

INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE
FORAGE-PRODUCTION-GISEMENTS

GEOC
1505
1957

SEMINAIRE DE RESERVOIR ENGINEERING 1957
(période du 17 au 20 Juin)

RELATIONS ENTRE LA TECHNIQUE ET L'ECONOMIE
DANS LA PRODUCTION DU PETROLE

Principes généraux et éléments de base
Conférence et exercices

par J.PETITMENGIN
Ingénieur des Mines
Bureau de Recherches de Pétrole

Tirage : 202 exemplaires.

JUIN 1957

RELATIONS ENTRE LA TECHNIQUE ET L'ECONOMIE
DANS LA PRODUCTION DU PETROLE

PRINCIPES GENERAUX ET ELEMENTS DE BASE

Depuis le début des recherches pétrolières en Zone Franc, l'essentiel de l'activité de cette nouvelle industrie a été consacré à l'exploration, où l'importance des phénomènes économiques est moins clairement apparente que lorsqu'il s'agit de production.

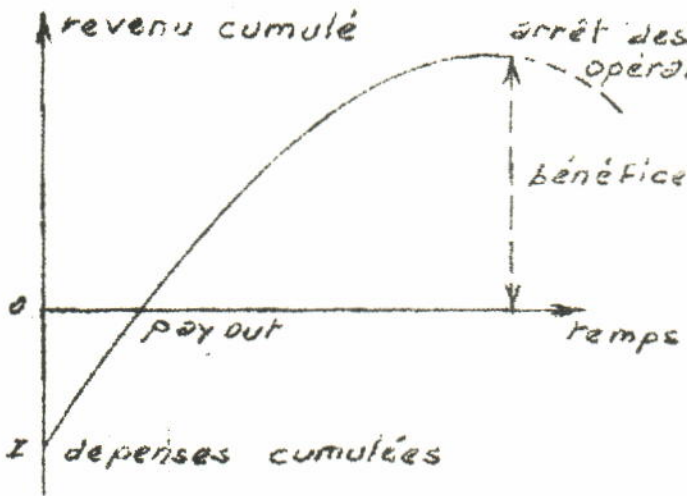
Sans doute est-il possible et souhaitable que les responsables d'un programme d'exploration, à tous les échelons, veillent à travailler au prix de revient minimum : que ce soit le géophysicien, chargé de la surveillance d'une équipe sismique, qui essaie, par exemple, d'améliorer le rendement mensuel en km de profil, de limiter au minimum les consommations d'explosifs ou de carburants, d'éviter la multiplication d'une main-d'oeuvre auxiliaire parfois excédentaire, ou l'ingénieur de forage chargé d'une sonde propre à sa société ou de celle d'un entrepreneur, il leur est possible d'agir, très efficacement, sur les composantes du coût global de la recherche; par contre, il est à peu près impossible, fut-ce à l'échelon Direction, de faire une prévision, même approximative, des résultats à attendre d'un programme d'exploration pure. La Géologie est une science trop complexe pour qu'aucune comparaison statistique permette d'estimer avec quelque vraisemblance les résultats à en attendre; la dimension d'un gisement est à peu près indépendante des efforts techniques et financiers nécessaires à sa découverte : qu'il contienne 100.000 ou 100 millions de tonnes, le mérite de l'équipe de techniciens ayant amené la sonde jusqu'à lui reste du même ordre. Tout au plus est-il possible d'estimer à grands traits le montant des dépenses au-delà duquel les chances de découverte de pétrole dans des conditions rentables s'escomptent (1).

Par contre, dès qu'un champ est découvert, les conditions changent du tout au tout. La Science du Réservoir est en effet une science beaucoup plus exacte que la Géologie, au moins pétrolière. Dès que quelques forages ont délimité le gisement, il devient possible à l'ingénieur de prévoir, avec une précision qui croîtra avec la production, le comportement futur de l'exploitation en fonction du traitement subi par le champ. Tous ces termes peuvent être traduits en termes économiques; ce sont ces derniers qui, en définitive, détermineront le comportement du Conseil d'Administration de la Société exploitante à l'égard des propositions faites par les techniciens; aussi est-il indispensable pour ces derniers de saisir parfaitement les notions économiques de base qui interviennent dans ces jugements : c'est le but de cet entretien.

(1) R. BUTTIN : "Etude économique sur la recherche de pétrole en Afrique Noire et sa rentabilité" - La Revue Pétrolière . 1955 -

Le but de tout calcul économique est de déterminer les conditions d'emploi les meilleures du capital disponible (que ce soit sous son aspect monétaire ou physique : usines, outillage, voies de communication...). Toute entreprise, tout gouvernement digne de ce nom, visent à accroître le capital dont ils disposent, ce qui permettra à la collectivité d'actionnaires ou de citoyens qu'ils représentent d'accroître sa consommation, ou de réinvestir les plus-values, pour obtenir, à nouveau, un accroissement de son capital. Comme malheureusement, le capital disponible est toujours limité, il convient de faire un choix parmi les dépenses. Très généralement, les investissements choisis en premier seront ceux qui permettront la récupération la plus rapide et la multiplication la plus élevée du capital investi. Au contraire, les investissements ne permettant pas de récupérer le capital investi seront, le plus souvent, laissés pour compte.

La figure I représente, schématiquement, la vie financière d'un investissement : le temps est porté en abscisse, et en ordonnée les dépenses ou revenus cumulés; la pente de la courbe est donc égale à



l'excès des revenus sur les dépenses par unité de temps. Partant d'une valeur négative égale aux investissements initiaux I, le revenu cumulé s'annule pour un temps appelé "pay-out" en langage économique anglo-saxon. Ce "pay-out" a une très grande importance pour la société exploitante : à partir de ce moment, la mise initiale est remboursée et les revenus ultérieurs correspondant à la création d'un capital nouveau, au bénéfice tiré de l'exécution du projet par la société.

FIG. 1

Cette courbe met également en évidence l'intérêt qui s'attache à arrêter les travaux lorsque les revenus annuels ne remboursent plus les dépenses annuelles : le maximum du bénéfice cumulé est atteint lorsque la pente de la courbe s'annule; poursuivre les opérations au-delà correspondrait à un appauvrissement de la collectivité qu'il faut éviter.

Les différentes grandeurs caractéristiques de la courbe correspondant à chaque projet : investissement initial, revenus annuels, "pay-out", bénéfice final, permettent d'en définir avec précision l'intérêt économique; toutefois, il est indispensable d'apporter à ce schéma une première retouche; intuitivement, vous sentez qu'il n'est pas indifférent de disposer d'un capital donné immédiatement, dans un an ou dans cinq ans : sa valeur pour vous est différente.

Si vous disposez aujourd'hui de ce capital, vous pouvez l'investir et en tirer des revenus, ou, tout simplement, le placer dans une banque qui vous versera un taux d'intérêt : cela vous amène au concept de base de tout calcul économique, celui de la valeur actuelle d'un capital dont on doit disposer dans le futur.

Si i est le taux de l'intérêt du marché, et si vous disposez d'un capital C , la valeur de ce capital, si vous l'investissez et réinvestissez chaque année ses revenus, sera de :

$$\begin{aligned} C(1+i) & \text{ l'an prochain} \\ C(1+i)^2 & \text{ dans deux ans} \\ C(1+i)^n & \text{ dans } n \text{ années.} \end{aligned}$$

Réciproquement, un capital C' disponible dans 1 an aura une valeur actuelle $\frac{C'}{1+i}$ telle que si vous en placez le montant aujourd'hui, il régénère le capital C' au bout d'un an. Si C' n'est disponible que dans n années, sa valeur actuelle devient $\frac{C'}{(1+i)^n}$

En termes financiers, nous venons d'escompter ou d'actualiser la capital C' , l'escompte étant la différence entre la valeur stipulée et la valeur actuelle. L'opération inverse s'appelle la capitalisation. Ces opérations permettent de comparer la valeur de deux capitaux disponibles à des époques différentes; il apparaît clairement que la comparaison peut être faite à n'importe quelle époque sans modifier le rapport des valeurs actualisées : faire la comparaison dans p années au lieu de la faire à l'époque actuelle revient à multiplier les valeurs actualisées par $(1+i)^p$; le rapport des valeurs actuelles des deux biens reste inchangé.

Nous avons parlé uniquement de capital jusqu'à présent : il est bien évident qu'on peut, de la même façon, calculer la valeur actuelle d'un revenu ou d'une dépense future.

C'est grâce à ce mécanisme d'actualisation qu'il devient possible de lier le capital au revenu : tout bien durable (que nous appelons ici capital) est en effet susceptible de fournir dans l'avenir une série de revenus R_1, R_2, \dots, R_n et le bénéficiaire de ces revenus peut les céder à une autre personne en vendant le bien économique auquel ils sont attachés. Il en résulte que la valeur actuelle V d'un bien durable est, à un instant donné, égale à la somme des valeurs actuelles à cet instant de ses revenus futurs : c'est ce qu'on appelle la "Loi des valeurs actuelles":

$$V = \frac{R_1}{1+i} + \frac{R_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{R_n}{(1+i)^n}$$

Cette formule se généralise facilement au cas d'une opération présentant simultanément dépenses et revenus : il suffit de remplacer R_i par $R_i - D_i$, différence entre revenus et dépenses correspondants à l'année i , d'où l'on déduit :

$$V = \sum \frac{R_n}{(1+i)^n} - \sum \frac{D_n}{(1+i)^n}$$