



Installation en mars 2009,  
dans l'Est de la France,  
de panneaux solaires –  
l'énergie produite doit alimenter  
une ville de 4 000 personnes

ALEXANDROV ARTUR/AFP

# Ressources et environnement

## MESSAGES CLÉS

Le réchauffement climatique, potentiellement générateur de catastrophes naturelles plus fréquentes et de plus grande amplitude, semble inéluctable à l'horizon considéré, mais l'ampleur de ses répercussions environnementales, économiques, sanitaires et stratégiques dépendra de la mobilisation à l'échelle internationale. Ces enjeux resteront très politisés et sources de clivage, notamment entre pays développés et en développement.

Sous l'effet combiné de l'accroissement de la demande et de la dégradation de l'environnement notamment, l'accès aux ressources naturelles – eau douce, denrées alimentaires, matières premières, en particulier énergétiques et minérales – constituera l'un des principaux défis auxquels sera confrontée l'humanité.

Au cours des trente prochaines années, la raréfaction croissante des ressources naturelles pourrait accentuer les tensions *crisogènes*, et dégénérer en affrontements armés pour l'appropriation des ressources, des affrontements susceptibles de prendre trois types de forme :

- des émeutes internes liées aux problèmes d'accès aux ressources (type « émeutes de la vie chère ») débouchant sur des violences civiles ;
- des stratégies indirectes de pression ou d'appropriation des ressources, notamment à l'étape d'acheminement de ces dernières, avec des affrontements continus, quasi inéluctables, diffus et progressifs ;
- un affrontement direct entre États concurrents pour une zone d'exploitation de ces ressources – à terre dans le cadre de conflits de frontières, en mer pour leur captation (problématique du plateau continental).

Notre capacité à appréhender aujourd'hui les défis environnementaux et la rareté des ressources conditionnera leur impact à trente ans. L'ampleur et la complexité de ces enjeux pourraient se traduire par une relative impuissance des États, qui oscilleraient entre immobilisme, incapacité à conduire des réformes profondes et repli sur soi. À l'inverse, les risques associés à la dégradation de l'environnement pourraient également entraîner une véritable prise de conscience aux niveaux individuel, national et international, et faire émerger une nouvelle citoyenneté et/ou une nouvelle forme de gouvernance collective.

# 1 La dégradation de l'environnement

**La dégradation de l'environnement devrait se poursuivre dans les décennies à venir, parallèlement aux processus d'industrialisation et d'urbanisation, le modèle de développement actuel n'étant susceptible d'évoluer que très lentement.**

**1.1 – Un changement climatique inéluctable, à l'ampleur controversée**

Le changement climatique modifiera l'environnement à long terme, tandis que les dynamiques d'urbanisation, d'industrialisation, de surexploitation agricole et halieutique œuvrent à sa dégradation (déforestation, pénurie d'eau, pollution) à court terme.

Si l'ampleur et la rapidité du changement climatique font l'objet de débats entre experts scientifiques<sup>1</sup>, un certain consensus prévaut sur la réalité du réchauffement, qui semble inéluctable à l'horizon

1- Avertissement : l'incertitude de la fiabilité statistique, liée aux insuffisances de la modélisation scientifique et aux enjeux de pouvoir que sous-tend l'instrumentalisation potentielle des chiffres, accentue les risques de surestimation ou de sous-estimation de certaines tendances, et incite à la prudence. Dans ce domaine, la plupart des évaluations sont en effet l'objet de débats et de contestations.

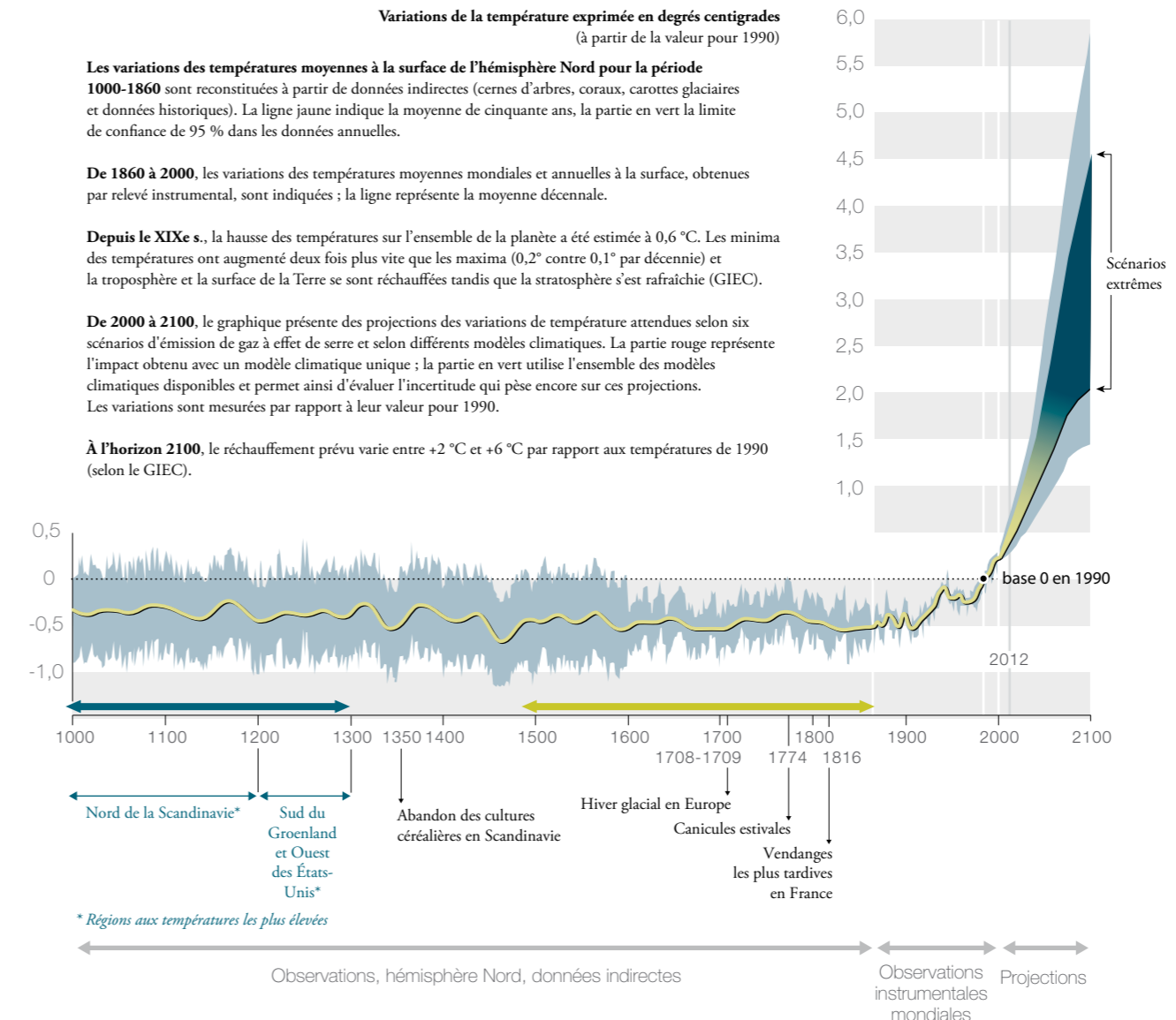
considéré, et sur ses causes, largement attribuables à l'activité humaine (s'agissant notamment de l'émission de gaz à effet de serre – GES). Quels que soient les chiffres retenus, l'inertie du système climatique est telle que, même si le réchauffement pouvait être atténué, à la condition que des mesures volontaristes soient prises au niveau mondial, cette tendance ne pourra pas être inversée d'ici 30 ans.

Les multiples scénarios du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)<sup>2</sup> – qui n'est pas le plus alarmiste – convergent vers une augmentation globale comprise entre 0,4 °C et 1,2 °C à l'horizon 2025, et entre 1,8 °C et 6,4 °C à l'horizon 2100. Or, selon les experts, au-delà d'un réchauffement de 2 °C par rapport à l'époque préindustrielle, les désordres climatiques pourraient compromettre la présence humaine dans plusieurs régions de la planète.

2- Données extraites du rapport *Bilan 2007 des changements climatiques*. Le GIEC est une instance intergouvernementale ouverte aux pays membres de l'Onu, chargée d'évaluer les risques liés aux changements climatiques et d'envisager des stratégies d'adaptation et d'atténuation. Les estimations retenues ici, font, comme les autres chiffrages, l'objet de débats.

Le changement climatique, qui pourrait se traduire par une aggravation et une multiplication d'événements climatiques extrêmes (canicules, cyclones, tornades, sécheresses, inondations...), aura des répercussions sur les plans :

- **environnemental** : déforestation, désertification, salinisation des terres, élévation du niveau des océans, déséquilibre des zones polaires ;
- **économique** : réduction des espaces habitables et cultivables, impact sur la disponibilité des ressources énergétiques, minérales, alimentaires, hydriques ;
- **sanitaire** : conséquences des catastrophes naturelles, extension et déplacement des aires de diffusion de certaines maladies ;
- **stratégique** : accroissement des tensions dans des zones déjà fragiles, augmentation du risque d'occurrence de conflits interétatiques ou asymétriques, déplacement de populations et flux massifs de « réfugiés climatiques », militarisation excessive de certaines zones stratégiques (détroits, Arctique).



**Variations des températures depuis l'an mil dans l'hémisphère Nord**

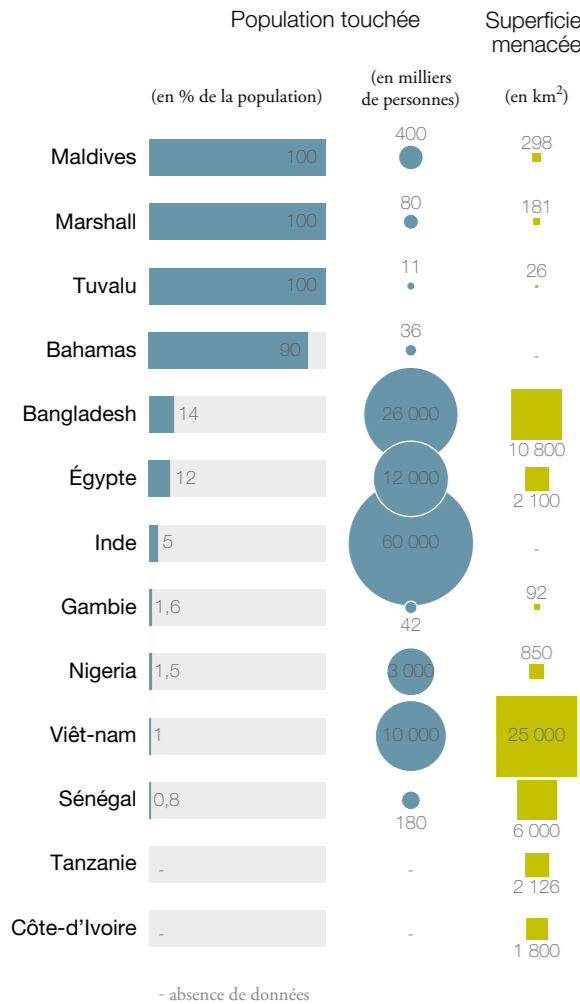
Sources : d'après E. Le Roy Ladurie, *Le réchauffement de 1860 à nos jours*, vol. 3, Fayard, Paris, 2009 ; le rapport d'évaluation du GIEC de 2001 qui reconstitue pour la première fois les températures hémisphériques depuis l'an mil sous forme d'un « graphique en bâton de hockey ». Cette courbe ne figure plus dans le rapport 2007 du GIEC, www.ipcc.ch

Atelier de cartographie de Sciences Po - 2011

Ces conséquences, qui s'inscriront sur une échelle de temps variable, affecteront inégalement les différentes régions de la planète : certaines zones arides ou semi-arides devraient être les plus touchées, en particulier en Afrique, en Asie et au Moyen-Orient, de même qu'en région arctique – dont l'augmentation de température aurait été, selon certains rapports, deux fois supérieure à celle des autres régions du monde au cours des dernières décennies.

**RUPTURE**

L'Arctique devrait devenir un nouvel enjeu stratégique. La réduction de la superficie de la calotte glaciaire rendrait accessible à la navigation de nouveaux espaces : un passage par l'Arctique raccourcirait de 4 000 km les routes maritimes actuelles entre l'Europe et l'Asie. Ces voies ouvriraient de nouvelles possibilités commerciales et industrielles, permettant l'exploitation de nouveaux gisements de pétrole, de divers minerais et de gaz. L'Arctique constituera ainsi un enjeu stratégique majeur, qui entraînera des repositionnements non seulement de la part des États riverains – qui entendront faire respecter ou revendiqueront leur souveraineté sur certains territoires ou Zones économiques exclusives (ZEE) – mais aussi de pays éloignés, tels que la Chine et l'Inde, qui revendiquent un droit d'accès à ces ressources.



### Territoires touchés en cas d'élévation d'un mètre du niveau de la mer

Sources : Nations unies, <http://data.un.org> ; Rapport spécial du GIEC, *Incidence de l'évolution du climat dans les régions : évaluation et vulnérabilité - Afrique, 2007*, [www.grida.no](http://www.grida.no) ; Rapport spécial sur les impacts régionaux du changement climatique par le GIEC ; Rapport du Groupe de travail II sur les impacts, l'adaptation et la vulnérabilité du changement climatique, [www.ipcc-wg2.org](http://www.ipcc-wg2.org)

d'après M.-F. Durand, Ph. Copinschi, B. Martin, P. Mitrano, D. Placidi-Frot, *Atlas de la mondialisation*, Paris, Presses de Sciences Po - 2010

### 1.2 – Des réponses incertaines

Le changement climatique relève de la préservation des biens publics mondiaux. Il crée des contraintes physiques nouvelles et remet en cause les équilibres Nord-Sud, ainsi que les modes de coopération actuels, et appelle à inventer de nouveaux modes de gouvernance : gouvernance de la rareté (gestion des ressources énergétiques, alimentaires, minerais, etc.) et de la solidarité aux niveaux national et international, entre des États qui ne ressentiront pas tous les effets de la même façon.

La réglementation sur l'environnement – qui regroupe aujourd'hui plus de 500 traités internationaux – sera amenée à se renforcer, mais elle pourrait être peu efficace en l'absence d'engagements volontaristes des États et de l'adhésion des opinions publiques, et si la fragmentation institutionnelle se poursuit.

Une politique environnementale volontariste (conjuguant mesures d'atténuation<sup>4</sup>, d'adaptation<sup>5</sup> et de développement de technologies propres) conduite au niveau mondial pourrait, sinon maîtriser les émissions de GES (ce qui imposerait de diviser par trois la concentration de GES), du moins les plafonner. Selon le GIEC, elle coûterait l'équivalent de 3 % du PIB mondial à l'horizon 2030<sup>1</sup>.

De nombreuses études établissent que plus les dispositions pour atténuer le réchauffement climatique tarderont à être prises, plus elles seront contraignantes et plus leur coût sera élevé. Ainsi, selon le rapport, assez alarmiste, de l'économiste britannique Nicolas Stern<sup>2</sup>, publié en 2006, ce coût pourrait s'élever à 5 500 Md d'euros, si aucune mesure n'était prise avant dix ans<sup>3</sup>. Une hausse des températures supérieure à 2 °C d'ici à 2050 pourrait ainsi entraîner une perte de 5 % à 20 % du PIB mondial, contre 1 % à 2 % si des mesures d'atténuation et d'adaptation étaient adoptées.

1- *Stern Review on the Economics of Climate Change*, ministère des Finances britannique, octobre 2006.  
 2- *Stern Review on the Economics of Climate Change*, op. cit.  
 3- Sur les modes de calcul – controversés – du coût de l'adaptation, voir les études dédiées de l'OCDE : rapport *Économie de la lutte contre le changement climatique : politiques et options pour une action globale au-delà de 2012*, mars 2010, et *Aspects économiques de l'adaptation au changement climatique : coûts, bénéfices et instruments économiques*, juin 2008.

Toutefois, quinze ans après le sommet de Kyoto<sup>4</sup> et à l'approche de l'expiration du protocole qui y a vu le jour, les négociations climatiques internationales n'ont toujours pas abouti à un consensus sur des engagements chiffrés contraignants pour tous les pays, qui permettraient de limiter le réchauffement planétaire à 2° C en 2050<sup>5</sup>.

Au-delà de la simple prise de conscience de l'ampleur des enjeux environnementaux, qui semblait faire consensus en 2009, la difficulté consiste aujourd'hui à faire accepter par les pays émergents – nouveaux grands émetteurs de GES – et les pays en développement, y compris les plus pauvres – qui seront les plus affectés par le changement climatique – le fardeau de réductions de GES perçues comme des obstacles à leur développement économique. La question de la responsabilité historique des pays industrialisés<sup>6</sup> est ainsi devenue centrale dans les débats, à l'heure où ceux-ci sont durement touchés par les crises économiques et financières multiples.

4- Le protocole de Kyoto fait suite à la convention sur le climat de 1992. Entré en vigueur en 2005 après sa ratification par la Russie, il fixait pour la première fois des objectifs chiffrés de réduction de six GES (réduction moyenne au niveau mondial de 5,2 % par rapport aux émissions de 1990, dans une première phase de 2008 à 2012), mais seulement pour les pays industrialisés et de façon non réellement contraignante. La non-ratification du protocole par les États-Unis, qui l'ont pourtant signé, a largement nui à son succès.

5- Anticipant la fin de la première phase du protocole de Kyoto (2012), des négociations ont été entamées en 2007 pour parvenir à un nouvel accord international, attendu en 2009 lors de la conférence de Copenhague. La perception d'un échec de celle-ci, largement relayée par les médias, doublée d'une montée nouvelle du climato-scepticisme, a contribué à atténuer l'urgence des décisions à prendre dans le domaine du changement climatique. Ainsi, lors du sommet de Durban de décembre 2011, il a été décidé de reporter à 2015 les négociations sur un nouvel accord international potentiellement contraignant et à 2020 son éventuelle mise en œuvre. Concernant la suite du protocole de Kyoto, de nouveaux quotas d'émission doivent être proposés d'ici au prochain sommet sur le climat, fin 2012. Les décisions russe, canadienne et japonaise de ne pas s'engager dans cette nouvelle phase, suivies du retrait du Canada du protocole, ont porté un nouveau coup au seul régime en vigueur.

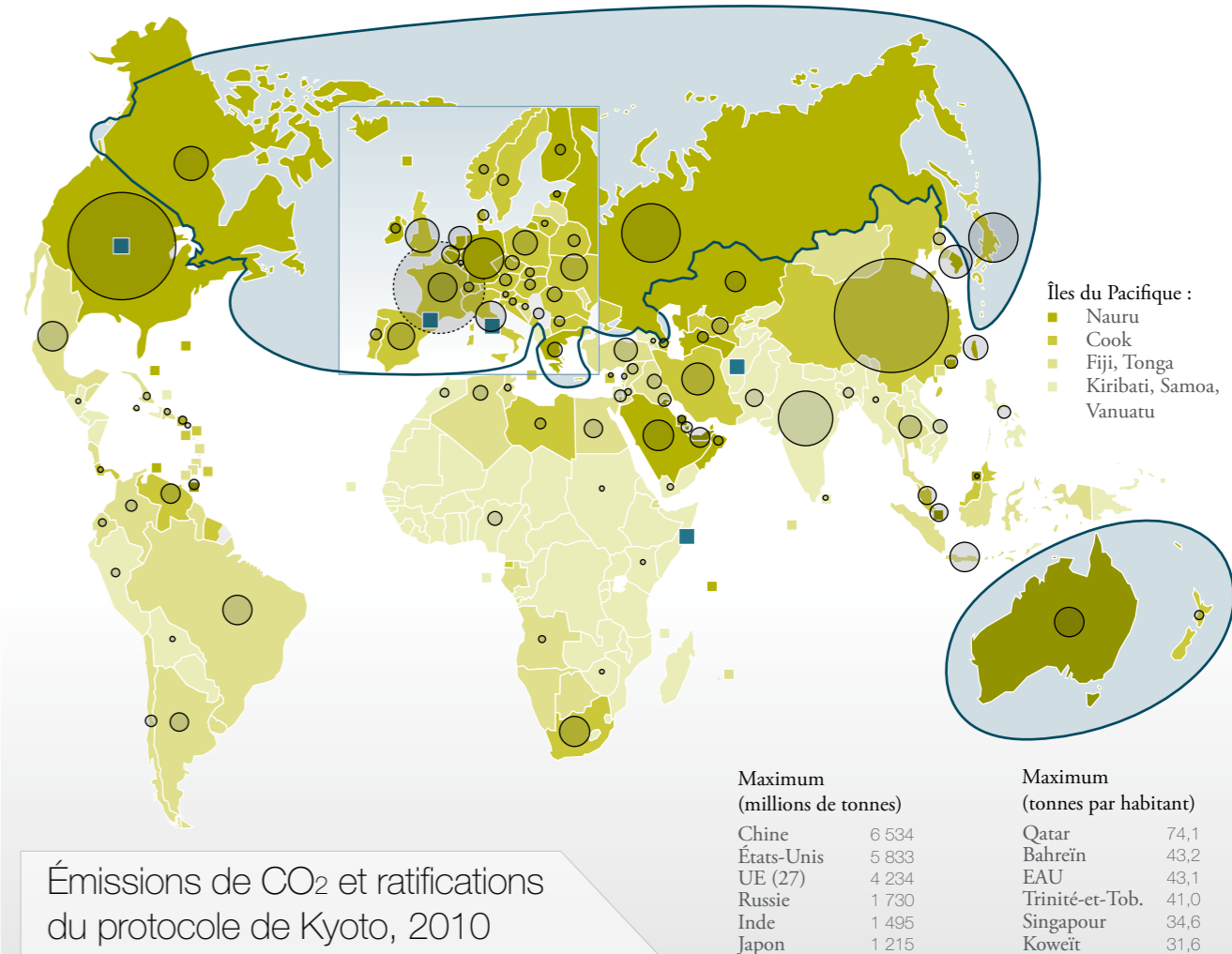
6- Les pays industrialisés seraient responsables de 70 % de l'augmentation de la concentration en GES dans l'atmosphère depuis 1970, selon le rapport du PNUD 2007, *Rapport mondial sur le développement humain 2007-2008 : la lutte contre le changement climatique un impératif de solidarité humaine dans un monde divisé*.

De fait, l'efficacité de la lutte contre le réchauffement climatique dépendra en grande partie de la position des pays émergents, où l'augmentation des émissions de GES sera la plus marquée dans les décennies à venir.

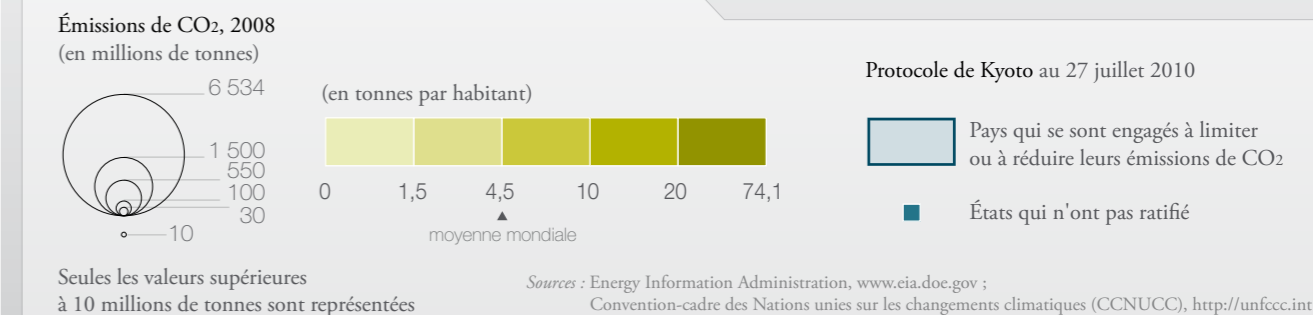
Des choix stratégiques devront donc être opérés au niveau mondial. L'attitude des États par rapport à la mise en place d'une gouvernance globale en matière d'environnement, encore incertaine, laisse aujourd'hui envisager plusieurs scénarios :

- un sursaut international et une amélioration des systèmes de gouvernance internationale, avec la mise en place de mécanismes de contrôle et de régulation efficaces ;
- un renforcement et un durcissement des systèmes de gouvernance internationale, avec une pénalisation du droit appliqué à l'environnement ;
- un système international soumis à des jeux de puissances influentes (Union européenne, États-Unis, Chine, Inde, etc.), dont les objectifs en terme de croissance économique s'inscrivent progressivement dans une logique de développement durable ;
- un renforcement des comportements et attitudes égoïstes des États, mis sous pression par la recherche de ressources (matières premières, eau, énergie) et adoptant une attitude de « cavalier seul ».

Au niveau des acteurs économiques privés, la logique du développement durable, qui pousse les entreprises multinationales à afficher de plus en plus souvent une politique vertueuse en matière d'environnement, pourrait laisser la place à celle de la *green economy*. Dans cette logique nouvelle, c'est l'attrait de la rentabilité financière et des marchés à conquérir qui stimule désormais tout un pan de l'activité industrielle. Les investissements dans les *cleantech* (technologies propres), en hausse, devraient confirmer leur progression.



### Émissions de CO<sub>2</sub> et ratifications du protocole de Kyoto, 2010



d'après M.-F. Durand, Ph. Copinschi, B. Martin, P. Mitrano, D. Placidi-Frot, *Atlas de la mondialisation*, Paris, Presses de Sciences Po, 2010

# 2 Relever le défi alimentaire

**En 2010, un milliard de personnes sur les 6,9 milliards que compte la planète, soit près d'1 personne sur 7, souffraient de la faim. Alors qu'en 2040 la population mondiale pourrait atteindre 8,8 milliards d'individus, un consensus émerge sur la capacité de la planète à nourrir 2 milliards d'individus supplémentaires, les limites physiques des ressources – agricoles et hydriques – ne constituant pas en soi un obstacle. Le problème majeur relevant de l'accès aux ressources, l'équilibre entre l'offre et la demande restera conditionné par un certain nombre de facteurs, dont le principal tient à l'engagement des États dans des stratégies coopératives.**

## 2.1 – L'accès à l'eau potable : un enjeu majeur

L'accès à l'eau potable constitue un facteur déterminant du développement, la pénurie ayant des répercussions majeures dans les domaines économique (diminution des ressources, ralentissement économique, hausse des prix), sanitaire (malnutrition, manque d'hygiène, épidémies) et sécuritaire (tensions sociales, déplacement de populations, émigration, conflits).

Aujourd'hui, près de 2,5 Md de personnes vivent dans des régions souffrant d'une pénurie en eau, et plus d'un milliard n'ont pas accès à l'eau potable, situation à l'origine de plus de 5 M de morts par an<sup>1</sup>.

La conjugaison des facteurs démographiques (augmentation de la demande alimentaire et des besoins en cultures irriguées), économiques (urbanisation, industrialisation, hausse des revenus) et environnementaux (changement climatique, épuisement des sols, désertification, pollution) devrait aggraver ce phénomène, en particulier dans les zones arides et semi-arides.

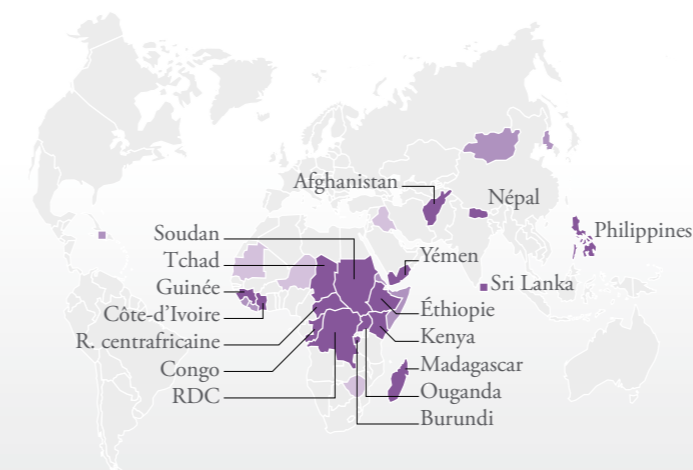
1- *The State of Food Insecurity in the World*, FAO, 2008.

Ainsi, selon les estimations de l'Onu, 2,8 Md de personnes risquent d'être affectées par une pénurie d'eau à l'horizon 2025<sup>2</sup>, tandis que 47 % de la population mondiale pourrait vivre dans une région en situation de fort stress hydrique<sup>▲</sup> à l'horizon 2030.

Le problème de l'eau tient davantage à l'inégalité de sa répartition et de ses conditions d'accès (problème de l'assainissement) qu'à une question de réserves : 40 % des terres émergées reçoivent seulement 2 % du débit d'eau mondial, tandis que la ressource est abondante dans les régions peu habitées (Amazonie, Canada, Alaska, Sibérie, Arctique et Antarctique).

Les régions les plus touchées par les pénuries d'eau sont la Corne de l'Afrique, l'Afrique du Nord, le Moyen-Orient, l'Asie centrale et orientale (Chine du Nord, notamment). Selon les estimations les plus alarmistes, en l'absence de mesures, la région Afrique du Nord/Moyen-Orient dans sa totalité (hormis l'Irak) pourrait souffrir de pénurie d'eau à l'horizon 2050.

2- Données extraites de « Faire face à la pénurie d'eau », Journée internationale de l'eau, ONU-Eau, FAO, 22 mars 2007. Sur cette thématique, voir également le dernier rapport de Onu-Eau, *Water in a Changing World*, présenté au 5<sup>e</sup> Forum mondial de l'eau, à Istanbul, le 16 mai 2009.

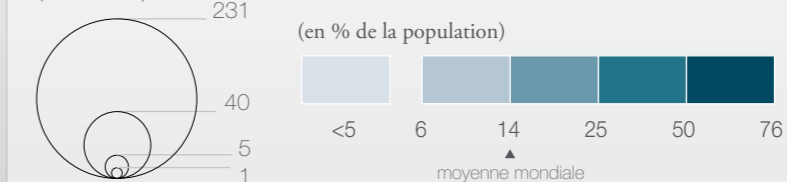


Pays en crise nécessitant une assistance extérieure pour la nourriture, 2010

- Déficit exceptionnel de la production alimentaire
- Absence généralisée d'accès à la nourriture
- Grave insécurité alimentaire localisée

## Malnutrition

Nombre de mal nourris en 2004 (en millions)



Seules les valeurs supérieures à 1 million sont représentées

Sources : FAO, base de données en ligne, www.fao.org ; FAO, *Global Information and Early Warning System on Food and Agriculture (GIEWS)*

d'après M.-F. Durand, Ph. Copinschi, B. Martin, P. Mitrano, D. Placidi-Frot, *Atlas de la mondialisation*, Paris, Presses de Sciences Po - 2010

**FOCUS**

## Les enjeux de la sécurité liés à l'eau

La question du partage des ressources en eau potable à l'échelle mondiale investit de façon croissante le champ géopolitique: si la possibilité d'un conflit ayant pour seul mobile l'appropriation des ressources hydriques constitue une hypothèse peu probable (absence de précédents historiques), l'eau devient un axe majeur de coopération stratégique pour un nombre croissant de pays, tandis que l'émergence de doctrines stratégiques qui lui sont consacrées témoigne de l'importance accordée par les États à la menace et à la protection de leurs infrastructures vitales.

La disponibilité de la ressource en eau douce, son utilisation et sa répartition resteront des enjeux cruciaux dans les décennies à venir, notamment au regard des situations de dépendance créées par l'accès à la ressource.

Ainsi, 260 bassins fluviaux sont partagés par plusieurs États et 145 pays partagent avec d'autres des bassins hydrauliques.

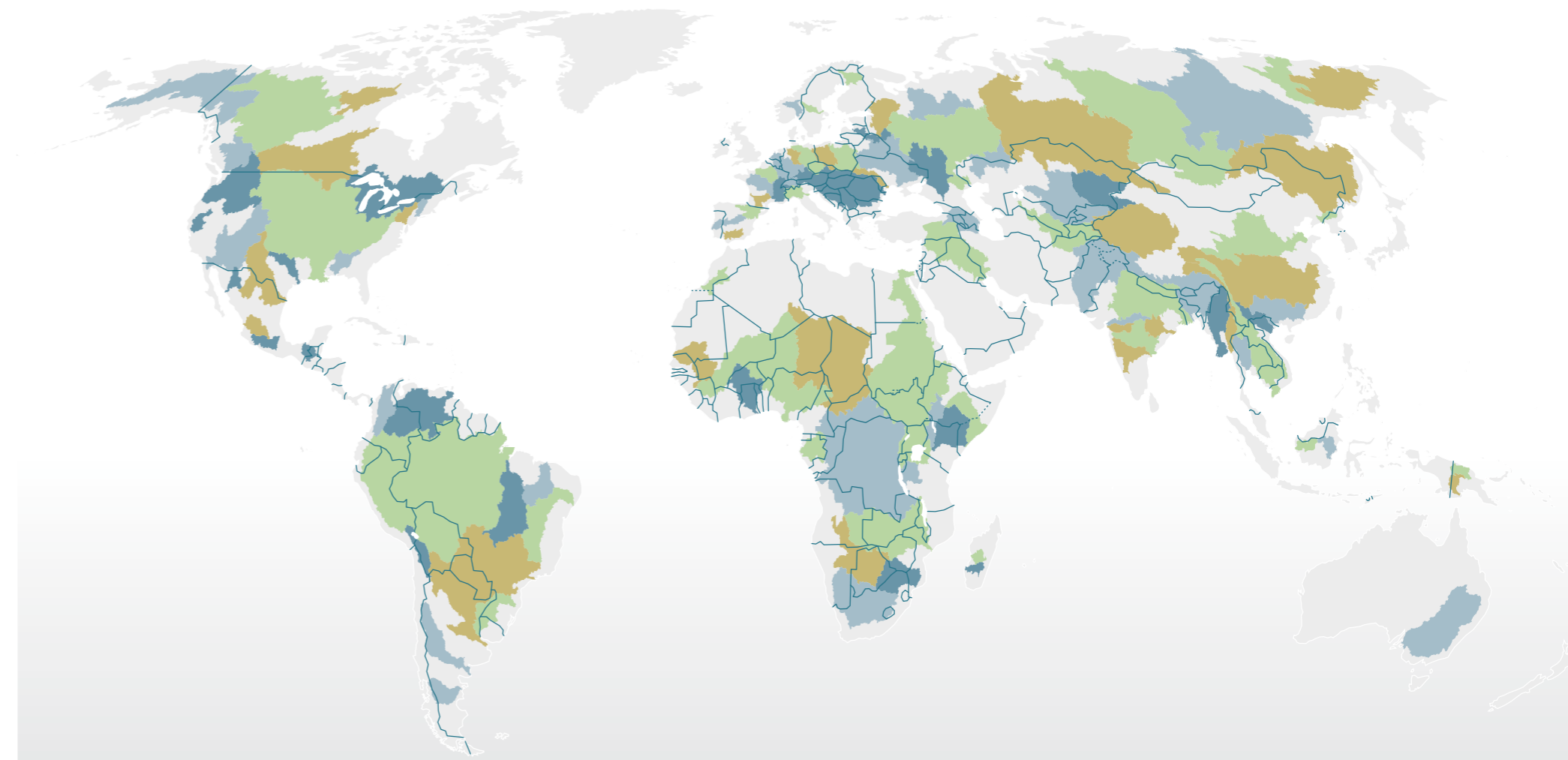
Nombreux sont les États d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient – régions les plus arides de la planète – qui dépendent entièrement des pays voisins pour leur approvisionnement en eau (l'Égypte pour 97 % de ses ressources hydrauliques, la Syrie pour 70 %)<sup>1</sup>.

La gestion des bassins aquifères transfrontaliers, source de tensions dans des zones de crise (Israël et son voisinage, Inde/Pakistan, etc.), pourrait aggraver le risque de conflits.

Si, jusqu'à présent, les risques ont pu être désamorçés ou contenus, à l'avenir, la raréfaction de la ressource pourrait conduire à l'exacerbation des tensions de voisinage ou à l'utilisation de l'eau comme arme économique, politique ou stratégique.

Ces situations d'interdépendance devraient déboucher sur une généralisation de la gestion de cette ressource au niveau régional et, de plus en plus, international.

<sup>1</sup> Nations unies, Food and Agriculture Organization, Aquastats. Ou GLEICK Peter H., *Water in Crisis: a Guide to the World's Fresh Water Resources*, 1993.



Bassins versants des grands fleuves et frontières des états, 2011

Bassins versants des principaux fleuves

Frontières

Frontières contestées

(nomenclature des Nations unies)

Sources : World Resources Institute, *Earth Trends, Environmental Information*, <http://earthtrends.wri.org>

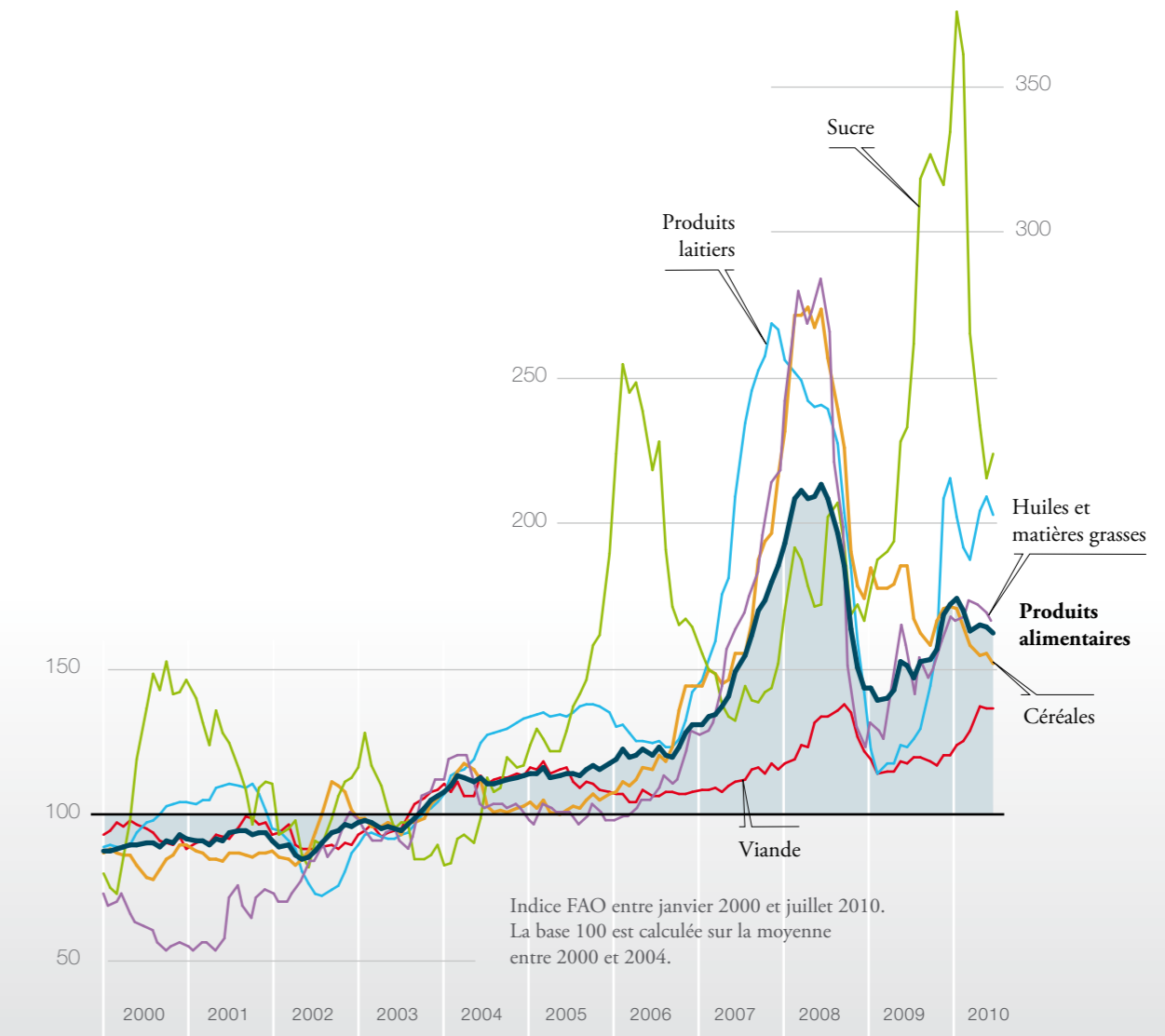
d'après M.-F. Durand, Ph. Copinschi, B. Martin, P. Mitrano, D. Placidi-Frot, *Atlas de la mondialisation*, Paris, Presses de Sciences Po - 2010

## 2.2 – Une équation alimentaire difficile à résoudre

Sous la double impulsion de la croissance démographique et de la hausse des revenus par tête, en particulier dans les pays émergents, la demande mondiale de produits agricoles et agroalimentaires (pêche comprise) connaîtra dans les prochaines décennies une augmentation forte et rapide, tandis que l'uniformisation progressive des régimes alimentaires fera croître de manière concomitante la demande de produits d'origine animale et la demande céréalière.

Un équilibre global entre besoins alimentaires et production agricole pourra à terme être atteint, mais les risques de rupture brutale des équilibres alimentaires planétaires ne doivent pas pour autant être sous-estimés et restent largement tributaires :

- des effets des changements climatiques ;
- de la résolution de l'équation alimentaire – accroissement démographique/disponibilité des terres arables/progrès des rendements. Celle-ci pourrait être freinée par les logiques antagonistes et les concurrences, voire les conflits d'usage, susceptibles de s'exacerber à l'horizon 2040 :
  - concurrence entre sécurité alimentaire et sécurité énergétique, qui conduira à augmenter la production de biocarburants, susceptible d'utiliser 4 % des surfaces arables mondiales, diminuant d'autant les surfaces destinées à la production alimentaire ;
  - concurrence entre sécurité alimentaire et lutte contre le réchauffement climatique, qui pourrait remettre en cause l'élevage, dont vivent environ 2 Md de personnes, mais qui constitue une activité très fortement émettrice de GES ;
  - besoin croissant en eau, alors qu'une irrigation souvent sans limite assèche les nappes phréatiques ;
- de la difficulté des États à s'engager dans des stratégies coopératives : alors que les grandes politiques agricoles se sont construites sur l'idée d'autosuffisance alimentaire, la part de l'aide publique au développement consacrée à l'agriculture s'est effondrée, de 19 % en 1980 à 5 % aujourd'hui ;
- de la volatilité des prix, qui devrait persister. Les marchés agricoles mondiaux seront en outre très dépendants de l'évolution économique et des stratégies des grandes puissances productrices et consommatrices : États-Unis, Union européenne, Inde, Chine, Brésil... La solvabilité des pays importateurs sera confrontée à la hausse tendancielle de la demande de produits agricoles et à l'augmentation des coûts de production (énergie notamment).



Sources : FAO, *World Food Situation*, juillet 2010, [www.fao.org](http://www.fao.org)

d'après M.-F. Durand, Ph. Copinschi, B. Martin, P. Mitrano, D. Placidi-Frot, *Atlas de la mondialisation*, Paris, Presses de Sciences Po - 2010

**FOCUS**

## Changement climatique et agriculture

L'agriculture, extrêmement sensible aux changements climatiques, sera l'activité la plus touchée par ces phénomènes, avec des impacts négatifs, notamment dans les régions subtropicales, mais aussi positifs, dans certaines régions russes et proches du pôle Nord.

Des températures plus élevées diminuent les rendements des cultures utiles tout en entraînant une prolifération des mauvaises herbes et de parasites. La modification des régimes de précipitations augmente la probabilité de mauvaises récoltes à court terme et d'une baisse de la production à long terme.

Un stress hydrique accru risque de limiter les possibilités d'irrigation, notamment dans certaines régions d'Asie, d'Afrique et du Moyen-Orient, tandis qu'une fréquence accrue des événements climatiques extrêmes se traduira par une plus grande variabilité des productions agricoles.

Bien que certaines régions du monde puissent enregistrer une amélioration de rendement sur certaines de leurs cultures et une hausse de leurs capacités de production (Asie du Nord, Russie, Canada, grâce au dégel du pergélisol), l'impact négatif du changement climatique sur l'agriculture mondiale devrait l'emporter, ce phénomène représentant une menace pour la sécurité alimentaire mondiale.

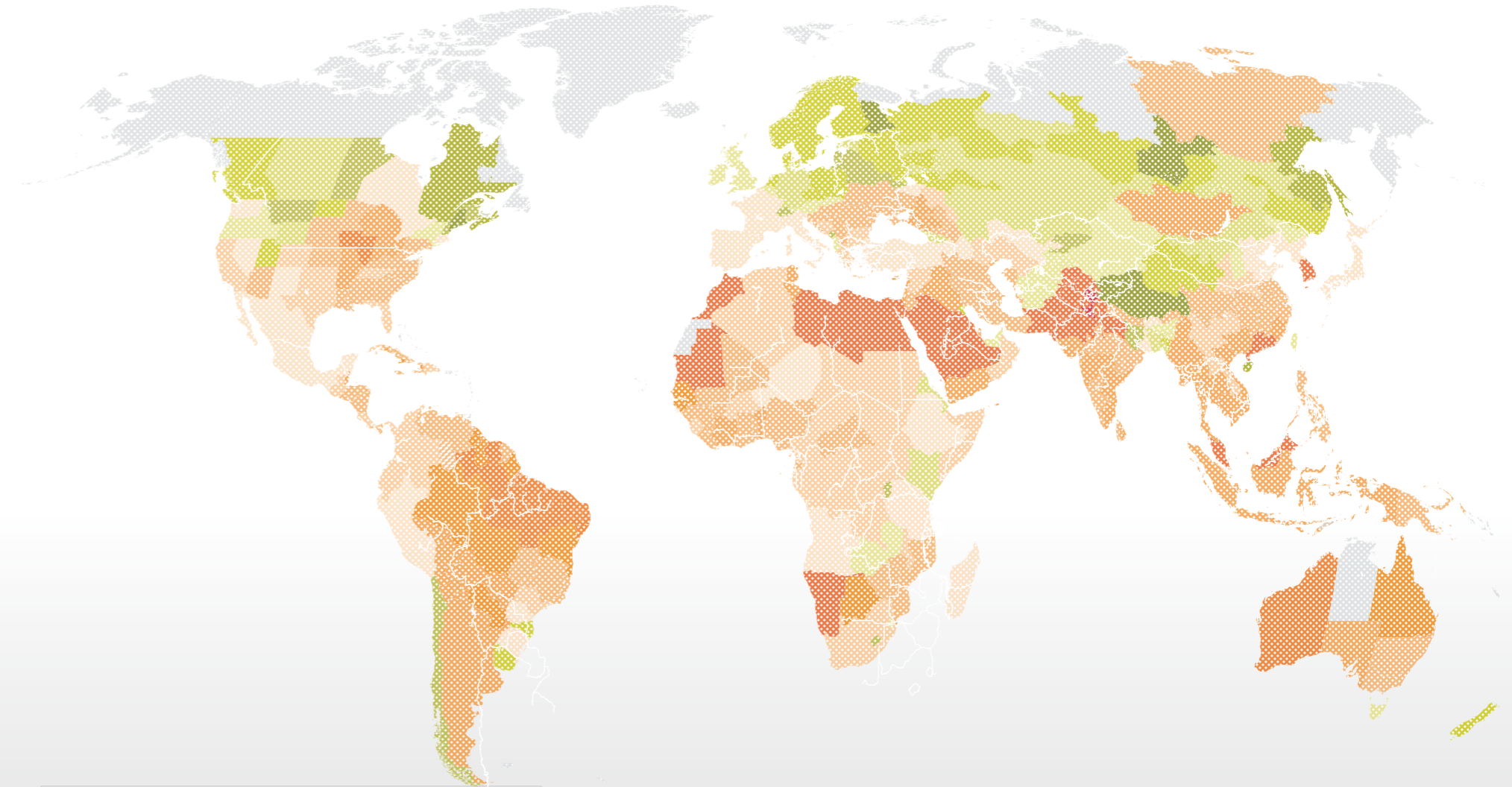
Les populations du monde en développement, déjà vulnérables et exposées à l'insécurité alimentaire, seront vraisemblablement les plus gravement affectées par les effets du changement climatique: d'après la FAO, les pays en développement pourraient connaître un déclin de 9 % à 21 % de leur productivité agricole potentielle totale d'ici 2050 (en raison de l'augmentation de la fréquence de phénomènes extrêmes). Les effets négatifs seront particulièrement prononcés en Afrique subsaharienne et en Asie du Sud. En Afrique, le changement climatique pourrait réduire le potentiel de production agricole du continent de 15 % à 30 % à l'horizon 2080-2100, et accroître la dépendance de nombreux pays vis-à-vis des importations alimentaires.

Par voie de conséquence, le changement climatique risque d'amplifier la hausse des prix des principaux produits agricoles (notamment riz, blé, maïs et soja), déjà générée par l'accroissement de la population, du revenu et de la demande en bioénergies.

En 2050, selon une étude de l'IFPRI (International Food Policy Research Institute)<sup>1</sup>, la disponibilité en calories dans l'ensemble du monde en développement serait, dans un scénario intégrant le changement climatique, inférieure au niveau de l'an 2000. Le changement climatique aboutirait également à une augmentation de 20 % de la malnutrition infantile par rapport à un scénario ne prenant pas en compte ses effets.

L'IFPRI estime à 7 Md de dollars par an le montant des investissements nécessaires en matière de recherche, d'infrastructures rurales et d'irrigation pour neutraliser les impacts négatifs du changement climatique.

<sup>1</sup> - Rapport *Food security, farming and climate change to 2050*, 2010.



Évolution des rendements agricoles liée au réchauffement climatique, à l'horizon 2050



Source : Banque mondiale, « L'impact du changement climatique sur les rendements agricoles d'ici à 2050 », rapport sur le développement dans le monde 2010. Développement et changement climatique/, version préliminaire 2009.

2033, *Atlas des futurs du monde*, de Virginie Raisson (Éd. Robert Laffont) © www.lepac.org



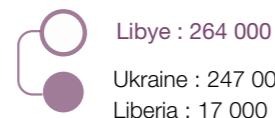
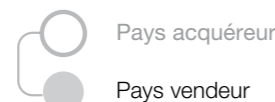
La plupart des analyses convergent vers un scénario global de maintien de la dépendance des pays du Sud à l'égard de ceux du Nord. La seule croissance de la production agricole des pays en développement ne sera pas suffisante pour faire face à leur demande si elle ne s'accompagne pas d'une augmentation du volume des échanges, et de la mise en place des politiques adéquates d'accès à la ressource alimentaire pour les populations des pays les plus pauvres.

Certaines tendances actuelles devraient se perpétuer, à savoir :

- la concentration progressive des facteurs de production agricoles dans quelques pays ou zones disposant d'avantages comparatifs et d'une compétitivité inégalable (Brésil) ;
- la financiarisation croissante du secteur agricole, la sécurité alimentaire étant abandonnée à la spéculation et à l'exploitation de la volatilité intrinsèque des cours des denrées agricoles.

Si rien n'est entrepris pour réguler la libéralisation des échanges agricoles internationaux dans les 15 prochaines années, la volatilité des cours des matières premières agricoles s'accroîtra. Les conséquences sont dangereuses pour la sécurité alimentaire mondiale, car cette instabilité ruinerait les efforts des pays pauvres et fragiliserait le potentiel agricole des pays développés. En outre, elle est potentiellement porteuse de risques de crise alimentaire, susceptibles de se développer à une échelle de plus en plus grande.

Prévenir ces évolutions nécessiterait l'émergence d'un nouveau modèle agricole durable prenant en compte l'enjeu de la préservation des écosystèmes.



Acquisitions internationales, publiques et privées, de terres agricoles, de 2008 à 2009 (location ou vente, en hectares)

Pays acquéreur

Pays vendeur

Libye : 264 000

Ukraine : 247 000  
Liberia : 17 000

Corée du Sud : 1 075 000

Soudan : 774 000  
Mongolie : 270 000  
Argentine : 21 000  
Indonésie : 10 000

Japon : 12 317 262

Chine : 12 000 400  
États-Unis : 216 862  
Brésil : 100 000

Égypte : 860 127

Ouganda : 860 127  
Éthiopie : 20 000

Inde : 765 000

Éthiopie : 765 000

Arabie Saoudite : 2 695 117

Indonésie : 2 185 000  
Tanzanie : 500 000  
Soudan : 10 117

Émirats Arabes Unis : 742 470

Soudan : 378 000  
Pakistan : 364 470

Chine : 2 179 571

Philippines : 1 240 000  
Laos : 705 000  
Zimbabwe : 101 171  
Russie : 80 400  
Australie : 43 000  
Cameroun : 10 000

2033, Atlas des futurs du monde, de Virginie Raisson (Éd. Robert Laffont) © www.lepac.org

## FOCUS

# Les investissements fonciers internationaux, un nouveau partage des ressources ?

Si le phénomène n'est pas récent, on assiste aujourd'hui à son accélération, ainsi qu'à l'apparition de nouveaux investisseurs (les États du Golfe, la Chine, l'Inde, la Corée du Sud, des pays d'Afrique du Nord comme la Libye et l'Égypte), et à une diversification des pays-cibles (Afrique et Asie du Sud-Est essentiellement).

Avec la flambée des prix agricoles de 2007-2008, les Investissements fonciers internationaux (IFI) ont en effet pris de l'ampleur, sous l'effet conjugué :

- de la volonté des pays très dépendants des importations pour leur approvisionnement de garantir leur sécurité alimentaire future ;
- d'une conception – exacerbée par la crise financière – de la terre comme « valeur refuge », présentant de forts retours sur investissement ;
- du développement des cultures de bioénergies, les investissements prenant la forme d'achats ou, plus souvent, de locations de terres agricoles (y compris pour de très longues durées) dans des pays étrangers.

Selon l'IFPRI, à l'échelle mondiale, 15 M à 20 M d'hectares de terres agricoles ont été loués, achetés ou ont fait l'objet de négociations entre 2006 et 2009, soit l'équivalent de la surface agricole française. Selon les investisseurs privés, les montants engagés pourraient doubler ou tripler dans les cinq ans à venir. Les capitaux privés, qui représentent près de 90 % des investissements, sont largement majoritaires, et les fonds souverains encore assez minoritaires. Les investissements publics (10 %) peuvent prendre la forme d'accords d'État à État ou passer par des entreprises publiques.

Toutefois, la limite entre investissements privés et publics peut être floue, les États étant susceptibles d'apporter un fort soutien diplomatique et financier aux investisseurs privés.

Une géographie semble déjà se dessiner, dominée, en matière d'IFI, par les pays émergents. Cette dynamique Sud-Sud fait craindre à certains un nouveau partage des terres et des ressources naturelles, au détriment des pays occidentaux, qui restent toutefois largement dominants s'agissant des IFI privés.

Ces investissements peuvent compenser le sous-investissement chronique dans le secteur agricole de pays disposant encore d'énormes potentiels de terres cultivables et, partant, contribuer à couvrir la demande alimentaire future. Mais ils sont aussi facteurs d'instabilité. Les ONG se font régulièrement le relais de cas d'expropriations, de déplacements de centaines de milliers de fermiers produisant des cultures vivrières. Aussi ces projets sont-ils confrontés à un fort risque de mécontentement suscité par le rachat massif de terres, l'exemple emblématique étant celui de Daewoo à Madagascar, qui a contribué à la chute du président Ravalomanana en 2009.

Une tentative de régulation internationale des IFI se met désormais en place : la Banque mondiale, l'Organisation des Nations unies pour l'agriculture et l'alimentation (FAO), le Fonds international pour l'agriculture et le développement (IFAD) et la Conférence des Nations unies sur le commerce et le développement (CNUCED) se sont entendus fin 2009 sur une série de principes pour des « investissements agricoles responsables », fondés sur la reconnaissance et l'indemnisation des droits coutumiers, la transparence et la consultation des parties prenantes. L'idée d'une labellisation des démarches responsables fait aussi son chemin.

**2.3 – Des tensions et des risques de crises alimentaires croissants**

Les problèmes alimentaires et hydriques pourraient devenir des facteurs de conflictualité croissants en contribuant à exacerber des tensions déjà existantes, alimenter les crises économiques et sociales internes et devenir un facteur déterminant de déstabilisation, voire de conflits intra- ou interétatiques.

Les crises alimentaires toucheront les zones vulnérables, caractérisées par la prédominance d'une économie rurale, principalement en Asie et en Afrique. Les zones les plus sensibles sont les régions côtières et les deltas, les mégalofoles, les régions semi-désertiques, où cohabitent nomades éleveurs et agriculteurs sédentaires. Au total, près de la moitié de la population mondiale sera concernée par ce risque.

Les crises alimentaires pourront dégénérer en violences civiles (« émeutes de la vie chère »). Les conflits d'appropriation des terres et la contestation des systèmes de redistribution de richesses resteront un facteur d'instabilité sociale et politique, voire une source de conflit majeure. Les zones grises pourraient se multiplier sous l'effet de la perte de ressources de subsistance ou de crise climatique.

L'inégale répartition des ressources agricoles devrait se cumuler avec des tensions sur les ressources halieutiques, les produits de la mer représentant 20 % à 40 % de l'apport en protéines animales consommées par l'homme. Selon les estimations, le volume des prises, évalué à 90 M de tonnes, semble s'être stabilisé, même si la fiabilité des chiffres reste douteuse, certains États fournissant des données incomplètes. Quoi qu'il en soit, la surexploitation de stocks déterminés de poissons est de nature à entraîner leur quasi-disparition dans les prochaines années. Les eaux poissonneuses seront donc l'objet de rivalités croissantes dans les pays où la pêche artisanale constitue l'ossature économique locale.

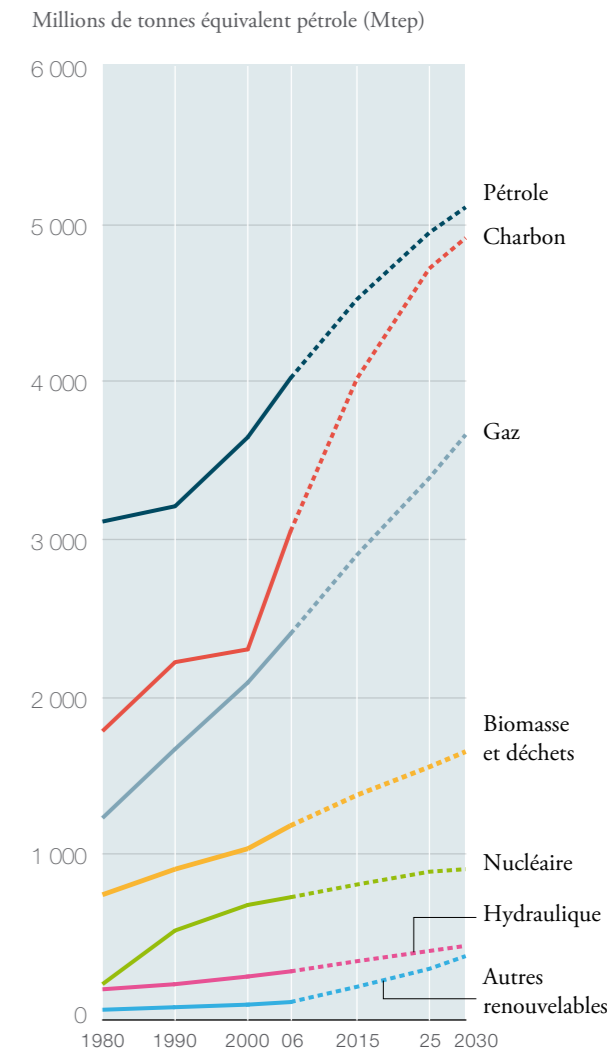
Enfin, outre les facteurs crisogènes dont il est porteur, un déficit de la production agricole pourrait contribuer à amplifier les mouvements de population. Un milliard de personnes pourraient être contraintes de fuir leur habitat en raison de bouleversements climatiques, de pénuries de ressources alimentaires et des conflits qui en résulteront.

La stabilité de certaines zones pourrait se dégrader en l'absence d'une croissance agricole. La stabilisation politique et migratoire de l'Afrique subsaharienne et de la région méditerranéenne en particulier dépendra beaucoup de la maîtrise du développement agricole, l'enjeu résidant dans le maintien d'une activité agricole susceptible de générer les revenus nécessaires à la fixation des populations sur place.

# 3 Le défi des matières énergétiques et minérales

**À la faveur de la montée en puissance des pays émergents, de la mondialisation et des besoins croissants en matière de transport (multiplication des échanges, développement du parc automobile, allongement des distances entre lieux de production, de fabrication et de consommation), la demande en ressources énergétiques et minières devrait augmenter significativement dans les trente prochaines années.**

La raréfaction et l'allocation inégale des hydrocarbures et des minerais, souvent situés dans des zones instables ou d'accès difficile, pourraient exacerber les tensions existantes. Les perspectives de croissance de la demande, notamment en énergies fossiles, ne faciliteront pas la mise en œuvre de mesures visant à réduire les émissions de GES. Au regard des enjeux économiques et environnementaux, l'adaptation des modes de consommation et des modes de vie à la diminution de l'offre énergétique deviendra, dans les décennies à venir, un défi crucial, auquel les sociétés ne pourront se soustraire.

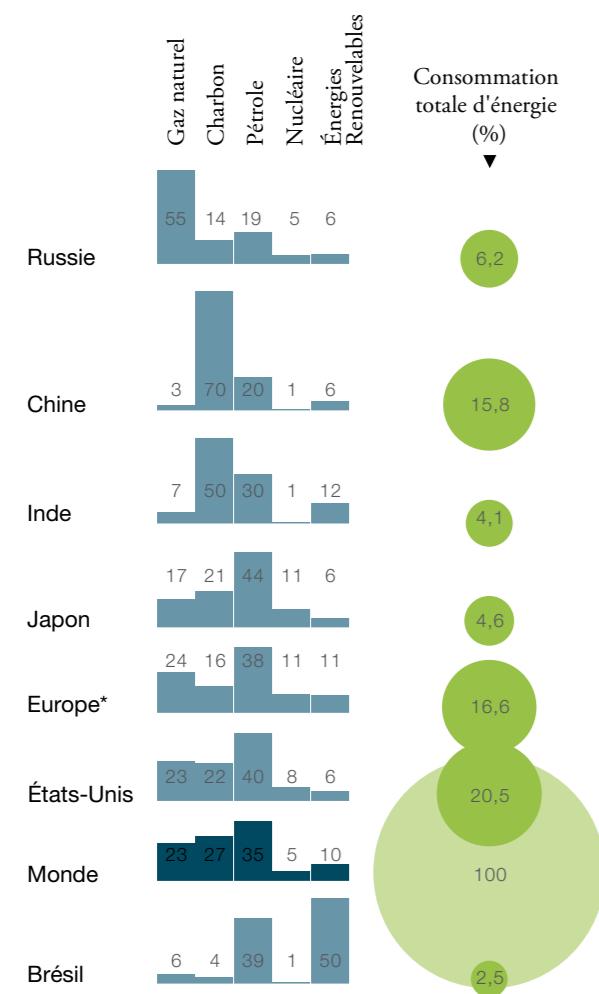


Demande totale d'énergie primaire 1980-2030

Sources : IEA, World Energy Outlook 2008

d'après M.-F. Durand, Ph. Copinschi, B. Martin, P. Mitrano, D. Placidi-Frot, Atlas de la mondialisation, Paris, Presses de Sciences Po - 2010

Répartition par source de la consommation d'énergie (en %)



\*pays membres de l'OCDE seulement

Mix énergétique de quelques pays, 2007

Sources : Energy Information Administration, *International Energy Outlook 2008*, Washington (D. C.), juin 2008, www.eia.doc.gov

d'après M.-F. Durand, Ph. Copinschi, B. Martin, P. Mitrano, D. Placidi-Frot, *Atlas de la mondialisation*, Paris, Presses de Sciences Po - 2010

### 3.1 – Des besoins énergétiques croissants<sup>1</sup>

Alors que la consommation d'énergie a doublé ces trente dernières années<sup>2</sup>, la demande énergétique mondiale continuera de croître fortement, de l'ordre de 2 % par an en moyenne.

L'accroissement de la consommation énergétique sera toutefois inégal selon les régions. Alors que la consommation de l'Amérique devrait doubler, la croissance de la demande sera relativement faible en Europe et au Japon. Elle sera forte en revanche dans les pays en développement, qui devraient compter pour plus de 90 % de la demande additionnelle, en dépit d'une consommation qui restera inférieure à celle des pays de l'OCDE (hormis pour le charbon). Ainsi, sur la période 2004-2030, la consommation de la Chine – qui vient de supplanter les États-Unis à la première place mondiale en matière de consommation énergétique – devrait doubler (22 % de la demande mondiale en 2035) et celle de l'Inde quasiment tripler, ces deux pays comptant pour 45 % de l'augmentation de la demande énergétique totale.

En l'absence de décisions imposées par des événements soudains et/ou extérieurs, il est peu probable que des avancées technologiques ou une évolution rapide des habitudes des pays les plus développés permettront de réduire sensiblement les besoins énergétiques liés aux modes de transport et aux modes de vie (urbanisation, périurbanisation, etc.).

1- Avertissement: les projections chiffrées citées dans cette partie le sont à titre indicatif. Étant liés à différentes scénarisations, ces chiffres sont en effet relatifs et très variables.

2- *World Economic Outlook*, Agence internationale de l'énergie (AIE), 2008.

### 3.2 – Vers une transition énergétique ?

Les différentes sources d'énergie existantes devraient permettre de satisfaire globalement une demande mondiale en croissance, de l'ordre de 50 % à l'horizon 2030. L'offre pourrait progresser moins vite que la demande – selon certaines estimations, dès 2015-2020 – entraînant une hausse des cours.

#### Vers un épuisement des énergies fossiles

Les sources fossiles devraient couvrir environ 80 % des besoins à l'horizon 2040, dont 30 % pour le pétrole, 29 % pour le charbon et 22 % pour le gaz<sup>3</sup>.

Le pétrole devrait demeurer la première source d'énergie, les deux tiers de la hausse de la demande relevant des transports. Il est toutefois possible que l'offre ne puisse suivre l'augmentation de la demande. Si la datation du pic pétrolier (*peak oil*)<sup>▲</sup> – moment à partir duquel la disponibilité de la ressource diminuera – varie selon les études, la plupart le situent entre 2020 et 2030.

3- Données du rapport *Total Énergie, notre vision 2030* de 2009.

### RUPTURE

Compte tenu du rythme estimé de croissance de la consommation, un tarissement des réserves de pétrole prouvées<sup>▲</sup> est probable entre 2030 et 2035. Cette situation a été anticipée par les industries pétrolières, qui se préparent à exploiter les réserves probables<sup>▲</sup> et les réserves possibles<sup>▲</sup>.

Dans la perspective du pic pétrolier, le gaz naturel, dont les réserves prouvées sont estimées à 70 ans, devrait connaître un accroissement important de sa production et de son emploi (augmentation de la demande mondiale de près de 90 % d'ici à 2030), notamment pour la production d'énergie électrique. La part du gaz naturel dans la demande mondiale d'énergie pourrait représenter plus d'un quart d'ici 2035<sup>1</sup>. Près de 80 % de la hausse de la demande en gaz entre 2010 et 2035 devrait provenir de pays non-membres de l'OCDE<sup>2</sup>.

1- *World Energy Outlook, Are we entering a Golden Age of Gas?*, AIE, juin 2011.

2- Les puissances émergentes seraient, selon le même rapport, fortement consommatrices en gaz. Ainsi, la demande de la Chine devrait, en 2035, être équivalente à celle de l'ensemble de l'Union européenne.

L'échéance du tarissement du pétrole et du gaz est difficile à dater précisément. Elle dépendra en tout état de cause davantage de facteurs économiques (coût des énergies disponibles) que naturels.

À mesure que la production de pétrole et de gaz facilement accessibles, y compris en terme de coût, peinera à satisfaire la demande mondiale, la part – absolue et relative – du charbon dans le bouquet énergétique mondial devrait s'accroître, notamment du fait de la croissance de la demande électrique (le charbon couvrant 40 % de la production mondiale).

Le charbon étant présent en abondance dans les pays fortement consommateurs comme l'Allemagne, l'Australie, le Canada, la Chine, les États-Unis ou la Russie, sa compétitivité-prix pourrait s'améliorer considérablement par rapport au gaz et au pétrole. Il pourrait ainsi s'imposer à terme comme une alternative, relativement économique, au gaz et au nucléaire, à la condition que des développements technologiques (charbon propre, amélioration du rendement d'électricité, captage et stockage de CO<sub>2</sub>, carburants de synthèse, etc.) de grande ampleur soient réalisés afin d'en limiter l'impact environnement (émission de CO<sub>2</sub>). Au-delà de l'horizon 2040, la contribution du charbon au bilan énergétique mondial pourrait égaler celle des hydrocarbures liquides, tant conventionnels que non-conventionnels.

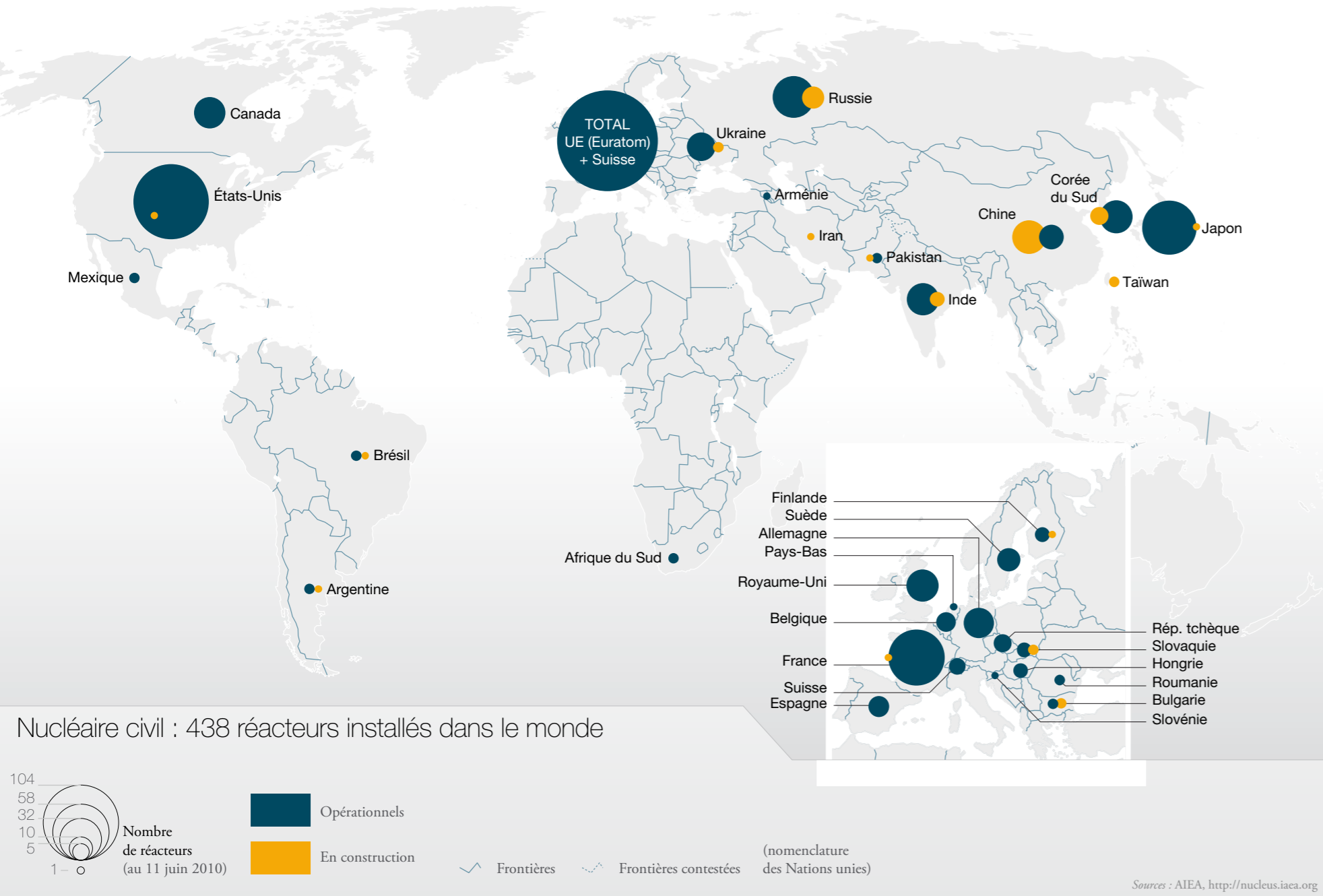
#### L'avenir incertain de l'énergie nucléaire

Dans un contexte où les enjeux environnementaux prennent une ampleur croissante, l'énergie nucléaire, qui contribue faiblement à l'effet de serre, pourrait connaître une progression relativement importante, d'autant que les réserves d'uranium, assurées au moins pour les 60 prochaines années, devraient satisfaire la demande mondiale d'ici à 2025<sup>3</sup>.

L'électricité produite à partir de l'énergie nucléaire pourrait pratiquement doubler d'ici à 2040, mais elle ne devrait couvrir à cet horizon que 8 % environ des besoins énergétiques mondiaux. À cette date, plus de quarante pays pourraient disposer de centrales, pour un parc d'environ 600 réacteurs à condition que la catastrophe de Fukushima ne freine pas brutalement et durablement le développement du nucléaire civil.

L'énergie nucléaire ne pourra donc pas devenir une énergie de substitution, d'une part, parce qu'elle ne règle pas la question de la consommation énergétique imputable aux moyens de transport (couverte à 60 % par le pétrole), secteur qui pourrait représenter les deux tiers de la hausse de la consommation mondiale dans les vingt prochaines années, pas plus qu'elle ne constitue une alternative au charbon; d'autre part, en raison de son coût (investissements dans les centrales, traitement des déchets radioactifs); enfin, en raison du risque nucléaire, dont la catastrophe de Fukushima – après celles de *Three Mile Island*, aux États-Unis (1979) et de Tchernobyl, en Ukraine (1986) – vient de rappeler l'ampleur.

3- Une fois passé le « peak uranium » vers 2025, avec une production de 70 000 tonnes, la production pourrait être limitée à 34 000 tonnes d'uranium en 2050 avant de diminuer davantage encore.



## RUPTURE

Le traumatisme, au niveau mondial, suscité par la catastrophe de Fukushima vient raviver la conscience de l'ampleur des risques humain, économique et environnemental associés au nucléaire. S'il est trop tôt pour savoir si cet événement constitue une rupture stratégique, il suscite, dans plusieurs pays, une remise en cause du nucléaire, certains gouvernements ayant d'ores et déjà annoncé une sortie du nucléaire à moyen terme (Allemagne) ou une suspension des projets en cours (Italie, Suisse). Quel que soit le choix qui prévaudra, aucun pays ne fera l'économie d'une réflexion et d'investissements en matière de sûreté nucléaire. Mais, en tout état de cause, quelles que soient son ampleur et son extension à l'échelle mondiale, un processus de réduction de la part du nucléaire ne pourrait s'inscrire, au niveau national, que sur le long terme.

## Le développement des énergies alternatives

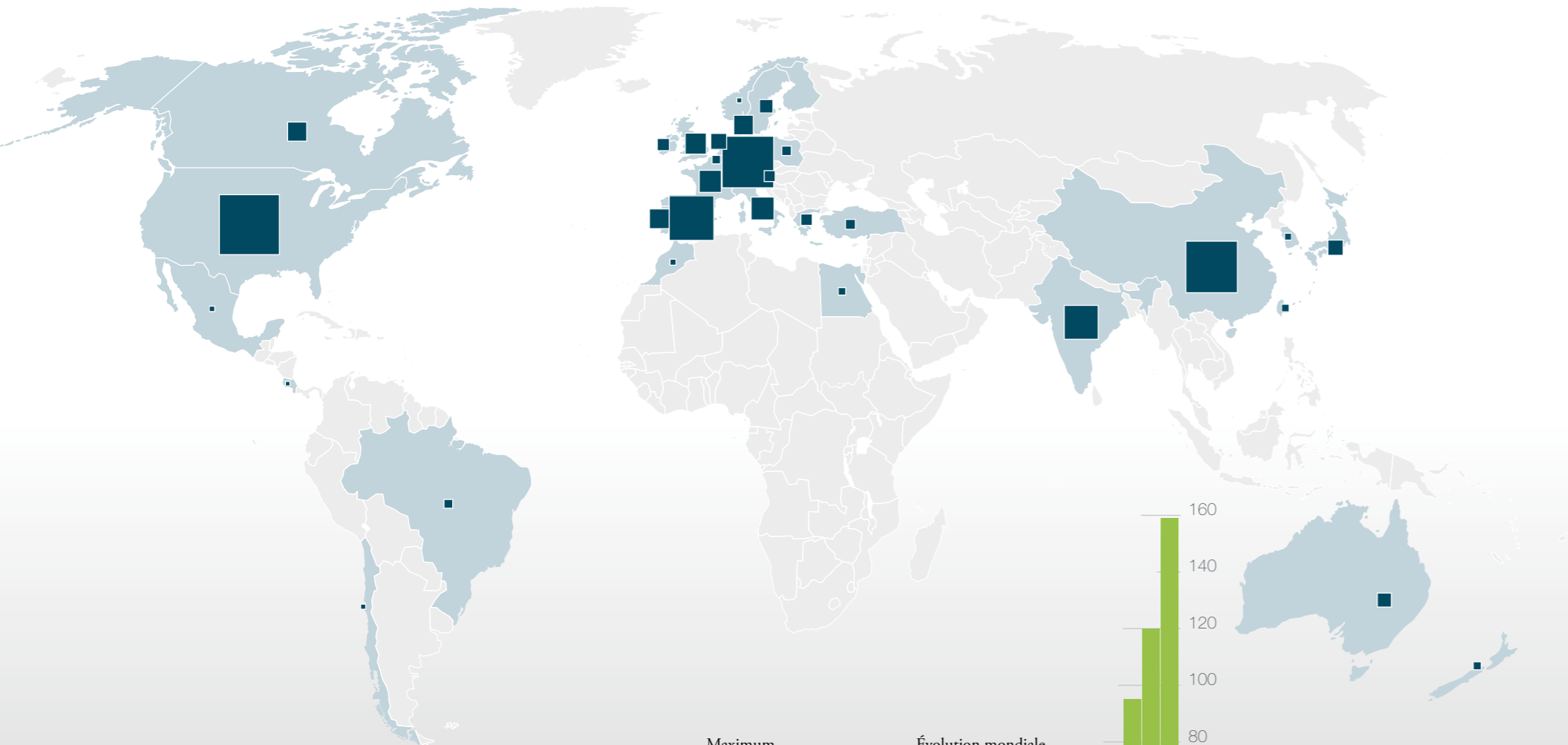
La conjugaison de facteurs économiques et environnementaux imposera au monde de développer les énergies alternatives, renouvelables et/ou moins polluantes.

Le pic pétrolier (qui devrait se traduire par une flambée des cours du baril de brut) pourrait constituer un tournant dans le développement des énergies alternatives susceptibles de devenir rentables économiquement et de justifier, voire d'imposer, la transformation des pratiques énergétiques.



Les éoliennes en Espagne, devenues l'une des principales ressources en électricité, mars 2011, région de Burgos

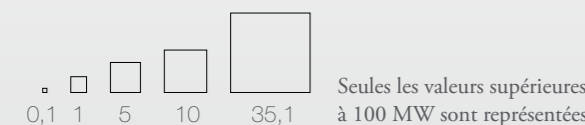
PEDRO ARMESTRE/AFP/IMAGEFORUM



Maximum	
États-Unis	35,1
Chine	25,8
Allemagne	25,8
Espagne	19,1
Inde	10,9

## Production d'énergie éolienne, 2009

Capacité installée, en milliers de MW

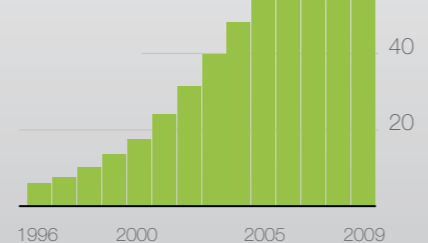


Seules les valeurs supérieures à 100 MW sont représentées

Sources : Global Wind Energy Council (GWEC), *Global Wind 2009 Report*, www.gwec.net

## Évolution mondiale

Capacité globale installée, en milliers de MW



À l'horizon 2040, les énergies renouvelables (bioénergie, énergie solaire, énergie géothermique, énergie hydraulique, énergie marine, énergie éolienne), qui représentent aujourd'hui 13 % de la production mondiale, devraient se développer très significativement, leur part dans la production énergétique mondiale étant l'objet d'évaluations très variables. Dans le dernier rapport du GIEC<sup>1</sup>, plus de la moitié des 160 scénarios envisagés l'évaluent à 17 % en 2030 et à 27 % en 2050.

Utilisés essentiellement dans le secteur des transports, les biocarburants (éthanol, biodiésels), qui présentent l'avantage d'être peu coûteux et peu polluants, se développeront et pourraient constituer 10 % à 15 % des énergies de substitution au pétrole. Toutefois, dans les pays en développement où la gestion forestière est insuffisante, ils participent à la déforestation et ont des effets sur le climat<sup>2</sup> et la sécurité alimentaire.

L'hydroélectricité et l'éolien constitueront l'essentiel de la hausse de l'offre en énergies renouvelables. L'énergie hydraulique, principale source d'électricité par énergie renouvelable, connaît une progression constante, amenée à se perpétuer compte tenu de l'importance de son potentiel non exploité (notamment en Afrique, en Inde, en Amérique latine).

Cependant, les coûts humains (déplacement de population) et environnemental (modification des écosystèmes et effets climatiques) restent très élevés. Le recours à l'éolien et au solaire connaîtra certes une croissance rapide, mais la part de ces sources d'énergie devrait rester encore modeste à l'échelle mondiale, de l'ordre de 20 % à l'horizon 2030<sup>3</sup>.

Comme l'indique le GIEC<sup>4</sup>, ce n'est pas la disponibilité des ressources (dont 97 % sont encore inexploitées), mais les politiques publiques qui permettront ou non de développer les énergies renouvelables, pour lesquelles les investissements requis dans le secteur de l'électricité (entre 2 700 Md et 13 300 Md de dollars) seraient, selon toute hypothèse, inférieurs à 1 % du PIB mondial.



## RUPTURE

De nouvelles sources d'énergie sont susceptibles d'émerger, mais elles ne semblent pas devoir se substituer aux énergies fossiles, à l'horizon des trente prochaines années. Au regard des évolutions technologiques, la plupart des experts considèrent qu'il est peu probable qu'une rupture intervienne dans ce domaine avant une vingtaine d'années\*. Toutefois, certains envisagent un scénario optimiste selon lequel, face à la crise des hydrocarbures et du nucléaire, ceux-ci seraient remplacés à l'horizon 2040-2050 par les énergies renouvelables, en particulier par l'énergie solaire (dont la rentabilité serait accrue, notamment avec l'arrivée des nanotechnologies), qui pourrait, selon eux, couvrir la totalité des besoins énergétiques mondiaux.

\* *Atlas des futurs du Monde*, Virginie Raisson, Paris, 2010.

1- *Special Report Renewable Energy Sources*, mai 2011.

2- Selon certaines estimations, les biocarburants pourraient augmenter les émissions de GES de 50 %, selon le végétal utilisé, les quantités d'énergie nécessaires à son extraction et à sa fabrication, couplées à ses répercussions environnementales. *Science Magazine*, 29 février 2008.

3- Selon certains scénarios développés dans le rapport publié par le Global Wind Energy Council et Greenpeace, *Global Wind Energy Outlook*, 2010

4- *Special Report Renewable Energy Sources*, mai 2011.

## 3.3 – Des tensions croissantes sur les principales sources et voies d’approvisionnement énergétiques

Un certain nombre de facteurs pourront conduire à des tensions sur les approvisionnements énergétiques et alimenter une hausse des cours de l’énergie :

- la reconcentration de la production mondiale d’hydrocarbures sur le Moyen-Orient, où se trouvent les réserves de plus longue durée de vie, au-delà de 2025. Or, le Moyen-Orient, comme les autres régions productrices d’hydrocarbures – golfe de Guinée, Équateur, Bolivie, Venezuela – couvriront près des deux tiers des besoins mondiaux en énergie d’ici à 2040, et devraient rester des zones d’instabilité ;
- les problèmes frontaliers et régionaux de l’Asie centrale et les tensions croissantes sur les *pipe-lines*, notamment en Asie centrale et en mer Noire, devraient rendre ponctuellement plus difficile l’évacuation vers l’extérieur des ressources en provenance de cette région ;

- les coûts d’extraction du pétrole et du gaz devraient être de plus en plus élevés, en raison d’une extension de l’exploitation *offshore* en eau profonde et d’une utilisation croissante des ressources non-conventionnelles, telles que les schistes bitumineux et les sables asphaltiques ;
- la tentation de certains pays détenteurs de ressources énergétiques de faire monter les prix pour faire face à leurs besoins politiques et sociaux intérieurs ;
- l’aspiration des populations des pays en développement à adopter des modes de consommation et des modes de vie sur le modèle des pays développés, davantage *énergivores*, contribuera à accroître l’isolement des pays les plus pauvres qui n’auront pas les moyens de subvenir à leurs besoins énergétiques ;
- la multiplication des phénomènes climatiques extrêmes (tempêtes, ouragans) pourrait avoir des effets sur l’exploitation des réserves en détruisant les infrastructures<sup>1</sup> et/ou en perturbant la production *offshore* et littorale (capacités de raffinage, de liquéfaction, de stockage), en particulier dans le golfe du Mexique, en Asie orientale et sur les côtes de l’océan Indien les plus soumises aux moussons ;

- la disparition des capacités excédentaires de production des ressources fossiles – qui permettaient de faire face aux augmentations ponctuelles et brutales de la consommation mondiale – entraînera une crainte de pénurie génératrice de tensions économiques et politiques plus ou moins violentes, à l’occasion d’épiphénomènes locaux ou régionaux (d’ordre géopolitique, naturel ou financier) ;
  - l’insuffisance des investissements en infrastructures, favorisée par le nationalisme énergétique (réserves accordées en priorité aux entreprises nationales et intervention croissante de l’État), risque d’entraîner des problèmes d’approvisionnement dans certains pays, notamment ceux en développement.
- Dans ce contexte, l’accès sécurisé aux zones de production des ressources énergétiques – en particulier au Moyen-Orient et en Afrique – et la sécurisation du transport (routes maritimes, détroits, notamment d’Ormuz, de Bab-el-Mandeb et de Malacca, et les parcours d’oléoducs, notamment Asie centrale, Russie et Iran) deviendront des enjeux stratégiques de plus en plus cruciaux pour les pays dépendants, à commencer par la France (dont 99 % du pétrole consommé est approvisionné par voie maritime).

<sup>1</sup>- En 2005, par exemple, les cyclones Katrina et Rita aux États-Unis ont amputé la production pétrolière d’environ 100 M de barils.

## FOCUS

# Les matières premières, une source de dépendance accrue : le cas de l’UE

Du fait d’une concentration marquée des ressources – notamment des énergies fossiles – et de la hausse de la consommation, la dépendance des pays émergents et développés devrait s’accroître. Celle-ci s’inscrit de plus en plus au cœur des stratégies de défense d’un nombre croissant de pays.

L’Union européenne, en particulier, sera de plus en plus dépendante de sources extérieures pour ses besoins en matières premières : sa dépendance énergétique extérieure devrait passer de 50 %, aujourd’hui, à 70 % en 2030. Dès 2025, elle devrait importer 90 % de son pétrole et 80 % de son gaz. La diversification des sources d’énergie n’empêchera pas le maintien à long terme d’une dépendance au gaz russe, qui devrait compter pour près de 60 % de ses importations en 2030, alors que la Russie devrait conserver le quasi-monopole du transit de la mer Caspienne et de l’Asie centrale vers l’Europe.

Avec l’extinction des ressources de la mer du Nord, l’Europe aura, pour son approvisionnement en pétrole, encore davantage recours à l’Opep, en particulier aux pays du Moyen-Orient et à l’Algérie, ainsi qu’au golfe de Guinée et à la Russie. Toutefois, la part du pétrole dans la consommation d’énergie devrait décroître, tandis que les tendances de la demande de gaz et de charbon – en hausse pour le gaz et en baisse pour le charbon – pourraient s’inverser entre 2020 et 2030.

Dans ce contexte, la mise en place progressive d’une politique européenne de l’énergie sera essentielle pour la sécurisation des approvisionnements. L’Europe devra porter ses efforts sur quatre axes prioritaires : diversification de ses sources d’énergie et de ses voies d’approvisionnement, mise en place de partenariats avec ses fournisseurs, amélioration de l’interconnexion des réseaux énergétiques, renforcement de la R&D et des politiques d’efficacité énergétique.

Les préoccupations environnementales et le souci de limiter la dépendance énergétique de l’UE convergeraient en faveur d’une relance du débat sur l’option nucléaire ; la catastrophe de Fukushima pourrait le freiner. Alors que les estimations prévoient un recul de 3 % entre 2000 et 2030, celui-ci pourrait être plus marqué encore, avec la sortie du nucléaire annoncée par certains pays (Allemagne) ou la suspension des projets en cours par d’autres (Italie, Suisse).

Une surchauffe économique mondiale ou des tensions géopolitiques pourraient menacer l’approvisionnement stratégique en métaux rares, indispensables à l’industrie européenne de défense. L’UE pousse donc actuellement à la création d’une politique et d’une stratégie européennes des matériaux critiques<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>- À la suite de la communication de novembre 2008 relative à « l’initiative sur les matières premières », la Commission européenne a demandé un rapport d’experts sur les matières premières, dites particulièrement critiques, en 2010. Ce rapport propose certaines pistes d’action en vue d’élaborer une stratégie globale.

# Ressources et environnement

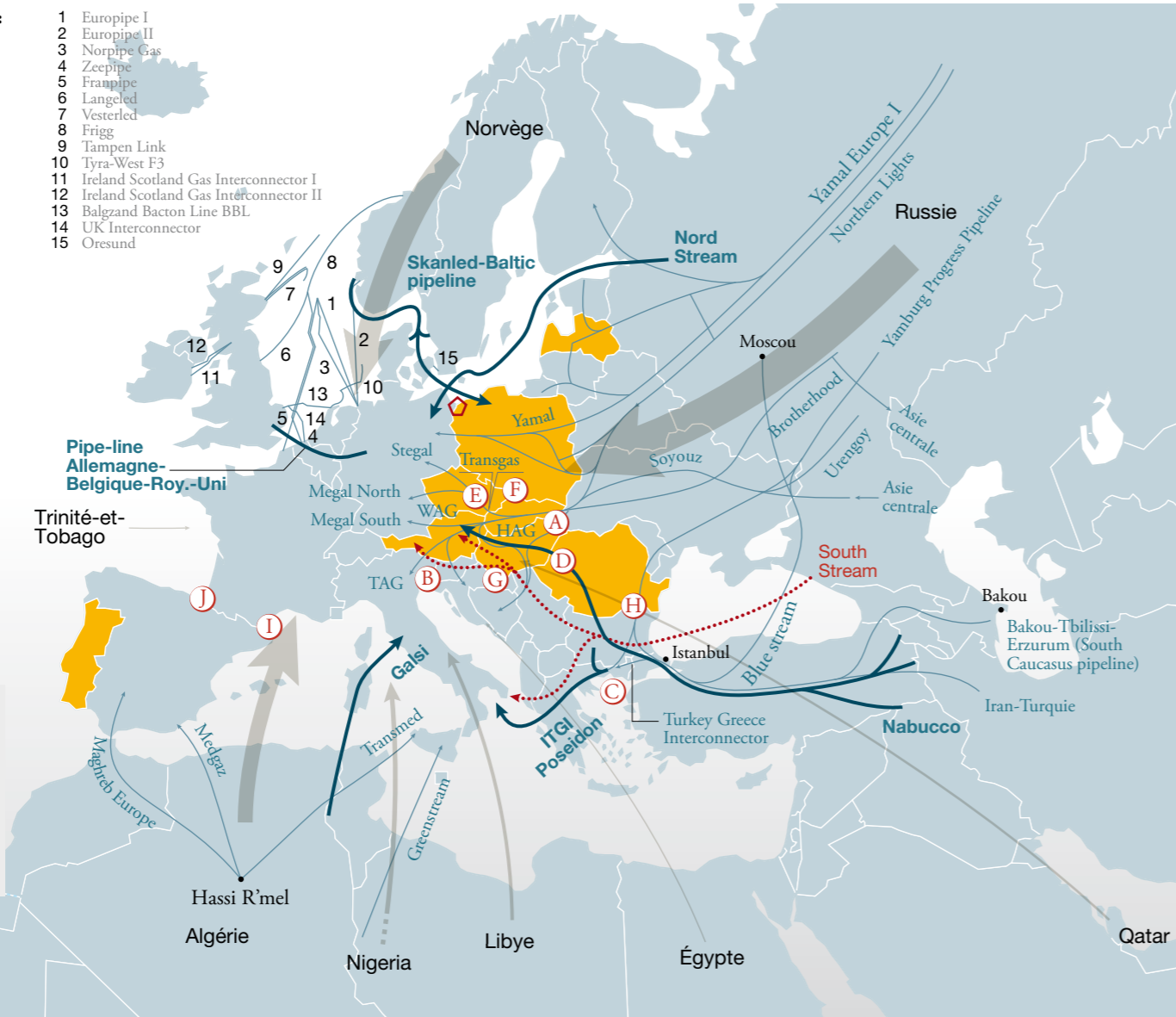
## Programme européen pour la récupération de l'énergie (EEPR) :

- 1** Pipe-lines
  - interconnexions transfrontalières
  - A** Interconnexion Slovaquie-Hongrie (Velký Krtíš-Vecsés)
  - B** Réseau de transport de gaz en Slovénie entre l'Autriche et Ljubljana (excluant la section Rogatec-Kidricevo)
  - C** Interconnexion Bulgarie-Grèce (Stara Zagora-Dimitrovgrad-Komotini)
  - D** Interconnexion de gaz Roumanie-Hongrie
  - E** Extension de la capacité de stockage de gaz en République tchèque
  - F** Interconnexion Slovaquie-Pologne
  - G** Interconnexion Hongrie-Croatie
  - H** Interconnexion Bulgarie-Roumanie
  - I** Renforcement du réseau gazier français sur l'axe Afrique-Espagne-France
  - J** Interconnexion de gaz Western Axis Larrau Branch
- 1** Europipe I
  - 2** Europipe II
  - 3** Norpipe Gas
  - 4** Zeepipe
  - 5** Franpipe
  - 6** Langede
  - 7** Vesterled
  - 8** Frigg
  - 9** Tampen Link
  - 10** Tyra-West F3
  - 11** Ireland Scotland Gas Interconnector I
  - 12** Ireland Scotland Gas Interconnector II
  - 13** Balgzand Bacton Line BBL
  - 14** UK Interconnector
  - 15** Oresund
- Pays offrant des infrastructures et équipements permettant un flux de gaz inversé en cas de rupture d'approvisionnement à court terme
  - ⋯** Autres projets principaux d'infrastructures d'importation de gaz
  - ◇** Terminal méthanier (Swinoujscie)
  - Principales infrastructures actuelles d'importation de gaz

## Principaux importateurs de gaz de l'UE par origine 2007 (%)

31 (Russie)	<b>Transit via :</b>
20 (Norvège)	Algérie Pipe-line+LNG
13 (Algérie)	Égypte LNG
4 (Nigeria)	Libye LNG
1 (Tr.-et-Tobago)	Nigeria LNG
	Norvège Pipe-line
	Qatar LNG
	Russie Pipe-line
	Tr.-et-Tobago LNG
Autres origines des importations : 26%	

## Principales infrastructures d'approvisionnement en gaz de l'Union européenne, 2010



Sources : Origines des importations: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/database>

Pipe-lines existants : NIES, Susanne. *Oil and Gas Delivery to Europe: an Overview of Existing and Planned Infrastructures*. Paris : Ifri, 2008. 149 p.  
Programme européen pour la récupération de l'énergie : Regulation (EC) No 663/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 establishing a programme to aid economic recovery by granting Community financial assistance to projects in the energy field. Brussels: *Official Journal of the European Union*, L200/31, 31.07.2009, 13 p.

Verena Seiler et Atelier de cartographie de Sciences Po - 2010

## 3.4 – Les ressources minérales non énergétiques

Comme les hydrocarbures, les métaux, omniprésents dans les produits industriels et électroniques, constituent des composantes essentielles des objets de notre quotidien (télévisions, ordinateurs, téléphones portables...), suscitant une augmentation croissante de la demande.

À l'échelle mondiale, les réserves existantes en ressources minérales non énergétiques ne devraient pas être suffisantes pour satisfaire la demande industrielle mondiale au-delà de vingt ans.

### RUPTURE

Au rythme de l'exploitation mondiale du fer en 2009, le tarissement des réserves connues pourrait être effectif à un horizon de 30 ans\*, tandis que la disparition de nombreux autres métaux moins abondants que le fer est annoncée au cours du XXI<sup>e</sup> siècle.

\* US Department of the Interior/US Geological Survey, Mineral Commodities Summary 2010.

Alors que les ressources minières sont très concentrées – les pays les mieux dotés en ressources étant l'Australie, le Brésil, la Russie, l'Afrique du Sud et les États-Unis – les risques de ruptures d'approvisionnement persisteront en raison d'une forte croissance de la demande, portée par les évolutions technologiques (présence accrue de métaux rares dans nos équipements, notamment électroniques), d'une insuffisance de l'investissement minier et d'un contrôle croissant des sources d'exportation de certains minéraux par des acteurs clés du marché comme la Russie ou la Chine.

Les pays émergents devraient continuer à développer des politiques ambitieuses d'accès ou de contrôle des ressources, certains acteurs, en situation de quasi-monopole, étant susceptibles d'en faire une arme économique ou politique, à l'instar de la Chine, qui contrôle aujourd'hui 97 % de la production mondiale en terres rares, ressources stratégiques pour les nouvelles technologies.

## FOCUS

# Les matériaux critiques et les terres rares : une arme stratégique

Selon les projections de l'Union européenne, la demande de certaines matières premières critiques<sup>1</sup> (qui intègrent les terres rares) pourrait plus que tripler d'ici à 2030 par rapport à 2006<sup>2</sup>, sous les effets conjugués de la croissance des pays en développement et de l'essor des technologies émergentes, telles que les technologies de pointe et les technologies dites vertes (production des ampoules basse consommation, moteurs de voitures hybrides, ou encore générateurs d'éoliennes avec les aimants permanents).

Utilisés dans des domaines hautement stratégiques, notamment dans le secteur de la défense (missiles, lasers, optique...), ces matériaux sont source d'une compétition de plus en plus exacerbée, d'autant qu'ils sont concentrés dans un petit nombre de pays et susceptibles d'être utilisés comme arme économique et stratégique. Ainsi, avec environ un tiers des réserves mondiales connues, la Chine domine le marché des terres rares, avec une production représentant près de 97 % du total mondial.

Cette situation quasi monopolistique est une source de préoccupation croissante pour les pays consommateurs depuis que la Chine a décidé (dès 2005) de limiter l'accès à ses terres rares, cette situation n'étant pas appelée à s'améliorer compte tenu de la volonté de Pékin de se constituer des stocks stratégiques pour répondre à la demande croissante sur son marché intérieur.

Les pays consommateurs, et l'Europe en particulier, devront trouver une issue (réouverture de mines dans certains pays, reprises des recherches...) pour résoudre l'équation de la dépendance (augmentation des besoins face à une ressource limitée en voie d'épuisement). La gestion de la rareté, à l'instar d'autres ressources naturelles, comme l'eau, le pétrole ou les terres arables, appelle à un inexorable changement de nos modes de consommation, de production, etc.

1- Sont considérés comme critiques les matériaux qui font l'objet d'une importation quasi-totale, qui sont très peu recyclés et dont les possibilités de substitution sont faibles. Dans le secteur de la défense, les terres rares sont utilisées dans de nombreux domaines hautement stratégiques (missiles, lasers, optique...).

2- Cf. rapport *Critical raw materials for the EU, Report of the Ad-hoc Working Group on defining critical raw materials*, juin 2010. En outre, l'Industrial Minerals Company of Australia prévoit une demande mondiale en terres rares de 205 000 tonnes par an en 2013.

## ➔ CONSÉQUENCES POUR LA DÉFENSE

### Une évolution de l'environnement stratégique

La défense et les forces armées devront elles aussi relever ces défis. Un environnement plus contraint, synonyme de rareté, va créer de nouvelles asymétries : les positions des États en matière d'exploitation des ressources naturelles ou de protection de l'environnement et de la biodiversité répondront de plus en plus directement à leurs intérêts de puissance.

Alors que le climat, l'économie et le contrôle stratégique des ressources sont désormais au cœur des nouvelles doctrines de défense d'États aussi divers que les États-Unis, la Chine ou l'Inde, cette tendance ira en s'accroissant et en se généralisant. Pour réduire les incertitudes liées à la rareté, les États mettront en œuvre des stratégies d'accès, de contrôle et de préservation de ce qu'ils considèrent comme des ressources stratégiques essentielles : pétrole, gaz, uranium, eau douce, denrées alimentaires, minerais stratégiques.

Compte tenu de l'augmentation du volume des échanges et de l'interdépendance qu'elle génère, la défense de nos intérêts nationaux, comme la mise en œuvre de nos accords de défense, conduiront les forces armées :

- à contribuer à la stabilité des zones où sont produites les ressources les plus contraintes, cette stabilité passant par un effort de visibilité, peut-être de présence, et de prévention ;
- à garantir l'accès à l'énergie et aux matières premières, dont les ressources sont situées le plus souvent dans des zones instables. Ces missions requerront à la fois une capacité de prépositionnement – patrouilles de sécurité le long des zones à risque (deltas, gazoducs, oléoducs, zones de ressources halieutiques...), des missions de sécurité et des interventions de basse intensité, enfin une capacité à monter en puissance face à des acteurs hostiles ;
- à devoir sécuriser en tant que de besoin les voies d'acheminement : gazoducs, oléoducs et voies maritimes.

### Conditions d'engagement, de déploiement et de fonctionnement des armées plus contraintes

Les armées pourraient être amenées à intervenir dans des conflits liés au contrôle de ressources naturelles clés, dans le cadre du rétablissement de la paix ou de la protection des populations civiles. La légitimité de ces interventions, surtout s'il doit y avoir une empreinte au sol, pourrait être rapidement remise en cause. Les conflits de ressources impliqueront les armées sur l'ensemble du spectre des interventions : actions de stabilisation et de sécurité, avec une capacité de montée en puissance pour affronter des combats de plus haute intensité. Les déploiements militaires devront de plus en plus tenir compte des risques climatiques extrêmes et de leurs conséquences.

Le renforcement des normes environnementales pèsera sur le fonctionnement des armées qui seront dans l'obligation d'intégrer, dans une certaine mesure, une logique de développement durable. Face à la montée en puissance de ces normes environnementales, le régime particulier dont bénéficie la défense pourrait être fragilisé : l'outil militaire devra donc s'adapter en raison, notamment, des risques de sanctuarisation des zones écologiques susceptibles de conduire à l'interdiction de certaines activités militaires<sup>1</sup>.

Un effort d'anticipation pour les programmes d'armement sera nécessaire afin de préparer des matériels respectant les normes environnementales. Les forces armées devront accroître leur efficacité énergétique et identifier les alternatives possibles dans le domaine des hydrocarbures.

La multiplication des phénomènes climatiques extrêmes devrait entraîner un accroissement des catastrophes naturelles et humaines. En complément des services de sécurité civile, qui devront mieux prendre en compte les risques induits par les changements climatiques, les forces armées seront de plus en plus sollicitées – par exemple dans la mise en place de partenariats pour aider les États à gérer les flux internes de populations ainsi que les crises sanitaires de plus en plus fréquentes.

La marine nationale devrait également être régulièrement engagée dans des missions de prévention et de lutte contre les pollutions marines, ainsi que de protection des ressources halieutiques dans le cadre du contrôle des pêches.

L'augmentation des risques de catastrophe naturelle et de la sollicitation des forces armées pourrait conduire à ouvrir des débats sur la fonction des armées, leurs capacités à intervenir (au moment où les interventions s'avèrent de plus en plus fréquentes dans le cadre de missions humanitaires ou d'aide à la gestion des crises) ou encore sur l'intérêt de la création d'une gendarmerie européenne ou d'une force européenne de sécurité civile.

1- Aires maritimes protégées, limitations d'emploi de champs de tir (nidification des oiseaux), restrictions de survol du territoire par les avions de chasse pour cause de nuisances sonores.



Les côtes de Minamisoma, dans la région de Fukushima au Japon, frappées par le tsunami en mars 2011

SADATSUGU TOMIZAWA/AFP IMAGEFORUM