

## Filières professionnelles : préambule

La Rédaction.

Deux filières professionnelles, qui témoignent des deux sections correspondantes de l'Union Française des Géologues, sont présentées ici. Elles ont été construites par deux groupes de rédaction distincts, ce qui, même si la logique de fond reste la même, se traduit par deux présentations différentes. Cette différence repose aussi sur une situation de maturation des métiers qui n'est pas forcément au même niveau d'ancienneté dans les deux filières.

Quoiqu'il en soit, les textes présentés ici constituent une première version, que les remarques et critiques des uns et des autres permettront d'améliorer. Les autres filières seront présentées dans les prochains numéros de "Géologues" dès que les rédactions auront pu être finalisées. Une fois toutes les rédactions terminées, puis aménagées pour tenir compte des remarques des lecteurs, on pourra envisager de les regrouper sur un ou plusieurs supports (site internet, version papier, cederom...).

Nous remercions à l'avance tous ceux qui vous voudront bien nous aider à faire progresser ces textes sur les filières professionnelles de façon à ce qu'ils constituent une base pour les étudiants, les enseignants et le milieu professionnel dans sa diversité.

## Filière professionnelle : hydrocarbures Professions : géologues - géophysiciens - ingénieurs réservoir

Jacques Marie<sup>1</sup>. - Pierre Andrieux<sup>2</sup>.

### I - Est-il vraiment raisonnable de s'intéresser à une carrière dans la filière hydrocarbures à l'orée du troisième millénaire ?

Non seulement, c'est raisonnable, mais c'est la certitude d'une belle carrière, variée, engagée et enrichissante, aussi bien du point de vue professionnel, que du point de vue personnel.

#### **N'est ce pas une filière en voie de disparition, une industrie vieillissante ?**

Le pronostic est un art difficile, quand ce n'est pas un instrument politique. A partir d'arguments purement techniques et économiques, nous pouvons cependant vous assurer que la filière hydrocarbure a encore de très beaux jours devant elle et qu'en 2050 et certainement plus avant, il y aura encore de nombreux professionnels de l'exploration et de la production des hydrocarbures, heureux, très occupés et au sommet de la technologie.

**Les premiers pas :** l'utilisation du pétrole remonte à la plus haute antiquité, les chinois utilisaient le gaz naturel plus de 1000 ans avant notre ère et le "Naft" était exploité de façon artisanale pour calfater les bateaux et en tant que liant de maçonnerie. En France, la première exploitation fut celle de Pechelbronn en Alsace, tandis qu'en Europe, c'est en Pologne, en Roumanie et en Croatie que cela a

commencé, dès le début du XIX<sup>ème</sup> siècle.

Puis, en 1859, ce fut le fameux forage du colonel Drake à Titusville (23 mètres) qui inaugurerait l'épopée de la recherche pétrolière, dont l'essor fut assuré par la mise au point du moteur à explosion et par l'utilisation du pétrole puis du gaz en tant qu'énergie complétée par l'envol au milieu du siècle dernier de l'industrie pétrochimique dont les produits ont envahi notre existence quotidienne.

**Quantités produites et consommées de pétrole et de gaz :** depuis le début de cette épopée, environ 200 milliards (giga) de « tonnes équivalent pétrole », soit **200 Gtep**, dont 140 pour le pétrole et 60 pour le gaz, ont été extraits et consommés dans le monde.

**Les réserves :** la notion de « Réserves » est liée à des notions économiques et aux techniques de production et de récupération. Aujourd'hui le taux maximum de récupération des hydrocarbures d'un champ est de l'ordre de 40 à 50 % et va en s'améliorant ; on aimerait atteindre un taux de 75 à 80 %. Actuellement, les réserves prouvées et probables sont estimées à plus de **275 Gtep** pour le **pétrole** et plus de **200 Gtep** pour le **gaz**.

Pour autant, cela ne veut pas dire qu'au delà de ces estimations il n'y aura plus de pétrole ni de gaz. Chaque année de nouveaux gisements sont découverts, tandis

1. Jacques Marie. Courriel : ccasie@wanadoo.fr

2. Pierre Andrieux. Courriel : ep.andrieux@infonie.fr

que des quantités nouvelles des gisements en cours d'exploitation sont produites grâce aux progrès technologiques et viennent s'ajouter à ces chiffres. Sans compter qu'il est possible maintenant, dépendant des coûts de référence, d'optimiser les sources jusque-là inexploitable : « offshore » profonds et très profonds, zones arctiques, sables et schistes bitumineux, huiles extra lourdes, etc.

**Les utilisations :** environ 94 % sont utilisés comme source d'énergie et 6 % pour la pétrochimie, qui contribue à la fabrication de plus de 90 % des produits usuels et de haute technologie qui nous entourent.

**Oui, mais c'est une industrie polluante, qui engendre des dommages irréversibles à l'environnement et qui est à l'origine de conflits régionaux et internationaux !** Ces dommages ne sont malheureusement pas les seules prérogatives du pétrole. Toutes les autres sources d'énergie ont leurs effets secondaires indésirables. L'eau et l'environnement sont également à la source de conflits récurrents. Pour les hydrocarbures, comme pour bien d'autres domaines, les problèmes et les solutions sont de l'ordre du politique et du technologique. Les industries tentent de juguler ces effets en investissant massivement dans la recherche pour la protection de l'environnement.

**Quel intérêt et quel plaisir enfin pour le géologue ?** La certitude de travailler au sein d'équipes multidisciplinaires et multiculturelles de haut niveau. Le plaisir de cheminement intellectuels, technologiques et économiques enrichissants, pour aboutir à la découverte. La certitude de participer au développement des connaissances fondamentales et au renouvellement des concepts géologiques qui sont très loin d'être figés, n'en serait-ce pour exemple que les dernières avancées sur les interprétations « gravitaires » de certains « offshore » profonds. Le défi du développement égalitaire de la planète et de sa protection, enjeu majeur du futur proche.

**II - Quels types d'activités professionnelles ?**

Pour connaître et comprendre la variété des activités et des tâches, le plus simple est de suivre le déroulement de la vie d'un champ d'hydrocarbures, depuis la prise de permis jusqu'à son exploitation ultime. Il est schématisé ci-contre sous la forme d'une succession de dix étapes (Fig. 1), qui seront partiellement détaillées ci-après.

Les chiffres fournis concernant la durée des étapes et le volume des investissements sont de simples ordres de grandeur qui évoluent rapidement au cours du temps. Les durées ne cessent de diminuer, alors que les investissements ont tendance à croître, parce que les découvertes et les explorations « faciles » sont pratiquement épuisées aujourd'hui.

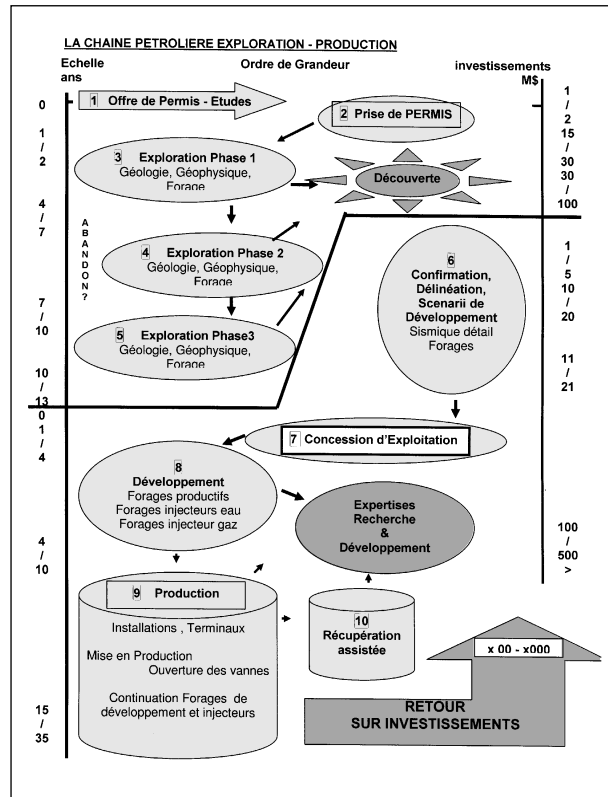


Figure 1. Les dix étapes de la vie d'un champ d'hydrocarbures.

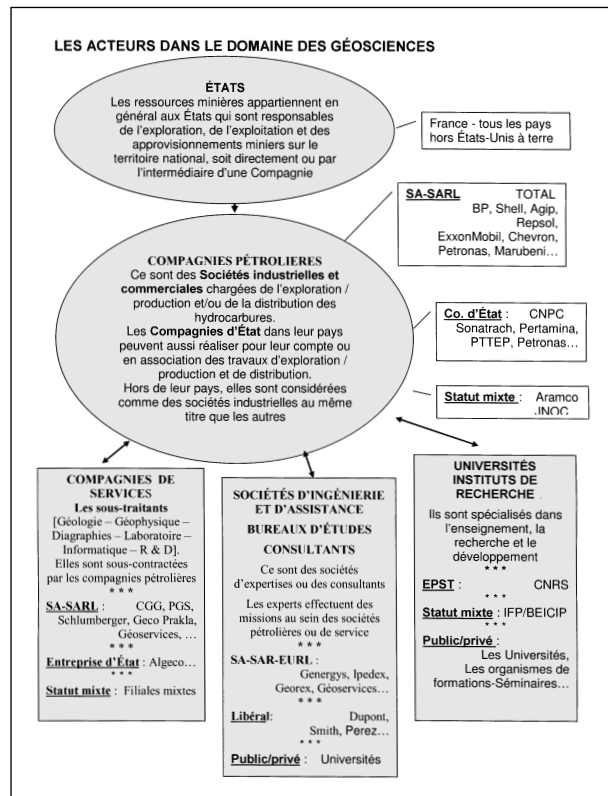


Figure 2. Organigramme des acteurs.

### III - Les acteurs dans les géosciences pétrolières

Cette fois encore, un organigramme proche du déroulement de la vie d'un champ a été construit (Fig. 2), qui permet d'introduire et de classer les entreprises et les organisations, acteurs de la filière, donc employeurs potentiels pour les professionnels des géosciences.

### IV - La place du géologue, du géophysicien et de l'ingénieur réservoir.

#### **Combien de professionnels français dans les géosciences dans le monde des hydrocarbures en 2004 ?**

L'entreprise française TOTAL, résultat de la fusion de Total avec Fina puis Elf, est la principale compagnie pétrolière française et au quatrième rang au plan international. En 2004, dans les compagnies pétrolières françaises, environ 500 géologues, 400 géophysiciens et une centaine d'ingénieurs proches des géosciences étaient sous contrat ; environ 85% sont français, mais ce pourcentage a tendance à diminuer, en raison de l'obligation de former et d'embaucher des professionnels locaux et en raison de la volonté de diversifier l'origine des personnels.

Les autres acteurs – l'État, les autres compagnies d'exploration et/ou de production françaises et filiales de groupes étrangers, les compagnies de services dont les sièges sont en partie ou totalement en France – CGG, Schlumberger, Géoservices, Beicip... – les sociétés d'ingénierie et d'assistance – Agilon, Georex, les consultants et les instituts de recherche spécialisés, hors établissements publics, dont l'Institut Français du Pétrole, – en emploient environ trois fois plus dans un monde où la volatilité « *turn-over* » est beaucoup plus importante que dans une compagnie pétrolière.

#### **Combien de créations d'emplois chaque année ?**

Pour exemple, l'entreprise TOTAL embauche en moyenne chaque année depuis deux ans, hors contrats nationaux en filiales, une trentaine d'ingénieurs géosciences quasiment à parité géologues et géophysiciens ; ces chiffres devraient augmenter dans les 6 / 7 ans à venir pour compenser les nombreux départs à la retraite. La proportion de français est de l'ordre de 80 % ; ce pourcentage ne pourra que diminuer au cours du temps.

Les autres acteurs français embauchent environ 4 à 5 fois plus, ce qui, par comparaison avec les effectifs respectifs, implique une réelle mobilité professionnelle.

Il reste donc aux professionnels français à s'expatrier, de manière temporaire bien sûr...ou définitive, afin de multiplier ainsi par 1,5, 2 ou 3, le nombre d'embauches annuelles.

### **Quels types de fonctions et de postes ?**

Revenons à la vie d'un champ d'hydrocarbure (cf. § II). Bien que la carrière d'un géologue varie d'un pays à l'autre, d'une société à l'autre et également dans le temps, la logique d'exploration et de production d'un champ, telle que présentée ci-dessus, conduit à une série d'opérations bien individualisées. C'est donc à partir de celles-ci que nous introduisons les métiers.

#### **1 - Offres de permis : du côté des États**

En France ce sont les conseillers du ministère de l'Industrie qui fournissent les informations pertinentes au gouvernement. Il est indispensable qu'il y ait des géologues experts parmi ces conseillers. Aujourd'hui, ce sont en général des ingénieurs du "Corps des Mines", employés de la DYCA (Direction des Hydrocarbures), qui occupent de tels postes, au tout début ou à la fin de leur carrière. Parallèlement, dans les pays producteurs, ou susceptibles de le devenir, ce sont les ministères de l'énergie et leur compagnie nationale qui proposent les stratégies à leur gouvernement. Ils se font très souvent assistés **d'experts nationaux et internationaux.**

#### **2 - Etudes et prises de permis : du côté des compagnies pétrolières**

Au sein des divisions régionales du siège et dans les filiales, ce sont les équipes chargées de la prospective et des affaires nouvelles, qui rassemblent et évaluent les informations qui vont conduire, ou non, à des propositions de prise de permis nouveaux ou de participation dans des permis existants dans des zones potentielles de provinces pétrolières ou supposées telles. Les **géologues et géophysiciens régionaux**, différents **experts et géologues de spécialité**, sont au cœur de ce processus d'analyse. C'est bien en effet l'existence probable des conditions de formation des hydrocarbures et de leur migration dans des pièges / prospects qui vont permettre, en premier lieu, de juger de l'intérêt de ces zones.

Il s'agit d'abord de collecter toutes les données et informations géologiques et géophysiques existantes, publiques ou non, puis de réaliser un travail de synthèse dans lequel les compétences techniques – géologie et géophysique des bassins sédimentaires – et l'expérience, jouent un rôle clef.

Bien entendu les critères géologiques ne constituent qu'un des éléments de la prise de décision. Le rapport d'évaluation des risques, intègre les critères économiques, juridiques et politiques, lesquels jouent aussi un rôle déterminant. Lorsque la décision est prise, les négociateurs, qui peuvent être des géologues de formation, tenteront

d'obtenir les licences aux meilleures conditions pour leur compagnie ou en partenariat avec d'autres.

Pareillement, à certaines étapes de l'exploration, sinon de l'appréciation, du développement ou de la production, les compagnies peuvent décider de monnayer tout ou partie de leurs intérêts à d'autres compagnies intéressées, ou de s'intéresser à rentrer dans des permis opérés par d'autres compagnies ; ce sont des accords d'amodiation ou de fermage : « *farm-in* » et « *farm-out* » dans les pays anglo-saxons.

### 3 - Première phase d'exploration

Reconnaitances géologiques et géophysiques, forages d'exploration, diagraphies, étude d'échantillons, de déblais et de « carottes », synthèses.

Les géologues et géophysiciens des filiales responsables des permis, en accord avec les géologues et géophysiciens du siège, responsables de la région, définissent les programmes de reconnaissances géologiques et sismiques, les mettent en œuvre et contrôlent leur exécution. C'est toute une chaîne de professionnels, qui se mettent en mouvement simultanément ou tour à tour, **géophysiciens d'opérations** et **de traitement**, puis **géologues** et **géophysiciens d'interprétation et de synthèse**, lesquels vont participer à la définition et à la proposition des prospectifs à forer.

Un ou plusieurs forages d'exploration seront alors implantés, forés et l'objet de suivis méticuleux. De nouveaux spécialistes se mettent au travail : **géologues d'opérations**, **diagraphistes**, **géophysiciens d'opérations** de nouveau, puis **géologues de spécialité - géochimistes**, **micropaléontologues...** C'est enfin le **géologue** avec le **géophysicien d'interprétation et de synthèse** qui produira les documents et les rapports qui permettront de conclure cette première phase d'exploration et de recommander les suivantes.

Ces premiers forages d'exploration sont implantés sous la responsabilité des géologues et géophysiciens des filiales responsables des permis, en accord avec les géologues et géophysiciens du siège, responsables de la région. Les taux de succès varient selon qu'il s'agit d'une région totalement vierge ou de l'extension d'une province pétrolière mature ; il peut être de l'ordre de 6 à 10 % dans le premier cas, pouvant atteindre 20 à 25% dans le second.

C'est à partir des rapports d'avancement et des rapports de synthèse que la décision sera prise d'abandonner ou de poursuivre l'exploration du permis. Abandonner, cela peut signifier rendre le permis ou revendre les droits d'exploitation à un tiers, ou toute autre solution intermédiaire.

### 4 / 5 - Deuxième et troisième phases d'exploration

Sur des surfaces réduites contractuellement, les deuxième et troisième phases d'exploration sont entreprises lorsque les résultats de la première ont été positifs, jugés suffisamment encourageants, ou, tout simplement, parce que renfermant encore des prospectifs potentiellement intéressants. Les études géologiques, géophysiques et géochimiques de détail conduisent à l'appréciation et la mise en exploitation en cas de découverte, ou à la poursuite de l'exploration si les premiers résultats sont encourageants.

Ce sont les mêmes équipes ou des équipes semblables à celles des phases précédentes qui sont mobilisées. Les zones à explorer en détail sont mieux définies du fait des résultats obtenus et les programmes de sismique supplémentaires et de mesure sont plus spécifiques. La résolution spatiale des techniques mises en œuvre est plus fine.

### 6 – Confirmation, appréciation, délimitation, scénarios de développement du champ

En cas de découverte, celle-ci doit être confirmée et son extension estimée avant de passer à la phase beaucoup plus coûteuse d'appréciation, de développement et de production. Des études géophysiques 3D sont maintenant courantes, qui permettent une plus grande précision dans l'interprétation des réservoirs et l'implantation des forages qui suivront. Souvent, un ou deux puits d'appréciation supplémentaires, voire trois, sont forés.

Les mêmes équipes que précédemment contribuent à leur implantation, à leur suivi et interprétation ; de nouveaux spécialistes, **géologues et géophysiciens de gisement** entrent en jeu et analysent les résultats en conjonction avec des **ingénieurs réservoir**. Si la découverte est confirmée, les scénarios de délimitation et de développement du champ sont élaborés par ces trois types de spécialistes.

### 7 – Concession d'exploitation

L'attribution d'une concession d'exploitation découle en général du contrat signé lors de la prise de permis ; elle est automatique lorsque la compagnie décide d'engager les frais pour le développement et la mise en production du champ. C'est une décision importante qui engage la compagnie sur une longue période et qui requiert une étude détaillée multidisciplinaire du projet à laquelle les **géologues des filiales et du siège** participent.

### 8 / 9 - Suivi du développement et de la production du champ

Bien que la responsabilité des opérations revienne maintenant aux départements production et aux ingénieurs réservoir, tous les forages de développement et de production sont suivis et exploités du point de vue des

géosciences, par les *géologues d'opérations et de spécialité* et les *géophysiciens d'opérations et de synthèse*. Des études géophysiques de suivi de l'exploitation sont désormais courantes ; il s'agit d'études sismiques dites 4D, où le temps représente la quatrième dimension.

Des modèles multiparamètres sont construits et constamment réactualisés par les *géologues* et les *géophysiciens d'interprétation et de synthèse* ; ce sont des aides précieuses à l'implantation des nouveaux forages de production. Tous les spécialistes de cette étape, qui dure aussi longtemps que l'exploitation du champ, se voient désormais attribuer le qualificatif « *gisement* » : *géologues, géophysiciens, ingénieurs réservoir*. Il y a là un fort potentiel de croissance du volume d'activité des géologues et des géophysiciens.

#### 10 – Récupération assistée

Sans techniques spécifiques supplémentaires, le taux de récupération des hydrocarbures d'un champ, bien qu'ayant fortement augmenté ces dernières années, est, encore aujourd'hui, inférieur à 30% en moyenne. Certains rêvent de voir le taux de récupération des réserves d'Arabie Saoudite par exemple passer de 30% à 45% ! D'où l'importance de pouvoir « stimuler » de façon économique les champs, pour tenter de freiner le déclin de leur production et d'augmenter ainsi leur taux de récupération, en mettant en œuvre des procédés physiques et chimiques de récupération dite assistée : fracturation, injection de vapeur ou de fluides ad hoc... La mise en œuvre et le suivi de telles opérations nécessitent, pour être optimisées, le concours des *spécialistes des gisements* et des équipes de *chercheurs*.

#### Expertises - recherche et développement

Parallèlement à toutes ces opérations, et à tous les niveaux de l'exploration et de la production, les compagnies entreprennent seules, en sous-traitance ou en partenariat, des travaux de recherche et développement (R & D). Il s'agit de créer de nouveaux outils pour améliorer telle ou telle technique ; de ce point de vue, les outils d'acquisition de données sismiques et de données de puits, ainsi que les techniques d'imagerie et d'inversion 3D et 4D ont fait de tels progrès qu'ils ont transformé la perception de certaines structures réputées inaccessibles.

Il peut s'agir de recherche fondamentale sur la compréhension des phénomènes de maturation ou de migration des hydrocarbures. Les coûts de recherche et de développement qui s'en suivent sont tellement élevés que les compagnies joignent souvent leurs efforts en s'associant dans des groupes d'études spécifiques sur des sujets d'intérêt commun. Par ce biais, les méthodes en exploration production ont fait d'importants progrès ces

dernières années, permettant d'aller chercher et produire le pétrole, plus profond, plus loin, moins cher, avec une plus grande sécurité pour les hommes et l'environnement.

#### V – La formation initiale et continue

Le monde du pétrole est international. Les professionnels français sont donc face à la concurrence européenne et mondiale, les formations initiales et continues également.

*En géologie, la formation initiale de base*, en France, s'acquiert soit dans les écoles d'ingénieurs (École Nationale Supérieure de Géologie de Nancy, ENSG – Institut Géologique Albert de Lapparent, IGAL), soit dans les universités. Dans ces dernières et dans l'ancien système, c'étaient les Diplômes d'Études Approfondies (DEA) de géologie qui (avec les DESS) sanctionnaient cette formation ; dans le nouveau système, ce sera le master. Les disciplines spécialisées et les options doivent être choisies, en accord avec les recommandations des fiches métiers.

*Une formation complémentaire* est indispensable pour entrer dans une compagnie pétrolière française, soit à l'École Nationale Supérieure du Pétrole et des Moteurs (ENSPM) – option géologie –, soit dans une formation équivalente à l'étranger, soit sous la forme d'une thèse.

*En géophysique, la formation initiale de base*, peut s'acquérir de trois façons : dans les écoles d'ingénieurs non spécialisées en géophysique, dans les écoles spécialisées en géophysique (École et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg), ou à l'université jusqu'aux DESS ou DEA spécialisés.

*Une formation complémentaire* est également indispensable pour entrer dans une compagnie pétrolière française : ENSPM ou une formation équivalente à l'étranger, beaucoup moins fréquemment, une thèse.

L'*ingénieur réservoir* est issu des grandes écoles d'ingénieurs, avec de préférence une spécialisation en France ou à l'étranger.

*La formation continue* est organisée à l'initiative des compagnies ; elle est très souvent partie intégrante de l'évolution de carrière. Elle peut être délivrée en interne ou sous-traitée à des organismes spécialisés français – ENSPM Industrie – ou étrangers.

#### VI – Les fiches « métiers »

Les fiches « métiers » présentées correspondent à dix métiers relativement bien individualisés, donc à un choix en début ou en milieu de carrière, en fonction de la

formation, des connaissances, des centres d'intérêt, de la personnalité des candidats et, dans une certaine mesure, de la demande. Ces fiches regroupent :

### ■ quatre fiches en géologie :

- Géologue d'opérations
- Géologue de spécialité
- Géologue d'interprétation et de synthèse
- Géologue de gisement.

### ■ cinq fiches en géophysique :

- Géophysicien d'acquisition
- Géophysicien de méthode et recherche
- Géophysicien de traitement
- Géophysicien d'interprétation et de synthèse
- Géophysicien de gisement.

### ■ une fiche en gisement :

- Ingénieur réservoir.

### Caractéristiques communes aux métiers de la filière

Les directions du personnel, à moins que ce ne soient les directions générales, voire les actionnaires, recherchent des caractéristiques communes, qui sont en relation avec une industrie internationale de haute technologie et à hauts risques. En plus des compétences techniques propres au métier et d'une personnalité curieuse, créative, capable de travailler en équipe et présentant toutes les caractéristiques d'un très bon professionnel, il est demandé :

- une maîtrise de haut niveau de l'anglais, ainsi que d'une deuxième, sinon d'une troisième langue ;
- une maîtrise de l'informatique et de la gestion des données ;
- une capacité à intégrer le caractère multidisciplinaire de la profession, donc une connaissance des principes et connaissances de base des autres disciplines de la chaîne exploration production : géologie, géophysique, gisement / réservoir, forage, développement, économie, négociations, hygiène et sécurité (HSE) ;
- une capacité à comprendre les enjeux économiques et stratégiques relatifs à l'économie pétrolière, une capacité à la gestion des coûts et des délais ;
- une mobilité géographique, une ouverture à l'international, à des missions longues à l'étranger et à des expatriations ;
- une adaptabilité rapide aux changements, des aptitudes à apprendre en permanence et à se remettre en question ;
- une capacité à s'intégrer et à travailler dans des équipes pluridisciplinaires multiculturelles puis à les animer et les encadrer ;

- une aptitude à la communication, à la négociation, en interne et en externe et à l'art de convaincre.

Et tout cela, dans le respect de la déontologie professionnelle, des règles de l'art, des clauses de confidentialité et des règles d'hygiène et de sécurité (HSE).

**Note :** *Que se passe-t-il si vous êtes passionné de géologie ou de géophysique ou de gisement et d'hydrocarbures et qu'il vous manque plusieurs de ces « caractéristiques » ?*

*Peut-être ne réussirez vous pas à passer la barrière du cabinet de recrutement de certaines compagnies pétrolières ; peut-être pourrez vous être embauché par une société de service, ou un bureau d'étude ou un Institut de recherche et apporter plus à l'industrie des hydrocarbures que votre homologue de ladite compagnie pétrolière, qui avait « le profil » !*

### Carrières et évolutions

Les métiers et les carrières diffèrent généralement selon les acteurs.

Une carrière pétrolière dans les services d'un État est très spécifique et ne peut se comparer à aucune de celles des autres acteurs, car elle s'apparente à tous les niveaux au contrôle de l'investisseur, sauf dans quelques cas de compagnie nationale qui devient « opérateur » ; dans ce cas, elle se doit d'être considérée comme une compagnie pétrolière normale.

Chaque grande compagnie pétrolière a une culture d'entreprise propre et une politique du personnel propre. La mobilité à l'intérieur de l'entreprise est cependant la règle générale. Il y a une progression classique depuis les métiers opérationnels – **géologue d'opération, géophysicien d'acquisition** – vers les métiers plus intégrateurs – **géologue et géophysicien d'interprétation et de synthèse, géologue et géophysicien de gisement**.

Il y a également une mobilité entre ces métiers techniques et les fonctions de responsabilité et de direction, lesquelles peuvent s'exercer soit dans les filiales, soit au siège. C'est ainsi que lors de la description des métiers et des fonctions en suivant le déroulement de la vie d'un champ, sont apparues, en plus des métiers techniques qui sont l'objet des fiches, les fonctions de chefs de projet, experts nationaux et internationaux, géologues et géophysiciens régionaux de filiales et de siège, chef géologue et chef géophysicien, directeur d'exploration, directeur de filiales...

Selon leurs compétences professionnelles, personnelles et leurs ambitions, ainsi que les ouvertures de poste, le **géologue**, le **géophysicien**, l'**ingénieur réservoir** pourront accéder à l'une ou à l'autre de ces fonctions.

Les compagnies de service sont par définition plus spécialisées ; elles ne couvrent que l'un des domaines techniques de la filière, la géologie, la géophysique, les diagraphies, la gestion des données. L'évolution de carrière se fera donc au sein du domaine technique, avec des responsabilités de supervision, de gestion et de direction croissantes, de chef de projet, à chef de groupe, puis à responsable de filiale et responsable de département ou de division.

Une compagnie de service peut être également une très bonne école de formation opérationnelle. Elle

peut permettre, après deux ou trois ans d'expérience, de rejoindre une compagnie pétrolière. Après cinq à dix ans d'expérience, on peut rejoindre une compagnie, ou créer un bureau d'études ou devenir consultant.

Les sociétés d'ingénierie et d'assistance permettent d'effectuer des missions techniques « mono métier » en général. L'évolution de carrière se fait donc au sein du métier, par accumulation de l'expérience.

**Pour en savoir plus :** voir "*Géologues*" n° 127, décembre 2000 « De la matière grise à l'or noir ».

# Géologue de gisement

### TYPES D'ENTREPRISE OU D'ORGANISATION

---

**Compagnies pétrolières**  
**Compagnies de services géologiques**  
**Sociétés d'ingénierie et d'assistance - Bureaux d'études - Consultants**

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

---

C'est le domaine de l'appréciation, de la délimitation et du développement des champs sous l'aspect géologique et sismique. C'est aussi le domaine des premières évaluations des réserves, des découvertes et de leur appréciation à travers une interprétation et synthèse « champ » et de l'optimisation de la connaissance des gisements. La synthèse champs conduit aux décisions opérationnelles de l'implantation des forages de délimitation, production et divers injecteurs.

### TÂCHES

---

Il y a quatre types de tâches à accomplir, en partie ou en totalité.

**Intégration et interprétation des données** : intégration en continu des données et résultats des forages d'appréciation et de développement et de toute nouvelle sismique pour une compréhension accrue du gisement en vue des propositions opérationnelles d'optimisation de localisation de l'implantation des forages de délimitation, production et divers injecteurs.

**Synthèse champ** : optimiser la connaissance du gisement par une interprétation et synthèse spécifique du champ.

**Appréciation des risques** : quantification de la nature des incertitudes et risques champ.

**Rapports et propositions** : à tous les stades de la vie du champ.

### COMPÉTENCES REQUISES

---

Géologie sédimentaire et structurale - Pétrographie - Gisement - Techniques de mesures dans les forages - Logiciels d'interprétation et de modélisation.

### QUALITÉS REQUISES

---

Rigueur - Organisation - Travail d'équipe - Sécurité.

Connaissances techniques - Rigueur technique et financière.

### FORMATION

---

Initiale : Géologue : ingénieur, ou DEA + ENSPM ou thèse.

Permanente : interne en général et stages externes spécialisés.

### ÉVOLUTION DE CARRIÈRE

---

Un géologue de gisement commencera obligatoirement sa carrière par un poste de géologue d'opérations pendant quelques années. Ensuite, géologue de gisement, il exercera cette activité avant d'évoluer, selon ses compétences et ses capacités, vers d'autres fonctions.

La géologie de gisement est rarement sous traitée. Parfois cependant, dans certaines compagnies de services, bureaux d'études ou chez des consultants, il existe des « géologues de gisement » dont le rôle est surtout d'analyser et de conseiller les

compagnies sur certaines méthodes de développement. Ils sont spécialisés à des niveaux de compétence et de responsabilité différents et sont en général « en mission » dans les compagnies pétrolières pour une durée déterminée. Après un, deux ou trois ans exceptionnellement dans une compagnie de service, ils peuvent parfois rejoindre une compagnie pétrolière.



## Géologue d'interprétation et de synthèse

### TYPES D'ENTREPRISE OU D'ORGANISATION

*Compagnies pétrolières*  
*Compagnies de services géologiques*  
*Sociétés d'ingénierie et d'assistance - Bureaux d'études - Consultants*

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

C'est le domaine de l'interprétation et de l'intégration de toutes les données pour une évaluation géologique pétrolière des bassins potentiels, des permis et des prospects, et de l'appréciation de la nature des incertitudes et des risques, et de leur quantification.

L'interprétation et la synthèse conduisent aux prises de permis, et aux décisions opérationnelles de forage et de développement ainsi qu'aux différents programmes d'acquisition de données : terrain, forages et sismiques.

### TÂCHES

Il y a six types de tâches principales.

**Collecte des informations existantes** : consolidation des bases de données...

**Propositions d'acquisitions de données** : terrain, forages, sismique, nécessaires à la compréhension des concepts géologiques.

**Intégration et interprétation des données** : pour une compréhension géologique pétrolière des bassins, permis, prospects.

**Évaluation des risques** : appréciation de la nature des incertitudes et quantification des risques pétroliers, évaluation des réserves.

**Veille technologique** : réintégration des nouvelles données et des résultats des opérations de la compagnie et de la concurrence dans les synthèses.

**Rapports et propositions** : à tous les stades des études - Rapports de synthèse évolutifs.

### COMPÉTENCES REQUISES

Géologie sédimentaire et structurale - Pétrographie - Gisement - Modélisation.

Bonne connaissance de la sismique, des diagraphies et des outils informatiques.

### QUALITÉS REQUISES

Méthode et rigueur, aptitude à maîtriser les concepts géologiques, vision hélicoptère du général au particulier et *vice versa*, approche pluridisciplinaire.

Travail d'équipe - Gestion du Personnel.

### FORMATION

Initiale : Géologue : ingénieur, DEA + ENSPM - thèse éventuellement.

Permanente : Interne en général et stages externes spécialisés.

### ÉVOLUTION DE CARRIÈRE

Dans les sociétés pétrolières, qu'elles soient d'État ou industrielles et commerciales, tout géologue d'interprétation et de synthèse occupera un poste de géologue d'opérations pendant 2 à 3 ans avant que de s'orienter vers la « synthèse ». Dans ce poste, il verra s'ajouter à ses responsabilités techniques des activités d'encadrement et de surveillance opérationnelles qui pourront l'amener à évoluer selon ses goûts et compétences vers d'autres fonctions et projets : chef de projets, chef géologue, chef d'exploration, chef de filiale, etc.

Dans les compagnies de services, les bureaux d'études et chez les consultants, les géologues de synthèse sont spécialisés à des niveaux de responsabilité différents. Ils peuvent être « en mission » dans les compagnies pétrolières ou effectuer des synthèses globales multiclients pour des entreprises de consultants.

# Géologue d'opérations

### TYPES D'ENTREPRISE OU D'ORGANISATION

---

*Compagnies pétrolières*  
*Compagnies de services géologiques*  
*Sociétés d'ingénierie et d'assistance - Bureaux d'études - Consultants*

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

---

C'est le domaine des forages d'exploration et de production. Selon son expérience et son appartenance à l'une ou l'autre des organisations mentionnées ci-dessus, le géologue participe, dirige, supervise ou assure la responsabilité de toutes les opérations géologiques liées aux forages. Ceci inclut : la programmation des opérations, la sous-traitance, la réalisation et son suivi, la prise de décisions sur le chantier, l'interprétation des données et leur intégration dans le modèle synthétique du champ concerné.

### TÂCHES

---

Il y a cinq types de tâches à accomplir, en partie ou en totalité.

**Préparation des opérations** : programmation, choix de la sous-traitance, contrats, sécurité, environnement...

**Réalisation et suivi** : supervision des opérations et de l'acquisition des données : déblais, carottages, « *mud logging* », diagraphies - évaluation des risques, prise de décisions.

**Interprétation** : application des logiciels propres à chaque outil, pétrophysique, programmation des mesures sur carottes, synthèse.

**Rapports** : en cours et en fin d'opérations.

**Veille technologique et formation.**

### COMPÉTENCES REQUISES

---

Géologie sédimentaire et structurale - Pétrographie - Gisement - Techniques de mesures dans les forages - Logiciels d'interprétation.

### QUALITÉS REQUISES

---

Homme de terrain - Travail d'équipe - Gestion du Personnel - Gestion de crises - Sécurité.

Connaissances techniques - Rigueur technique et financière.

### FORMATION

---

Initiale : - Géologue : Ingénieur, ou DEA + ENSPM ou thèse.

- Physicien : Ingénieur, DESS ou DEA + ENSPM.

- Certains peuvent avoir été embauchés comme technicien avec un BTS de Nancy, puis, par la suite, cadres après un cursus ENSPM.

Permanente : interne en général et stages externes spécialisés.

### ÉVOLUTION DE CARRIÈRE

---

Dans les sociétés pétrolières, qu'elles soient d'État ou industrielles et commerciales, tout géologue débutant occupe un poste de géologue d'opérations pendant 2 à 3 ans en général. Ensuite, soit il se spécialise dans cette activité, soit il change de métier, selon ses compétences et ses qualités reconnues. Il existe des géologues d'opérations qui ont jusqu'à 15 ans et plus d'ancienneté ; ils occupent les postes de responsabilité dans ce domaine et dans les tâches décrites ci-dessus.

Dans les compagnies de services, les sociétés d'ingénierie, les bureaux d'études et chez les consultants, les géologues d'opération sont spécialisés à des niveaux de compétence et de responsabilité différents. Ils sont en général « en mission » dans les compagnies pétrolières pour la durée d'un chantier au minimum. Après un, deux ou trois ans exceptionnellement, dans une compagnie de service ou d'ingénierie, ils peuvent être embauchés dans une compagnie pétrolière.

## Géologue de spécialité

### TYPES D'ENTREPRISE OU D'ORGANISATION

*Compagnies pétrolières*  
*Compagnies de services géologiques*  
*Sociétés d'ingénierie et d'assistance - Bureaux d'études - Consultants*  
*Universités et instituts de recherche*

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

Il concerne les outils spécialisés de la géologie, les méthodes et les études. Il ne s'agit donc pas d'un poste opérationnel à proprement parlé, bien que certaines études puissent faire partie de programmes opérationnels.

Concernant les outils et les méthodes, l'aspect développement méthodologique est important. Pour ce qui est des études, elles concernent essentiellement l'interprétation et les synthèses.

Parmi les spécialités, on peut citer : les études structurales, la stratigraphie, y compris la biostratigraphie, la sédimentologie des clastiques et des carbonates, la palynologie, la micropaléontologie, la géochimie, le laboratoire et, dans le domaine de l'interprétation et des synthèses, la géostatistique, l'élaboration des modèles de réservoirs...

### TÂCHES

Il y a quatre types de tâches à accomplir relativement indépendantes. Selon son appartenance à l'un ou l'autre type d'organisations et selon son expérience, le géologue participe à ces tâches ou en assure la responsabilité.

**Réalisation d'études** : il met en œuvre sa spécialité sur des carottes et des données particulières afin de fournir les éléments nécessaires à l'interprétation 1D, 2D et 3D, aux synthèses et éventuellement à l'élaboration des modèles.

**Encadrement d'études** : il est responsable de la gestion technique et financière des études correspondant à sa spécialité : sous-traitance éventuelle, coûts, délais, pertinence, avancement, conclusions et recommandations.

**Méthodologie - R & D** : sélection des domaines cibles, études techniques, expertises, préconisations.

**Veille technologique - Innovation - Formation - Communication interne et externe.**

### COMPÉTENCES REQUISES

Études structurales, stratigraphie et sédimentologie, plus une ou plusieurs des spécialités mentionnées ci-dessus dans le domaine d'activité.

Bonne connaissance des domaines connexes : géophysique, gisement, forage, économie, contrats, sécurité.

### QUALITÉS REQUISES

Rigueur de raisonnement - Organisation - Travail d'équipe - Recherche - Créativité, curiosité.

Capacité à communiquer.

### FORMATION

Initiale, géologue : ingénieur ou DEA + thèse ou équivalent.

Permanente : interne ou stages externes spécialisés.

### ÉVOLUTION DE CARRIÈRE

Dans les compagnies pétrolières, qu'elles soient d'État ou Industrielles et Commerciales, le géologue évoluera d'abord dans sa spécialité jusqu'à obtenir éventuellement un poste de responsabilité. Il pourra également devenir géologue d'interprétation et de synthèse, puis de gisement. Il évoluera ensuite selon les processus classiques des entreprises.

Dans les compagnies de services, les sociétés d'ingénierie, les bureaux d'études et chez les consultants, l'évolution se fera également au sein de la spécialité ou des spécialités.

# Géophysicien d'acquisition

### TYPES D'ENTREPRISE OU D'ORGANISATION

---

*Compagnies pétrolières*  
*Compagnies de services géophysiques*  
*Sociétés d'ingénierie et d'assistance - Bureaux d'études - Consultants*

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

---

Le domaine principal est celui des phases d'exploration (1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup>), puis du suivi de la production et du développement et enfin de manière plus exceptionnelle, celui du suivi de la récupération assistée. « Données géophysiques » en exploration pétrolière est pratiquement synonyme de « données de sismique réflexion » ; elles sont acquises à terre ou en mer, sur des bateaux spécialisés. La géophysique aéroportée - non sismique - représente moins de 5 %. Les compagnies de services géophysiques emploient plus de 90 % de la population des géophysiciens d'acquisition ; c'est un passage quasi obligé pour l'apprentissage du métier.

Il existe des métiers d'acquisition de données physico-chimiques dans les forages, très proches des précédents, mais encore plus spécialisés; ils sont également ouverts aux géologues (voir « Formation » ci-dessous).

### TÂCHES

---

On peut considérer qu'il y a cinq types de tâches à accomplir, à des moments différents de la carrière.

**Préparation des opérations** : programmation, préparation puis dépouillement des appels d'offres, contrats, sécurité, environnement... Ces tâches sont exécutées par les géophysiciens des compagnies pétrolières.

**Direction et réalisation des missions d'acquisition** : c'est un travail de chantier, très spécialisé.

**Contrôle de la qualité, contrôle hygiène et sécurité (HSE)** : fonctions essentielles, compte tenu des coûts journaliers en jeu et des risques physiques liés à ces opérations de chantier.

**Supervision technique** : participation au démarrage des missions, aux tests et aux choix des paramètres, puis au suivi.

**Veille technologique et formation.**

### COMPÉTENCES REQUISES

---

Maîtrise des méthodes et des techniques géophysiques, de la sismique en particulier et des disciplines connexes positionnement, gestion et traitement de données.

Capacité d'encadrement d'équipes lourdes de chantier - Bonne connaissance des standards HSE.

### QUALITÉS REQUISES

---

Homme de terrain - Travail d'équipe - Gestion du personnel - Gestion de crises - Sécurité.

Connaissances techniques - Rigueur technique et financière.

### FORMATION

---

Il n'est pas nécessaire d'être géologue pour occuper de tels postes, mais c'est un plus. Il n'est pas suffisant d'être géologue, car ce sont les qualités requises énoncées ci-dessus, qui font un bon géophysicien d'acquisition.

Initiale : - Géologue : ingénieur, DEA ou thèse.

- Physicien : ingénieur, DESS ou DEA.

Permanente : interne en général.

### ÉVOLUTION DE CARRIÈRE

---

Dans les sociétés de services géophysiques, les fonctions d'exécution des tâches d'acquisition et de contrôle de qualité sont confiées aux débutants, après la formation interne adaptée et un compagnonnage. Après quelques années d'expérience, – deux au minimum –, et éventuellement un complément de formation interne, on peut occuper un poste de superviseur technique ou un poste de direction d'équipes – chef de mission –, selon ses qualités spécifiques. Après cinq ans d'expérience, on progresse dans la hiérarchie des sociétés de service ou on quitte ces sociétés, soit pour être embauché dans une société d'ingénierie, soit pour devenir consultant, soit pour être embauché dans une société pétrolière. Dans les deux premiers cas, on exercera les mêmes métiers, opérationnels ou de contrôle, comme sous-traitants. Dans le troisième cas, on exercera les métiers de préparation, de contrôle et de supervision. Après plusieurs années dans les métiers de l'acquisition, on occupe des postes de responsabilité dans le domaine des hydrocarbures ou en dehors.

## Géophysicien de gisement

### TYPES D'ENTREPRISE OU D'ORGANISATION

**Compagnies pétrolières**  
**Compagnies de services géophysiques**  
**Sociétés d'ingénierie et d'assistance - Bureaux d'études - Consultants**

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

C'est le domaine de l'appréciation, de la délimitation et du développement des champs sous l'aspect géophysique, donc sismique de surface et de puits, et sous l'aspect géologique.

C'est aussi le domaine des premières évaluations des réserves découvertes et de leur appréciation à travers une interprétation et synthèse « champ » et de l'optimisation de la connaissance des gisements.

La synthèse « champ » conduit aux décisions opérationnelles de l'implantation des forages de délimitation, production et divers injecteurs.

### TÂCHES

Il y a quatre types de tâches à accomplir, en partie ou en totalité.

**Validation, intégration et interprétation des données** : validation et intégration en continu des données et résultats des forages d'appréciation et de développement et de toute nouvelle sismique en vue d'une compréhension accrue du gisement pour des propositions opérationnelles d'optimisation de localisation de l'implantation des forages de délimitation, production et divers injecteurs.

**Appréciation des risques** : quantification de la nature des incertitudes et des risques « champ ».

**Synthèse et évaluation « champ »** : en collaboration avec les géologues et les ingénieurs réservoir.

**Veille technologique - Diffusion des connaissances - Formation.**

### COMPETENCES REQUISES

Maîtrise des méthodes et des techniques géophysiques de gisement et de spécialité, des outils informatiques classiques – Unix, Linux, Windows – et spécialisés – interprétation sismique – et enfin des disciplines connexes – gestion de données, géologie de spécialité dont la modélisation, forages, économie.

### QUALITÉS REQUISES

Qualités d'analyse et de synthèse - Rigueur - Travail d'équipe - Gestion du personnel.

Capacités relationnelles.

### FORMATION

Initiale : - Géologue : ingénieur, DESS ou DEA (ENSPM souhaitée) ou thèse.

- Physicien : ingénieur, DESS ou DEA (ENSPM souhaitée).

Permanente : interne en général.

### ÉVOLUTION DE CARRIÈRE

Dans les compagnies pétrolières, le géophysicien de gisement a atteint ce poste après avoir gagné son expérience comme géophysicien d'acquisition, de traitement ou plutôt d'interprétation ou à des postes de responsabilité dans des filiales ou au siège. La seule évolution possible est celle d'ingénieur réservoir, mais elle est rare, ou des fonctions de direction.

Les compagnies pétrolières sous-traitent rarement les synthèses de champs. Il y a donc peu de géophysiciens de gisement chez les autres acteurs, sauf peut-être des experts qui seraient détachés pour des missions ponctuelles.

# Géophysicien d'interprétation et de synthèse

### TYPES D'ENTREPRISE OU D'ORGANISATION

---

**Compagnies pétrolières**  
**Compagnies de services géophysiques**  
**Sociétés d'ingénierie et d'assistance - Bureaux d'études - Consultants**

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

---

Il intervient à l'issue de chaque campagne de sismique réflexion au cours des phases d'exploration ou de développement, en collaboration avec le géologue d'interprétation. Il intervient également dans les synthèses et l'intégration de l'ensemble des données pour l'évaluation des bassins potentiels, des permis et des prospects, et pour l'appréciation de la nature des incertitudes et des risques, et leur quantification.

### TÂCHES

---

Il y a quatre types de tâches :

**Validation des données - Analyse - Interprétation et Synthèse** : le cœur du métier.

**Participation à l'élaboration des modèles géologiques** : en collaboration avec le géologue.

**Participation à la définition et à la préparation des programmes futurs** : prospective, sous-traitance, contrats...

**Veille technologique - Veille patrimoniale - Diffusion des connaissances - Formation.**

### COMPÉTENCES REQUISES

---

Maîtrise des méthodes et des techniques géophysiques, de la sismique en particulier, des outils informatiques classiques – Unix, Linux, Windows – et spécialisés – interprétation sismique – et enfin des disciplines connexes – gestions de données, géologie, forages, économie.

Capacités relationnelles avec les responsables de l'exploration. Capacités d'encadrement d'équipes.

### QUALITÉS REQUISES

---

Travail d'équipe - Capacité à communiquer.

Connaissances techniques - Rigueur technique.

### FORMATION

---

Le géophysicien d'interprétation a nécessairement de bonnes connaissances et le goût de la géologie. Sa formation de base est, soit proche de la géologie, soit proche de la physique, soit proche de la géophysique dès le départ.

Initiale : - Géologue : ingénieur, DESS ou DEA de géophysique (ENSPM recommandée).

- Physicien - Géophysicien : ingénieur, DESS ou DEA (ENSPM recommandée).

Permanente : Interne ou stages spécifiques de spécialité.

### ÉVOLUTION DE CARRIÈRE

---

Dans les sociétés pétrolières, qu'elles soient d'État ou industrielles et commerciales, tout géophysicien d'interprétation et de synthèse aura pu occuper un poste de géophysicien d'acquisition ou de traitement pendant deux à trois ans avant de s'orienter vers l'interprétation et la synthèse. Dans ce poste, il verra s'ajouter à ses responsabilités techniques des activités d'encadrement et de surveillance opérationnelles qui pourront l'amener à évoluer selon ses goûts et compétences vers d'autres fonctions et projets : chef de projets, chef d'exploration responsable de filiale ou, s'il en a le goût et les compétences, géophysicien de gisement.

Dans les compagnies de services, les bureaux d'études et chez les consultants, les géophysiciens d'interprétation et de synthèse sont spécialisés à des niveaux de responsabilité différents. Ils sont « en mission » dans les compagnies pétrolières ; ils participent souvent à des synthèses globales multiclients.

## Géophysicien - Méthode et de recherche & développement

### TYPES D'ENTREPRISE OU D'ORGANISATION

**Compagnies pétrolières**  
**Compagnies de services géophysiques**  
**Bureaux d'études - Consultants - Universités et Instituts de recherche**

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

Ce domaine du développement et de la recherche géophysique, fondamentale et appliquée, porte sur l'amélioration des méthodes et des outils et sur la création de nouveaux outils. Il concerne :

- l'acquisition : nouvelles techniques de mise en œuvre, de positionnement, nouveaux équipements ;
- le traitement : nouveaux algorithmes, nouveaux logiciels ;
- l'interprétation et l'imagerie.

### TÂCHES

On peut considérer qu'il y a quatre types de tâches à accomplir, à des moments différents de la carrière.

**Développement des prototypes** : il faut être un spécialiste des techniques géophysiques, c'est à dire à 90 % de la sismique réflexion, du traitement du signal et des données, des mathématiques, de la physique, de l'informatique, de l'instrumentation....

**Maintenance des outils de production - Test et validation des nouveaux outils.**

**Industrialisation des prototypes - Mise en production.**

**Préparation, gestion et direction des projets de R & D** : veille technologique, choix stratégiques, partenariats, réponses aux appels d'offres, sous-traitance.

### COMPÉTENCES REQUISES

Maîtrise des méthodes et des techniques géophysiques, de la sismique en particulier, des outils informatiques classiques – Unix, Linux, Windows – et spécialisés – traitement sismique, mathématiques et enfin des disciplines connexes – gestions de données.

### QUALITÉS REQUISES

Travail d'équipe - Gestion du personnel.

Connaissances techniques - Rigueur technique - Capacité à communiquer.

### FORMATION

Il y a peu de géologues dans ce métier.

Initiale : - Géologue : ingénieur ou DEA et thèse.

- Physicien : ingénieur, DESS ou DEA et thèse.

Permanente : interne en général et stages externes spécialisés.

### ÉVOLUTION DE CARRIÈRE

Un ingénieur-méthode peut, s'il le souhaite, devenir géophysicien de traitement, puis occuper des postes de responsabilité dans l'entreprise.

Un ingénieur R & D fait en général toute sa carrière dans ce domaine. Il peut acquérir des responsabilités au sein de la division Recherche.

## Géophysicien de traitement

### TYPES D'ENTREPRISE OU D'ORGANISATION

---

*Compagnies pétrolières*

*Compagnies de services géophysiques*

*Sociétés d'ingénierie et d'assistance - Bureaux d'études - Consultants*

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

---

Comme pour les métiers d'acquisition, ce domaine concerne les phases d'exploration (1<sup>ère</sup>, 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup>), puis du suivi de la production et du développement et enfin, de manière plus exceptionnelle, celui de la récupération assistée. En effet, toute donnée acquise doit être traitée ! Il s'agit encore, à plus de 90 %, de données de sismique réflexion. Elle sont traitées, soit en temps quasi réel, sur le lieu de l'acquisition – à terre ou en mer –, soit dans un centre de calcul centralisé, à proximité des lieux d'acquisition. Les compagnies de services géophysiques emploient environ 80 % de la population des géophysiciens de traitement et non plus 90 %, comme dans le cas de l'acquisition ; les sociétés pétrolières, en effet, appliquent bien souvent des traitements, spécialisés, à l'aide d'outils qui leur sont propres.

On peut considérer les métiers de la gestion des données pétrolières en général et pas seulement des données géophysiques, comme très proches de cette catégorie professionnelle du « traitement des données ».

### TÂCHES

---

On peut estimer qu'il y a quatre types de tâches à accomplir, à des moments différents de la carrière.

**Préparation des opérations** : programmation, préparation puis dépouillement des appels d'offres, contrats... Ces tâches sont exécutées par les géophysiciens des compagnies pétrolières en général.

**Réalisation des opérations de traitement** : c'est un travail très spécialisé, réalisé sur les chantiers, mais plus souvent à leur proximité dans des centres spécialisés.

**Direction de projets - Supervision technique** : gère ou dirige techniquement un ou plusieurs projets.

**Veille technologique et formation.**

### COMPÉTENCES REQUISES

---

Maîtrise des méthodes et des techniques géophysiques, de la sismique en particulier, des outils informatiques classiques – Unix, Linux, Windows – et spécialisés – traitement sismique – et enfin des disciplines connexes – gestions de données.

Capacités relationnelles avec les responsables de l'exploration. Capacités d'encadrement d'équipes.

### QUALITÉS REQUISES

---

Travail d'équipe - Gestion du personnel.

Connaissances techniques - Grande rigueur technique - Fiabilité.

### FORMATION

---

Initiale : - Géologue : ingénieur, ou DEA.

- Physicien : ingénieur, DESS ou DEA.

Permanente : interne en général et stages externes spécialisés.

### ÉVOLUTION DE CARRIÈRE

---

Dans les sociétés de services géophysiques, les fonctions d'exécution des tâches de traitement et de contrôle de la qualité sont confiées aux débutants, après la formation interne adaptée. Après quelques années d'expérience, deux à trois ans, et éventuellement un complément de formation interne, on peut occuper un poste de superviseur technique ou un poste de directeur ou chef de projet selon ses qualités spécifiques. Après cinq ans d'expérience, on progresse dans la hiérarchie des sociétés de service ou on quitte ces sociétés, soit pour être embauché dans une société d'ingénierie, soit pour devenir consultant, soit pour être embauché dans une société pétrolière. Dans les deux premiers cas, on exercera les mêmes métiers de traitement ou de contrôle, comme sous-traitants. Dans le troisième cas, on exercera les métiers de préparation, de contrôle et de supervision.



## Ingénieur réservoir

### TYPES D'ENTREPRISE OU D'ORGANISATION

*Compagnies pétrolières*  
*Compagnies de services géologiques*  
*Bureaux d'études - Consultants*

### DOMAINE D'ACTIVITÉ

Au carrefour de l'exploration et de la production, c'est le domaine de l'interprétation et de l'intégration de toutes les données « réservoir » d'un champ pour l'évaluation des gisements, des potentiels de production et des moyens techniques d'optimisation des taux de récupération des réserves, à travers diverses modélisations des réservoirs.

Ces études conduisent aux décisions opérationnelles de l'implantation des forages de production et des divers injecteurs ainsi que de la stimulation des réservoirs.

### TÂCHES

Il y a cinq types de tâches à accomplir :

**Interprétation et intégration des données réservoirs** : modélisation des réservoirs d'un gisement.

**Elaboration des scénarios de développement.**

**Recommandations opérationnelles du projet de développement** : nombre, nature et emplacement des futurs puits de production, calendrier de forages et profils de production.

**Suivi du projet** : intégration en continu des nouvelles données pour l'optimisation de la production et des taux de récupération.

**Rapports et propositions** : à tous les stades de la vie du champ.

### COMPÉTENCES REQUISES

Physique - Mathématiques - Géologie sédimentaire et structurale - Péetrophysique - Péetrographie - Gisement

### QUALITES REQUISES

Méthode - Rigueur technique et financière - Travail d'équipe - Sécurité - Environnement.

Direction du personnel.

### FORMATION

Initiale : - ingénieur grandes écoles - Physicien + ENSPM.

Permanente : compagnonnage interne en général.

### EVOLUTION DE CARRIERE

L'ingénieur réservoir débutera par un poste d'études et par une formation par compagnonnage dans ce domaine et dans les différents autres disciplines connexes : géologie, forage, économie, puis en filiale sur le terrain pour participer à l'exploitation. Par la suite soit il se spécialisera et évoluera dans cette activité, soit il change de métier, selon ses compétences et ses capacités reconnues. Il existe des experts ingénieurs réservoir qui ont jusqu'à 15 ans et plus d'ancienneté et qui occupent les postes de responsabilité dans ce domaine.

Dans les compagnies de services, les bureaux d'études et chez les consultants, il existe des ingénieurs réservoir qui sont spécialisés à des niveaux de compétence et de responsabilité différents. Ils sont en général « en mission » dans les compagnies pétrolières comme conseiller pour un temps déterminé. Après un, deux ou trois ans exceptionnellement, dans une compagnie de service, ils peuvent parfois être embauchés dans une compagnie pétrolière.