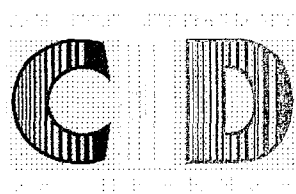
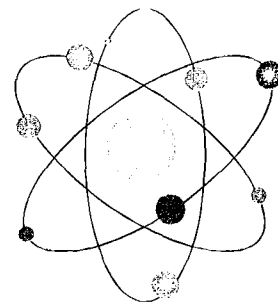
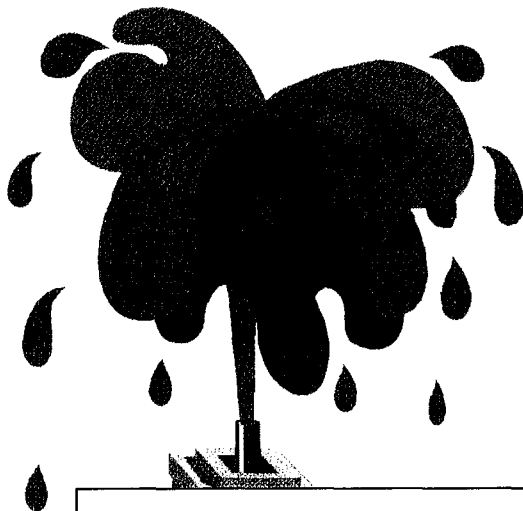


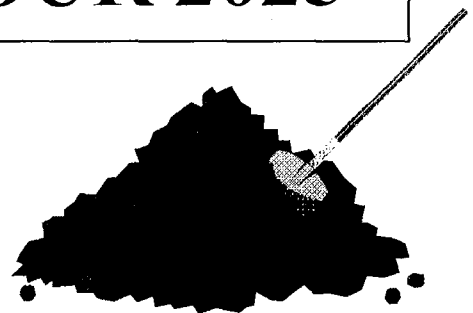
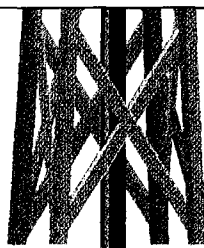
1997-1998



MEMOIRE DE GEOPOLITIQUE



GEOPOLITIQUE DE L'ENERGIE POUR 2025



5^{ème} PROMOTION 1997/1998
DIVISION C
GROUPE C2
Décembre 1997

Capitaine de Corvette
CHENAL Hervé

La géopolitique de l'énergie subira d'ici 2025 des transformations majeures dans la part respective des énergies, dans la structure des approvisionnements et des consommations et dans l'apparition de forces et de faiblesses à l'échelle mondiale.

Pour décrire cette prospective, l'auteur s'attache dans un premier temps à définir trois facteurs pertinents d'analyse. C'est à partir du paysage énergétique actuel qu'il décrit l'évolution prévisible de ces facteurs et détermine les grandes tendances géopolitiques de l'énergie à l'horizon 2025.

PLAN

Introduction.	p 3
Choix des facteurs déterminants.	p 4
Le paysage énergétique mondial actuel.	p 5
Evolution des facteurs	p 7
Conclusion.	p 10

INTRODUCTION

Toute activité humaine mobilise une forme quelconque d'énergie et l'avenir des sociétés modernes est fortement dépendant de l'évolution géopolitique de l'énergie dont ce mémoire tente de dessiner les grandes lignes pour le premier quart du XXI^{ème} siècle.

Depuis plus d'un siècle, le secteur de l'énergie a évolué tant de manière quantitative que qualitative. En 1850, la consommation mondiale d'énergie a été estimée à 400 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep), soit moins que le seul Japon aujourd'hui. En 1950, cette consommation mondiale d'énergie avait augmenté à 1650 Mtep soit un taux de croissance de 5 %. Puis, la hausse des prix du pétrole et la perception du caractère fini des ressources fossiles ralentirent la croissance de la consommation pour se stabiliser à 2 % par an ; en 1990 elle est de 8300 Mtep.

Cette évolution quantitative s'est accompagnée d'une évolution qualitative non moins saisissante. Dans les années 20, la part du charbon était de l'ordre de 80 % du total. Aujourd'hui elle est inférieure à 30 % : le charbon a été progressivement remplacé par le pétrole, plus facile à manipuler et à utiliser via les multiples produits dérivés. Depuis vingt cinq ans, on peut en outre constater que l'industrie gazière a affirmé son autonomie et l'énergie nucléaire, prometteuse, s'est étoffée pour s'affirmer également dans les bilans énergétiques mondiaux. Enfin, la toute puissance des pays de l'OPEP s'est vue remise en cause par la découverte de nouveaux gisements, tandis que les Etats-Unis importent désormais la moitié de leurs besoins en pétrole.

Le bref rappel ci-dessus montre que la géopolitique de l'énergie peut assurément subir des transformations majeures dans la part respective des énergies, dans la structure des approvisionnements et des consommations et dans l'apparition de forces et de faiblesses. Au travers de l'exemple de la lutte actuelle pour les oléoducs autour de la mer Caspienne, c'est finalement une véritable réorientation de la géopolitique de l'énergie qui est en jeu pour le quart de siècle à venir.

Dans une première partie, il s'agira de définir un système de facteurs pertinents qui permettent de décrire au mieux la géopolitique de l'énergie. Puis, comme point de départ, il faudra dresser le paysage énergétique mondial actuel. La dernière partie consacrera l'évolution des facteurs précités et surtout la conséquence sur le paysage énergétique et donc la détermination des tendances géopolitiques de l'énergie.

CHOIX DES FACTEURS DETERMINANTS

On pourrait raisonnablement tracer l'évolution des énergies en examinant trois faisceaux de facteurs :

- le faisceau relatif aux ressources et à leur potentiel d'exploitation (production, transport, distribution) ;
- celui relatif aux hommes en tant que consommateurs d'énergie à travers l'évolution des populations ;
- celui relatif aux politiques énergétiques des Etats.

Cependant, ces facteurs appellent les remarques suivantes.

Les deux premiers facteurs précités, pris séparément ne rendent pas compte de l'interaction entre production et consommation. Il faut définir un facteur « transverse » qui influe à la fois sur l'exploitation des ressources et leur consommation : **le progrès technique**. Il y a à peine trente ans, on n'aurait jamais osé imaginer qu'il serait possible de réaliser des forages en Mer du Nord aux profondeurs auxquelles on est parvenu et par les conditions de mer qui s'y trouvent ; c'est dire l'influence du progrès technique, situé en amont des facteurs production (et distribution) et consommation.

L'évolution de la population quant à elle appelle l'observation suivante. On a longtemps pensé qu'il y avait une relation constante et positive entre la croissance économique et la consommation d'énergie. En fait, on sait maintenant que la relation est plus complexe et dépend de la structure de l'économie, des styles de vie ... Par exemple, après les chocs pétroliers de 1973 et 1979, la France et le Japon ont réussi à marier un taux de croissance économique positif et une diminution de leur consommation d'énergie. Par conséquent, il faut prendre en compte **l'évolution des populations et de leurs niveaux de vie socio-économique**, ce qui constituera le deuxième facteur.

Le troisième facteur traite des politiques volontaristes (protection de l'environnement, économie d'énergie...). En effet, la conférence de Rio de juin 1992 relative à l'environnement et au développement a affecté et continue d'affecter considérablement les politiques énergétiques de bon nombre de pays en ce qui concerne l'utilisation du charbon, du bois, du pétrole et du gaz. Mais les politiques volontaristes ont le défaut d'être instables puisque par nature subjectives ; de plus, encore faudrait-il que ces politiques des différents pays soient convergentes ? La prédiction de l'évolution de ces politiques est par conséquent délicate. Néanmoins, on postulera donc que la perception de la nécessité de respecter les conditions de vie de la planète sera de plus en plus aiguë : ceci sera le troisième facteur qui consiste à tenir compte de **la volonté de rationaliser la demande**.

Finalement, trois facteurs fonctionnels commanderont probablement les grandes lignes des évolutions géopolitiques potentielles :

- le progrès technique,
- l'évolution des populations et de leur niveau de vie,
- la volonté de rationaliser la demande dans un but d'économie d'énergie et de préservation de l'environnement.

L'influence de l'évolution de ces facteurs sera étudiée en troisième partie, mais auparavant, il convient de dresser le bilan actuel des énergies.

LE PAYSAGE ENERGETIQUE MONDIAL ACTUEL

Lorsqu'on examine l'état des productions et des consommations d'énergie dans le monde aujourd'hui, on peut faire les remarques suivantes :

- Les Etats Unis importent la moitié de leurs besoins actuels en pétrole.
- Le Moyen-Orient, toujours en tête des pays producteurs de pétrole est désormais concurrencé par d'autres, en Amérique latine et en Afrique.
- La Chine, dont on prédit qu'il sera un pôle économique au XXI ème siècle, est la zone où la part relative du charbon dans la production et la consommation d'énergie est encore prédominante.
- Le Japon n'a aucune ressource en pétrole et en gaz.
- On perçoit l'intérêt du gaz naturel en Russie et en Asie centrale ; l'investissement des sociétés occidentales (en particulier américaines) autour de la mer Caspienne prouvent à l'évidence l'intérêt de cette région en matière de sources d'énergie, notamment gazière. La bataille des oléoducs débouchera sur le contrat du siècle, ce qui explique les avatars actuels : le soutien américain des Talibans en Afghanistan, le conflit récent en Tchétchénie, les rivalités entre l'Iran et la Turquie entre autres procèdent de la même logique de convoitise en matière d'énergie.
- L'Europe équilibre ses sources entre ressources fossiles, notamment le gaz, très prometteur en matière de coût, et le nucléaire qui lui procure plus d'autonomie.

Il convient enfin dans cette partie de donner quelques idées force pour caractériser les ressources d'énergie actuelles.

Le pétrole tout d'abord, est caractérisé par une offre très peu élastique due à une rigidité imposée des capacités de production ; le prix du marché est souvent politique sous contrôle des Etats Unis. L'approvisionnement du monde en pétrole est encore très dépendant de quatre pays : l'Arabie saoudite, l'Iran, l'Irak et le Koweït. Les américains mettent en oeuvre une stratégie subtile consistant à garder de bonnes relations avec l'Arabie saoudite et le Koweït, et à contrôler les deux autres : dans le cas de l'Irak, par ONU interposé, et dans celui de l'Iran, en imposant un embargo sur les sociétés qui commercent avec Téhéran. Il faut noter enfin que les prix élevés relancent l'exploration et l'exploitation de gisements moins rentables.

Le gaz naturel ensuite est l'énergie fossile la moins polluante puisqu'il rejette moins de CO₂ que les autres ressources fossiles durant sa combustion : s'agissant de l'effet de serre, le gaz achète du temps. De plus, c'est désormais la moins chère

des sources d'électricité (grâce aux turbines à gaz à cycle combiné). Cela dit, le secteur du gaz fonctionne très différemment de celui du pétrole ; d'abord, il n'y a pas de marché mondial mais trois grands marchés continentaux séparés avec des besoins séparés : le continent américain, le continent européen et le continent asiatique. Ensuite, l'utilisation du gaz nécessite un lien fixe entre le gisement et la chaudière ou la cuisinière, que ce lien passe par un oléoduc ou un méthanier. De ce fait, les livraisons et les prix font l'objet de contrats à relativement longs termes. Finalement, les perspectives de la demande de gaz tendent à être revues à la hausse depuis 4 ou 5 ans sous l'influence de nombreux facteurs, parmi lesquels :

- le renforcement des législations dans le domaine de l'environnement ;
- les incertitudes concernant l'avenir de l'énergie nucléaire ;
- le développement d'une offre de plus en plus abondante.

Le charbon, troisième ressource fossile, n'est pas très populaire puisqu'il contribue de façon importante à l'effet de serre. Cependant, comment, par exemple, interdire aux Chinois l'utilisation de leurs énormes réserves de charbon sous prétexte d'atténuer l'effet de serre ?

L'énergie nucléaire, si elle permet une dépendance moindre des pays industrialisés (les 4/5 de l'électricité française sont d'origine nucléaire), elle souffre de deux défauts majeurs: les déchets puis le vieillissement du parc et son démantèlement futur. De plus la compétitivité prend le pas sur le degré d'autonomie : or justement, la compétitivité du nucléaire est remise en cause aujourd'hui par le gaz naturel.

Quant aux énergies renouvelables, composées de la géothermie, de l'énergie éolienne, de la biomasse (recyclage des déchets par exemple) et de l'énergie solaire, elles ont du mal à percer malgré un potentiel estimé à 10000 Mtep/an. Ce sont des énergies de flux (les énergies fossiles sont des énergies de stock), très concentrés sur des sites précis. Ce sont enfin des énergies d'opportunité (ensoleillement par exemple pour le solaire) et décentralisées et qui ont besoin de politiques volontaristes pour les développer.

En conclusion de cette partie, on peut affirmer que les énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) font encore l'essentiel de la consommation. De son côté, l'énergie nucléaire, dont l'emploi demande des compétences technologiques avancées, continue à poser problème pour les déchets qu'elles produisent et pour les impératifs de sécurité qu'exige cette filière. De leur côté, les énergies renouvelables sont encore bien loin d'être suffisantes pour pouvoir faire face aux énormes besoins des sociétés industrielles.

Dans ce qui va suivre, il s'agit de tenter une prévision de l'incidence de l'évolution des trois facteurs choisis en première partie pour dessiner les grands traits de la géopolitique de l'énergie pour les 25 années à venir.

EVOLUTION DES FACTEURS

Il convient de rappeler les trois facteurs choisis :

- le progrès technique ;
- l'évolution des populations et de leur niveau de vie ;
- la volonté de rationaliser de la demande.

Evolution du progrès technique.

L'exploration et la production d'hydrocarbures qui ont fait des progrès considérables au cours des 20 dernières années -par exemple grâce à la sismique 3D, au progrès des outils de forage et des techniques marines- continueront certainement à progresser. Ainsi le taux de récupération estimé à 30 % il y a 20 ans, est actuellement de 45 % et pourrait atteindre 60 % d'ici 20 ans. Accroître le taux de succès en exploration, optimiser l'exploitation des réserves, réduire le coût des forages et mettre au point de nouveaux systèmes pour valoriser les gisements difficiles, notamment en offshore, seront quatre pôles d'actions de l'industrie pétrolière.

Quant au gaz, son prix reflète pour la plus grande part le coût de son transport pour lequel on a du mal à imaginer des progrès spectaculaires. Par contre, on pourra sans doute améliorer les techniques de liquéfactions permettant ainsi une diminution des coûts et favorisant l'émergence d'un véritable marché du gaz naturel liquéfié (GNL) ; le gaz, il faut le rappeler, possède un avantage certain vis à vis de l'effet de serre par rapport aux autres hydrocarbures.

Le nucléaire, après avoir connu un luxe de précautions motivé par le souci de sécurité, enregistrera lui aussi sa part de progrès technique : allongement des cycles, raccourcissement des recharges, réduction des frais d'entretien, fusion nucléaire ... Aucune pénurie de combustible n'apparaît à l'horizon.

Le charbon ne peut guère enregistrer de progrès spectaculaire dans sa production, ni sans doute dans son transport. Son utilisation se heurte par contre au souci de protection de l'environnement. Mais le problème de l'effet de serre perdra-t-il de son acuité et pourra-t-on éviter les rejets de CO₂ ?

Enfin, la période considérée pourrait voir l'apparition des énergies nouvelles. Il est vrai que le prix de revient des carburants issus de la biomasse est encore trois fois plus élevé que celui des carburants traditionnels mais il n'en est pas moins vrai que la biologie et les biotechnologies progressent à grand pas.

Le progrès technique aidant, on est en droit de penser que les besoins énergétiques de l'humanité seront satisfaits dans des conditions de prix qui ne marqueront pas de rupture avec la situation actuelle.

L'évolution des populations et de leurs niveaux de vie

D'ici 2025, la population augmentera de plus de la moitié mais cet accroissement se concentrera sur l'Asie du Sud, l'Asie du sud-est et l'Afrique subsaharienne qui seront chacune responsables d'un quart de l'accroissement, tandis que le dernier quart sera partagé entre l'Amérique latine et l'Afrique du Nord/Moyen-Orient.

Il est cependant incertain de passer de ces évolutions démographiques à des prévisions de consommations. Cependant, les experts admettent que, en supposant que le décollage de la Chine et de l'Inde se produise, les consommations d'un

chinois et d'un indien seraient en 2020 respectivement de 3,2 et 1,6 tep/habitant (les chiffres actuels sont de 8 pour les Etats-Unis, de 4 pour la France, de 3,7 pour le Japon). Ainsi, la consommation mondiale d'énergie augmentera des trois quarts et la moitié de cet accroissement sera dû à l'Asie du sud-est.

Dès lors, comment satisfaire ces nouveaux besoins ?

L'annexe A représente la consommation d'énergie en 1990 puis la consommation d'énergie prévisible en 2020 par régions du monde et pour les différents types de ressources. Ces tableaux permettent les observations suivantes :

- l'accroissement de la consommation annuelle d'énergie pour les deux Asies (du Sud-est et du Sud) est supérieure à la consommation actuelle totale de l'Amérique du Nord, de l'Europe et du Japon ;

- pour le seul pétrole, l'accroissement de la consommation annuelle est de une fois et demie la consommation actuelle de l'Europe ;

- pour le charbon, l'accroissement de la consommation est supérieure à celle du monde entier aujourd'hui si l'on excepte la Chine.

Tout ceci engendrera un déplacement radical vers l'Asie du centre de gravité des consommations. L'approvisionnement en hydrocarbures de l'Asie sera particulièrement tendu même si de nouvelles réserves sont découvertes d'ici là. Par conséquent, les Etats-Unis se trouveront en compétition avec les grands pays d'Asie, mais ils seront plus éloignés, ce qui est un handicap pour le transport du gaz.

S'agissant des transports, la voie maritime, même sur longue distance sera toujours d'un coût très faible pour le pétrole et le charbon par rapport à celui du gaz (même par gazoduc) ; le gaz devra donc compenser par le coût de départ.

Enfin l'annexe B, relative aux hydrocarbures de l'Eurasie, permet d'identifier quelques problèmes majeurs :

- la sortie du pétrole et surtout du gaz continuera-t-elle à se faire uniquement vers l'Occident ? Il est probable que non, compte-tenu de la demande accrue de l'Asie ;

- Les ressources de l'Asie centrale sortiront-elles à travers la mer Caspienne, la Géorgie et la Turquie, ou bien à travers l'Afghanistan, pour trouver un débouché vers l'Océan Indien ?

- Quel gazoduc vers l'Europe ? du Moyen-Orient, de l'Algérie, de l'Europe de l'Est ?

Toutes les réponses à ces questions détermineront les grands réseaux du XXI ème siècle.

La rationalisation de la demande

Un sentiment s'est très naturellement développé en faveur de la conservation de l'environnement car les préoccupations écologiques, exprimées parfois avec outrage sont désormais reconnues très largement légitimes dans les pays développés.

Ce point de vue écologique n'est pas forcément antinomique du point de vue économique : la synthèse de ces arguments pourrait être une politique d'économie d'énergie. Cette convergence influencera la géopolitique de l'énergie.

Les problèmes peuvent être classés en plusieurs catégories:

- ceux qui sont identifiés et pour lesquels les solutions techniques existent ;
- ceux qui sont identifiés mais pour lesquels les solutions ne sont pas encore imaginées ;
- ceux qui sont mal identifiés ou controversés.

Là encore, le progrès scientifique permettra assurément de mieux évaluer les nuisances et apportera des solutions nouvelles moins coûteuses et plus efficaces.

Il faut également parier que la perception du risque nucléaire sera ramené à de justes proportions ; l'expérience humaine dans ce domaine se sera étoffée d'ici 2020. Pourtant, dans un but d'équilibre et de rationalisation, la France par exemple, à cause de la nouvelle concurrence introduite par le gaz, s'obligera dans le domaine de l'électricité à remettre en cause la logique nucléaire, monoénergétique, au profit d'une logique multiénergétique et concurrentielle.

Un autre exemple peut être trouvé aux Etats-Unis, où on assiste à une transformation de la formulation des carburants automobiles par craintes d'initiation du cancer par les aromatiques actuels. Indirectement, elle entraînera fatalement l'apparition dans l'essence d'un pourcentage important de produits oxygénés estimé à 12 % ; cela représenterait plusieurs gisements de pétrole et incitera à une rationalisation de la demande.

Finalement, la géopolitique de l'énergie reflétera ce souci grandissant de protection de la nature qui pourra triompher des autres préoccupations.

CONCLUSION

Quelle histoire de l'énergie sera écrite pour 2025 ? L'irrégularité des dernières années complique évidemment les tendances.

Il existe cependant des facteurs ayant des effets multiplicateurs sur les scénarios possibles en terme de taux de croissance de consommation d'énergie et de structure des approvisionnement (choix de tel ou tel type d'énergie) : ces facteurs sont le progrès technique, l'évolution des populations et de leur niveau de vie, la perception aiguë de la nécessité de rationaliser la demande. Ces facteurs bien entendus interagiront pour façonner la géopolitique de l'énergie.

Cependant, il faudra aussi compter sur l'inertie des comportements et c'est sans doute un chapitre de transition qui sera écrit dans l'histoire de l'énergie pour le premier quart du XXI ème siècle.

En effet, s'agissant de la structure des bilans d'approvisionnement en énergie primaire, il faut admettre qu'elle ne peut évoluer que lentement. Historiquement, il a fallu de 50 à 100 ans à une source d'énergie nouvelle - le charbon ou le pétrole - pour conquérir, à l'échelle mondiale, la moitié du marché. Le développement de l'énergie nucléaire confirme ce fait d'expérience. Or, la production de pétrole, selon des experts, passera par un maximum au début du XXI ème siècle. Ainsi, à cause de la rigidité des bilans d'énergie, le secteur de l'énergie devra subir deux transitions successives :

- au cours de la première, qui est en cours, les sources d'énergie dont l'essor est encore au stade de la recherche-développement ne joueront pas de rôle décisif. Aussi, les trois décisions qui peuvent avoir une influence sensible sur la situation énergétique jusqu'en 2010 sont la mise en oeuvre de politiques d'économie d'énergie, le développement de l'énergie nucléaire (surgénérateurs) et l'accroissement de la production de charbon en Asie aussi amère que soit la potion pour certains ;
- la seconde transition sera la grande aventure de l'utilisation des ressources renouvelables ou quasi-renouvelables : pour l'essentiel, le solaire et autres, et à plus long terme (dans 40 à 50 ans selon un expert de la fusion travaillant à Cadarache) la fusion nucléaire.

Finalement, deux modes d'action correspondant à deux types de scénarios répondront à ces transitions :

- un scénario de type tendanciel, c'est à dire sur la continuité du monde actuel, où la libéralisation de l'économie mondiale signifie une vive concurrence économique (que ce soit avec forte ou faible croissance économique) ; il s'en suivra une faible coopération entre les Etats : d'où une dégradation accélérée des ressources à cause de l'exploitation anarchique des pays avides de ne pas manquer le train de la croissance (Brésil et forêt amazonienne, Asie centrale et charbon ou gaz naturel) ;
- un scénario de type alternatif, c'est à dire rompant avec la tendance actuelle et débouchant sur une ère de coopération entre les états. La maîtrise de l'énergie s'imposant à la fois comme nécessité et comme source de modernisation des économies, la prise en compte des facteurs environnementaux verrait le jour dans les mécanismes de décision relative à l'énergie ; en résulterait une gestion intégrée

des milieux à l'échelle de région embrassant plusieurs états. La société mondiale entrerait dans une ère post-industrielle.

Les lignes d'avenir possibles décrites ci-dessus montrent à l'évidence que la production mondiale d'énergie à long terme ne sera nullement limitée mais que des politiques volontaristes des Etats seront nécessaires pour permettre une juste répartition des consommations, un équilibre des forces. La sagesse des Etats reposant sur des coopérations sera propre à surmonter les crises de substitution ou de capacité et même les crises politiques.

ANNEXE A

Figure A - Consommation d'énergie en 1990

Demande d'énergie (Mtep)	Charbon	Pétrole	Gaz	Hydraul. + nucléaire	Nouv. + traditionnel	Total
Amérique du Nord	503	816	510	277	67	2 172
Amérique latine	23	214	82	89	174	582
Europe OCDE	327	573	241	268	32	1 442
Europe centrale	158	52	64	14	7	295
CEI	327	355	557	97	35	1 372
Afrique du Nord + Moyen-Orient	7	165	98	5	22	297
Afrique subsaharienne	69	38	5	9	147	267
Japon, Australie, N.-Zélande	117	284	67	62	13	543
Asie du Sud	127	62	24	22	214	449
Asie du Sud-Est	630	200	42	73	365	1 309
Total Monde	2 288	2 759	1 689	916	1 076	8 728

Figure B - Consommation d'énergie en 2020

Demande d'énergie (Mtep)	Charbon	Pétrole	Gaz	Hydraul. + nucléaire	Nouv. + traditionnel	Total
Amérique du Nord	455	799	541	362	196	2 353
Amérique latine	61	495	285	334	275	1 451
Europe OCDE	365	514	345	393	84	1 701
Europe centrale	99	70	106	32	16	322
CEI	210	316	730	127	67	1 449
Afrique du Nord + Moyen-Orient	17	374	351	16	50	807
Afrique subsaharienne	142	176	22	36	317	693
Japon, Australie, N.-Zélande	131	255	95	91	34	606
Asie du Sud	530	201	118	143	463	1 454
Asie du Sud-Est	2 095	879	354	461	741	4 530
Total Monde	4 105	4 079	2 948	1 995	2 243	15 366

ANNEXE B

Quelles destinations pour les hydrocarbures d'Eurasie ?

