

L'évolution mondiale est plus difficile à cerner, car les pays membres de l'OPEP ont délibérément ralenti leurs exportations dans les années 1970, tandis que d'autres pays continuaient de produire normalement. Notre analyse révèle cependant que certains des plus gros producteurs, dont la Norvège et le Royaume-Uni, atteindront leur production maximale au tournant du millénaire, sauf s'ils réduisent considérablement leur production. Vers l'an 2002, le monde dépendra des pays du Moyen-Orient, notamment de cinq pays du golfe Persique (l'Iran, l'Irak, le Koweït, l'Arabie saoudite et les Émirats arabes unis), pour combler l'écart entre une offre en diminution et une demande en augmentation.

Puis, quand 125 milliards de tonnes auront été consommés, la production chutera probablement. À moins d'une récession planétaire, la production mondiale de pétrole brut sera maximale dans la première décennie du XXI^e siècle.

Cette prédiction reste vraie si les estimations sont augmentées ou diminuées de quelques milliards de tonnes : Craig Bond Hatfield, de l'Université de l'Ohio, a fondé sa propre analyse sur une estimation des réserves égale à 210 milliards de tonnes (55 pour cent de plus que nos estimations), effectuée par le Service américain de recherches géologiques, et il a pareillement conclu que la production pétrolière mondiale sera

maximale dans les 15 prochaines années. Même John Edwards, de l'Université du Colorado, qui a publié en août 1997 l'une des plus optimistes estimations récentes des réserves de pétrole (280 milliards de tonnes), tout en reconnaissant que les compagnies pétrolières n'ont que 5 pour cent de chances de récupérer tout ce pétrole, a prédit que la production de brut culminera en 2020.

Peut-on retarder le déclin ?

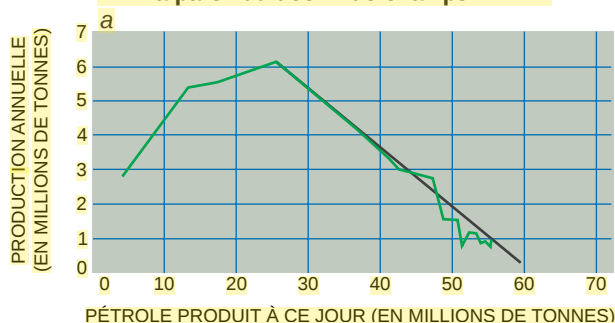
Divers événements pourraient précipiter ou différer le déclin de la production pétrolière. Trois d'entre eux, notamment, ont souvent conduit des géologues et des économistes à nier les

Combien reste-t-il de pétrole à découvrir ?

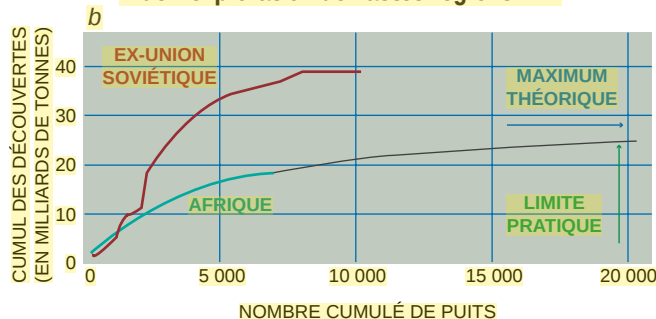
Pour déterminer que la quantité de pétrole classique susceptible d'être encore produite s'élève à environ 140 milliards de tonnes, nous avons associé plusieurs techniques. Tout d'abord, nous avons extrapolé les chiffres de production publiés pour les gisements anciens déjà sur le déclin (a). Ainsi, le gisement Thistle, au large de l'Angleterre, produira environ 60 millions de tonnes. Ensuite, nous avons tracé le graphe de la quantité de pétrole découverte jusqu'ici dans quelques régions du Globe en fonction du nombre cumulé des puits forés dans ces régions à titre exploratoire. Comme les gisements les plus importants sont généralement découverts en premier, la courbe croît d'abord rapidement, puis tend vers un maximum théorique : pour l'Afrique, 25 milliards de tonnes. Toutefois, les temps et

les coûts de prospection imposent une limite plus réaliste, située aux alentours de 23 milliards de tonnes (b). Troisièmement, nous avons analysé la distribution des tailles des gisements pétroliers de diverses régions, notamment du golfe du Mexique. Après classement en fonction de la taille, puis report sur une échelle logarithmique, on remarque que ces gisements tendent à suivre une parabole qui s'élargit de manière prédictible au cours du temps (c). Enfin, nous avons vérifié nos estimations en confrontant nos projections de la production pétrolière dans de grandes régions, par exemple le monde, à l'exception du golfe Persique, avec l'augmentation et la diminution des quantités découvertes annuellement dans ces régions quelques décennies plus tôt (d).

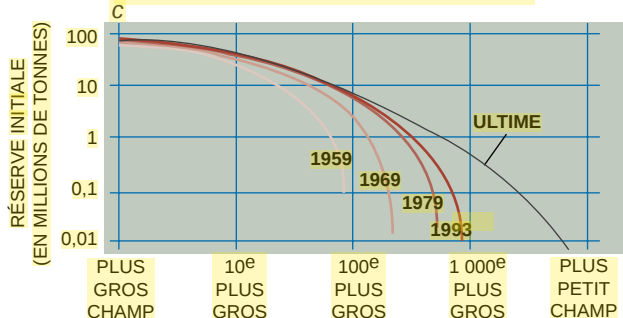
On prévoit la quantité de pétrole restante à partir du déclin de champs...



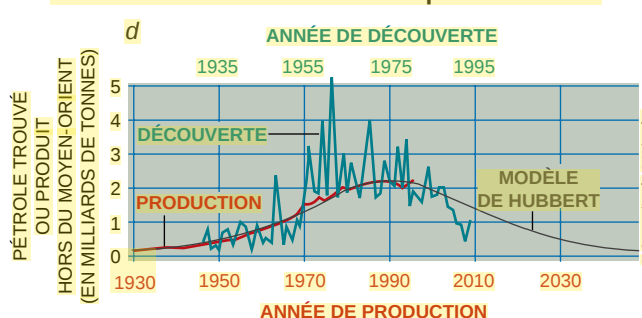
... à partir des rendements décroissants de l'exploration de vastes régions...

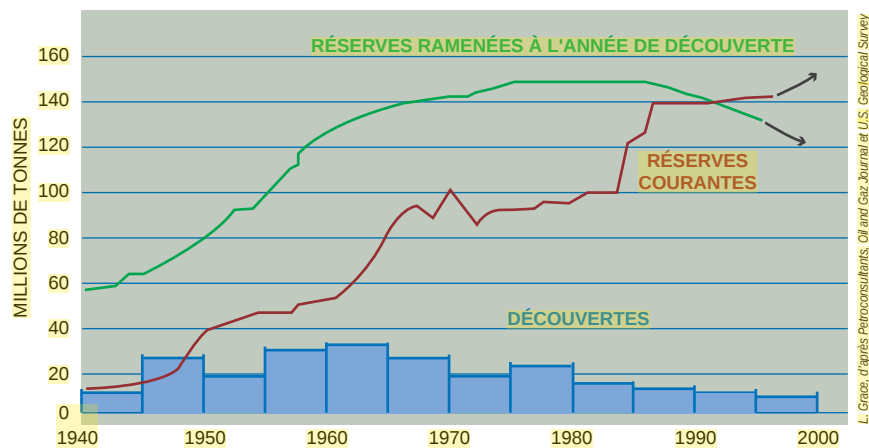


... en extrapolant la taille des champs à découvrir...



... et en comparant la production aux découvertes décalées dans le temps.





5. LA CROISSANCE DES RÉSERVES PÉTROLIÈRES depuis 1980 n'est qu'une illusion reposant sur des révisions tardives des estimations initiales. En rapportant ces révisions à l'année de découverte des gisements, on constate que les réserves ont chuté, en raison d'un déclin continu des découvertes de nouveaux gisements (histogramme en bleu).

prochaines difficultés de l'exploitation pétrolière.

Premièrement, certains ont prétendu que des endroits reculés de la planète renfermeraient d'énormes gisements encore inconnus. Leur hypothèse est improbable : les contrées encore inexplorées sont rares (seules les très grandes profondeurs sous-marines et les zones polaires n'ont pas été totalement testées), et les potentialités de ces régions sont limitées. Les progrès accomplis en géophysique et en géochimie théoriques ont permis de dresser, avec une précision impressionnante, la carte des éventuels gisements rentables : de vastes zones continentales et une grande partie des zones océaniques profondes sont probablement stériles.

La mer Caspienne renferme-t-elle des trésors pétroliers sous-estimés ? Selon nos modèles, la production augmentera dans cette région jusque vers 2010, mais certains experts américains admettent que les réserves totales de la mer Caspienne sont analogues à celles de la mer du Nord, soit environ sept milliards de tonnes, et certainement pas des dizaines de milliards de tonnes, comme l'ont parfois signalé des journaux.

D'autre part, on a souvent prétendu que des techniques nouvelles augmenteraient la part de pétrole (le «taux de récupération») que l'on peut extraire des gisements. Dans les années 1960, les compagnies pétrolières supposaient qu'on ne pouvait récupérer que 30 pour cent d'un gisement ; aujourd'hui, elles avancent une moyenne de 40 à 50 pour cent. Le perfectionnement des techniques permettrait-il d'accroître notablement les réserves planétaires ?

Un peu (voir *La production du pétrole au XXI^e siècle*, par Roger Anderson, p. 40), mais l'amélioration apparente des taux de récupération est en grande partie un effet d'annonce. Quand les gisements vieillissent, leurs propriétaires cherchent souvent de nouvelles techniques pour ralentir leur déclin. Ce déclin permet également aux ingénieurs d'évaluer plus précisément la taille des gisements et de corriger à la hausse les estimations antérieures sous-estimées, notamment les estimations P90, qui, par définition, avaient 90 pour cent de chances d'être dépassées (la probabilité que les réserves d'un champ soient supérieures à zéro est égale à 100 pour cent ; la probabilité que les réserves réelles soient supérieures aux réserves prouvées est égale à 90 pour cent).

Une autre raison pousse à douter d'une amélioration notable des taux de récupération : lorsqu'elles estiment leurs réserves, les compagnies pétrolières comptent déjà sur d'éventuels progrès techniques. En outre, les techniques le plus en pointe apportent peu à l'exploitation des plus grands gisements, à savoir ceux du Proche-Orient, dont le pétrole n'a nullement besoin d'aide pour jaillir du sol.

Enfin, certains économistes prétendent que la planète renferme d'énormes réserves de combustibles que l'on pourra substituer au pétrole brut dès que celui-ci sera trop coûteux. Ces gisements abondent effectivement : on estime que la ceinture pétrolière de l'Orénoque, au Venezuela, contient 160 milliards de tonnes de ce liquide figé nommé pétrole lourd. Les sables asphaltiques du Canada et de l'ex-