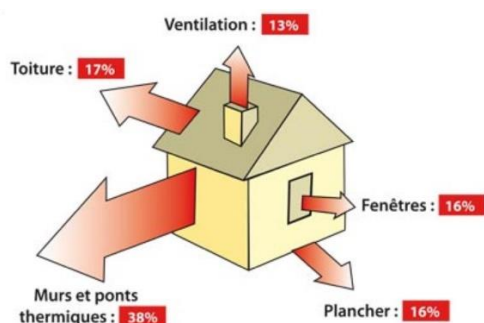


## 6 L'urgence du changement

Nous allons maintenant aborder un chapitre important. Un chapitre qui concerne le fait que *le temps qui passe* joue contre nous et qu'il va falloir que nous agissions significativement sans tarder en ce qui concerne l'évolution de nos chaînes énergétiques.

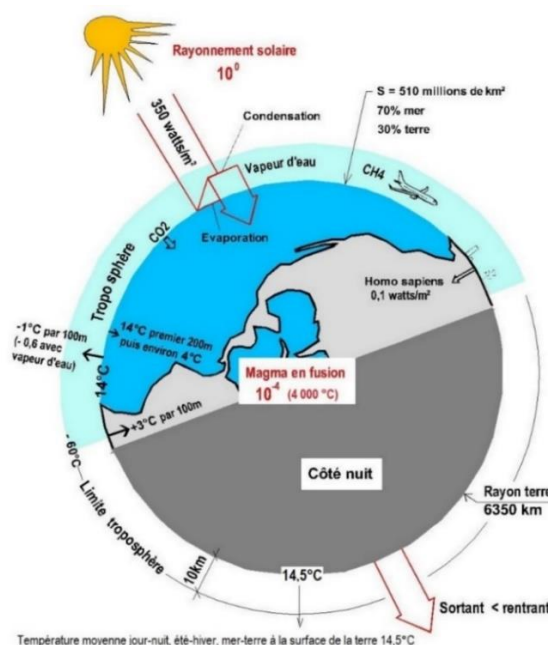
### 61 Nos deux maisons

Nous avons dans la pratique, avec la terre, deux maisons. En les comparant, il n'est pas trop difficile d'expliquer et de comprendre pourquoi la terre se réchauffe. Ces deux systèmes reçoivent en effet l'un et l'autre de l'énergie thermique et la dissipent. Pour la maison de l'énergie rentrante avec le dispositif de chauffage et sortante en raison des déperditions. Pour la terre, l'énergie rentrante est celle qui vient du soleil par radiation alors que la sortante est celle réfléchiée par notre planète. Cette dernière devient plus faible en raison de l'effet de serre résultant des gaz émis par la combustion, principalement du charbon. La terre naturellement très chaude en son sein en raison de la radioactivité se réchauffe légèrement en surface du fait de la réduction de l'énergie réfléchiée ([voir les différentes formes d'énergie](#)).



La [fonction de transfert maison chaufferie](#) étudiée à l'occasion de l'étude thermique des pompes à chaleur échangeant sur l'eau et non sur l'air permet de calculer comment les températures se modifient à l'intérieur de la maison en régime transitoire.

Quant aux dérèglements climatiques provoqués par les chaînes énergétiques actuelles dans les différents pays de notre planète bleu le lecteur peut se reporter au fichier [cartographie.pdf](#)



En ce milieu d'année 2023, il a fallu monter 500 m au-dessus du mont blanc soit à mi-chemin de la troposphère pour atteindre 0°C



Si seulement le projet de rénovation thermique des écoles initié par notre président pouvait devenir un point de départ et la prise de conscience qu'il va falloir changer d'échelle et s'organiser de telle sorte que ce projet de rénovation devienne le premier maillon d'une action généralisée à tout l'habitat urbain. Une action qui serait déclenchée pour sortir enfin du cul de sac énergétique dans lequel nous nous enfonçons progressivement. Ceci en concentrant notre réflexion sur la tenue à long terme du tuyau, le composant qui transfère l'énergie thermique d'un point à un autre dans le cadre de la *Solar Water Economy*



*Les actions pour le climat : c'est maintenant*

La militante ougandaise Vanessa Nakate voit juste lorsqu'elle affirme lors de la COP 28 que nos dirigeants nous font défaut et nous font perdre confiance dans l'ensemble du processus de "toutes ces COP" qui ne parviennent pas, après 28 ans de conférences sur le climat à s'attaquer à la cause profonde de la crise climatique.

## 62 Moins de pollution

### La voiture

Une voiture à essence qui consomme 6 litres au 100 fait 16,6 km avec 1 litre d'essence et vu le prix de l'essence dépense maintenant pour cela environ 2 €. Une voiture hybride rechargeable est capable avec sa batterie de 10 kWh de parcourir en ville environ 50 km en mode électrique, sans polluer l'atmosphère et en dépensant sensiblement la même somme. On constate que pour une même dépense, on parcourt 2 voire 3 fois plus de km en mode électrique qu'en mode essence. En résumé, lorsqu'une voiture hybride rechargeable fonctionne en ville en mode électrique, le prix du km parcouru est deux à environ trois fois moins onéreux qu'en mode essence, et ceci, qui plus est, avec une voiture silencieuse qui ne pollue pas l'environnement. Lorsque l'on observe la multitude de fonctions inutiles et superflues des voitures thermiques et électriques actuelles ainsi que leur motorisation à l'évidence surdimensionnée par rapport au besoin, le souvenir de la 2CV Citroën et la nostalgie du passé nous étirent.



Utilisateur d'une C5 Citroën diesel, j'observe que la Chine commercialise la voiture électrique la moins chère au monde : la petite *Hong Guang mini EV* à 3700 € qui pourrait servir de modèle sur le plan international en ce qui concerne la petite voiture urbaine. Ce pays est en effet en passe d'assurer une production de masse en limitant la taille et la puissance du véhicule électrique par rapport à ce qui se fait outre-Rhin afin de baisser le prix de vente du véhicule urbain pour le rendre accessible à tous. L'exécutif européen va-t-il exploiter un autre créneau en ce qui concerne la mobilité routière dite longue avec la voiture hybride associant l'électricité et la combustion ? Un partenariat européen entre des sociétés comme Audi, Mercedes, Volkswagen pour l'Allemagne et des sociétés comme Peugeot, Renault et Citroën pour la France pour l'étude et la fabrication d'une voiture électrique bas-coût qui soit moins surdimensionnée en ce qui concerne la motorisation serait le bienvenu.

### Le camion

Alors que la voiture électrique fait son apparition, c'est encore plus de 95 % des camions circulant actuellement qui sont motorisés par des moteurs thermiques. Mais Tesla lance ce marché en livrant, en cette fin d'année 2022, le premier semi-remorque électrique capable de parcourir 800 kilomètres en une seule charge malgré ses 37 tonnes.

### Le bateau et le train

La consommation en carburant de ce navire qui fera prochainement 5 rotations annuelles entre l'Europe et la Guyane pour assurer le transport des pièces composants la nouvelle fusée ariane 6 sera notablement réduite grâce aux 4 voiles de 360 m<sup>2</sup> chacune.



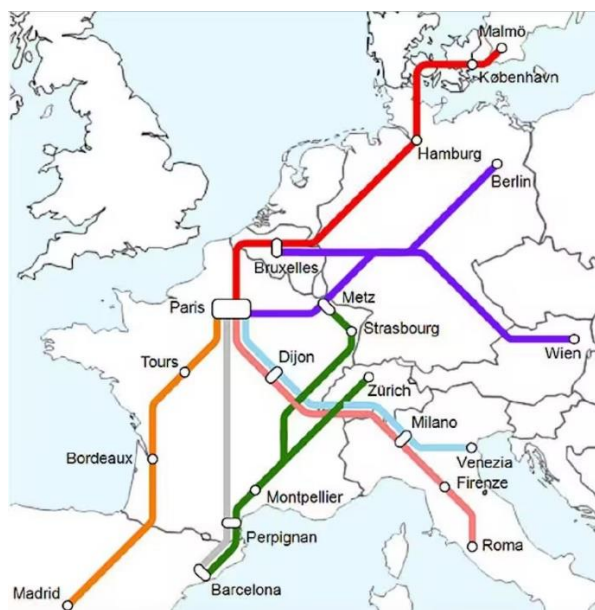
La société Alstom a annoncé le 21 mai 2019 qu'elle allait d'ici 2022 fournir 27 trains motorisés à hydrogène à Fahma, une filiale du réseau de transports en commun allemand *Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV)*. Munis de piles à combustible, ils utiliseront de l'hydrogène pour produire l'électricité consommée pour la traction ou les équipements à bord. Ceci en utilisant également des batteries lithium-ion afin de récupérer de l'énergie au freinage.

Avec du retard sur l'Allemagne, la SNCF vient aussi de commander en avril 2021 quatorze rames Coradia électriques. Les premiers essais sont prévus fin 2023 et l'abandon du diesel en 2035. En roulant à la vitesse maximale de 140 km/h, le train Coradia iLint aura, selon Alstom, une autonomie pouvant aller jusqu'à

1 000 km avec un seul plein en hydrogène. Située sur le toit de la rame, une pile à combustible est alimentée par de l'hydrogène stocké sous forme gazeuse (voir 71). La réaction dans la pile à combustible, qu'il ne faut pas confondre avec la chaîne énergétique totalement différente de la pompe à chaleur dénommée aussi PAC, libère de l'eau sous forme liquide ou gazeuse et produit de l'électricité qui alimente la traction ou les équipements à bord. Des batteries lithium-ion stockent le surplus d'électricité produit par la pile à combustible et l'énergie récupérée au freinage. Le train pollue nettement moins l'atmosphère que l'avion, particulièrement le train à hydrogène, le tourisme international pourrait utilement évoluer vers le ferroviaire plutôt que vers l'avion.

### *Le train ou l'avion hybride ?*

Il va devenir important avec « le temps qui passe » de prendre en compte que le réchauffement climatique pourrait être réduit en utilisant le train plutôt que l'avion pour les déplacements inférieurs à 400 ou 800 km voire sur des distances plus importantes avec les trains de nuit. Ceci le temps que l'avion propulsé avec un moteur à hydrogène prenne place. A ce sujet, les opérateurs ferroviaires autrichien (ÖBB), allemand (Deutsche Bahn), suisse (CFF) et français (SNCF) prenant conscience que le train est actuellement moins énergivore que l'avion et ont annoncé la création de liaisons de nuit européennes à partir de début 2022. L'union européenne pourrait prendre en compte l'intention du gouvernement français d'interdire les vols intérieurs courts.



Pour les déplacements intercontinentaux de grande distance devant s'effectuer à plus grande vitesse, va probablement se mettre en place une nouvelle motorisation basée sur l'hydrogène gazeux en remplacement des turbines actuelles utilisant la combustion du kérosène. Compte tenu de la légèreté de l'hydrogène, il est préférable de transporter des passagers plutôt que du combustible.

### *Les trains les plus rapides*

Les trains à sustentation magnétique seront probablement capables d'atteindre des vitesses comparables à celle des vols longs courrier actuels. On distingue actuellement :

1 Le Maglev japonais à sustentation magnétique, avec sa vitesse maximale de 603 km/h, est le train le plus rapide au monde. Il reliera Tokyo à Nagoya dans les années 2027.



2 Le Transrapid chinois, lui aussi magnétique, avec sa vitesse maximale de 581 km/h assure déjà une petite liaison vers l'aéroport international de Shanghai.



3 Le TGV français sur rails avec sa vitesse maximale de 575 km/h lors des essais en 2007 sur la ligne Paris Strasbourg et ses nombreuses liaisons sur l'hexagone

4 Le KTX, train express coréen avec sa vitesse maximale de 421 km/h relie Séoul aux aéroports internationaux.

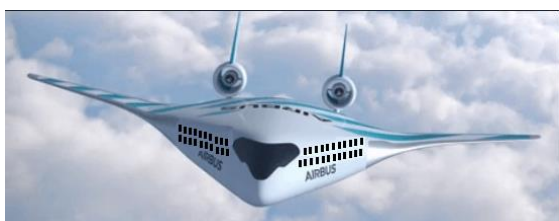
5 L'AVE espagnol avec sa vitesse maximale de 404 km/h et un réseau qui s'étend sur plus de 3000 km.

### *L'avion à hydrogène,*

On évoque rarement le fait qu'il serait possible de construire des ailes volantes adaptées au tourisme et au transport de fret moins polluantes que les avions actuels. La plus importante compagnie aérienne au monde *United Airlines*, basée à Chicago, envisage de décarboner ses vols régionaux inférieurs à 1000 km avant la fin de la décennie. Ceci en remplaçant les turbines actuelles qui utilisent la combustion du kérosène par des moteurs à hydrogène. Dès 2028, ces avions "verts" équipés de moteurs de 2 MW à 5 MW et construits grâce à sa collaboration avec la société *ZeroAvia* pourraient être mis en service.

L'étude traitant de la production de l'énergie à partir des caractéristiques de l'hydrogène liquide faite au 3<sup>ème</sup> chapitre permet de comprendre que la masse d'hydrogène qui remplacerait le kérosène embarqué sur les long-courriers actuels étant sensiblement 3 à 4 fois plus faible, l'avantage serait de transporter des passagers plutôt que du combustible. Les moteurs à hydrogène pourraient être logés à l'arrière d'une aile volante à profil épais ou à leur emplacement actuel. « On est absolument convaincu que c'est faisable », explique le patron du géant Airbus, Guillaume Faury. Ceci aurait un autre avantage : celui d'une chaîne énergétique qui ne génère que de l'eau en lieu et place des gaz brûlés. Le fait que l'espace de stockage de l'hydrogène serait sensiblement quatre fois supérieur à celui du kérosène va nécessiter l'usage de profils d'aile ou de coques centrales plus volumineuses laissant un volume disponible suffisant pour les passagers et leurs bagages. Ces dernières pourraient être réalisées en matériaux composites moins dense que les métaux. Il existe actuellement des stratifiés particulièrement résistants et peu denses déjà utilisés dans l'aviation et la construction de coques de canoës et de kayaks de compétition ayant une grande résistance (du type carbone - kevlar - résine époxy ou autre) qui pourraient constituer la structure de ces ailes volantes. Les passagers seraient logés dans la zone centrale de l'aile volante sur 2 ou 3 niveaux. Pour limiter la puissance on peut penser que la vitesse de ces structures volantes sera très inférieure à celle du Concorde. Le gouvernement français a annoncé début juin 2020 le développement d'un « avion neutre en carbone » fonctionnant à l'hydrogène qui devrait voir le jour dès 2035.

Quelques barrières technologiques restent cependant à lever au niveau du réservoir d'hydrogène liquide concernant l'isolation sous vide. Plutôt que d'embarquer la pile à combustible qui produit de l'électricité pour alimenter des moteurs électriques, la bonne solution pourrait être, afin de limiter les pertes d'énergie thermique et d'alléger la structure, d'utiliser directement l'hydrogène comme carburant moyennant une modification des moteurs existants.



?



Une centrale à charbon située à Meyreuil dans les Bouches-du-Rhône va être prochainement transformée afin de produire de l'hydrogène et des carburants de synthèse dit "vert", à partir d'électricité d'origine renouvelable et de la biomasse. Ce projet, de produire du e-kérosène baptisé « Hynovera », est porté par le propriétaire tchèque du site, Gazel Energy, et le producteur allemand d'hydrogène Hy2gen. Concernant l'aviation et le réchauffement climatique, on peut raisonnablement se demander quelle est la différence entre la combustion du e-kérosène et du kérosène conventionnel. On peut toutefois parler de prudence sur le long terme dans le cas où la mise au point de l'avion à hydrogène serait plus longue que la pérennité du kérosène conventionnel.

### La nourriture

Une personne sédentaire a besoin de 0,8 gramme de protéine par kg de poids et par jour (soit 60 grammes de protéine si elle pèse 70 kg).

On prend conscience que le plastique, très utilisé pour emballer la nourriture est un [danger pour la faune](#) et la flore et doit être abandonné à moins d'être recyclé. Actuellement ce sont les pays tels que la Thaïlande, la Malaisie, le Vietnam et l'Indonésie qui "hébergent" les déchets plastiques des pays les plus "développés"

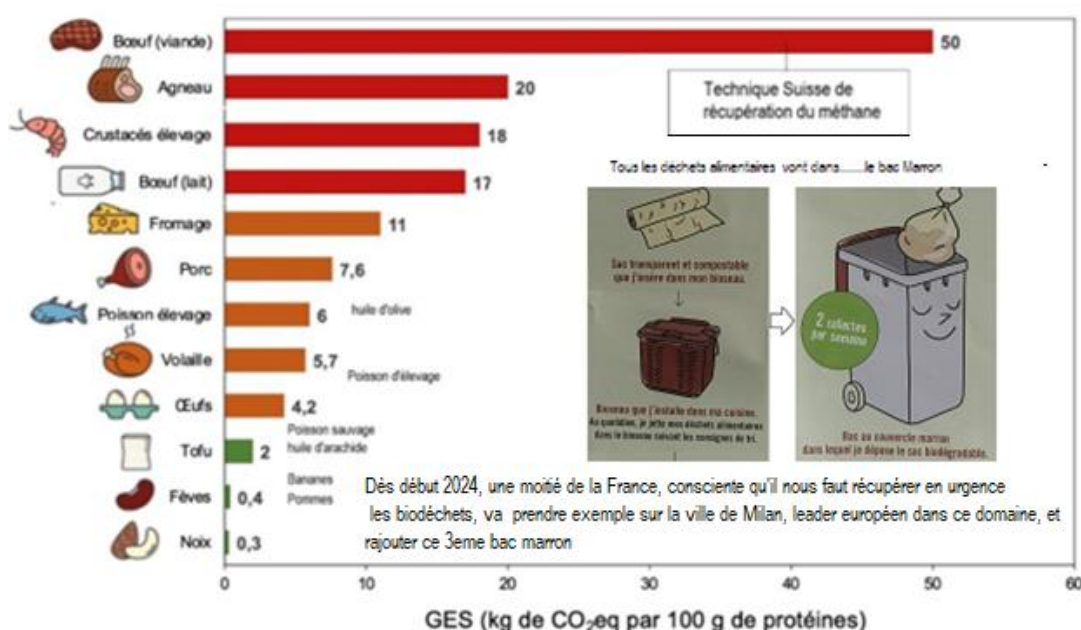


Tableau pour une nourriture mieux adaptée ?

Réunis pour la première fois en 2023 pour combattre la pollution plastique des fonds sous-marins 70 % des pays dans le monde s'inquiètent avec raison de cette dernière dangereuse pour les animaux sous-marins lorsqu'ils les ingèrent . Pour transporter principalement les aliments ce sont en effet 350 millions de tonnes de déchets plastiques à vie ultra longue qui sont produits chaque année sur terre et qui se retrouve à terme dans les fonds sous-marins avec seulement 9 % qui sont actuellement recyclés.

### Les animaux

Il n'y a pas que la viande et ceux que nous mangeons, il y a aussi le fait que l'on massacre annuellement environ 50 000 éléphants pour leur ivoire dans le monde. A ce rythme et vu qu'il n'en reste plus qu'un demi-million sur terre, il n'y en aura plus beaucoup sur notre planète dans 10 ans

### 63 Les pays émetteurs de GES

Si l'on comptabilise les émissions lors du transport des aliments, l'alimentation représente en France selon l'Ademe environ le quart des émissions de gaz à effet de serre (GES). Quant aux émissions mondiales, elles ont atteint en 2019 un record : 52,4 milliards de tonnes (soit 7 tonnes de CO<sub>2</sub> par Homo sapiens).

- En 2019, la Chine, qui représente avec ses 1,4 milliard d'habitants environ 18 % de la population mondiale a émis 10 tonnes de CO<sub>2</sub> par Chinois représentant 29 % du total mondial

- Les Indiens avec une population proche de 1,4 milliard d'habitants, sont presque aussi nombreux que les Chinois mais ils émettent beaucoup moins de gaz à effet de serre par habitant (1,8 tonne).
- Les Américains émettent presque deux fois plus de CO<sub>2</sub> par habitant que les Chinois mais ils sont 4 fois moins nombreux.
- Quant aux Européens qui émettent annuellement environ 3,5 milliards de tonnes, ils sont dans la moyenne mondiale avec 7 tonnes de CO<sub>2</sub> par habitant.

Il est surprenant de constater que dans notre monde qui comprend selon l'ONU un total de 197 pays, deux pays seulement, la Chine et les USA émettent à eux deux près de la moitié des émissions mondiales de GES.

## 64 Démolition-reconstruction de l'habitat ou rénovation ?

Le gaspillage d'énergie, de matières premières et le problème du relogement pendant la période de démolition-reconstruction sont là pour nous rappeler tous les inconvénients de la démesure. En ville, lorsque la vétusté d'une habitation impose la démolition en raison du risque, l'aménagement d'un espace libre avec plantation éventuelle de végétaux plutôt que la reconstruction d'un immeuble est la bienvenue. Mais cela devrait être l'exception. Le bon sens nous commande plutôt de considérer la démolition des bâtiments existants jugés trop énergivores est une aberration écologique, économique et sociale. La pénurie de matériaux qui secoue le secteur du bâtiment en ce début 2022 sonne d'ailleurs comme un avertissement. La démolition- reconstruction d'une partie de notre littoral [peut toutefois s'imposer](#) (page 93) en raison de la montée des océans.



L'impact social négatif de la démolition-reconstruction peut même être assimilé à un acte de violence lorsque l'on considère son coût. Nous allons devoir nous suffire d'une architecture moins dispendieuse, orientée vers la rénovation et plus attentive à ceux à qui elle est destinée. Il ressort de ce chapitre que pour relever le défi climatique et limiter le réchauffement en cours, il va à l'évidence devenir préférable et urgent d'abandonner pendant quelques générations les chaînes énergétiques actuelles telles que la combustion ou le nucléaire qui passent par les hautes températures et le moteur thermique au profit d'une chaîne énergétique qui chauffe l'intérieur de l'habitat en refroidissant l'extérieur ; le contraire du "frigo" en quelque sorte et comme cela a été expliqué au chapitre 2 (voir page 38).

Plutôt que de choisir le numérique pour espérer faire face à l'incertitude économique, les bâtiments et les travaux publics (BTP) feraient mieux, pour gagner en productivité, de se préoccuper de la chaîne énergétique qu'ils vont devoir mettre en place pour assurer le chauffage de l'habitat.

## 65 Un solaire revu et corrigé ?

La centrale photovoltaïque la plus puissante d'Europe vient d'être mise en service en août 2022 en Espagne. Les panneaux photovoltaïques qui la constituent couvrent une superficie de 1 300 hectares et vont fournir une puissance de 590 mégawatts crête pour assurer des besoins locaux. Trois technologies complémentaires y sont maîtrisées :

- les panneaux voltaïques (au nombre de 1,5 million),
- les onduleurs pour convertir le courant continu en courant alternatif (au nombre de 313),
- les trackers, dispositifs orientant les panneaux vers le soleil pour optimiser la production.

Quant à la France, compte tenu du potentiel de cette chaîne énergétique, elle peine à placer le voltaïque à la place qui devrait être la sienne. La centrale photovoltaïque qu'il est toutefois prévu d'implanter à Saucats en Gironde sera d'une puissance de 1 GW (1000 MW), sensiblement supérieure à la centrale espagnole ce qui nous permettra de rattraper en partie notre retard. Avec sa puissance sensiblement supérieure, alors que sa surface de 10 km<sup>2</sup> est plus faible, on peut penser que les performances de la centrale française seront sensiblement supérieures à la centrale espagnole. Ces surfaces qui correspondent sensiblement à celle d'un arrondissement parisien donne la mesure de ces réalisations. La technologie du panneau solaire évolue. Dans les laboratoires du monde entier les chercheurs s'activent fébrilement autour d'une famille de cristaux nommés pérovskites\* composés de calcium, de titane et d'oxygène qui promettent de révolutionner la production électrique grâce à l'énergie solaire. Deux raisons expliquent cela : les

performances excellentes de ces cristaux (30 %) et leur coût moindre comparativement aux cristaux de silicium qui équipent actuellement la plupart des installations photovoltaïques.

## 66 La désinformation est devant nous

Selon le dernier classement de Reporter Sans Frontière (RSF), organisation non gouvernementale associée à la liberté de la presse, la désinformation au sens large, qu'il s'agisse des manipulations économiques, de la propagande politique ou des faux contenus générés par l'intelligence artificielle menace la survie d'Homo sapiens. Selon cet organisme, la France se situerait à ce sujet à la 24<sup>ème</sup> place, loin derrière la Norvège, la mieux notée, et loin devant le pays le moins bien noté : la Corée du Nord.

## 67 L'abondance est derrière nous

### Avec l'énergie

Homo sapiens persiste dans le toujours plus et force est de constater que les jeux d'hiver en Arabie Saoudite, du football au Qatar ainsi que les Pays-Bas qui envisagent d'organiser les championnats du monde d'alpinisme ne sont qu'une infime partie du gâchis énergétique actuel. Il va falloir prendre conscience que le monde de l'abondance est derrière nous et apprendre à partager équitablement nos ressources pour améliorer le social. La transition vers de nouvelles chaînes énergétiques ne va pas se faire sans générer des contraintes. La demande en granulés de bois en France, qui devient momentanément supérieure à nos capacités de production depuis l'arrêt des importations russes, explique pourquoi le prix de vente des pellets a pratiquement doublé et pourrait bien continuer à croître au cours de l'hiver 2022-2023 en raison d'une demande qui continue à grimper en flèche. Heureusement tout cela n'est que temporaire.

Le gaz de schiste représente environ un tiers des réserves de gaz mondiales et les huiles de schiste comptent pour 10 % de celles de pétrole. Nous sommes en 2023 et les États-Unis sont actuellement seuls au monde à exploiter ces gisements sur son territoire en fracturant la roche à très haute pression depuis plusieurs décennies. Quant aux réserves, c'est la Chine et la Russie qui se partageraient les plus gros gisements. La France, à juste titre, a refusé de s'engager dans cette voie il y a une trentaine d'années.



*Ce qui est rare est cher*

Quant à la société française Engie qui se voit notifier par Gazprom une suspension complète de ses livraisons de gaz russe à partir du 1<sup>er</sup> septembre 2022 pour retard de paiement, il faut espérer qu'elle ne va pas relâcher du méthane dans l'atmosphère pour nettoyer "économiquement" ses cuves de stockage, un gaz redoutable en ce qui concerne le réchauffement climatique. On ne voit pas, a priori, pourquoi il ne serait pas possible d'assurer les besoins de l'électroménager, de l'éclairage, et même de l'alimentation du compresseur de la pompe à chaleur pour satisfaire le besoin de la maison individuelle en électricité avec l'onduleur évoqué au chapitre 3 permettant de transformer avec de bonnes performances le courant continu délivré par le panneau solaire voltaïque en courant alternatif. Toutefois, en raison du manque de surface dans une grande métropole, comme la région parisienne, il est probable que pour les appartements, l'alimentation du compresseur ne pourra se faire que moyennant la mise en place d'une structure collective indépendante produisant l'électricité d'origine voltaïque à l'extérieur de la ville. À charge pour l'exécutif de mettre en place une fiscalité qui facilite la mise en place de cette structure indépendante du réseau actuel au lieu de la compliquer. Au moment où l'ADEME valide un sondage effectué sur son territoire faisant état du fait que la grande majorité des sondés proclament vouloir vivre dans une société où la consommation prend moins de place et où un autre sondage réalisé en 2022 auprès d'un échantillon de 2000 personnes nous apprend également que 7 personnes sur 10 établissent un lien entre leur consommation et l'avenir de la planète, il est surprenant de constater l'inaction des pouvoirs publics pour améliorer le poste probablement le plus lourd en terme de consommation d'énergie : celui du chauffage de l'habitat. Je ne rapproche pas le livre « *L'industrie du mensonge* » de John Stauber du dernier livre de Jean-Marc Jancovici " *Le plan de transformation de l'économie française*" édité par Odile Jacob, pourtant rattaché au *Shift project*, mais il est pour moi surprenant de constater que ce dernier ne tient pas compte du potentiel thermique contenu dans l'eau pour assurer le chauffage de l'habitat, poste le plus

lourd en termes de consommation d'énergie. Avant d'aborder l'aspect financier, il me semble important de rappeler que c'est principalement en raison du réchauffement climatique et de la dégradation des sols que s'accélère (selon de nombreux experts scientifiques associés à un groupe de travail que l'on pourrait appeler « *le Giec de la biodiversité* »), l'érosion de la biodiversité de notre maison terre et ce qu'ils considèrent être la 6<sup>ème</sup> extinction de masse du vivant. C'est en effet, selon eux, principalement l'impact des activités humaines telles que la surconsommation des ressources non renouvelables, la chasse, la pollution des écosystèmes et la combustion qui en sont les causes. Faire face à ce défi par un essor technologique va devenir crucial vu que notre vie et celle des espèces sauvages sont menacées par le changement climatique et l'essor démographique de l'humanité.

### *Avec l'eau*

Afin de réduire sa dépendance au gaz russe et plutôt que d'assurer uniquement les échanges avec l'eau, Vienne, capitale de l'Autriche, innove en Europe avec l'implantation de 3 grosses pompe à chaleur de près de 20 000 kW chacune échangeant sur un air préchauffé de quelques degrés par le réseau d'eau chaude sanitaire afin d'améliorer les performances. Ceci dit que la disponibilité en eau de notre capitale Paris est heureusement pour nous bien supérieure ce qui devrait nous permettre de faire mieux. En s'orientant dans cette voie il faudra certes rajouter des tuyauteries, mais on améliorerait encore les performances, on serait moins bruyant, et on pourrait grâce à la filtration rapprocher l'eau non potable de l'eau potable au bénéfice de cette dernière qui deviendrait moins rare. Le lutin thermique que je suis, en se comportant en professeur, espère ne pas froisser l'Office Météorologique Mondial (OMM) en disant qu'il ne comprend pas les raisons pour lesquelles cet organisme s'obstine à rendre les gaz à effet de serre responsables du réchauffement climatique en cours alors qu'il est plus simple, pour limiter et expliquer en partie ce réchauffement de tenir un raisonnement différent et plus facilement compréhensible : celui consistant à dire qu'il nous faut plutôt, vu leur performances déplorables, s'organiser pour proscrire dans la mesure du possible les chaînes énergétiques que nous utilisons actuellement, à savoir la combustion et le nucléaire, pour produire notre électricité. Ceci vu que ces deux chaînes énergétiques diffusent dans l'atmosphère sous forme thermique en pure perte et en le réchauffant, pour la première, une quantité d'énergie sensiblement égale à l'énergie électrique produite et pour la 2<sup>ème</sup>, le nucléaire, deux fois plus importante. Ceci dit, en ce qui concerne l'habitat mais cette fois côté consommation et non plus côté production, il faudra aussi que nous prenions conscience que notre intérêt est d'arrêter de nous comporter comme des gloutons énergivores en cessant de nous chauffer avec l'effet joule. Mais il n'y a pas que la motorisation des transports lourds tels que le train ou l'avion et le chauffage de l'habitat, il y a aussi la façon de nous alimenter que nous devons associer à la permaculture, une conception de l'agriculture plus judicieuse, fondée sur l'observation minutieuse des écosystèmes durables et leur imitation. Parmi les urgences de changement et avec le temps qui passe l'Europe réalise qu'elle va devoir en urgence investir sur son territoire dans la construction de semi-conducteurs fabriqués selon les techniques taïwanaise. La France, notre pays a prévu un investissement voisin de 7 milliards d'euros pour la construction d'une usine de production à Grenoble et l'Allemagne de son côté va investir 5 milliards d'euros dans la construction à Dresde d'une usine qui devrait commencer à produire dès 2027

### *68 Calcul quantique*

L'usage de technologies avancées vont-elles permettre les entreprises comme Volkswagen, EDF, Total et Airbus, de développer des batteries plus performantes, d'optimiser les réseaux électriques et d'améliorer l'aérodynamisme des avions. Voilà ce à quoi pourrait servir le calcul quantique dans les prochaines années. Toutes prônent en plus, le rôle décisif de cette technologie dans la lutte contre le réchauffement en cours. Et pour cause : le mode de fonctionnement de ces nouvelles unités de calcul devrait permettre à la fois de simuler à l'échelle atomique les réactions chimiques et le comportement de la matière et de résoudre des problèmes à la complexité jusqu'alors exponentielle. Dans les scénarios les plus fous, cela ouvrirait la voie à des ciments zéro carbone, des panneaux photovoltaïques super-performants ou de nouveaux carburants synthétiques, voire améliorer encore les caractéristiques du fluide caloporteur des pompes à chaleur et l'efficacité des médicaments. Gare toutefois à l'excès d'optimisme.

*En ce qui concerne notre devenir sur terre les mots prospérité et [croissance](#) sont contradictoires*