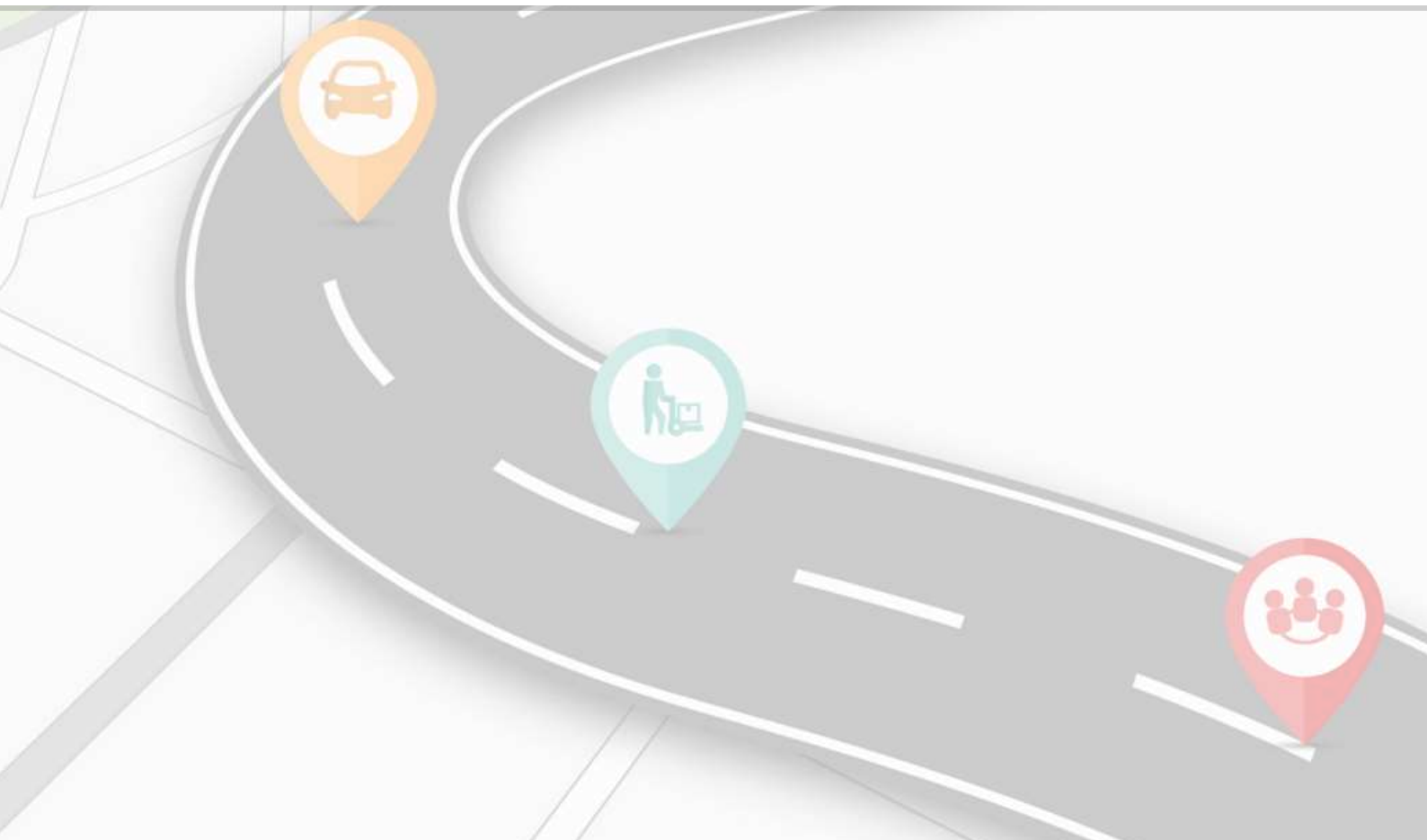


# CHANGEMENT CLIMATIQUE :

## QUELLES IMPLICATIONS POUR LES INFRASTRUCTURES ROUTIÈRES ET LA MOBILITÉ ?



## SOMMAIRE

L'essentiel sur le changement climatique .....	3
Recommandations .....	7
Synthèse des travaux.....	9
Composition du Think Tank.....	19

# L'ESSENTIEL SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les manifestations du dérèglement climatique sont tangibles mais les processus mis en œuvre sont complexes.

## 1/ Quels sont les signes du changement climatique ?

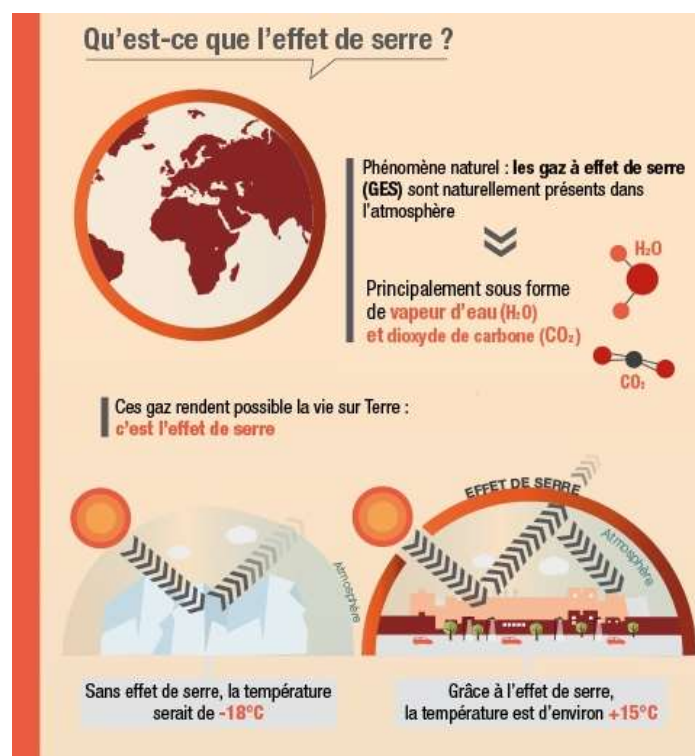
Selon le GIEC, la température moyenne à la surface de la Terre a augmenté de 0,85°C depuis 1880. Pour le Met Office britannique, 2015 devrait être la première année dont la température aura franchi le cap de 1°C de réchauffement par rapport à la période préindustrielle.

Toujours selon le GIEC, le niveau moyen de la mer s'est élevé de 19 centimètres entre 1901 et 2010. Plusieurs phénomènes sont en cause : la dilatation des océans, sous l'effet de leur réchauffement, et une fonte d'une partie de la cryosphère (glaces et neiges).

## 2/ Le climat a-t-il déjà changé dans le passé ?

Le climat a toujours varié et de façon tout à fait naturelle. L'activité solaire influe ainsi sur les températures mondiales, de même que les poussières émises lors des éruptions volcaniques, qui peuvent temporairement refroidir l'atmosphère.

Depuis sa création, la Terre a connu une série de glaciations, alternant avec des périodes de réchauffement. Entre - 17000 et - 10000ans, la Terre a gagné 4 à 5°C, provoquant une fonte des calottes glaciaires et une montée du niveau des océans de 120 mètres! En cause: les variations de l'orbite terrestre et de l'inclinaison de la Terre, qui ont favorisé le dégazage d'une partie du CO<sub>2</sub> contenu dans les océans. Toutefois, ce réchauffement s'est effectué sur une très longue période de près de 7000ans.



### 3/ L'homme est-il le principal responsable du changement climatique ?

Selon les experts du GIEC, il est « extrêmement probable » que les activités humaines soient la cause principale de l'élévation de la température relevée depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle. L'accumulation de gaz à effet de serre d'origine anthropique explique la quasi-totalité du réchauffement en cours.

La concentration atmosphérique moyenne de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le principal gaz à effet de serre émis par l'homme, est sur le point de franchir un nouveau record, de 400 ppm (parties par million).



### 4/ Qui émet les gaz à effet de serre ?

Les principaux gaz à effet de serre (GES) d'origine humaine sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), issu à 80 % de la combustion des ressources fossiles (charbon, pétrole et gaz), le méthane (CH<sub>4</sub>), produit notamment par l'élevage, ainsi que l'exploitation pétrolière et gazière, et le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), issu des engrais azotés et de certains procédés industriels. Certains gaz fluorés jouent un rôle mineur.

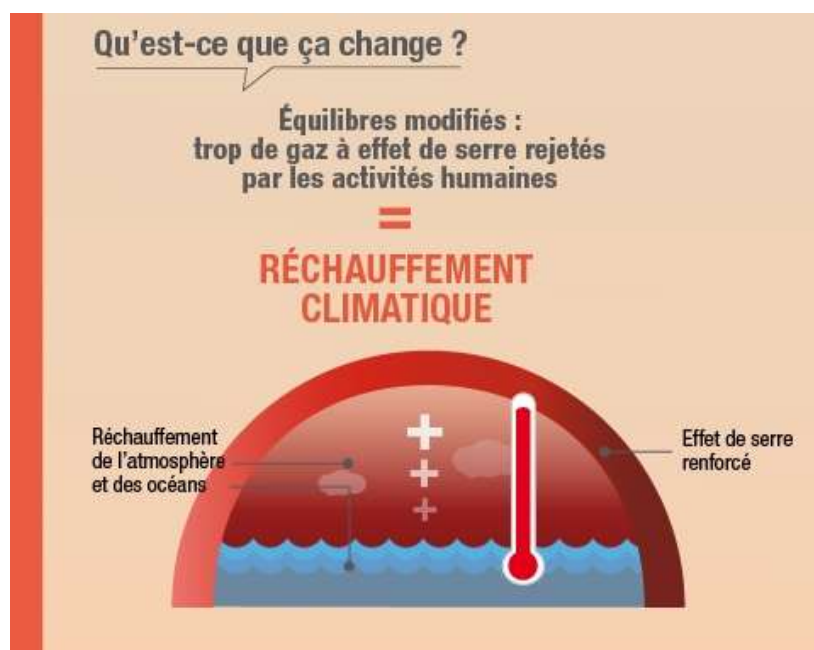
Historiquement, les pays industrialisés sont les principaux responsables des rejets carbonés. Environ les deux tiers des émissions cumulées depuis 1850 leur sont imputables. Mais, ces dernières années, la part des pays émergents a fortement augmenté. La Chine est maintenant le premier émetteur de GES (23,2 % du total mondial en 2012), devant les États-Unis (12,6 %), l'Union européenne (8,9 %), l'Inde (6,3 %), la Russie (4,9 %), l'Indonésie (4,3 %) et le Japon (2,6 %).



### 5/ Quelles sont les projections et les incertitudes ?

Les modèles climatiques du GIEC prévoient, selon quatre scénarios, une élévation de la température comprise entre 0,3 et 4,8°C pour la période 2081-2100, par rapport à la moyenne de 1986-2005. L'hypothèse extrême correspondrait à une hausse de plus de 6°C à la fin du siècle par rapport à l'ère préindustrielle. L'élévation du niveau de la mer serait de 26 cm à 98 cm d'ici à 2100. Dans le même temps, la banquise arctique devrait continuer à se rétracter, les glaciers à reculer et les mers à s'acidifier: le pH moyen des océans, actuellement de 8,1, pourrait atteindre 7,8 en 2100.

Reste, évidemment, une large part d'incertitude. Elle réside d'abord dans les quantités de gaz à effet de serre qui seront émises dans l'atmosphère ces prochaines décennies.



**Pour aller plus loin :**

**Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (ONERC) :**

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Presentation-et-missions.html>

Au plan national, l'ONERC a pour mission de collecter et diffuser les informations, études et recherches sur les risques liés au réchauffement climatique et aux phénomènes climatiques extrêmes.

**ADEME, « Le changement climatique – Comprendre ses causes et ses conséquences pour mieux agir », collection « Les enjeux », mai 2015 :**

<http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/guide-pratique-changement-climatique.pdf>

**Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), 5<sup>e</sup> rapport, octobre 2014 :** [http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/index\\_fr.shtml](http://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/index_fr.shtml)

Ce groupe a été créé en 1988 en vue de fournir des évaluations détaillées de l'état des connaissances scientifiques, techniques et socio-économiques sur les changements climatiques, leurs causes, leurs répercussions potentielles et les stratégies de parade.

**OCDE, « Atténuation du changement climatique – Politiques publiques et progrès réalisés », novembre 2015 :**

<http://www.oecd.org/fr/environnement/cc/attenuation-du-changement-climatique-9789264241718-fr.htm>

Ce rapport analyse les tendances et les progrès réalisés en matière de politiques d'atténuation du changement climatique dans les 34 pays.

# RECOMMANDATIONS

Le Think Tank de l'URF, réuni le 29 mai 2015, a traité des implications du changement climatique sur les infrastructures routières et la mobilité. Ont été abordées les enjeux liés à l'adaptation puis ceux liés à l'atténuation<sup>1</sup>.

## 1) Adaptation des infrastructures routières

Comment s'adapter aux événements climatiques extrêmes, par exemple la mise en cause d'un ouvrage hydraulique à la suite de pluies diluviennes ou d'une tempête comme Katrina à Nouvelle Orléans ? De façon schématique, la réponse peut être d'investir plus pour des routes plus résistantes (alourdissement) ou dans d'autres cas d'investir moins (allègement) pour que les dégâts éventuels soient faciles à réparer. Par exemple, au lieu de reconstruire un pont, il est possible de réaliser un radier.

Pour répondre à ce type de question basique pour l'ingénierie des infrastructures, il est aussi nécessaire de prendre en compte le fait qu'il n'y a pas que le ruban de bitume qui est menacé. Les fragilités se trouvent aussi au niveau des péages, des télécommunications, des centres nerveux du gestionnaire d'infrastructure.

De façon, générale, les principales conclusions sont :

- ⇒ Il y a un enjeu sociétal : réapprendre le risque, abandonner l'approche probabiliste (crue centennale) et raisonner plutôt en termes de scénarios.
- ⇒ Un autre enjeu est de travailler sur les conséquences des risques, investir sur la réponse et la prise en charge des aléas plutôt que de vouloir à tous prix renforcer les infrastructures.
- ⇒ Il est nécessaire de sensibiliser les populations et les élus à la prévention des risques.

## 2) Atténuation des émissions de gaz à effet de serre

L'objectif général de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) par le secteur des transports peut se décliner en objectifs intermédiaires sur la base de la formule suivante

$$\text{Emissions de GES} = \frac{\text{Trafics (Pkm ou Tkm)} \times \text{Emissions unitaires des véhicules}}{\text{Taux de remplissage} \left( \frac{\text{Pkm ou Tkm}}{\text{Véhicules-km}} \right)}$$

Puisque l'on sait calculer, par type de transport (passagers ou marchandises) et par mode (route, fer...) les émissions de GES. La réduction des émissions totales passe par des voies faciles à identifier :

- a) Réduction des trafics (Passagers kilomètres –Pkm- ou Tonnes kilomètres –Tkm)
- b) Report du trafic des modes les plus émetteurs vers les modes les moins émetteurs
- c) Réduction des émissions unitaires des véhicules
- d) Amélioration du taux de remplissage, soit le ratio Pkm ou Tkm sur Véhicules-km

<sup>1</sup> Il est d'usage en matière de changement climatique de distinguer d'une part ce qui relève de l'atténuation (*mitigation* en anglais) c'est-à-dire de la réduction des émissions de GES et d'autre part l'adaptation, c'est-à-dire quelles mesures prendre pour répondre aux impacts présents et futurs du changement climatique.

**Le Grenelle de l'environnement et l'échec du report modal**

- Dans le cadre du Grenelle, l'accent avait été mis sur le report modal, notamment vers le ferroviaire. Les résultats ont été décevants, notamment dans le domaine du fret ferroviaire qui a reculé de 40%, en valeur absolue de 2001 à 2011, avant de se stabiliser. Pour le trafic voyageurs, les résultats sont un peu meilleurs, mais le développement des LGV, des TER et des tramways se heurtent à la rareté croissante des fonds publics. La commission Mobilité 21 a sonné le glas du Schéma national des infrastructures de transport (SNIT) associé à la loi Grenelle 1.
- De plus, avec l'économie collaborative (Blablacar, Drivy...) et la déréglementation des autocars, la route connaît un regain d'attraction, renforcé par le bas niveau des prix du pétrole. Ainsi, en 2014, le trafic TGV a en France reculé de 0,1% (+0,5% par an de 2008 à 2014) alors que le trafic automobile a augmenté de 1,2% (+0,6% de 2008 à 2014). Le report vers le rail ne s'est pas fait et la voiture particulière représente toujours 83% de part de marché. Par contre, un secteur fort émetteur de GES se développe rapidement, le transport aérien international (+2% par an de 2008 à 2014).

**Que nous réserve la transition écologique et énergétique ?**

La loi sur la transition écologique et énergétique est peu diserte dans le domaine des transports, sans doute à cause des résultats décevants du Grenelle. Pour réduire les émissions de GES, le report modal massif étant de fait abandonné, et comme l'idée de réduire les trafics n'est pas à l'ordre du jour, il reste donc :

- **L'action réglementaire sur les émissions unitaires des véhicules.**
  - o Elle a déjà porté ses fruits comme le montre la baisse tendancielle des émissions des véhicules neufs et du parc<sup>2</sup>. Les constructeurs sont prêts à travailler en sens.
  - o Pour réduire les émissions, des doutes subsistent sur le développement rapide de la motorisation électrique et plus encore sur le coût que va représenter pour les pouvoirs publics la multiplication, prévue dans la loi, des bornes de recharge (Le SNIT aussi était dans la loi !). L'hybride rechargeable a sans doute plus d'avenir à moyen terme que le tout électrique.
- **L'action sur les prix.**
  - o Elle a commencé avec l'introduction d'une taxe carbone début 2015. Cette taxe va progressivement augmenter, tout comme va sans doute se réduire le différentiel entre taxes sur l'essence et taxes sur le diesel ce qui va accompagner le rééquilibrage déjà engagé entre ventes de véhicules essence et diesel.
  - o La hausse des prix va inciter les transporteurs routiers à améliorer encore les **taux de remplissage**. Le développement du covoiturage pourrait faire de même avec les automobiles

L'ensemble de ces actions permet une baisse significative des émissions de GES à l'horizon 2030. Le secteur des transports terrestres peut donc faire des progrès significatifs si l'on s'appuie sur les leviers les plus performants, qui sont de fait les moins coûteux.

---

<sup>2</sup> Le « dieselgate », qui devrait plutôt s'appeler un « VWgate » va certainement renforcer l'action des pouvoirs publics dans ce sens.



# SYNTHÈSE DES TRAVAUX

Le Think Tank de l'URF s'est réuni le 29 mai 2015 pour évoquer les implications du changement climatique sur les infrastructures routières et la mobilité. Quatre présentations se sont succédées, chacune suivie de questions et de discussions. L'objectif était d'aborder d'abord la question de l'adaptation au changement climatique, notamment pour les infrastructures routières soumises à des épisodes climatiques intenses comme les précipitations. La question de la « mitigation » ou « atténuation », c'est-à-dire de la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) a été ensuite développée sous plusieurs aspects : la vision d'un constructeur automobile soumis aux normes de réduction des émissions unitaires des véhicules mis sur le marché, ensuite la vision du MEDEF sur les impacts prévisibles des transports terrestres, en relation avec la loi sur la transition écologique et énergétique.

Le Grenelle de l'environnement, lancé en 2007, avait défini des ambitions fortes. Pourquoi certaines sont-elles devenues assez rapidement obsolètes ? Qu'avons-nous de ce fait appris ? Quelles interrogations en découlent sur la transition écologique et énergétique ainsi que sur ce qu'il est convenu d'appeler la croissance verte ?

## **1) Comment adapter les infrastructures routières au dérèglement climatique : Présentation d'Yves Ennesser (EGIS)**

L'enjeu majeur concerne l'adaptation aux changements climatiques extrêmes, par exemple la mise en cause d'un ouvrage hydraulique à la suite de pluies diluviennes ou d'une tempête comme Katrina à Nouvelle Orléans. Or, les infrastructures sont souvent dimensionnées pour faire face aux événements courants, mais un peu partout, les crues sont plus violentes et affectent de plus en plus les zones urbanisées. Les standards anciens de construction sont de plus en plus vulnérables et les populations acceptent de moins en moins l'exposition aux risques naturels qui ont des impacts parfois majeurs en termes de mortalité. Comment intégrer cette nouvelle donne, pour les infrastructures nouvelles d'une part et pour les infrastructures existantes d'autre part ?

### **5 approches pour traiter les infrastructures nouvelles :**

- A) Stratégie « sans regret » qui apporte des bénéfices même en l'absence de changement climatique (ex : traitement climatique des bâtiments)
- B) Favoriser les options flexibles et réversibles (ex : choix de hauteur de digue)
- C) Introduire des marges de sécurité dans la conception de nouvelles infrastructures (ex : 20 % pour le dimensionnement des ouvrages hydrauliques)
- D) Promouvoir les stratégies d'adaptation « soft » (ex : approche institutionnelle comme les systèmes d'alerte précoce, outils financiers ou assurances...)
- E) Réduire les horizons décisionnels (ex : préférer les investissements à faible durée de vie).

## Les stratégies pour les infrastructures existantes :

- A) « *wait and see* » abandon de certaines routes (souvent le coût de maintenance est prohibitif), attendre le moment optimal pour reconstruire
- B) Renforcer la maintenance préventive (durcissement ou semi-durcissement)
- C) Renforcement à posteriori, on attend qu'un événement climatique exceptionnel se soit produit et la fermeture provisoire est jugée acceptable pour les travaux.
- D) Sélection et programmation d'investissements neufs (sur la base d'analyse probabiliste du risque)
- E) Développement de la redondance modale et intermodale (rail ou voie d'eau)

De nombreuses stratégies existent donc et sont à développer en les mixant. Pour cela il est nécessaire de mettre en place des plans pluri-décennaux. Mais quels que soient les choix, les coûts sont à prendre en compte

Ainsi, Egis travaille beaucoup pour l'aide au développement et les pays qui ont peu de budget. Comment faire en sorte que les mesures d'adaptation permettent à la fois de sécuriser la continuité du trafic et aussi de réduire les coûts d'investissement et d'entretien. On cherche des solutions simples et robustes (remblais, stratégie de réhabilitation des champs d'inondation des cours d'eau...). Une question se pose : faut-il investir plus pour des routes plus résistantes (alourdissement) ou investir moins (allègement) pour que les dégâts éventuels soient faciles à réparer ? Par exemple, au lieu de reconstruire un pont, il est possible de réaliser un radier.

De façon générale, on observe que les facteurs externes jouent un rôle prépondérant dans l'aggravation du risque, surtout l'urbanisation. Il est donc nécessaire de dialoguer avec les aménageurs et s'extraire de la sacro-sainte analyse statistique au risque. La notion de crue centennale n'a plus de sens aujourd'hui. Pour anticiper les risques, il est préférable de travailler avec des météorologues dont les études permettent d'évaluer l'évolution climatique à l'échelle territoriale. Mais pour les événements extrêmes ces projections ont un intérêt faible. Les incertitudes sont trop nombreuses (construction du modèle, phénomènes économiques difficiles à scénariser...). Donc on mène des analyses probabilistes (avec plusieurs scénarios).

Il est aussi nécessaire de prendre en compte le fait qu'il n'y a pas que le ruban de bitume qui est menacé par les risques. Les fragilités se trouvent aussi au niveau des péages, des télécommunications, des centres nerveux du gestionnaire d'infrastructure.

Les principales conclusions sont les suivantes :

- ⇒ Il y a un enjeu sociétal : réapprendre le risque.
- ⇒ Un autre enjeu est de travailler sur les conséquences des risques, investir sur la réponse et la prise en charge des aléas plutôt que de vouloir à tous prix renforcer les infrastructures.
- ⇒ Il est nécessaire de s'appuyer sur les populations pour prévenir les risques
- ⇒ Il est nécessaire de lier les stratégies d'adaptation et les stratégies d'atténuation, cf les présentations suivantes.

## **2) Les efforts des constructeurs automobiles pour s'adapter aux normes de réduction des émissions de GES : présentation de Christian Deleplace (Groupe Renault)**

Le point de départ de toute réflexion est que c'est à l'automobile de s'adapter à l'homme (et non le contraire), pour rester un objet de mobilité mais à certaines conditions. L'automobile est confrontée à 5 défis.

- La sécurité routière (notamment dans pays émergents – 3 000 morts par jour dans le monde)
- L'environnement (pollution urbaine, réchauffement climatique, épuisement des ressources)
- L'accès pour tous à l'auto-mobilité (véhicules bas coûts)
- Le plaisir de conduire qui se conjugue aujourd'hui avec connectivité
- La multi-modalité et l'insertion de l'automobile dans un système global

L'automobile n'est pas le secteur le plus important pour les émissions de CO<sub>2</sub> mais c'est un secteur dont les émissions carbone augmentent fortement à l'échelle mondiale par l'effet de l'augmentation du volume de trafic. Au sein de l'Union européenne, les émissions unitaires de polluants ont été réduites de façon considérable depuis la première norme Euro. Les émissions globales ont même globalement diminué dans de nombreux pays du fait du « *peak car* », un plafonnement du trafic automobile. Les normes européennes ont fortement aidé à pousser les constructeurs et à améliorer les standards. Même si on sait qu'il y a un écart entre consommation homologuée et consommation clients, les efforts des constructeurs jouent un rôle central dans la baisse des émissions de polluants et de GES. L'évolution des motorisations peut aussi y contribuer.

Le véhicule électrique est une piste développée par Renault, mais ce n'est pas toujours la bonne réponse car la question demeure de l'origine de l'électricité. Il y a aussi des technologies différentes, plus ou moins bonnes pour l'environnement, pour les batteries et leur recyclage. Mais les travaux de recherche doivent se poursuivre car la demande de mobilité automobile reste forte. Dans le domaine des « *smart grids* », il existe des projets avec Bouygues. Comment développer les véhicules électriques dans les éco-quartiers ? Cela reste aujourd'hui limité. Comment gérer le paramètre énergétique ? C'est la priorité. Ce qui est jouable à court terme, c'est l'hybride rechargeable. Le profil d'utilisation du véhicule est à considérer pour le choix du tout électrique ou de l'hybride. L'hybride rechargeable est intéressant pour la circulation en ville ou péri-urbain et si l'électricité vient du réseau. Le focus du travail de Renault est de continuer à faire baisser le prix des véhicules électriques. La question du coût est cruciale pour le développement des ventes. Si le prix est trop cher, même très bien conçu, le véhicule ne se vend pas.

En ce qui concerne l'hydrogène, la question du coût devrait trouver une solution à terme. Mais quel réseau de distribution mettre en place respectant les normes de sécurité à la station ? L'équation technico-économique n'est pas encore là.

Les évolutions des motorisations ne sont donc pas les seules à prendre en compte, les constructeurs travaillent aussi sur :

- les Infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables ;
- la résistance au roulement ;
- la contribution de la route à la réduction du bruit,
- le véhicule connecté et son évolution vers le véhicule autonome,
  - o informations fiables et temps réel pour la gestion du trafic, l'éco-conduite, la recherche du parking...
  - o anticipation de la route, pour un pilotage optimisé du véhicule.

### **3) Présentation d'Isabelle Muller, déléguée générale de l'UFIP, présidente groupe de travail Medef « Énergie et mobilité »**

Les objectifs du Medef sont simples : obtenir une vision si possible consensuelle sur le mix énergétique. C'est au cœur des propositions du Medef sur le volet transports du projet de loi pour la transition écologique et énergétique et la croissance verte.

A partir des travaux prospectifs du CCFA, dont nous rappelons d'abord les hypothèses, quelques observations s'imposent.

#### Les hypothèses :

- Parc constant
- Durée de vie 15 ans VL et 10 ans PL
- Kilométrage stable

#### Les observations :

- Pénétration rapide des véhicules hybrides dans le parc automobile
- Poids Lourds, forte pénétration des véhicules au gaz (GNV)
- Pénétration significative des véhicules électriques, en priorité via les thermiques hybrides.
- La consommation routière en énergie baisse de 21 % à horizon de 2030.
- Les consommations d'énergie fossile restent prédominantes.

Avec les réglementations existantes sont donc atteints les objectifs des pouvoirs publics de baisse de consommation de 20 %. Il n'est donc pas utile de renforcer la réglementation. Il est à noter qu'avec l'intégration des biocarburants dans les carburants routiers, on atteint aussi les objectifs. Pour la consommation des poids lourds, est envisagé un maintien de la réduction tendancielle de 2 % par an mais elle n'a pas été prise en compte dans les estimations.

Cette baisse des consommations de carburant a un impact sur le raffinage et la logistique de l'industrie pétrolière. Des surcapacités de raffinage apparaissent en Europe et en particulier en France (entre 15 à 20 % de surcapacité). Il faut aussi prévoir une réduction du nombre de dépôts pétroliers d'où un allongement des distances à parcourir pour les livraisons. On peut aussi s'attendre à une baisse des vrac liquides de 30 % pour les ports pétroliers. Le réseau de stations-services est passé de 40 000 à 11 000 depuis 1980, cela va se poursuivre, d'où des inquiétudes pour le maillage du territoire en milieu rural.

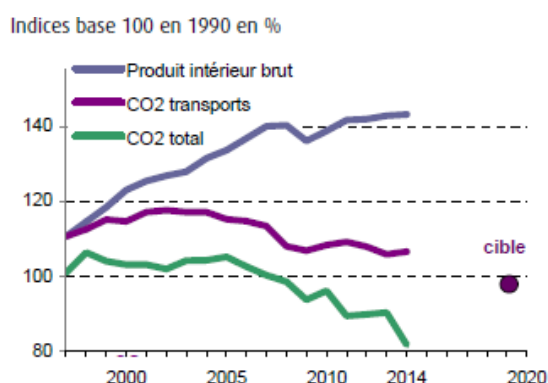
De façon générale, le Medef considère que dans le projet de loi sur la transition énergétique, il n'y a pas de prise en compte des analyses économiques des mesures envisagées, et encore moins sur leur financement.

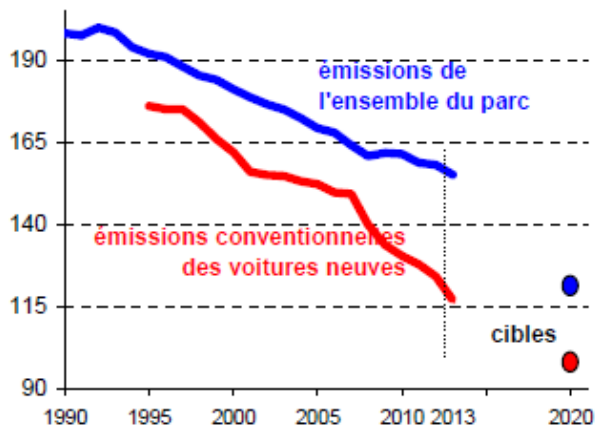
#### 4) Du Grenelle de l'environnement à la transition écologique et énergétique : qu'avons-nous appris ? Intervention d'Yves Crozet

Les questions environnementales ont été posées à l'échelle planétaire lors du Sommet de la terre à Rio de Janeiro en 1992. 5 ans plus tard se tenait à Kyoto une réunion centrée sur la question des émissions de GES. Le Protocole de Kyoto a été ratifié par un grand nombre de pays mais les résultats ne sont pas à la hauteur des ambitions, les émissions de GES continuent à augmenter dans le monde. C'est pourquoi, après l'échec du sommet de Copenhague en décembre 2009 (COP 15), les travaux de la COP 21, qui doit se tenir à Paris en décembre 2015, seront suivis de près. Dans les négociations sur la réduction des émissions de GES, l'Europe a pris des engagements ambitieux et la France a fait de même dans le cadre du Grenelle de l'environnement dont un des objectifs clés était le « facteur 4 » : une division par 4 des émissions de GES entre 1990 et 2050.

En matière de GES, la France est un bon élève grâce au nucléaire et aussi, depuis 2008, « grâce » à la crise économique et à la désindustrialisation. En 2015, le trafic de poids lourds n'a toujours pas retrouvé son niveau de 2007 alors même que la part de marché de la route a progressé ! En moyenne, les émissions de GES sont en France de 5,2 tonnes par habitant et par an contre 8,9 tonnes pour un Allemand et 17 pour un habitant des Etats-Unis. Mais le nucléaire est en quelque sorte un acquis. Dans le domaine des transports, où l'électricité ne peut se substituer facilement au pétrole, le facteur 4 suppose la poursuite de la baisse tendancielle des consommations unitaires de carburant. Le Grenelle de l'environnement avait fixé des cibles en la matière, dans la ligne des normes européennes. Elles sont en passe d'être atteintes comme le montrent les figures ci-dessous (Source : Comptes transport de la nation 2014).

**Figure 1 : Évolution des émissions de CO<sub>2</sub> en France**



**Figure 2 : Évolution des émissions de CO<sub>2</sub> des automobiles en gramme par km**

Mais par contre, en matière de report modal, le succès n'est pas au rendez-vous.

Pour les marchandises, l'échec est patent. Si le transport fluvial a conservé sa part de marché, le transport de fret ferroviaire a baissé en volume de plus de 40% entre 2001 et 2014 (de 55 à 31 milliards de tonnes-kilomètres) d'où le récent abandon du projet d'autoroute ferroviaire Ouest-Atlantique. On n'oubliera pas non plus l'abandon en 2014 de l'éco-taxe pour les poids lourds. La route représente donc en France, en 2014, 87% du transport terrestre de marchandises contre 82% en 2000 (voir figure 4) !

### Le décrochage du transport ferroviaire de marchandises en France

Le fort recul du fret ferroviaire français au début des années 2000 était totalement inattendu. Au tournant des années 2000, le gouvernement avait en effet affiché sa volonté de développer ce mode, conformément aux orientations de l'Union européenne. Le ministre des transports, Jean-Claude Gayssot, un ancien cheminot, avait fixé un objectif de 100 milliards de tonnes-kilomètres à l'horizon 2015. Que s'est-il donc passé ? Pourquoi la demande s'est-elle à ce point détournée du ferroviaire ? Est-ce à cause du mouvement de désindustrialisation relative qu'a connu la France ou de l'ouverture à la concurrence du fret ferroviaire ?

Une étude du Commissariat général du développement durable (CGDD 2013) a montré le décrochage du fret ferroviaire français lié non pas à une baisse de l'activité industrielle mais au choix de la SNCF de réduire son activité pour limiter ses pertes. L'évolution comparée des trafics de fret ferroviaire et de la production dans quatre secteurs clés révèle une totale déconnexion de 2000 à 2006, avant le Grenelle, avant l'arrivée de la concurrence et avant la crise de 2008

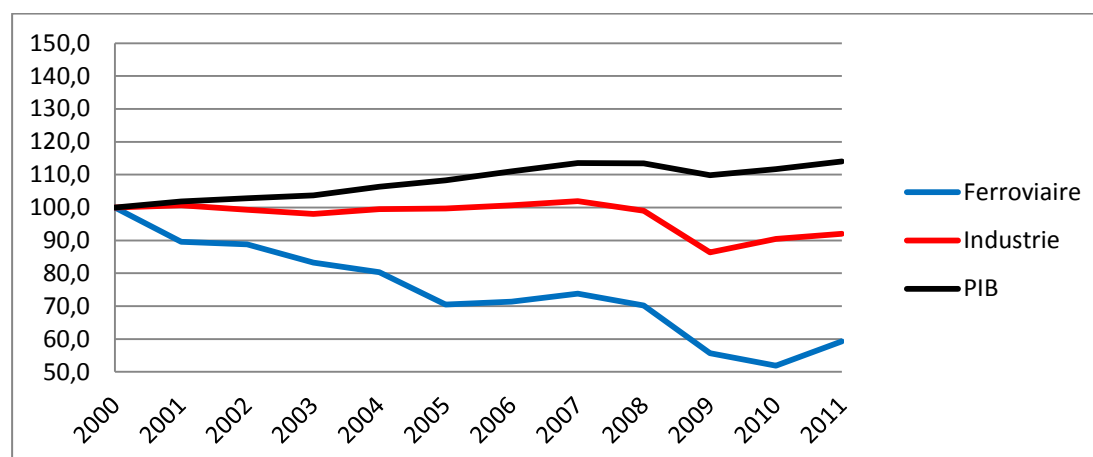
Agroalimentaire : Production +3 %, fret ferroviaire -37 % ;

Énergie : Production, +5 %, fret ferroviaire -34 % ;

Produits manufacturés : production, fret ferroviaire -35 % ;

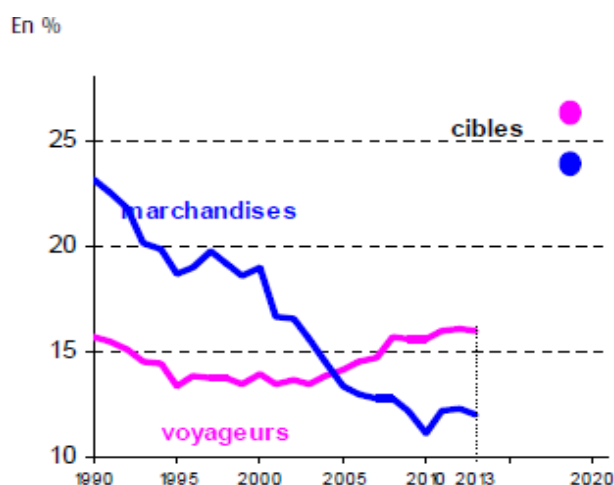
Construction : production +4 %, fret ferroviaire -13 %.

Le trafic de fret a régressé fortement alors même que le PIB progressait et que la production industrielle, au moins jusqu'en 2008, était stable.

**Figure 3 : fret ferroviaire et activité en France (indice base 100 : 2000)**

Source : Eurostat

Ce qui est en cause est donc la compétitivité relative du transporteur ferroviaire, essentiellement de Fret SNCF qui avant 2007, était pratiquement le seul opérateur. Or, malgré un niveau moyen de produit plus élevé qu'en Allemagne, Fret SNCF n'a pas pu dégager de marge positive (CGDD 2013). Alors que, de 2004 à 2010, la recette moyenne passe de 3,9 à 4,3 centimes d'euro par tonne-kilomètre (+11 %), les trafics baissent de 50 %. Dans le même temps, la Deutsche Bahn voit baisser son produit moyen, de 4,3 à 4 centimes d'euro la tonne-kilomètre (-8 %) mais le trafic progresse de 27 %. La différence provient de l'évolution des coûts qui atteignent en 2010 pour la SNCF 6 centimes d'euro la tonne-kilomètre contre 3,9 en Allemagne.

**Figure 4 : Évolutions de la part du transport collectif pour les voyageurs et de la part des transports ferroviaires et voie d'eau pour les marchandises.**

Source : Comptes transport de la Nation 2014

Pour les voyageurs, le tableau est moins noir mais la cible ne sera pas atteinte. Il y a eu un développement du transport collectif terrestre (TGV, TER, transports collectifs urbains), mais un autre transport collectif s'est développé très rapidement alors qu'il est un fort émetteur de GES : le transport aérien avec le développement du « low-cost ». Ceci expliquant en partie

cela, depuis 2008, le trafic TGV ne progresse pratiquement plus. Autre explication de cette stagnation, un nouvel usage de la route s'est développé rapidement : le covoiturage. Il représente désormais plusieurs millions de voyages par an en France. Les autocars libéralisés, qui entrent en fonctionnement en septembre 2015 viennent renforcer cette tendance totalement imprévue dans le Grenelle d'une relance de la mobilité routière ! Réunis, le covoiturage et les autocars pourraient représenter ensemble 10 à 15 % des déplacements domestiques à longue distance, autant que ce que représente aujourd'hui le ferroviaire.

Devant ces résultats qui mettent à mal les espoirs placés dans le Grenelle, il n'est pas surprenant que la loi sur la transition écologique et énergétique soit relativement discrète dans le domaine des transports. Mais la prudence n'est pas le courage. La loi n'a pas fait le bilan des « fausses pistes » du Grenelle, ce qui est nécessaire car nous avons ainsi appris des choses sur ce que les politiques publiques peuvent et ne peuvent pas faire en matière de mobilité des personnes et des marchandises. Trois « fausses pistes » sautent aux yeux :

- Croire qu'il serait facile d'organiser le report modal des marchandises vers le ferroviaire et le report modal des voyageurs vers le transport collectif ;
- Croire que le véhicule tout électrique allait rapidement trouver sa clientèle ;
- Croire que le « tout TGV » et le « tout tramway » n'allaient pas poser des problèmes redoutables aux finances publiques.

Revenons sur ces trois points. Pourquoi peut-on parler de fausse piste, pour hier et aussi pour demain ?

- Le report modal vers le ferroviaire n'a pas eu lieu pour les marchandises, en France mais aussi dans les autres pays. En Allemagne, le meilleur élève de la classe européenne en la matière, le trafic de fret ferroviaire a progressé de 40 % entre 2000 et 2008 (contre – 40 % en France). Malgré cela, la part modale du transport routier n'a baissé que de 1 %. Par rapport au transport routier, souple, fiable et sans rupture de charge, le ferroviaire est structurellement incapable de reprendre l'avantage. La valeur du temps des marchandises augmente, comme la valeur ajoutée à la tonne. Elles souhaitent donc de la rapidité et de la fiabilité. C'est pour cela qu'elles sont sur les routes et qu'elles vont y rester. Le problème est donc bien de leur faire payer ce qu'elles coûtent, pas de les chasser de leur biotope préféré !
- Le développement des véhicules électriques n'est pas au rendez-vous pour la simple raison que ce type de véhicule impose encore de nombreuses contraintes aux utilisateurs alors même que les moteurs thermiques sont de plus en plus performants. Quand s'annoncent les véhicules à 2 litres aux cent kilomètres, est-il vraiment judicieux de soutenir massivement l'achat de véhicules électriques ? D'autant que l'installation d'un réseau dense de bornes de recharge risque de se révéler très coûteux pour les finances publiques. Quand la loi de transition écologique et énergétique envisage l'installation de plusieurs millions de prises électriques pour recharger les véhicules (un thème déjà présent dans le Grenelle), la bonne question est de se demander qui seront les payeurs, de la borne et de l'électricité.



- La remise en cause la plus symbolique pour l'imaginaire collectif concerne le programme des lignes LGV. La quasi-unanimité du parlement en faveur de la loi Grenelle 1 était largement liée au fait que le SNIT (Schéma national des infrastructures de transport) promettait pratiquement à chaque région une desserte TGV. Le plafonnement des trafics du TGV depuis la crise d'une part et les coûts de ces investissements ont conduit le gouvernement Ayrault à suivre les recommandations de la « Commission Mobilité 21 ». 4 lignes TGV sont en construction, elles ouvriront en 2017. Mais aucune nouvelle LGV n'est « dans les tuyaux » faute de financement.

Cet obsolescence accélérée du Grenelle invite à une réflexion générale sur la façon dont les politiques publiques abordent la question du changement climatique. On ne peut qu'être surpris par la contradiction interne, si facile à observer, des discours officiels qui préparent la COP 21. Ils commencent par les effets catastrophiques du réchauffement climatique et se limitent ensuite à des propos lénifiants sur les solutions : quelques mesures quasiment indolores (isolation des logements, développement des réseaux de transport en commun, installation de bornes de recharge électriques...) suffiraient à échapper à ce qui est présenté comme un cataclysme pour l'humanité. Le citoyen est donc en droit de se demander si on n'en fait pas trop dans la première étape du discours et trop peu dans la seconde.

Au titre de ces discours lénifiants, se situe la notion de « croissance verte ». L'idée est séduisante. La croissance est relancée par des investissements dans les énergies nouvelles et la transition écologique. Cela se traduit par des milliers d'emplois nouveaux et tout le monde y trouve son compte. Mais un rapide examen du contenu de cette croissance verte suscite des doutes. La Cour des comptes a déjà rappelé en 2013 que certains « emplois verts » coutaient très cher à la collectivité : plus de 350 000 euros par emploi dans le champ des énergies renouvelables. D'où surgissent des interrogations sur le caractère soutenable du processus dans une période de rareté croissante des fonds publics.

Le risque des « investissements » dans la croissance verte est d'aboutir à ce que F. Hayek, a nommé « effet Ricardo ». S'inspirant de son célèbre prédécesseur anglais, l'économiste autrichien a désigné ainsi les situations d'alourdissement du processus de production et donc de baisse de la productivité. Lorsque, pour une quantité fixe de production finale (par exemple 1 km/h) il faut mobiliser plus de capital, nous sommes dans une situation de rendements décroissants. En termes modernes, ceux de la comptabilité nationale, cela signifie que les mesures de protection de l'environnement et d'économies d'énergie pourraient accroître le produit intérieur brut, mais pas le produit intérieur net que l'on appelle aussi revenu national net. Il pourrait y avoir croissance, mais pas de hausse, voire une baisse des niveaux de vie individuels. L'exemple de certaines énergies renouvelables doit être cité. L'électricité d'origine solaire ou éolienne est par définition intermittente. A chaque panneau solaire ou à chaque éolienne, doit donc correspondre une autre installation capable de fournir de l'électricité en l'absence de vent et/ou de soleil. Cela alourdit mécaniquement le prix de l'énergie. Le soleil et le vent sont gratuits, mais pas les installations de production et de transport d'électricité.

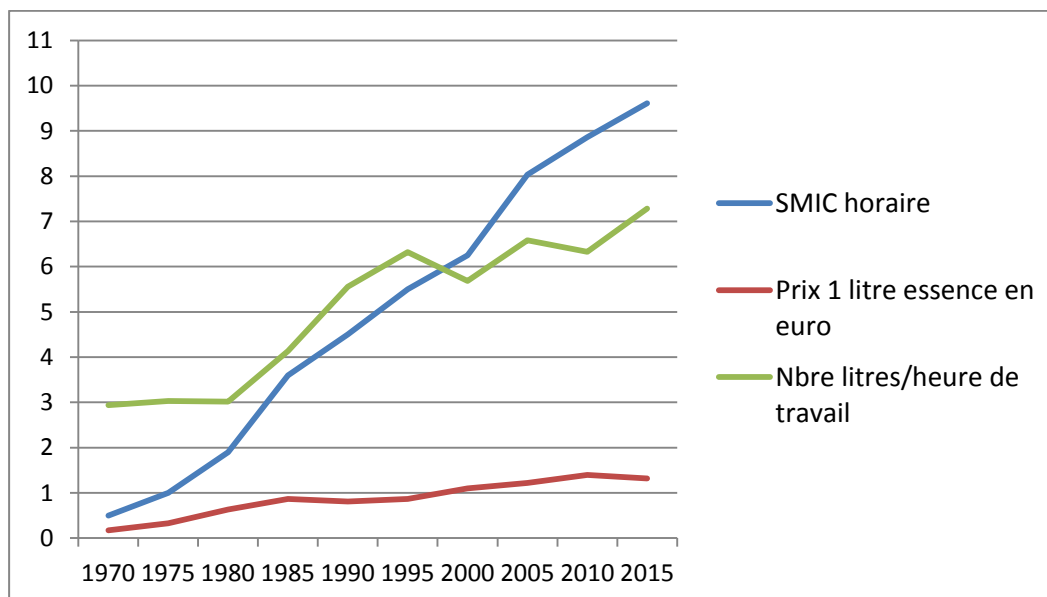
Pourquoi alors ne pas dire explicitement aux citoyens que le prix de l'énergie va tendanciellement augmenter plus vite que l'inflation ? Ce signal-là est en effet propre à modifier les comportements. Les économies d'énergie sont plus efficaces que l'excès

d'investissements dans la production d'énergie renouvelable. Les bons investissements sont ceux qui conduisent à améliorer la productivité du capital, pas à la dégrader. Dans le champ des transports, il s'agit par exemple de la baisse des consommations unitaires des véhicules, d'un meilleur taux de remplissage des véhicules ou d'une meilleure utilisation des parcs. Mais les investissements qui réduisent la productivité du capital, ceux qui alourdissent les processus de production doivent être manipulés avec précaution. Surtout lorsque l'acteur censé en supporter le coût est la puissance publique.

Plutôt que de faire miroiter une croissance verte apparemment « sans pleurs » pour le citoyen, mais qui se traduit essentiellement par des subventions publiques, ne serait-il pas plus simple d'associer aux mesures réglementaires négociées sur les émissions unitaires (dont on a vu l'efficacité dans les présentations précédentes), un signal clair sur la hausse tendancielle des prix de l'énergie ? Si l'objectif est, à terme, de diviser par 2 notre consommation d'énergie, la contrepartie est que les prix doivent augmenter tendanciellement dans des proportions semblables. C'est ce type de mesure qui accélère les investissements propres à améliorer le rendement global de l'économie.

Mais il est vrai que ce type d'évidence est difficile à faire comprendre alors que la COP 21 va se dérouler dans un contexte où, en monnaie constante, le prix du pétrole est plus faible qu'au début des années 1980 ! Avec la baisse des prix des carburants, le trafic automobile qui stagnait depuis plus de 10 ans est reparti à la hausse en 2014, comme en témoignent les mauvais résultats de la sécurité routière. La figure 5 rappelle qu'avec une heure de travail payée au salaire minimum, on achète fin 2015 plus de deux fois plus de carburant qu'avant le premier choc pétrolier. Comme la consommation unitaire des véhicules a été presque divisée par deux, il est possible de faire 4 fois plus de kilomètres avec le même temps de travail. Faut-il s'inquiéter de cette hausse de la productivité ou s'en saisir ? Par exemple pour expliquer que les mesures les plus efficaces sont les normes d'émissions unitaires des véhicules et la hausse tendancielle des prix de l'énergie, lesquelles se renforcent mutuellement.

**Figure 5 : le pouvoir d'achat du prix SMIC en essence de 1970 à 2015**



## COMPOSITION DU THINK TANK DE L'URF

- **Yves Crozet** - Président (Professeur à l'Université de Lyon - IEP)
- **Michel Savy** - Président d'honneur (Université Paris Est Créteil - ENPC)
- **Jean-Jacques Azuar** (URF)
- **Jean-Marc Blosseville** (IFSTTAR)
- **André Broto** (Vinci Autoroutes)
- **Franck Cazenave** (Bosch France)
- **Pierre-Louis Debar** (CCFA)
- **Bernard Favre** (Sintras Consulting - LUTB)
- **Mathieu Flonneau** (Université Paris I)
- **Jean-Pierre Fourcat** (40 millions d'automobilistes)
- **Élisabeth Gouvernal** (IAU Ile de France)
- **Bernard Jacob** (IFSTTAR)
- **Jean-François Langumier** (Revue Transports)
- **Brigitte Martin** (IFP Énergies nouvelles)
- **Marie-Hélène Massot** (Université Paris Est Créteil)
- **Jean-Pierre Orfeuill** (Université Paris Est Créteil)
- **Vincent Piron** (Piron Consulting)



La  
Route  Le futur  
jusqu'à vous

## **Union routière de France**

9 rue de Berri  
75008 PARIS

Tél. : 01 44 13 37 17  
Fax : 01 44 13 37 98

[contact@unionroutiere.fr](mailto:contact@unionroutiere.fr)  
[www.unionroutiere.fr](http://www.unionroutiere.fr)