

La Transition Energétique

Quelques Repères

La Transition Energétique

- La transition écologique est sans doute le défi collectif le plus important et le plus complexe que l'humanité ait jamais eu à relever (l'autre défi récent fut celui de la maîtrise de l'armement nucléaire; bien sûr, la collision avec un astéroïde de quelques kilomètres de diamètre ou l'invasion de la Terre par des extra-terrestres malveillants seraient bien pires mais la probabilité de tels évènements est très faible)
- L'énergie est un domaine complexe où aucune solution simple n'est disponible: seuls des incompetents ou des manipulateurs prétendent le contraire.
- La transition énergétique en constitue le point majeur en termes d'investissement (les calculs du ShiftProject évaluent à 400 Md€ les investissements annuels nécessaires en Europe pour un PIB Européen actuel de 15,000 Md€) et d'évolution technologique de la transition écologique (par rapport par exemple à la nécessaire mutation de l'agriculture et de la consommation alimentaire).
- La maîtrise du climat à l'échelle planétaire impliquera en outre un effort de solidarité entre pays riches et pays émergents ou Moins Avancés sans précédent.

La Transition Energétique

	Page
• Vision Globale	4
• La Situation Française	24
• Grands Enjeux et Conséquences	32

Note: sauf en cas de spécification contraire, la source des données traitées dans ce document est l'Agence Internationale de l'Energie.

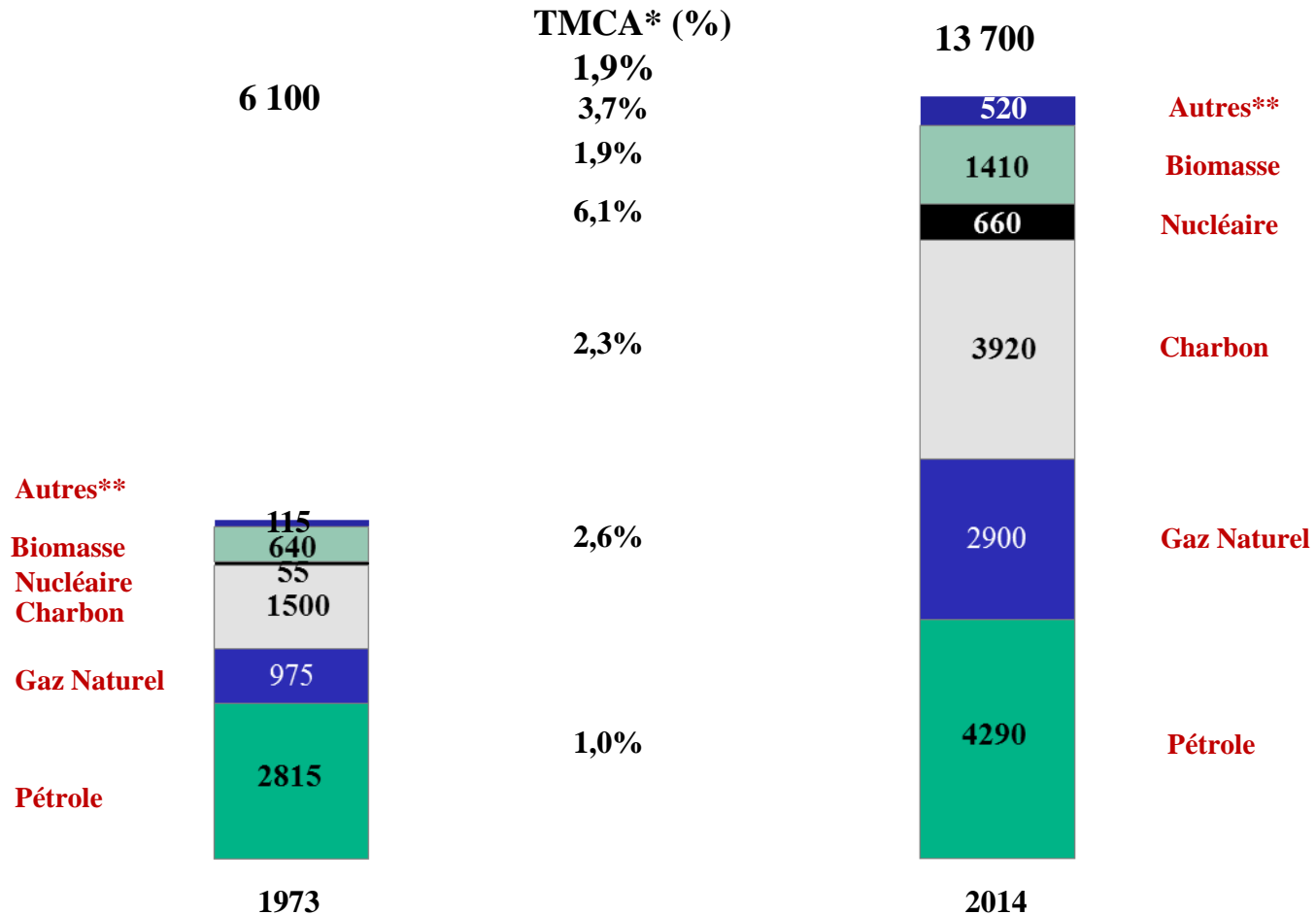
Energies: Caractéristiques

L'énergie provient de sources différentes qui ont chacune leur intérêt propre mais aussi souvent qui présentent des inconvénients significatifs. D'où la notion de mix énergétique.

	Avantages	Inconvénients
Pétrole	<ul style="list-style-type: none"> • Se transporte facilement • Idéal pour le transport individuel • Matière première 	<ul style="list-style-type: none"> • De plus en plus difficile d'accès • Coût croissant sauf huile de schiste • Gaz à Effet de Serre (GES) • Coût écologique (huile de schiste)
Gaz naturel	<ul style="list-style-type: none"> • Se transporte assez facilement • Multi usage et moins nocif que le pétrole • Matière Première 	<ul style="list-style-type: none"> • Dangereux • GES • Coût écologique (gaz de schiste)
Charbon	<ul style="list-style-type: none"> • Très abondant (Chine notamment) • Multi usage 	<ul style="list-style-type: none"> • Sécurité dans les mines • Très polluant
Electricité classique	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de GES par l'utilisateur • Multi usage • Facilité d'usage • Potentiel Energies Renouvelables 	<ul style="list-style-type: none"> • Pas une énergie primaire: rendement faible • GES de production « hors nucléaire » • Déchets nucléaires • Se stocke mal et difficile à transporter
Biomasse et déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Une certaine abondance • Bilan carbone 	<ul style="list-style-type: none"> • Pollution • Déforestation/ agro-alimentaire • Impact actuel limité hors pays très pauvres
Energies renouvelables	<ul style="list-style-type: none"> • Peu de GES • Carburant gratuit • Déconcentrée (« démocratique ») • Impact environnemental limité 	<ul style="list-style-type: none"> • Intermittence (sauf géothermie) • Solaire: prod max vs conso mini en été • Faible puissance en général • Dépendance de la Chine (panneaux PV, Néodyme)

Monde: Offre Totale d'Énergie Primaire (Mtep)

L'offre globale d'énergie a plus que doublé en 40 ans. En dehors du nucléaire (en baisse récente) et des EnR (y compris hydroélectricité), les taux de croissance sont de 1 à 2,5% par an donc inférieurs à la croissance de l'économie mondiale (2,9%). La persistance de nombreux types d'énergie prouve l'intérêt de chacun



* Taux Moyen de Croissance Annuel

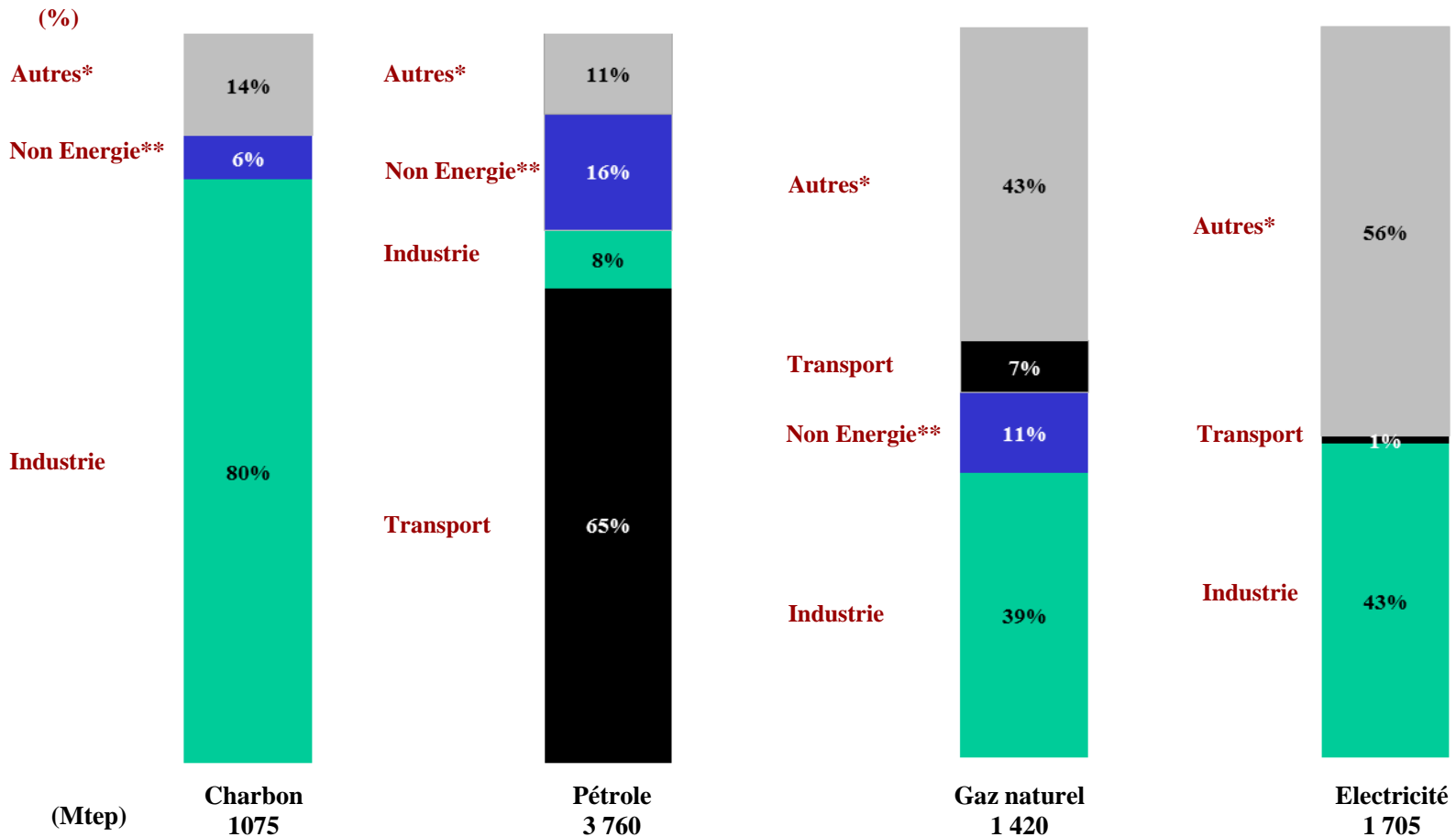
** Energies renouvelables y compris hydroélectricité

Mtep: Million de Tonnes équivalent-pétrole

Monde: Consommation d'Énergie par Usage

2014

Chaque énergie correspond à des utilisations spécifiques. En effet, chaque secteur a des besoins spécifiques: concentrés, stables et importants pour l'industrie vs dispersés, variables et faibles pour le bâtiment.



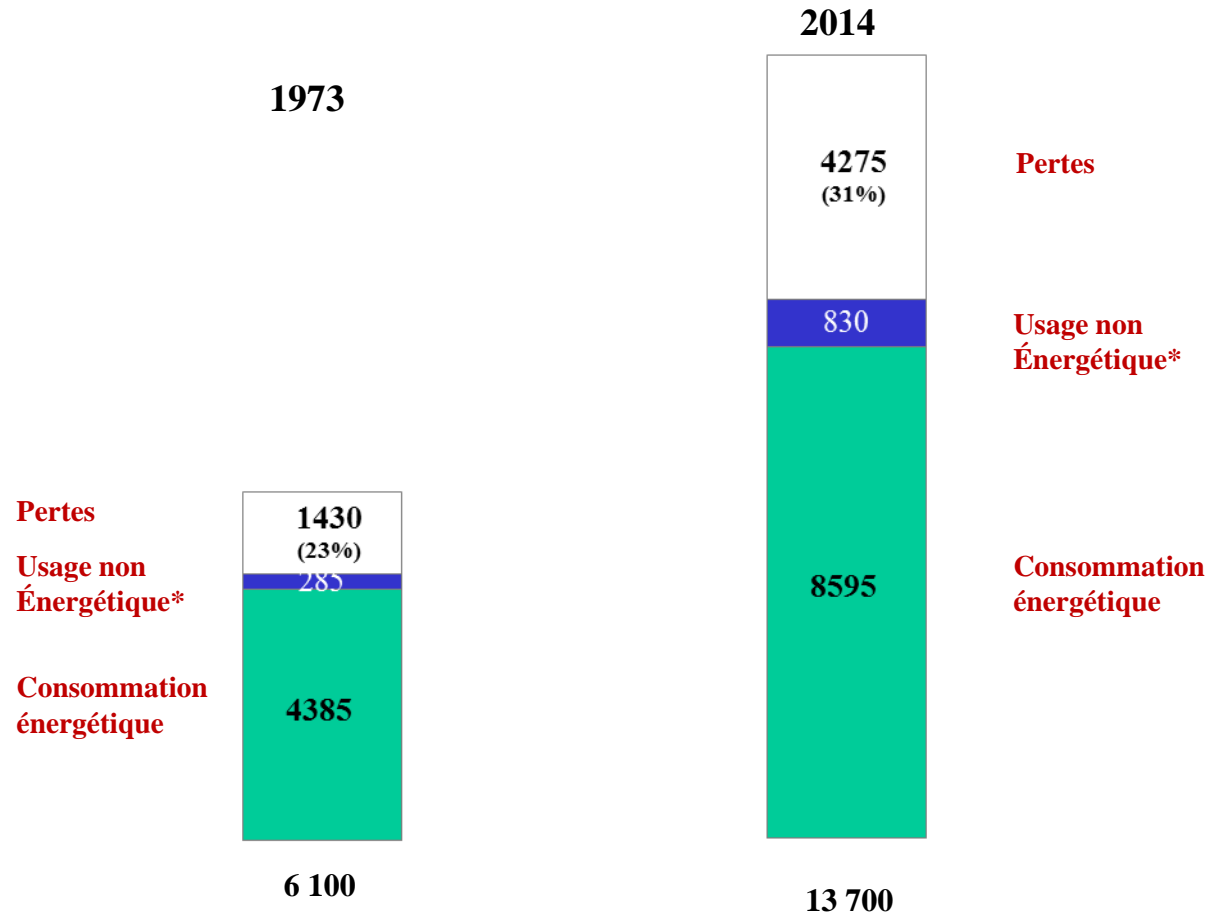
* souvent bâtiment/chauffage et usages domestiques

** Non Énergie: utilisation comme matière première

Août 2017

Monde: Production et Consommation d'Énergie (Mtep)

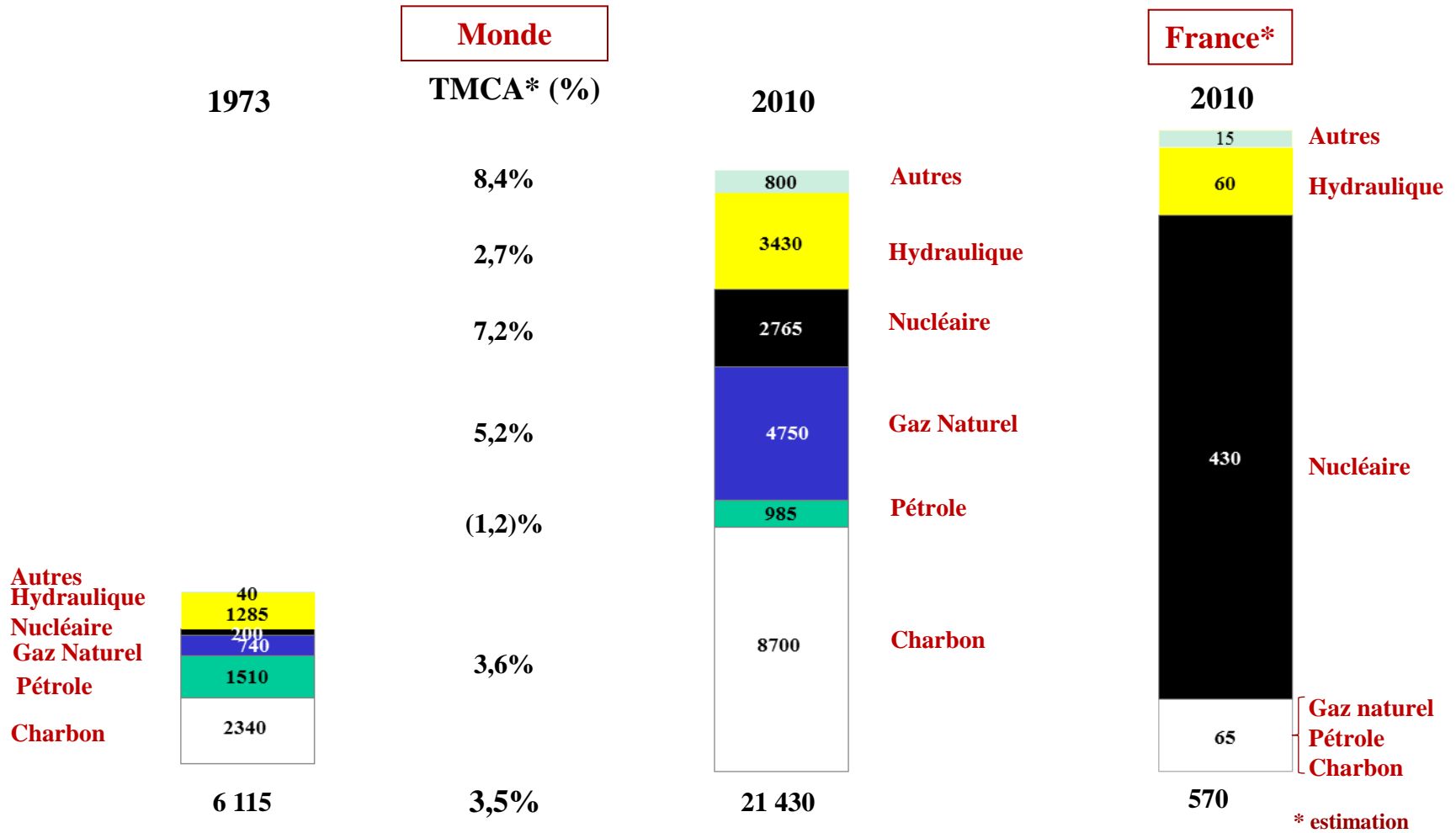
Les pertes du système (dont 60% proviennent de la production d'électricité) sont importantes et croissantes: alors que la production d'énergie croît à 1,9% par an, la consommation d'énergie ne croît qu'à 1,6% par an.



II

Electricité: Sources de Production (TWh)

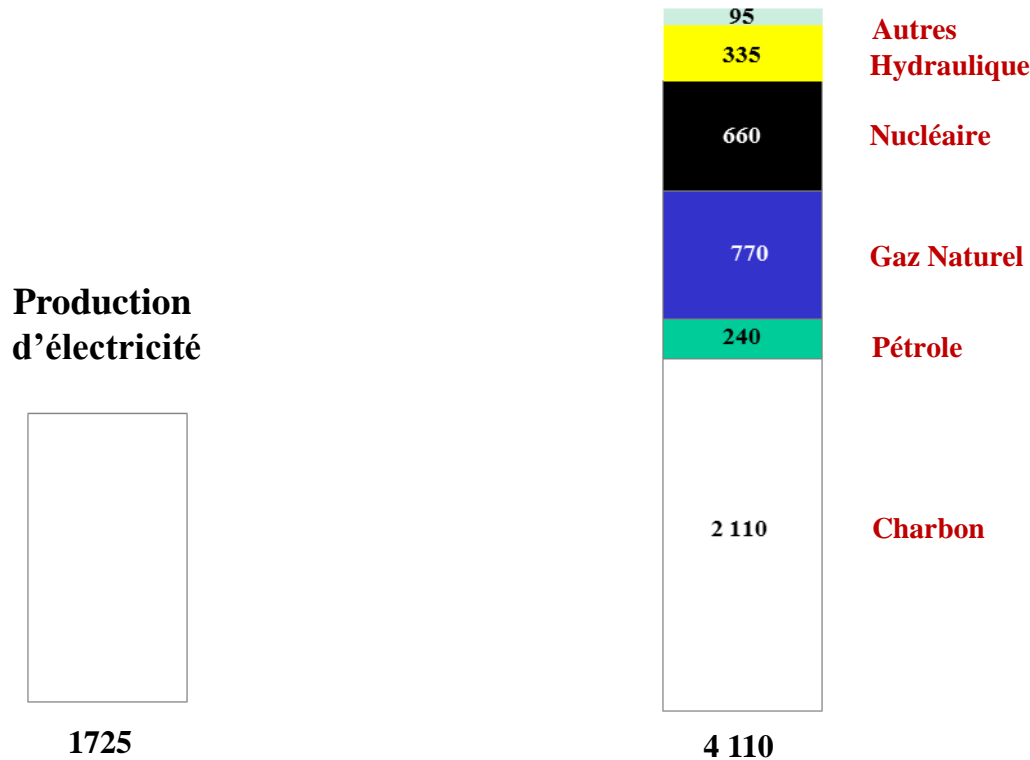
L'électricité nécessite le recours à de nombreuses énergies primaires avec une forte part du charbon. L'électricité n'est donc pas toujours « propre ». La part des EnR est limitée.



Electricité: Pertes en 2014 (MTep)

Le taux de rendement de la production d'électricité est globalement de 42%. Les pertes correspondent à 2500MTep soit 18% de la production mondiale d'énergie. Le pire rendement concerne les centrales au charbon (et la Chine jusqu'à récemment en ouvrait une par semaine).

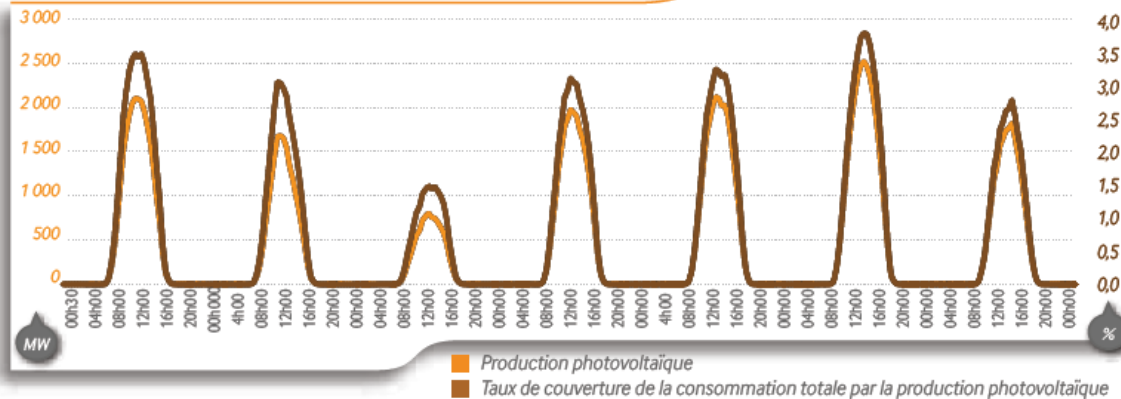
Nous sommes face à un dilemme car les nouvelles utilisations de l'énergie (transports en commun ou Internet) impliquent une croissance de l'empreinte de l'électricité. D'où la nécessité d'un pilotage fin de cette contradiction.



Electricité Renouvelable: Intermittence

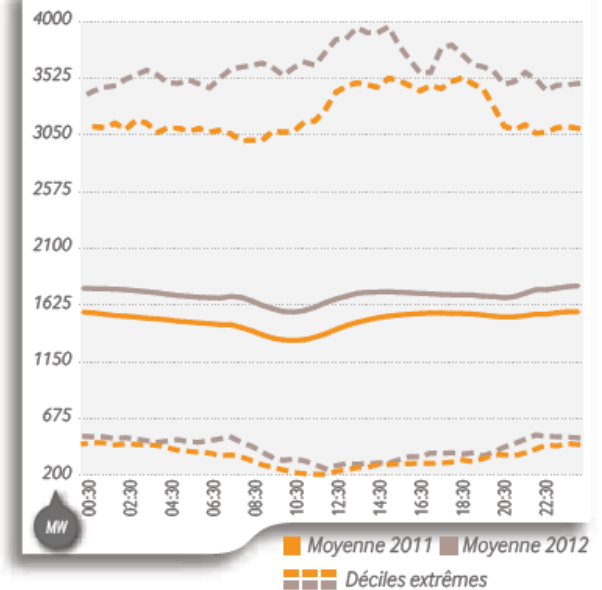
Le problème majeur de l'éolien et du photovoltaïque provient de l'intermittence de la production

Production photovoltaïque française et son taux de couverture de la consommation sur la semaine du 2 au 8 novembre 2012



Source: RTE Bilan électrique 2012

Production éolienne au pas demi-horaire



Conséquence: il ne faut pas se laisser abuser par les puissances annoncées en éolien et en photovoltaïque qui ne sont que des puissances de crête. Par rapport à des centrales thermiques ou nucléaires, il faut diviser les puissances de crête par 3 dans l'éolien et par 8 dans le solaire..

Energies Renouvelables: Dispersion

L'autre problème des Energies Renouvelables provient des faibles puissances générées:

Production 10 TWh sur 1 an

- 1 réacteur nucléaire 1 450 MW
- 2 000 éoliennes de 2 MW chacune
- 100 km² de panneaux solaires
- Thermique à flamme: 16 Mt bois
ou 3,5 Mt charbon
ou 2,2 Mt pétrole
ou 1 600 Mm³ gaz

Energies Renouvelables

- Elles ont des avantages forts:
 - non production de GES
 - gratuité du « combustible » (pas de problème de raréfaction de la ressource, indépendance énergétique)
 - dispersion sur le territoire
 - Production d'électricité (énergie pratique)
 - La croissance des puissances installées (multiplication par 5,5 entre 2010 et 2015 en solaire photovoltaïque) a permis de réduire les coûts: les coûts du kWh ont été divisés par 2 dans le solaire photovoltaïque et devraient encore baisser de 60% d'ici à 2025
- Elles ont aussi des inconvénients forts:
 - intermittence (on sait mal stocker l'électricité: hydrogène ? Batteries?)
 - faible puissance locale (pour l'industrie notamment) et sujet du transport de l'électricité
 - absence de production Française de composants dans certains cas et forte dépendance de la Chine pour le solaire et l'éolien (terres rares)
 - problème écologique quant au recyclage des panneaux solaire ou à la consommation de terres rares.

Indépendance Energétique

- Elle est souhaitée par tous les pays.
- En dehors du pétrole et du gaz, l'énergie est consommée là où elle est produite (ceci sera encore plus vrai pour les énergies renouvelables).
- Toutefois, l'énergie est un sujet éminemment politique:
 - Manipulation des prix du pétrole par exemple
 - Utilisation de rapports de force géopolitiques

Commerce International Energétique

En dehors du pétrole et du gaz naturel, l'énergie produite dans un pays y est généralement consommée. Quelques acteurs majeurs en général.

Le gaz de schiste et les pétroles non conventionnels ont modifié les échanges mondiaux (notamment aux USA qui ont décri leurs importations de pétrole de 515MT en 2011 à 355MT en 2014).

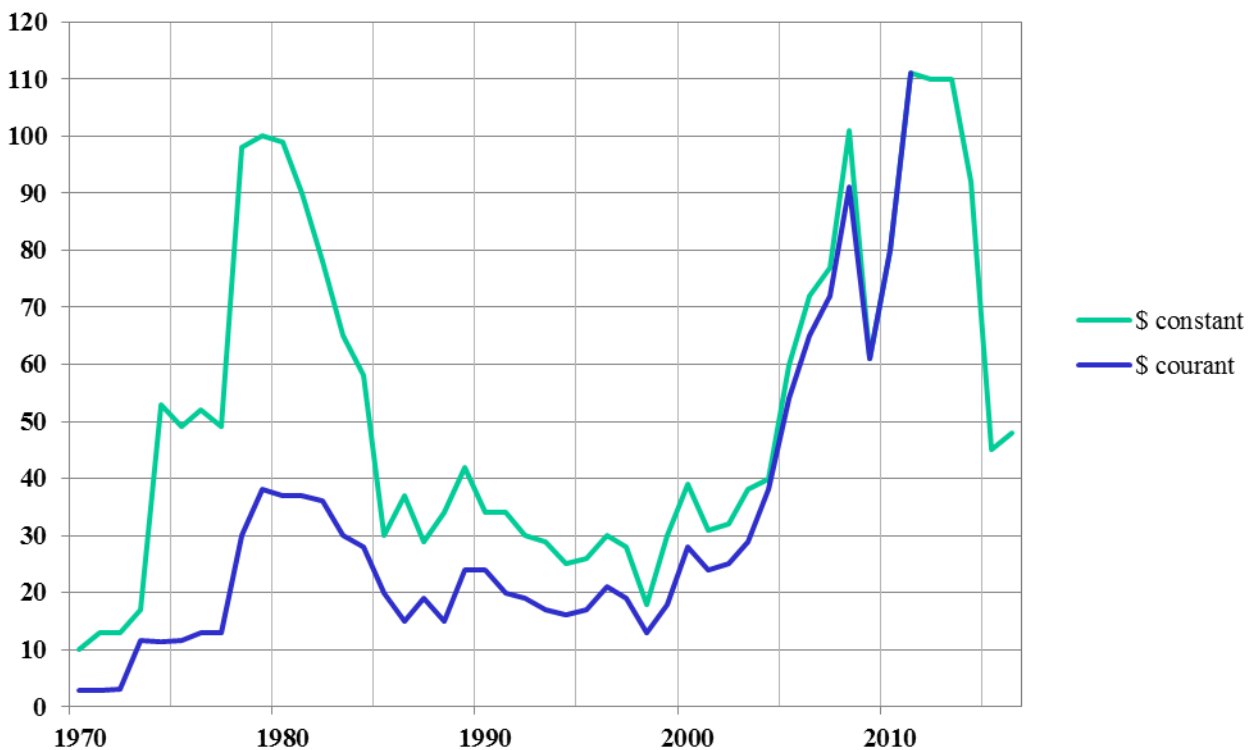
2014	Pétrole (MT)	Gaz Naturel (Md m ³)	Charbon (MT)	Electricité (TWh)			
% Import ou Export/ Production Mondiale	44%	23%	15%	1%			
Exportations							
Arabie Saoudite	355	Russie	190	Australie	390	France	65
Russie	220	Qatar	115	Indonésie	365	Canada	45
EAU	125	Norvège	115	Russie	130	Paraguay	40
Irak	125	Canada	60	Colombie	80	Allemagne	35
Nigéria	110	Autres	350	Afrique du Sud	70	Autres	145
Canada	105			USA	55		
Autres	850			Autres	105		
Total	1 890	Total	830	Total	1 195	Total	330
Importations							
USA	345	Japon	115	Inde	230	USA	55
Chine	320	Allemagne	75	Chine	200	Italie	45
Inde	190	Italie	60	Japon	190	Brésil	35
Japon	165	Turquie	50	Corée	135	Autres	195
Corée	125	Corée	45	Taïwan	65		
Allemagne	90	Mexique	40	Allemagne	55		
Italie	60	France	40	Autres	320		
Espagne	60	Autres	405				
France	55						
Autres	480						
Total	1 890	Total	830	Total	1 195	Total	330

Prix de l'Énergie

(I)

- Le prix du baril de pétrole traduit bien les influences géopolitiques (1973, 1980, fin des années 90, ...) mais aussi les données fondamentales quant à l'offre (baisse récente des prix en liaison avec l'arrivée du pétrole de schiste aux USA).
- La période actuelle est marquée par une forte baisse des investissements dans les champs conventionnels ce qui risque d'induire une forte hausse des prix vers 2020/2025.

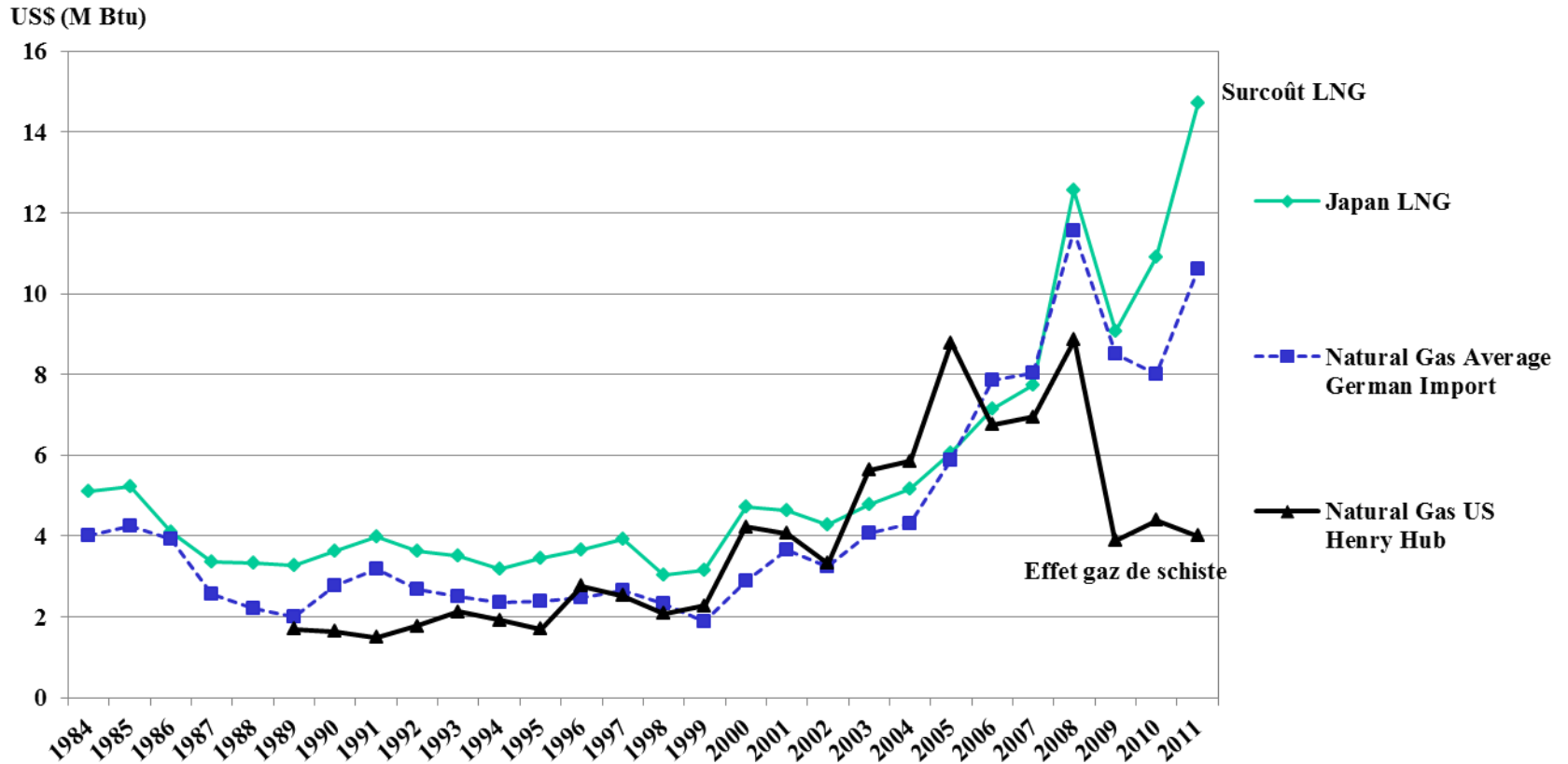
Pétrole (\$/baril)



Prix de l'Énergie

(II)

Le prix du gaz varie différemment selon les zones en période de tension. Il faut différencier les prix spots (graphe ci-dessous) qui reflètent les conditions à court terme et les contrats à long terme. Ces fluctuations impactent significativement la compétitivité d'un pays.



Indépendance Energie et Géopolitique

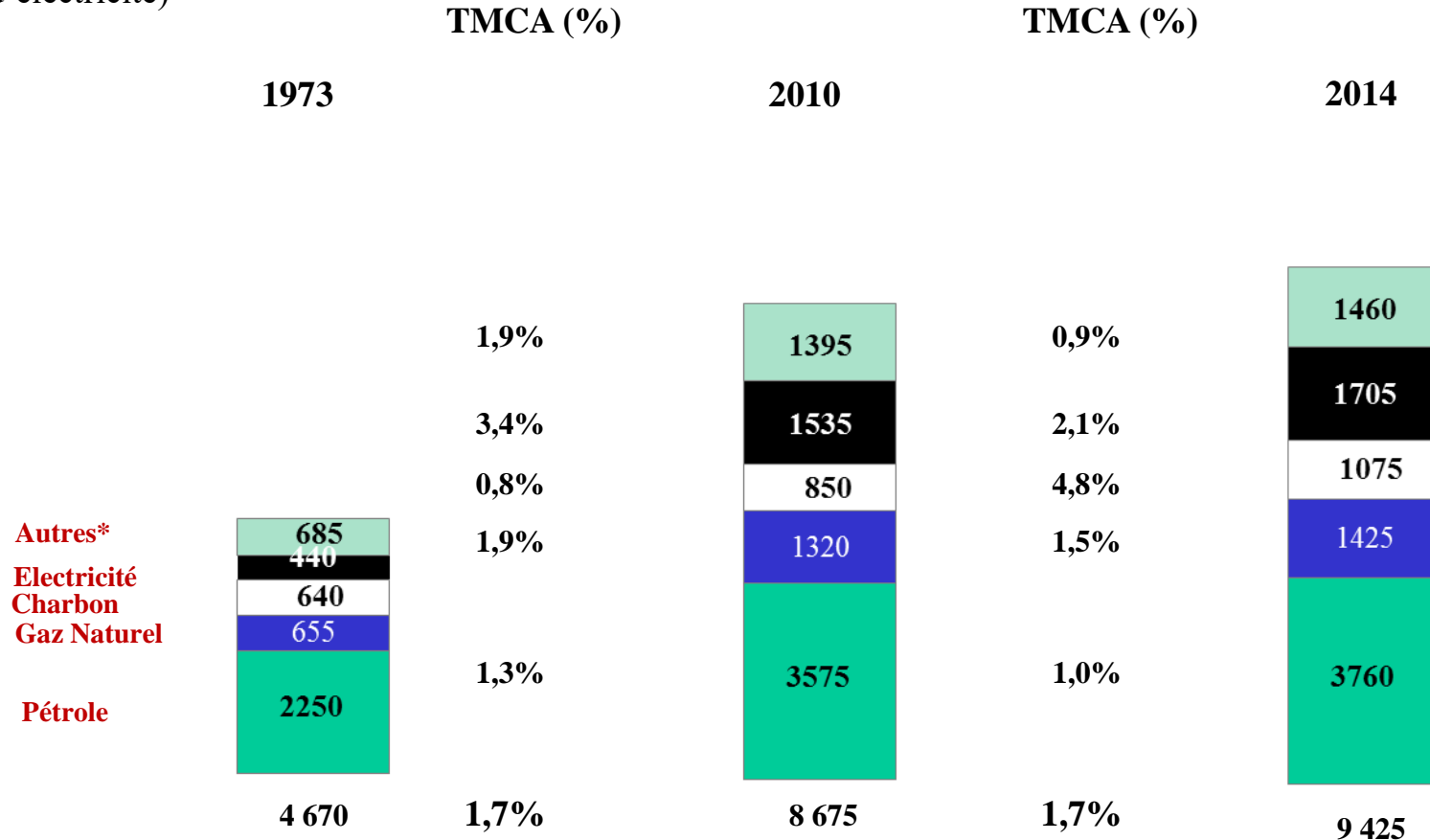
- La manipulation des prix est l'aspect le plus visible
- Actuellement, les USA appliquent des sanctions à la Russie visant à empêcher ses exportations de gaz vers l'Europe via de nouveaux gazoducs (Baltique et Sud de l'Europe). Cette politique vise à promouvoir le gaz de schiste voire le charbon Américains.
- La Chine a réussi à détruire via du dumping l'essentiel de la filière des panneaux photovoltaïques dans les pays développés et elle produit l'essentiel des terres rares utiles à la filière éolienne.
- Selon les périodes, certains pays ouvrent ou ferment l'accès à l'exploitation de leurs ressources naturelles. Cet accès est un des sujets majeurs de corruption dans de nombreux pays.
- L'indépendance énergétique est donc souhaitée par tous les pays et elle est souhaitable mais c'est un sujet complexe qui va bien au-delà des considérations techniques.

Premières Conséquences

- Un mix énergétique qui varie peu: les politiques énergétiques ont une erre importante et les variations dans le temps sont souvent faibles.
- Les combustibles fossiles malgré les évolutions de prix ou géopolitiques ou malgré les politiques environnementales restent prépondérants. Le point positif est une croissance de la production énergétique inférieure à la croissance mondiale.
- Les pertes du système notamment pour la production d'électricité sont importantes. Rendre le système plus efficace est un enjeu majeur.
- Les Energies Renouvelables (même en incluant l'hydroélectricité) restent marginales et présentent des faiblesses importantes même si elles connaissent un développement important depuis 2010.
- Ceci implique que même un fort développement des énergies renouvelables ne suffira pas. Il faudra maîtriser voire significativement réduire la consommation.
- L'indépendance énergétique est très difficile à conquérir sauf pour quelques pays fortement dotés en sources d'énergie diversifiées (USA, Russie, ...)

Monde: Consommation Finale d'Énergie (Mtep)

Le mix énergétique assez stable entre 1973 et 2010 (en dehors de la hausse de la consommation d'électricité, énergie très pratique) a connu des bouleversements entre 2010 et 2014 avec un fort développement de la consommation directe de charbon (plus le charbon destiné à la production d'électricité)



* surtout bois et déchets

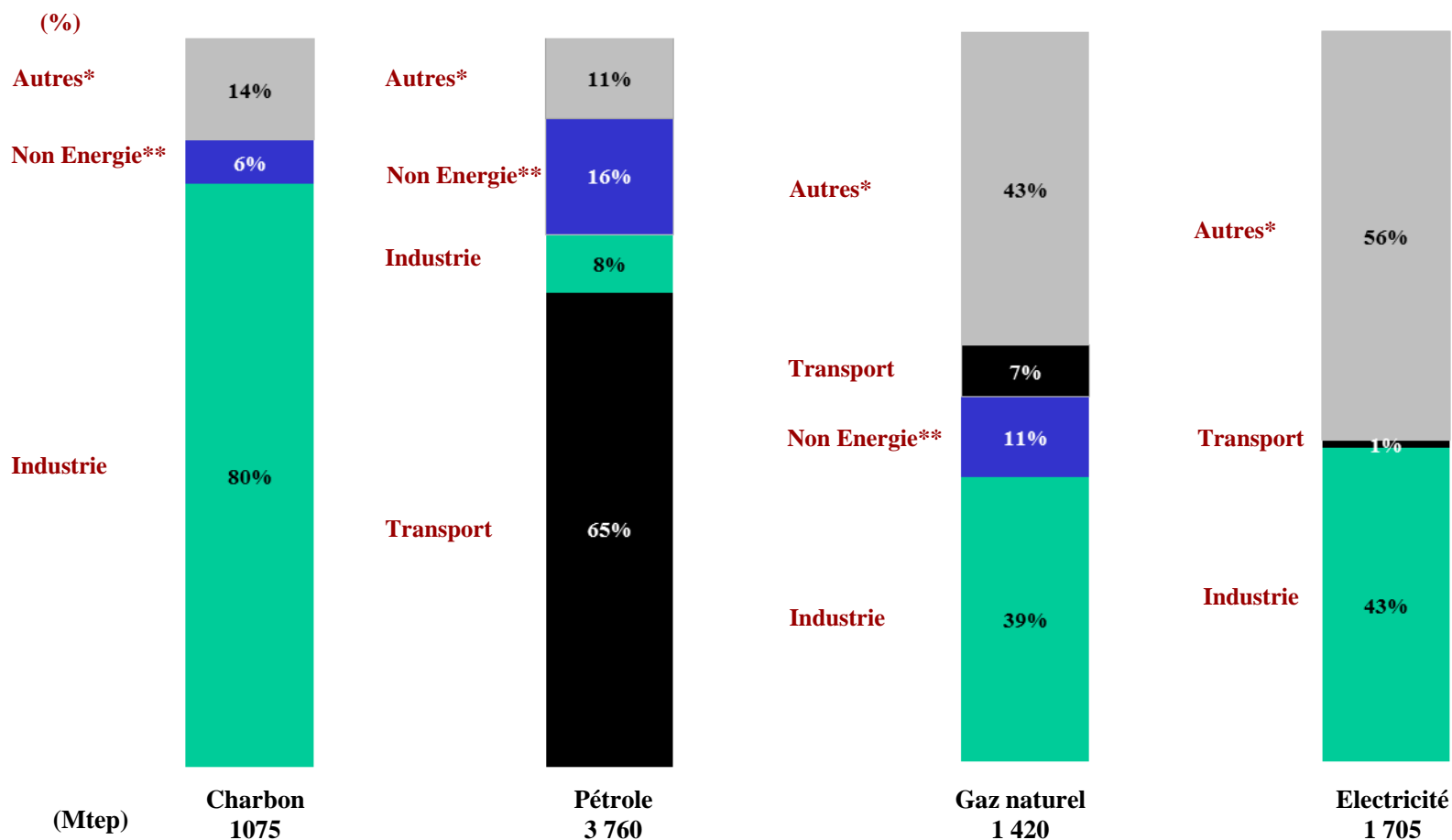
Considérations Additionnelles

- La croissance de la consommation d'énergie est modérée mais actuellement 1,2 milliard d'habitants n'ont pas accès à l'électricité (ce chiffre tombera à 600 millions en 2040!) et 2,7 milliards d'habitants n'ont accès qu'à de la biomasse pour faire cuire leurs aliments (1,8 milliards en 2040).
- Les prévisions de l'agence international de l'énergie ont beaucoup évolué quant au pétrole (d'où la difficulté de faire des prévisions à 25 ans):
 - En 2003, l'AIE prévoyait une consommations de pétrole de 130M barils/jour à l'horizon 2030 (vs une consommation de l'ordre de 82,5 M barils /jour en 2003)
 - En 2015, l'AIE ne prévoit plus qu'une consommation de pétrole de 103 M de barils/jour en 2040 pour une consommation actuelle de 96M barils/jour
- La consommation totale brute d'énergie de l'UE en 2015 a représenté 2,5% de moins qu'en 1990 (et 11,6% par rapport au pic de 2006). Toutefois, elle consomme encore 73% de son énergie sous forme de combustibles fossiles (vs 83% en 1990).
- Nous assistons donc à un phénomène de balance entre des pays développés où la consommation d'énergie tend à baisser et des pays en voie de développement qui ont encore d'énormes besoins de base non satisfaits.
- Par rapport à une consommation totale d'énergie de 9,4Md Tep en 2014, l'Agence International de l'Energie prévoit une consommation globale de 12,2Md Tep en 2040 avec de nouvelles politiques et de 10,3Md Tep dans le scénario le plus drastique. Le rattrapage des pays émergents et la croissance de la population mondiale impliquent donc une croissance de la consommation d'énergie .

Monde: Consommation d'Énergie par Usage

2014

A chaque énergie, des utilisations spécifiques qui impliquent des plans d'actions focalisés pour réduire l'impact d'une source donnée. En effet, chaque secteur a des besoins spécifiques: concentrés, stables et importants pour l'industrie vs dispersés, variables et faibles pour le bâtiment.



* souvent bâtiment/chauffage et usages domestiques

** Non Energie: utilisation comme matière première

Août 2017

Evolution de la Consommation d'Electricité

Cette énergie va continuer à croître significativement

- développement des transports en commun et électrification des chemins de fer
- développement des NTIC et d'Internet. Avec les taux de croissance actuels, Internet consommerait dans 25 ans autant d'électricité que toute la planète actuellement
- développement du niveau de vie (notamment dans les pays en voie de développement)
- développement de la voiture électrique

Un des premiers enjeux sera de produire cette électricité:

- de façon propre
- à un coût compétitif

Une telle électricité permettrait de substituer les énergies les plus polluantes (gaz de schiste, charbon)

L'évolution probable à la hausse significative de la consommation d'électricité dans le monde et en France permet d'occulter le sujet du nucléaire en proposant de réduire en France la part du nucléaire à 50% de la production d'électricité: les pro-nucléaires y voient le maintien de la filière et le renouvellement des centrales pour faire face à une demande globale croissante; les écologistes entendent fermeture des centrales nucléaires!

Premières Conclusions

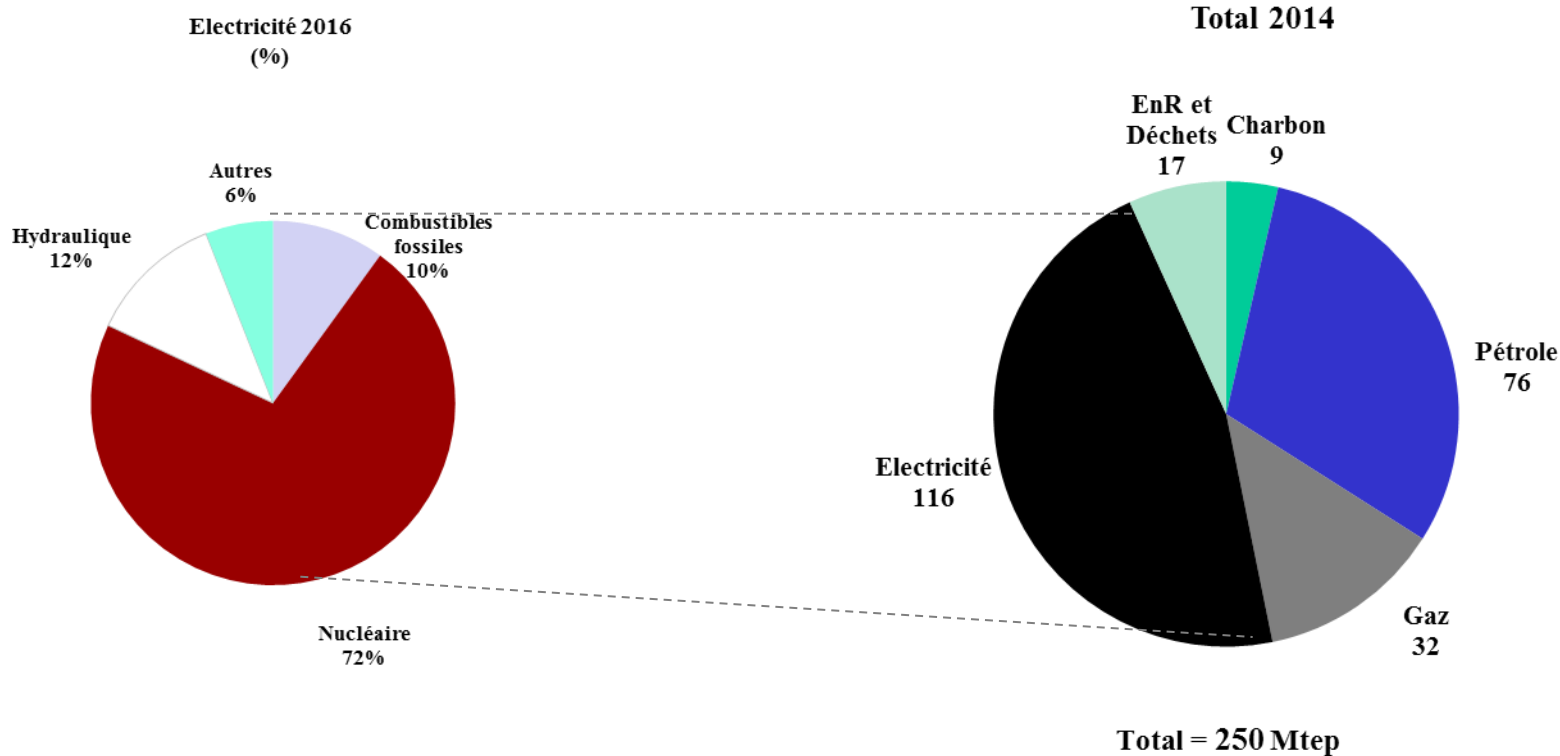
- La mise en exploitation d'hydrocarbures non conventionnels (pétrole et gaz de schiste notamment aux USA) a totalement changé la donne pour ce secteur même si la crise de 2008 a ralenti le développement mondial. Ceci implique que les peurs de pénurie ont disparu. La notion de peak oil (ou pic de production) qui a déjà eu lieu ou pourrait avoir lieu rapidement a été remplacé par un pic de demande en pétrole qui pourrait avoir lieu vers 2030 (ensuite, la demande baisserait car les EnR prendraient le relais en relation avec les économies d'énergie).
- Si on additionne les réserves de charbon, la terre renferme assez de combustibles fossiles: le vrai sujet devient écologique si on les consomme entièrement et rapidement.
- Si les pays développés doivent continuer à réduire leur consommation d'énergie, il faut prendre en compte les besoins non satisfaits dans les pays en développement.
- Des plans d'économies d'énergie spécifiques par énergie doivent être définis pour maintenir la consommation d'énergie et les émissions de GES à un niveau minimum.
- Les énergies renouvelables sont encore très marginales et de nombreux problèmes techniques les concernant sont à résoudre (stockage, intermittence, transport, utilisation des terres rares, ...) même si les coûts de production sont en forte baisse.

France: Consommation Énergétique

La part de l'électricité en France est très supérieure à sa part dans la consommation mondiale (46% vs 18%).

Le graphe ci-dessous montre bien l'alternative stratégique pour la France:

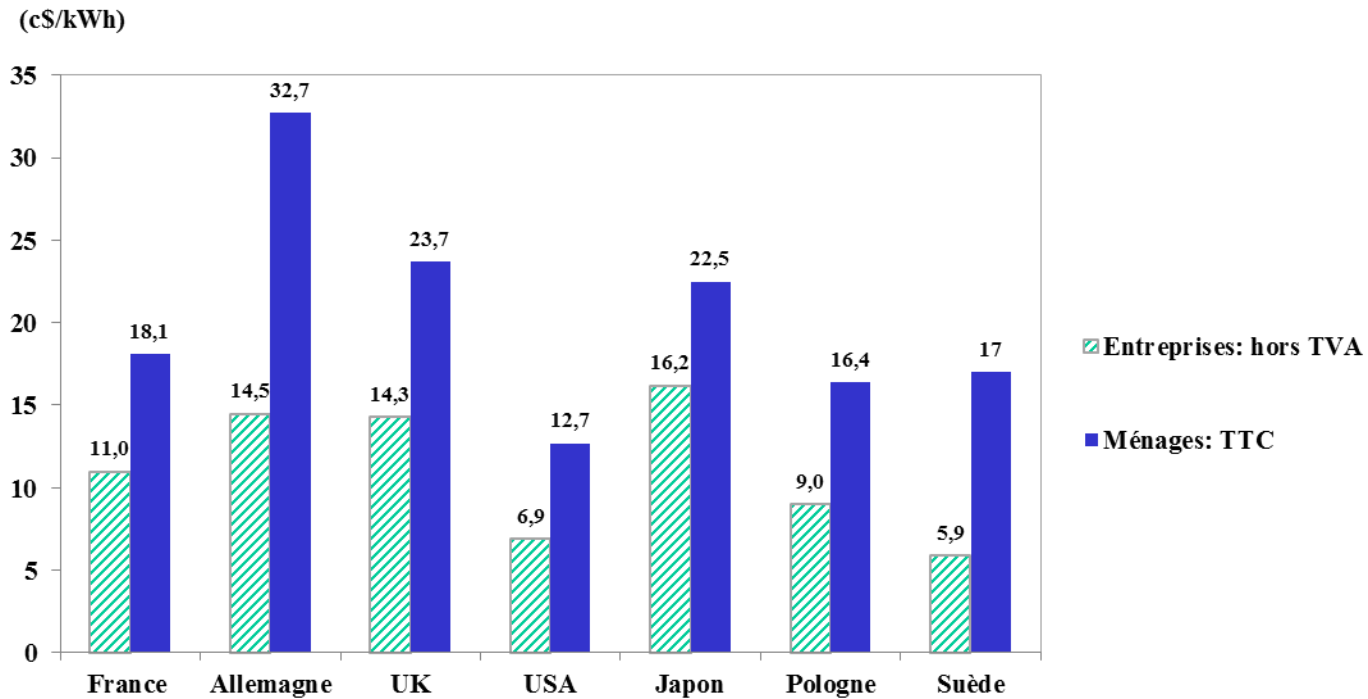
- diminuer la consommation de pétrole grâce à des transports en commun et individuels électrifiés
- utiliser la production d'électricité d'origine renouvelable en priorité pour substituer la production d'origine nucléaire et continuer à consommer du pétrole.



Prix de l'Electricité 2015

Le prix de l'électricité dépend beaucoup du mode de production (vieux barrages vs énergies renouvelables récentes). Il est aussi politique dans certains pays (prise en compte ou non des externalités comme en Pologne; particuliers vs entreprises)

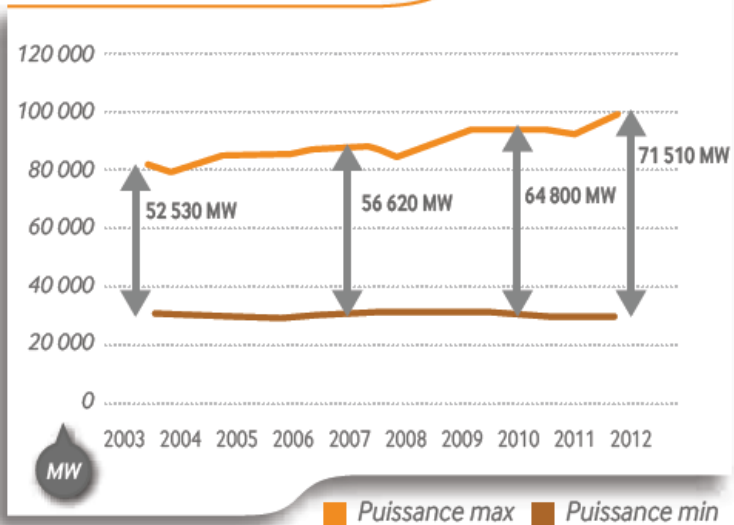
Le prix en France est plus compétitif que dans les grands pays Européens.



Electricité: Une Demande très Variable

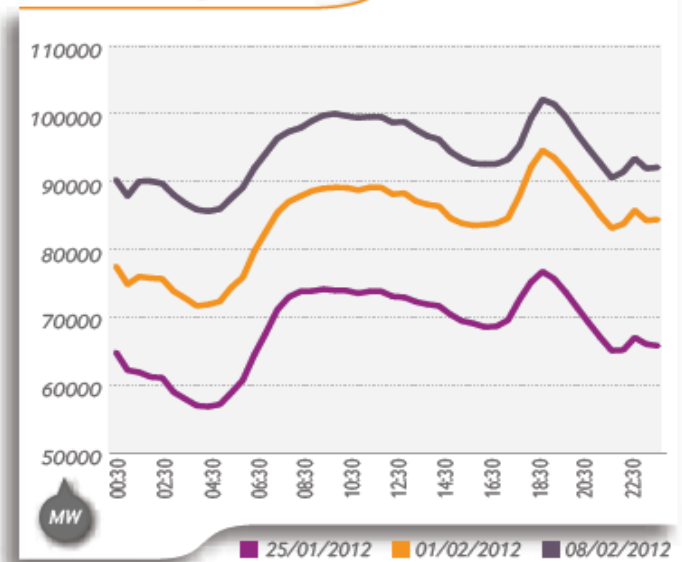
Eté/Hiver

Evolution des extrema annuels de consommation



Au cours de la journée

Courbes de charge avant et pendant la vague de froid



Pour mémoire, la puissance nucléaire installée est d'environ 62 000 MW

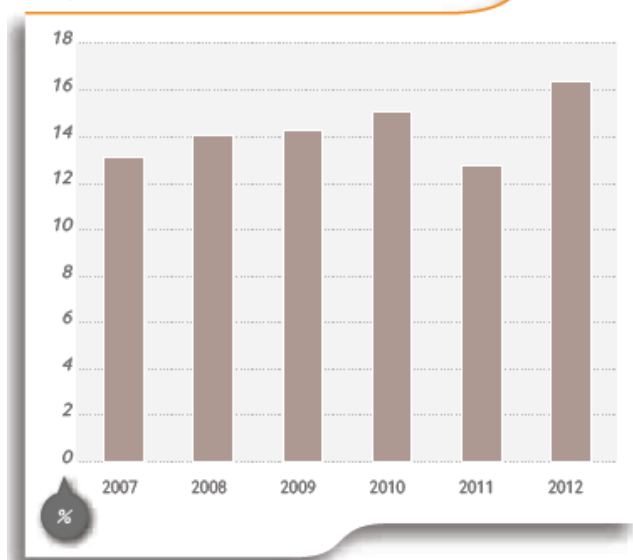
Source: RTE Bilan électrique 2012

La demande d'électricité est très sensible à la température

Les Energies Renouvelables

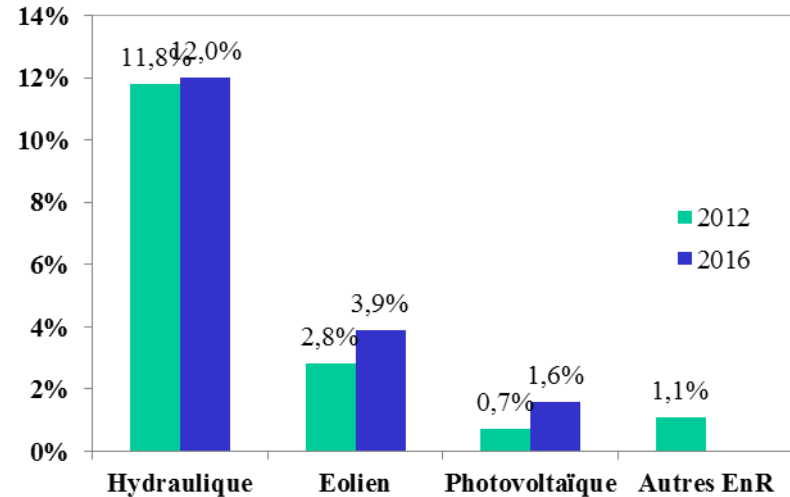
La part de l'électricité provenant des énergies renouvelables est en légère croissance entre 2012 et 2016.

Part annuelle de la production issue des sources d'énergies renouvelables par rapport à la production totale d'électricité



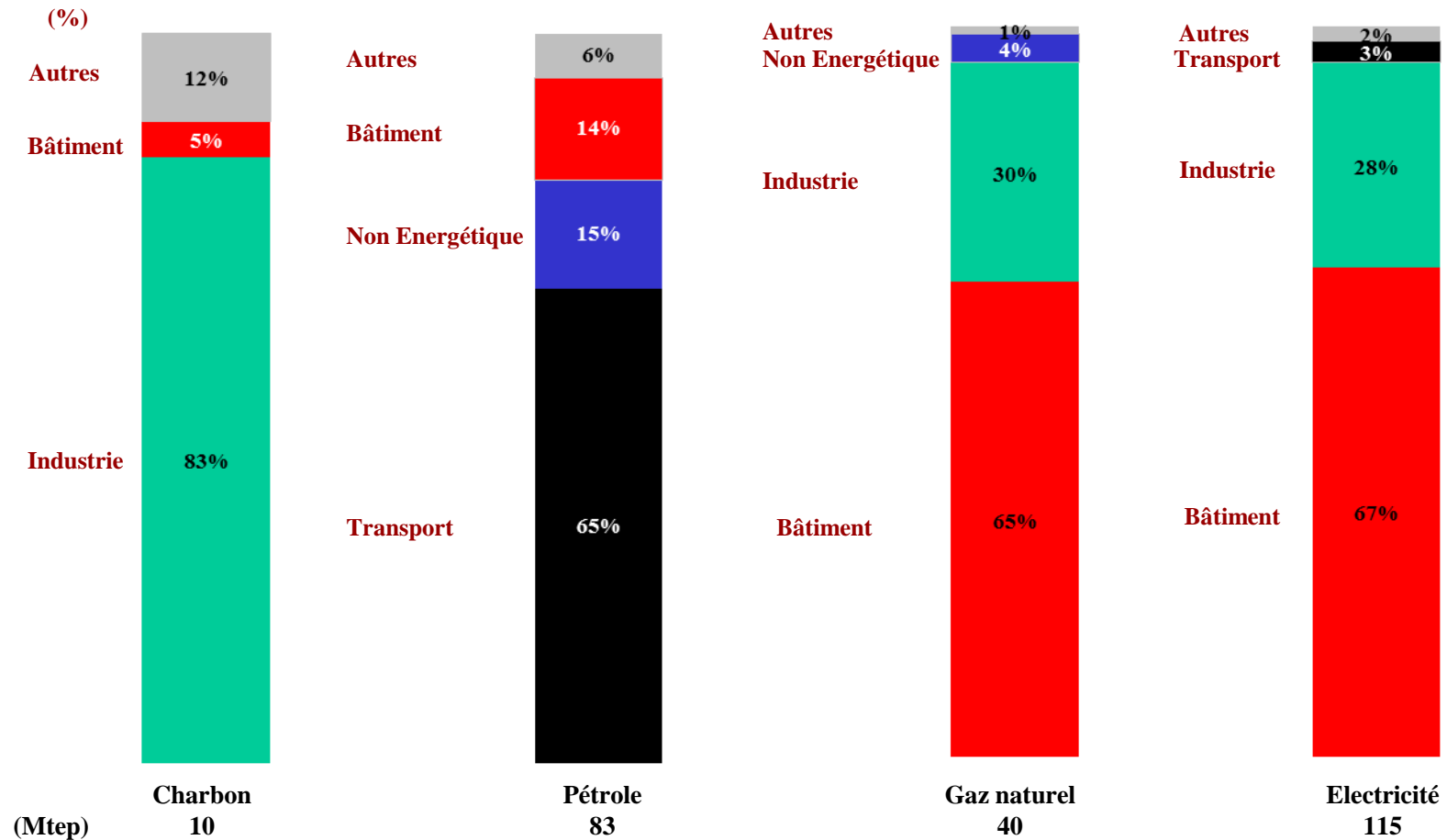
Source: RTE Bilan électrique 2012

(% Production d'électricité)



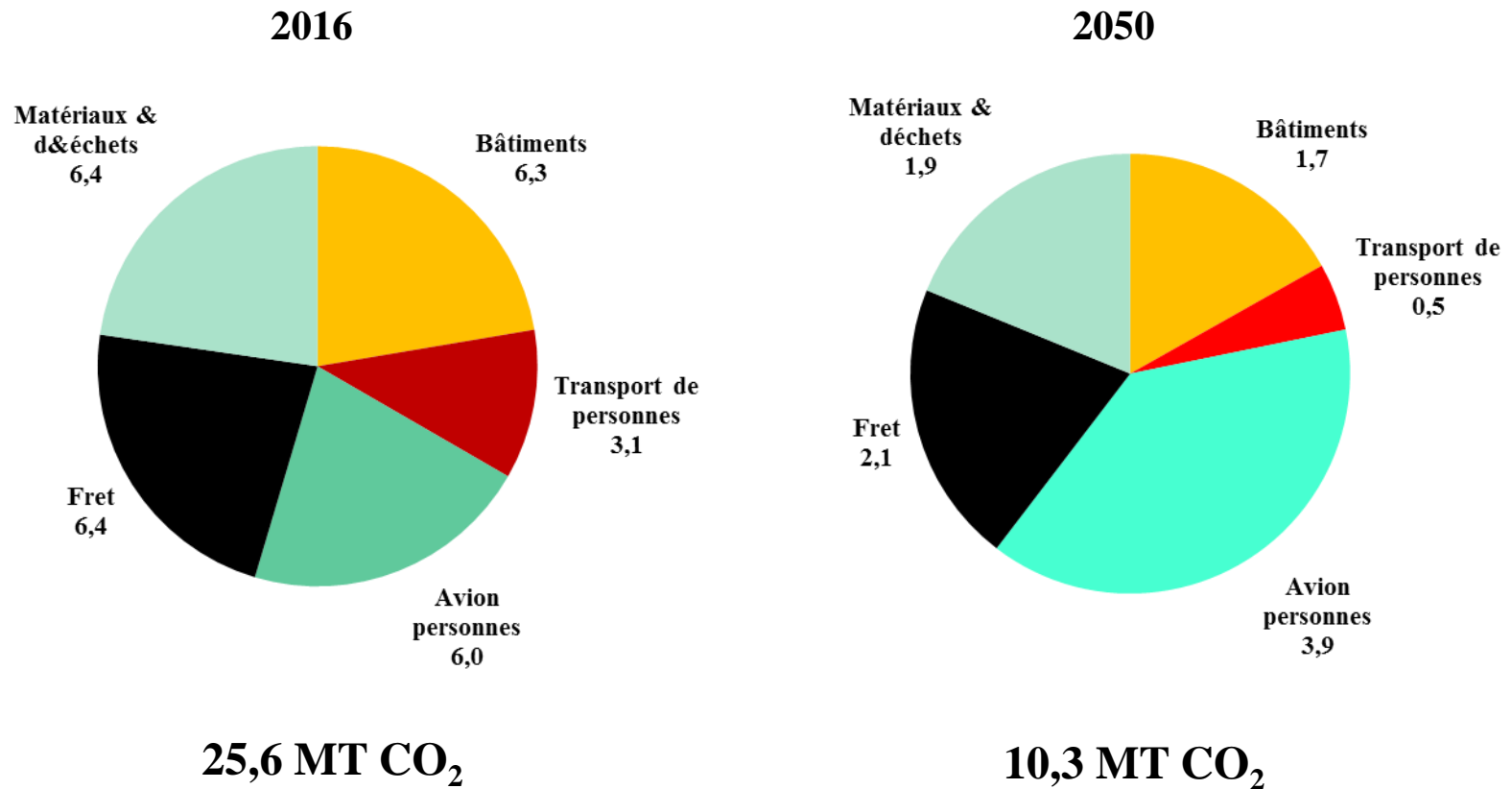
France: Consommation Énergétique par Secteur 2011

Un profil très différent des autres pays lié à la forte consommation d'électricité pour le chauffage des bâtiments et les usages domestiques. En revanche, la France utilise très peu de charbon, énergie la plus polluante.



Paris 2050: Réduction des GES

La Mairie de Paris a demandé à des consultants d'élaborer un scénario de réduction de 60% des GES à l'horizon 2050 pour Paris malgré un accroissement de 200,000 habitants et un maintien de l'afflux de touristes.



Paris 2050: Emissions de CO₂ par Secteur

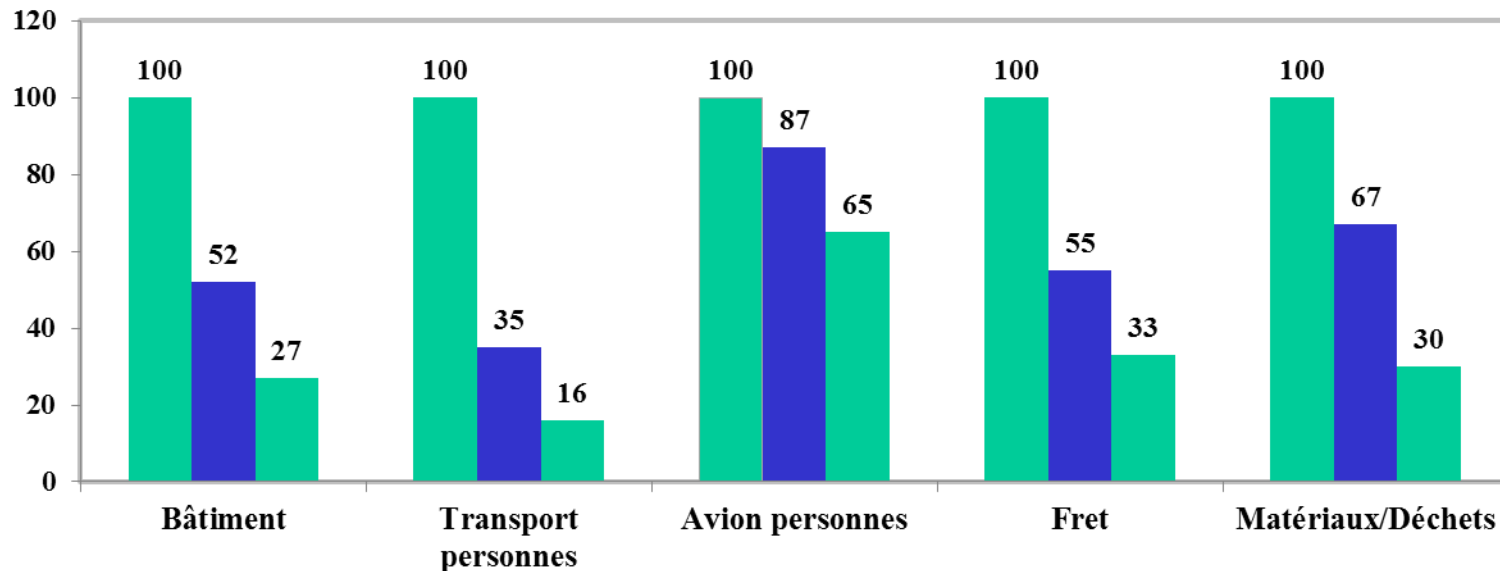
La plupart des secteurs verront leurs émissions de CO₂ baisser de 70% entre 2016 et 2050.

Deux exceptions:

- les voyages en avion professionnels et touristiques qui seront peu impactés
- les transports des particuliers hors avion devront contribuer beaucoup plus

Il s'agit d'un choix politique qui doit être assumé pour maintenir Paris comme ville-monde mais qui montre aussi les limites potentielles par secteur.

Indice



Problèmes et Opportunités Pour la France

Des problèmes:

- le changement climatique
- les pertes croissantes du système
- La variabilité des prix

génèrent des opportunités pour la France:

- production locale d'énergie (EnR mais aussi nucléaire)
- économies d'énergies (ingénierie visant à diminuer la consommation d'électricité mais surtout isolation des bâtiments, construction de transports collectifs, ...)
- création d'une véritable filière de démantèlement des centrales nucléaires (un rapport parlementaire récent prônait de ne rien faire dans ce domaine car il est complexe; dans 25 ans, les technologies auront évolué et résoudre les problèmes sera plus facile !! Comment faire évoluer les technologies si on ne fait rien ? Préfère-t-on que ce soient des sociétés étrangères qui développent lesdites technologies?).

qui peuvent créer des centaines de milliers d'emplois non délocalisables.

Avec un sujet industriel majeur: le maintien de la position stratégique du secteur automobile Français qui emploie plus de 8% de la population active.

CAVEAT

(I)

- Même si on favorise un peu les énergies renouvelables, il ne faut pas détruire la compétitivité de l'économie Française notamment au niveau du coût de l'électricité ni celle des producteurs d'électricité (les producteurs Allemands connaissent des temps très difficiles)
- Attention aux bulles spéculatives comme celle engendrée par la décision de JL Borloo de proposer un tarif de rachat de l'électricité photovoltaïque beaucoup trop élevé
- De nombreux lobbies avec des moyens très puissants s'agitent dans ce domaine. Les écouter peut conduire à des erreurs:
 - bulle dans le photovoltaïque
 - nécessité de mieux évaluer le potentiel de la géothermie
 - les bâtiments les mieux isolés nécessitent un rafraîchissement à partir de 10°C de température extérieure
 - le solaire est en conflit frontal avec le nucléaire (production maximale du solaire en période de consommation minimale de la France, qui est déjà satisfaite par la « base nucléaire »)
- Il faudra faire un bilan environnemental complet des produits liés à l'énergie ou à l'isolation: importer un panneau photovoltaïque de Chine a un impact carbone sans compter le déficit de la balance commerciale. Il faudra aussi évaluer les possibilités de recyclage des produits.
- Le sujet de l'indépendance énergétique n'est qu'en partie résolu par les EnR (terres rares ou panneaux photovoltaïques sont importés de Chine).
- Quid de l'acceptation par les populations locales de l'implantation d'éoliennes ou de fermes photovoltaïques

CAVEAT

(II)

Les « smart grids » sont souvent mis en avant par les écologistes pour écouler l'électricité d'origine renouvelable. Toutefois, l'électricité se transporte assez mal (hormis avec des tensions très élevées et un courant continu) et se stocke mal aussi (barrages, H₂ ?)

Les smart grids impliqueraient donc de construire de nombreuses lignes à très haute tension (difficiles à enterrer)

Cela pourrait aussi signifier (via l'Internet des objets) de contraindre la consommation d'électricité des particuliers: il faudra choisir entre regarder la télévision ou utiliser son ordinateur et préparer un dîner chaud ! L'écologie ne doit pas être punitive

Changements de Comportement

Une partie des économies d'énergie viendra aussi de changements de comportements individuels et collectifs. Globalement, il faudra passer à une culture de « l'abondance frugale » (JB de Foucauld) ou de la « sobriété heureuse » (Pierre Rabhi).

Toutefois, il ne faudra pas que cette évolution génère de nouvelles inégalités ni ne soit punitive pour ceux qui ont des contraintes spécifiques (élaborer des plans particuliers par exemple pour les ménages pauvres habitant des zones non desservies par les transports en commun).

De façon concrète, il faudra par exemple:

- utiliser plus des transports en commun
- créer des quartiers avec mixité des activités et mixité sociale
- consommer des produits agricoles locaux et développer l'agriculture biologique
- modérer le chauffage des logements et des bureaux
- acheter de l'électroménager moins énergivore
- recycler les déchets et plus réparer les objets au lieu de les jeter
- accroître la consommation d'électricité la nuit en France ou pendant les weekends pour tirer parti de la base nucléaire (lave-linge ou lave-vaisselle)
-

Chaque action individuelle n'est qu'une goutte d'eau mais les petits ruisseaux font les grandes rivières

Plan d'Actions pour la France

(I)

- Développer autant que faire se peut la production d'électricité d'origine renouvelable à un prix raisonnable (éolien, solaire ? mais aussi hydraulique et géothermique) et avec un impact écologique raisonnable.
- Continuer la recherche sur les énergies renouvelables (substitution des terres rares par exemple mais aussi productivité sans oublier la géothermie profonde, les centrales solaires à concentration, voire la fusion nucléaire...) et sur le stockage de l'électricité
- Développer les filières industrielles afférentes
- Continuer la construction de quelques EPR en France et/ou prolonger la vie de centrales existantes
- Créer une filière de démantèlement des centrales nucléaires et de stockage des déchets ultimes
- Maintenir le contrôle public de la filière nucléaire et un haut niveau d'exigence quant à la sécurité
- Il faut développer des plans d'actions précis par utilisation: industrie vs transport par exemple. Se désintoxiquer du pétrole dans le transport implique la création d'un réseau de bornes de rechargement électriques ou, à plus long terme peut-être, le passage à la pile à combustible et à l'hydrogène (attention à l'émission de vapeur d'eau qui est aussi un GES).

Plan d'Actions pour la France

(II)

- Lancer un plan de diagnostic énergétique des bâtiments puis un plan d'économies d'énergie (en liaison avec un plan Logement indispensable en France pour réduire la précarité énergétique et améliorer la compétitivité de l'économie Française)
- Elaborer des campagnes d'information pédagogiques sur les changements de comportement individuel nécessaires
- Favoriser les transports en commun puis la voiture électrique (si possible avec des batteries à recharge rapide) éventuellement en auto partage
- En parallèle, aligner la fiscalité du diesel sur l'essence puis accroître le prix des deux graduellement. Réflexion sur une Taxe Carbone (la France possède déjà une taxe sur les hydrocarbures mais l'introduction de nouvelles taxes a été violemment rejetée et le marché du CO₂ a donné lieu à des malversations)
- .
- Développer les filières de recyclage et de diminution des déchets.
- Mobiliser les financements nécessaires en France et pour le développement des pays émergents. Ce fut une des faiblesses de la COP21 de ne pas pouvoir dégager des financements et des engagements contraignants.

Conclusions

- L'énergie est un domaine complexe où les décisions n'ont un impact sensible qu'au bout de plusieurs années: les solutions concernent autant l'offre que la demande.
- La transition énergétique nécessitera une volonté politique (fiscalité, investissements, ...), des changements de comportements personnels et l'aboutissement de programmes de recherche et développement importants
- La transition énergétique ne peut pas être traitée seulement à l'échelle Française ou Européenne; elle impliquera aussi une solidarité importante avec les pays du Sud.