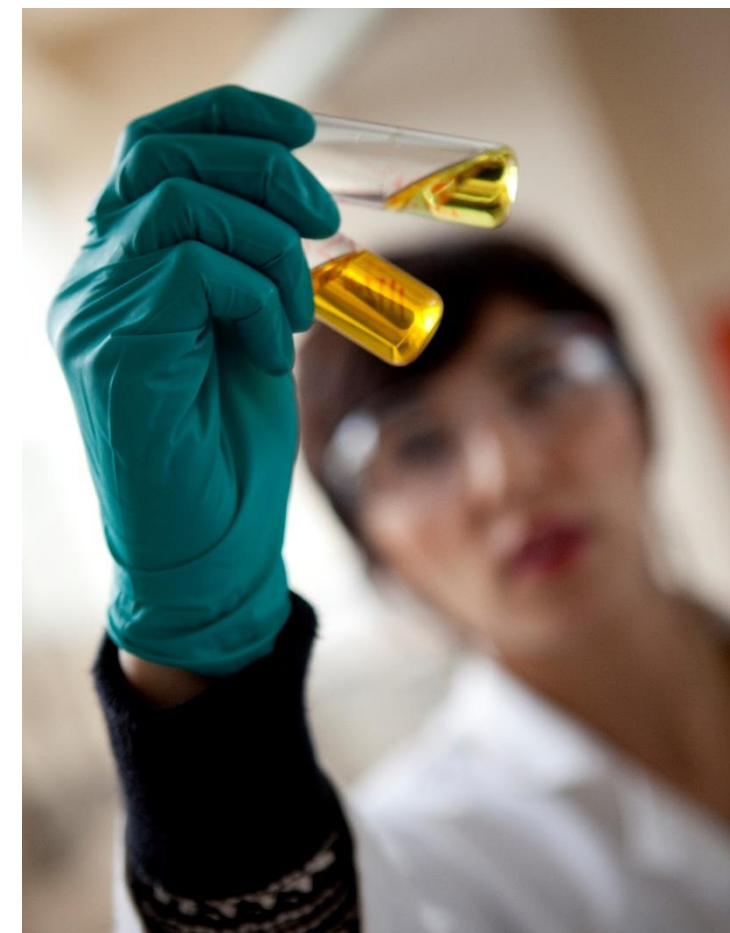


EVOLUTION DU MIX ENERGETIQUE

GRANDS ÉQUILIBRES ET INCERTITUDES

Fondation Tuck – Séminaire IDées
18 Juin 2018

Pierre MARION
IFPEN
pierre.marion@ifpen.fr



INTRODUCTION

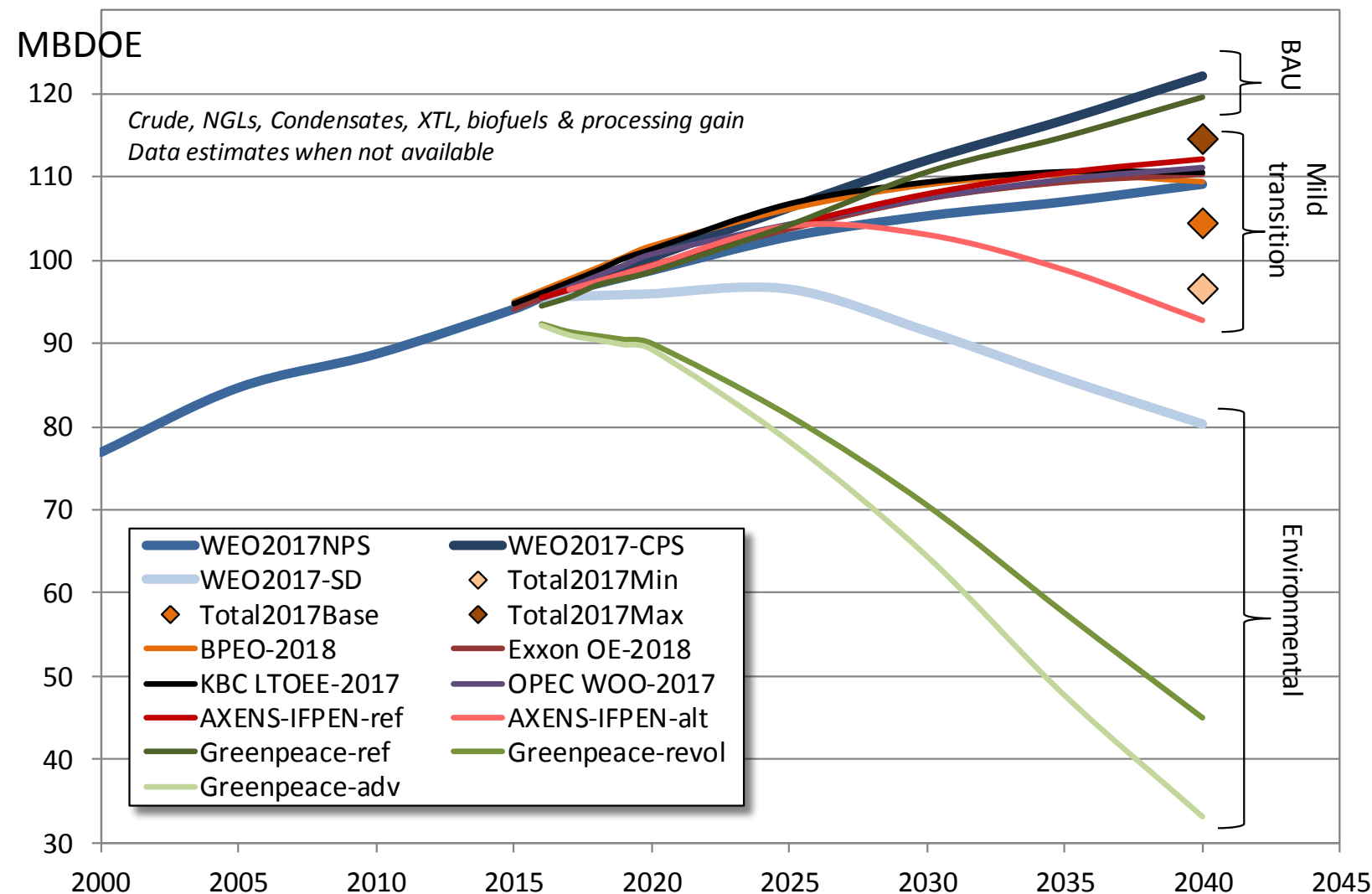
QUELLE ÉVOLUTION DU MIX ÉNERGÉTIQUE ?

- Transition énergétique = période d'incertitude
- Les visions long-terme divergent selon les scénarii ...
- ... mais quelques idées fortes émergent
 - Consommation d'hydrocarbures liquides
 - Qualité des pétroles à raffiner
 - Demande mondiale en énergie primaire
 - Les sources d'énergie alternatives
 - La dynamique des secteurs énergétiques



CONSOMMATION D'HYDROCARBURES LIQUIDES QUEL SERA LE MONDE DE DEMAIN ?

MOBILITÉ DURABLE



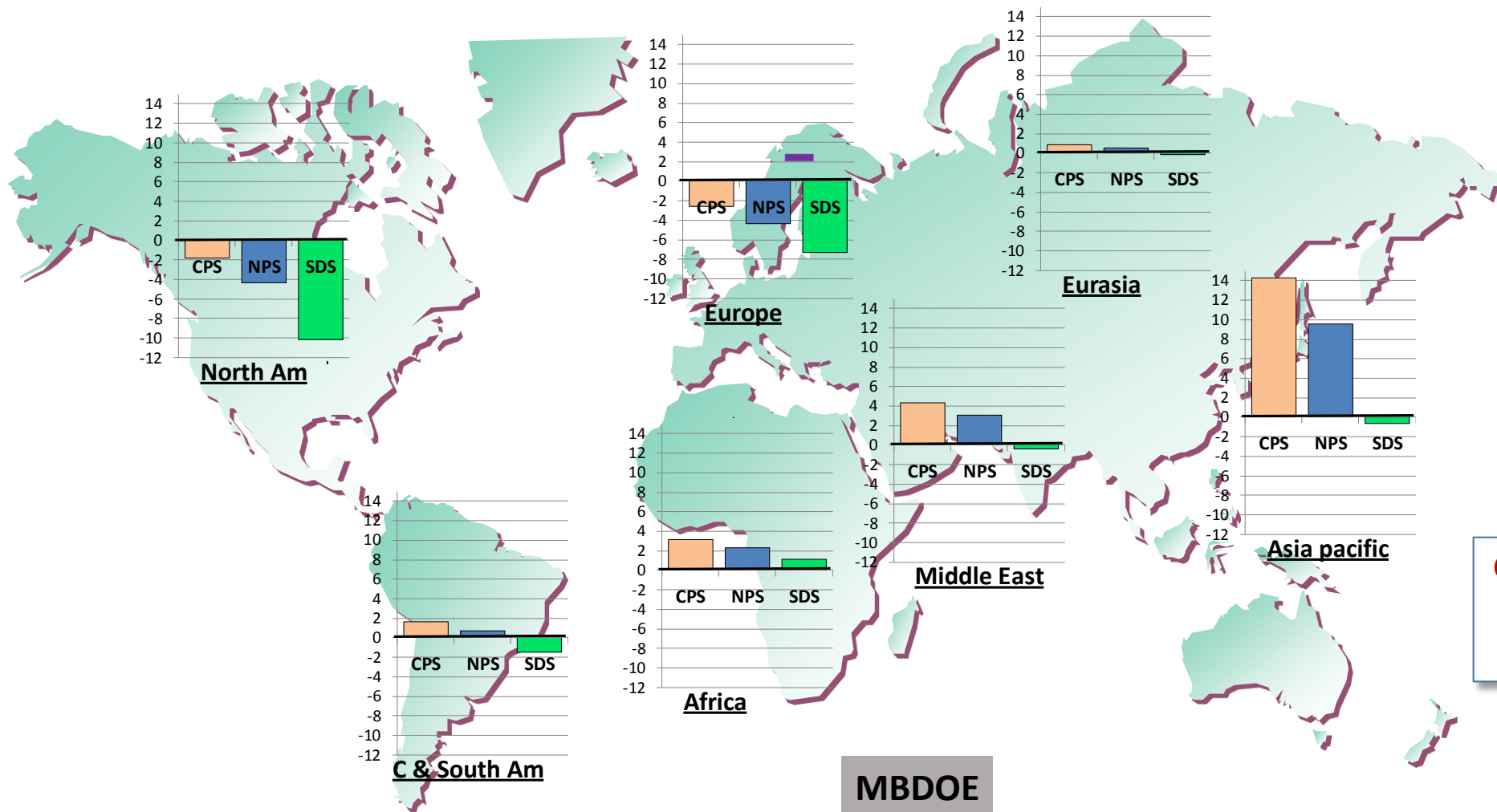
3 familles = 3 choix de société

- Scenarii tendanciels : alignés sur l'historique. Pour combien de temps encore ?
- Scenarii medians : **Convergence** des pétroliers (en baisse) et de l'AIE (en hausse) vers 110 MBDOE en 2040 (i.e. +15). 2025 : Fléchissement. 2040 : Plateau. Réchauffement estimé à 3,5-4°C.
- Scenarii environnementaux : Même cible (2°C env.), mais stratégies contradictoires. Point commun : rupture comportementale radicale dès 2016 (la technologie seule insuffisante).

EVOLUTION DE LA DEMANDE RÉGIONALE EN LIQUIDES

LE DÉCLIN DES LEADERS HISTORIQUES

MOBILITÉ DURABLE



Croissance en Asie, M. East, Afrique & Lat. Am.
Déclin en North Am. & EU

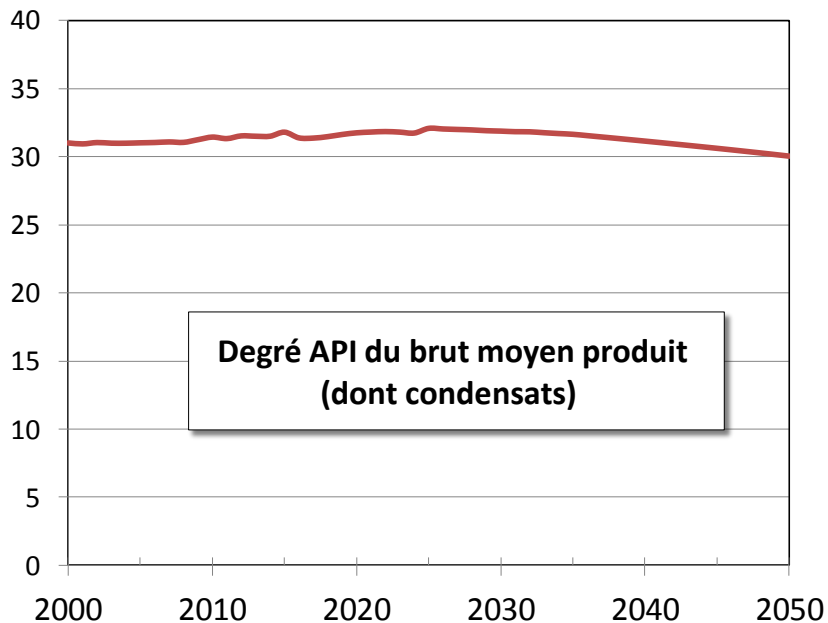
MBDOE

Source : AIE (WEO 2017)

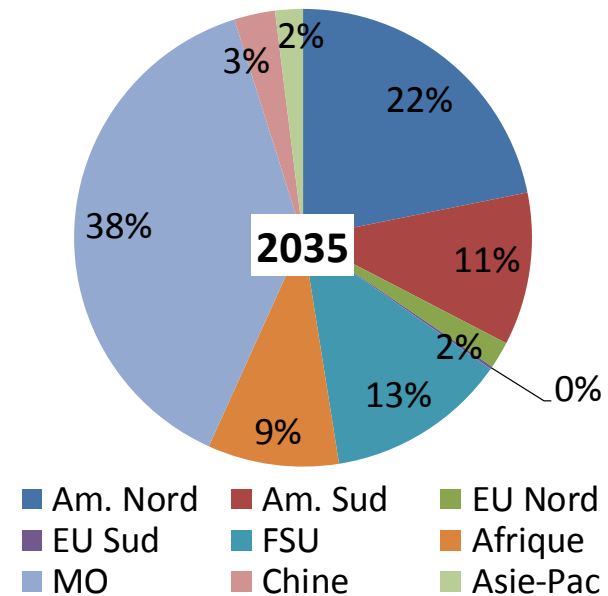
Demande hors biocarburants & bunkers

QUEL PÉTROLE ALLONS NOUS RAFFINER DEMAIN ?

SCENARIO MÉDIAN



Production pétrolière (hors condensats)



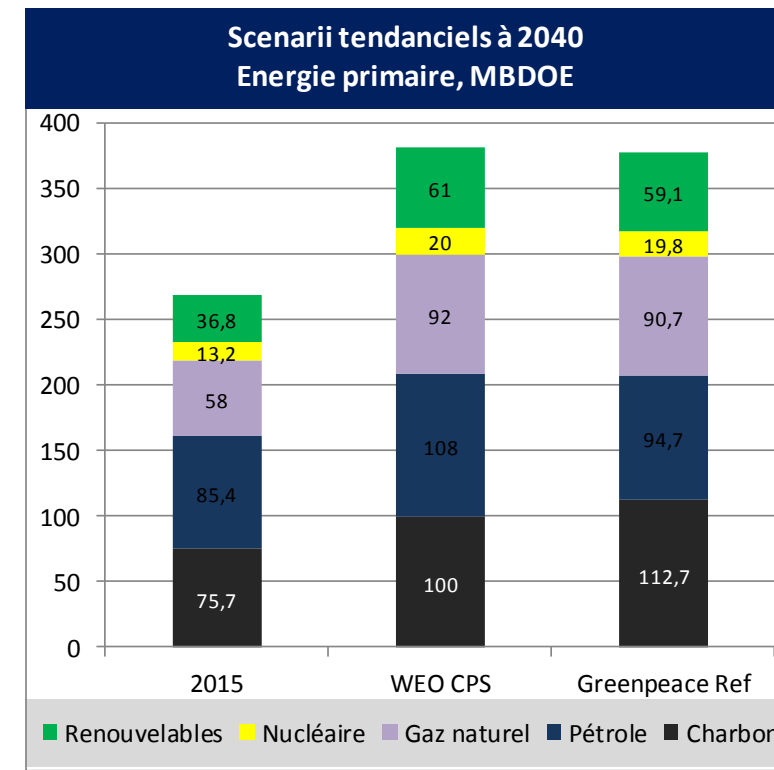
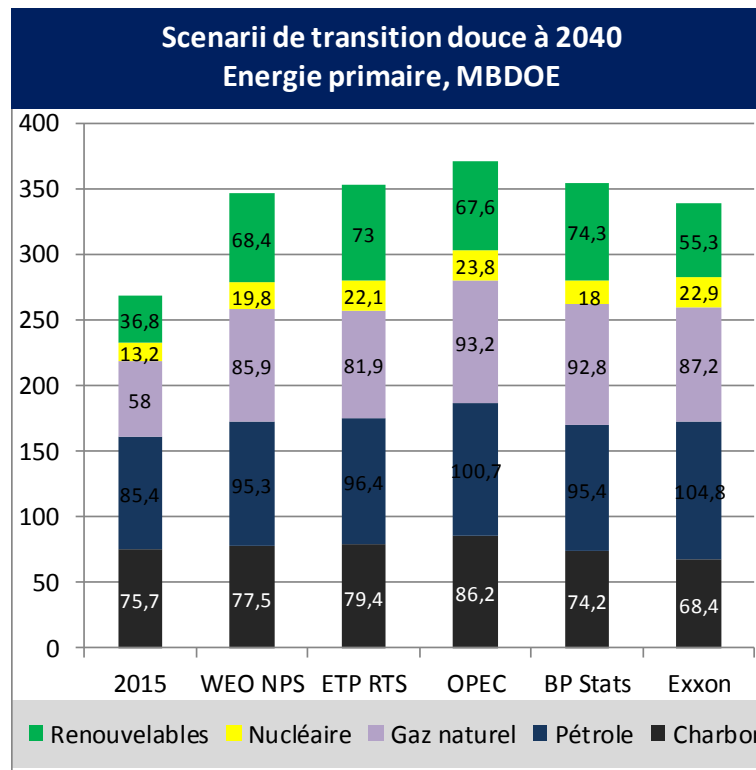
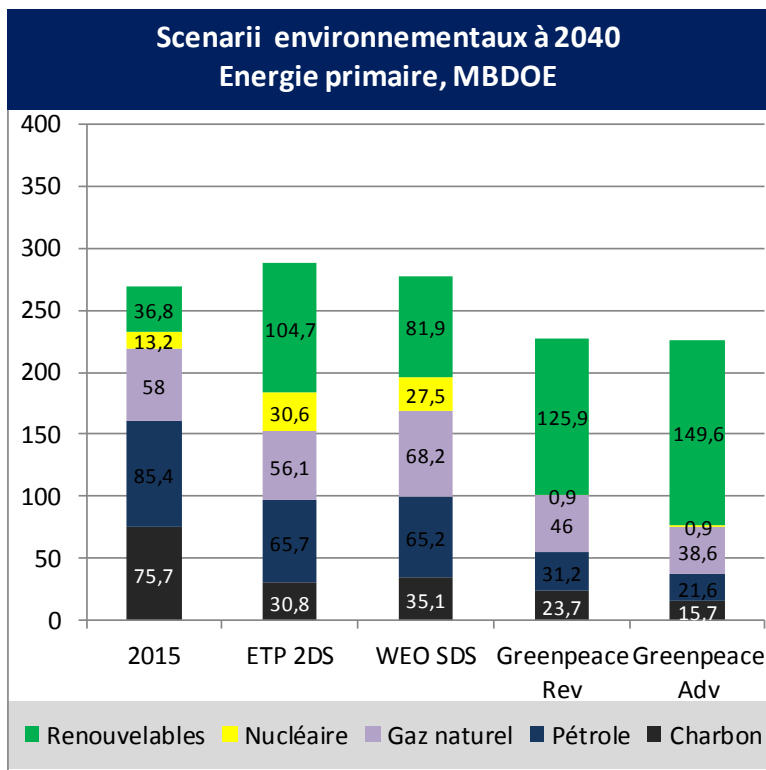
- Pas d'alourdissement du pétrole *moyen* raffiné
- LTO et condensats compensent extra lourds

- Déplacement de la production au Moyen Orient et en Amérique Latine
- Recul de l'Asie, de la FSU et de l'Europe qui arrive à la fin de ses réserves

CONSOMMATION TOTALE D'ÉNERGIE PRIMAIRE

UNE DÉCONNECTION DU PIB ET/OU DE LA POPULATION

MOBILITÉ DURABLE



- Stabilisation/érosion de la demande
- Effondrement du charbon, avènement des renouvelables & efficacité énergétique
- Pétrole : recul (AIE) ou effondrement (Greenpeace) ?
- Gaz : Plafonnement (AIE) ou recul (Greenpeace) ?
- Stratégie AIE exploite Nucléaire et CSC
- Greenpeace : ENR, électrification & H₂, sobriété. Nucléaire & CSC bannis = Stratégie Ademe

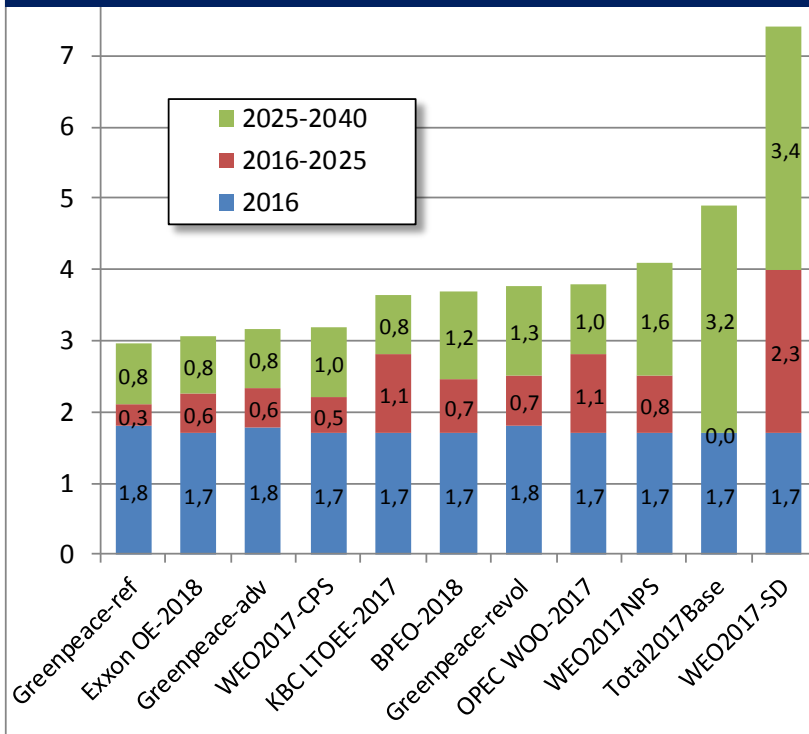
- Peu d'écart avec le tendanciel sur le total
- Ecart = mix énergétique
 - Stabilisation du charbon
 - Maîtrise des croissances Oil & Gas
 - Développement renouvelables et le nucléaire

- La demande globale (+40% en 25 ans) se déconnecte du PIB (+135%)
- Toutes les énergies progressent
- La forte progression des renouvelables (+60%), du nucléaire (+50%) et du gaz (58%) infléchit à la marge la courbe de réchauffement global

BIOFUELS ET LIGHT TIGHT OILS

UNE DYNAMIQUE FORTE

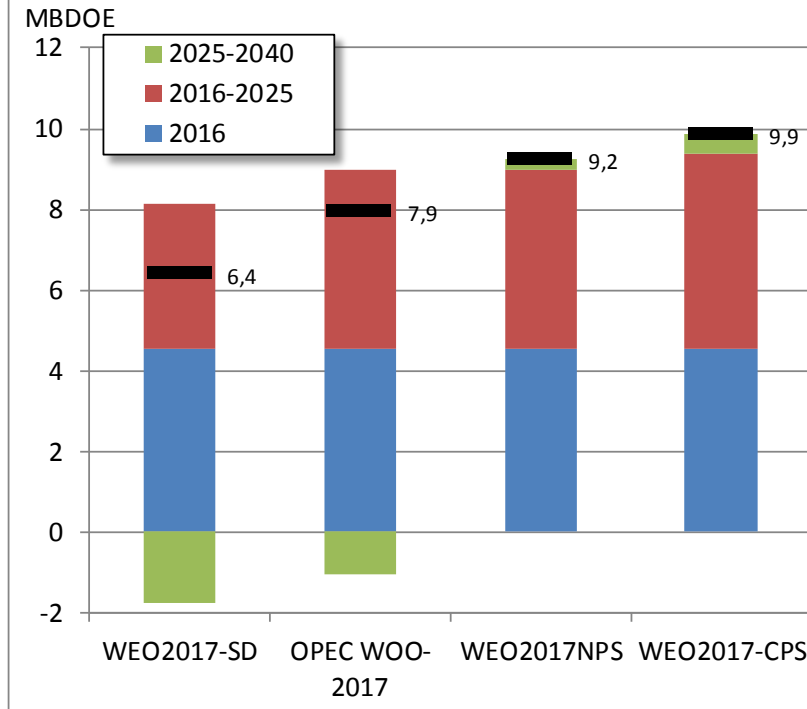
Biofuels, MBDOE



Des scénarii de croissance enfin stables

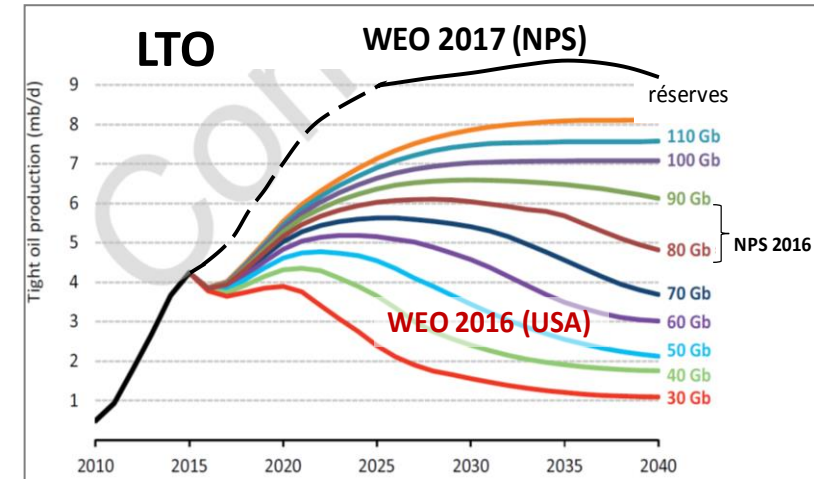
- Mini : 3 MBDOE (+67%)
- Scénarii médians : croissance régulière à env. 3,5 MBDOE (+94%)
- Scénarii environnementaux : 5 à 7,5 MBDOE (+177 à +317%)

LTO

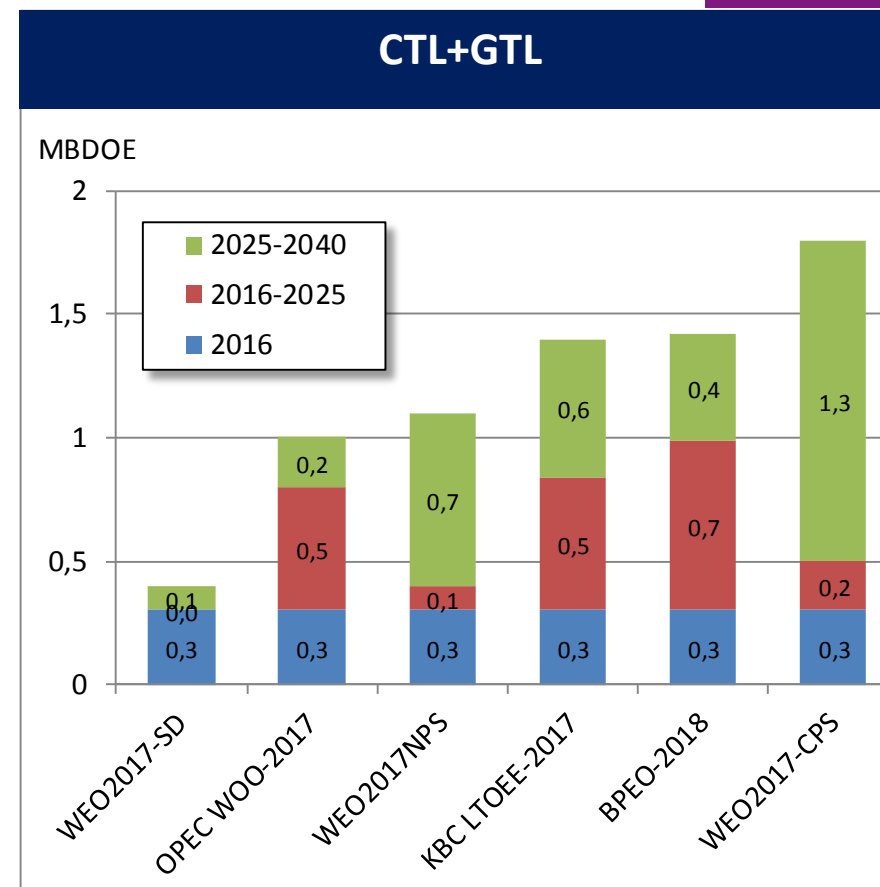
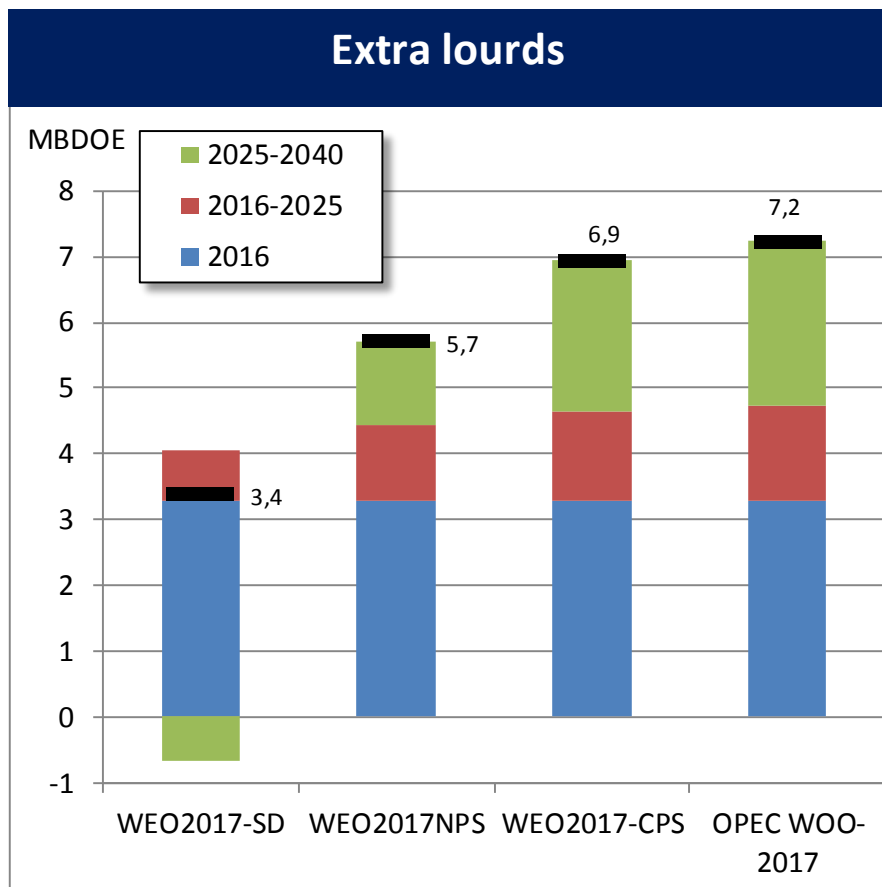


Perspectives 2040 en progression constante depuis 5 ans, peu sensible aux choix de société ...

- Scénarii médians : 8-9 MBDOE
- Scenario tendanciel : 10 MBDOE
- Scenario SDS : 6,4 MBDOE



... Mais fort niveau d'incertitude sur la production à long terme



Perspectives 2040 en baisse depuis 5 ans

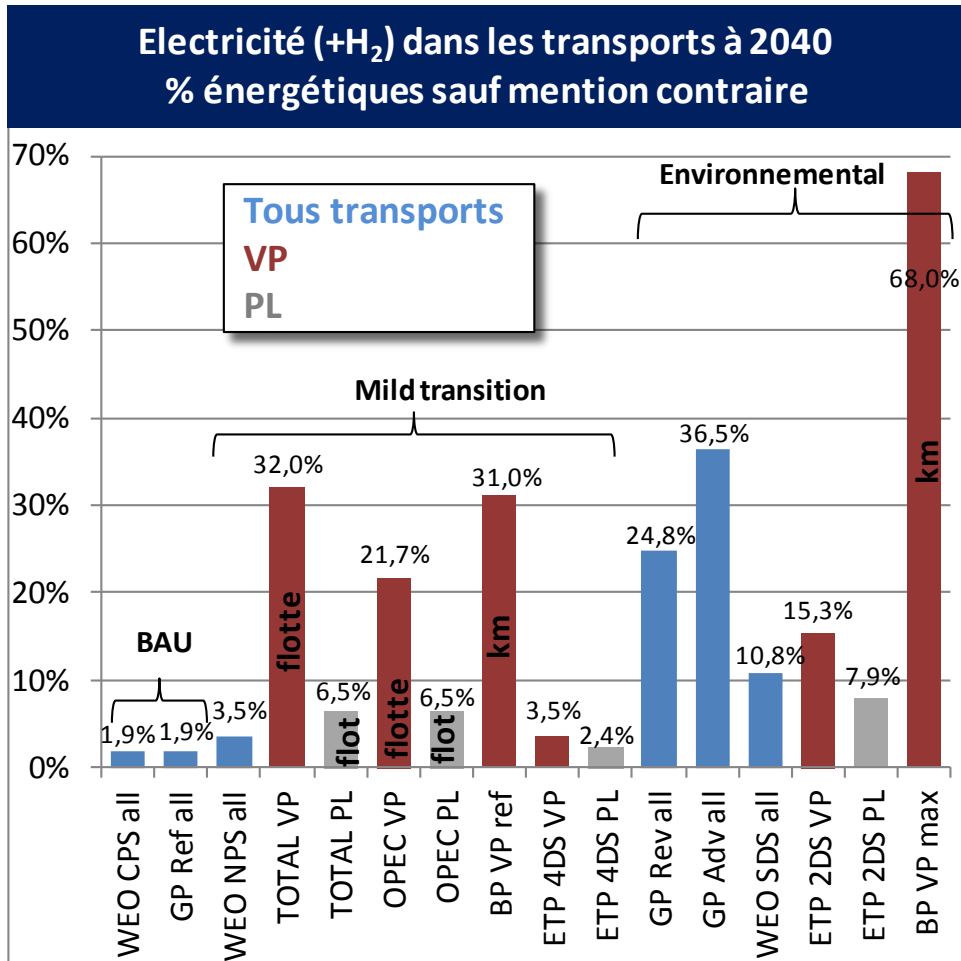
- Scenarii medians : env 6 MBDOE (+2)
- Scenarii tendanciels : env 7 MBDOE (+3)
- Scenarii environnementaux : stable à 4 MBDOE

Les perspectives 2040 s'effondrent

- Scenarii medians : 1 – 1,4 MBDOE
- Scenario tendanciel : 1,8 MBDOE
- Scenario SDS : croissance quasi stoppée à 0,4MBDOE

ELECTRIFICATION DES TRANSPORTS

UNE RÉFLEXION À POURSUIVRE SUR UN PARAMÈTRE CLÉ



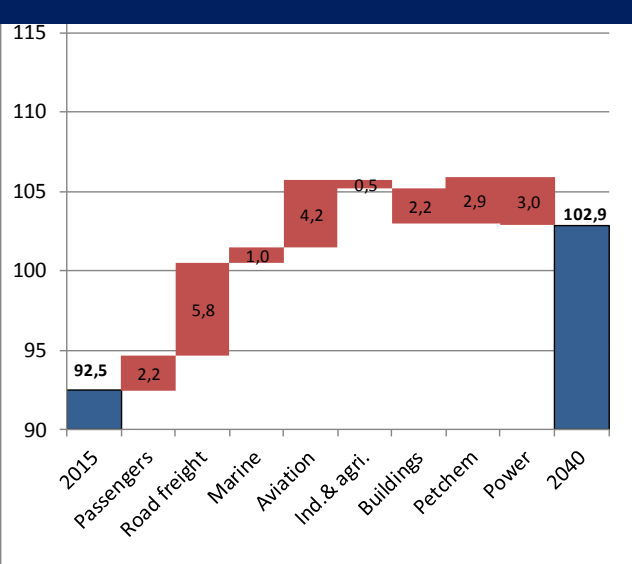
- Dans tous les cas, développement de la mobilité électrique, mais ...
- ... pas de vision commune *y compris à l'intérieur d'une famille de scenarii*
 - Greenpeace & BP-max fortement électrifiés,
 - AIE plus faiblement
 - Les autres scenarii sont intermédiaires
- Pénétration du vecteur Hydrogène
 - Non considéré par l'AIE (à ce jour)
 - Clé de voute pour Greenpeace

DYNAMIQUE DE PROGRESSION DES CARBURANTS FOSSILES

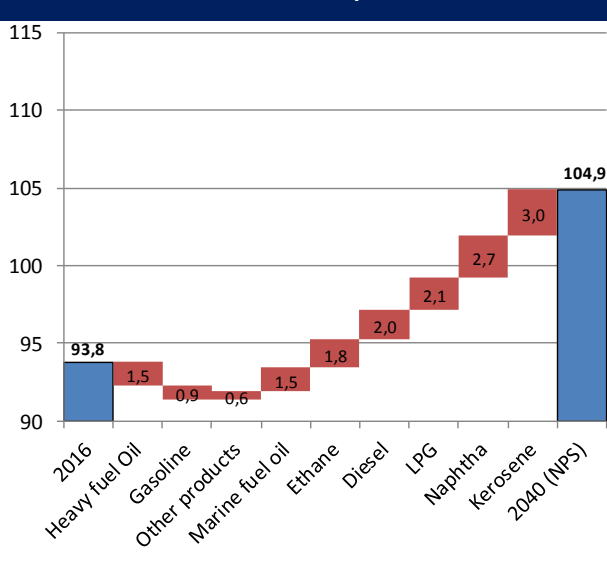
L'AÉRIEN ET LA PÉTROCHIMIE EN TÊTE

MOBILITÉ DURABLE

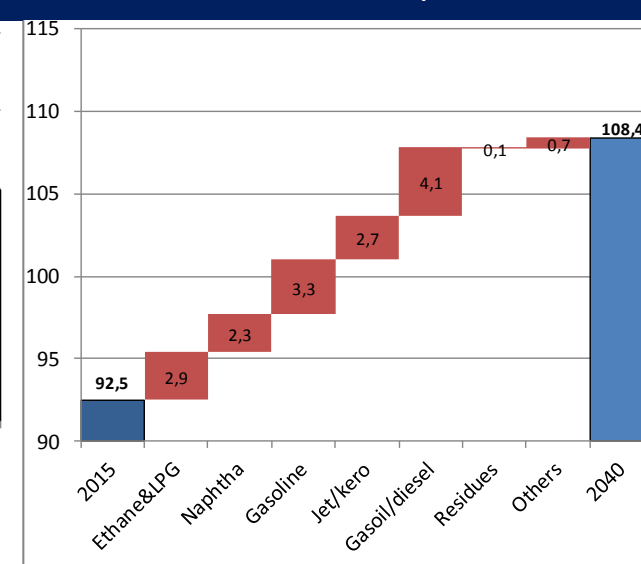
TOTAL-2017 cas de Base :
Incrément 2015-2040 de la demande en pétrole, MBDOE



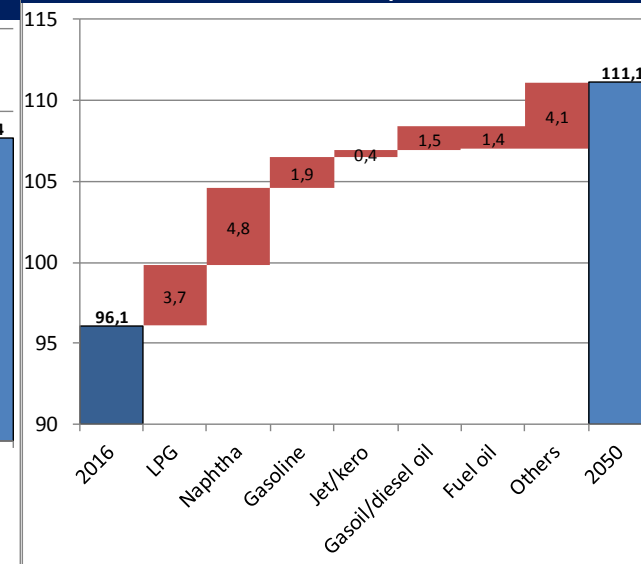
AIE-WEO-2017-NPS
Incrément de la demande en liquides fossiles, MBDOE



OPEP WOO 2018 :
Incrément de la demande liquide, MBDOE



KBC-2017 :
Incrément de la demande en liquides totaux, MBDOE



Scenarii médians : un certain consensus

- Quasi-tous produits encore en croissance
 - Diesel : 1,5 à 5,3 MBDOE
 - Jet : 2,7 à 4,2 *sauf KBC et OPEC*
 - Charges pétro : 3 à 5
- L'essence tend à se stabiliser

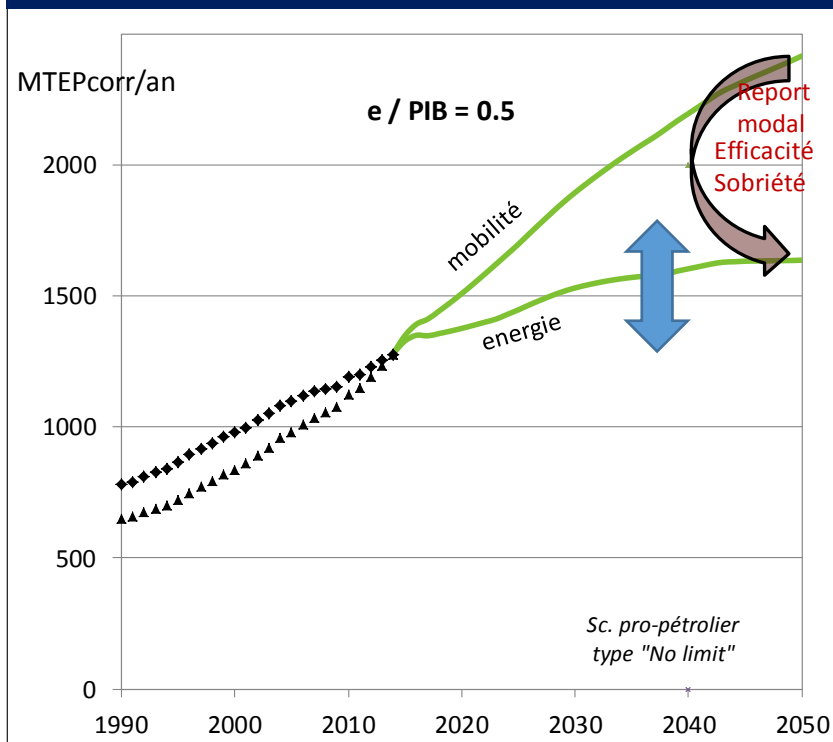
Scenarii tendanciels

- Tous les secteurs restent en croissance

Scenarii environnementaux

- Décroissance généralisée sauf pétrochimie et parfois aérien

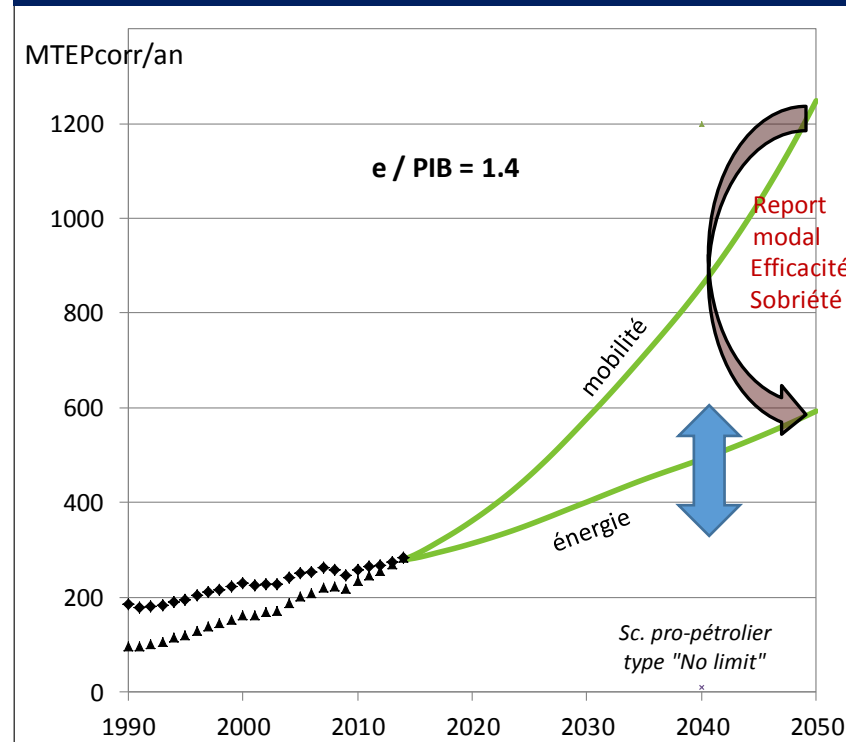
Evolution de la mobilité automobile mondiale



Décorrrelation mobilité- PIB

- Satiété et changements comportementaux (pays riches)
- Seulement +60% de **mobilité** à 2040
- Gains d'efficacité, électrification et biocarburants stabilisent la demande en **essence** (dès scenarii médians)

Evolution de la mobilité aérienne mondiale



Une croissance largement supérieure à celle du PIB

- Secteur jeune, aucune saturation des besoins en vue : Allons nous vers un triplement de la **mobilité** en 2040 ?
- Gains d'efficacité et biocarburants ne stabiliseraient pas la demande mondiale en **jet** même dans les scenarii environnementaux.