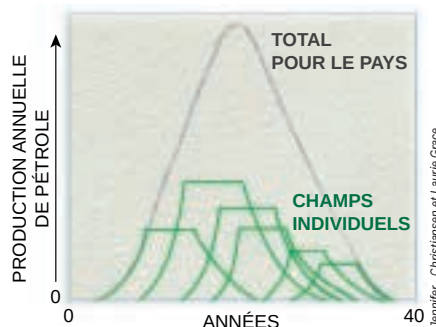
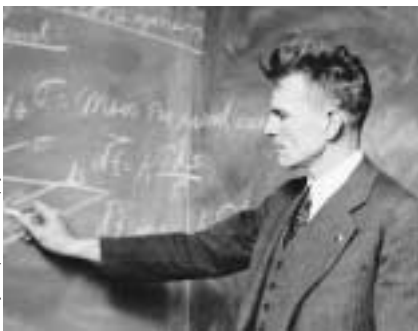




2. DANS CHAQUE GRANDE RÉGION PÉTROLIÈRE du monde, la production commence à chuter lorsque les réserves sont à moitié épuisées. Quand on additionne les productions de gisements de tailles et d'âges divers (courbes vertes à droite), on obtient habituellement une courbe en forme de cloche. À partir de cette observation, King Hubbert (à gauche), géologue du Groupe *Shell*, a prédit en 1956 que la production pétrolière des 48 premiers États américains culminerait vers 1969, ce qui fut effectivement le cas.

Les estimations antérieures, établies par les compagnies privées avant leur nationalisation par les pays de l'OPEP, étaient probablement prudentes, affectées d'une probabilité de 90 pour cent. Leur révision à la hausse était inévitable, mais aucune nouvelle découverte de gros gisements, ni aucune percée technique ne justifiaient l'accroissement colossal annoncé : 40 milliards de tonnes, soit plus que tout le pétrole jamais découvert aux États-Unis. Naturellement, les pays qui ne sont pas membres de l'OPEP ne se privent pas, eux non plus, d'annoncer de fausses estimations : en 1997, 59 pays ont annoncé des réserves inchangées par rapport à 1996. Comme les réserves diminuent avec l'assèchement des vieux gisements et augmentent avec la découverte de nouveaux gisements, la constance des réserves, pendant plusieurs années, est très improbable.

De surcroît, la définition des réserves varie. Aux États-Unis, la Commission des opérations de bourse auto-

rise les sociétés à mentionner des réserves «prouvées» à condition que le pétrole se trouve près d'un puits en activité et qu'il y ait une «certitude raisonnable» que son extraction soit rentable avec le prix actuel du pétrole brut et avec les techniques actuelles. Ainsi, aux États-Unis, une réserve prouvée équivalait environ à une estimation P90.

Les réserves non prouvées

Les organismes de contrôle de la plupart des autres pays n'imposent pas de telles définitions. Durant de nombreuses années, les anciens pays communistes ont couramment publié des valeurs exagérément optimistes, de type P10. Pourquoi les experts ont-ils souvent mêlé ces valeurs à celles des réserves prouvées? La revue *World Oil* a calculé qu'en 1996 les réserves prouvées de l'ex-Union soviétique s'élevaient à 25 milliards de tonnes, alors que la revue *Oil and Gas Journal* mentionnait seulement 8 milliards de tonnes. La différence montre les difficultés d'évaluation.

On ne résoudrait pas le problème en n'utilisant que les estimations P90, car l'addition de valeurs probables à 90 pour cent, pour chaque gisement, conduirait à une sous-estimation globale des réserves du pays. La seule

méthode convenable pour estimer correctement les réserves consiste à additionner les estimations moyennes pour chaque gisement. En pratique, on considère que la fiabilité est suffisante quand on utilise l'estimation médiane, autrement dit la valeur correspondant aux réserves P50, encore qualifiées de «prouvées et probables». Cette valeur P50 représente le nombre de tonnes qui ont autant de chances de sortir que de ne pas sortir d'un puits durant son existence, en supposant que les prix restent contenus dans une étroite fourchette. Les erreurs sur les diverses estimations P50 se compensent.

L'examen des statistiques recueillies à Genève par la Société *Petroconsultants* nous a permis de contourner nombre de difficultés d'estimation. Ces statistiques, constituées durant plus de 40 ans à partir de sources variées, concernent quelque 18 000 gisements pétroliers du monde. Nous avons cherché à corriger les valeurs douteuses.

Selon nos calculs, les réserves mondiales de pétrole brut classique s'élevaient, à la fin de 1996, avec une probabilité de 50 pour cent, à environ 120 milliards de tonnes, soit nettement moins que les 140 milliards de tonnes annoncés par la revue *Oil and Gas Journal* et que les 160 milliards de tonnes estimés par le journal *World Oil*. La différence est peut-être même supérieure, car notre estimation représente la quantité de pétrole qui sera très probablement extraite des gisements connus, tandis que celle du journal *World Oil* est supposée être une estimation prudente des réserves prouvées.

La date à laquelle la production pétrolière culminera dépend bien moins du volume des réserves mondiales P50 que de la quantité de pétrole ultime classique. Afin d'évaluer cette quantité, nous devons savoir si les réserves croissent ou décroissent, et à quel rythme. C'est ici que les statistiques officielles deviennent dangereusement trompeuses.

À DÉCOUVRIR :
20 MILLIARDS DE TONNES

RÉSERVES EN 1998 :
120 MILLIARDS DE TONNES

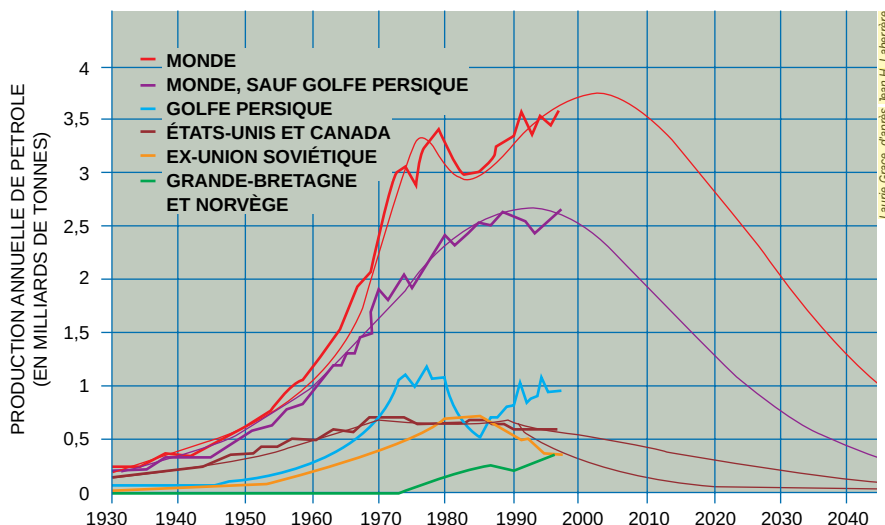


Des rendements en baisse

Celui qui examine les statistiques officielles observe avec étonnement que les réserves mondiales de pétrole n'ont cessé de croître au cours des 20 dernières années. Peut-on extrapoler cette tendance et conclure, comme l'ont fait les services américains d'information sur l'énergie, que la production de pétrole continuera de croître durant les prochaines décennies, atteignant vers l'an 2020 une valeur supérieure des deux tiers à celle d'aujourd'hui? Une telle croissance est illusoire : 80 pour cent du pétrole produit aujourd'hui provient de gisements découverts avant 1973 ; la grande majorité de ces gisements sont en déclin.

Dans les années 1990, les compagnies pétrolières ont découvert en moyenne un milliard de tonnes par an ; en 1997, elles ont extrait plus de trois fois cette valeur. Pourtant, les chiffres officiels indiquaient que les réserves prouvées n'avaient pas chuté de 2,2 milliards de tonnes, comme on s'y serait attendu, mais avaient au contraire augmenté de 1,5 milliard de tonnes : plusieurs dizaines de pays ont choisi de ne pas mentionner le déclin de leurs réserves, peut-être pour renforcer leur prestige politique et leur capacité à obtenir des prêts. En outre, certaines compagnies pétrolières ont rehaussé les estimations de nombreux gisements. Ces rectifications n'ont pas nécessairement une volonté de tromper, mais elles faussent sérieusement les prévisions déduites des rapports publiés.

Pour mieux évaluer les gisements à découvrir, on doit rapporter chaque révision à l'année où fut découvert le gisement, et non à l'année où une compagnie ou un pays a révisé ses estimations antérieures. En procédant ainsi, on voit que les découvertes mondiales ont été maximales au début des années 1960, puis n'ont cessé de diminuer. En prolongeant cette tendance jusqu'à la valeur zéro, on estime les réserves qui restent à découvrir.



4. LA PRODUCTION MONDIALE DE PÉTROLE (courbe rouge) a repris, après une chute en 1973 et en 1979. Un modèle fondé sur des courbes de Hubbert (courbes fines) indique que la production déclinera plus durablement dans dix ans. La production des États-Unis et du Canada réunis (courbe marron) a atteint son maximum en 1972 ; la production de l'ex-Union soviétique (courbe orange) a diminué de 45 pour cent depuis 1987. La production des pays producteurs qui ne sont pas situés dans le golfe Persique (courbe mauve) semble aujourd'hui proche de son maximum.

D'autres méthodes d'estimation (voir l'encadré de la page 34) nous ont permis de calculer que l'industrie pétrolière pourra extraire encore 140 milliards de tonnes environ. Bien qu'impressionnant, ce nombre n'est que légèrement supérieur aux 110 milliards de tonnes déjà extraits.

Prédire l'inévitable

Même si l'on consacre davantage d'argent à la prospection pétrolière, cette situation ne changera pas. Après la flambée des cours du brut, au début des années 1980, les prospecteurs ont mis au point de nouvelles techniques de détection et d'extraction du pétrole, puis ils ont parcouru le monde à la recherche de nouveaux gisements. Ils en ont peu trouvé : la fréquence des découvertes a inexorablement décliné. Notre planète renferme une quantité finie de pétrole, et les compagnies pétrolières en ont découvert environ 90 pour cent.

Après avoir estimé la quantité de pétrole restant à extraire, nous avons

prédit quand la production pétrolière commencera à diminuer. Nous avons appliqué une version améliorée d'une méthode publiée pour la première fois par King Hubbert, en 1956. Hubbert, qui travaillait pour la Société Shell, avait observé que, dans toute région suffisamment vaste du monde, l'extraction incontrôlée d'une ressource limitée suit une courbe en cloche qui est maximale lorsque la moitié environ de cette ressource est épuisée. Pour démontrer sa théorie, Hubbert plaqua une courbe en cloche sur les statistiques de la production pétrolière, puis affirma que la production des 48 premiers États américains croîtrait durant encore 13 années pour culminer en 1969, à une année près. Il eut raison : la production fut maximale en 1970 et, depuis, elle n'a cessé de suivre sa courbe en cloche, à quelques faibles écarts près. Les productions de plusieurs autres nations, tels l'ex-Union soviétique et l'ensemble de tous les pays pétroliers qui ne sont pas au Moyen-Orient, ont également suivi des courbes de Hubbert.

PRODUCTION CUMULÉE :
110 MILLIARDS DE TONNES

