

Transport 21

Numéro 3
Août 2009



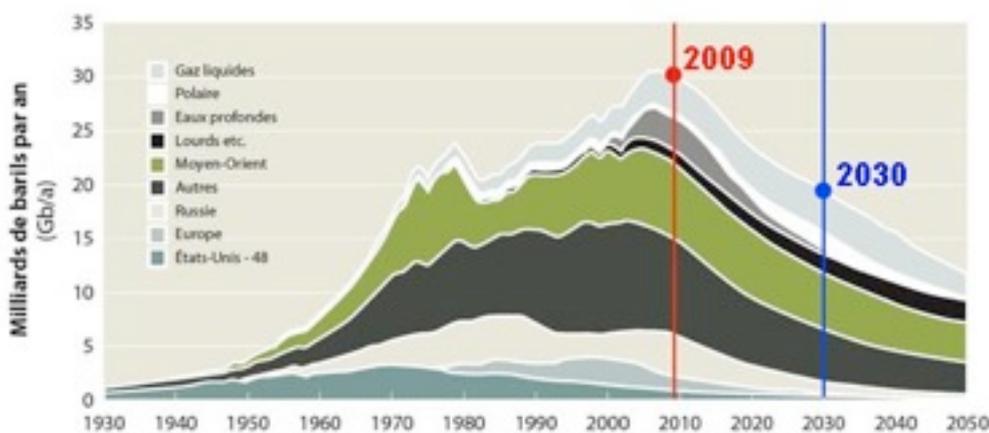
Une infolettre sur les transports terrestres écologiques du 21^e siècle

Développements récents concernant le pic pétrolier

Depuis une dizaine d'années, certains géologues pétroliers indépendants nous avertissent de l'arrivée imminente du pic pétrolier après lequel la production mondiale de pétrole va décroître assez rapidement, dû à la ressource qui s'épuise. L'un d'eux, Colin Campbell, a fondé l'[ASPO](#) (Association for the Study of Peak Oil and gas) en 2000. Selon les prédictions qu'il a

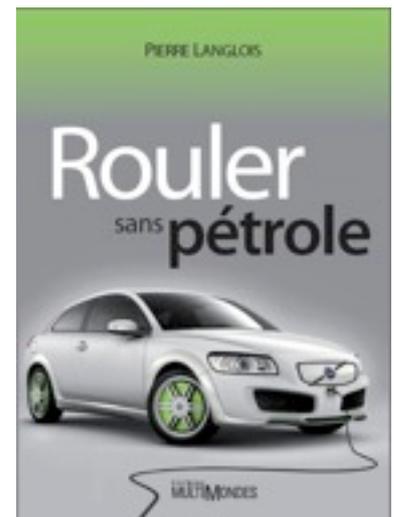
faites en 2004, nous devrions être présentement sur le sommet de la courbe de production de pétrole et la décroissance est imminente. Campbell prédit une diminution de la production de 30% en 2030 par rapport à celle d'aujourd'hui (voir la figure).

Lorsqu'on superpose cette décroissance annoncée de la production avec la demande toujours grandissante pour l'or noir, particulièrement de la part de la Chine et de l'Inde, on imagine facilement l'augmen-



Production mondiale de pétrole et de gaz liquides selon Colin Campbell, fondateur de l'ASPO (Association for Study of Peak Oil and gas). Cette courbe qui date de 2004 prévoit une diminution importante en 2030.

Cette revue commentée de l'actualité en écomobilité est réalisée par Pierre Langlois, physicien, auteur de [Rouler sans pétrole](#)



Pour recevoir **Transport 21** gratuitement, adresser les demandes à

pierrel@coopcscf.com

Les autres parutions sont archivées sur le site

www.planglois-pca.com

tation fulgurante du prix du pétrole dans la prochaine décennie. Compte tenu de l'extrême dépendance de notre civilisation envers le pétrole bon marché, c'est donc une crise économique majeure qui est juste à notre porte.

Jusqu'à l'année dernière, l'Agence internationale de l'énergie (AIE) ne voulait pas admettre qu'il y avait un problème d'approvisionnement en pétrole à l'horizon. Mais voilà que le 12 novembre 2008, lors d'un communiqué de presse annonçant la version 2008 de la publication «World Energy Outlook», Nobuo Tanaka, le directeur exécutif de l'AIE déclarait « *On ne peut laisser la crise économique et financière retarder l'action politique qui est requise d'urgence pour sécuriser les approvisionnements en énergie et réduire les émissions croissantes de gaz à effet de serre. On doit démarrer une révolution mondiale de l'énergie en améliorant l'efficacité énergétique et en augmentant le déploiement d'énergies à faibles émissions de carbone.* ».

Plus de précisions ont été apportées cet été par Fatih Birol, l'économiste en chef de l'AIE lors d'une entrevue accordée à Steve Connor du journal *The Independent* au Royaume-Uni. Dans un article paru le 3 août 2009 dans ce journal on peut lire:

«Dans une entrevue avec The Independent, le Dr Birol a dit que le public et plusieurs gouvernements semblaient indifférents au

fait que le pétrole sur lequel la civilisation moderne dépend s'épuise beaucoup plus rapidement que ce qui a été prédit auparavant, et que la production mondiale atteindra vraisemblablement son maximum dans environ 10 ans - au moins une décade plus tôt que la plupart des gouvernements avaient estimé.».

Par ailleurs, dans le rapport Hirsch soumis au Pentagone en 2005 et intitulé «Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation & Risk Management» on peut lire l'extrait suivant décrivant les implications du pic pétrolier:



Le Dr Robert Hirsch adressant la parole au symposium AFVI 2008

«Sans mesures atténuantes introduites au bon moment, les coûts économiques, sociaux et politiques vont être sans précédents. Des options viables d'atténuation existent... mais pour avoir un impact substantiel, ces options doivent être introduites plus d'une décade avant le pic.».

Dans ce rapport, Robert Hirsch mentionnait alors que le pic devrait survenir d'ici 2025. Mais

à la lueur des études et analyses cumulées depuis 2005, l'expert en énergie déclarait récemment dans une entrevue accordée à EV World que selon lui le pic pétrolier arriverait d'ici 5 ans, ce que de plus en plus d'études confirment. Mentionnons à cet égard le rapport «Crude Oil The Supply Outlook» publié en 2007 par le Energy Watch Group» en Allemagne, qui place le pic dans la fourchette 2007-2010. Le rapport «Oil Crunch Securing the UK energy future», publié en 2008 par le Industrial Taskforce on Peak Oil & Energy Security (ITPOES) situe, pour sa part, le pic pétrolier entre 2011 et 2015.

Face à ce constat, il est sidérant de voir l'insouciance de nos gouvernements. Il est URGENT d'initier des programmes **sérieux** d'indépendance énergétique.

Pour ceux qui veulent en savoir davantage, vous pouvez visionner sur Dailymotion l'excellent film documentaire «Cruel sera le réveil, Le crash pétrolier», la version française du film «A Crude Awakening». Ce documentaire en 5 parties est accessible via les liens suivants: partie 1, partie 2, partie 3, partie 4, partie 5.



Nissan présente sa nouvelle voiture électrique, la Leaf

Le premier août 2009, Nissan dévoilait sa nouvelle voiture électrique, la Leaf, qu'elle a l'intention d'introduire à la fin 2010 au Japon et aux États-Unis.

Au début, ce seront les flottes d'entreprise qui seront visées, et par la suite, vers 2012, le grand public. Nissan a voulu offrir une voiture de 4 à 5 passagers avec des performances près de celles d'une voiture traditionnelle.



La Leaf de Nissan sortira en 2010

Son autonomie de 160 km en ville est rendue possible grâce à une batterie Li-ion de 24 kWh de capacité. Cette batterie peut être rechargée en 8 heures à l'aide d'un chargeur domestique de 200 V. Il est également possible de la recharger à 80 % en 30 minutes grâce à un chargeur haute puissance dans des stations de recharge publiques. En 10 minutes de recharge rapide on obtiendra 50 km d'autonomie.

Un moteur électrique central de 80 kW à l'avant permet à la Leaf d'atteindre une vitesse maximale de 140 km/h.

GM annonce une consommation de 1 litre/100 km pour sa Chevrolet Volt

Le 11 août 2009, GM annonçait que sa Chevrolet Volt allait consommer l'équivalent de 1 litre/100 km (230 miles au gallon US). Ce chiffre porte à confusion car il dépend des kilomètres quotidiens parcourus à l'électricité.

De plus en plus d'intervenants du monde automobile suggèrent plutôt, pour les voitures électriques avec prolongateur d'autonomie, comme la Volt, de donner la consommation électrique en mode électrique et la consommation de carburant en mode carburant.

La consommation électrique donnée par GM est de 15,6 kWh/100 km, ce qui lui permettra de parcourir en réalité 50 km (8 kWh sont disponibles à partir de la batterie) sans utiliser de carburant. En mode carburant, la consommation d'essence sera similaire à celle d'une Prius 2010 (4,7 L/100 km selon l'EPA).



La Chevrolet Volt de GM.

Un partenariat entre Modec et Navistar pour des camions électriques

Les camions de livraison urbains sont des véhicules qui se prêtent bien à un groupe de traction tout électrique. Les distances parcourues quotidiennement sont généralement inférieures à 100 ou 150 kilomètres, et les camions retournent à l'entreprise tous les



Le camion tout électrique Modec.

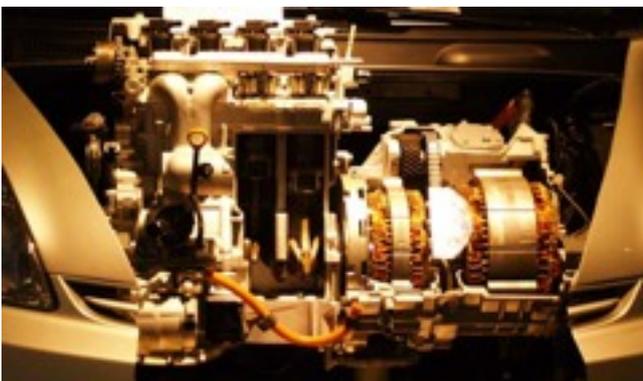
soirs, où ils peuvent être rechargés. Par ailleurs, l'environnement urbain n'impose pas de vitesses supérieures à 90 km/h ni des accélérations sportives. Ces particularités permettent d'utiliser une batterie relativement modeste, ce qui se traduit par un rapport fonctionnalité/prix intéressant.

Avec l'augmentation du prix du pétrole, on a donc une formule gagnante. C'est dans cette optique que la compagnie étatsunienne Navistar a annoncé au début du mois d'août un partenariat avec la compagnie Modec du Royaume-Uni afin d'implanter une usine de camions électriques aux États-Unis. Pour ce faire, ils ont reçu une subvention de 39 M\$ du gouvernement fédéral.

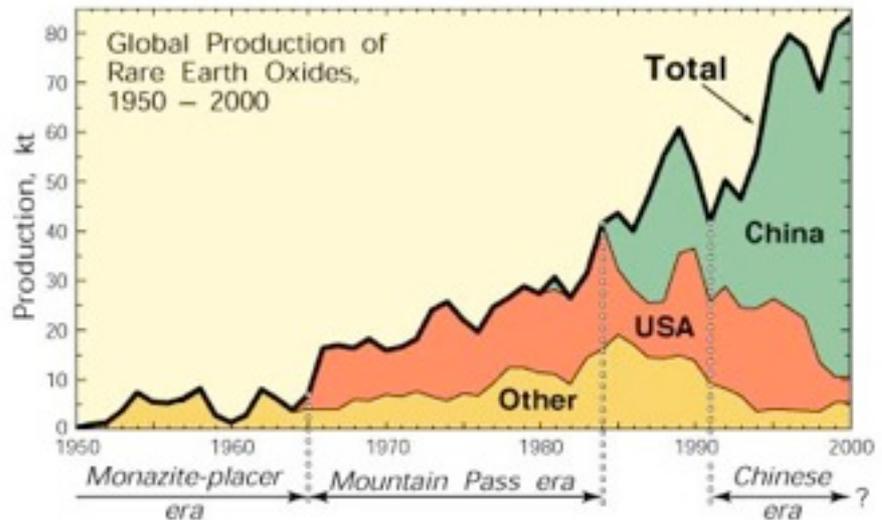
Difficulté d'approvisionnement en vue pour les aimants des moteurs

Les voitures hybrides ou électriques ont toutes besoin d'aimants au **néodyme**, les seuls présentement capables de donner suffisamment de force aux moteurs électriques à un prix raisonnable. On peut fabriquer des moteurs électriques sans aimants, mais les aimants permanents permettent d'avoir des moteurs plus légers, plus compacts et plus efficaces. La consommation de cuivre est également réduite considérablement en utilisant des aimants.

Le néodyme est un élément chimique qui fait partie du groupe des terres rares, La quinzaine d'éléments qui composent ce groupe se retrouvent ensemble dans certains minerais. Or, les Chinois en ont de grosses réserves et ils ont démarré une exploitation minière intensive depuis les années 1980, inondant alors la planète de terres rares à un prix imbattable, ce qui a entraîné la fermeture de beaucoup de mines dans le monde. En 2009, la Chine produit plus de 90% du néodyme, et détient de ce fait une position très stratégique.



Moteurs d'une Prius 2008 (source [Wikimedia](#))



Production mondiale d'oxydes de Terres rares (milliers tonnes/an), en provenance des diverses régions, de 1950 à 2000 (source [USGS](#))

Mais les Chinois vont consommer toute leur production d'ici 2012 et un rapport préliminaire recommandant d'en **limiter fortement l'exportation sous peine de paraître** en Chine!

Pour apprécier ce que cela signifie, il faut savoir qu'**on produit environ 20 000 tonnes par année de néodyme** à l'échelle mondiale et que **dans chaque Prius, par exemple, il y a environ 1 kg de néodyme**. Or Toyota veut vendre 1 million de voitures hybrides annuellement à partir de 2011, ce qui nécessitera 1 000 tonnes de néodyme par an, sans compter les autres fabricants. Par ailleurs, l'industrie de l'énergie éolienne (croissance annuelle >25%) utilise également des aimants dans les générateurs à haute efficacité. On voit donc qu'**un problème d'approvisionnement en néodyme est imminent**.

Bien sûr, il y a du néodyme ailleurs qu'en Chine, en **Californie**, au **Canada**, et en **Australie** entre autres, mais il va falloir plusieurs années avant que de nouvelles exploitations minières en fassent la livraison.

Pour ce qui est des réserves mondiales de néodyme, on peut les estimer à environ 10 millions de tonnes (10 Mt), puisqu'il y a des réserves d'oxydes de terres rares de **88 Mt** dont environ **15% d'oxyde de néodyme (Nd₂O₃)**.

Si ces réserves étaient dédiées entièrement à fabriquer des Prius, on pourrait en mettre 10 milliards sur la route, alors qu'il y a 800 millions de véhicules routiers sur la planète présentement. Les réserves de néodyme sont donc suffisantes pour implanter globalement la mobilité électrique. Toutefois, l'envol de cette révolution dans les transports ne pourra se faire aussi rapidement qu'il faudrait à l'échelle de la planète. Les Chinois, eux, vont être dans une position privilégiée grâce à leur vision à long terme.

Réduire la consommation de carburant diesel avec de l'eau

Notre manque de vision et de courage politique va nous plonger dans une période très difficile d'ici deux à trois ans. Comme nous l'avons vu plus haut le prix du pétrole va immanquablement s'envoler sous peu en raison du pic pétrolier, et les difficultés d'approvisionnement en néodyme vont limiter la croissance de l'industrie des moteurs électriques, pour les cinq prochaines années environ.

À court et moyen terme, il va donc falloir utiliser tous les moyens possibles pour réduire la consommation de carburant des véhicules déjà sur la route. La réduction de notre vitesse sur les autoroutes et de nos accélérations en ville, de même que l'arrêt des moteurs aux feux de circulation sont des mesures connues. L'utilisation des transports en commun et le covoiturage vont également s'avérer de plus en plus nécessaires.

Mais, il est également possible de réduire la consommation des moteurs diesel de 20% à 30% grâce à l'introduction de vapeur d'eau dans l'entrée d'air du moteur! J'en parle dans mon livre [«Rouler sans pétrole»](#).

Or, voilà qu'[au mois de juin 2009, on apprenait](#) que la compagnie québécoise [Croisière Charlevoix inc.](#) avait fait installer un système de dopage à l'eau sur le moteur diesel de leur bateau *Le Grand Charlevoix*. Les touristes



Le bateau Le Grand Charlevoix consomme de 22 % à 26 % moins de carburant diesel et pollue moins grâce au dopage à l'eau du moteur

peuvent ainsi aller observer les baleines en émettant moins de gaz à effet de serre, de fumées noires et d'émissions nocives.

Un vidéo montrant les tests effectués est accessible [ICI](#). La réduction de carburant peut atteindre 30 %, mais le président de la compagnie, M. Pierre Tremblay m'a confirmé au téléphone que la réduction de consommation moyenne pour les expéditions aux baleines de cet été se situait dans la fourchette de 22 % à 26 %.

Leur système s'apparente à celui développé par Antoine Gillier, un agriculteur biologique français, en 2001, en s'inspirant du système Pantone (breveté en 1998). On parle aujourd'hui d'un système Gillier-Pantone.

Pour ceux qui voudraient en savoir plus, vous pouvez consulter le site [Quant'Homme](#), maintenu par M. et Mme Soarès, qui ont rendu disponible l'information pour reproduire le système, et qui maintiennent un registre d'installations artisanales avec les résultats obtenus.

Le site [Éconologie](#) abonde également d'informations pertinentes. Son webmestre, Christophe Martz, un jeune ingénieur, a validé dans son essai de fin d'études plusieurs aspects du système Pantone, dont la réduction de 95 % des émissions nocives de HC et CO.

La société [Hypnow](#), en France, commercialise un kit facile d'installation sur les tracteurs agricoles et les machines industrielles, le SPAD. Ils ont déjà vendu plus de 1000 kits, et mentionnent des économies typiques de diesel variant de 20 % à 30 %, et dans quelques cas rares jusqu'à 50 %.

Par ailleurs, l'installation sur les véhicules automobiles n'est pas nécessairement reconnue par les assurances. [Certains](#) l'on quand même [fait](#), mais il va falloir rapidement que les gouvernements mettent leurs culottes pour faciliter l'installation sécuritaire de tels systèmes d'économie de carburant et régulariser les choses auprès des assureurs.

SIM-Drive fait la promotion des moteurs dans les roues

Le professeur Hiroshi Shimizu de l'Université Keio est un ardent défenseur des voitures électriques avec les moteurs dans les roues. En Août 2009, ce pionnier de la mobilité électrique vient de démarrer avec des associés la

compagnie [SIM-Drive](#) pour perfectionner les moteurs dans les roues et transférer la technologie à l'industrie automobile japonaise.

Sa principale réalisation est la [Eliica](#), une voiture électrique à 8 roues et 8 moteurs dans les roues. Elle a battu une Porsche Turbo 911 en 2005, en atteignant une

vitesse maximale de 370 km/h contre 310 km/h pour la Porsche. De plus la Eliica peut accélérer de 0 à 160 km/h en 7 secondes contre 9,2 secondes pour la Porsche. Ces performances exceptionnelles ont été rendues possibles grâce à une batterie Li-ion et aux moteurs dans les roues.

Souhaitons bon succès à SIM!



La Eliica présentée en 2005



La plate-forme de la Eliica contenant les batteries. On voit également les moteurs dans les roues

Une conférence dynamisante qui présente des solutions !

Choisissez le format qui vous convient: 30, 60, 90 ou 120 min.

Pour plus d'informations:

www.planglois-pca.com

pierrel@coopscf.com

Sommaire

1. Une crise de civilisation
2. Motorisation électrique
3. Les transports en commun
4. Les nouveaux carburants
5. Incidences sur les réseaux électriques et l'économie
6. Conclusions

Pierre Langlois, Ph. D.
physicien: consultant, auteur et conférencier
Père de trois enfants