

**SIDA**  
LE DÉBUT DE  
LA FIN?

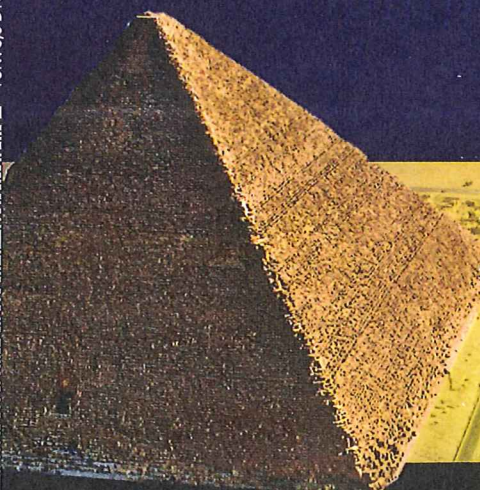
**COMÈTES**  
ELLES ONT ABRITÉ  
DE L'EAU!

**APRÈS FUKUSHIMA...**

# SOLAIRE

## UNE ALTERNATIVE AU NUCLÉAIRE?


6,90 € - BEL : 4,70 € - CH : 8,50 FS - CAN : 6,50 \$ CAN  
- D : 6,90 € - A : 5,30 € - ESP : 5,50 € - FIN : 6,20 € GR :  
4,90 € - IJA : 4,90 € - LUX : 4,70 € - MAR : 45 DH - MAY :  
6,40 € - TOMI : S/750 A/1400 CFP - PORT/CONT : 4,90 €  
- TUN : 6,5 DTU



**KHÉOPS**  
SUR LA PISTE  
DES CHAMBRES  
SECRÈTES



LE GRAS  
RÉHABILITÉ



*Avec l'accident de la centrale de Fukushima, tous les plans énergétiques semblent aujourd'hui remis à zéro. Une aubaine pour l'énergie solaire, à la fois propre, illimitée et sans danger. Surtout que des projets de centrales solaires pourraient produire autant d'électricité que le nucléaire. Oui, mais sous certaines conditions...*

PAR VINCENT NOUYRIGAT,  
AVEC THÉO DELPOUT-RAMAT,  
HUGO LEROUX ET MURIEL VALIN

**P**aris, avril 2011. Dans les bureaux feutrés de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), une plainte se fait entendre: "*Et maintenant, comment diable allons-nous faire?*" Un cri du cœur bientôt repris dans toutes les langues... Installée à deux pas de la tour Eiffel, la vénérable institution ne laisse pourtant d'habitude guère de place à l'émotion. Ici, les fondamentaux (pétrole, gaz, charbon, nucléaire) sont en béton armé et les tendances énergétiques tracées pour les 30 ans à venir paraissent

inébranlables. Or, voilà que tous ces scénarios planétaires patiemment édifiés doivent être jetés à la poubelle... à cause de Fukushima! Depuis la catastrophe nucléaire du 11 mars 2011, toute confiance dans l'atome semble en effet avoir disparu. Les réactions officielles qui se succèdent dans le monde sont à l'image de l'événement: radicales et inattendues. Traumatisé, le Japon veut remettre toute sa politique énergétique à plat; l'Allemagne promet carrément de fermer ses centrales; l'Italie, qui ambitionnait de →

→ couvrir le quart de ses besoins en 2030 grâce à l'atome, renonce finalement à l'aventure nucléaire... Autant de reculades sans savoir à quelle autre énergie se vouer sans risque ! Et maintenant, en effet, que faire ? "La délégation italienne vient justement de passer, et nous leur avons conseillé de miser sur le solaire", chuchote Cédric Philibert, analyste à l'AIE.

### AUCUNE ÉNERGIE NE PEUT RIVALISER

De l'énergie solaire pour faire fonctionner tout un pays et ses industries ? Il y a encore 20 ans, la proposition aurait provoqué un grand éclat de rire. Cette forme d'énergie a beau être propre et sans risque, n'est-elle pas tout juste bonne à alimenter la calculatrice d'un collégien ? Ou, à la rigueur, une station spatiale comme l'avait suggéré, moqueur, l'opérateur EDF au moment de la construction de son énorme parc nucléaire, en 1974. On aurait tort, aujourd'hui, de s'esclaffer car de véritables "centrales solaires" sont en train de voir le jour en Californie, en Espagne et ailleurs. Mieux : leur puissance n'est plus très loin de rivaliser avec celle de centrales à gaz ou à charbon (400 MW), en attendant d'approcher un jour celle des réacteurs nucléaires (1 000 MW). Au bémol près que leur électricité est 3 à 4 fois plus chère que le prix du marché... Pour l'instant, du moins.

Si les sceptiques ont toujours voix au chapitre, tous les experts s'accordent sur un point : à plus ou moins long terme, l'énergie solaire est promise à un fabuleux destin. Voire à dominer le monde, diront certains. Et pas seulement parce qu'elle est une énergie propre en termes de CO<sub>2</sub>. Mais parce que la surface de la Terre reçoit du Soleil chaque heure l'équivalent... d'une année de consommation mondiale d'énergie ! Soyons clairs : aucune autre source énergie ne peut rivaliser. En comparaison, le potentiel des énergies fossiles que contient notre sous-sol fait peine à voir (infographie ci-dessus). Quant aux autres énergies

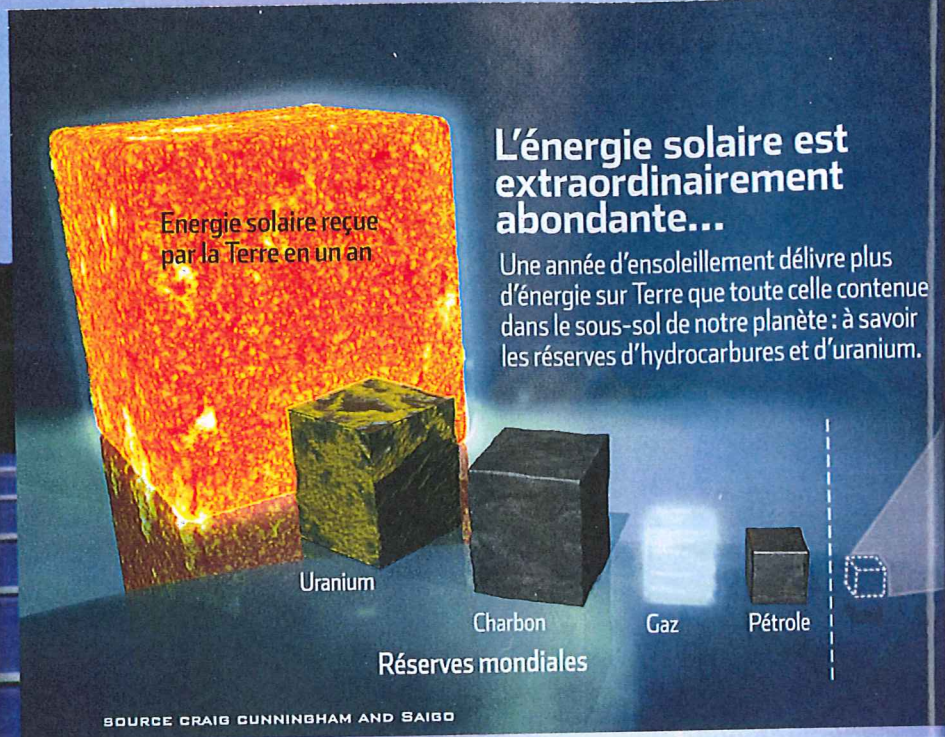
renouvelables, elles ne manquent pas d'atouts mais, souligne Axel Kleidon, de l'Institut de biogéochimie Max-Planck (Allemagne), "le vent (éolien), les cycles de l'eau (hydroélectricité) ou encore les vagues (énergie houlomotrice) ne sont que les résidus de l'énergie solaire incidente, au terme d'une série de transformations fort peu efficaces. Alors que les capteurs solaires, tout comme les plantes, saisissent

## LA TERRE REÇOIT TOUTES LES HEURES L'ÉQUIVALENT D'UN AN DE CONSOMMATION MONDIALE

directement le rayonnement utile avant qu'il ne se dissipe en chaleur..." Qu'on se le dise, chaque mètre carré de sol reçoit gratuitement dans l'année l'équivalent énergétique de 200 kg de charbon ! Une abondance qui paraît presque indécente si l'on songe que 0,2 % de l'électricité mondiale seulement (0,03 % de toute l'énergie) provient d'installations solaires. L'ennui, souligne le philosophe Jacques Grinevald, de l'Institut universitaire d'étude du développement à Genève (Suisse), c'est que "ce flux solaire nous parvient avec une faible intensité, comme une très fine pluie mais sans ruisseau ni fleuve pour la concentrer. Or, l'histoire montre que l'industrie a toujours cherché la densité maximale". Pour

## L'énergie solaire est extraordinairement abondante...

Une année d'ensoleillement délivre plus d'énergie sur Terre que toute celle contenue dans le sous-sol de notre planète : à savoir les réserves d'hydrocarbures et d'uranium.

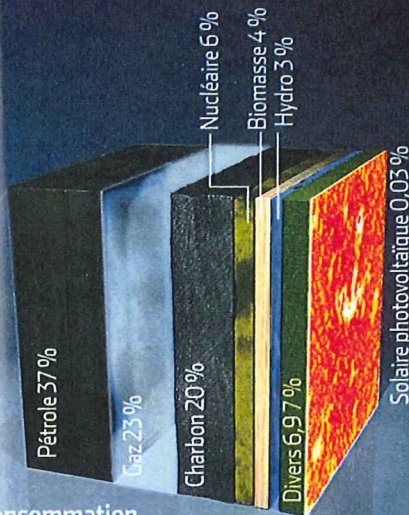


autant, la quête de ce véritable Graal énergétique n'a jamais été abandonnée. Qu'on en juge : depuis le brevet de la première pile photovoltaïque en 1954, les performances ont été multipliées par cent – et ce n'est pas fini ! Cette progression fulgurante en fait déjà un cas unique dans le secteur de l'électricité. Tandis que d'autres techniques, utilisant des miroirs et fondées justement sur la concentration des rayons lumineux, ont aussi émergé, même si "leur petit côté Jules Verne, très XIX<sup>e</sup> siècle, n'a pas vraiment aidé à les rendre crédibles", remarque

Pierre Matarasso, l'un des pionniers du solaire en France. Ces fours solaires nouvelle génération sont devenus, en 2011, des centrales en puissance.

### UN NÉCESSAIRE SOUTIEN POLITIQUE

Alors, l'énergie solaire ? Sobre en CO<sub>2</sub>, sans risque pour les populations, surabondante et sur le point de passer à grande échelle... Autant d'arguments qui ne laissent déjà pas indifférents avant Fukushima. Début 2011, les Etats-Unis lançaient un similit-programme Apollo du solaire visant à porter le prix du photovoltaïque au niveau de celui du charbon ; l'Allemagne a dans l'idée depuis 2009 de consacrer 400 milliards d'euros d'ici à 2050 pour capter la lumière



Consommation mondiale d'énergie par an

## ...Mais son exploitation démarre à peine

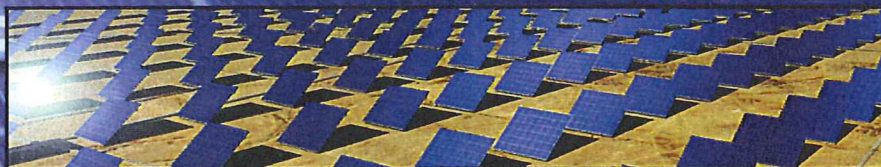
éblouissante des déserts africains; et que dire du dernier projet japonais de centrale solaire dans l'espace, à l'abri des turpitudes de l'atmosphère et de l'alternance jour/nuit. Cette effervescence n'a pas manqué de gagner quelques futurologues: l'Américain Ray

Kurtzweil, célèbre pour ses thèses sur "l'homme-machine", annonce que les rayons du soleil pourront couvrir 100 % de nos besoins électriques dès 2030. Un délai plus qu'improbable vu les obstacles attendus (voir p. 70). Toujours est-il que les institutions internationales commencent à sérieusement envisager l'hypothèse solaire: "Cette énergie pourrait représenter 20 à 25 % de la production d'électricité mondiale en 2050!", s'enthousiasme Cédric Philibert. A condition d'un soutien politique massif – soutien qui pèsera lourd sur la facture d'électricité. L'émoi suscité par la catastrophe japonaise pourrait-il en être le déclencheur? Certains signes le laissent penser (voir ci-contre). En tout cas, les plans esquissant une société solaire sont déjà sur la table, avec des projets de centrales d'une puissance comparable à celle d'un réacteur nucléaire. Revue de détail de cinq candidats à la relève...

## APRÈS LE JAPON: UN MOIS D'EFFET D'ANNONCE

Quatre jours après l'accident de Fukushima, le mardi 15 mars, Angela Merkel annonçait un retrait accéléré du nucléaire en Allemagne au profit, notamment, du solaire. D'autres déclarations ont suivi: le 29 mars, le Premier ministre japonais évoquait le solaire comme un pilier du futur énergétique; le 5 avril, aux Etats-Unis, le département de l'Energie renforçait le budget de recherche sur le photovoltaïque; le 20 avril, le Conseil des ministres italien votait une refonte de la stratégie énergétique... La Chine aurait, elle, revu à la hausse son volet solaire dans son 12<sup>e</sup> plan quinquennal.

## 5 PROJETS POUR PRENDRE LA RELÈVE DU NUCLÉAIRE



LA CENTRALE PHOTOVOLTAÏQUE **P. 60**



LA CENTRALE SOLAIRE THERMIQUE **P. 62**



LA CHEMINÉE SOLAIRE **P. 64**



LE FILM SOLAIRE **P. 66**



LE SOLAIRE SPATIAL **P. 68**

# UN SUCCÈS SOUS CONDITIONS

*Pour parvenir à devenir un géant énergétique, le solaire devra toutefois relever quatre vrais défis. Explications au cas par cas.*

Une forêt de panneaux solaires, une nuée de miroirs, de majestueuses cheminées, des cellules photovoltaïques invisibles, des satellites en guise de centrales électriques... Les projets d'une société entretenue par les rayons du soleil laissent rêveurs. Mirages ou réalité? Au vrai, confie Cédric Philibert, de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), *"nous ne croyons pas beaucoup aux centrales solaires spatiales, ni aux cheminées solaires dont les handicaps techniques sont multiples"*. Il n'est pas dit non plus que les techniques les plus prometteuses, que ce soient les panneaux photovoltaïques ou les centrales à miroirs, s'imposent si facilement à la planète. Comme l'explique Jean-Eudes Moncomble, du Conseil mondial de l'énergie, *"les systèmes énergétiques présentent une très grande inertie et il est trompeur de laisser croire qu'en 2030 nous fonctionnerons tous au solaire"*. Comprendre: on ne ferme pas du jour au lendemain 500 réacteurs nucléaires ni des milliers de centrales à charbon ou à gaz – quand la Chine inaugure une centrale thermique chaque semaine! D'autant que ces usines produisent pour l'instant à un coût environ 4 fois inférieur à celui de l'électricité solaire... Bien entendu, pour certaines applications, la récupération des rayons du soleil s'impose comme une évidence: *"Partout dans le monde, l'essentiel de l'eau chaude domestique pourrait venir de chauffe-eau solaires"*, avance Cédric Philibert. Chypre, Israël, la Chine l'ont

déjà bien compris. Mais lorsqu'il s'agit d'électricité, les efforts à déployer s'annoncent titanesques pour se faire une place... au soleil! Et encore: ses partisans ne s'accordent toujours pas sur leur stratégie de conquête du réseau électrique.

## LES MOYENS FONT DÉBAT

Faut-il miser sur la multiplication de cellules photovoltaïques sur nos toits ou envisager de grosses centrales selon le bon vieux modèle classique? Le débat fait rage. D'un côté, certains experts se montrent réticents à la centralisation... jusqu'à affirmer, comme Jean Deflandre, pionnier du programme solaire français, que *"les grands projets de centrales n'ont d'autre intérêt que d'impressionner les investisseurs, en réveillant chez eux le fantasme du 'feu central', et ne présentent pas d'avantage technique"*. De l'autre, on fait valoir, à l'instar de Cédric Philibert, *"qu'il est farfelu d'imaginer un monde d'appartements et d'usines entièrement autonomes grâce à leurs propres panneaux"*. Un mélange de ces deux visions paraît assez raisonnable, mais nous n'en sommes pas encore là. Car pour s'imposer dans le monde impitoyable de l'énergie, il faut d'abord remplir une batterie de critères drastiques: prix abordables (à travers un rendement élevé), ressources facilement récupérables, électricité stable et prévisible, approvisionnement sécurisé... Or, sur tous ces points, le solaire pose encore questions...



## RESSOURCES

### Evaluer le

L'abondance de l'énergie solaire est trompeuse. Car si la Terre reçoit 7500 fois plus d'énergie que l'humanité n'en consomme, les conditions ne sont pas partout réunies pour permettre un captage efficace. Quand chaque mètre carré au bord de la mer Rouge reçoit 300 W tout au long de l'année, la brumeuse Grande-Bretagne plafonne, elle, à 105 W/m<sup>2</sup>. Certes, les panneaux photovoltaïques s'accoutument d'un ciel nuageux et les surfaces disponibles pour les accueillir en Europe ne manquent pas (la France disposerait de plus de 1000 km<sup>2</sup> de toitures!). Mais vu le piètre rendement de cette technique, la quantité d'électricité engendrée resterait très insuffisante. Les



◀ Pour acheminer l'électricité solaire, des lignes de courant continu à très haute tension sont nécessaires.



## Les grandes zones d'ensoleillement

Si les données satellite donnent une idée de l'ensoleillement, des mesures au sol devront la confirmer.

# véritable potentiel de l'énergie solaire

chercheurs envisagent donc de faire appel à d'immenses centrales à concentration dotées de milliers de miroirs (voir page 62). Or, "cette technique demande, en vertu des lois de l'optique, un soleil direct dans un ciel parfaitement clair", tranche Gilles Flamant. Autant de conditions que l'on ne rencontre que dans des zones arides ou semi-arides. Et, même dans cette bande située entre 15 et 40 ° de latitude nord ou sud, tous les lieux ne s'y prêtent pas ! Hélas, les images satellite échouent à donner avec exactitude l'irradiation directe au sol. Ce qui fait dire à Jean Deflandre, instigateur du programme solaire français, "que ces cartes ressemblent aux faux projets miniers des années 1900, qui avaient

dupé des milliers d'épargnants". Un jugement sans doute un peu hâtif, mais personne ne nie que les mesures prises sur le terrain sont parfois décevantes : "Dans les Emirats arabes, par exemple, l'atmosphère s'est au final révélée insuffisamment limpide pour l'utilisation de ces centrales à concentration de lumière", raconte Cédric Philibert, expert à l'AIE. En cause ? Le vent de sable qui sature l'air ambiant. Un phénomène qui peut entraîner des coûts de nettoyage des miroirs rédhibitoires. Autant dire que les zones de dunes sont exclues ! Autre obstacle, dans le désert : le refroidissement de ces installations, aussi gourmandes en eau fraîche qu'une centrale fossile, même si elles pour-

raient être refroidies à l'air, quitte à perdre en efficacité.

### Assurer l'acheminement

Malgré ces nombreuses inconnues, oppose Cédric Philibert, "de fabuleux gisements résident dans le désert d'Atacama, du Mojave, dans le Kalahari ou la haute Egypte..." Dans ces zones inhabitées, la place disponible n'est pas un problème. Reste que ces contrées sont parfois fort éloignées des grands centres de consommation. Or, au-delà de 800 km, les lignes à courant alternatif classiques ne sont plus viables financièrement et techniquement. Dès lors, comment acheminer la manne solaire ? "Il faudra faire appel à des lignes à courant continu, dont on

augmente le niveau de tension jusqu'à 800 000, voire 1 million de volts, afin de minimiser les pertes par effet Joule", explique Philippe Adam, de Réseau de transport d'électricité (RTE). Des lignes dépassent déjà les 2 000 km ; un projet de 2 300 km est en cours au Brésil, et la barre des 3 000 km paraît envisageable. Une aubaine car "90 % de la population mondiale se trouvent à moins de 3 000 km d'un désert !", s'enthousiasme Cédric Philibert. Paris et Berlin alimentés par le Sahara, New York par le désert californien, Moscou par le Kazakhstan : un rêve solaire (onéreux) qui pourrait devenir réalité. A condition de régler quelques détails... géopolitiques (voir p. 75).

## RENDEMENT

# Doper les capacités de production

Le phénomène, mesuré depuis 1976, semble ne pas devoir s'arrêter : chaque fois que la capacité photovoltaïque installée double (comme ce fut le cas en France en 2010), le coût des panneaux chute de 20 %. Voilà qui rappelle furieusement l'évolution des écrans plats, toujours plus abordables et performants ! Ce qui est plutôt prometteur si l'on songe que l'électricité solaire est aujourd'hui 4 fois plus chère que le prix du marché. Toutefois, la progression espérée ne convainc pas

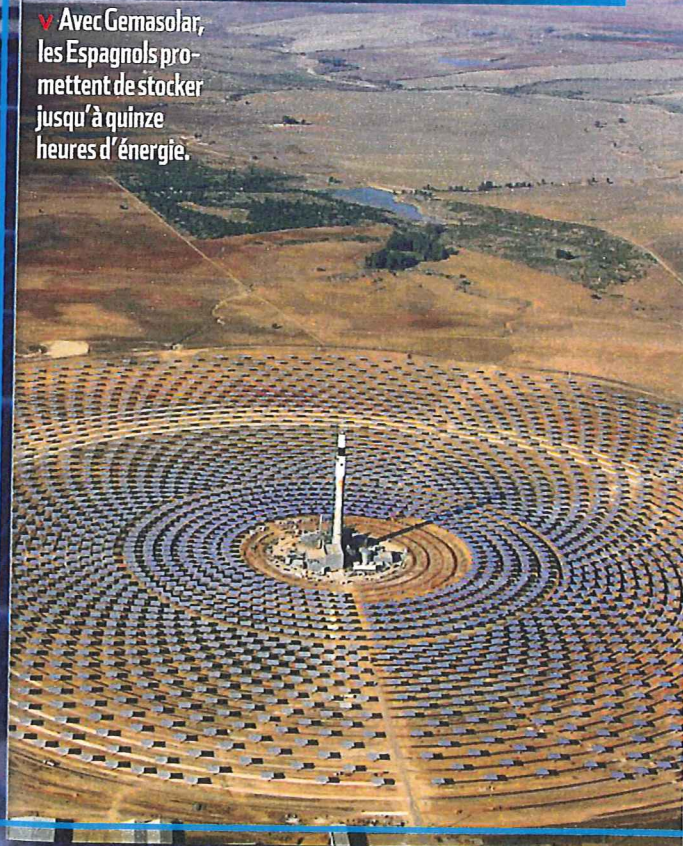
tout le monde... Selon Gilles Flamant, directeur du Laboratoire procédés, matériaux et énergie solaire, "trois facteurs entrent ici en ligne de compte : les progrès techniques, la production en grande série des composants et la taille croissante des centrales construites". Oui, mais voilà, leurs effets respectifs sont si intriqués qu'il est difficile d'y voir clair. Pour Dominique Finon, au CNRS, "l'évolution technique paraît stagner depuis plusieurs années. Je vois plutôt dans la récente baisse des prix l'effet

du dumping social organisé par les Chinois qui tiennent le marché du photovoltaïque". Polémique ? Il faut reconnaître que, du côté des laboratoires, les avancées sont poussives. Car, hélas, comme le signale Pierre Matarasso, pionnier des études solaires en France, "dans le photovoltaïque, il n'y a pas d'équivalent à la fulgurante loi de Moore informatique", qui permet d'anticiper depuis plus de quarante ans les progrès informatiques. Et la physique des matériaux est implacable ! Aujourd'hui,

le rendement des panneaux de silicium dans le commerce plafonne entre 10 et 20 %. C'est trop peu. Alors, une idée circule : concentrer la lumière sur ces panneaux avec des miroirs pour faire passer le rendement à 30 %. Correct, mais sans plus, quand l'usage de nanomatériaux, susceptibles de capter plus de photons, promet d'atteindre la barre des 40 %. Oui, mais ce bond ne se fera peut-être pas avant... 2050. Par ailleurs, les centrales solaires à miroirs ont leurs propres difficultés à

## EXPLOITATION

✓ Avec Gemasolar, les Espagnols promettent de stocker jusqu'à quinze heures d'énergie.



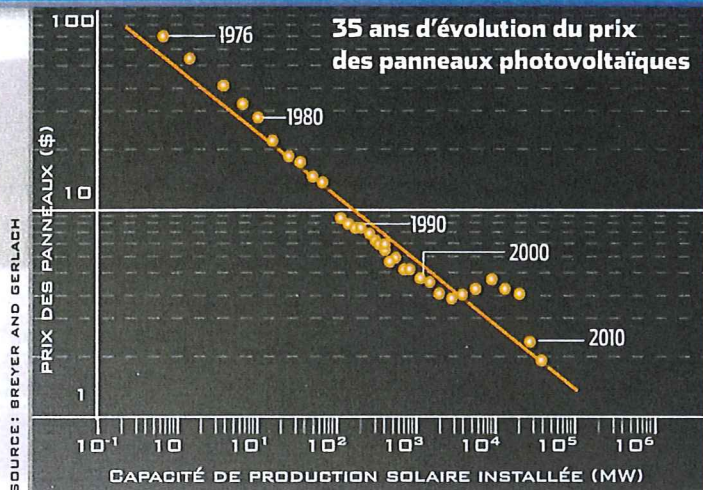
# Régler le problème de

La filière solaire pâtit d'un handicap évident : la nuit, le soleil ne brille pas ! Et dans la journée, il peut s'effacer soudainement derrière les nuages. Même le vent capricieux qui fait tourner les éoliennes génère, en moyenne, de l'électricité deux fois plus souvent. Or, les électriciens ne jurent que par une production prévisible et contrôlable... qui s'accorde mal avec un monde 100 % solaire. "A partir d'une proportion de 10 % d'énergie solaire dans le réseau, et au-delà, il faudra faire des aménagements et prévoir des capacités de production en secours afin de garantir la stabilité du

système", admet Cédric Philibert de l'AIE. Va pour la sécurité du réseau, mais cette électricité solaire doit aussi se rendre utile. En clair, être délivrée au moment le plus opportun. Si dans les pays chauds le pic de consommation a lieu en plein jour à cause de la climatisation, sous nos latitudes, en hiver, cette pointe se déroule... après le coucher du soleil. Ennuyez !

### La piste du stockage

D'innombrables techniques de stockage ont été imaginées, comme l'accumulation d'air comprimé dans une caverne souterraine. Sans vraiment convaincre. Pour



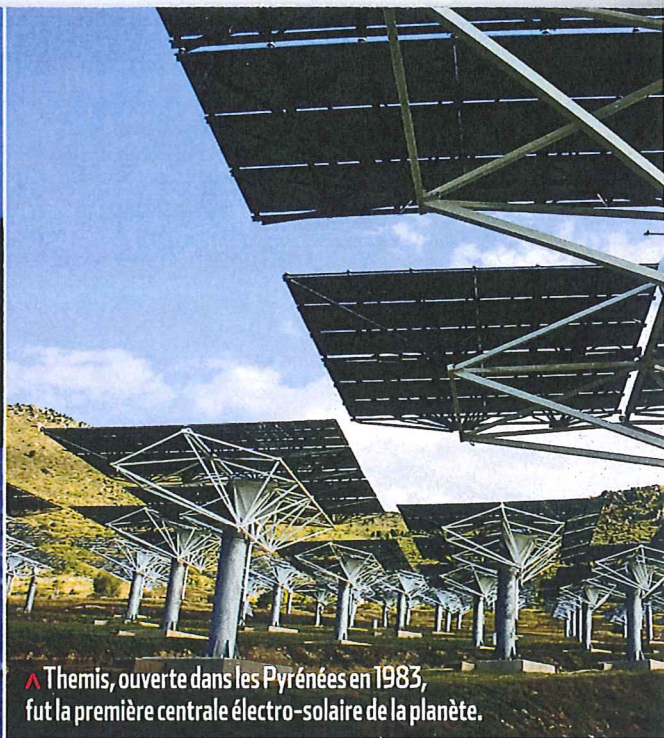
surmonter: "Augmenter le rendement demande d'accroître la température du foyer [les 1000 °C sont visés], et donc de trouver des matériaux capables d'y résister", explique Gilles Flamant. Comptez une bonne décennie de travaux.

En attendant, on peut agir sur l'agrandissement des usines (chinoises) de fabrication et des centrales (ce qui pose d'épineux problèmes d'optique pour les miroirs). Mais, au vrai, chacun attend toujours l'arrivée d'une rupture technologique.

## L'alternance jour/nuit

autant, la perspective d'une fourniture d'énergie solaire 24 h/24 n'est pas abandonnée. Et envoyer des panneaux dans l'espace (voir p. 68) n'est pas la seule option envisageable. L'Agence internationale de l'énergie envisage en effet qu'en 2030, certaines installations solaires terrestres pourront produire en continu, à des coûts défiant les centrales à charbon. C'est que, les centrales à concentration de rayons lumineux émettent au plus fort de la journée un surplus d'énergie qui peut être stocké. Comment? Sous la forme de chaleur, dans de grands bacs de sels fondus

(mélange de potassium et de sodium). Et le soir venu, cette chaleur permet de faire tourner la turbine de la centrale. Actuellement, l'astuce assure deux à quatre heures de production supplémentaires, le relais étant pris ensuite par une centrale à gaz naturel... et ses rejets de CO<sub>2</sub>. Un projet espagnol (Gemasolar) promet aujourd'hui quinze heures de stock, en remplaçant l'eau des circuits de refroidissement par des sels fondus. Si le coût de ce prototype est très élevé, et la puissance encore faible, la perspective d'une production solaire en continu est enivrante. A suivre, donc.



^ Themis, ouverte dans les Pyrénées en 1983, fut la première centrale électro-solaire de la planète.

## SOLAIRE FRANÇAIS: GRANDEUR ET DÉCADENCE...

"La France a été à l'origine du premier programme d'énergie solaire dans le monde, au début des années 1970", s'enorgueillit Jean Deflandre, l'un des pionniers de cette aventure. A l'époque, les chercheurs français envisageaient de créer des villages entiers de maisons solaires. Un Commissariat à l'énergie solaire fut même créé en 1978! Mieux: en 1983, la première centrale "électro-solaire" de la planète (Themis et ses 2,5 MW) était inaugurée à Targassonne (Pyrénées-Orientales). Las, les difficultés techniques se sont vite accumulées tandis que le soutien de l'électricien EDF, tourné vers le nucléaire, restait fragile et que les prix du pétrole ne cessaient de baisser. Résultat: en 1986, après seulement trois ans de fonctionnement, Themis est arrêtée et démantelée! Alors qu'Espagnols et Allemands se lançaient dans la course, "le site de Targassonne ne fut plus utilisé que... la nuit, par des astrophysiciens!", déplore Gilles Flamant, directeur du Laboratoire impliqué dans Themis. Le cours de l'histoire pourrait pourtant encore une fois s'inverser. Nous travaillons depuis 2003 à y rebâtir une nouvelle centrale solaire". En tout cas, cette fois-ci, le contexte énergétique s'y prête...



Etats-Unis

Mexique

Chili

Maroc

Libye

Algérie

Egypte

Inde

Australie

Afrique du Sud

■ ILS POURRAIENT DEVENIR  
LES MAÎTRES DU SOLAIRE

■ ILS SONT AUJOURD'HUI  
LES MAÎTRES DU PÉTROLE

## DISTRIBUTION

# Sécuriser la nouvelle donne géopolitique

Le recours massif au solaire ne dessine pas forcément un monde d'amour, de paix et de sécurité énergétique. Et pour cause: les meilleures ressources exploitables sont géographiquement concentrées (voir page 71). Parmi les futurs potentiels émirats solaires, citons les Etats-Unis avec la Californie, l'Afrique du Nord, l'Inde, le Chili, l'Australie. Comme pour le pétrole ou le gaz, des phénomènes de dépendance vont donc se créer. Un premier exemple frappant est déjà en train de se dessiner entre l'Europe et le nord de l'Afrique. Deux projets européens, l'un allemand

(Desertec) l'autre français (Medgrid), se proposent de capter l'énergie solaire des déserts africains pour en acheminer une large partie vers l'Europe via des câbles sous-marins. "Il est piquant de constater que cette énergie alternative, censée à l'origine être locale, nous mettrait finalement à la merci de régions parfois instables", s'étonne Maité Jaureguy-Naudin, chercheuse à l'Institut français des relations internationales. Pour le moins, les révolutions qui secouent actuellement le monde arabe donnent à réfléchir! D'autant que, l'électricité circulant en flux

hypertendus, l'effet d'une coupure serait spectaculaire. "Il nous faudra prévoir des capacités de production de secours en Europe", admet André Merlin, responsable de Medgrid. Et cette précaution n'est pas gratuite.

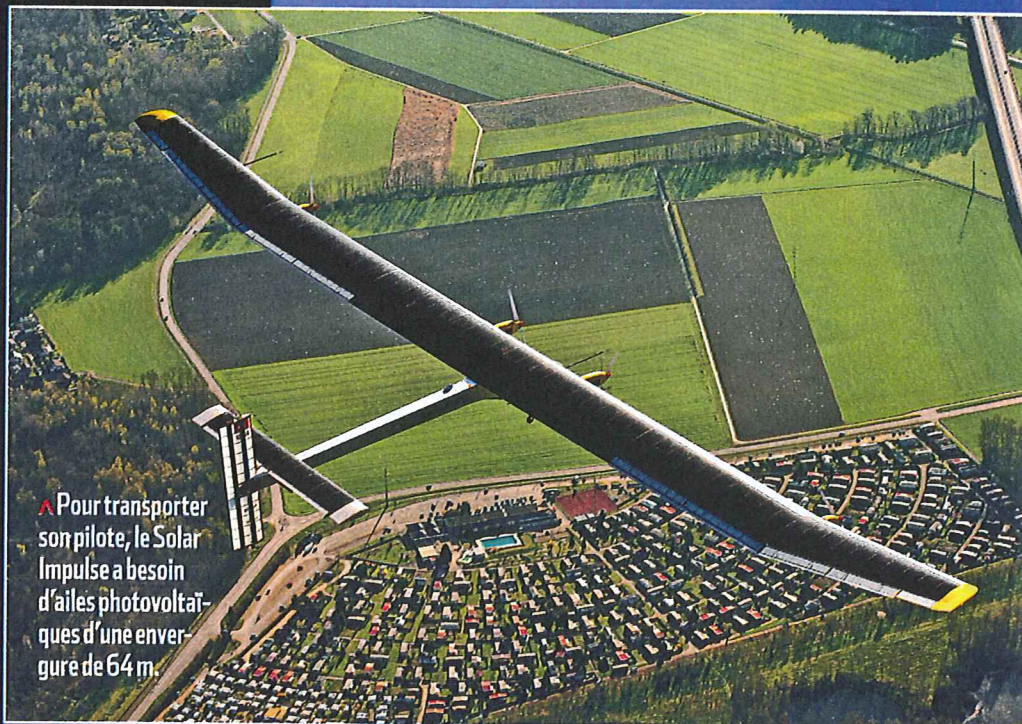
### Le risque de dérives

Nul doute que l'Argentine y réfléchira à deux fois avant de s'alimenter chez son voisin chilien et son désert d'Atacama. Même souci entre le Pakistan et l'Inde, aux ressources mirobolantes. "A ceci près que la sécurité énergétique ne repose pas forcément sur l'indépendance, elle peut

aussi se concevoir en multipliant les fournisseurs", rétablit Cédric Philibert de l'AIE. Mais, au juste, un pays aurait-il réellement intérêt à briser ces liens? Sur ce plan, analyse Cédric Philibert, l'énergie solaire n'est pas tout à fait le pétrole: "Autant les hydrocarbures qui n'ont pas été livrés à l'instant peuvent être vendus ultérieurement, autant ce n'est pas possible avec les rayons du soleil." Toutefois, le plus sûr en matière d'approvisionnement est que les deux parties y trouvent leur compte. Or, là encore, le solaire n'échappe pas aux dérives qui ont toujours

## Le solaire serait concentré entre les mains d'un petit nombre de pays

Si le soleil brille pour tout le monde, ses rayons ne sont pas exploitables partout. Produire efficacement de l'électricité exige un soleil direct dans un grand ciel bleu – conditions typiques des zones arides. Bref, comme le pétrole, le solaire pourrait un jour avoir ses émirats.



▲ Pour transporter son pilote, le Solar Impulse a besoin d'ailes photovoltaïques d'une envergure de 64 m.

## de la manne solaire

marqué l'histoire des ressources: "En 2009, les Allemands ont annoncé en grande pompe leur programme Desertec, visant à fournir près de 15 % de l'électricité européenne en 2050, sans même avoir consulté les pays africains censés accueillir les centrales solaires!", raconte Maïté Jaureguy-Naudin. Les accusations de colonialisme n'ont pas tardé, d'autant que le Maghreb n'aurait récolté dans cette affaire que quelques poignées d'électrons. Depuis, les projets européens se sont équilibrés. "Nous n'importerons pas plus de 25 % de l'électricité produite

là-bas", insiste André Merlin. Mais rien ne dit que les pays du Sud aient le moindre avantage à s'adonner au solaire... "Cette technique est bien trop chère pour des pays en voie de développement qui seront plutôt amenés à construire de grands barrages. Et l'Afrique possède un immense potentiel hydroélectrique", avertit Jean-Eudes Moncomble du Conseil mondial de l'énergie. Bref, la géostratégie solaire en est encore à ses balbutiements. Mais au moins n'y a-t-il pas à craindre avec le soleil de pénurie physique, au contraire du pétrole, lui, de plus en plus rare...

## LE SOLAIRE SEMBLE ENCORE IMPUISSANT À DÉTRÔNER LE PÉTROLE

Le soleil a-t-il un avenir dans les transports? A voir l'avion solaire Solar Impulse de Bertrand Picard, il est permis d'en douter: le transport du seul pilote nécessite des ailes photovoltaïques d'une envergure de 64 m! Quant aux pittoresques compétitions de voitures couvertes de panneaux solaires, elles n'incitent pas à plus d'optimisme... Il y aurait pourtant un espoir de carbuier au soleil avant 2050: la lumière est capable de déclencher l'électrolyse de l'eau, produisant ainsi l'hydrogène susceptible d'alimenter nos véhicules. Plusieurs équipes dans le monde y travaillent, mais les prévisions n'accordent qu'une place très marginale à ces "carburants solaires", seulement voués à faire tourner quelques turbines à gaz. Au final, le seul espoir de rouler grâce au soleil serait donc l'avènement des véhicules... électriques.