

SUR TERRE COMME SUR MER : ORGANISATIONS SPATIALES EN MER DU NORD ET MER DE NORVÈGE

Maryvonne Le Berre, Joëlle Maillardet *

RÉSUMÉ. L'article montre, au moyen de représentations cartographiques et graphiques, les structures spatiales développées en mer pour l'exploitation des hydrocarbures. Malgré les différences de milieu, l'appropriation et l'occupation territoriales du domaine maritime s'effectue selon les mêmes principes que sur le continent, à ceci près que ce qui s'étale en surface sur le continent se développe à la verticale en mer.

• GISEMENT SOUS-MARIN • MER DU NORD
• MER DE NORVÈGE • PÉTROLE •
STRUCTURE SPATIALE • ZONE ÉCONOMIQUE EXCLUSIVE

ABSTRACT. By means of cartographic and graphic representations, this article illustrates the spatial structures developed at sea for oil and gas production. Despite the difference in environment, the sea is appropriated and occupied in the same way as the continent, except that installations are arranged vertically at sea, whereas they are spread over the surface of the continent.

• EXCLUSIVE ECONOMIC ZONE • NORTH SEA • NORWEGIAN SEA • OFFSHORE FIELD • OIL • SPATIAL STRUCTURE

RESUMEN. Gracias a representaciones cartográficas y gráficas, el estudio revela las estructuras espaciales desplegadas en el mar para la explotación de los hidrocarburos. A pesar de las diversidades de medioambiental, la adaptación y la ocupación territorial del dominio marítimo se hace conforme a las mismas normas que en el continente. Sin embargo, lo que se extiende al superficie en el continente se desarrolla a la vertical en el mar.

• YACIMIENTO OFF-SHORE • MAR DEL NORTE • MAR DE NORUEGA • PLATAFORMA DE ALOJAMIENTO • ESTRUCTURA ESPACIAL • ZONA ECONOMICA EXCLUSIVA

On produit désormais des cartes sur lesquelles la ligne de rivage ne sert plus à borner les États : au littoral est parfois accolé un secteur maritime, la zone économique exclusive, dont la limite constitue de fait leur nouvelle frontière. Cette représentation va de pair avec le rôle croissant des ressources de la mer et des fonds océaniques dans l'économie. À la représentation traditionnelle de la souveraineté nationale exercée dans tous les domaines sur le seul territoire terrestre, se substitue donc une vision économique-juridique dans laquelle une souveraineté nationale partielle, restreinte aux droits économiques pour l'exploitation, la gestion et la conservation des ressources, s'exerce en mer. La zone économique exclusive devient ainsi une partie intégrante du territoire national.

Ce que l'on cartographie moins en revanche, ce sont les aménagements que cette appropriation entraîne parfois.

Pourtant, les étendues maritimes sont dotées d'infrastructures, au même titre que les étendues terrestres : on vit, on produit, des réseaux d'échanges se développent sur mer, selon une logique d'organisation qui n'est pas sans rappeler ce qui se passe sur terre. Les cartes présentées ici ont pour but de mettre cette logique en évidence. Elles concernent l'exploitation des hydrocarbures en mer du Nord et en mer de Norvège.

La ruée vers la mer

L'aménagement en mer du Nord commence en 1959, après la découverte d'un gisement de gaz au large de Groningue. Durant les 40 années qui suivent, l'exploration, l'appropriation puis l'exploitation des étendues reposent en permanence sur l'expérimentation et l'utilisation de matériels nouveaux, ainsi que sur l'étude des comportements des

* UPRESA 6049 du CNRS Théma, UFR SLHS, Université de Franche-Comté, 32 rue Mégévand, 25030 Besançon cedex

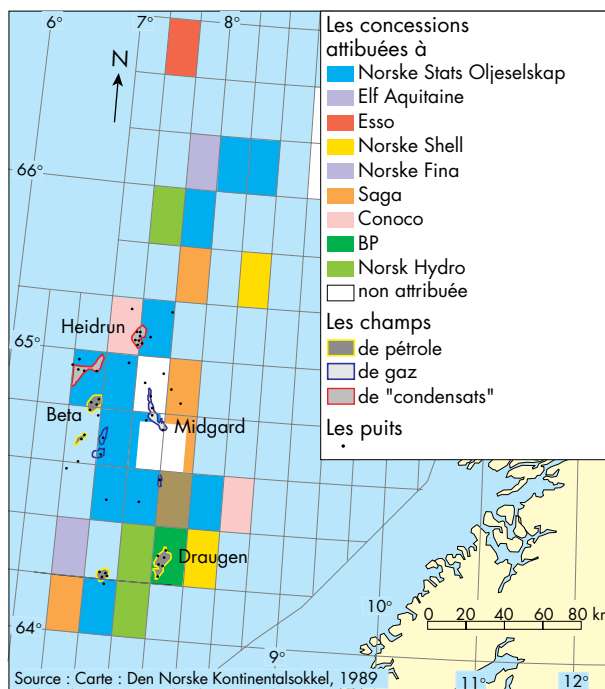
hommes travaillant dans des conditions hostiles. Cette occupation du domaine maritime s'est diffusée du sud vers le nord, à des latitudes de plus en plus élevées dans un environnement climatique et océanique de plus en plus contraignant : par exemple, les personnels (et le matériel) devront supporter des températures pouvant s'abaisser jusqu'à -40°C pour exploiter les gisements au large du Spitzberg ; les réserves proches de l'île de Rorcall sont situées en plein Atlantique Nord par 1 500 m de fond ! Les zones mises en valeur dépendent donc d'impératifs techniques et des coûts imposés par un travail en milieu très rude que les États riverains riches et politiquement stables ont pu mettre en œuvre.

Les déterminations naturelles pèsent lourd dans la création et le maintien de ces cités industrielles, nées de l'exploitation des hydrocarbures, perdues au milieu des flots. Mais, quel que soit ce poids, les notions ou les concepts relatifs à l'espace les plus couramment utilisés en géographie et en analyse spatiale pour décrire les structures et les organisations terrestres peuvent s'y appliquer.

Maillage en mer : l'appropriation du domaine maritime

De 1960 à nos jours, Royaume-Uni, Norvège et Pays-Bas, dans une moindre mesure Allemagne et Danemark, souverains dans leur zone économique exclusive, ont accordé aux grandes compagnies pétrolières à des fins de prospection et, le cas échéant, de mise en valeur, des concessions sur de vastes secteurs maritimes. La figure 1 montre la manière dont les attributions ont été faites dans l'Haltenbank, sur le plateau continental, face à la Norvège centrale. Chaque compagnie, norvégienne ou étrangère, a prospecté à l'intérieur des «blocs» qui lui ont été octroyés. Ceux-ci, localisés uniquement par des coordonnées géographiques, n'ont aucune limite, aucun repère, physiquement matérialisé. Il n'en demeure pas moins que l'espace maritime est borné, découpé, attribué et approprié comme l'espace terrestre, à la manière des townships pour l'espace nord-américain !

Dans ce partage spatial, la chance de tomber sur une manne pétrolière exploitable (emplacement des forages, profondeur du gisement, plus ou moins grande facilité d'extraction) est inégalement distribuée. Elle détermine la localisation des futures installations en mer ; la stratégie d'exploitation des compagnies et des États fait le reste. De la même manière, les limites de la zone économique



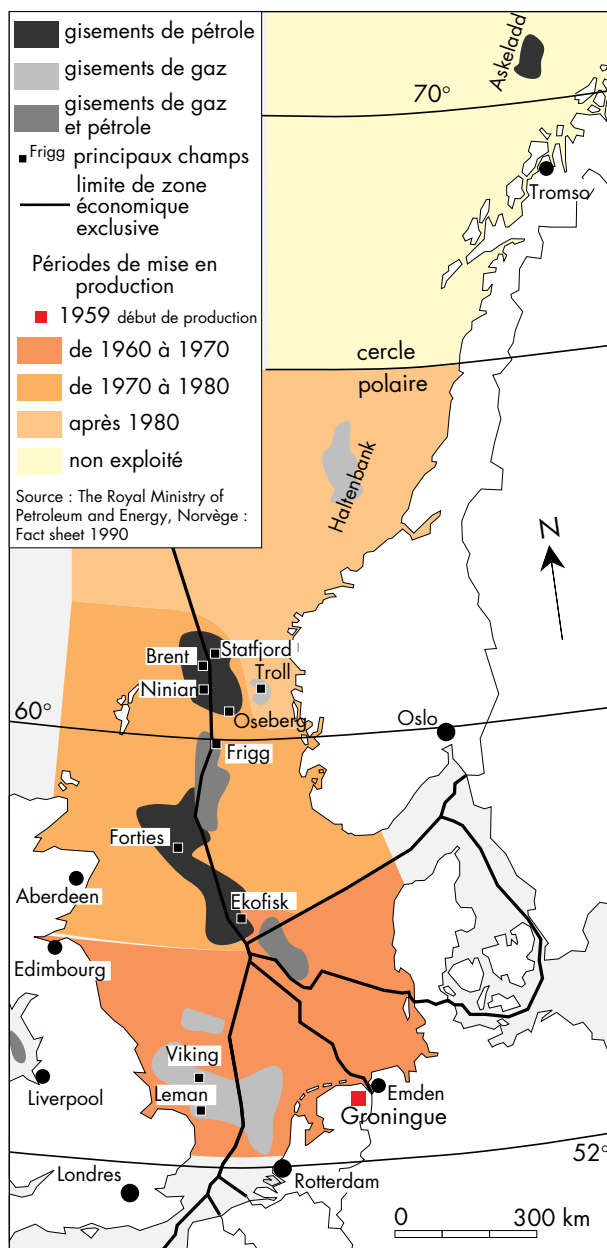
1. Pavage en mer : l'appropriation du gisement Haltenbank

exclusive, qui dépendent de la configuration des côtes, créent de grandes distorsions dans la répartition de la richesse : qu'on se souvienne des déconvenues anglaises lorsque fut découvert le gisement d'Ekofisk, localisé en secteur norvégien du fait de l'existence d'un îlot situé loin des côtes : les possessions norvégiennes en furent agrandies d'autant vers l'ouest. Les découvertes ultérieures rétablirent un certain équilibre, les principaux gisements actuellement exploités se situant de part et d'autre de la limite entre les zones économiques exclusives de la Norvège et du Royaume-Uni (fig. 2).

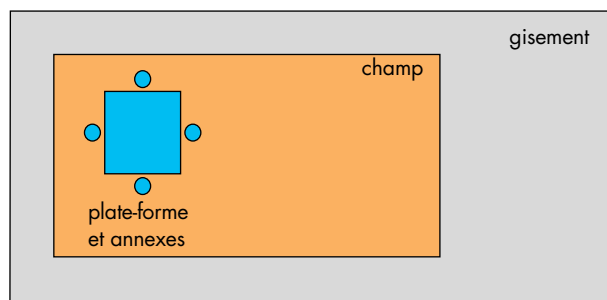
Niveaux d'organisation spatiale emboîtés : le gisement, le champ, la plate-forme

La figure 2 est une représentation traditionnelle, à petite échelle, des gisements de la mer du Nord et de la mer de Norvège, dans laquelle la logique de l'organisation spatiale n'apparaît guère. Celle-ci, faite de niveaux emboîtés, est schématisée sur la figure 3.

Bien que le vocabulaire employé ne soit pas toujours suffisamment spécifié, l'usage réserve le terme de *gisement* à une masse minérale importante et à la disposition des couches de terrains qui la contiennent et qui l'entourent.



2. Les principaux gisements d'hydrocarbures en mer du Nord et mer de Norvège



3. Niveaux d'organisation spatiale emboîtés en mer

Situé sous le fond des océans à des profondeurs variables, parfois très grandes (2 700 m par exemple pour Brent, par 300 m de fond, 9 000 m au large du Spitzberg), on en connaît l'existence par les opérations de prospection.

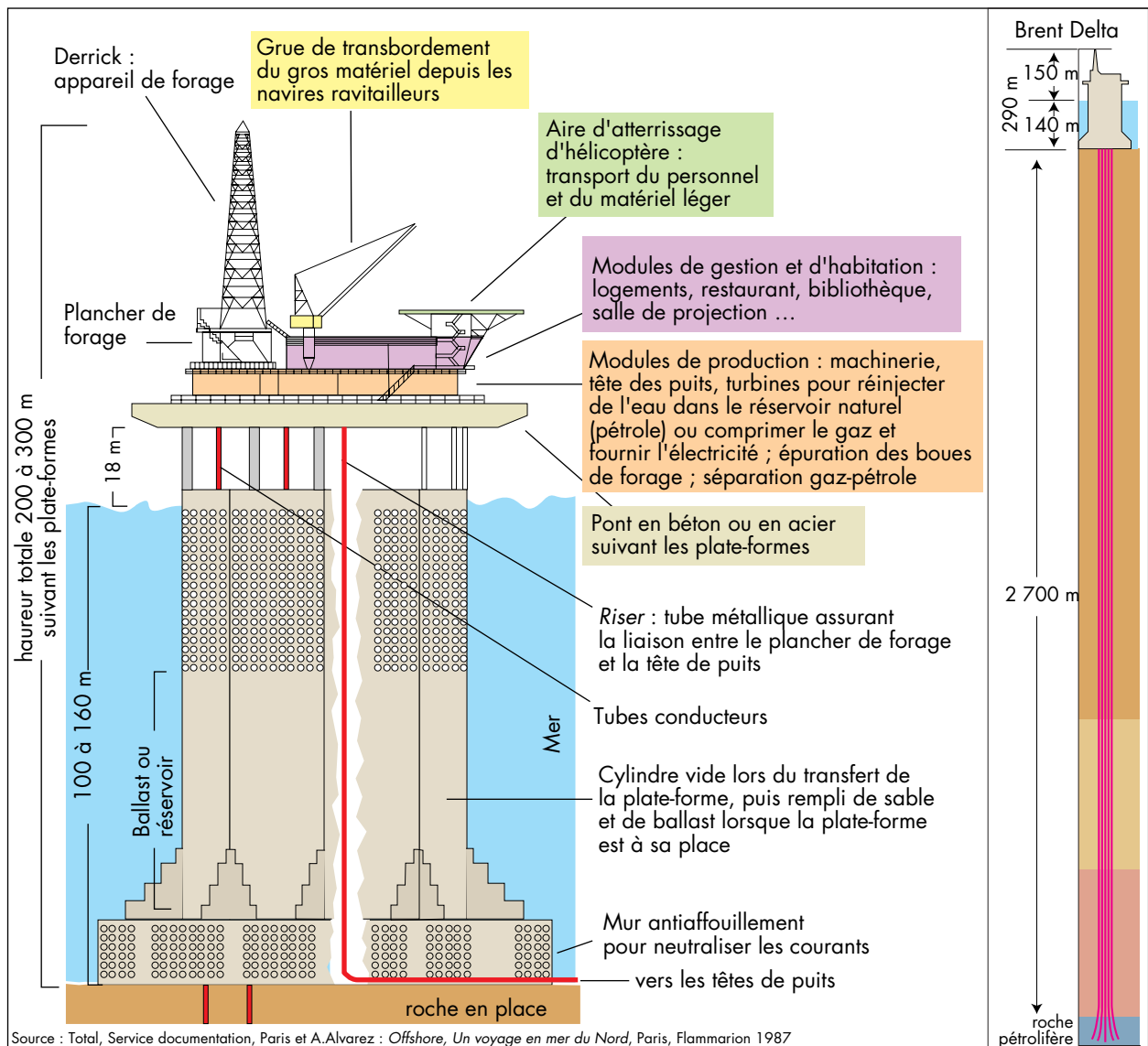
Un *gisement* comporte en général plusieurs champs qui correspondent à des unités d'exploitation, de production et de vie. Comme sur terre, la première manifestation de leur appropriation fut leur désignation. Les Anglais ont penché pour les noms d'oiseaux : Brent (bernache), Gannet (fou de bassan), Dunlin (bécasseau) ; les Norvégiens pour les poissons : Cod (morue), Bream (Brème) ou les personnages légendaires des sagas scandinaves : Brage, Drogen, Frigg, Odin.

Un *champ* est composé de plusieurs plates-formes inter-reliées, organisées en un réseau de vie, de production et d'échanges : une région industrielle en mer en quelque sorte.

L'usage de la troisième dimension : la plate-forme

Il existe différents types de plates-formes selon qu'elles sont destinées à la production du pétrole ou du gaz, selon la date à laquelle elles ont été construites, selon la profondeur du fond océanique. Mais toutes se caractérisent par une concentration des activités et des hommes sur une surface extrêmement réduite. Elles sont conçues actuellement pour résister à des vents de 200 km/h et à la vague «séculaire» : creux de 25 m, période de 16 secondes.

Une plate-forme est un lieu de production, de vie et d'échanges organisé à la verticale. Ce que l'on ne peut étaler en surface, on le gagne en hauteur. La figure 4 montre cette structure spatiale à la verticale, telle un iceberg, pour 1/10 émergée, 9/10 immergée. On imagine souvent mal l'importance des aménagements sous l'eau ou reposant au fond de la mer : têtes de puits reliées par oléoduc ou gazoduc vers un collecteur, systèmes d'ancrage au sol, tuyaux de forage, installations pour le travail d'entretien et de surveillance. De fait, la plate-forme et ses annexes constituent une véritable cité industrielle, avec ses usines (prétraitement du pétrole avant son transport, centrale électrique pour fournir du courant à l'ensemble des installations), son aérodrome, son hôtel (1), ses réservoirs (2), ses bouées de chargement des pétroliers et d'accostage des navires servant au transport du personnel d'un site à l'autre ainsi qu'à l'approvisionnement de la plate-forme.



4. Une structure spatiale à la verticale : la plate-forme pétrolière

Les réseaux et les flux

Regroupées dans un champ, les plates-formes sont reliées par des réseaux de transport très denses sur mer, dans les airs et au fond des océans ; ils supportent les flux de personnes, de marchandises et d'information nécessaires à la production, à l'entretien des infrastructures et à la vie des personnels. Dans un même champ, chaque plate-forme est ainsi interconnectée aux autres et reliée en permanence aux centres de décision localisés sur le continent, tels Aberdeen ou Stavanger. Là encore, plusieurs niveaux d'organisation spatiale sont identifiables.

Les liaisons avec la terre ferme forment un premier niveau. Elles concernent trois catégories de réseaux.

- Le réseau de transport des hydrocarbures : celui des gazoducs est plus dense que celui des oléoducs puisque le gaz n'est jamais stocké en mer mais immédiatement transporté vers la côte. Qu'il s'agisse de l'un ou de l'autre, leur pose a nécessité un travail de titan : par exemple, 360 km de conduites ont été posés en 3 ans pour exporter le gaz du seul gisement de Frigg ; les conduites sous-marines pour le transport des produits extraits et prétraités vers les lieux d'embarquement (bouées), de transformation (raffineries à terre) ou de stockage du gaz à terre sont toutes

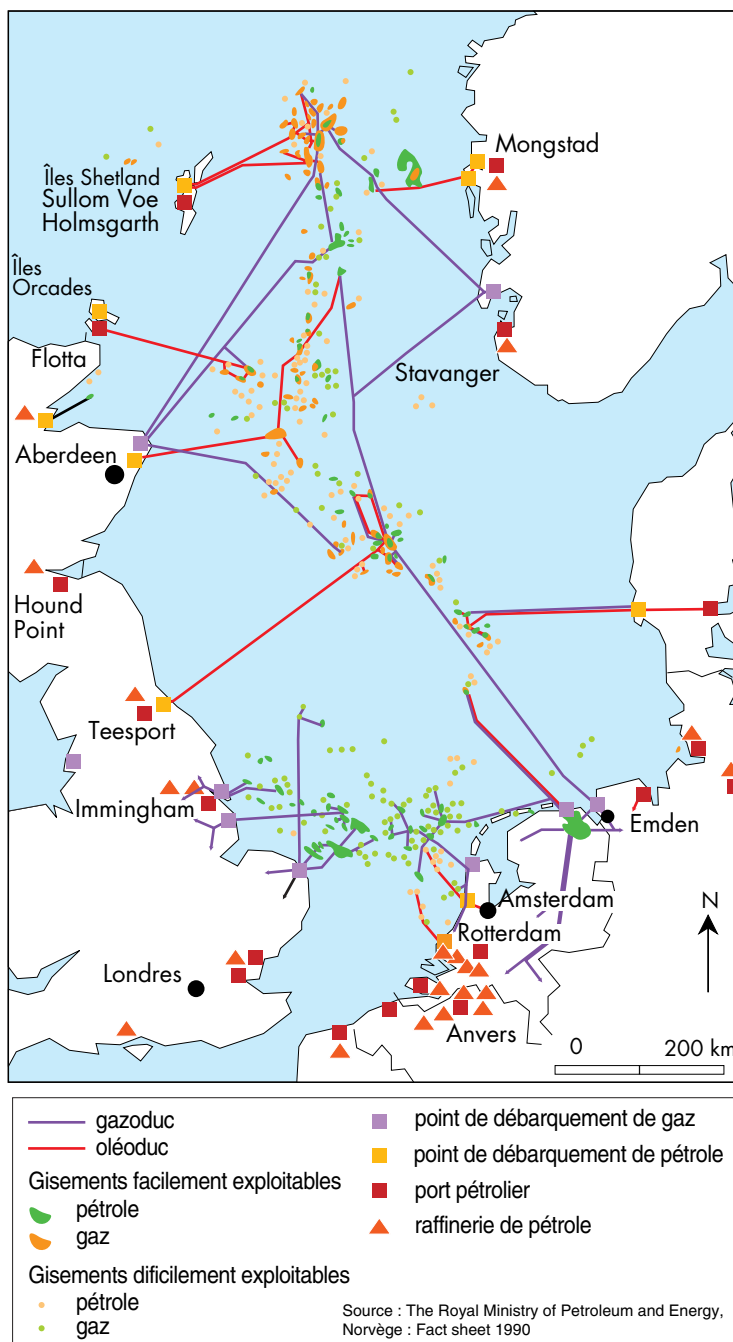
enterrées dans des tranchées pour éviter les accidents avec les filets de pêche des chalutiers fréquentant ces mers poissonneuses. Quoi qu'il en soit, la figure 5 – à rapprocher de la figure 2 – montre nettement la place des décisions nationales dans l'organisation des réseaux de transport des hydrocarbures : leur configuration laisse facilement deviner la limite de la zone économique entre Norvège et Royaume-Uni.

- Les liaisons maritimes ou aériennes avec la terre ferme : par exemple, pour Brent, les premières s'effectuent à partir d'Aberdeen en 24 heures ou de Holmsgarth dans les Shetlands en 8 heures ; elles correspondent à un trafic d'un demi-million de tonnes de fournitures destinées à faire fonctionner le champ. Le trafic aérien pour la desserte des personnels et le fret léger est si actif que Brent Log est devenu le 3^e centre de contrôle aérien du Royaume-Uni, avec un trafic de l'ordre de 500 vols par jour.

- Les réseaux d'information sont de plus en plus utilisés, dans la mesure où l'on essaie de limiter la présence humaine sur les plates-formes : la robotisation, guidée à partir d'un commandement à terre, remplace de plus en plus l'homme pour l'exécution de nombreuses tâches, notamment pour les plus dangereuses.

Un second niveau, plus local, est constitué par les réseaux nécessaires à la production et la vie sur les plates-formes d'un même champ ou de champs voisins. Le tableau (fig. 6) précise la flotte nécessaire à l'exécution des différentes tâches sur le champ de Frigg, la figure 7 montre la densité des réseaux maritimes et aériens du champ de Brent et des champs voisins. À l'image de ce qui se passe à terre, les dessertes des différents lieux d'exploitation et de vie sont assurées par des lignes de navettes régulières assurant le trafic du fret et le transport journalier des personnels dans leurs migrations alternantes.

C'est donc toute une vie qui s'organise en mer et l'on comprend que les densités de population présentes à un moment donné soient plus élevées que celles du Nord de l'Écosse ou de la Norvège intérieure à la même latitude (fig. 8).



5. Les réseaux d'oléoducs et de gazoducs en mer du Nord

On peut s'interroger sur l'avenir de ces systèmes et la stabilité des structures spatiales qu'ils ont fait surgir de l'étendue maritime. Leur durée de vie et leur rôle dans la structuration de l'espace seront-ils aussi modestes que ceux des villes fantômes américaines de la ruée vers l'or ? Les techniques actuellement utilisées sont faites pour durer vingt ans au

| Source : Total | sécurité | ravitaillement | remorquage | ravitaillement gazoduc | reconnaissance | dragage | total |
|----------------|----------|----------------|------------|------------------------|----------------|---------|-------|
| plate-forme | 4 | 6 | 4 | | | 4 | 18 |
| pose gazoduc | | 5 | 9 | 17 | 5 | | 36 |
| soudure | | 3 | 2 | | 2 | | 7 |
| ensouillage * | | 4 | 2 | | 2 | | 8 |
| total | 4 | 18 | 17 | 17 | 9 | 4 | 69 |

6. Les navires utilisés dans le champ de Frigg

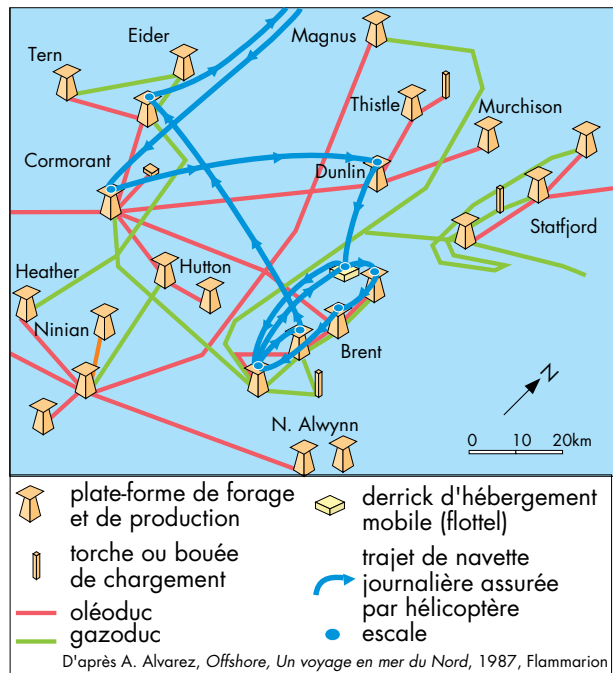
* Creusement d'une fosse pour recevoir des navires de plus grande calaison.

| Source : Total | Personnel d'exploitation | sécurité | ravitaillement | remorquage | ravitaillement gazoduc | reconnaissance | dragage | total |
|--------------------|--------------------------|----------|----------------|------------|------------------------|----------------|---------|-------|
| plate-forme | 400 | 28 | 46 | 38 | | | 29 | 561 |
| pose gazoduc | 903 | | 39 | 100 | 103 | 63 | | 1248 |
| soudure | 318 | | 31 | 19 | | 14 | | 382 |
| ensouillage | 200 | | 36 | 24 | | 20 | | 280 |
| support sous-marin | 60 | | | | | | | 60 |
| plongée | 40 | | | | | | | 40 |
| total | 1921 | 28 | 152 | 181 | 103 | 97 | 29 | 2511 |

8. Effectifs permanents sur le champ de Frigg en 1990

moins ; il est à parier qu'elles seront remplacées par d'autres, plus performantes, notamment dans la part d'hydrocarbures susceptible d'être extraite des gisements ; elles contribueront donc à maintenir au moins un certain temps les implantations sur les champs actuellement exploités.

Les localisations des installations en mer sont pour le moment limitées au plateau continental. Mais de nombreux terrains sédimentaires recèlent, au moins potentiellement, des hydrocarbures dans les profondeurs océaniques comprises entre 300 et 3 000 m. Des mutations technologiques sont nécessaires à leur exploitation. Dès à présent et surtout à l'avenir, de plus en plus de tâches, notamment les plus dangereuses, seront télécommandées. On s'achemine probablement vers une extension des secteurs aménagés en même



7. Complexité des réseaux de transport dans le secteur de Brent

temps que vers une transformation de l'organisation du travail. Les plates-formes ne seront plus, autant qu'elles le sont aujourd'hui, des lieux d'intense concentration, puisque la production et le travail seront séparés pour des tâches de plus en plus nombreuses. En revanche, ces nouvelles formes d'organisation nécessiteront le développement des réseaux. Appropriation et maillage de l'espace maritime, concentration de la production, organisation de réseaux de transport de produits et d'information pourront ainsi continuer à maintenir l'existence de structures spatiales en mer.

- (1) À Brent, on a séparé les lieux de production du lieu de vie en construisant un derrick pour héberger les 500 personnes qui y travaillent.
- (2) Pour le pétrole uniquement, le gaz étant obligatoirement transporté vers la terre ferme ou brûlé dans les torchères.

Pour en savoir plus sur les plates-formes pétrolières grâce à Internet



Cliché Hibernia Management and Development Company Ltd., Saint John's, Terre-Neuve (1996)

<http://www.hibernia.ca/hmdc/default.htm> : ce site canadien, en anglais, présente l'historique de la découverte en 1979 (après plus de 10 ans de prospection) et de la mise en exploitation du gisement pétrolier baptisé *Hibernia* au large de Terre-Neuve. Un ensemble de photos (voir ci-contre) illustre la construction des infrastructures. Le site contient de nombreuses informations sur le montage juridique et financier, sur les données économiques de la société d'exploitation mise en place, ainsi que sur les retombées économiques et technologiques pour le Canada et Terre-Neuve. La production a débuté à la fin de 1997 et devrait atteindre 135 000 barils par jour en 2 000. Les contraintes environnementales ont fait l'objet de soins tout particuliers. – **Cécile Gaudin**