Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

Les défis de la mobilité

Conférence GEP-AFTP CFE AEE

19 décembre 2012, Tour Technip, La Défense

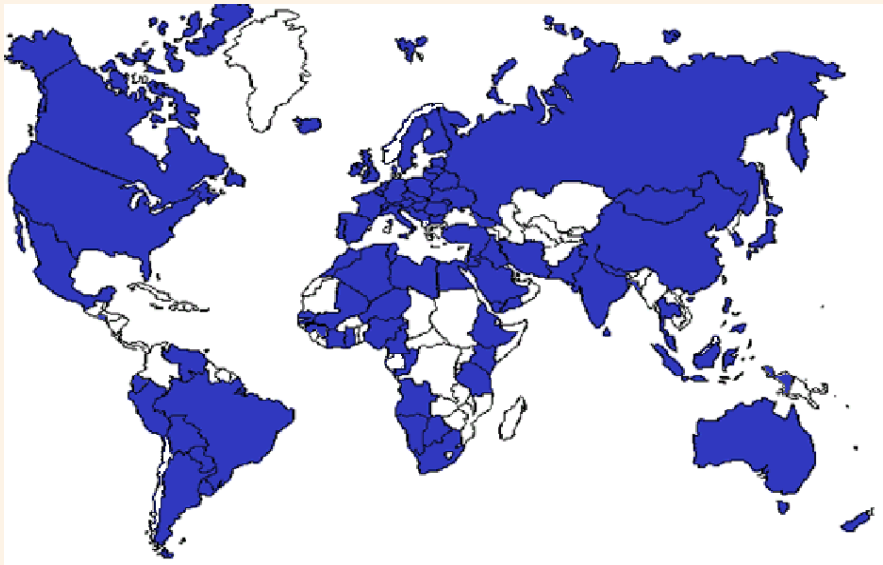
Scénarios mondiaux pour le transport à l'horizon 2050

Jean Eudes MONCOMBLE, secrétaire général

Conseil Français de l'Energie

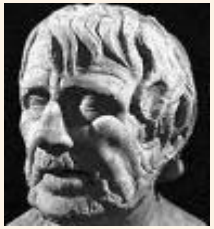
Le Conseil Mondial de l'Energie

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL



- ONG mondiale, basée à Londres
- 100 pays dont les deux tiers de pays en développement ; pays producteurs et pays consommateurs
- Toutes les énergies, toutes les technologies
- Tous les types d'acteurs

Ignoranti quem portum petat nullus suus ventus est



Seneca,
Epistulae morales ad Lucilium

- une énergie <u>accessible</u>
- une énergie <u>disponible</u>
- une énergie <u>acceptable</u>

Accessibility,
Availability,
Acceptability

Cinq messages …

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

1. **Pour satisfaire les besoins énergétiques des habitants de notre planète, l'offre mondiale d'énergie devra doubler avant 2050**
2. **Le monde a suffisamment de ressources énergétiques, de connaissances, de compétences et de capitaux pour assurer cette offre ; le défi est de les déplacer de là où ils sont abondants vers où ils sont le plus nécessaires.**
3. **Nous pouvons résoudre le problème de l'accessibilité tout en mettant en œuvre des solutions efficaces et acceptables qui limiteront la dégradation sociale et environnementale.**
4. **Des prix de l'énergie plus élevés entraîneront plus d'efficacité et attireront les capitaux dans les pays développés mais la coopération et l'intégration internationales sont nécessaires pour éviter les conséquences négatives de ces hausses et l'exacerbation de la pauvreté énergétique dans les pays en développement.**
5. **L'engagement de tous (société civile, entreprises, …) est essentiel pour influencer les politiques nationales, mettre en œuvre des politiques industrielle et commerciale et assurer l'orientation générales des politiques vers le développement durable.**

… et sept recommandations

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

1. Promouvoir l'efficacité énergétique.
2. Sensibiliser les opinions publiques au rôle du transport.
3. Etablir une valeur du carbone.
4. Intégrer les marchés.
5. Créer un cadre international pour le transfert technologique.
6. Organiser le dialogue sur la sécurité de l'offre et de la demande.
7. Mettre en place le cadre fiscal, juridique et commercial favorable aux investissements.

… et sept recommandations

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

1. Promouvoir l'efficacité énergétique.
2. Sensibiliser les opinions publiques au rôle du transport.
3. Etablir une valeur du carbone.
4. Intégrer les marchés.
5. Créer un cadre international pour le transfert technologique.
6. Organiser le dialogue sur la sécurité de l'offre et de la demande.
7. Mettre en place le cadre fiscal, juridique et commercial favorable aux investissements.

Scénarios mondiaux pour le transport à l'horizon 2050

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

- Aperçu du marché mondial du transport
- Objectifs et méthode de l'étude
- Fondamentaux et incertitudes critiques ; scénarios
- Résultats de la modélisation
- Messages-clé

Scénarios mondiaux pour le transport à l'horizon 2050

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

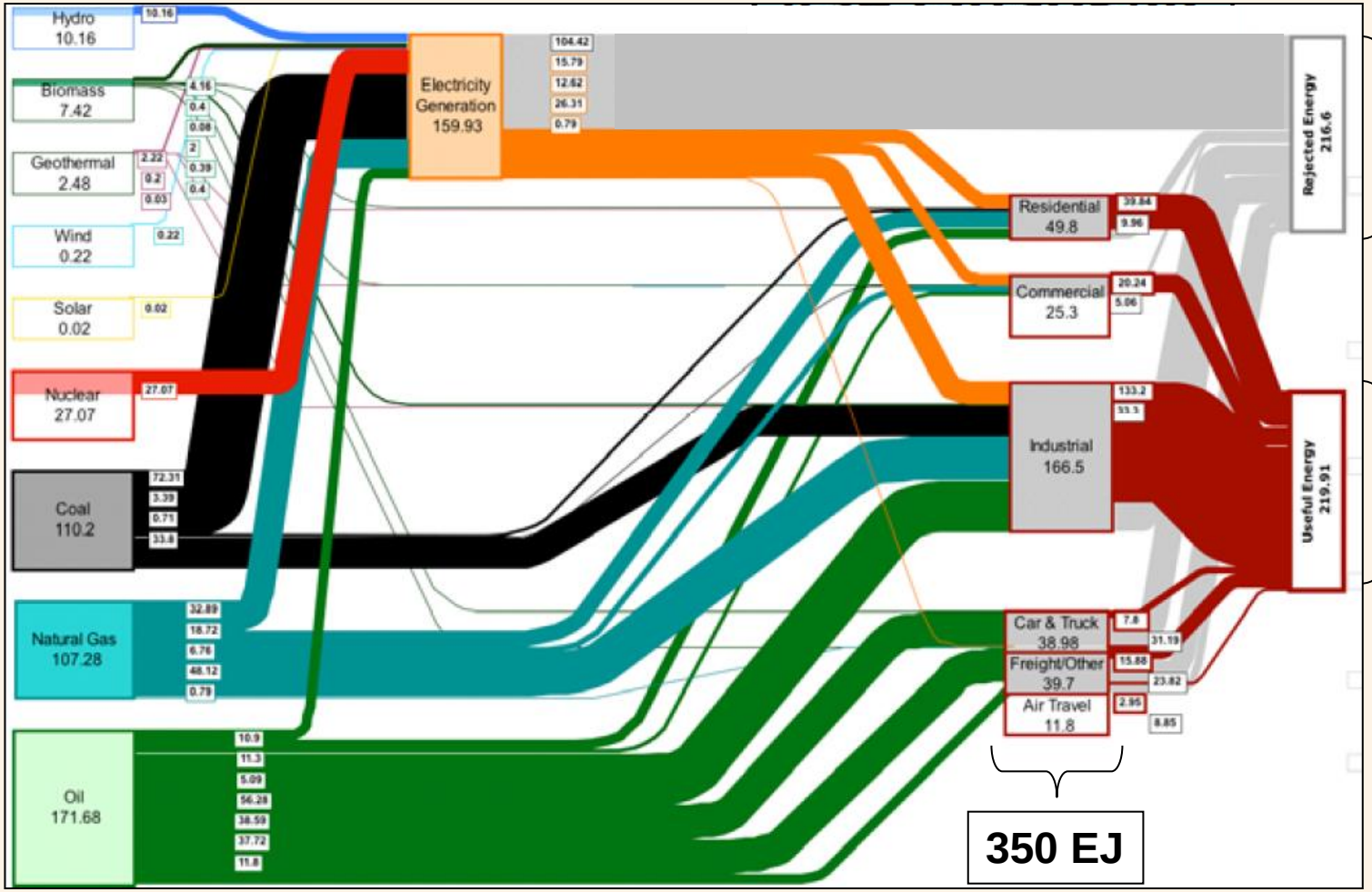
- Aperçu du marché mondial du transport
- Objectifs et méthode de l'étude
- Fondamentaux et incertitudes critiques ; scénarios
- Résultats de la modélisation
- Messages-clé

World Energy Flow (2005)

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

Primary Energy

461 EJ



Rejected Energy

229EJ

Useful Energy

232EJ

350 EJ

Final Sector

Source: Lawrence Livermore National Laboratory
chart figures in quads – 1 quad=1.05 EJ

Aperçu du transport mondial

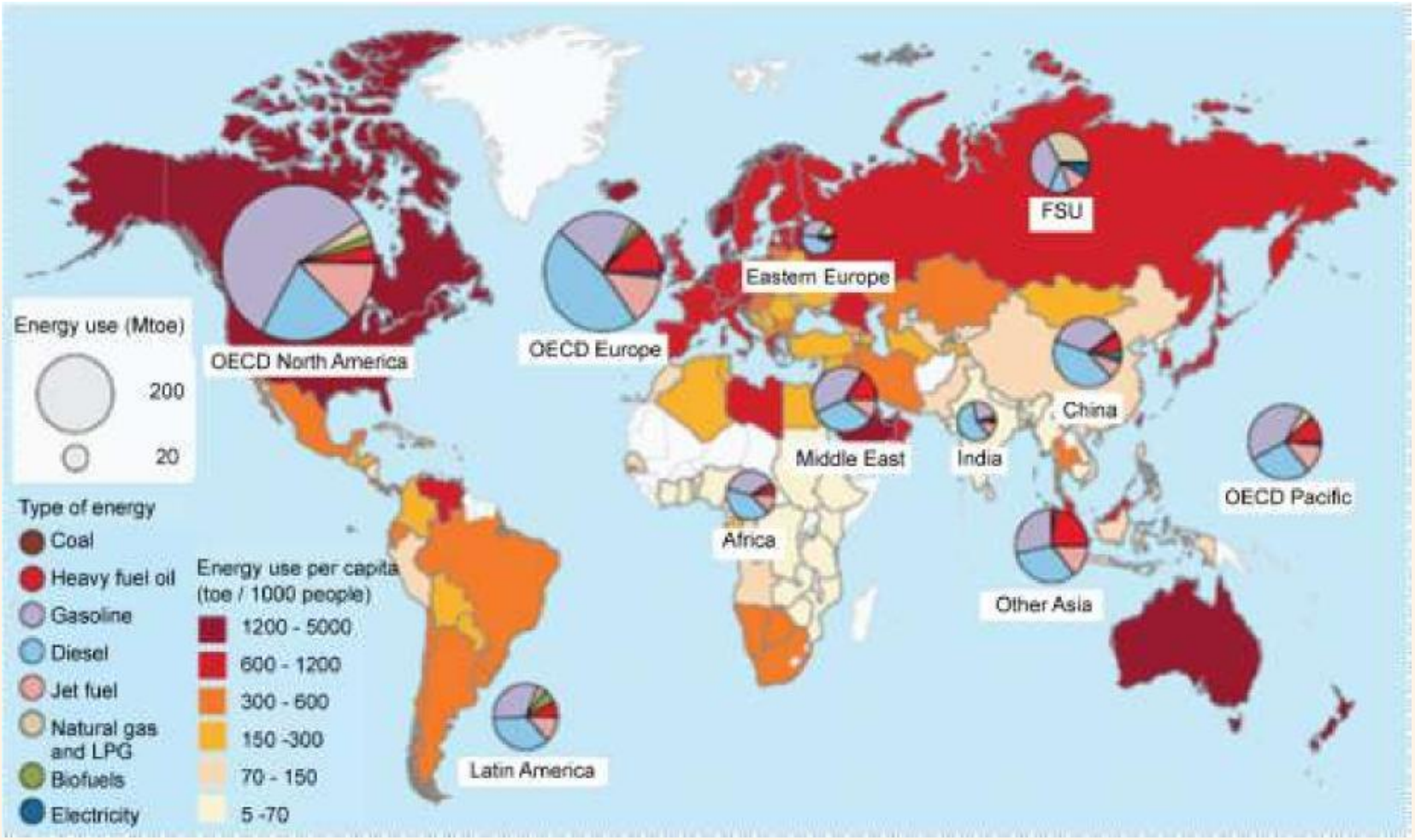
Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

- Consommation : 2 200 Mtep (19% de la consommation mondiale)
- 96% des carburants viennent du pétrole (essence, diesel, kérosène, …) ce qui représente 51 millions de barils par jour.
- 76% de l'énergie va au transport routier : véhicules légers (52%) ; camions (17%) ; bus (4%) ; 2 roues (3%).

(chiffres de 2010)

Aperçu du transport mondial

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL



Source AIE, ETP 2010 : utilisation de l'énergie (finale) pour le transport en 2007

Quelques réflexions “préalables”

Conseil Français de l’Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

- Les chemins pour produire des carburants
- Comment accroître l’efficacité énergétique et réduire les émissions de CO2 ?
- Approche technologique
- Forces et faiblesses de l’industrie automobile
- Le transport urbain : l’enjeu des mégapoles
- La contrainte des éléments rares

Scénarios mondiaux pour le transport à l'horizon 2050

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

- Aperçu du marché mondial du transport
- Objectifs et méthode de l'étude
- Fondamentaux et incertitudes critiques ; scénarios
- Résultats de la modélisation
- Messages-clé

© World Energy Council

Les objectifs des scénarios de mobilité du CME

Défis : population, urbanisation, voitures vs camions, demande de transport de peronnes et de frêt, émissions, santé, congestion, bruit, …

Incertitudes : intervention des gouvernements, coopéraion régionale/locale, économie, technologies.

Objectif : décrire des scénarios mondiaux du transport qui reflètent les développements potentiels des carburants, des technologies et des systèmes de transport.

© World Energy Council

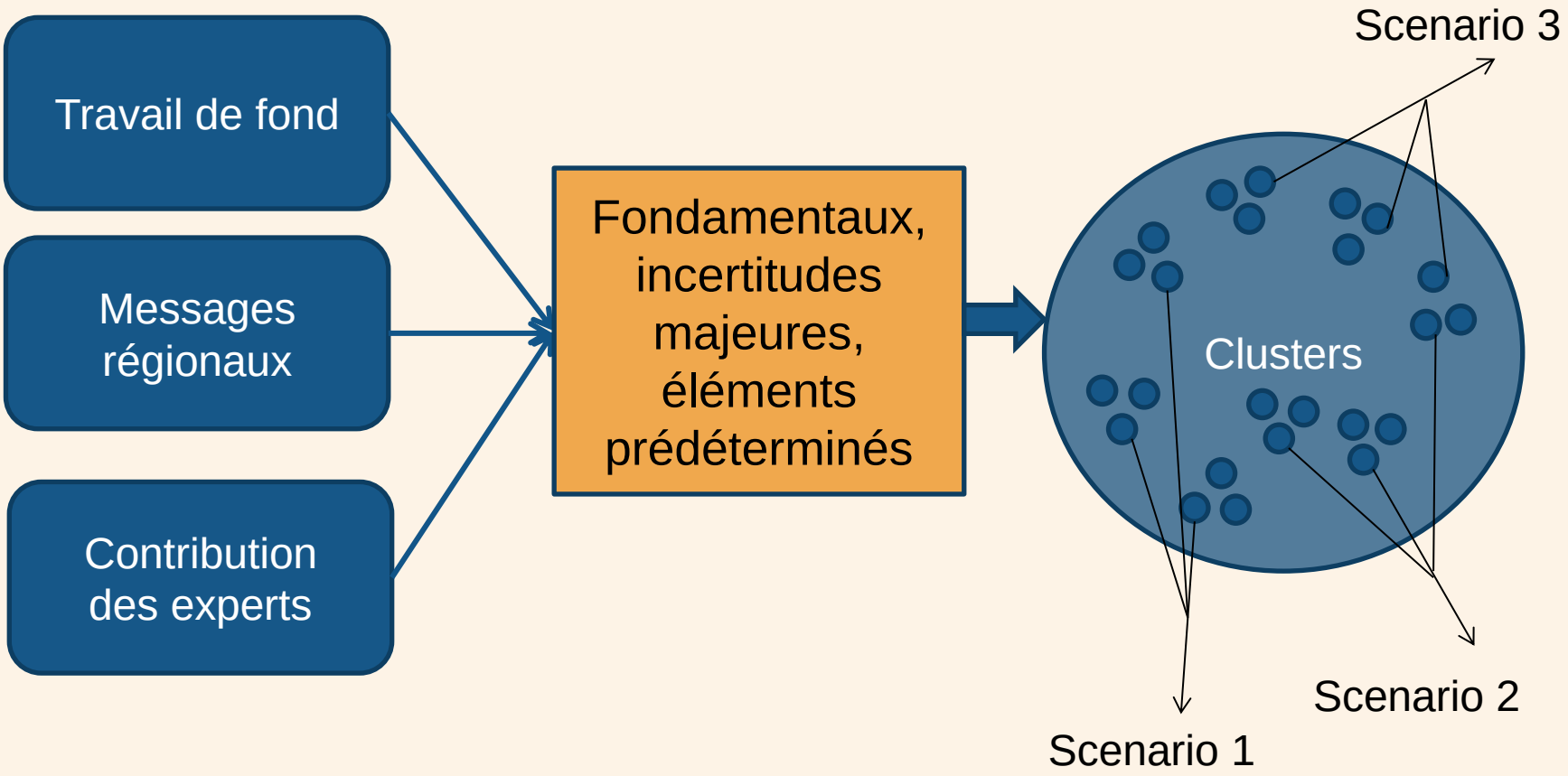
La méthode

WORLD ENERGY COUNCIL
CONSEIL MONDIAL DE L'ÉNERGIE
For sustainable energy.

- Le CME a mis en place une équipe de 54 experts provenant de 29 pays.
- L'équipe s'est appuyée sur des études de cas et des exemples quantifiés de couples (technologie, carburant) disponibles, en déploiement ou en développement.
- Des éléments régionaux sur des enjeux locaux ou les fondamentaux ont été rassemblés lors d'ateliers régionaux (Johannesbourg, Bangkok, Londres, Thessalonique, Rio de Janeiro, Washington)
- Ces éléments ont été combinés dans deux scénarios
- L'ensemble a été transformé en hypothèses chiffrées qui ont alimenté le modèle développé par l'Institut Paul Scherrer (PSI), en Suisse.

La méthodologie des scénarios du CME

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL



Scénarios mondiaux pour le transport à l'horizon 2050

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

- Aperçu du marché mondial du transport
- Objectifs et méthode de l'étude
- Fondamentaux et incertitudes critiques ; scénarios
- Résultats de la modélisation
- Messages-clé

© World Energy Council

Fondamentaux et incertitudes

WORLD ENERGY COUNCIL
CONSEIL MONDIAL DE L'ÉNERGIE
For sustainable energy.

Le CME a identifié et évalué onze facteurs déterminants

Facteurs	
1. Croissance économique 2. Tendances démographiques 3. Mégapoles et urbanisation	Fondamentaux
4. Géopolitique 5. Réserves mondiales et offres 6. Environnement et santé	Contraintes
7. Politiques et régulations 8. Changement de styles de vie 9. Carburants alternatifs 10. Efficacité des carburants 11. Technologies innovantes	Réponses

Incertitudes critiques :

1. **Régulation des gouvernements**
2. **Coopération et intégration**

Description des scénarios

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

Freeway	Tollway
• Les forces du marché dominent et créent un climat de compétion mondiale. • Le contexte est marqué par les privatisations, la dérégulation et la libéralisation. • Excès d'offre en amont, baisse des prix à court terme, hausse des prix à long terme • Développement des technologies et innovations orientés par le marché • Patchwork d'investissements dans les infrastructures publiques majeures • Davantage de propriétaires de véhicules, davantage de trafic et de frêt, surtout à l'Est. • Amélioration de l'efficacité des moteurs à CI, plus de gaz naturel comprimé dans le transport. • Véhicules électriques ou batteries pouvant venir d'Est en Ouest. • Biocarburants principalement en Amériques et en Europe	• L'intérêt collectif prime et les gouvernements interviennent sur les marchés. • L'économie mondiale est plus fragmentée, plus différenciée par les intérêts régionaux et locaux. • Insuffisance des investissements en amont, hausse des prix à court terme, baisse des prix à long terme • Financement des infrastructures et des "projets verts" sur fonds publics. • Réduction de la dépendance aux énergies fossiles • Fort développement des transports publics. • Faible croissance du transport maritime, aérien et par camion. • Pénétration du véhicule électrique et progrès de l'électrification des flottes publiques. • Gaz naturel comprimé et piles à combustibles dans les transports.

Plus de 50 critères ont été décrits et comparés

Scénarios mondiaux pour le transport à l'horizon 2050

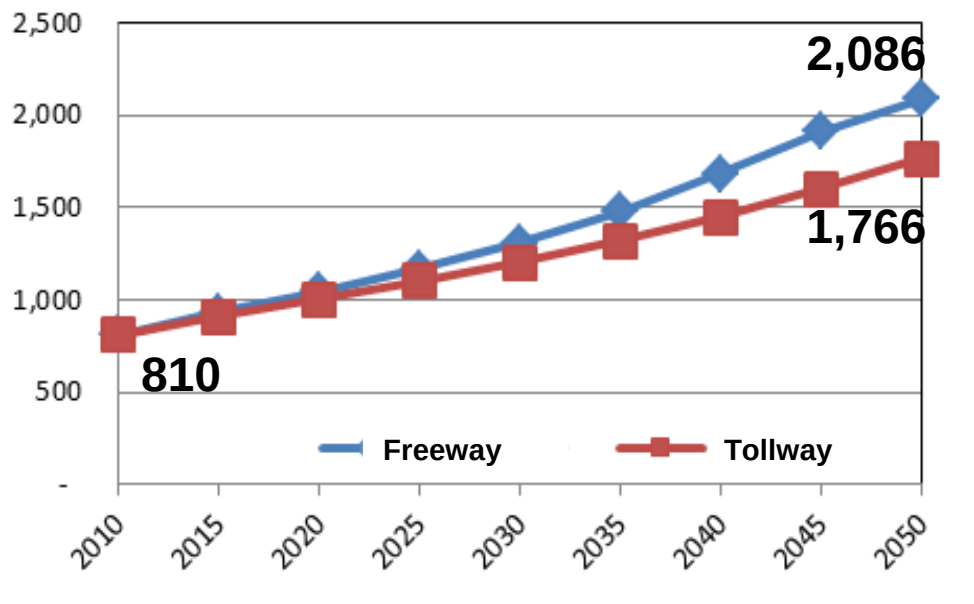
Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

- Aperçu du marché mondial du transport
- Objectifs et méthode de l'étude
- Fondamentaux et incertitudes critiques ; scénarios
- Résultats de la modélisation
- Messages-clé

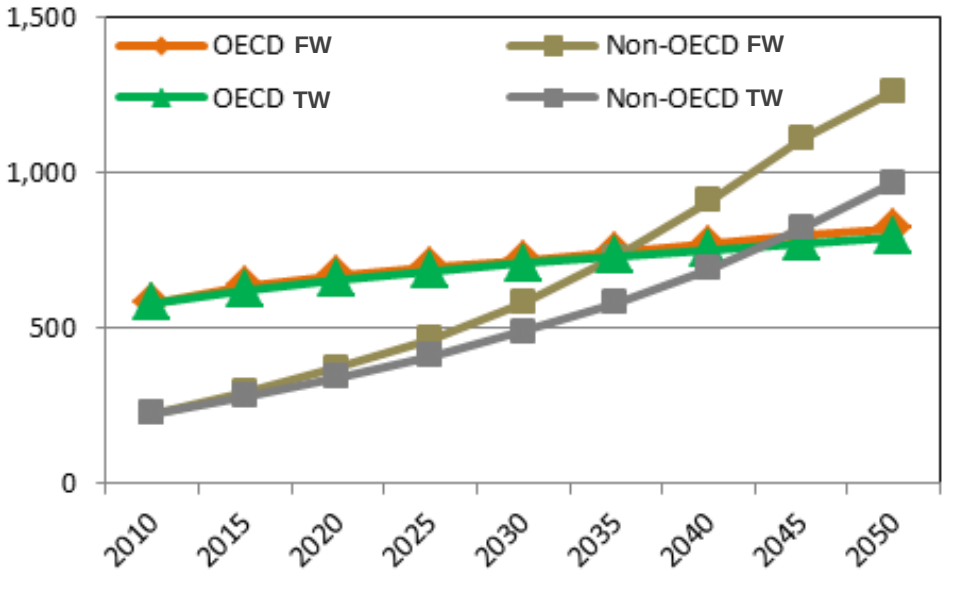
© World Energy Council

Freeway *versus* Tollway

Nombre de voitures (million)



OCDE versus non OCDE



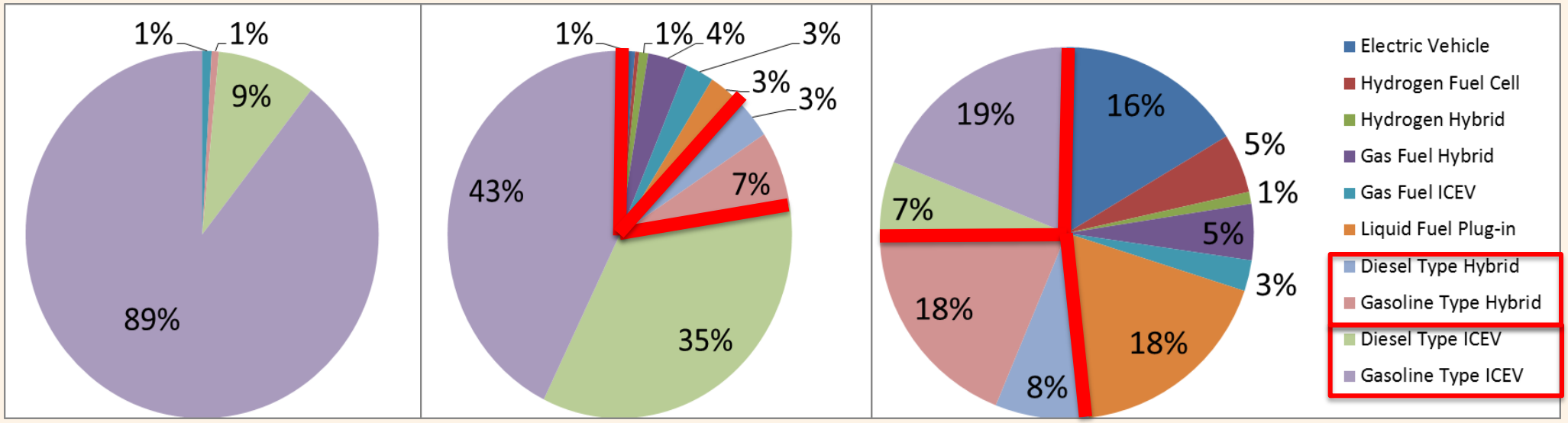
Soit entre 2,2 et 2,6 fois plus

Technologies des voitures
Freeway *versus* Tollway

WORLD ENERGY COUNCIL
CONSEIL MONDIAL DE L'ÉNERGIE
For sustainable energy.

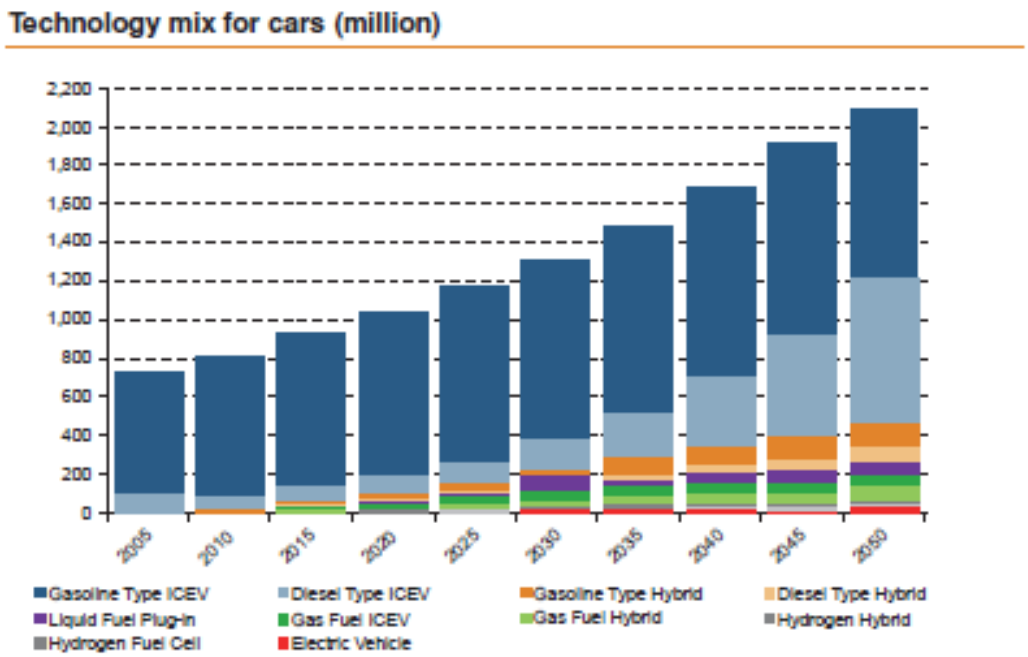
Les technologies pour les véhicules légers : de 2010 à 2050

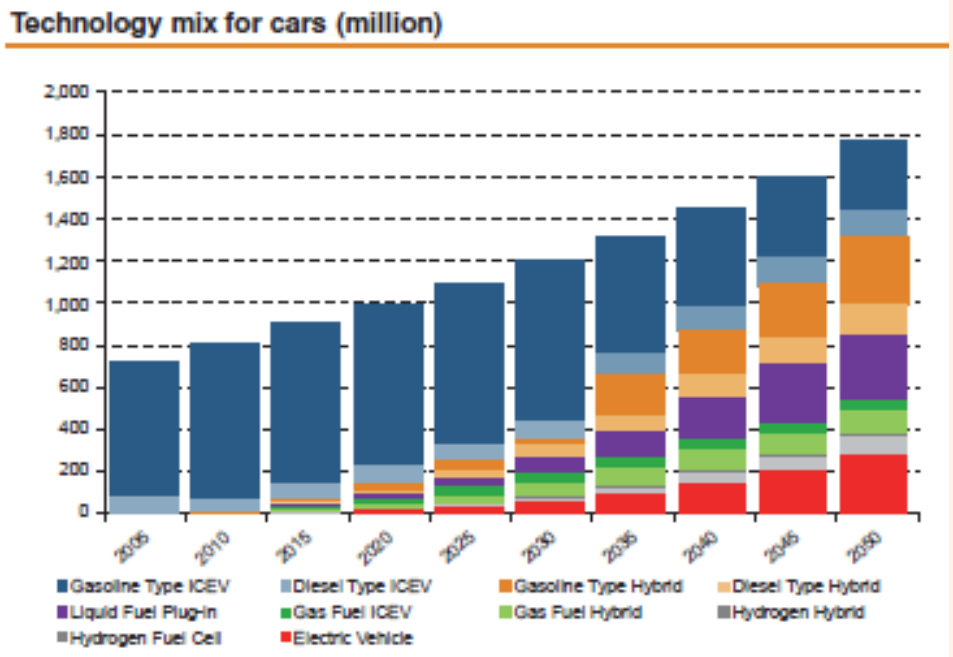
2010 → **Freeway 2050** **Tollway 2050**



Technologie	2010 (810 mil)	Freeway 2050 (2,086 mill)	Tollway 2050 (1,766 mill)
Conventionel à moteur CI	98%	78%	26%
Hybridesliquide	1%	10%	26%
Gaz (Conv . & Hybrides)	1%	7%	8%
Electrique (yc plugin)	-	5%	34%

Technologies des voitures
Freeway *versus* Tollway

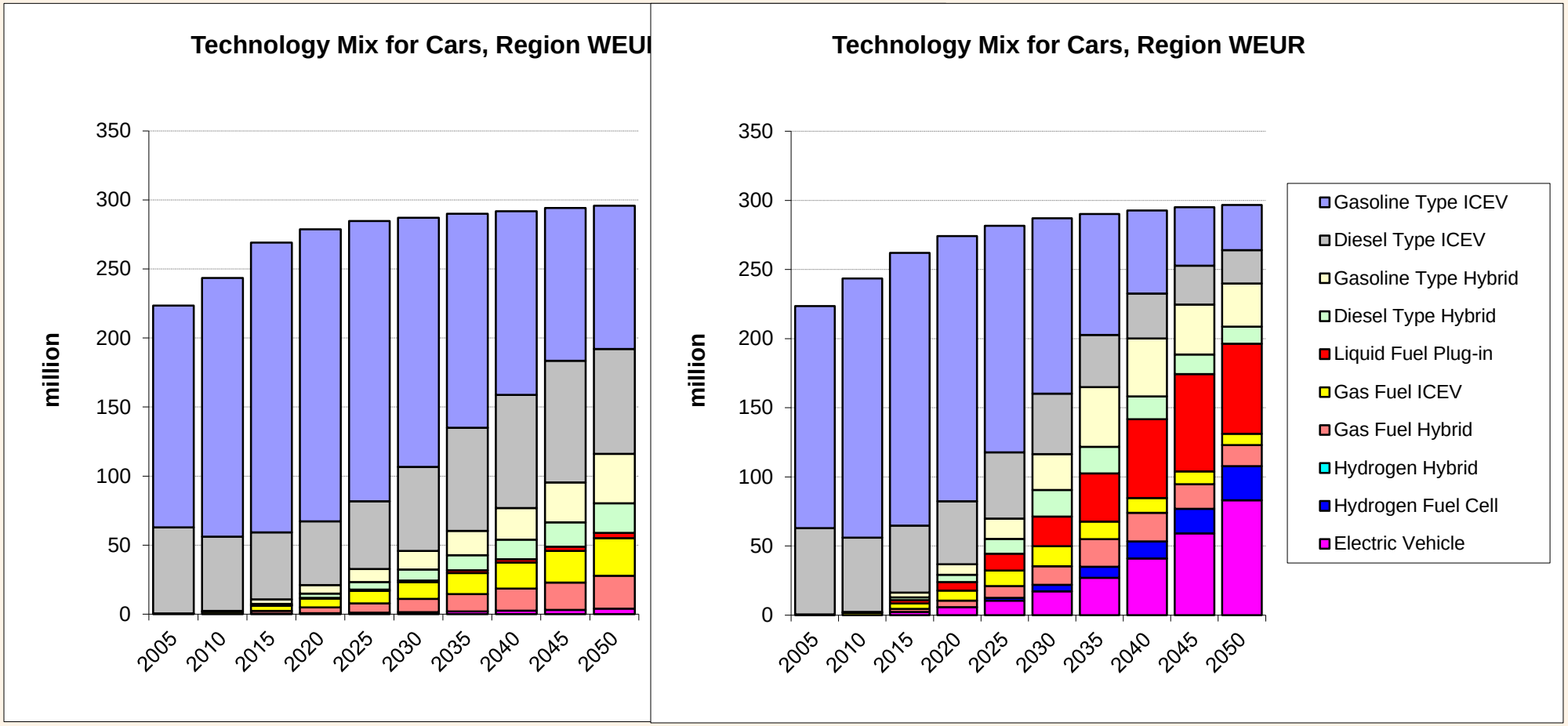




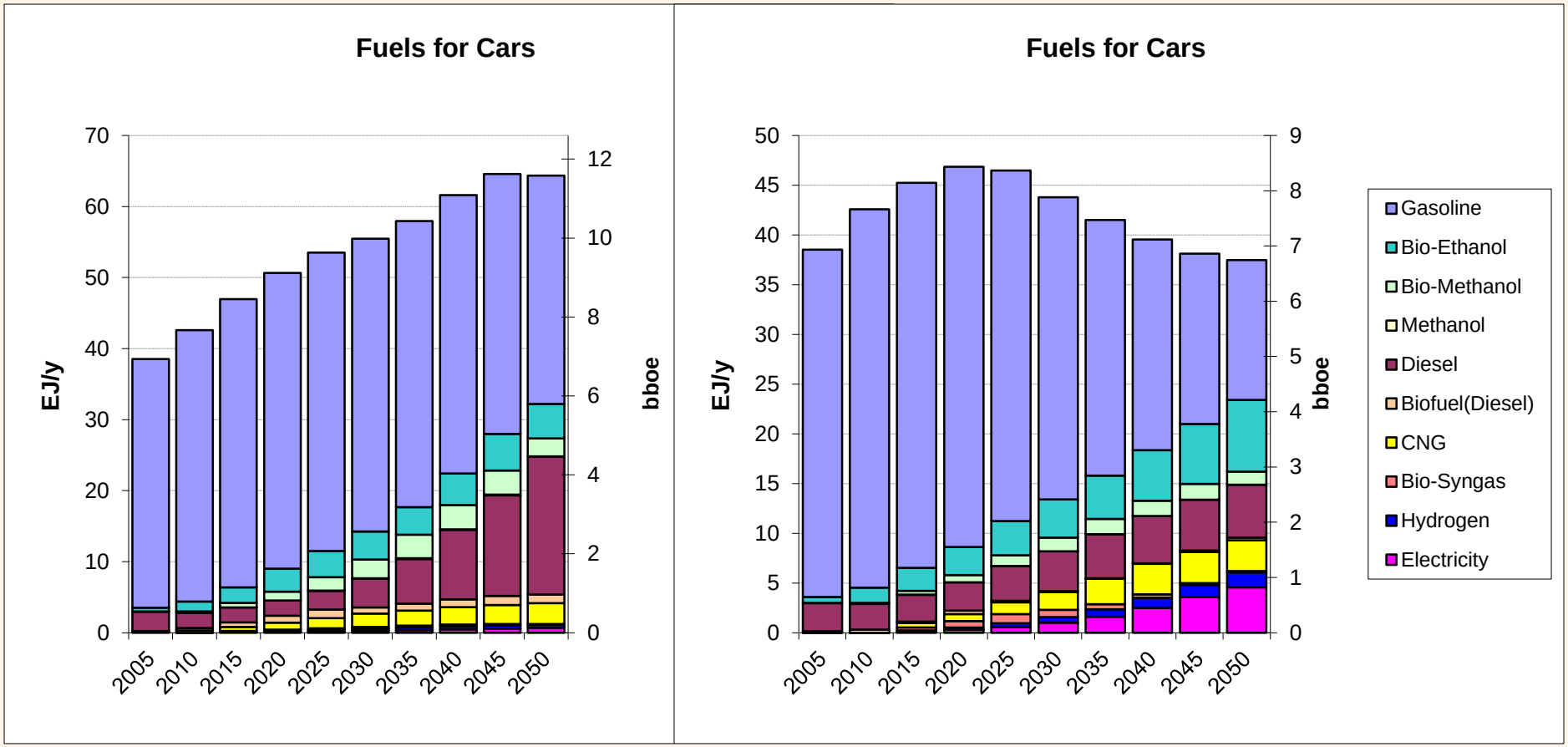
La part des véhicules à moteur à combustion interne chute de 98% à entre 26 et 78%

Les technologies en Europe
Freeway *versus* Tollway

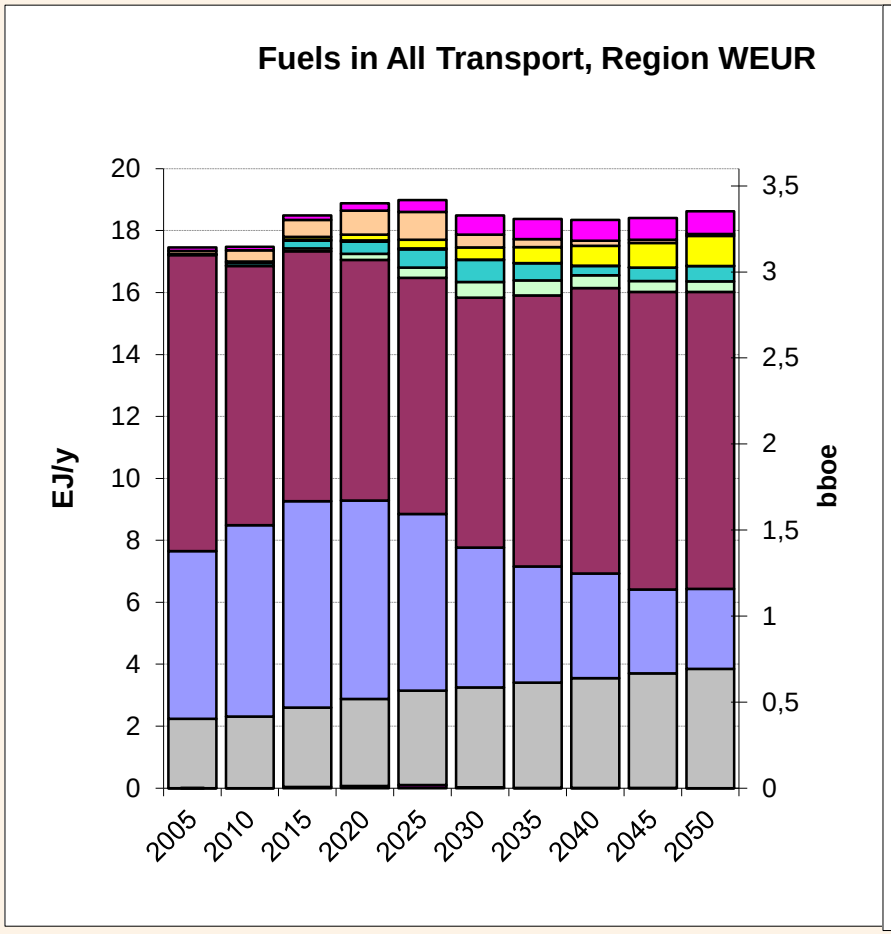
Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

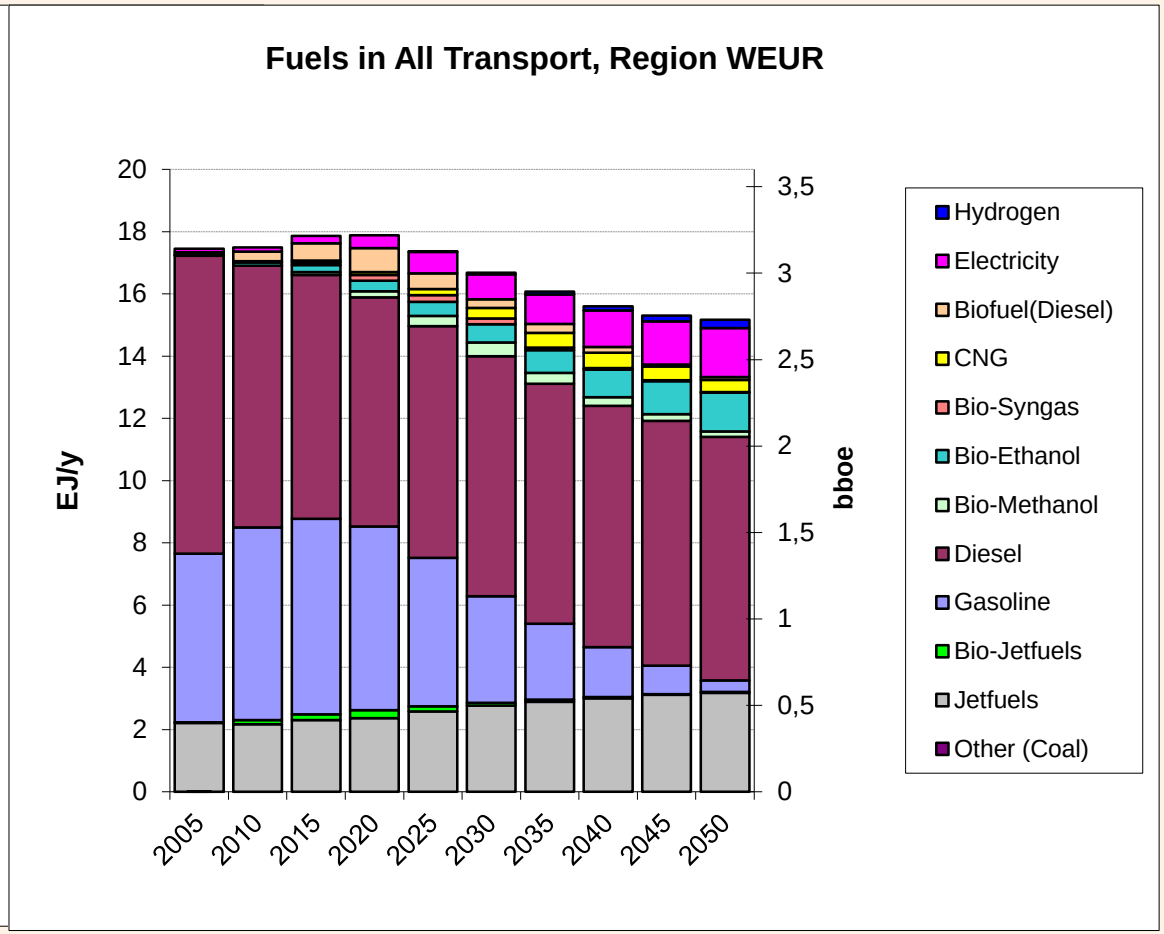


Les carburants pour voiture
Freeway *versus* Tollway



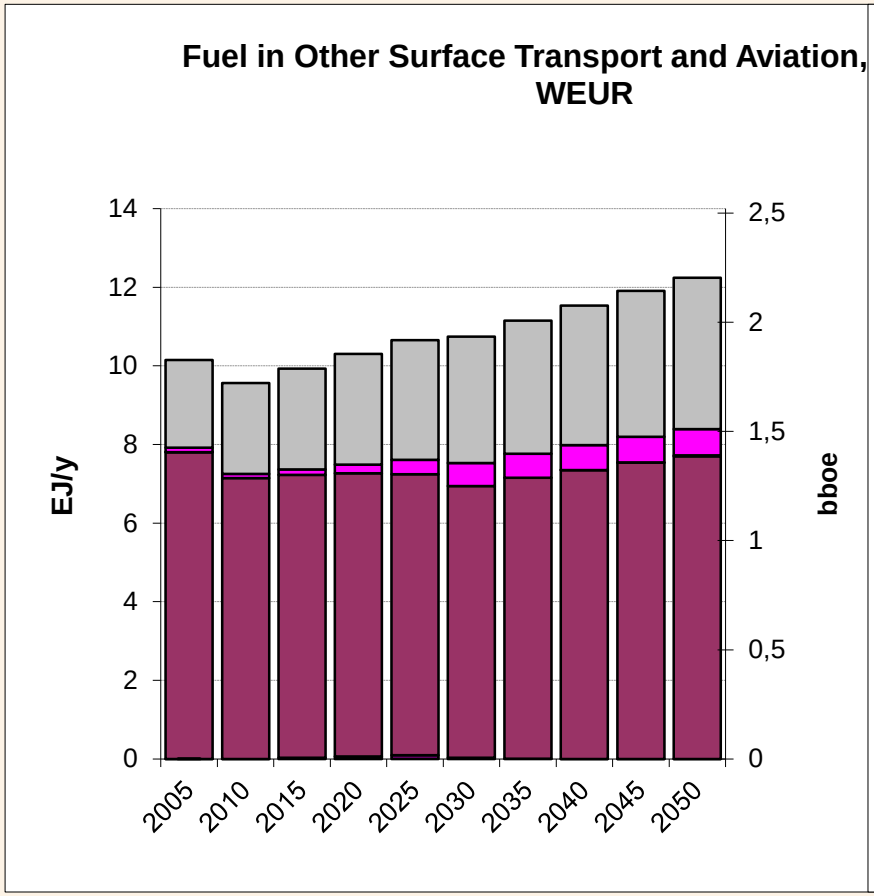
Les carburants tous transports en Europe
Freeway *versus* Tollway

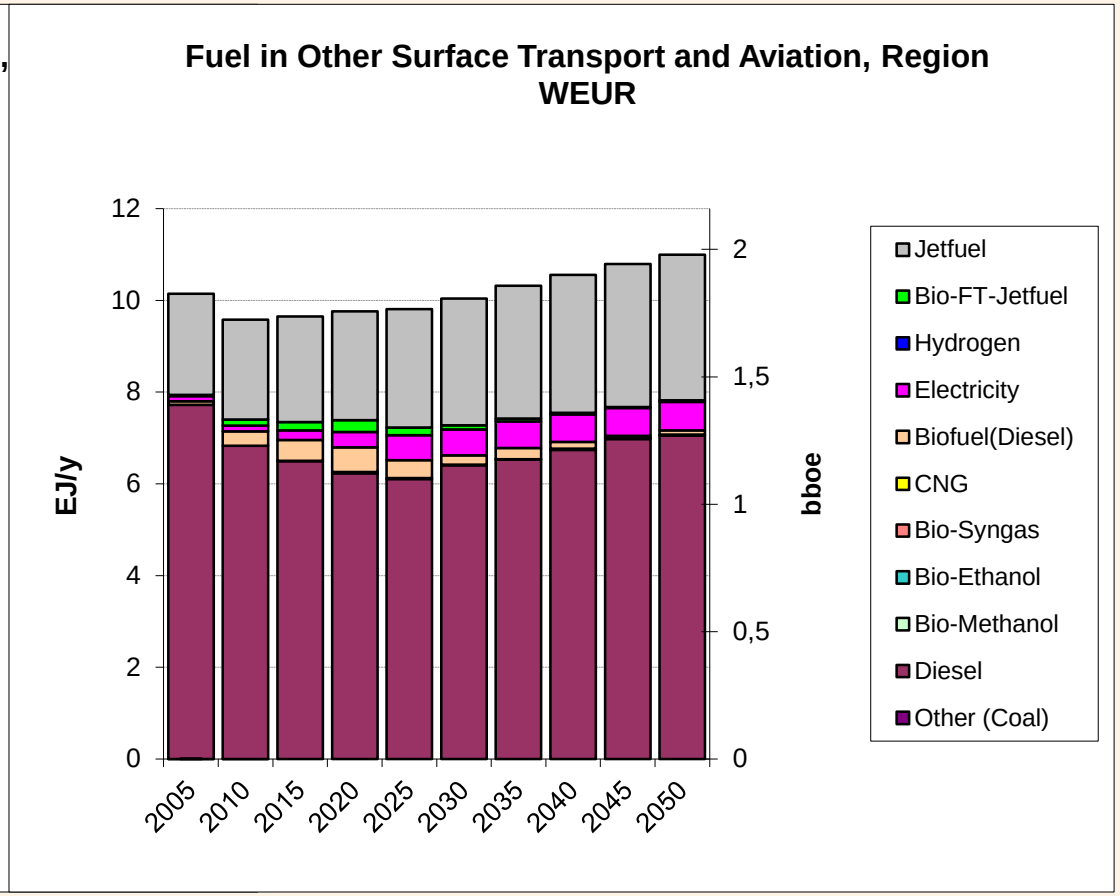




Les carburants hors voiture en Europe
Freeway *versus* Tollway

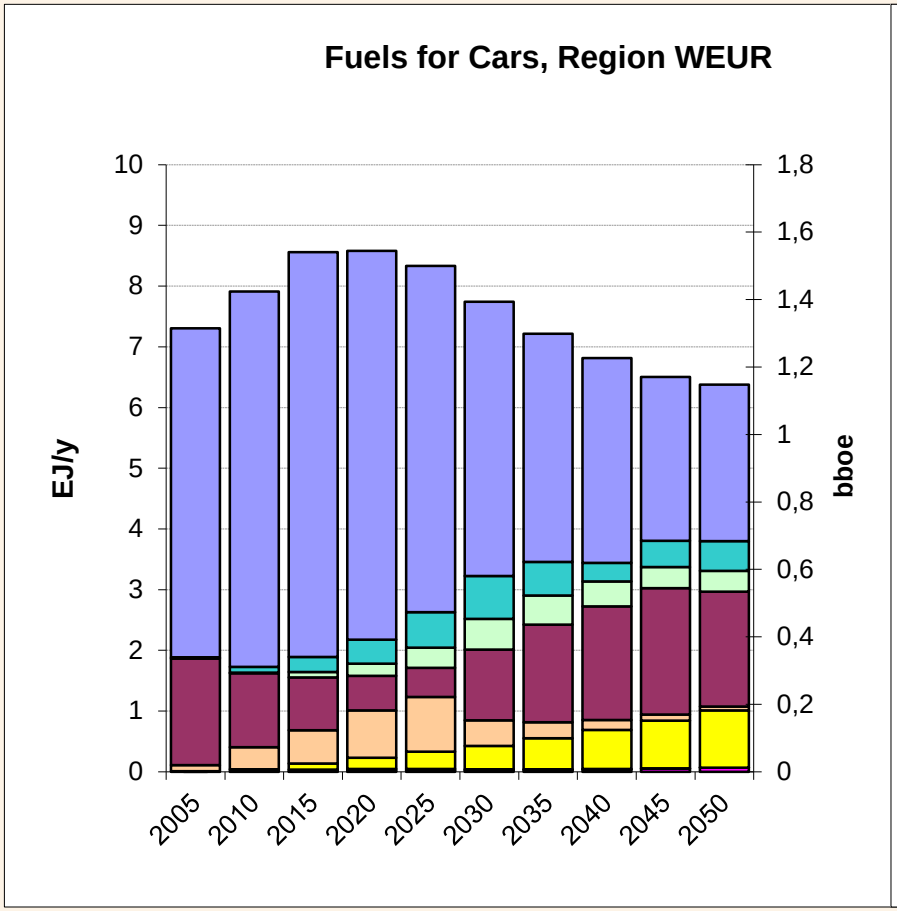
Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

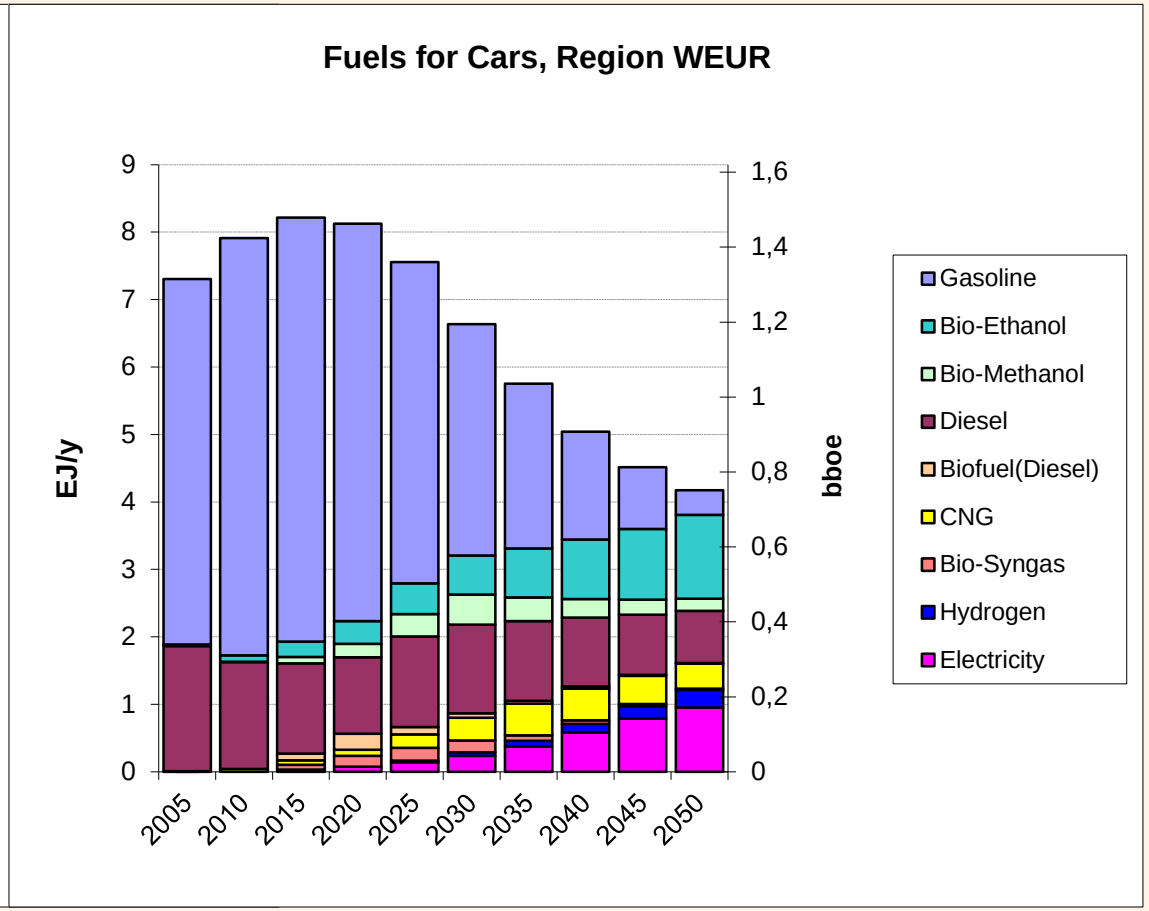




Les carburants pour voiture en Europe
Freeway *versus* Tollway

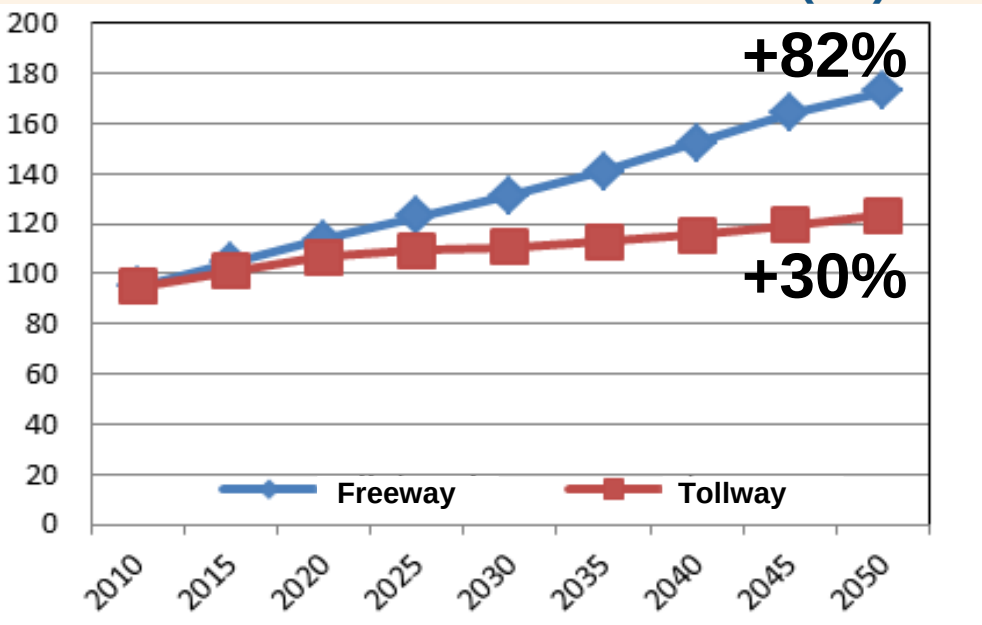
Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL



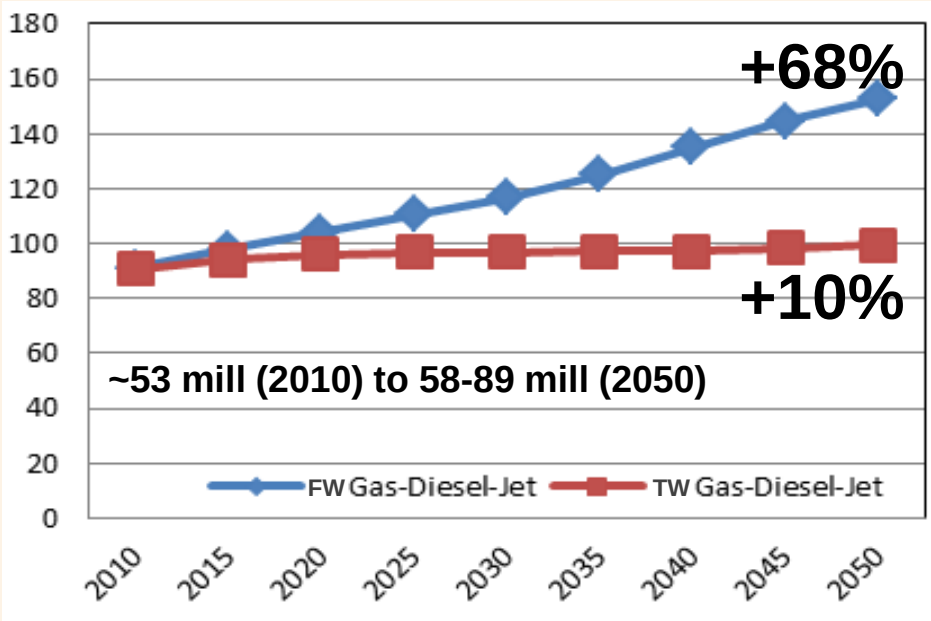


Freeway *versus* Tollway

Demande totale de carburants (EJ)



Essence, diesel, kérosène (EJ)



La part "essence, diesel, kérosène" tombe de 97% à 80-88%
Biocarburants : 4 fois plus
Autres carburants : 6-7 fois plus

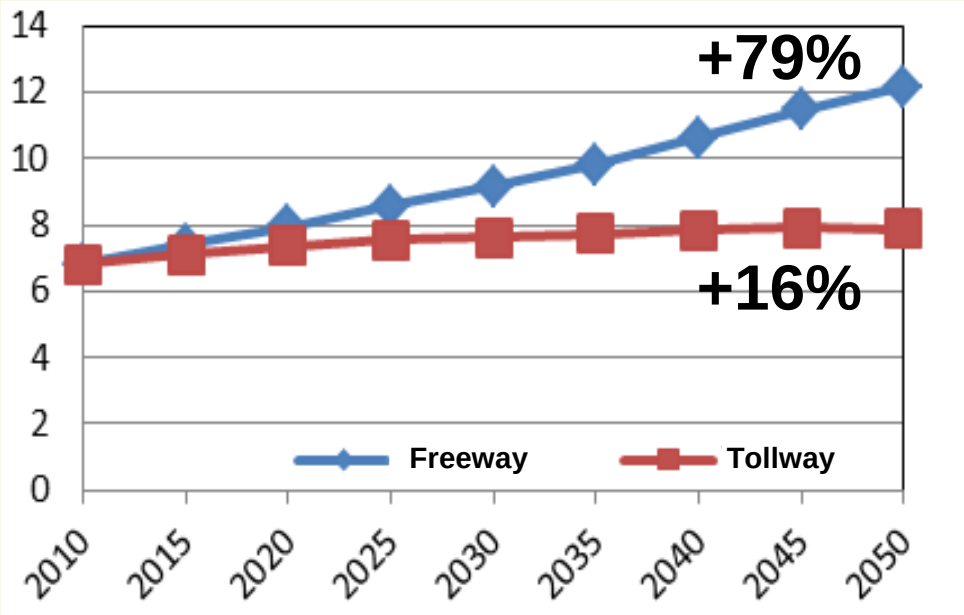
Demande	Freeway	Tollway
Essence	-16%	-63%
Diesel	203%	46%
Kérosène	327%	225%

© World Energy Council

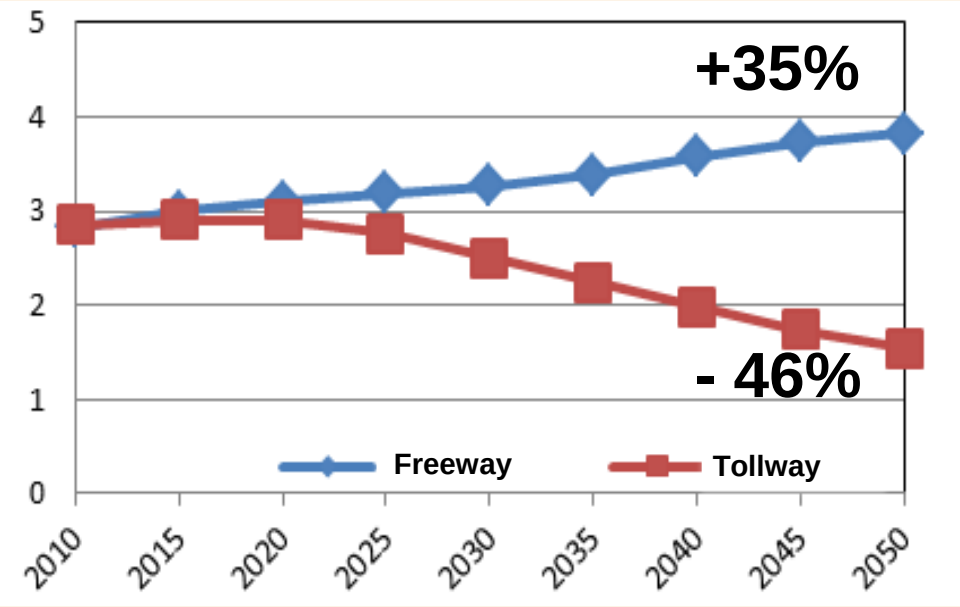
Freeway *versus* Tollway

WORLD ENERGY COUNCIL
CONSEIL MONDIAL DE L'ÉNERGIE
For sustainable energy.

Emissions de CO_2 pour le transport (Gt)



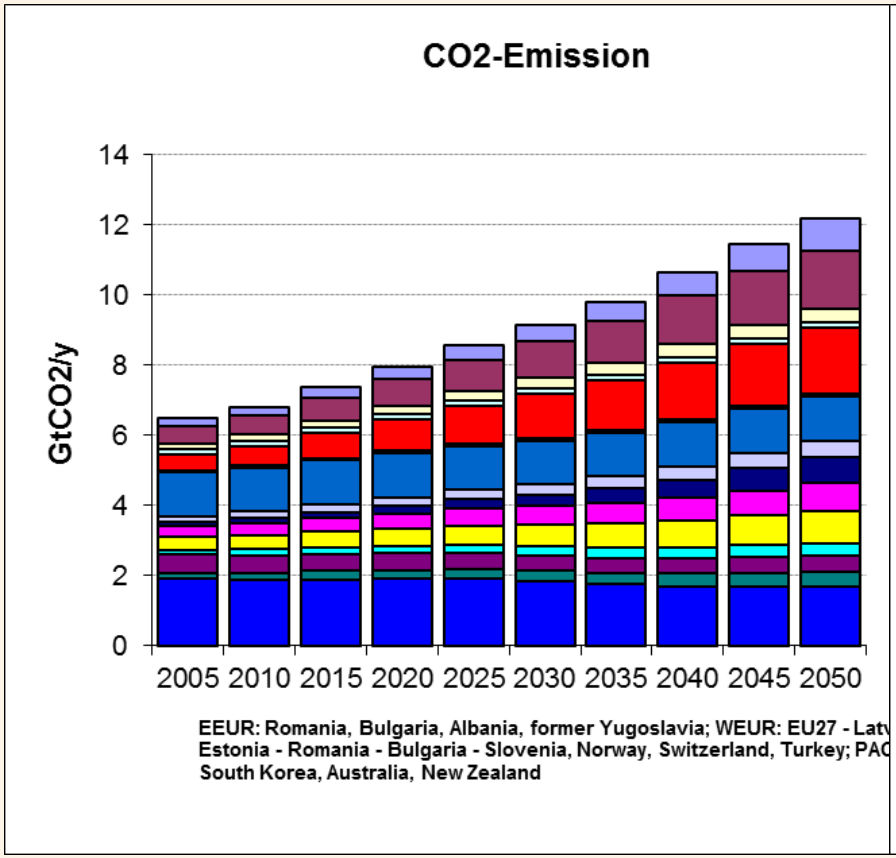
Emissions des voitures (Gt)

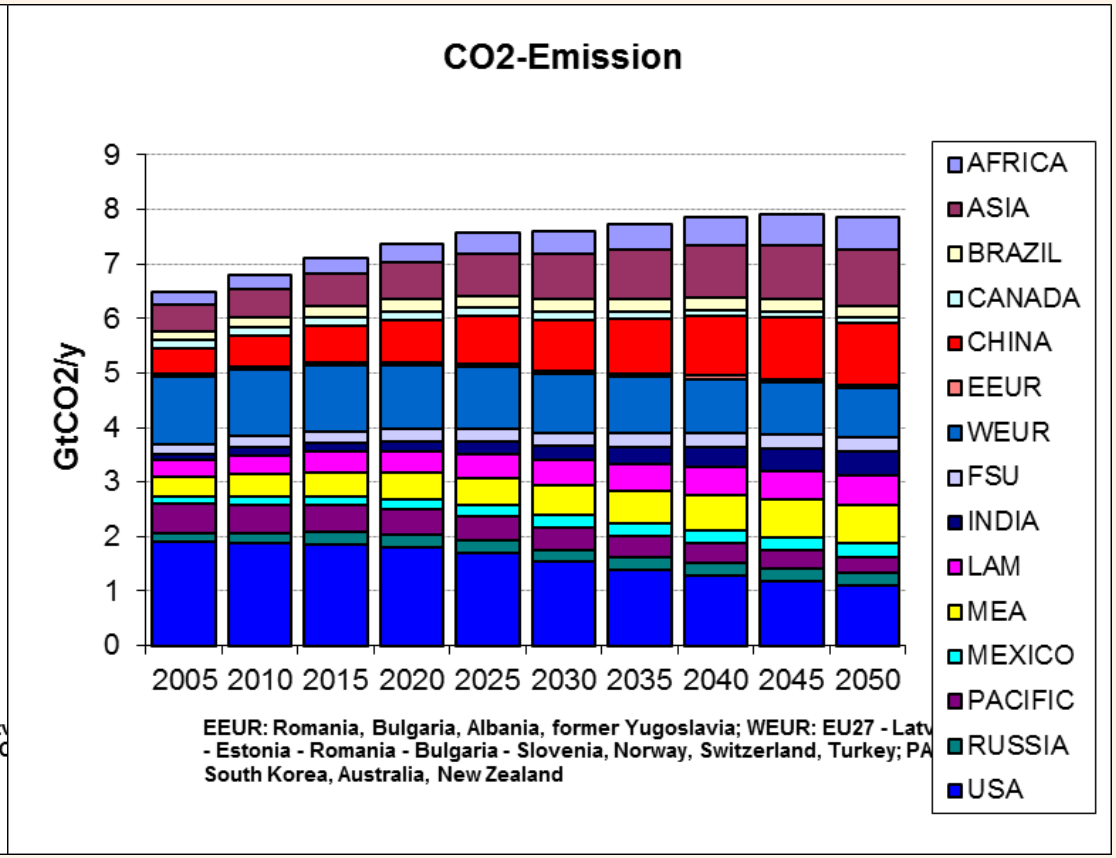


Les émissions de CO_2 du transport représentent 23% des émissions totales (la route représente 75% des émissions du transport).
Les émissions de CO_2 des véhicules tombent de 42% à 19-31%

© World Energy Council

Les émissions de CO_2
Freeway *versus* Tollway

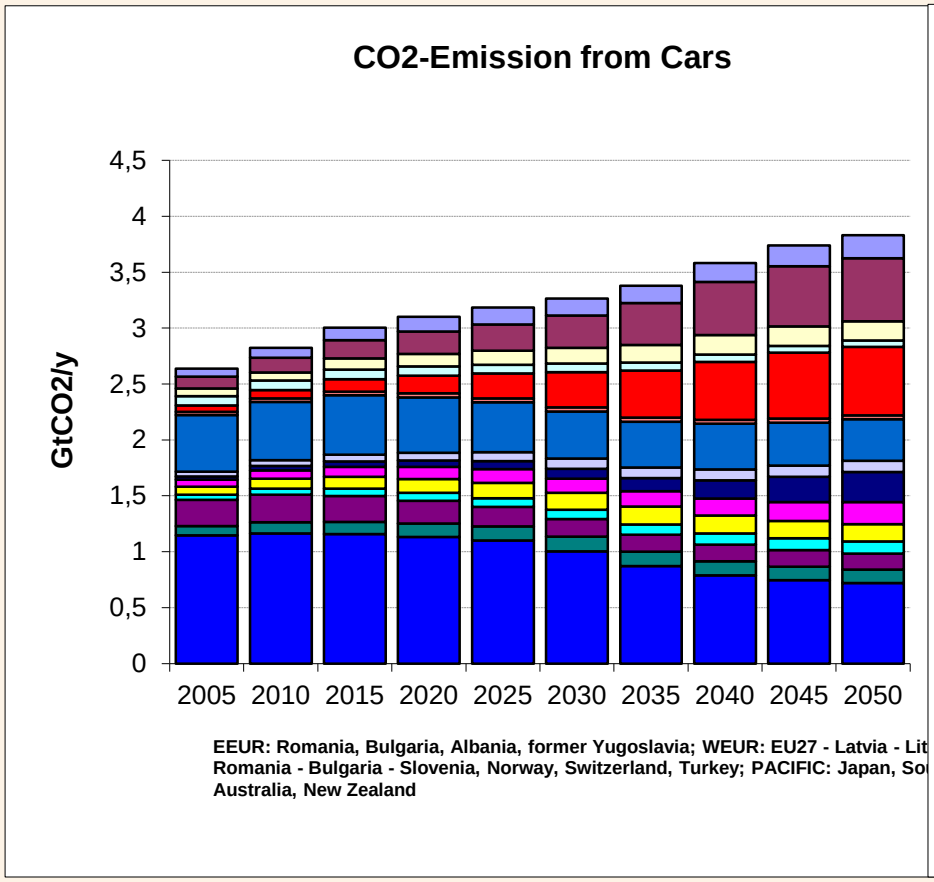


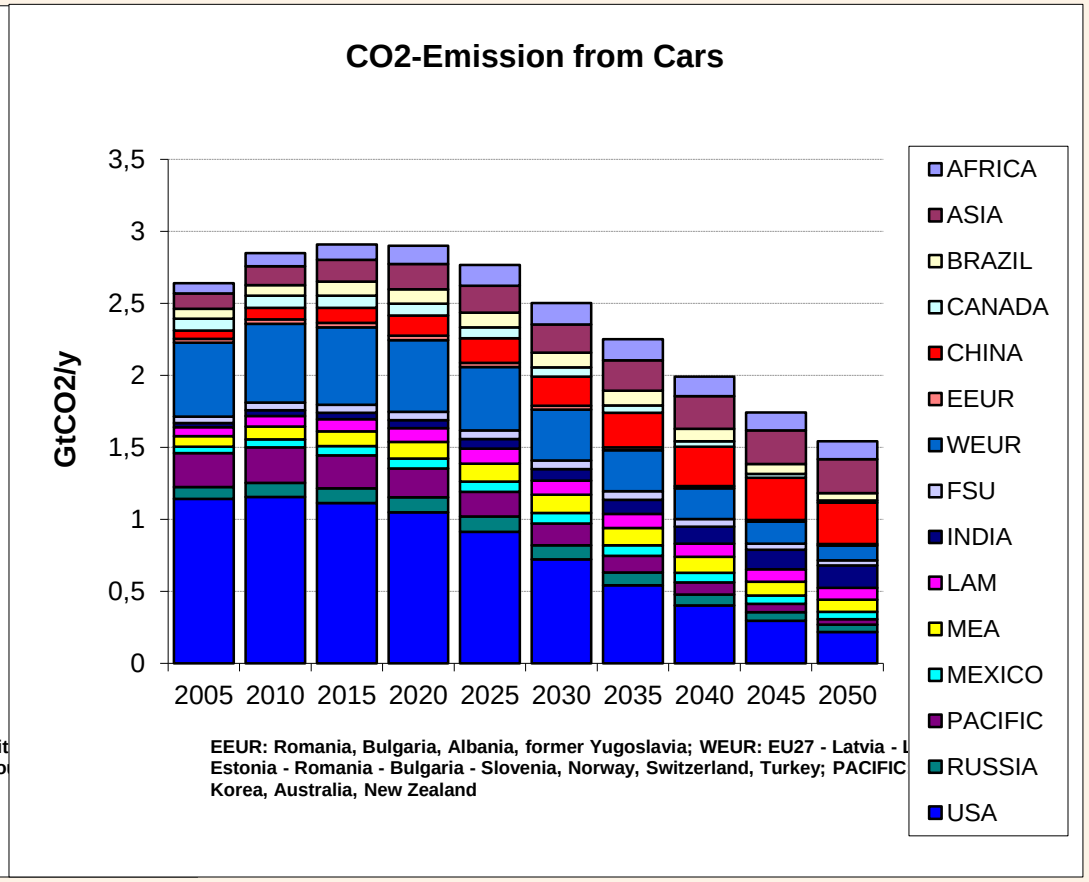


© World Energy Council

Les émissions de CO_2 des voitures Freeway *versus* Tollway

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL





Scénarios mondiaux pour le transport à l'horizon 2050

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

- Aperçu du marché mondial du transport
- Objectifs et méthode de l'étude
- Fondamentaux et incertitudes critiques ; scénarios
- Résultats de la modélisation
- Messages-clé

© World Energy Council

Messages-clé

1. L'avenir du transport dépend des politiques publiques
2. La scène principale se déplace vers les pays en développement
3. Il y a de fortes différences régionales et des priorités très variées
4. Le transport au niveau mondial reste dépendant des énergies fossiles
5. La régulation des gouvernements est nécessaire pour :
   - développer les infrastructures et les technologies
   - réduire les externalités : émissions, congestion, bruit, aménagements…

Le rapport complet est disponible librement sur le site du CFE
www.wec-france.org

© World Energy Council

moncomble@wec-france.org

Conseil Français de l'Energie
WORLD ENERGY COUNCIL

Les défis de la mobilité

Conférence GEP-AFTP CFE AEE

19 décembre 2012, Tour Technip, La Défense

Scénarios mondiaux pour le transport à l'horizon 2050

Jean Eudes MONCOMBLE, secrétaire général

Conseil Français de l'Energie