

**Zeitschrift:** Revue Militaire Suisse  
**Herausgeber:** Association de la Revue Militaire Suisse  
**Band:** 91 (1946)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Le "Pluto"  
**Autor:** Boniface, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-342316>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 01.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Le « Pluto »

---

### INTRODUCTION.

Dans un article précédent sur les « Ponts Bailey », nous avons examiné un des moyens mis en œuvre par le commandement allié pour rétablir les communications détruites et assurer la progression et le ravitaillement de ses armées.<sup>1</sup> Nous nous proposons aujourd'hui de décrire la méthode économique et pratiquement invulnérable créée pour le transport du carburant à travers la Manche.

Le problème à résoudre était le suivant :

« Ravitailler en essence les armées alliées engagées sur le continent par les moyens les plus rapides, en utilisant le moins possible de tonnage et de force motrice, tout en assurant le maximum de sécurité. »

Dans les compagnies pétrolifères civiles, on utilise, depuis de nombreuses années déjà, pour le transport du naphte et du pétrole, des pipe-lines ; ils sont constitués par des conduites métalliques, posées sur le sol ou légèrement enterrées, où le liquide circule par simple gravité lorsque c'est possible, ou chassé par des pompes lorsque c'est nécessaire. En bref, le pipe-line ressemble à un réseau de distribution d'eau, réduit à sa conduite maîtresse, tel que nous en possédons dans chacune de nos villes.

Les Anglais, qui possédaient une vieille expérience dans ce domaine et qui connaissaient tous les avantages du système,

<sup>1</sup> Voir dans la *Revue militaire suisse* d'octobre 1945, « Les ponts Bailey ».

décidèrent de l'utiliser pour le transport du carburant, des énormes réservoirs constitués en Angleterre pour le corps expéditionnaire, jusqu'aux ports d'embarquement et, une fois sur le continent, des ports de débarquement jusqu'à la ligne de front. Cette décision prise, la logique même exigeait que l'on cherchât à créer une conduite ininterrompue et à supprimer ainsi toutes les manœuvres coûteuses, longues et vulnérables de manutention dans les ports. C'est pourquoi, en 1942 déjà, l'état-major allié demanda à une commission d'experts d'étudier la fabrication et la pose d'un pipe-line sous-marin. Cela semblait impossible lorsque l'ingénieur en chef de l'Anglo-Iranian Oil and Co., proposa de construire une conduite semblable à un câble électrique creux. Cette suggestion résolvait d'un coup le problème du montage, le pipe-line pouvant se poser comme un simple câble téléphonique sous-marin ; cette technique était familière aux Anglais qui possédaient en outre des équipages exercés et le matériel nécessaire.

En avril de cette même année, les ingénieurs en chef de deux autres compagnies pétrolifères, la Burmah Oil et l'Iraq Petroleum, proposèrent un autre type de pipe-line constitué par une simple conduite en acier doux ; ils donnaient en même temps certains détails de construction et la méthode de lancement.

C'est ainsi que naquit le « Pluto », initiales des mots « pipe-line under the ocean » (pipe-line sous l'océan). Le premier type fut baptisé « Hais », nom formé des initiales de l'inventeur : Hartley, de l'Anglo-Iranian et de la maison réalisatrice : Siemens et le deuxième type « Hamel », mot composé des premières syllabes des noms des inventeurs : Hammick et Ellis.

Sans plus attendre, on passa aux réalisations pratiques.

## ESSAIS.

Deux semaines après avoir reçu la commande d'un tronçon d'essai, la maison Siemens livrait plusieurs centaines de mètres de pipe-line Hais et la conduite était posée dans la Tamise par un bateau-câblier ; notons en passant la rapidité avec laquelle les problèmes techniques de fabrication furent résolus. Les résultats de ce premier essai furent si brillants, que l'on décida immédiatement de procéder à une réalisation grandeur nature dans le canal de Bristol où les courants présentent une grande analogie avec ceux que l'on rencontre dans la Manche. Pendant que la fabrique exécutait les quelque cent kilomètres de conduite commandés, l'Amirauté modifiait un cargo pour en faire un bateau-câblier ; en effet, alors que le diamètre usuel des câbles téléphoniques est de 25 mm., celui du pipe-line est de 110 mm. : les bateaux-câblers existants n'avaient pas de soute à câble d'un volume suffisant pour les longueurs à poser. L'opération décisive fut tentée en décembre 1942 et, malgré les conditions difficiles de la saison, réussit entièrement.

Le pipe-line posé alimenta régulièrement la Cornouailles en essence à travers le canal de Bristol pendant plus d'un an.

Parallèlement à ces essais on poursuivit également la mise au point du pipe-line Hamel. Si la fabrication n'offrait pas de grandes difficultés, la pose était par contre compliquée. La conduite n'avait pas la flexibilité du câble et demandait un tambour d'enroulement de dimensions impressionnantes. Un tambour du diamètre minimum voulu, soit 9,15 m. fut monté sur le pont d'un navire ; l'avancement du bateau faisait tourner le tambour et la conduite se dévidait en reprenant une forme sensiblement rectiligne. Un essai tenté sur une longueur de plusieurs kilomètres réussit parfaitement.

On pouvait donc passer à la fabrication en grande série des deux types de pipe-lines.

Voyons maintenant les caractéristiques de chacun d'eux.

## PIPE-LINE « HAIS ».

a) *Fabrication.*

L'idée fondamentale était donc de construire une conduite aussi souple que possible pour utiliser les appareils de pose des bateaux-câbliers. Primitivement fixé à deux pouces, le diamètre intérieur de la conduite fut ensuite porté à trois pouces, soit environ 76 mm. La structure du pipe-line, fort compliquée, est la suivante :

Le tuyau lui-même où coule l'essence est constitué par un tube de plomb, l'épaisseur des parois étant de 4,5 mm. ; il est enduit à l'extérieur d'une couche de goudron de pétrole, puis recouvert de deux couches de papier isolant avec recouvrement et enfin d'un ruban de coton guipé en spirale. Sur cette isolation est disposée une quadruple spirale de feuillards d'acier (fers plats de 51 mm. de largeur et de 0,56 mm. d'épaisseur) ; le tout est à nouveau enduit de goudron et recouvert d'une couche de jute, badigeonnée elle-même de goudron de pétrole. L'armature résistante principale est ensuite posée : elle comporte 57 fils d'acier galvanisés, de 4,87 mm. de diamètre, torsadés sur les enveloppes précédentes ; puis viennent encore deux enrobages de jute séparés et imprégnés d'enduits au goudron. Le tout est enfin badigeonné d'eau de chaux pour éviter que le câble colle sur lui-même. Pour un diamètre utile de 76 mm., la conduite a un diamètre extérieur de 110 mm. environ ; elle pèse 34 tonnes par km.

L'armature ainsi constituée offre une double protection, le feuillard employé dans la construction des câbles terrestres, et les fils d'acier utilisés dans celle des câbles sous-marins.

Il fallut naturellement résoudre de nombreux problèmes techniques : la production en masse du plomb nécessaire, la constitution de l'alliage optimum à utiliser, soit un mélange de plomb, d'antimoine et d'étain, la mise sous pression intérieure du tube de plomb, pendant le travail d'enrobage, pour éviter

son écrasement par le serrage dû aux armatures (en effet les câbles ordinaires sont pleins, alors que le pipe-line est creux), la création d'un joint permettant d'assembler les longueurs fabriquées, joint devant assurer à la fois la continuité du tube intérieur et celle des armatures tout en maintenant la pression interne de la conduite. Cette pièce de jonction est faite de blocs d'acier enserrant le plomb et les armatures, un disque de cuivre obturant le vide intérieur et maintenant la pression ; une fois la liaison effectuée, les disques internes sont détruits par éclatement, une surpression étant donnée dans la pièce de jonction ; un manchon analogue fut étudié pour les extrémités de conduite et comportait en outre des boucles d'amarrage et de fixation.

b) *Stockage.*

Les centaines de kilomètres de pipe-line Hais fabriqués devaient être emmagasinés à proximité des ports de chargement. Les usines productrices se trouvaient heureusement à faible distance de la Tamise et les conduites furent enroulées simplement en grandes bobines plates sous des hangars ou même en plein air tout près des usines. L'une d'elle utilisa le terrain de sport de ses ouvriers, construisit un bâtiment spécial et un immense portique métallique ; les treuils électriques qu'il supportait permettaient soit le lovage des bobines, soit la reprise des conduites et leur acheminement vers les estacades d'alimentation des navires poseurs. L'usine était ainsi en mesure de livrer des conduites, *d'une seule pièce*, prêtes à la pose, de 48 km. de longueur.

En attendant le jour J, divers emplacements de stockage furent aménagés dans les docks de Londres. En novembre 1943, sept autres emplacements furent établis dans le dock Georges V : ils contenaient chacun 48 km. de conduite lovée en une gigantesque bobine. Une construction circulaire en briques les entourait et protégeait ce matériel contre les attaques aériennes et les explosions ; une grande charpente



métallique avec engins de levage et de halage permettait la reprise du pipe-line et son chargement dans les soutes des bateaux-câbliers.

*c) Pose du pipe-line.*

Le navire poseur venait remplir sa soute à l'appontement de l'usine ou du dock. Reprise par les treuils électriques, supportée par des galets à gorge, la conduite était lovée en spirales régulières, par des hommes sur le plancher de la soute, les spires allant de la périphérie vers le centre. Dès que le diamètre minimum était atteint on commençait la pose d'une deuxième couche, reposant sur la première par l'intermédiaire de lattes de bois disposées radialement et destinées à empêcher l'adhérence de la conduite sur elle-même. Des couches successives étaient ainsi disposées jusqu'au remplissage complet des soutes ; l'opération de chargement d'un navire durait plusieurs jours.

Le bateau se rendait ensuite au point de la côte anglaise choisi comme origine du pipe-line, débarquait l'extrémité de la conduite sur le rivage où elle était amarrée puis s'éloignait en direction des côtes de France, le pipe-line se dévidant derrière lui.

A bord du navire, l'équipement se composait simplement de quelques treuils de manœuvre, de galets de support et de roulement allant des soutes à la poupe, d'un tambour de freinage et d'une glissière à rouleaux. La conduite sortant des soutes glissait sur les galets, s'enroulait (deux tours) sur le tambour, puis plongeait dans la mer. Le frein était destiné à assurer le dévidage d'une longueur de conduite légèrement supérieure au chemin parcouru par le bateau ; il fallait, en effet, équilibrer le poids de la partie de conduite allant de la surface de l'eau jusqu'au fond de la mer, sinon la traction exercée par le pipe-line lui-même suffisait à accélérer le dévidage de la conduite et celle-ci décrivait de nombreux méandres une fois posée, d'où perte importante de matériel. On ne pouvait

d'autre part pas trop tendre la conduite afin d'obtenir le tracé le plus court, car l'action du tangage ou des vagues pouvait augmenter brusquement la tension donnée et faire rompre le pipe-line. Comparée à la ligne droite, la conduite présente une surlongueur de 5 à 10 % ; il faut relever que, malgré le poids élevé du tuyau, l'opération a été facilitée par le fait que la profondeur de la Manche est faible (40 à 100 m.) et que, vu la courte durée du travail, il était possible de choisir un temps favorable.

#### PIPE-LINE « HAMEL ».

##### a) *Fabrication.*

L'idée novatrice résidait dans le processus de pose et non dans la fabrication de la conduite. Celle-ci est en effet simplement faite d'un tube continu en acier doux, d'un diamètre intérieur de trois pouces, soit 76 mm. et d'épaisseur de parois de 6 mm. ; le poids du pipe-line est de 9,5 t. par kilomètre. Il est donc environ 3,5 fois plus léger que le premier type et d'une construction infiniment plus simple. Les tubes étaient fabriqués en longueurs de 6 m. ; une usine fut spécialement construite à proximité des emplacements de stockage pour procéder au montage. Les éléments étaient assemblés par soudure électrique ; on réunissait ainsi 61 tubes bout à bout pour former des éléments de 366 m. d'une seule pièce, la surépaisseur due à la soudure n'étant après moulage que de 0,8 mm. L'atelier de montage assemblait les tubes à la cadence de 16 km. par jour ; c'est dans la création de l'outillage spécial nécessaire que résidèrent les difficultés. Dans chaque bâtiment se trouvaient sept soudeuses, disposées en ligne et travaillant simultanément ; les machines de manutention reprenaient le tube après soudure et le poussaient de la longueur d'un élément pour permettre la jonction de l'élément suivant. Ces machines, étudiées spécialement, sont formées de deux



chaînes sans fin tournant dans le même sens, dans un même plan vertical ; un maillon sur deux est constitué par une demi-mâchoire semi-circulaire, garnie de coton. Lorsque la machine fonctionne, les mâchoires se superposent et enserrant le tube qui avance d'un mouvement continu. Un temps d'arrêt permet l'exécution de la soudure. Fixée d'abord à 9 m. par minute, la vitesse de translation du tube fut ensuite portée à 13,5 m. par minute. Des machines du même type, mais d'une puissance plus élevée permettaient de faire progresser des tubes ayant jusqu'à 1200 m. de longueur.

b) *Stockage.*

La mise en dépôt de conduites rectilignes de pareilles dimensions posait un problème de stockage qui fut résolu de la manière suivante : des couloirs, absolument droits, de 1200 m. de longueur, furent creusés dans le terrain ; par une de leurs extrémités, ils aboutissaient à l'atelier de soudure et par l'autre, ils atteignaient les docks de Tilbury où l'on construisit les postes de chargement. Poussées par les machines, les conduites étaient disposées, côte à côte, en couches superposées, en éléments de 1200 m. environ ; on stocka ainsi jusqu'à 560 km. de pipe-line. Des passerelles permettaient la circulation par dessus les couloirs qui n'interrompaient pas ainsi le trafic des entrepôts.

c) *Pose du pipe-line.*

Ces conduites étaient naturellement beaucoup moins flexibles que les câbles constituant le premier type décrit ; les tubes d'acier utilisés présentaient cependant une certaine souplesse. Il suffisait de les enrouler sur un tambour à courbure assez faible pour ne pas créer de déformations permanentes, cintrage ou écrasement, et obtenir ainsi, après déroulement, un tuyau sensiblement rectiligne. Lors des essais, un tambour du diamètre approprié fut monté sur le pont d'un navire, mais pour l'opération à travers la Manche cette construction

n'était plus réalisable ; en effet le poids de la longueur de conduite à poser, ainsi que le poids du tambour lui-même, eussent été si élevés qu'il fallait craindre la rupture de l'équilibre du bateau : on décida donc de faire supporter le tambour par la mer elle-même. Ce tambour est constitué par un gigantesque cylindre de tôle, de 12,20 m. de diamètre et de 18,28 m. de longueur utile, qui porte à ses extrémités deux couronnes perpendiculaires à son grand axe, ce qui forme une véritable bobine ; les deux têtes du cylindre sont prolongées par des cônes portant l'axe de remorquage. Sur l'une des couronnes est fixé en outre un engrenage, ce qui permet, lorsque l'axe du cylindre est maintenu fixe, de faire tourner le tambour sur lui-même. La longueur totale de l'engin par extrémités des cônes est de 27,43 m. et son poids y compris sa charge maximum de tubes de 1600 t. ; cette charge correspond à une longueur de 112,6 km. de conduite.

L'opération de pose s'effectuait de la manière suivante :

Le tambour qui flotte à la surface de la mer est dirigé vers le poste de chargement ; dès qu'il a atteint la position désirée, deux bras mobiles viennent, en s'abaissant, saisir les deux extrémités des cônes. Le tambour est maintenant solidaire de l'appontement, mais peut tourner sur lui-même ; une chaîne Gall s'engrène sur la grande couronne dentée de l'engin et sur le pignon d'une machine motrice reposant sur l'estacade.

Sortant du poste de chargement, le premier élément du pipe-line est fixé sur le tambour que l'on met ensuite en mouvement ; en combinant le mouvement de rotation du cylindre et la translation du poste de chargement la conduite s'enroule en spirales régulières. Tous les 1200 m. l'opération est interrompue pendant quelques instants, pour permettre la soudure de l'élément suivant. Une fois terminé le chargement de la longueur désirée, le tambour, libéré de l'appontement, est entraîné et guidé par trois remorqueurs placés deux à l'avant et un à l'arrière, puis, l'emplacement de départ atteint, la conduite est amarrée à terre et les bateaux s'éloignent de la

côte. Sous l'action conjuguée du remorquage et de la traction excentrique exercée par la partie déjà posée du pipe-line, le tambour tourne sur lui-même tout en roulant sur les flots et assure le dévidage automatique de la conduite. Les deux navires-avant remorquent le tout, le bateau-arrière guide l'équipage à la manière, si l'on me permet cette image paisible dans un article du genre de celui-ci, du laboureur conduisant sa charrue.

#### STATIONS DE POMPAGE.

Pour faire circuler le carburant à l'intérieur des pipe-lines, des stations de refoulement furent installées sur la côte anglaise.

Si les points d'aboutissement des conduites, en France, étaient situés à une altitude inférieure à celle des réservoirs, en Angleterre, l'essence circulait d'elle-même en direction de la France par le simple effet du principe des vases communicants ; si par contre, les points d'arrivée étaient à une cote supérieure à celle des réservoirs, il fallait vaincre cette différence de niveau au moyen de pompes de refoulement : dans les deux cas les pompes accéléraient le mouvement du liquide.

Deux endroits de la Grande-Bretagne furent choisis comme origines des pipe-lines : une première série destinée à alimenter Cherbourg et la presqu'île du Cotentin partait de l'île de Wight, une autre série devant alimenter Boulogne partait de la ville de Dungeness.

A l'île de Wight, deux stations équipées, l'une de seize pompes à pistons et de deux pompes centrifuges, l'autre de huit pompes à pistons et d'une pompe centrifuge, devaient refouler le carburant accumulé dans un grand réservoir camouflé dans un bois, sur une colline dominant les stations ; le réservoir était lui-même alimenté par des pipe-lines des deux types reliant l'île à la côte.

A Dungeness, l'installation compte trente pompes à pistons

et quatre pompes centrifuges, des pipe-lines terrestres remplissent les réservoirs en partant des ports de Walton-on-Thames et de l'île de Grain.

Il va sans dire que toutes les stations furent soigneusement camouflées dans un ancien fort, un parc d'attractions et une série de villas ; quant aux pipe-lines terrestres de liaison, on réduisit leur durée de construction en utilisant un système de montage supprimant la soudure des éléments, soudure qui eut peut-être attiré l'attention de l'ennemi.

#### LES OPÉRATIONS DE POSE.

Fabriqués également en Amérique, puis stockés dans les docks de Londres, les éléments de pipe-line étaient prêts à la pose dès le début de 1944. L'organisation créée pour poser les conduites fut dénommée « Force Pluto » ; elle disposait d'un certain nombre de navires de tous tonnages allant du simple canot jusqu'au cargo de 10 000 t. en passant par les chalands, caboteurs et péniches de débarquement pour les atterrissages sur les hauts-fonds de la côte française.

Pour le pipe-line Hais, quatre équipements de pose furent montés sur des navires marchands dont trois pouvaient transporter 160 km. de conduite et le quatrième, 48 km. seulement ; un cinquième équipement fut préparé, mais non monté, et constituait la réserve en cas d'avarie grave.

Pour la conduite Hamel, on construisit six gros tambours flottants ; n'importe quel navire pouvait être utilisé pour le remorquage.

Les équipages de la « Force Pluto » comptaient un millier d'hommes environ, encadrés par une centaine d'officiers ; ils étaient entièrement formés de marins de la marine marchande et d'ouvriers spécialisés dans la pose de câbles sous-marins. La base de l'organisation était Southampton avec un port secondaire à Tilbury.

Quelques semaines après que le corps expéditionnaire eut pris pied sur le continent et dès qu'un chenal eut été ouvert dans les champs de mines sur l'axe île de Wight-presqu'île du Cotentin, la Force Pluto entra en action et bientôt six pipelines réunirent l'île à Cherbourg (la distance Wight-Cherbourg est d'environ 100 km.).

Puis, après que la percée d'Avranches eut permis la foudroyante offensive vers l'est et libéré les côtes de la Manche, les bases furent reportées le long du Pas de Calais; les bâtiments du « Pluto » reprirent la mer pour des opérations plus simples vu le raccourcissement des distances et tendirent seize pipe-lines entre Dungeness et la région de Boulogne. (La distance n'est plus ici que de 40 km. approximativement.) Ce sont ces conduites qui furent prolongées à la suite de l'avance des armées alliées par des pipe-lines terrestres et qui finirent par atteindre le Rhin ainsi que les régions d'Anvers, Emerich, Eindhoven.

\* \* \*

Le secret de l'organisation et du matériel fut jalousement gardé et ce n'est que quelques mois après la mise en service du réseau que l'on commença à connaître son existence et quelques-unes de ses caractéristiques. Au soir de ce 8 mai 1945, qui scella la capitulation générale de la Wehrmacht, les pipelines pouvaient livrer journellement plus de 4 000 000 de litres de carburant d'Angleterre au bord du Rhin et ils avaient fourni plus de 550 000 000 de litres d'essence (ou plus représentativement 55 000 wagons-citernes de 10 t.) au total au corps expéditionnaire. Mieux que de longs commentaires, ces chiffres permettent dans leur concision, de mesurer l'énorme économie réalisée sur les transports et les manutentions.

Et l'on ne sait ce que l'on doit le plus admirer, l'ingéniosité des techniciens qui conçurent, étudièrent puis réalisèrent

minutieusement tous les détails de cette œuvre gigantesque ou la ténacité et la foi de ceux qui, au moment où l'Afrika-Korps était aux portes du Caire et où le Japon écrasait en Asie toutes les forces navales et terrestres de l'Angleterre, donnaient, au début de 1942, l'ordre de forger pour l'offensive cette arme qui devait les conduire à la victoire.

Cap. A. BONIFACE.

N. B. Les renseignements d'ordre technique sont pris, en grande partie, dans les études détaillées parues dans l'*Engineer* de juin 1945 et dans le *Génie Civil* d'octobre 1945.

---