

# **État et perspectives de l'énergie au Québec jusqu'en 2030**

**TCFJRQ, samedi 21 juin 2008**

**Patrick Déry, B.Sc., M.Sc. physicien, spécialiste en énergétique  
Groupe de recherches écologiques de La Baie (GREB)**

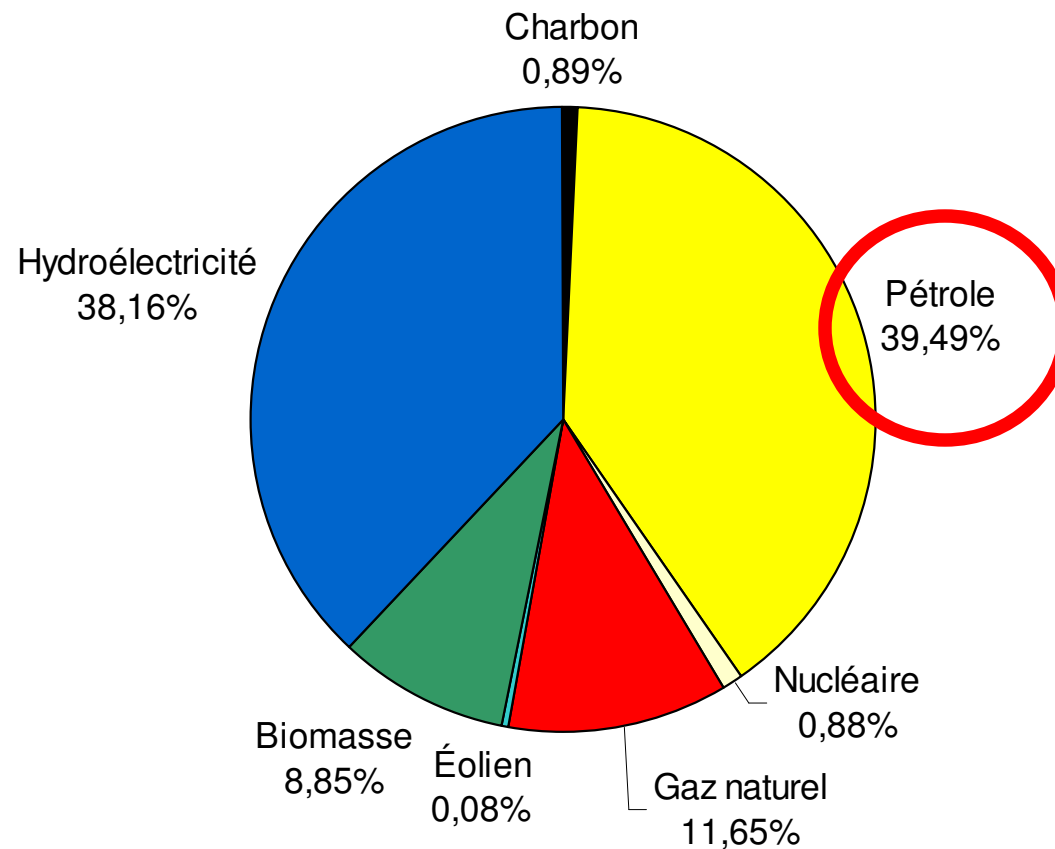


D'abord, détruisons 3 mythes...

Patrick Déry, B.Sc., M.Sc., (physique), analyste et consultant en énergétique, agriculture et environnement

# Mythe #1: La principale source d'énergie utilisée au Québec est l'hydroélectricité

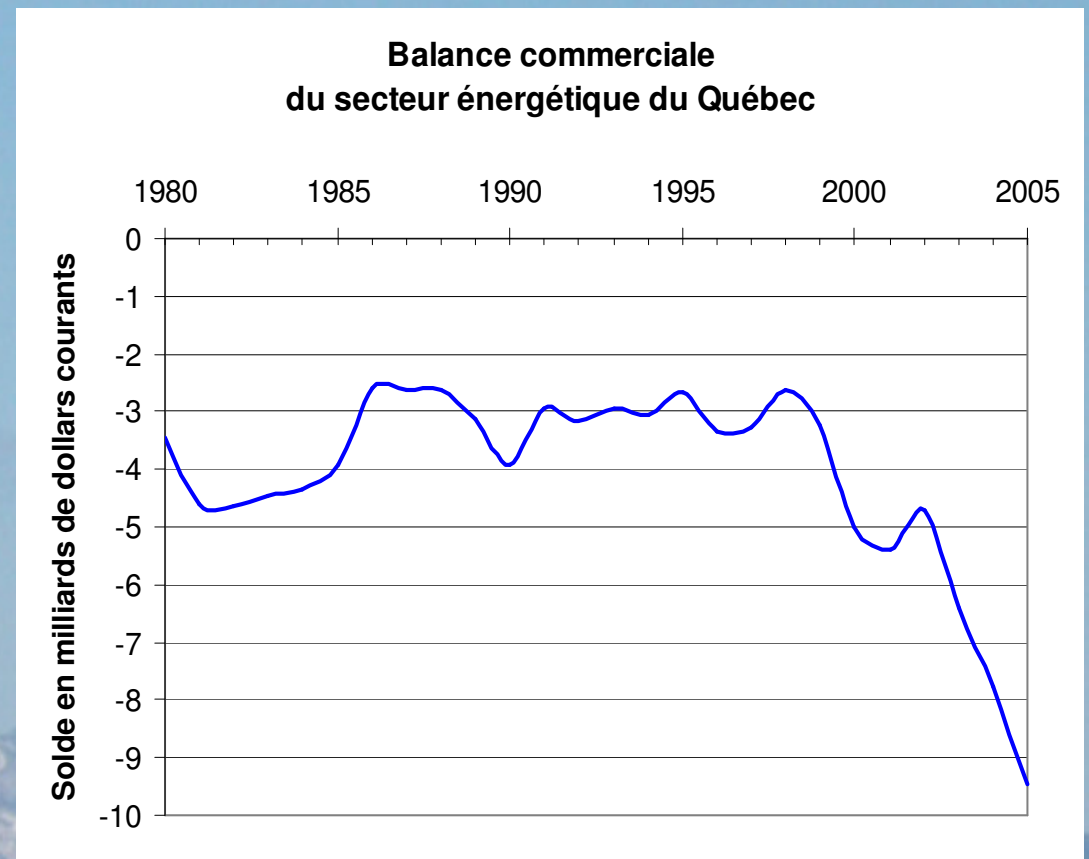
Consommation d'énergie primaire au Québec par source (2005)



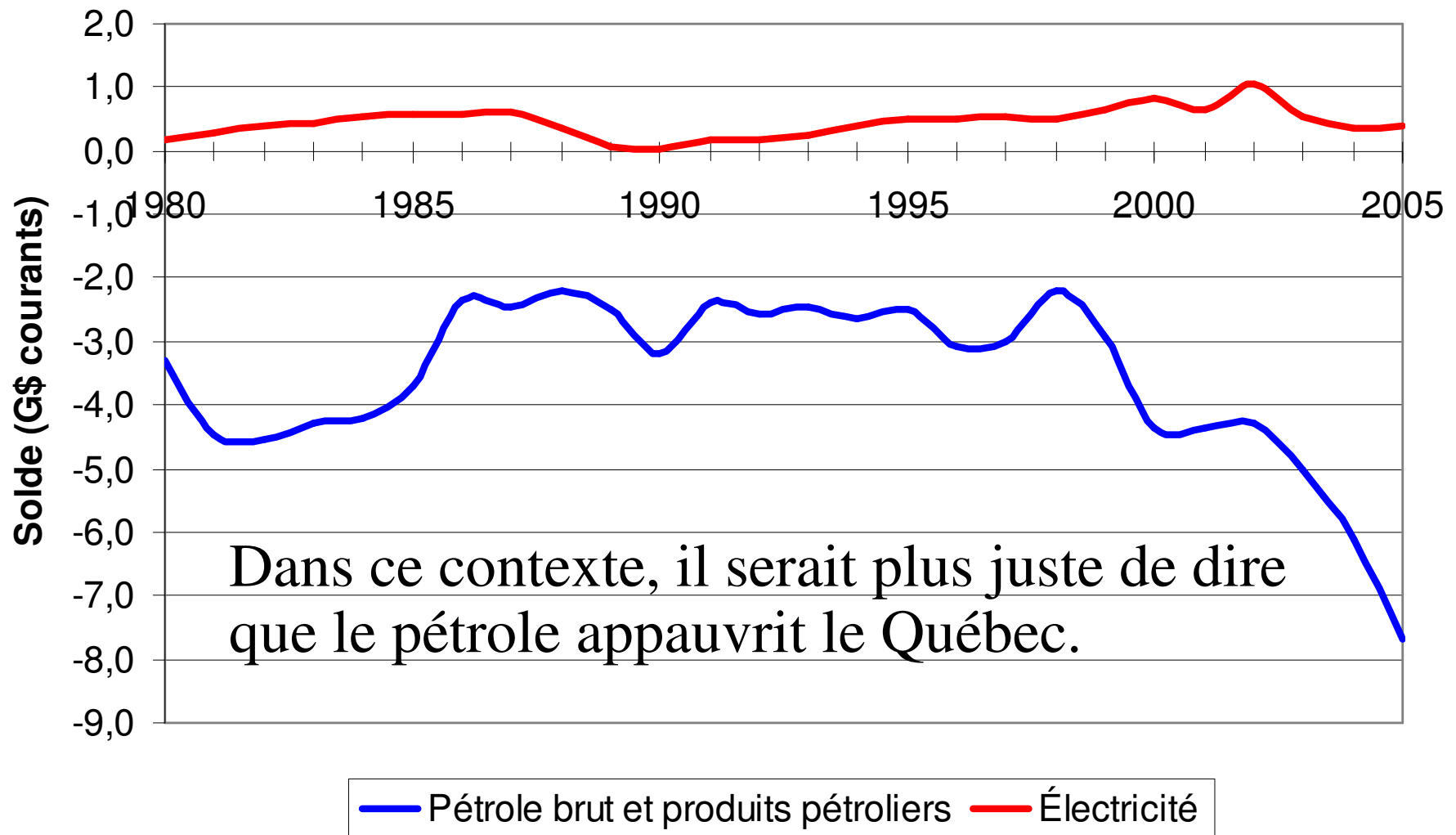
*Le pétrole, c'est 99% de l'énergie dans les transports*

# Mythe #2: L'exportation d'électricité enrichit le Québec

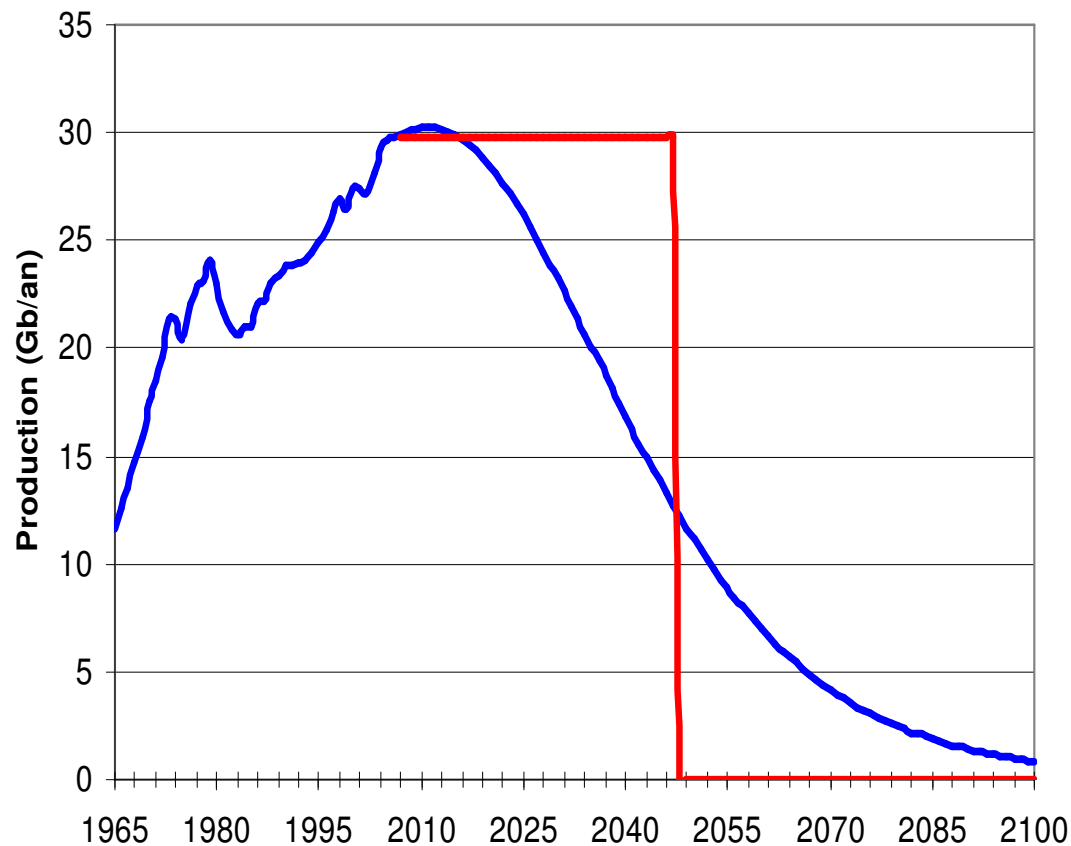
- Pour chaque hausse d'un dollar au prix moyen annuel du pétrole brut, c'est 160 M\$ de pertes supplémentaires à la balance commerciale du secteur énergétique.
- En 2008, c'est environ 20 G\$ de pertes probables pour la balance commerciale du secteur énergétique.
- L'exportation d'électricité a relativement peu d'impact sur la balance commerciale du secteur énergétique.



## Balance commerciale des filières pétrolière et hydroélectrique



# Mythe #3: Il y a pour +40 ans de réserves de pétrole au niveau mondial, plus que durant les années 1970.



- Les pays de l'OPEP ont surévalué leurs réserves de près du double entre 1985 et 1988. En juin 2007, le ministre koweïtien du pétrole a annoncé que les réserves du pays étaient de 48 Gb et non de 101 Gb.
- Le problème ne provient pas directement des réserves mais plutôt de la vitesse d'extraction de celles-ci (production).



# **Perspectives futures des approvisionnementnements pétroliers pour le Québec**

**(Première source d'énergie, de provenance étrangère  
et dont nous n'avons aucun contrôle sur la ressource)**

Patrick Déry, B.Sc., M.Sc., (physique), analyste et consultant en énergétique, agriculture et environnement

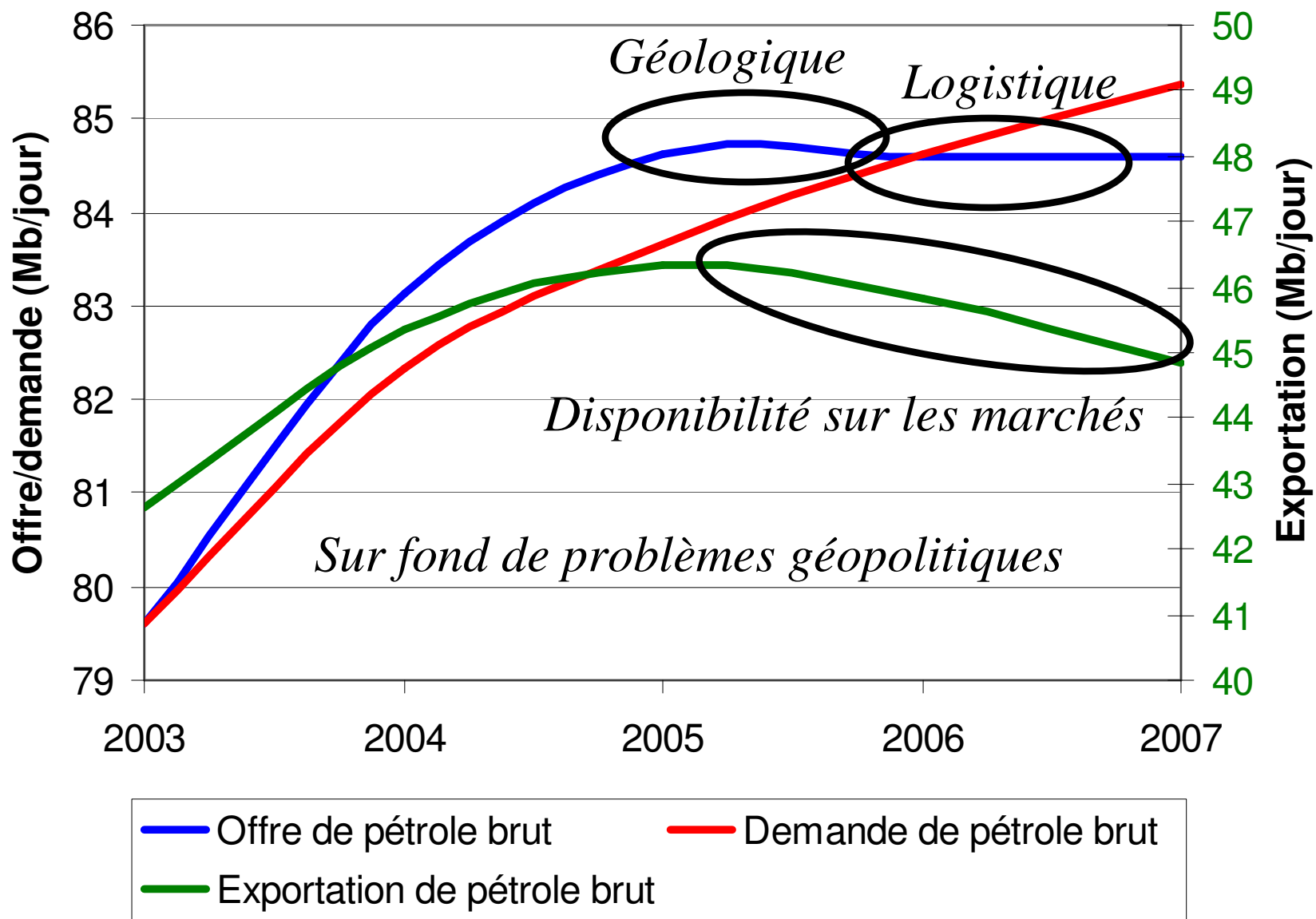
# Contraintes limitant notre approvisionnement pétrolier

- **Logistique** : coûts des matières premières, disponibilité des équipements de forage, main-d'oeuvre vieillissante, investissements insuffisants, forte hausse de la demande des pays émergents...
- **Géologique** : maximum de production ou déclin des principales régions productrices, limites à la vitesse d'extraction des réserves...
- **Géopolitique** : conflits (Irak, Nigeria), nationalisation (Venezuela) [94% des réserves mondiales de gaz naturel et de pétrole sont nationalisées]
- **Disponibilité sur les marchés** (exportation) : les pays producteurs conservent leur pétrole pour la consommation interne et pour diversifier leur économie plutôt que de l'exporter.

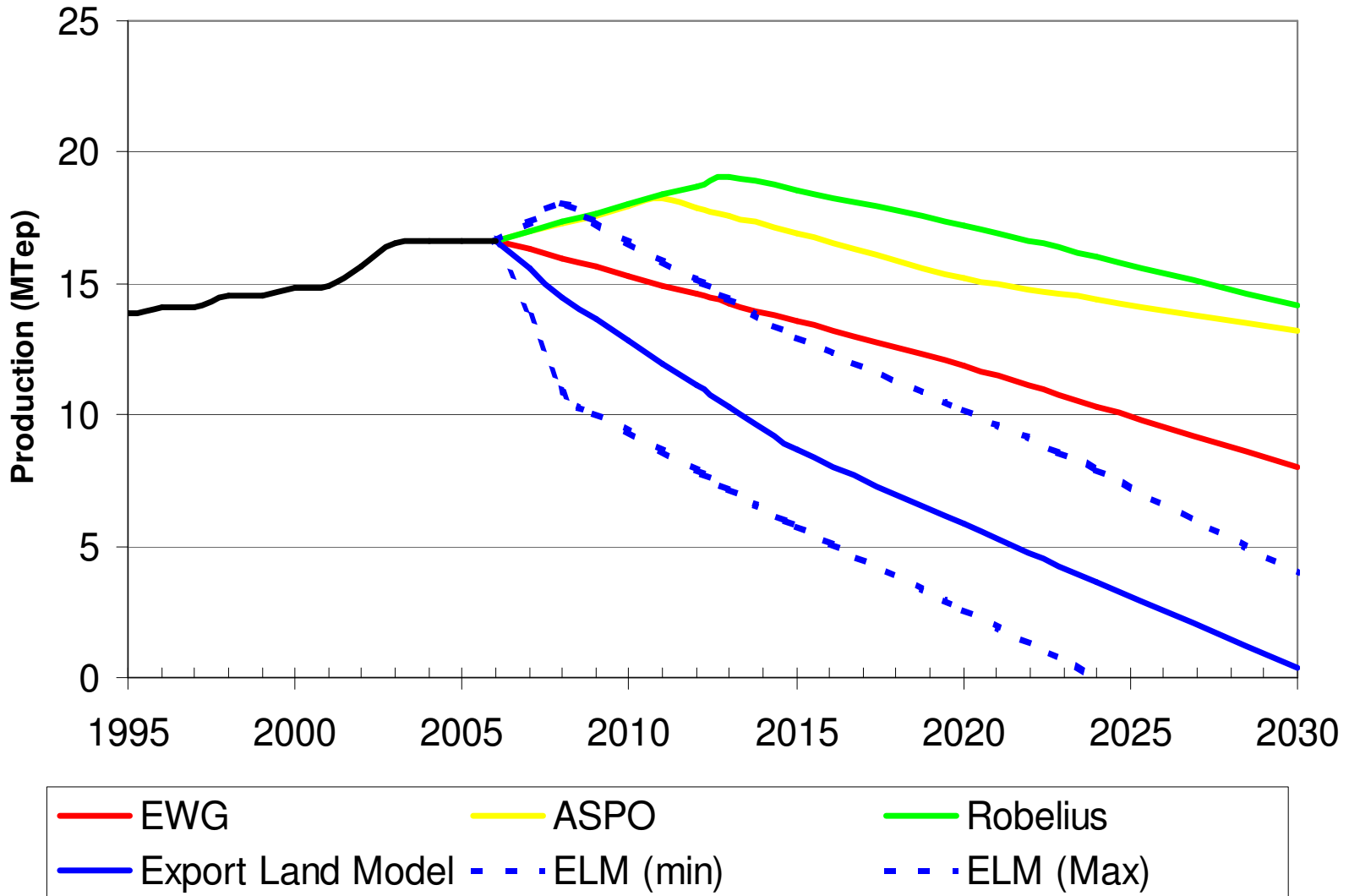



# Offre/demande/exportation mondiale de pétrole brut

Données: Energy Information Administration (US)



## Production pétrolière (tous liquides) disponible pour le Québec selon divers modèles





# **Implications de la problématique d'approvisionnement futur en pétrole**

Patrick Déry, B.Sc., M.Sc., (physique), analyste et consultant en énergétique, agriculture et environnement

# Un jeu de «vérité ou conséquence»?

Dans un scénario de la continuité (Business-as-usual)

- **Stabilité sociale:**

- Risques sérieux à court et moyen termes (ex: pêcheurs, chauffeurs de taxis, routiers et agriculteur en Europe et ailleurs dans le monde...);
- Risques graves à long terme (ruptures dans les approvisionnements, économies en déclin, successions de gouvernements...).

- **Au plan politique:**

- Facilité d'application à court-terme, ne rien faire est souvent plus populaire que d'être proactif surtout si certaines décisions sont difficiles à accepter;
- À long terme, les décisions se prendront à la pièce en fonction des problèmes urgents (éteindre les feux).

# Des solutions ?

Patrick Déry, B.Sc., M.Sc., (physique), analyste et consultant en énergétique, agriculture et environnement

# Objectifs

- Sécuriser les approvisionnements énergétiques
- Contrôler efficacement les émissions de gaz à effet de serre provenant du secteur énergétique
- S'assurer de la faisabilité technico-économique des scénarios dont, entre autres:
  - substitution énergétique (premier volet)
  - l'économie effective d'énergie (deuxième volet)
  - le rendement énergétique (troisième volet)

# Les scénarios

- Cinq scénarios limites étudiés: référence, minimum, maximum, indépendance au pétrole 2030, variante IP 2030
- De ces scénarios:
  - Deux ne rencontrent pas les objectifs de préservation du climat et de sécuriser les approvisionnements (référence, maximum)
  - Un ne rencontre pas l'objectif de sécuriser les approvisionnements (minimum)
  - Un rencontre très difficilement l'objectif de faisabilité technique (variante IP 2030) (~26% d'économie d'énergie par rapport à 2005)
  - Le seul remplissant l'ensemble des objectifs énoncés est le scénario d'indépendance au pétrole 2030 (d'autres variantes viables sont possibles)

# Un scénario d'indépendance au pétrole pour 2030

- Évite les risques d'approvisionnements énergétiques futurs et les problématiques associées;
- Diminution considérable de la fuite de devises et de capitaux à l'extérieur du Québec;
- Politiquement gagnant par la création d'emploi et les importants investissements malgré des restrictions nécessaires sur la consommation d'énergie;
- Création de techniques, technologies et savoirs-faire exportables;
- Concertation entre tous les secteurs (économique, social et environnemental) essentielle.



# Le domino de l'indépendance au pétrole

*Économies d'énergie*



*Libération d'électricité*

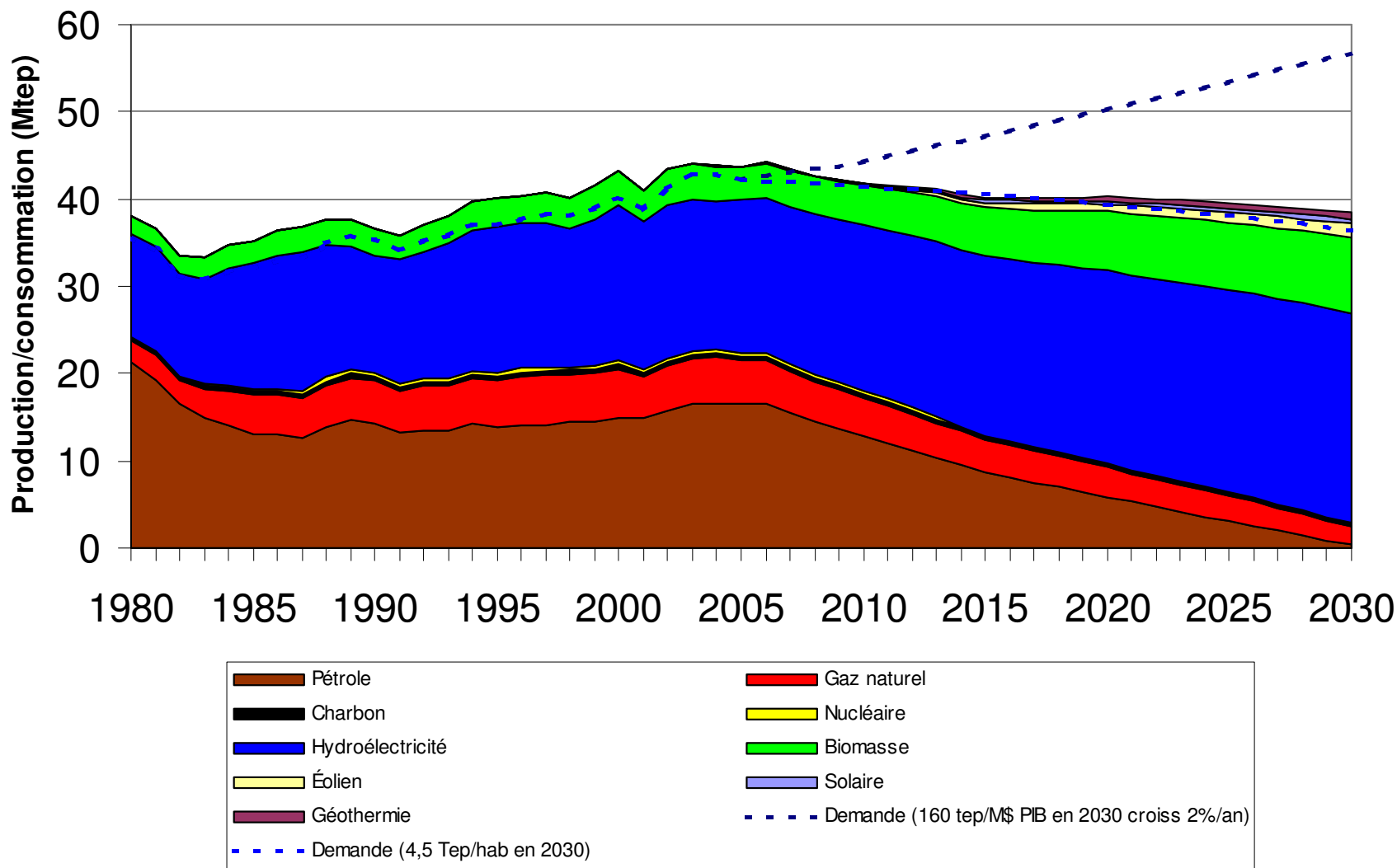


*Production de chaleur par des sources de qualité inférieure pour le chauffage de l'espace et de l'eau (biomasse forestière et bois-énergie, solaire, géothermie...)*

*Carburants d'origine forestière (COF)*



# Perspective énergétique "Indépendance pétrolière 2030"



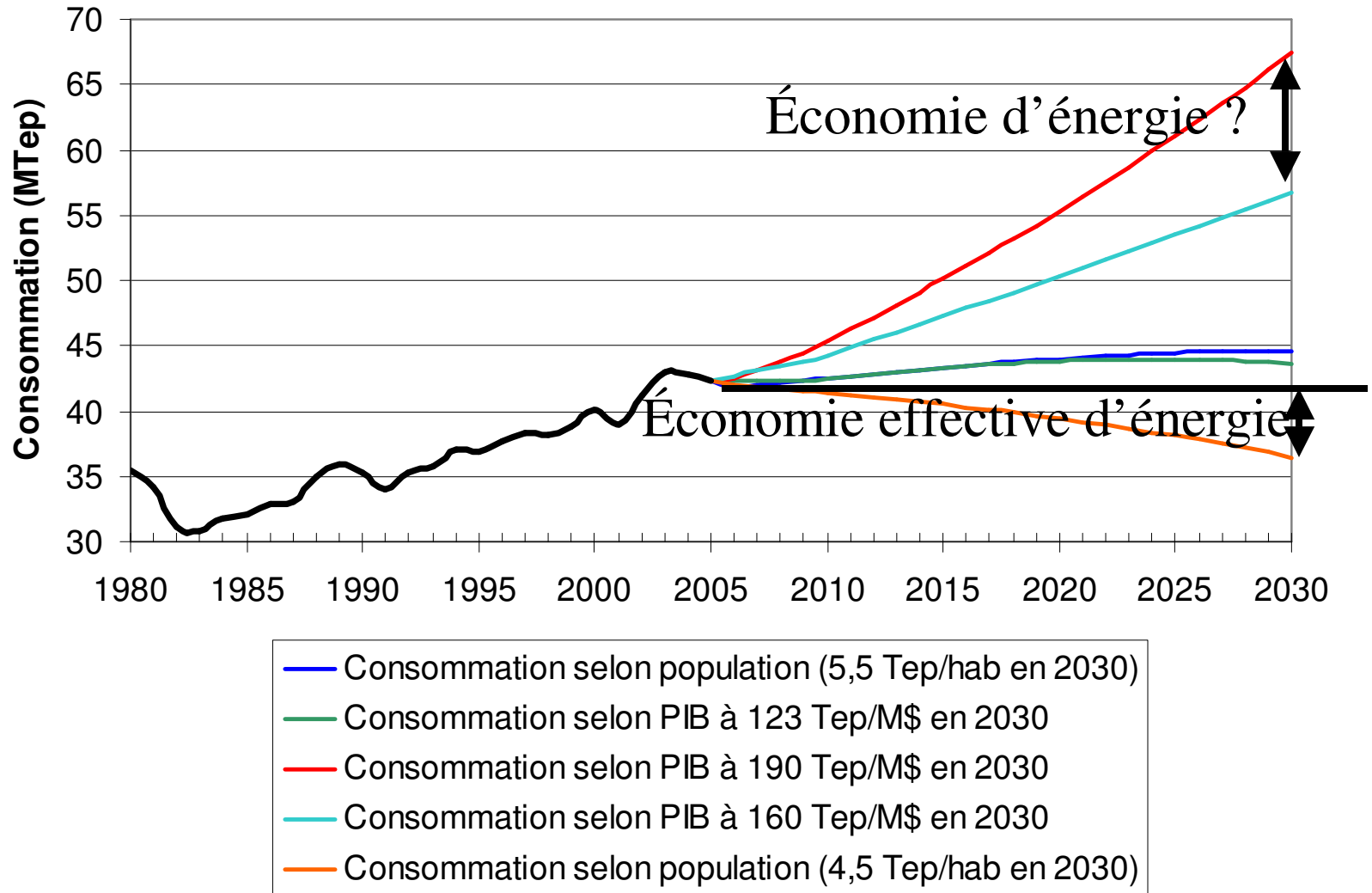
Patrick Déry, B.Sc., M.Sc., (physique), analyste et consultant en énergétique, agriculture et environnement

# Indépendance au pétrole pour 2030

## Économie d'énergie

- Atteindre 4,5 Tep/habitant en 2030 (5,6 Tep/habitant au Québec comparé à l'Allemagne avec 4,2 Tep/habitant en 2005)
- Économie effective d'énergie de 12% par rapport à 2005 (~60 TWh) donc décroissance réelle de la consommation d'énergie
- «Économie d'énergie» de 36% en 2030, par rapport à la simulation de la croissance de la consommation d'énergie (160 tep/M\$)
- Financement possible par l'utilisation de la taxation progressive de l'énergie
- Utilisation de quotas d'énergie échangeables

## Perspectives de la consommation totale d'énergie du Québec



# Indépendance au pétrole pour 2030

## Sources non-renouvelables

- Élimination pour 2030 de la consommation de pétrole en tant que source d'énergie (mais non comme source de matériaux)
- Réduction de l'usage de gaz naturel d'un facteur de 2,3 par rapport à 2005
- Arrêt de la centrale nucléaire Gentilly-2 en 2013 comme prévu à l'origine
- Maintien de l'usage du charbon pour l'industrie selon la consommation moyenne des 20 dernières années (0,41 Mtep) à moins de trouver un substitut viable pour le secteur industriel

# Indépendance au pétrole pour 2030

## Sources renouvelables (1/2)

- Augmentation de la puissance hydroélectrique installée de 4000 MW pour 2030 à ce qui est déjà prévu ou à l'étude actuellement
- Augmentation de la production d'énergie provenant de la biomasse forestière: production en 2030 de près de 2,5 fois supérieure à celle de 2005 (En 2030, en plus de ce qui est déjà employé actuellement, 20% des attributions (public) et possibilités (privé) forestières actuelles et 80% des résidus en forêt)
- Augmentation à 10 000 MW de la puissance éolienne installée en 2030 par rapport à 4 000 MW en 2015 (~20% de la puissance hydroélectrique installée en 2030)

# Indépendance au pétrole pour 2030

## Sources renouvelables (2/2)

- Solaire (principalement thermique) : 6 TWh installés en 2030 soit de l'équivalent du total de l'eau chaude de 25% des résidences québécoises
- Géothermie : 8 TWh installés en 2030 soit l'équivalent d'environ 15% du chauffage résidentiel
- En complément :
  - micro-production de sources renouvelables privilégiée par l'achat d'électricité selon des tarifs préférentiels
  - Biomasse agricole si aucune compétition sur l'alimentation et maintien de la fertilité et de la productivité des sols
  - Biomasse provenant des déchets (fumiers, résidus d'abattage, gaz des sites d'enfouissement...)

# Indépendance au pétrole pour 2030

## Usage de l'énergie

- Diminution de la disponibilité des carburants liquides, ceux-ci provenant principalement de la biomasse forestière. L'usage des carburants liquides ne pourra être aussi étendu qu'aujourd'hui.
- 20% des forêts éloignées dédiées à la production in situ de carburants liquides. Une partie des forêts de proximité pour le chauffage des bâtiments.
- Électrification du transport collectif et d'une partie du transport individuel
- Transport collectif fortement priorisé
- Réaménagement du territoire (urbanisme, rural, agriculture...) en fonction de l'énergie

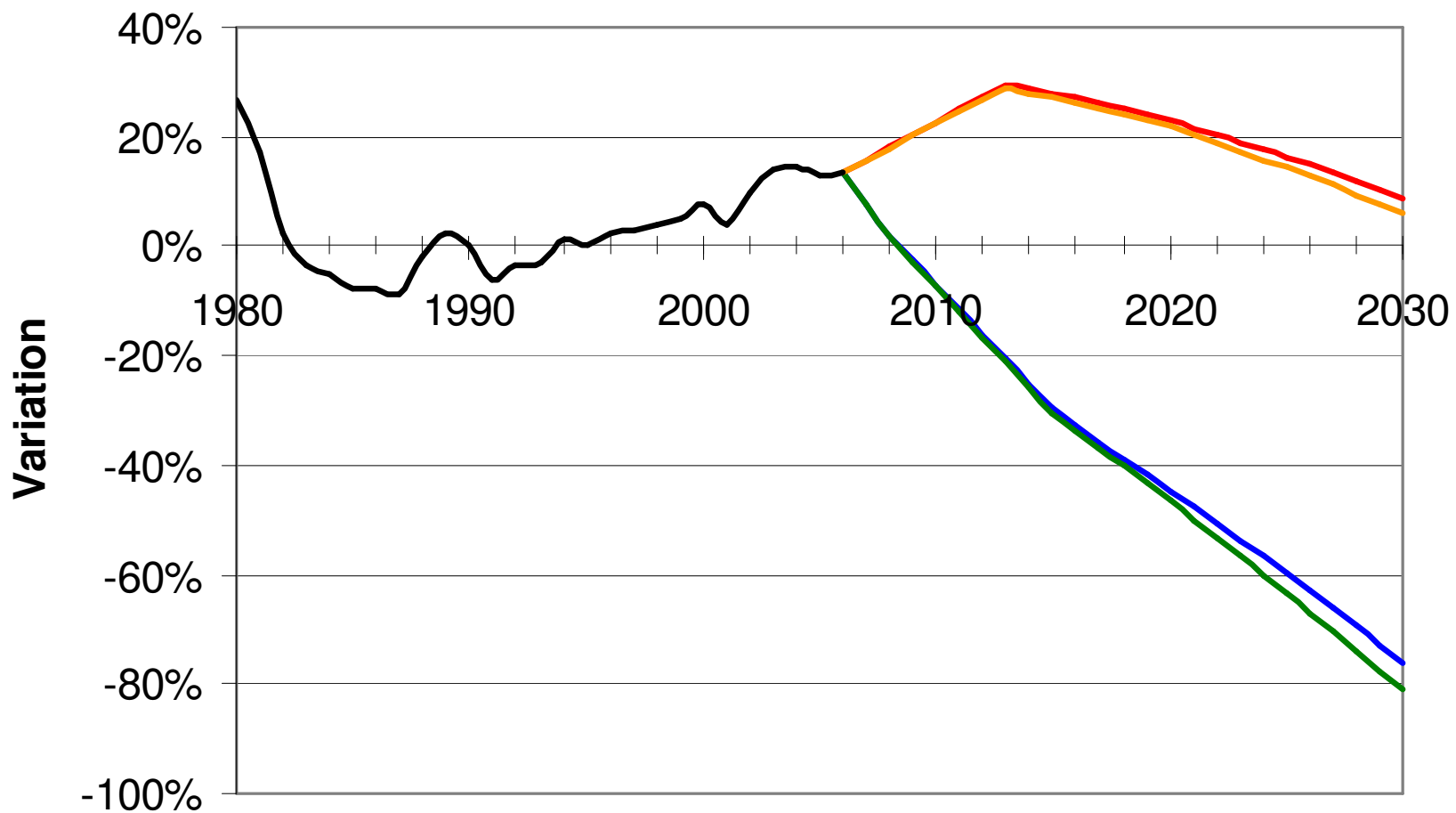


# Indépendance au pétrole pour 2030

## Environnement

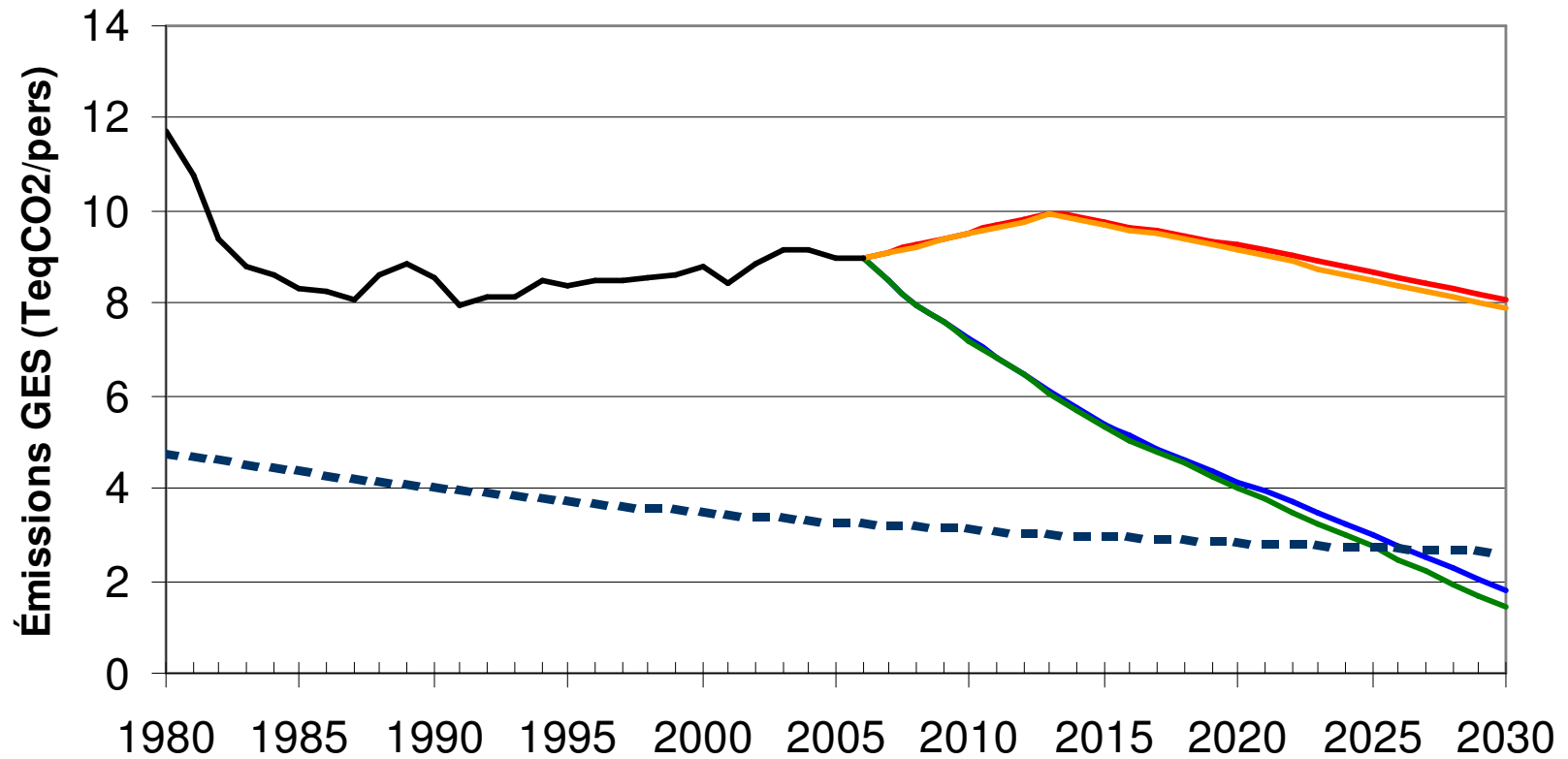
- Les émissions de GES provenant de la consommation d'énergie diminuées de 76% par rapport à 1990.
- Atteinte, en 2030, d'un équilibre des émissions de GES avec les puits de carbone mondiaux (Pour la part du Québec).
- Les polluants engendrés par l'usage du pétrole éliminés. Possible augmentation des polluants provenant de la combustion de la biomasse mais remplacement des équipements vétustes par des équipements modernes et peu polluants.
- Harnachement de nouveaux cours d'eau
- Superficies nécessaires pour l'installation d'éoliennes

## Variation des émissions de GES québécoises par rapport à 1990 provenant de la consommation d'énergie



— Indépendance pétrolière 2030 — Maximum — Minimum — Référence

## Émissions de GES per capita provenant de la consommation énergétique québécoise



- Indépendance pétrolière 2030
- Maximum
- Minimum
- Référence
- - - Disponibilité per capita des puits de carbone mondiaux

# Indépendance au pétrole pour 2030

## Socio-économique

- Amélioration très importante de la balance commerciale du secteur énergétique
- Création d'emplois dans l'industrie manufacturière, l'exploitation forestière locale, l'installations des équipements de production et d'efficacité énergétique, le réaménagement à long terme du territoire...
- Développement de technologies et de savoirs-faire exportables (ex: Québec, leader mondial des méthodes d'économies effectives d'énergie)
- Nouveau défi à relevé pour la génération montante

# Conclusion

- Le choix d'un Québec indépendant au pétrole pour 2030 est-il réaliste ou pas?
- Avons-nous réellement le choix?
- «[...] *we should leave oil before it leaves us. That means new approaches must be found soon.* », Fatih Birol, chef économiste de l'Agence Internationale de l'Énergie, lettre dans le journal The Independent, 2 mars 2008.

Pour nous joindre

**Patrick Déry, président**

**Groupe de recherches écologiques**

**de La Baie (GREB)**

[www.greb.ca](http://www.greb.ca)

[info@greb.ca](mailto:info@greb.ca)

(418) 544-9113

Patrick Déry, B.Sc., M.Sc., (physique), analyste et consultant en énergétique, agriculture et environnement