

Pujaut village solaire

Comme vous le savez, notre région bénéficie d'un excellent ensoleillement. De nombreux Pujaulains ont décidé d'en profiter, plutôt que de laisser gaspiller cette énergie. Ils ont installé des panneaux solaires sur leur toit.

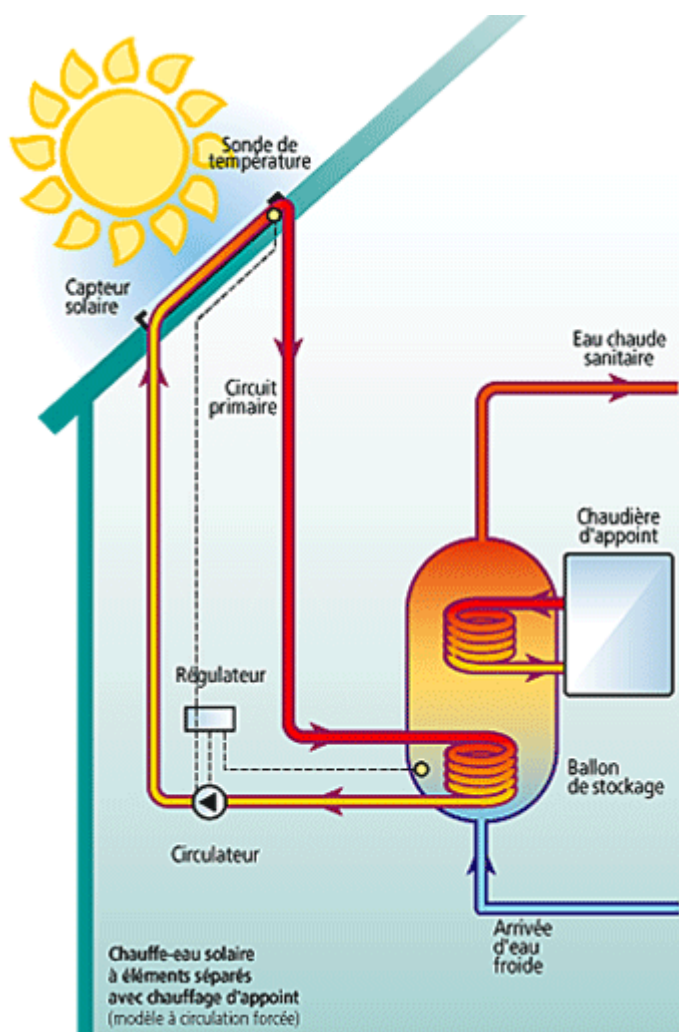
C'est quoi un panneau solaire ?

En fait il existe deux grandes familles de panneaux solaires. Nous les appellerons CES et PV. Chacune de ces deux familles fait appel à différentes technologies qui constituent plusieurs familles de matériel. Mais nous n'entrerons pas dans les détails trop techniques.

CES (Chauffe Eau Solaire)

Vous avez déjà constaté qu'un tuyau d'arrosage laissé au soleil fournissait de l'eau chaude. On réutilise simplement le même principe. La première génération de CES chauffait directement l'eau dans le panneau mais cela entraînait des problèmes de calcaire et de surchauffe...

Cette méthode, simple et peu coûteuse, est encore utilisée pour le réchauffage des piscines. Vu les volumes concernés, les piscines ne risquent pas la surchauffe.



Source Ademe

Les CES récents utilisent un circuit fermé, indépendant contenant une sorte de glycol qui peut supporter de fortes températures tout en restant stable. La chaleur est transmise au ballon d'eau chaude sanitaire via un serpentin.

Pour maximiser l'apport calorifique, l'eau du ballon pourra dépasser les 75 degrés. Rassurez vous, vous ne risquez pas de brûlure. Un mélangeur avec une entrée eau froide est rajouté en sortie du ballon, au point de raccordement du réseau domestique pour garantir une température normale de l'eau chaude.

En l'absence de Soleil le ballon pourra recevoir une résistance électrique pour l'appoint ou être raccordé à votre chaudière.

Normalement le ballon bénéficie d'une anode anti-calcaire, pour garantir sa longévité.

En cas de non-utilisation, pour éviter des surchauffes inutiles, le panneau

sera purgé automatiquement de son liquide.

Un panneau CES mesure environ 2,5 m². Plusieurs panneaux peuvent être associés pour accroître la récupération d'énergie. Ainsi ils pourront alimenter une famille nombreuse ou participer au chauffage central. En fonction du dimensionnement on parlera de deux types d'installation:

- CESI: Chauffe Eau Solaire Individuel, destiné essentiellement à la production d'eau chaude sanitaire même s'il est raccordé au circuit de chauffage.
- SSC: Système Solaire Combiné, surdimensionné pour participer au chauffage en plus de la fourniture de l'eau chaude sanitaire.

PV (PhotoVoltaïque)

On utilise les propriétés des cristaux de siliciums (ou d'autres matériaux semi-conducteurs) qui génèrent de l'électricité grâce au rayonnement solaire. Une installation "standard" d'environ 3 kiloWatts Crête (kWc) nécessitera de 18 à 26 m² de toiture en fonction du modèle de panneau utilisé. Elle sera constituée d'un ensemble homogène de panneaux (de 10 à 20) d'une puissance unitaire de quelques dizaines de watts. Nous aurons par exemple 14 panneaux de 210 watts pour 2940 Wc. Ils pourront théoriquement fournir 2940 Watts-Heure.



Source forum-photovoltaïque

Les panneaux génèrent du courant continu qui devra être converti via un onduleur pour fournir du courant alternatif standard en 230V.

La puissance crête ne sera approchée que dans des conditions optimales. La puissance réellement fournie dépendra de la saison, de la position du soleil sur l'horizon, de la température ambiante et des performances de l'onduleur.

Dans de bonnes conditions, la production journalière estivale dépassera 15 kWh pour une douzaine d'heures d'ensoleillement.

Bien sur, vos besoins en électricité et la période de production des panneaux, en pleine journée, ne correspondent pas complètement. Vos panneaux fourniront donc des excédents de production que vous pourrez revendre à votre fournisseur d'énergie. Les batteries étant coûteuses et peu efficaces vous devrez continuer à acheter de l'électricité pour couvrir tous vos besoins.

Comment ça s'installe ?

INCLINAISON		☀ 0° —	☀ 30° ↗
ORIENTATION			
Est	→	0,93	0,90
Sud-Est	↘	0,93	0,96
Sud	↓	0,93	1,00
Sud-Ouest	↙	0,93	0,96
Ouest	←	0,93	0,90

Facteur de correction selon orientation et inclinaison
Source Hespul

Les panneaux solaires, CES ou PV, fonctionneront efficacement avec une orientation entre sud-est et sud-ouest. Le rendement maximum sera obtenu avec une exposition plein sud.

Vu la qualité de notre ensoleillement, certains ont quand même choisi d'installer des panneaux malgré une orientation Est-Ouest.

Techniquement tous les panneaux peuvent être installés aussi bien au sol que sur un toit, du moment qu'ils sont bien orientés et en dehors d'une zone d'ombre. On les pose habituellement sur les toitures pour éviter de gaspiller de la surface au sol.

L'espérance de vie des panneaux solaire est d'environ 30 ans. Ils sont constitués en majorité de verre et de métaux et seront donc facilement recyclables.

Deux méthodes permettent l'installation en toiture: la superposition et l'intégration.

Ces deux méthodes s'appliquent aussi bien au CES qu'au PV



La superposition consiste à positionner les panneaux par-dessus la toiture (5-10 cm), sans toucher à l'existant.

La pose sera assez simple, la toiture conservera son intégrité, mais les panneaux accrocheront plus la vue. D'où un léger désavantage esthétique.



L'intégration consiste à démonter une partie de la toiture pour faire un trou qui accueillera les panneaux. Les panneaux seront positionnés plus bas, sans dépasser des tuiles d'où un gain esthétique.

La pose sera plus complexe. Il faudra refaire l'étanchéité pour marier les panneaux au reste de la toiture et on aura un risque de vieillissement au niveau du raccordement.

En outre une installation PV souffrira d'un manque d'aération/refroidissement qui diminuera légèrement les performances.



Deux exemples de « trou d'étanchéité » après démontage des tuiles, pour l'intégration des panneaux

Combien ça coûte, Combien ça Rapporte

CES

Une installation CES coûtera de 4000 à 9000 Eu en fonction du nombre de panneaux (1-5) et de la taille du ballon choisi. Les frais de maintenance sont minimes (anode, glycol). Un CES ne rapporte rien d'autre que des économies sur vos factures d'énergie. A noter que cette eau chaude abondante pourra aussi être réutilisée pour les lave-vaisselles et lave-linges, moyennant quelques adaptations.

La consommation d'eau chaude d'une famille de 4 personnes soit 200 litres par jour représente l'équivalent de 2700 kWh (chiffre Ademe). Un CES de 2 panneaux nécessitera habituellement 5 m² de toiture. Associés à un ballon de 300 litres bien isolé, ils fourniront quasiment 100% de l'eau chaude de mars à octobre, pour une couverture annuelle d'environ 80% de votre consommation.

1 calorie élève 1g d'eau de 1 °C et 1 watt-heure fournit 860 calories
 => 1kWh élève 86 litres d'eau de 10 degrés
 => Il faut donc 2550 kWh pour élever 73000 litres de 30 degrés.

Si vous avez un chauffe-eau électrique associé à une plage "heures creuses" les économies seront limitées à cause du faible prix actuel du kWh.
Si vous devez maintenir votre chaudière allumée tout l'été, juste pour la fourniture d'eau chaude et qu'en plus le CES pourra fournir un appoint a votre chauffage central en hiver, alors les économies seront très importantes.



Installation mixte : 14 x PV en intégration (2940 WC) , 1 x CES en superposition

PV

Une installation PV de 3 kWC coûte de 18000 à 20000 Eu. Dans notre région elle fournira de 3300 à 4000 kWh annuels selon l'orientation et le modèle des panneaux.

Pas de maintenance à prévoir sur les panneaux. La production baissera légèrement au fil du temps, d'environ 1% par an, suite à l'usure progressive des cellules. Il faudra également prévoir de remplacer l'onduleur dans 10-15 ans (coût 1500 Eu).

Pour pouvoir revendre de l'électricité à EDF il faudra rajouter des frais annuels de location de compteurs (60 Eu environ). Si l'installation reste dans la tranche 0-3 kWC les bénéfices de la revente ne seront pas imposables.



Allemagne 49 panneaux en superposition pour 11 kWC
Source forum-photovoltaïque

Pour des raisons diverses et parfois discutables, (voir le rapport de Mr Poignant http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i1846.asp#P825_173930) l'état français a choisi de favoriser la pose PV en intégration, malgré son surcoût et sa complexité, par rapport à la superposition simple privilégiée par tous les autres pays européens.

EDF a donc mis en place deux tarifs de rachat qui dépendent du système de pose des panneaux et incitent au choix de l'intégration.

0.60 Eu / kWh pour les installations en intégration

0.32 Eu / kWh pour les installations en superposition ou hors toiture

NB: ces tarifs évolueront prochainement mais devraient conserver la séparation intégration / autre.



28 panneaux en intégration pour 6 kWC

Il est possible de réaliser des installations de plus de 3 kWC.

Il suffit d'ajouter des panneaux et de les associer à un onduleur plus puissant. Vous aurez toujours droit au crédit d'impôts et votre production sera supérieure.

Vous serez imposés sous le régime des bénéfices industriels et commerciaux (29% de vos gains seront ajoutés à votre imposition).

Que vous soyez en intégration ou non, EDF rachètera votre production à un tarif supérieur à celui auquel vous achetez le courant actuellement. Vous avez le choix entre deux types de contrat EDF, "Vente Totale" ou "Vente des Surplus". Avec la vente des surplus vous ne revendrez à EDF que ce que vous n'aurez pas consommé au moment de la production. Pour profiter au mieux du différentiel de tarif achat/vente la plupart des producteurs PV ont fait le choix de vendre toute leur production à EDF.

Que vous choisissiez la vente des surplus ou la vente totale, les contrats d'achats sont établis pour 20 ans. En revente totale, vous pourrez envisager des revenus bruts annuels d'environ 2000 Eu. Attention, il ne s'agit pas du "placement miracle" qu'annoncent certains commerciaux. Les contrats d'achat et le prix de rachat sont garantis pour 20 ans mais il est possible que nous assistions à une augmentation progressive des taxes et frais divers sur cette période.

Aides et financement

L'investissement n'est pas négligeable mais il existe de nombreuses aides pour diminuer le coût.

- L'installation de panneaux solaires CES et PV donne droit à un crédit d'impôts correspondant à 50% du montant TTC du matériel. Ce crédit peut atteindre 8400 Eu pour une famille de 4 personnes.
Comme il s'agit d'un crédit d'impôt, l'état vous fera un chèque si vous payez moins ou pas du tout d'impôts.
- La plupart des banques et certains assureurs accordent des prêts "verts" destinés aux économies d'énergies. Plafonnés à 20000 Eu ils bénéficient de taux bas avec des TEG de l'ordre de 3-4%
- La région Languedoc-Roussillon accorde 400 Eu, sans condition pour le CES et 3000 Eu, sous condition de ressource pour le PV
- L'éco-prêt à taux zéro (PTZ) permet de financer le CES mais pas le PV
- Plusieurs organismes peuvent accorder des aides sous conditions de ressources. Voir notamment :
 - la Caisse d'Allocations Familiales pour le CES,
 - l'Agence Nationale de l'Amélioration de l'Habitat (ANAH) pour le CES et le PV
- Consultez aussi votre assureur, caisse de retraite, organisme professionnel,... au cas ou.

L'Ademe a référencé une partie de ces aides ici :

<http://www.ecocitoyens.ademe.fr/financer-mon-projet>

Les espaces info-énergies pourront aussi vous renseigner sur les spécificités locales.

Ecologique ou Economique ?

En fait c'est plutôt de "l'écono-logie".

- Un geste profitable pour la planète qui en réduisant vos besoins en énergie limitera la consommation des énergies fossiles (pétrole, gaz) et les rejets polluants (CO2, déchets nucléaires). Certes ce ne sera qu'une goutte d'eau. Mais si chacun s'y met...
- Alors que le prix des énergies ne pourra qu'augmenter fortement c'est un investissement qui sera bénéfique à plus ou moins long terme. Vous ne ferez pas fortune mais vous êtes sûr de ne pas perdre d'argent et même d'en gagner un peu.

Pour aller plus loin dans cette attitude "écono-logique" vous pouvez envisager de profiter de l'éco-prêt à taux zéro et des autres aides pour modifier votre habitat en améliorant votre isolation, changeant de chaudière,

Des investissements qui pourront générer de nouvelles économies.

Et les Pujaulains dans tout ça ?

Le service de l'urbanisme est tout à fait ouvert à l'installation de panneaux solaires d'une "surface raisonnable" sur toute la périphérie de Pujaut. Mais ils seront plus exigeants sur les aspects esthétiques dans le centre historique du village.

Il y a actuellement près soixante-dix installations solaires à Pujaut; moitié PV, moitié CES. Il reste quelques personnes que je n'ai pas réussi à joindre, je n'ai donc pas pu établir un inventaire complet de toutes les installations. Mais je peux vous faire un panorama global.

Petit historique des projets:

2006: Les premières installations. Bravo aux six précurseurs, tous pour du CES.

2007: 9 projets avec 6 CES et 3 PV, là aussi des précurseurs.

2008: Avec des efforts de communications accrus (campagne Ademe...) et les premiers effets du bouche à oreille le mouvement s'accélère. Près de 30 projets sont démarrés, 40% PV, 60% CES.

2009: La communication agressive de certaines sociétés photovoltaïques (affichage, télémarketing) et la réduction des communications sur le CES fait que la grande majorité des installations concerne le PV. Plus de vingt projets ont été démarré entre janvier et septembre.

Un projet PV a été abandonné à cause de problèmes d'ombres qui auraient perturbé l'installation.

La grande majorité des propriétaires n'a sélectionné qu'un seul type de panneaux. Certains ont installé les deux types de panneaux, en deux étapes.



Typologie des installations

Les matériels choisis sont très hétérogènes, de même que les installateurs. Je ne vous en donnerai donc pas le détail. En revanche, on retrouve des caractéristiques communes dans les installations.

La grande majorité des installations CES comporte 2 panneaux accouplés à un ballon de 300 litres.

Quelques installations montrent une plus petite configuration, 1 panneau et un ballon 200-250 litres qui suffisent aux besoins d'un foyer peu nombreux ou économe.

Deux installations sont surdimensionnées pour mieux participer au chauffage hivernal avec 4 ou 5 panneaux associés à un ballon de 500 litres.

Je n'ai trouvé aucune installation PV de plus de 3 kWc sur Pujaut alors qu'il existe quelques installations de 6-8 kWc dans les communes limitrophes.

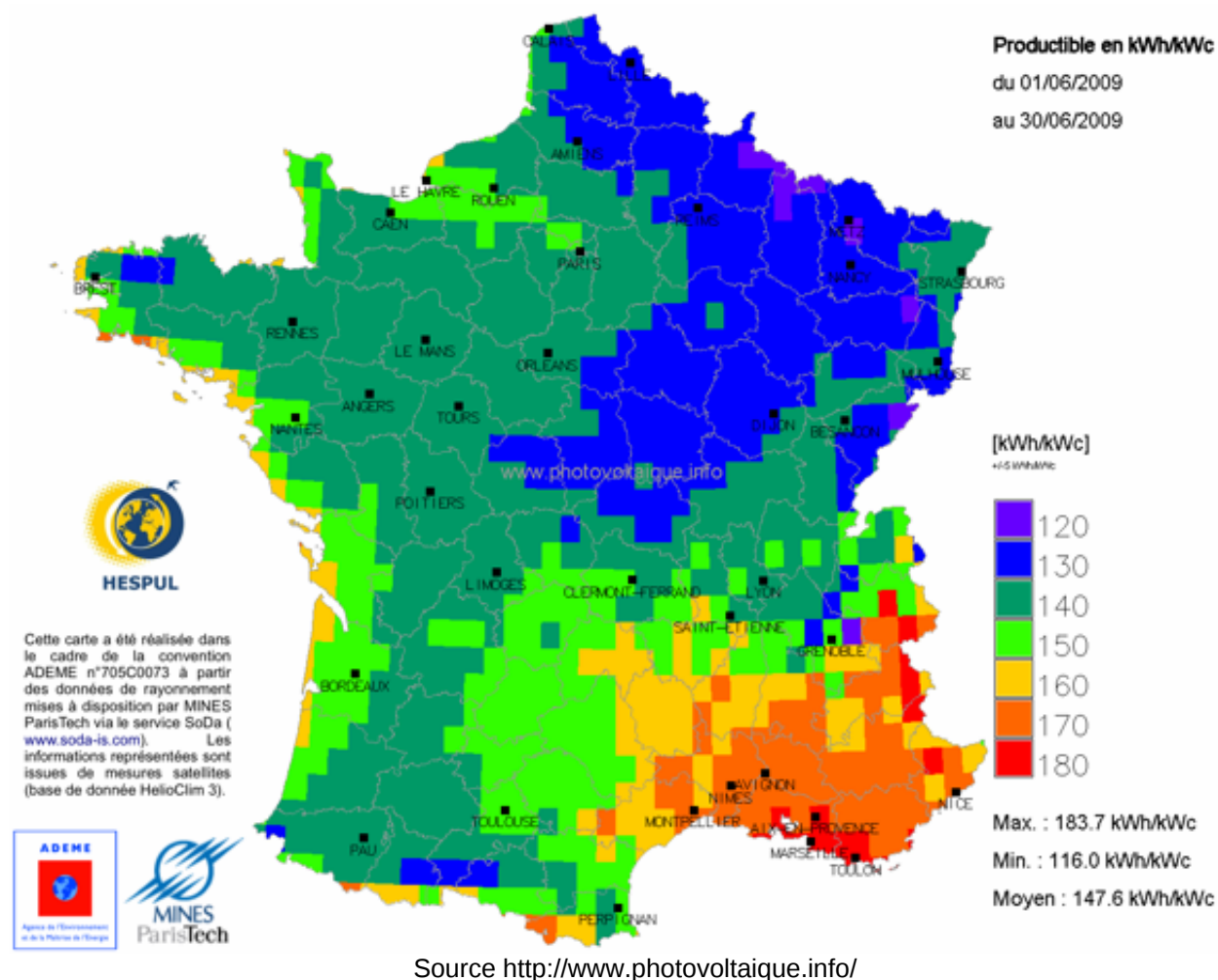
La majorité des installations Pujaulaises PV frise la limite fiscale des 3 kWc.

Quelques installations sont autour de 2 kWc. Les raisons liées à ces petites configurations sont multiples; contrainte de toiture (surface disponible, ombrage) ou limitation du coût.

Petit panorama du territoire métropolitain (hors outre-mer)

Même si la France n'est pas le pays européen le plus méridional le potentiel en ressource solaire n'est pas négligeable.

D'après Patrick Jourde et Jean-Claude Muller, chercheurs au Commissariat de l'énergie atomique (CEA) et au CNRS. « *Théoriquement, il suffirait en France de réaliser le seul côté sud des toits en modules photovoltaïques pour produire toute l'énergie électrique nationale (550 terawatt-heures par an) ».*



Les installations CES se répartissent sur tout le territoire national alors que l'on trouve les installations PV majoritairement dans le Sud et l'Ouest. La croissance du nombre d'installations CES est relativement linéaire alors que les demandes de PV grimpent chaque année.

Le tableau ci dessous donne une estimation des nouvelles installations chaque année.

	CES (CESI + SSC)	PV demande raccordement ERDF
2000-2005	Environ 100000	très rares, moins de 2000
2006	40000	1600
2007	42000	7000
2008	48000	25000
2009	50000 (estimation)	45000 (estimation)

Pour aller plus loin

J'ai commencé cette recherche, parmi les Pujaulains dans le cadre de mes projets personnels de panneaux, en quête de conseils. J'ai mené à bien successivement mes deux installations (CES et PV) mais je me suis pris au jeu et j'ai continué à rechercher les Pujaulains adeptes des panneaux solaires. La plupart du temps j'ai reçu un accueil très amical de gens désireux de faire partager leur expérience.

Si vous aussi, vous voulez nous rejoindre, il existe de nombreux artisans compétents dans le Gard et les départements limitrophes. Vous trouverez probablement ce qu'il vous faut. En revanche, méfiez-vous des grosses structures commerciales qui entretiennent des armées de commerciaux très efficaces. Ils vous proposeront parfois des devis à des tarifs prohibitifs, sans aucune plus-value technique. Surtout, ignorez les pseudo-promotions du style "super affaire signez aujourd'hui".

Que vous choisissiez du CES ou du PV vous conserverez votre installation de nombreuses années. Prenez donc le temps nécessaires pour vous renseigner, questionner et choisir. Comparez avant de signer. Faites réaliser plusieurs devis par plusieurs installateurs et prenez le temps nécessaire pour les analyser. En cas de doute sur le contenu d'un devis le GPPEP et le forum-photovoltaïque pourront vous conseiller.

Pour en savoir plus - informations pratiques

ADEME: Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

<http://www.ademe.fr>

<http://www.ecocitoyens.ademe.fr/>

Espaces infos-energie, centres d'information de proximité tel: 0810 060 050

<http://www.ademe.fr/info-energie>

HESPUL: Association spécialisée dans le développement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique.

<http://www.hespul.org/-Energies-Renouvelables-.html>

<http://www.photovoltaique.info>

GPPEP: Groupement des Particuliers Producteurs d'Electricité Photovoltaïque. Ils sauront vous assister dans votre démarche.

<http://www.gppep.org/>

BDPV: Base de Données Photovoltaïques. Recensement volontaire des installations photovoltaïques. Le site appuyé à un forum très actif a établi un partenariat avec le GPPEP.

<http://www.bdpv.fr>

<http://forum-photovoltaique.fr>

APPER: Association Pour la Promotion des Energies Renouvelables, orientée vers l'auto installation

<http://www.apper-solaire.org/>

CLER: Comité de Liaison des Energies Renouvelables

<http://www.cler.org>

Pour en savoir plus - l'enjeu

Nous sommes confrontés à deux problématiques différentes qui toutes les deux se feront sentir d'ici quelques dizaines d'années au maximum (2020-2050). Et leurs effets vont se cumuler...

Disparition prochaine des énergies fossiles (pétrole, gaz, nucléaire)

D'ici quelques années, voire dizaines d'années la demande croissante en énergie fossile excédera largement les capacités de production qui elles vont régresser.

"Les pays en développement, notamment la Chine et l'Inde, entrent dans une phase de croissance économique, du fait qu'ils s'industrialisent, construisent des infrastructures et intensifient leur utilisation des transports. D'ici à 2015, l'augmentation de la production de pétrole et de gaz facilement accessibles ne correspondra plus au rythme de la croissance prévue de la demande. ... on peut affirmer que nous entrons dans une ère de transitions révolutionnaires et d'énormes turbulences."

Citation: "Shell energy scenarios to 2050" http://www-static.shell.com/static/public/downloads/brochures/corporate_pkg/scenarios/shell_energy_scenarios_french.pdf

Le site de Jean Marc Jancovici, un ingénieur spécialisé dans la gestion des ressources énergétiques.

<http://www.manicore.com/documentation/pic.html>
<http://www.manicore.com/documentation/serre/fossile.html>

Une association qui milite pour la réduction des consommations

<http://www.negawatt.org/>

Bouleversement climatique et dépassement des capacités naturelles

Vous savez forcément (Grenelle, taxe carbone...) que la consommation des énergies fossiles produit des gaz à effet de serre(CO2) dont l'accumulation risque de bouleverser notre climat. Mais ce n'est que la partie la plus médiatisée. Plus généralement, nos prélèvements (pêche, déforestation, ...) et pollutions (gaz à effet de serre, pesticides, ...) dépassent de plus en plus les capacités naturelles de renouvellement et d'absorption.

Greenpeace, une organisation indépendante des Etats

<http://www.greenpeace.fr/impactsclimatiques/impactclimfr.html>

Site d'actualités en environnement et développement durable, dossier climat

http://www.notre-planete.info/geographie/climatologie_meteo/changement_7.php

Une simulation des évolutions climatiques possibles envisagées par Météo-France

http://climat.meteofrance.com/chgt_climat/simulateur/simclim

Fondation Nicolas Hulot pour essayer de modifier les comportements

<http://www.fondation-nicolas-hulot.org/>

Colibris, Mouvement pour la terre et pour l'humanisme

<http://www.colibris-lemouvement.org/index.php/>

Qu'est ce que je viens faire là dedans ?

Il existe encore quelques voix qui ne croient pas aux changements climatiques; mais la disparition du pétrole et des autres énergies fossiles est inéluctable. Le développement des énergies renouvelables et la réduction des consommations permettront de retarder et d'adoucir le choc de cette rupture.

Bien sur, ce n'est pas notre action individuelle qui aura une efficacité visible sur les flux d'énergies mondiaux. Mais si vous choisissez d'installer des panneaux, CES ou PV, si vous réduisez vos consommations, vos voisins en feront peut être autant. Si de nombreux particuliers épousent cette démarche les gouvernements comprendront que les citoyens sont sensibles au problème et n'hésiteront plus à agir.

Nous sommes en plein dans la stratégie du Colibri. (cf. ouvrage de Séverine Millet)

Un jour, dit la légende, il y eut un immense incendie de forêt. Tous les animaux, terrifiés, atterrés, observaient, impuissants, le désastre. Seul un petit colibri s'activait, allant chercher quelques gouttes avec son bec pour les jeter sur le feu. Après un moment, le tatou, agacé par cette agitation dérisoire, lui dit:

- "Colibri ! Tu n'es pas fou ?! Tu crois que c'est avec ces gouttes d'eau que tu vas éteindre le feu ?!"

Et le colibri lui répondit:

- "Non, mais je fais ma part".

Même si votre action n'a pas une influence capitale au niveau global vous améliorerez déjà votre situation personnelle en anticipant sur les futures contraintes énergétiques.



Ville japonaise ou le prix des énergies est déjà plus élevé qu'en europe

Dominique Mouton
Pujaulin.