	2020	2020	2050	2050	2050
Scénario		A	C	NOE	A	C	NOE
Pays industriels	5900	8000	6350	6000	10450	6650	5550
Pays en développement	3050	7400	6400	5450	14400	10950	8950
Monde	8950	15400	12750	11450	24850	17600	14500

Source : IIASA et CNRS.

L'enseignement majeur est l'écart très important entre les scénarios extrêmes, presque 4 Gtep entre le scénario A de l'IIASA et le scénario NOE, dès 2020. En 2050 l'écart entre ces mêmes scénarios (10,4 Gtep) dépasse la consommation énergétique mondiale d'aujourd'hui. C'est dire à quel point les images proposées peuvent différer en fonction de l'importance attachée à la maîtrise de la demande d'énergie qui apparaît comme la marge de manœuvre principale d'action. C'est tout particulièrement le cas pour les pays industrialisés puisque l'économie d'énergie de ces pays atteint près de 50% entre les scénarios extrêmes en 2050. Sur la période 1990-2050, le cumul des besoins d'énergie de ces scénarios s'établit ainsi :

### Cumul des besoins régionaux d'énergie des différents scénarios de 1990 à 2050

Gtep	A	C	NOE
Pays industriels	454	372	352
Pays en développement	418	352	307
Monde	872	730	657

Source : Commission Energie 2010 2020, Les défis du long terme, Commissariat au Plan.

Il y a 215 Gtep de différence de besoins entre les scénarios extrêmes, plus que les différences des contributions cumulées de chacune des différentes ressources énergétiques fossiles pendant la même période, trois fois la contribution cumulée maximale de nucléaire envisagée.

### Différence cumulée entre scénarios extrêmes 1990-2050

Maîtrise de l'énergie	Pétrole	Charbon	Gaz	Energies renouvelables	Nucléaire
215	150	150	130	60	50

En termes d'environnement les résultats sont également très différenciés. C'est ainsi que la concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère atteint 600 ppmv<sup>2</sup> dans le scénario A2 contre seulement 320 ppmv dans le scénario NOE en 2050. La masse de déchets nucléaires à haute activité et longue durée de vie à stocker est multipliée par 18 dans le scénario A3 contre seulement 5,5 dans NOE par rapport 1990. Les réserves de pétrole prouvées aujourd'hui sont épuisées en 2050 dans les scénarios A et seulement entamées de 50 à 60% dans les scénarios C et NOE.

1 World Energy Assessment, sous la direction de José Goldemberg, édité par le PNUD et le Conseil Mondial de l'Energie, septembre 2000.

2 Ppmv : partie par million en volume.