

## Chambre des Représentants.

---

SÉANCE DU 28 NOVEMBRE 1860.

---

Invention et propagation des machines d'exhaure à traction directe.

(RÉCLAMATION DU SIEUR FAFCHAMPS.)

---

Bruxelles, le 20 novembre 1860.

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Dans sa séance du 17 mars dernier, la Chambre des Représentants a renvoyé au Département de l'Intérieur une pétition par laquelle le sieur Fafchamps demande une récompense à raison de la part qu'il a prise à l'invention et à la propagation, en Belgique, des machines à traction directe pour l'épuisement des mines.

Cette réclamation soulevait une grave question de priorité qu'il importait d'autant plus de résoudre d'une manière définitive, qu'elle ne cessait de donner lieu à de vives controverses et à de fâcheuses récriminations.

J'ai pensé que le moyen le plus sûr d'arriver à cette solution était de confier l'examen des titres du sieur Fafchamps à une commission, composée de savants honorables et compétents qui n'avaient pas encore eu à intervenir dans cette affaire.

J'ai l'honneur de vous transmettre, Monsieur le Président, en vous priant de les communiquer à la Chambre : 1° Une expédition de l'arrêté qui institue la commission ; 2° une copie des instructions qui ont été données à celle-ci ; et 3° une copie du rapport de MM. Liagre, Brasseur et Lamarle.

Ces documents sont de nature à mettre un terme aux controverses que les réclamations du sieur Fafchamps ont provoquées. La Chambre décidera s'il y a lieu d'en ordonner l'impression.

*Le Ministre de l'Intérieur,*

CH. ROGIER.

---

# ANNEXES.

---

N° 1

Bruxelles, le 18 avril 1860.

LE MINISTRE DE L'INTÉRIEUR,

Vu la décision en date du 17 mars, par laquelle la Chambre des Représentants a renvoyé à son Département une pétition du sieur Fafchamps, demandant une récompense à raison de la part qu'il aurait prise à l'invention et à la propagation, en Belgique, des machines à traction directe pour l'épuisement des mines ;

Considérant que, si le Gouvernement a pu accepter comme suffisants les renseignements qu'il possède, tant qu'il ne s'est agi que d'accorder au sieur Fafchamps des encouragements dus à son initiative, il ne saurait se contenter d'informations semblables, dès qu'il est question de porter au budget en faveur du pétitionnaire une allocation spéciale et permanente, à titre de récompense nationale ;

Considérant qu'une récompense de ce genre doit être justifiée par des titres réels qui ne laissent aucun doute sur la nature et le mérite de l'invention qu'elle est destinée à rémunérer ;

Considérant dès lors qu'il y a lieu de soumettre l'examen des titres du sieur Fafchamps, à une commission composée d'hommes compétents qui jusqu'ici n'ont pas eu à intervenir officiellement dans cette affaire ;

**ARRÊTE :**

Une commission est chargée d'examiner les questions qui se rattachent à l'invention et à la propagation des machines à traction directe destinées à l'épuisement des mines, en déterminant la part qui revient au sieur Fafchamps, dans cette invention et cette propagation.

Sont nommés membres de cette commission :

- MM. Liagre, Major du génie et membre de l'académie royale des sciences ;  
Brasseur, professeur ordinaire à l'université de Liège et membre de l'académie royale des sciences ;
  - Lamarle, professeur ordinaire à l'université de Gand et membre associé de l'académie royale des sciences.
- M. Liagre remplira les fonctions de président de la commission.

(Signé) CH. ROGIER.

---

## N° 2.

*A. M. Liagre, Major du génie, Président, etc.*

---

Bruxelles, le 18 avril 1860.

MONSIEUR,

J'ai l'honneur de vous transmettre expédition d'un arrêté qui vous appelle à faire partie d'une commission dont les lumières me sont nécessaires pour apprécier, en parfaite connaissance de cause, les réclamations que le sieur Fafchamps a adressées à la Chambre des Représentants et que celle-ci m'a renvoyées. Il s'agit de savoir quelle part revient au pétitionnaire dans l'invention et dans la propagation des machines à traction directe, servant à l'épuisement des mines ; pour éclaircir cette question, il convient selon moi, de savoir : 1° si le principe de la traction directe était dans le domaine public en 1827, à l'époque où le sieur Fafchamps a pris son premier brevet ; 2° si ce principe était appliqué dans la machine brevetée en 1827, au nom du sieur Fafchamps, et si cette machine remplissait les conditions voulues d'une machine d'exhaure ; 3° si la machine brevetée en 1833, au nom du sieur Fafchamps, était une machine à traction directe, propre à l'épuisement des mines, et si le principe et les combinaisons qui y sont réalisés, peuvent être considérés comme nouveaux et comme constituant le point de départ des machines d'exhaure qui sont aujourd'hui généralement adoptées dans nos charbonnages ; enfin 4° quelle part revient au sieur Fafchamps, dans l'invention et dans la propagation de la traction directe appliquée en Belgique aux machines à épuisement, en raison de ses brevets de 1827 et de 1833, ainsi que des machines construites par lui ou d'après ses conseils.

Je n'indique ces questions que pour marquer les limites dans lesquelles, à mon sens, les investigations de la commission doivent se renfermer ; j'entends du reste lui laisser l'initiative la plus complète sur la nature des recherches qu'elle croira devoir entreprendre ainsi que sur le mode d'après lequel elle trouvera bon de procéder à ses informations. Je lui remettrai tous les documents qui existent dans les archives de mon département et je m'empresserai de lui prêter mon concours pour réunir tous ceux dont elle aura besoin et qu'elle ne pourrait pas se procurer par une autre voie. Il lui sera du reste loisible d'entendre soit M. Fafchamps lui-même, soit d'autres personnes compétentes qu'elle trouvera bon de consulter.

*Le Ministre de l'Intérieur,*

(Signé) CH. ROGIER.

---

## N° 3.

*M. le Président de la Commission, à M. le Ministre de l'Intérieur.*

Bruxelles, le 7 juillet 1860.

MONSIEUR LE MINISTRE,

J'ai l'honneur de vous adresser ci-joint le rapport de la commission que vous avez instituée, par votre arrêté rappelé en marge, pour apprécier la part qui revient au sieur Fafchamps dans l'invention et dans la propagation des machines d'exhaure à traction directe.

L'intention première de la commission avait été de terminer ce rapport par quelques remarques, ayant pour objet de réduire à leur juste valeur les avantages exagérés, attribués par le sieur Fafchamps à l'introduction en Belgique de cette espèce de machine; mais après réflexion, elle a cru que de telles considérations ne se rattachaient pas directement au programme que vous lui avez tracé, et n'étaient pas de nature à figurer convenablement dans son travail. En conséquence, elle a décidé, Monsieur le Ministre, que j'aurais l'honneur de vous les communiquer dans la présente lettre d'envoi.

Voici, selon M. Fafchamps, quels seraient les avantages en question :

1° Les machines à traction directe permettraient d'exploiter des mines qu'on eût abandonnées si l'on avait dû s'en tenir aux anciennes machines d'épuisement. (Lettre de M. Fafchamps au Ministre de la justice, 11 décembre 1852.)

2° Elles diminueraient les frais d'établissement de *deux mille* francs par cheval. (*Ibid.*)

3° Elles réduiraient de *seize* kilogrammes à *trois* la consommation de combustible par cheval et par heure. (Requête de M. Fafchamps à la Chambre des Représentants, mars 1856.)

4° Leur emploi produirait une économie annuelle s'élevant à *vingt sept millions*. (*Ibid.*)

5° Enfin elles épargneraient en main d'œuvre le travail quotidien d'un nombre d'ouvriers évalué à 17,740 en 1857. (Lettre de M. Fafchamps au Ministre de l'Intérieur, 12 février 1857.)

Il y a, dans ces assertions diverses, beaucoup d'erreurs et d'exagérations.

Les machines à traction directe ont, sur les autres machines d'exhaure, les avantages suivant :

Elles réduisent, dans une certaine proportion, les frais d'établissement et d'entretien ;

Elles diminuent les chances d'accidents.

Comparées aux machines de Cornouailles, elles n'ont pas d'autre avantage : elles ne permettent pas d'opérer avec plus de puissance, ni de descendre à une profondeur plus grande ; tout ce qui se fait avec les unes peut se faire avec les autres. Parmi les machines d'exhaure établies aujourd'hui dans les environs de Mons, celles

qui épuisent l'eau aux plus grandes profondeurs sont, d'une part, neuf machines à traction directe, allant de 400 mètres à 540 mètres ; d'autre part, quatre machines de Watt à balancier, allant de 405 mètres à 564 mètres.

L'économie de *deux mille* francs par cheval, qui résulterait, selon M. Fafchamps, de la substitution des machines à traction directe aux machines à balancier, est évidemment impossible.

Une bonne machine à balancier, de la force 300 chevaux, ne coûte, établissement compris, que 200,000 francs, soit 700 francs par cheval ; à traction directe, le prix est 175,000 francs ; l'économie est donc de 25,000 francs, c'est-à-dire de 85 francs par cheval.

Il n'y a pas d'économie de combustible dans l'emploi des machines à traction directe, telles qu'elles fonctionnent aujourd'hui en Belgique. C'est aux machines de Cornouailles, utilisant la détente de la vapeur, qu'appartient sous ce rapport la supériorité. Un mémoire de M. l'ingénieur en chef Gonot, inséré dans les annales des Travaux Publics (t. VII, p. 81), constate que, en 1845, la consommation de combustible par heure et par cheval était moyennement, dans le Hainaut, de *cinq* kilogrammes pour les machines de Cornouailles, et de *sept* pour les machines à traction directe.

La réduction qu'on peut obtenir dans la dépense annuelle, par l'emploi des machines à traction directe, n'atteint donc pas à beaucoup près le chiffre élevé que M. Fafchamps lui assigne.

M. Gonot, examinant en 1847 ce qu'il y aurait à faire, dans l'hypothèse où toutes les machines d'exhaure du Hainaut seraient à remplacer, proposait d'employer exclusivement des machines à traction directe ; il indiquait en outre les règles à suivre pour en tirer le meilleur parti possible ; cela fait, il évaluait à *un million* de francs la somme dont on réduirait la dépense annuelle d'épuisement, si l'on se conformait au choix qu'il recommandait et aux règles qu'il traçait <sup>(1)</sup>. Cette évaluation s'applique à un travail exigeant une force nominale d'au moins 450 chevaux : Comparée au chiffre de M. Fafchamps, elle en montre toute l'exagération.

S'agit-il en dernier lieu du nombre des ouvriers employés en Belgique à l'exploitation des charbonnages ? L'introduction des machines d'exhaure à traction directe n'apporte à ce nombre *aucune réduction*.

La commission ne s'est pas dissimulé, Monsieur le Ministre, que les conclusions de son rapport provoqueraient quelque étonnement, et soulèveraient même des clameurs ; mais après avoir consacré beaucoup de temps et de peines à rechercher, à étudier consciencieusement les faits, elle ne peut vous donner que ce qu'elle croit, avec conviction, être l'expression sincère de la vérité. — Depuis longtemps, dans le public, on a identifié avec tant de persistance le système à traction directe avec le système Fafchamps, que, pour un grand nombre d'esprits de bonne foi, ces deux expressions sont devenues synonymes. L'erreur, à force d'être répétée, est devenue une vérité ; et cette erreur, on aura d'autant plus de

(1) Avec cette économie, qui est loin d'être atteinte aujourd'hui, on ne ferait baisser le prix de revient de l'hectolitre de houille que de 1 centime, c'est-à-dire  $\frac{1}{100}$ .

peine à la détruire, qu'elle prend sa source dans un sentiment naturel et louable, la répugnance instinctive que l'homme éprouve lorsqu'il croit voir un inventeur méconnu, et dépouillé de la propriété la plus sacrée.

Si l'opinion publique, en s'égarant comme je viens de le dire, s'était bornée à attribuer à un homme, estimable d'ailleurs, des services supérieurs à ceux qu'il a rendus réellement; si elle s'était bornée à solliciter la bienveillance du Gouvernement en faveur d'un ingénieur dont les efforts persistants, mais mal dirigés, n'ont pas été couronnés de succès, le fait n'aurait aucune conséquence sérieuse. Mais la question prend une tout autre portée, lorsqu'il s'agit de voter une récompense nationale pour une invention qui, malheureusement, n'appartient pas au pays. Elle devient très-grave surtout, lorsqu'elle met en jeu l'honneur d'un autre citoyen, et qu'elle peut faire accuser de contrefaçon et de fraude l'industriel honorable à qui revient le mérite incontestable d'avoir le plus puissamment contribué à rendre pratique et profitable à l'industrie houillère le principe de la traction directe.

Recevez, Monsieur le Ministre, l'expression de mon profond respect.

*Le Président de la Commission,*

J. LIAGRE.

*Les membres de la commission à M. le Ministre de l'Intérieur, à Bruxelles.*

Bruxelles, le 2 juillet 1860.

MONSIEUR LE MINISTRE,

Vous nous avez chargés d'examiner et de déterminer quelle part revient à M. Fafchamps dans l'invention et la propagation des machines à traction directe, destinées à l'épuisement des mines.

Pour éclaircir ce point vous avez pensé qu'il convenait de résoudre les questions suivantes :

1° *Le principe de la traction directe était-il dans le domaine public en 1827, à l'époque où le sieur Fafchamps a pris son premier brevet?*

2° *Le principe de la traction directe était-il appliqué dans la machine brevetée, en 1827, au nom du sieur Fafchamps et cette machine remplissait-elle les conditions voulues d'une machine d'exhaure?*

3° *La machine brevetée en 1833, au nom du sieur Fafchamps, était-elle une machine à traction directe, propre à l'épuisement des mines? Les principes et les combinaisons qui y sont réalisés peuvent-ils être considérés comme nouveaux et comme constituant le point de départ des machines d'exhaure qui sont aujourd'hui généralement adoptées dans nos charbonnages?*

4° *Quelle part revient au sieur Fafchamps dans l'invention et dans la propagation de la traction directe appliquée en Belgique aux machines*

*d'épuisement, en raison de ses brevets de 1827 et de 1833, ainsi que des machines construites par lui ou d'après ses conseils?*

Avant de répondre à ces questions, nous pensons, Monsieur le Ministre, qu'il convient d'exposer les faits principaux sur lesquels notre opinion se fonde. Ces faits ont été recueillis par nous, soit dans les documents que vous nous avez communiqués, soit en dehors de ces documents et d'après nos propres investigations. On peut sans doute, ainsi qu'on l'a fait pour quelques-uns d'entre eux alors qu'ils n'étaient pas tous suffisamment connus, apprécier ces faits de diverses manières. Dans tous les cas il importe de les bien établir et de ne pas les perdre de vue, puisque c'est d'eux avant tout, que dépend la solution cherchée.

Pour plus de clarté, nous commencerons par préciser ce qu'on doit entendre par *machine à traction directe*.

Lorsqu'une machine travaille, elle agit sur la résistance à vaincre par des intermédiaires qui transmettent l'effort moteur, soit directement, soit indirectement. La machine est à *action directe* toutes les fois que l'effet moteur se transmet à la résistance sans transformation de mouvement : dans le cas contraire, elle est à *action indirecte*.

Toutes choses égales d'ailleurs, les machines à action directe sont préférables à celles où il y a transformation de mouvement, et, par suite, augmentation des résistances passives.

Les machines à action directe sont à double effet ou à simple effet. Dans le premier cas, on les dispose en général de manière à ce qu'elles tirent et poussent alternativement. Dans le second cas, elles n'agissent que suivant l'un ou l'autre de ces deux modes ; et, si c'est par traction, on les désigne sous le nom de *machines à traction directe*.

Pour distinguer les machines à traction directe proprement dites, des machines à action directe qui tirent et poussent alternativement, nous désignons celles-ci sous le nom de *machines à double effet direct*.

En ce qui concerne l'épuisement des mines les *machines à traction directe* offrent en général plus d'avantages et moins d'inconvénients que les *machines à double effet direct* <sup>(1)</sup>. Celles-ci d'ailleurs cessent d'être applicables lorsqu'un

(1) Dans les machines d'exhaure à double effet direct, le piston moteur tire et pousse alternativement ; lorsqu'il tire, il agit en sens inverse de la gravité et soulève l'attirail des pompes. Lorsqu'il pousse, son action, favorisée par le poids de cet attirail, tend à se transmettre jusqu'à l'extrémité de la tige des pompes. De là résultent, à la descente, des inconvénients divers et d'une importance plus ou moins grande, selon que l'action motrice du piston se transmet en partie, jusqu'à l'extrémité de la maîtresse tige, ou qu'au contraire elle est équilibrée tout entière par un contre-poids disposé à cette fin et s'ajoutant à celui qu'il faut déjà pour contre-balancer l'excédant du poids de l'attirail sur la résistance au refoulement. Dans le second cas, le contre-poids employé pour équilibrer l'action motrice, ne permet pas qu'elle se transmette au delà du point où il se lie à la tige des pompes, et lorsqu'il agit à son tour, pour restituer cette action, c'est après deux transformations de mouvement. L'effet cesse ainsi d'être direct, et il y a nécessairement augmentation des résistances passives. Dans le premier cas, deux écueils se présentent, et quelles que soient les précautions qu'on prenne, on ne peut guère en pratique, éviter l'un ou l'autre. Lorsque la résistance à vaincre exige que l'effort moteur du

*moteur puissant devient* nécessaire et que la tige des pompes atteint une certaine longueur.

piston se transmette jusqu'en bas, elle expose la maîtresse tige à fléchir et crée par les obstacles qu'il faut apporter à cette flexion, des frottements considérables. Lorsque le contraire a lieu, la vitesse qui s'accroît sous l'impulsion du piston moteur, peut devenir trop grande et provoquer ainsi les accidents les plus fâcheux.

On voit, par cet aperçu, à quoi tient la supériorité des machines à traction directe sur les machines à double effet direct, et pourquoi celles-ci ont été successivement abandonnées pour celles-là. Il est arrivé plusieurs fois qu'on a voulu conserver le double effet, tout en supprimant ses inconvénients les plus graves. Le procédé suivi consiste, comme nous l'avons indiqué tout à l'heure, à faire usage d'un contre-poids convenable. Dès lors tout se passe comme dans les machines à traction directe, sauf une certaine augmentation des résistances passives, augmentation d'autant plus grande que la puissance de la machine est plus considérable. Observons que le double effet a relativement au simple effet, un avantage particulier : il permet de réduire de moitié la section du cylindre moteur. Malgré cet avantage, les inconvénients l'emportent, et le simple effet mérite la préférence. A l'appui de cette opinion généralement admise, et confirmée par l'expérience, nous citerons les extraits suivants d'un article inséré dans les *Annales des mines de France* (5<sup>e</sup> série, t. VIII) et rédigé par M. Juncker, aujourd'hui inspecteur général des mines en retraite à Paris.

On y lit page 120 :

« Dans les machines à double effet, les tiges, tirants, axes, etc., en un mot tous les intermédiaires entre la puissance et la résistance, sont alternativement soumis à des efforts opposés, qui tendent à désunir les assemblages et à occasionner dans toutes les parties du système des chocs et des vibrations très-préjudiciables à leur durée et à la conservation des forces vives dépensées par le moteur.

« L'expérience a appris, d'ailleurs, que les matériaux de construction (le bois, le fer) qui sont placés dans de telles circonstances, se détériorent progressivement, tandis qu'ils conservent leurs propriétés physiques, leur élasticité surtout, et restent, par conséquent, doués d'une force spécifique plus grande, lorsque l'effort, quoique variable, est exercé constamment dans le même sens, celui de la résistance absolue. Ces observations tournent au désavantage des machines à double effet, pour lesquelles on est contraint à recourir à une augmentation notable dans les dimensions et partant dans le poids des diverses parties du mécanisme. Lorsqu'il s'agit de transmettre la puissance par refoulement à de grandes distances, comme cela se voit dans les mines, l'inconvénient que je viens de signaler s'aggrave encore, en se compliquant de la difficulté matérielle d'assurer aux attirails, maîtresse-tige, etc., la rigidité nécessaire. »

Plus loin, page 121, M. Juncker ajoute à propos du choix à faire entre une machine à simple effet et une machine à double effet :

« Ce choix ne saurait être douteux dans le cas d'épuisement, pour les mines surtout, où les engins doivent être simplifiés le plus possible ; où la surveillance, l'entretien, les moyens de pose et de réparation doivent être ménagés, facilités de toutes manières. »

Citons encore les conclusions d'un rapport fait au Ministre de l'Intérieur, le 14 août 1847, par M. Gonot, ingénieur en chef des mines à Mons. (*Voir les Annales des Travaux Publics*, t. VII, pp. 157 et 159.)

M. Gonot dit des machines d'exhaure à action directe, qu'elles méritent la préférence sur les machines à balancier, parce qu'elles sont plus faciles à établir et moins coûteuses. Il indique plus loin que le choix à faire entre les machines à vapeur d'épuisement doit se porter sur celles de ces machines qui sont à traction directe, proprement dite, et, par conséquent, à simple effet.

Ces notions suffisent pour le but que nous nous proposons : elles nous permettent d'entrer immédiatement en matière.

La première application bien constatée du principe de la traction directe à l'épuisement des eaux remonte à l'année 1749. Elle est due à M. Hoëll qui l'introduisit dans les mines de Schemnitz, en Hongrie. Le cylindre était installé sur l'orifice du puits; le piston moteur se liait directement à la tige des pompes. La machine était celle de Newcomen, modifiée de manière à ce que la traction fut directe et que l'action motrice de la vapeur fut remplacée par celle d'une colonne d'eau (1).

L'invention de Hoëll se propagea rapidement partout où les circonstances locales en permettaient l'application. Le succès se soutint d'ailleurs, puisqu'un des projets les plus remarquables, conçus dans ce système, fut exécuté par M. Reichenbach de 1808 à 1817. Ajoutons qu'en 1825, une machine du système Hoëll fut établie en France pour les mines d'Huelgoat, dans le Finistère.

L'action motrice de la vapeur, substituée à celle d'une colonne d'eau dans les machines d'exhaure à traction directe, date de 1826, ou plus tard. A moins d'antécédents contraires, jusqu'ici non connus, c'est à M. Frimot qu'appartient l'initiative de cette substitution. On en voit la preuve dans le brevet pris en France par cet ingénieur le 26 septembre 1822, et dans le brevet de perfectionnement du 16 septembre 1826.

Déjà, dès 1826, il y a publicité suffisante pour faire connaître cette application nouvelle du principe de la traction directe. A l'appui de cette remarque, qui n'est pas sans importance, nous citerons d'abord l'existence, antérieure au 16 septembre 1826, d'une machine d'exhaure établie d'après le système de M. Frimot et fonctionnant à Brest, dans un des bassins du port, le bassin de Pontaniou. Nous citerons ensuite un prospectus imprimé, publié le 15 octobre 1826 sous les auspices de M. Frimot, et ayant pour objet d'appeler l'attention des capitalistes sur la possibilité d'appliquer avec succès à l'élévation des eaux pour les besoins des villes, à l'exhaure des mines, ainsi qu'à de grandes entreprises de dessèchement, le système de pompes déjà employé à l'épuisement du bassin de Pontaniou à Brest.

La machine d'exhaure de M. Frimot est à traction directe proprement dite. On doit la considérer comme le prototype de toutes les machines à traction directe employées aujourd'hui pour l'épuisement des mines.

M. Fafchamps conteste au système Frimot, la propriété d'être à traction directe (2). L'objection qu'il émet, se fonde sur ce que, dans la machine décrite au brevet de 1826, il existe un parallélogramme servant d'intermédiaire pour transmettre à la tige de la pompe à eau l'effort du piston moteur. Cette objection tombe devant les remarques suivantes.

On lit, dans le deuxième Catalogue des brevets d'invention, publié en 1827, le

(1) Documents relatifs à l'histoire des machines d'épuisement à traction directe par A. T. Ponson (page 2).

(2) Voir la lettre adressée par M. Fafchamps au Ministre des Travaux Publics, le 9 janvier 1836.

titre du brevet obtenu par M. Frimot, le 16 septembre 1826. Voici ce titre très-explicite : *Machine à vapeur appliquée au jeu d'une pompe et dont les centres des pistons du cylindre à vapeur et de la pompe à eau sont unis par une verge rigide et droite.*

Ce titre suffit à lui seul pour établir d'une manière incontestable que l'application de la traction directe à l'épuisement des eaux était définie par M. Frimot, en 1826, avec la précision nécessaire pour la rendre immédiatement possible dans les conditions même où elle se fait aujourd'hui.

L'idée première de M. Frimot était celle qui se présente ici le plus naturellement, celle que M. Hoëll et ses imitateurs avaient appliquée depuis 1749. Elle consistait à lier directement la tige du piston moteur au tirant de la pompe à eau, en faisant passer cette tige par le fond inférieur du cylindre. C'est ainsi que M. Frimot avait d'abord disposé la machine qui fonctionnait à Brest en 1826 <sup>(1)</sup>. Les conditions particulières dans lesquelles on essaya cette machine, donnèrent lieu à des inconvénients <sup>(2)</sup>. C'est à raison de ces inconvénients, et pour les faire disparaître, que l'inventeur déplaça la boîte à étoupes et introduisit une nouvelle disposition décrite et motivée comme il suit, dans la spécification du brevet du 16 septembre 1826.

« Un parallélogramme reposant sur la tige du piston à vapeur descend parallèlement au cylindre et s'attache par le milieu de la traverse inférieure à la ligne des tirants de la pompe à eau. Toutes les jointures de ces pièces sont faites avec charnières et la tige du piston à vapeur roule à pivot sur ce dernier. Voilà une disposition que personne n'a encore présentée, et qui n'a plus l'incertitude des projets, puisqu'elle est éprouvée dans une forte machine en activité. Elle permet d'entretenir d'huile la boîte à étoupes, ce qui n'aurait pas lieu, si on faisait pénétrer le plan de pose de la pompe à vapeur par la tige du piston ; puis elle corrige les petites erreurs d'établissement des deux cylindres dont les axes doivent se trouver sur la même verticale. »

Déjà, en 1822, M. Frimot avait conçu l'idée qu'il réalise plus tard dans la machine construite pour le port de Brest. Il le rappelle en s'exprimant ainsi dans la spécification du brevet du 16 septembre 1826 :

« Les centres des pistons de la pompe à vapeur et de la pompe à eau sont unis par une verge rigide sans l'intermédiaire des balanciers à mouvement alternatif circulaire, employés partout pour transmettre l'effort de la vapeur sur le piston à un mouvement alternatif quelconque.

» Cette idée d'unir par une *tige verticale* les pistons de la *pompe à vapeur* et de la pompe à eau n'est pas *nouvelle en projet* ; mais personne ne l'avait

(1) Ces détails sont conformes aux indications fournies par M. Frimot, dans une note écrite de sa main et portant la date du 11 mai 1860. M. Letoret nous a communiqué cette note. Nous en avons constaté l'authenticité, en la comparant à une lettre reçue, par l'un de nous, de M. Frimot.

(2) Le mouvement étant très-rapide (20 à 25 coups par minute), et la tension de la vapeur très-forte (7 à 8 atmosphères), la boîte à étoupes ne pouvait pas être entretenue d'huile, de manière à fermer toute issue.

» exécutée lorsque j'ai pris patente, en 1822, pour divers cas particuliers, sachant  
 » bien que cette idée n'était pas assez étudiée pour en faire une application  
 » générale.

» Quoiqu'il n'y ait pas de similitude apparente entre les dessins que je pré-  
 » sente aujourd'hui et ceux que j'ai fournis pour le même système de machines  
 » en 1822, il n'est pas moins incontestable qu'ils dérivent de la même idée  
 » mère, et que les derniers ne diffèrent pas des premiers quant au principe,  
 » puisqu'on ne retrouve, ni dans les uns ni dans les autres, aucune trace du  
 » balancier qui existe dans toutes les machines produisant le seul mouvement de  
 » va et vient.

» La première différence que j'établis entre les pompes à vapeur, produisant  
 » le mouvement alternatif (sans transformation en circulaire continu) et mon  
 » nouveau système de pompes, vient de la manière dont j'attache la tige du  
 » piston à vapeur avec celui de la pompe à eau. Un parallélogramme repo-  
 » sant, etc. (*Voir la citation qui précède*). »

On ne retrouve pas dans la spécification du brevet de 1822 toute la précision  
 des indications précédentes ; néanmoins les faits ultérieurs ne laissent aucun  
 doute sur ce qu'entendait M. Frimot, lorsqu'en 1822 il faisait précéder des  
 lignes suivantes, la description d'une machine où les pistons de la pompe à eau  
 et de la pompe à vapeur, reliés entre eux par une tige droite et rigide, se mou-  
 vaient dans un seul et même cylindre :

« L'application des pistons des pompes ordinaires aux pompes à feu pou-  
 » vait, *si l'on y réfléchit*, conduire à une solution de la question relative à  
 » l'ascension de l'eau par la vapeur, *sans faire usage des balanciers*. L'idée  
 » que nous allons exposer, sans nous sembler parfaite, nous paraît cependant  
 » donner une solution plus simple de cette question que celle qui est aujourd'hui  
 » généralement adoptée. En l'énonçant « nous établirons *un intermédiaire* entre  
 » » les machines *actuelles* et celles que nous nous proposons d'exécuter. » »

Voici d'ailleurs une preuve plus positive encore :

Déjà de 1823 à 1824, M. Frimot construisait des machines d'épuisement con-  
 formes à celles qu'il décrit plus tard dans la spécification du brevet de 1826. A  
 l'appui de cette assertion, nous citerons l'extrait suivant d'un certificat délivré  
 par M. Juncker, le 22 juin 1860 :

« Le soussigné, inspecteur-général des mines en retraite, chargé, lorsqu'il  
 » était ingénieur ordinaire, de la surveillance des machines à vapeur dans le  
 » département du Finistère où il avait sa résidence, déclare à qui il appartiendra  
 » que, dans ses visites à la fabrique de machines de M. Frimot, ingénieur des  
 » ponts et chaussées, établie à Landerneau, près de Brest, il a vu construire de  
 » 1823 à 1824, une pompe à vapeur d'un nouveau système dit à *traction directe*,  
 » analogue aux machines à colonne d'eau que le soussigné a été appelé à faire  
 » construire pour le service des épuisements de la mine d'Huelgoat (concession  
 » de Poullaouen), machines qui sont caractérisées par cette disposition que le  
 » centre du piston moteur et celui du piston de la pompe élévatoire d'épuisement,  
 » sont situés sur une même ligne verticale et reliés solidairement entre eux par  
 » une tige rigide, à l'exclusion absolue de tous leviers, balanciers, engrenages,  
 » poulies, etc., usités dans les anciens appareils d'épuisement. J'atteste, en outre,

» que cette machine a parfaitement fonctionné à blanc dans lesdits ateliers, » aussitôt sa construction achevée, en décembre 1824. »

Ajoutons sur ce point une dernière remarque en réponse à l'objection de M. Fafchamps (1).

La machine d'exhaure décrite par M. Frimot dans la spécification du brevet du 16 septembre 1826, ne cesse pas d'être à traction directe, par le motif que la tige du piston-moteur ne se lie pas immédiatement au tirant de la pompe à eau. *L'action reste directe par cela seul qu'elle se transmet sans transformation de mouvement.* Tout au plus pourrait-on observer que la traction commence à partir de la traverse supérieure du châssis et qu'en même temps il y a compression de la tige du piston sur toute sa hauteur. En admettant qu'il puisse résulter de là quelques inconvénients, ils sont minimes et sans importance comparative-ment à ceux de même nature qui se reproduisent sur la tige du piston et sur une longueur plus ou moins grande de la maîtresse-tige dans les machines d'exhaure à double effet direct (2). Une imperfection si légère rachetée d'ailleurs par des avantages qui, aux yeux de M. Frimot, faisaient plus que la compenser, ne peut en aucun cas enlever à cet ingénieur la priorité d'application de la traction directe dans l'établissement des machines à vapeur appropriées à l'épuisement des eaux.

1827.  
M. Fafchamps.

En 1827, M. Fafchamps demande et obtient un brevet pour l'application directe des machines à vapeur à DOUBLE EFFET au mouvement des pompes destinées à épuiser l'eau des mines, minières, marais, etc.

La machine brevetée au nom de M. Fafchamps, en 1827, se distingue des machines d'exhaure de MM. Hoëll et Frimot par les dispositions suivantes :

1° Elle est à double effet ;

2° Elle comprend deux jeux de pompes parallèles, l'un à traction directe, l'autre à traction indirecte. Le premier se lie directement à la tige du piston-moteur, le second se rattache à cette tige par l'intermédiaire d'une chaîne et d'une poulie de renvoi.

L'objet principal de l'inventeur est d'obtenir le double effet et non pas de s'en tenir à la traction directe, comme l'ont fait avant lui, MM. Hoëll et Frimot. Il obtient le double effet qu'il a en vue, en substituant la traction indirecte à la traction directe pour la moitié du travail des pompes.

La demande de M. Fafchamps est du 8 mars 1827 : le brevet est du 5 septembre suivant. Dans l'intervalle, MM. Blanc et Conville, constructeurs de machines à Paris, sont brevetés pour une invention définie comme suit dans le Catalogue des brevets de 1827, 3<sup>e</sup> supplément (3) :

(1) Il y a lieu d'observer que l'emploi du parallélogramme, que M. Fafchamps considère, en 1826, comme inconciliable avec le principe de la traction directe, est proposé par lui-même dans la spécification du brevet délivré en son nom le 5 septembre 1827.

(2) Aux inconvénients d'une pression exercée sur une plus grande longueur, s'ajoutent ici d'autres inconvénients, ceux qui résultent pour cette même longueur, des alternatives périodiques produites par l'extension.

(3) Nous ne sommes pas parvenus à nous procurer ce catalogue. Le titre que nous reproduisons est extrait d'un dossier dont M. Fafchamps nous a donné communication. L'occasion

*Pompe aspirante et foulante dont le piston est à double tige ou placé entre deux tiges et mis en jeu par une machine à vapeur à DOUBLE EFFET.*

Il résulte des déclarations de M. Fafchamps que MM. Blanc et Conville étaient ses associés et qu'ils agissaient de concert avec lui en faisant breveter en France l'invention pour laquelle il était en instance en Belgique.

Dans la spécification du brevet obtenu en Belgique par M. Fafchamps le 5 septembre 1827, on trouve les détails suivants : « Pour éviter le stuffen box » inférieur, on peut faire usage d'un châssis en fer (fig. 3), suivant les conseils » de MM. Brixhe et Chevremont.

» Les avantages de cette machine sur celles à simple effet, les seules dont on a » fait usage jusqu'à ce jour pour épuiser l'eau des mines, seront d'économiser » plus de la moitié du combustible, d'extraire plus du double d'eau pour une » même force, de n'exiger qu'un très-petit emplacement, d'économiser les frais » d'établissement et d'entretien.

» Dans cette machine qui paraît avoir atteint la dernière simplicité, la manière » dont le feu est employé à transmettre le mouvement *lui* fait jouir de sa plus » grande force sans torsion, ni inflexion. La direction verticale de l'action de la » force motrice qui s'exerce sans renvoi, ni par bielles, ni par parallélogramme, » élimine toute divergence et ballottement et *réduit presque à rien* la résistance » du frottement qui *consume* dans les autres machines une quantité si notable de » la force motrice, surtout si, suivant le conseil de M. le professeur Vander- » heyden, on suspend l'axe de la grande poulie sur des rouleaux qui réduiront » ce seul frottement à un frottement du second genre.

» Ce qui est dit ci-dessus, est applicable à l'extraction des eaux à petite pro- » fondeur, telle que l'épuisement des navires, des bassins de port, etc. Les » pompes ayant alors de plus grands diamètres, la machine soulèvera des poids » plus considérables. »

Dans une lettre adressée par M. Fafchamps, le 12 juillet 1827, à M. le baron de Beeckman, gouverneur de la province de Hainaut, on lit le passage suivant relative à la machine brevetée le 5 septembre de la même année :

s'étant présentée de consulter les bulletins de la société d'encouragement, nous avons constaté deux faits qu'il n'est peut-être pas inutile de signaler ici. Le premier consiste en ce que le bulletin de l'année 1826 ne fait aucune mention du brevet pris par M. Frimot, le 16 septembre de cette même année ; le second, en ce que le bulletin de 1827 mentionne le brevet Blanc-et-Conville dans les termes suivants, beaucoup moins explicites que le titre reproduit ci-dessus :

*Méthode d'approprier les machines à vapeur à DOUBLE EFFET, à l'épuisement ou à l'élévation des eaux à toutes les profondeurs et hauteurs, et machine propre à mettre cette méthode en usage. (Brevet du 31 août 1827.)*

Peut-être trouvera-t-on l'explication de ces faits dans une note insérée par M. Genieys, à la page 117 de son *Essai sur les moyens de conduire, d'élever et de distribuer les eaux* (Paris, 1829). Voici cette note, relative à un parallèle établi dans le texte entre la machine de Watt et celle de M. Frimot :

« Il y a entre les deux systèmes des différences plus essentielles, mais nous ne croyons pas » devoir en parler, parce que M. Frimot a pris un brevet d'invention et qu'il ne désire faire » connaître ses machines que par l'*effet utile* qu'elles peuvent produire. »

« Les voyages que je viens de faire dans les pays étrangers . . . . .  
 » m'ont procuré la certitude *qu'aucune machine semblable à la mienne* n'y a  
 » été mise en œuvre. »

La certitude acquise par M. Fafchamps, *qu'aucune machine semblable à la mienne* n'avait été mise en œuvre en 1827, n'est pas en désaccord avec l'existence antérieure d'une machine d'exhaure à traction directe construite sous la direction de M. Frimot, et fonctionnant en 1826<sup>(1)</sup>, dans le bassin de Pontaniou à Brest. La machine de M. Fafchamps diffère assez de celle de M. Frimot pour écarter toute assimilation qui tiendrait à les identifier dans ce qu'elles ont d'essentiel et de caractéristique.

L'emploi d'un châssis en fer, indiqué par M. Fafchamps pour éviter le stuffing-box inférieur, n'est pas nouveau en 1827. M. Frimot avait déjà reconnu, par expérience, que ce stuffing-box pouvait offrir des inconvénients et il l'avait supprimé, en y suppléant par l'addition du parallélogramme articulé décrit au brevet du 16 septembre 1826.

Le double effet introduit par M. Fafchamps se complique d'un renvoi par poulie. De là résulte une transformation de mouvement et par suite une résistance au moins égale à celle que le frottement des tourillons engendre dans les machinés à balancier. Supposons les choses égales de part et d'autre ; le double effet ne permet pas que, pour une *même* quantité de combustible ou pour une *même* dépense de vapeur, on puisse extraire *plus* d'eau qu'avec le simple effet. Les avantages que M. Fafchamps attribue sous ce rapport à son invention de 1827, ne sont pas seulement exagérés, ils sont tout à fait illusoires.

1828. M. Devaux.

En 1828, M. Devaux demande et obtient un brevet pour une machine d'exhaure à double effet direct. Cette machine paraît être la première qui soit en même temps à double effet et à action direct. Elle se distingue de celle de M. Fafchamps, en ce qu'elle n'exige qu'un seul jeu de pompe et qu'elle supprime toute traction indirecte. Elle se distingue des autres en ce quelle est à double effet.

Au nombre des applications indiquées par M. Devaux dans la spécification de son brevet, figure celle du double effet avec suppression de toute action directe, le cylindre moteur étant placé à côté du puits et non pas au dessus<sup>(2)</sup>.

1835.  
 M. Fafchamps.

En 1835, M. Fafchamps prend un brevet de perfectionnement. La spécification

<sup>(1)</sup> La machine d'exhaure établie à Brest dans le bassin de Pontaniou, a même fonctionné dès 1825. Soumise en mai et juin 1826 à des expériences définitives, sous le contrôle d'une commission d'ingénieurs, elle n'a été remplacée qu'en 1838, lorsque l'agrandissement des quatre bassins, dont elle épuisait les eaux, a réclamé l'emploi d'une machine plus puissante.

Ces détails sont extraits d'une lettre écrite à l'un de nous, par M. Frimot.

Le succès qu'obtint l'ingénieuse machine de M. Frimot, est constaté par un témoignage officiel de la satisfaction du Ministre de la Marine. Ce témoignage fut transmis à l'inventeur le 8 septembre 1826, par M. Redon, intendant de la marine, à Brest.

<sup>(2)</sup> M. Devaux signale à cette occasion trois systèmes de pistons, propres à opérer l'aspiration et le refoulement. Le premier est celui des pistons plongeurs, déjà connus en Angleterre et aujourd'hui généralement employés en Belgique.

de ce brevet indique le double effet direct comme applicable aux machines d'exhaure, aux pompes à air, etc. Les moyens d'exécution ne sont décrits que pour le cas d'une machine soufflante à double effet direct <sup>(1)</sup> et pour celui d'une machine à deux poulies, c'est-à-dire à double effet et à traction indirecte.

Le double effet direct, indiqué comme applicable aux machines d'exhaure, n'a plus rien de neuf en 1833. A cela près que les détails font absolument défaut, c'est la reproduction pure et simple de l'invention brevetée au nom de M. Devaux le 15 mai 1828.

L'application du double effet par l'intermédiaire d'une seconde poulie disposée comme la première et supprimant ainsi toute traction directe, ne peut, sous aucun rapport, être considérée comme un titre à faire valoir dans la question qui nous occupe ici.

En 1836, M. Letoret prend un brevet *pour une machine d'exhaure à vapeur à haute pression et à simple effet.* 1836. M. Letoret.

La machine de M. Letoret est à traction directe comme celle de M. Frimot dont elle ne se distingue que par des détails purement accessoires. Elle diffère de l'appareil primitif de M. Fafchamps, en ce qu'elle supprime à la fois le double effet et la traction indirecte. Elle diffère du système de M. Devaux en ce qu'elle substitue le simple effet au double effet, et qu'elle agit uniquement par traction, tandis que le piston moteur du système de M. Devaux tire et pousse alternativement.

Nous n'avons pas à comparer la machine de M. Letoret à l'appareil modifié de M. Fafchamps. Cet appareil n'étant que la reproduction du système de M. Devaux, ce que nous venons de dire suffit à cet égard.

En 1837, le 5 avril, M. Letoret prend un brevet de perfectionnement.

1837. M. Letoret.

En 1841, M. Guillemin prend brevet pour un nouveau système de machines d'épuisement par le moyen de pompes dites *semi-auto-motrices*. En 1842, M. Vilain prend brevet pour un système analogue. Il nous suffit de mentionner les deux inventions qui ne diffèrent en rien d'essentiel de l'invention déjà brevetée deux fois, la première en 1828, au nom de M. Devaux, la seconde en 1833, au nom de M. Fafchamps.

1841. M. Guillemin.

1842. M. Vilain.

En 1842, M. Letoret prend un nouveau brevet d'invention pour une machine d'épuisement à moyenne ou à haute pression, à expansion, à condensation, et à compression de la vapeur. En 1843 et 1846, il prend pour cette même machine, deux brevets de perfectionnement.

1842. M. Letoret.

1843. Id.

1846. Id.

La machine brevetée en 1842, au nom de M. Letoret, est à traction directe proprement dite; elle ne diffère de la machine déjà brevetée en 1836, au nom du même inventeur, que par des modifications apportées au système de M. Frimot et tendant à rendre les applications de ce système à l'exhaure des mines de plus en plus faciles, de plus en plus avantageuses.

(1) Il y a lieu d'observer que l'application du double effet direct aux machines soufflantes était réalisé en Belgique, plusieurs années avant 1833. Nous citerons pour preuve deux machines de cette espèce, établies et fonctionnant depuis 1828, l'une à Liège, à la fonderie de canons, l'autre aux environs de Mons, dans l'établissement du Grand-Hornu.

Les détails qui précèdent, ont principalement pour objet la détermination de l'ordre dans lequel se sont produites, à partir de 1749, les applications successives de la traction directe à l'épuisement des eaux. En général, ces applications sont restées longtemps très restreintes et leur propagation a rencontré de sérieux obstacles.

L'invention de M. Frimot, conçue en 1822, réalisée et fonctionnant en 1825, ne s'est guère étendue en France avant 1850. En 1855 une machine d'exhaure à traction directe est établie dans le bassin de la Loire, au puits Thiblia de la concession Berard. (1) Dans la période des quinze années qui suivent, on ne voit encore que des essais timides et peu multipliés (2).

L'invention brevetée au nom de M. Fachamps en 1827, ne s'est pas propagée en Belgique. Les cas d'application, tels qu'ils nous ont été signalés par l'inventeur lui-même, sont au nombre de trois seulement. Le premier date de 1828 pour une machine d'essai atteignant tout au plus la force d'un cheval. Le second date de 1830, pour une machine d'environ 20 chevaux. Le troisième et dernier date de 1836 pour une machine de 5 chevaux au plus. Il ne paraît pas qu'aucune de ces machines ait été maintenue jusqu'en 1858. Dans tous les cas, leur petit nombre et leur faible puissance montrent assez qu'elles n'ont pris aucune extension.

L'invention brevetée au nom de M. Devaux en 1828 ne paraît pas avoir été appliquée par l'inventeur lui-même, si ce n'est une fois seulement, à la houillère des artistes à Flémalle. Encore faut-il observer que dans cette application particulière, il n'y a pas d'effet direct proprement dit, le cylindre moteur étant placé à côté du puits, et l'action motrice se transmettant par l'intermédiaire d'un levier (3).

(1) Cette machine à haute pression, sans condensation et sans contre-balancier, a été construite par M. Verpilleux. Une soupape placée sur le fond du cylindre et s'ouvrant du dedans au dehors, permettait à l'air de s'échapper lorsque le piston montait. Le vide qui tendait à se former au dessus du piston, le retenait au moment de la descente. Quoique très-incomplète, la machine dont il s'agit, a rempli l'objet qu'on s'était proposé. Nous devons ces détails à M. Maus, qui les a obtenus de M. Baldeyron, associé de M. Verpilleux.

(2) Le peu de succès qu'obtint l'invention de M. Frimot pendant plusieurs années, le peu d'extension qu'elle prit en France, avant que M. Letoret l'eût appliquée et propagée en Belgique, sont confirmés par les extraits suivants :

« On a essayé, dit M. Auguste Perdonnet, de supprimer le balancier et de communiquer » sans intermédiaire, le mouvement rectiligne de la tige du piston de la machine à vapeur aux » tiges des pompes ; mais cette disposition n'a point présenté d'avantages. » (Voir le *Dictionnaire de l'industrie manufacturière, commerciale et agricole*. Bruxelles 1857, page 281.)

M. Ch. Combes dit, en parlant de la traction directe par la vapeur :

« Cette disposition, semblable à celle dont la machine à colonne d'eau d'Huelgoat offre un » exemple, est appliquée sur plusieurs mines de houille de la Belgique et de la Prusse, à des » pompes mues par des machines à vapeur. » (Voir le *Traité de l'exploitation des mines*, par M. Combes. Paris, 1845, tome III, pag. 679-680.)

(3) Il résulte des renseignements fournis à l'un de nous, par MM. Wery, Brialmont et Charlier, que cette machine est la première de celles où l'on a fait usage en Belgique des pistons plongeurs importés d'Angleterre.

Après avoir pris brevet, en 1833, pour la même invention déjà brevetée en 1828, au nom de M. Devaux, ce n'est qu'en 1857 ou même en 1858 <sup>(1)</sup>, que M. Fafchamps essaya de l'appliquer à l'exhaure. Cet essai, le seul qu'ait tenté M. Fafchamps, eut lieu chez M. Dupont, maître de forges à Fayt : il échoua complètement.

Brevetés pour la même invention, l'un en 1841, l'autre en 1842, MM. Guillemain et Vilain surent l'appliquer dans des conditions plus heureuses.

Les machines établies par ces constructeurs ou d'après leur système, dans la province de Hainaut, étaient en 1845, au nombre de huit dont cinq d'une faible puissance et trois d'un effet utile de 62 à 125 chevaux <sup>(2)</sup>.

Aujourd'hui ces machines sont abandonnées ou sur le point de l'être. Pour peu qu'elles soient puissantes, et qu'on veuille les faire fonctionner sans risque d'accidents graves, il faut les réduire en quelque sorte au rôle des machines à simple effet, c'est-à-dire assurer par un contre-poids convenable le libre jeu de la maîtresse-tige pendant toute sa descente. En général lorsqu'on les abandonne, c'est pour les remplacer par des machines à traction directe proprement dites. Lorsqu'on les conserve au contraire, ce n'est pas à raison de la supériorité qu'on leur attribuerait à tort sur les machines à traction directe, c'est pour éviter la dépense d'un établissement nouveau et d'un cylindre de plus grand diamètre.

L'invention brevetée en 1856 au nom de M. Letoret, n'a pas d'abord été mieux accueillie en Belgique qu'elle ne l'avait été en France sous les auspices de M. Frimot. Elle rencontra beaucoup de préventions qu'il fallut surmonter. Néanmoins les applications se multiplièrent peu à peu et elles finirent par prendre une extension considérable. C'est ainsi que de 1846 à 1860, le nombre des machines à traction directe, établies et fonctionnant dans la province de Hainaut, s'est élevé progressivement de 6 à 57 <sup>(3)</sup>.

Les faits que nous venons d'exposer montrent suffisamment quels sont les inventeurs et le propagateur des applications de la traction directe à l'exhaure des mines.

Les inventeurs sont MM. Hoëll et Frimot. Le propagateur est M. Letoret.

De 1749 à 1822, M. Hoëll et ses imitateurs empruntent à des chutes d'eau la force dont ils ont besoin. De 1822 à 1826, la vapeur introduite comme moteur par M. Frimot, permet d'étendre les applications à tous les cas possibles. C'est seulement à partir de 1836, sous l'impulsion de M. Letoret, que l'invention nouvelle jusques-là stérile et désormais féconde, commence à se propager <sup>(4)</sup>.

(1) Voir une lettre de M. Dupont à M. Letoret, en date du 4 mai 1860.

(2) Voir le tableau dressé par M. l'ingénieur en chef des mines Gonot, à la suite du rapport fait au Ministre de l'Intérieur, le 14 août 1847, et inséré dans les *Annales des Travaux Publics* de Belgique, tome VII, page 81.

(3) Ce dernier chiffre résulte d'un relevé spécial que M. l'ingénieur en chef Gonot a bien voulu faire à notre prière. La force normale de ces 57 machines est de 8,652 chevaux. Cinq d'entre elles seulement marchent à double effet et leur force totale n'est que de 94 chevaux. Une 6<sup>e</sup> de la force de 150 chevaux, est construite pour le double effet, mais on est forcé de la faire marcher à peu près, à simple effet.

(4) On observera que les machines d'exhaure à double effet direct, n'ont pris pied en Bel-

On a pensé qu'une part plus ou moins considérable de cette invention et de cette propagation pouvait et devait être attribuée à M. Fafchamps. On a fait observer que, le titre du brevet de M. Frimot n'ayant paru qu'en 1827<sup>(1)</sup>, postérieurement à l'invention de M. Fafchamps, celle-ci conservait toute son originalité. Il restait à établir que la machine brevetée au nom de M. Fafchamps, en 1827, constituait par elle-même une machine d'exhaure à traction directe, ou que du moins, elle contenait visiblement en germe tous les développements des applications ultérieures : on s'est borné à admettre qu'il en était ainsi.

Examinons jusqu'à quel point une appréciation, si différente de la nôtre, pourrait se soutenir aujourd'hui, en présence des documents nouveaux parvenus à notre connaissance.

A la date du 16 septembre 1826, une machine d'exhaure du système Frimot était établie à Brest où elle fonctionnait dans le bassin de Pontaniou.

Le 13 octobre de cette même année, paraissait un prospectus imprimé, adressé aux capitalistes et renfermant les indications suivantes :

« Jusqu'à présent, c'est au moyen d'un levier, appelé balancier, que l'on  
 » transmet la puissance de la vapeur à la résistance des pompes à eau. et que  
 » l'on équilibre les divers poids de l'attirail de la machine. M. Frimot appliquant  
 » *directement la puissance* de la vapeur à la *résistance*, a *supprimé le levier*  
 » et obtient l'équilibre des pièces de son système au moyen d'une balance  
 » hydraulique. Par cette substitution, toutes les pièces du nouveau système se  
 » trouvent *constamment tendues ou comprimées* à toutes les époques du mou-  
 » vement de la machine : par conséquent, elles ne peuvent éprouver ou trans-  
 » mettre aucun choc ou vibration. De cette manière, M. Frimot a pu retrouver  
 » une grande partie de la force vive perdue, diminuer par conséquent la consom-  
 » mation du combustible et réduire le poids des diverses parties de la machine,  
 » de sorte qu'à force égale, la sienne pèse cinq à six fois moins que les machines  
 » ordinaires.

« Une pompe à vapeur, construite d'après ces idées est établie sur les bassins  
 » de radoub du port de Brest où elle fonctionne, pour le service de la marine,  
 » depuis plusieurs mois. Cette pompe élève 260 mètres cubes d'eau par heure à  
 » la hauteur de 6 à 7 mètres et fournit autant de travail utile que 288 hommes  
 » appliqués aux meilleurs pompes de la marine. Elle dépense environ 19 kilo-  
 » grammes de charbon par heure, ce qui fait revenir le prix de la journée d'un  
 » manœuvre travaillant à des pompes à 0 k. 66, ou les deux tiers d'un kilo-  
 » gramme de charbon ; encore elle ne produit que la moitié du travail dont elle  
 » est capable, attendu qu'elle n'est que la moitié du système complet composé  
 » de deux machines distinctes alimentées, par la même vapeur qui agira succes-

---

gique qu'à partir de l'année 1844. Leur essor, provoqué par celui des machines à traction directe, a d'abord été plus rapide. L'expérience aidant, on a bientôt reconnu l'infériorité relative du double effet direct, et l'on a été conduit à lui substituer la traction directe proprement dite. C'est ainsi qu'on doit attribuer à M. Letoret, tous les progrès accomplis dans cette voie depuis 1856.

(<sup>1</sup>) Nous admettons, sans avoir pu le vérifier, que la publication de ce titre est postérieure à l'instance engagée en Belgique par M. Fafchamps, pour l'obtention du brevet de 1827.

» sivement à haute et à basse pression dans les deux cylindres. La pompe de  
 » Brest fournit un travail utile de 87 unités par kilogramme de charbon dépensé  
 » et le système des deux machines en produira au moins 150.

» M. Frimot a créé un établissement à Landerneau pour la construction de ces  
 » machines auxquelles il a donné le nom de *pompes à vapeur à balancier*  
 » *hydraulique*. Il a obtenu un brevet d'invention (1822) et un certificat de  
 » perfectionnement (1827). La machine qu'il a livrée à la marine et qui fonc-  
 » tionne actuellement à Brest, a été soumise à l'examen d'une commission  
 » composée d'ingénieurs des ponts et chaussées, des constructions navales et  
 » de commissaires de la marine, qui a constaté par des expériences répétées  
 » les faits que nous venons d'exposer. Ce jugement a été confirmé par un rapport  
 » de la *commission consultative de la marine*. Deux machines, d'après le  
 » système complet de M. Frimot, sont en construction dans l'établissement de  
 » Landerneau et seront bientôt achevés.

» Les machines à vapeur pour élever l'eau ont déjà été appliquées en France  
 » avec succès à la distribution de l'eau dans les villes, à l'épuisement de l'eau dans  
 » les mines. L'usage de la pompe à vapeur à balancier hydraulique doit être placé  
 » au premier rang dans la série des améliorations qui commencent à s'introduire  
 » dans l'exploitation de nos mines. »

On voit par ces détails qu'en 1826, l'invention de M. Frimot était réalisée : déjà même elle avait eu un certain réentissement et loin d'être restée secrète, elle avait reçu de la publicité. Nous n'avons pas à rechercher si M. Fafchamps ou ses associés, M<sup>rs</sup>. Blanc et Conville, l'ont ou non connue dès l'origine. Ils ont pu la connaître antérieurement au 8 mars 1827. Cette possibilité suffit ; elle ne permet pas que, sous aucun prétexte, on revendique au nom de M. Fafchamps la priorité acquise par M. Frimot pour l'invention de 1826.

En reportant à M. Frimot, à lui seul, la première application de la traction directe à l'épuisement des eaux par la vapeur, nous ne dépouillons pas M. Fafchamps des droits qui lui sont acquis en vertu du brevet de 1827. Ce qui revient à M. Fafchamps c'est l'introduction du double effet avec traction indirecte substituée à la traction directe pour moitié du travail. Les progrès ultérieurs n'ont pu s'accomplir que par la suppression de ce double effet compliqué de traction indirecte. C'est assez dire qu'ils consistent essentiellement en un retour pur et simple à la machine de M. Frimot.

Il est fâcheux pour M. Fafchamps qu'au lieu d'innover comme il l'a fait en 1827, il n'ait pas borné à appliquer en Belgique l'invention de M. Frimot. Il est fâcheux qu'il ait persisté plus tard dans une conception malheureuse, et que ses efforts n'aient abouti en 1833, qu'à la reproduction d'une machine à double effet direct déjà brevetée en 1828 au nom de M. Devaux. Lorsque M. Letoret intervint en 1836, la carrière était ouverte pour lui comme pour M. Fafchamps ; ils étaient tous les deux dans les mêmes conditions ; ils avaient sous les yeux et à leur disposition les mêmes éléments. L'un et l'autre pouvaient également s'emparer du système de M. Frimot, inaugurer ce système en Belgique et l'y propager. M. Letoret vit nettement ce que M. Fafchamps n'avait pas même entrevu. Il comprit les avan-

tages de la *traction* directe proprement dite ; il sut reconnaître en même temps les inconvénients du double effet, et s'arrêter au système qui devait prévaloir. Là est le mérite de M. Letoret, mérite essentiellement personnel et non réversible à M. Fafchamps que l'expérience et l'imperfection de ses propres machines n'avaient point encore éclairé (1).

Nous nous sommes demandé si, en plaçant le cylindre moteur au dessus de l'orifice du puits, M. Fafchamps n'avait point fait faire en Belgique un pas considérable à la question de la traction directe (2).

Il y a lieu d'observer que cette disposition était généralement adoptée, depuis 1749, pour toutes les machines à traction directe du système Hoëll. Loin donc d'être nouvelle en 1827, elle était déjà très-ancienne. Remarquons néanmoins qu'en 1841, alors qu'il s'agit d'établir au charbonnage du Haut-Flénu une machine d'exhaure de 200 à 300 chevaux, l'on objecte, contre le système de M. Letoret la difficulté et le danger de placer le cylindre moteur au dessus de l'orifice du puits. Telle est encore, en 1844, la puissance de cette objection, qu'en dépit de l'avis contraire émis par MM. Gonot et Delneufcourt, dans une commission composée de quatre membres, elle prévaut contre M. Letoret et fait adopter de préférence à la traction directe une machine de l'ancien système, une machine à balancier.

C'est au commencement de l'année 1841 que la Société dite des Pompes de Jemmapes, nomma la commission dont nous venons de parler. Cette commission se composait de MM. Gonot, Delneufcourt, Castillon et Leclercq. Elle fut unanime pour reconnaître que le système de M. Letoret, comparé au système ancien de Cornouailles, présentait les mêmes avantages. MM. Gonot et Delneufcourt n'hésitaient pas à proposer l'adoption du système Letoret, dans le cas même où la machine serait de 250 à 300 chevaux. MM. Castillon et Leclercq ne partageaient pas cette opinion. Une machine aussi puissante leur inspirait des craintes sur la solidité de l'établissement (3).

(1) En 1853, M. Fafchamps est encore au même point qu'en 1827. Il y a une exposition générale à Bruxelles, et ce qu'il y fait figurer, comme spécimen de son invention, c'est encore sa machine à poulie. (Rapport du comité consultatif de l'industrie, en date du 20 octobre 1848.)

(2) Ce qui nous a conduits à poser cette question, ce sont deux lettres, l'une du 17 janvier 1836, adressée par M. Devaux au Ministre des Travaux Publics, l'autre du 3 février suivant, adressée par le Ministre des Travaux Publics au Ministre de l'Intérieur.

Dans ces lettres on lit les passages suivants, relatifs à M. Fafchamps : \*

« On doit reconnaître qu'il a le premier en Belgique conçu et exécuté l'idée de placer un cylindre à vapeur au dessus du puits d'épuisement. »

« Il n'est pas permis de lui refuser l'honneur d'avoir le premier en Belgique proposé de placer un cylindre à vapeur au dessus du puits d'épuisement. »

Ces passages doivent être entendus en ce sens, que la traction directe n'étant possible qu'avec l'établissement du cylindre moteur au dessus de l'orifice du puits, M. Fafchamps a aidé à vaincre les préventions qui pouvaient exister contre cette disposition et facilité par là les applications ultérieures de la traction directe à l'exhaure des mines. Considéré en lui-même, l'établissement du cylindre moteur au dessus des puits, constitue en réalité un inconvénient. Cet inconvénient est plus que compensé par les avantages de la traction directe ; il n'en était pas ainsi pour la machine à poulie brevetée, en 1827, au nom de M. Fafchamps.

(3) Voir le rapport de M. Gonot, en date du 12 mai 1835.

En donnant à ces faits l'interprétation qu'ils comportent, on doit reconnaître que les préventions à vaincre, pour l'établissement du cylindre moteur au-dessus de l'orifice du puits, n'existaient en réalité que dans le cas spécial où il s'agit de machines puissantes (1). M. Fafchamps n'avait point à construire de parcelles machines; son système ne s'y prêtait pas. Il s'agissait uniquement pour lui d'opérer dans des conditions simples, faciles et déjà sanctionnées par une longue expérience. Pour admettre qu'il y eût là quelque mérite, il faudrait en quelque sorte supposer l'impossible, à savoir que l'on ignorait en Belgique ce qui se faisait dans les pays voisins depuis trois quarts de siècle. Il ne semble donc pas qu'on puisse attribuer de ce chef à M. Fafchamps une part quelconque du progrès accompli ultérieurement avec l'aide et l'intervention persistante de M. Letoret.

Revenons maintenant aux questions rappelées ci-dessus et cherchons à les résoudre d'après les données qui précèdent.

1<sup>re</sup> QUESTION. *Le principe de la traction directe était-il dans le domaine public en 1827, à l'époque où le sieur Fafchamps a pris son premier brevet?*

RÉPONSE. Oui.

Le principe de la traction directe est appliqué depuis 1749 à l'épuisement des eaux dans les mines; il n'a pas cessé de l'être. En 1826, M. Frimot substitua l'action motrice de la vapeur à celle des colonnes d'eau dont on faisait usage antérieurement pour mouvoir les machines d'exhaure à traction directe. Le brevet de M. Frimot est du 16 septembre 1826. A cette époque, on voyait à Brest une machine construite d'après le nouveau système et fonctionnant depuis plusieurs mois dans le bassin de Pontaniou. Dès le 15 octobre de la même année, un prospectus imprimé, adressé aux capitalistes, donnait à l'invention de M. Frimot une publicité suffisante pour la faire connaître.

2<sup>e</sup> QUESTION. *Le principe de la traction directe était-il appliqué dans la machine brevetée en 1827, au nom du sieur Fafchamps, et cette machine remplissait-elle les conditions voulues d'une machine d'exhaure?*

RÉPONSE. Non, si ce n'est partiellement et d'une manière insuffisante.

La machine brevetée en 1827, au nom de M. Fafchamps, ne peut être considérée comme à traction directe qu'autant qu'on y supprime celui des deux jeux de pompe pour lequel la traction est indirecte. Cette machine ne remplit d'ailleurs que très-imparfaitement les conditions voulues pour l'exhaure des mines. Loin d'être préférable aux machines dites à balancier, elle leur est inférieure, alors même qu'il suffit d'une faible puissance pour effectuer les épuisements. Dans le

(1) On lit dans les *Annales des mines* (5<sup>e</sup> série, tome VIII, page 116) les observations suivantes, présentées par M. Juncker, concernant la machine d'exhaure à traction directe et à colonne d'eau, établie en 1823 aux mines d'Huelgoat, pour des épuisements exigeant une force nominale d'environ 150 à 200 chevaux :

« La machine d'épuisement, destinée pour nos mines, devait avoir une puissance considérable, double au moins de celle de la machine d'Ilisung. Or, on sait que les difficultés d'exécution et de pose dans ces sortes de constructions, augmentent beaucoup plus rapidement que la raison simple de la force qu'il s'agit de développer. »

cas contraire, lorsque les besoins exigent l'emploi d'une force motrice plus ou moins considérable, la machine de M. Fafchamps est impropre à sa destination.

5<sup>e</sup> QUESTION. *La machine brevetée en 1833, au nom du sieur Fafchamps, était-elle une machine à traction directe, propre à l'épuisement des mines? Les principes et les combinaisons qui y sont réalisés, peuvent-ils être considérés comme nouveaux et comme constituant le point de départ des machines d'exhaure qui sont aujourd'hui généralement adoptées dans nos charbonnages?*

RÉPONSE. Non.

En admettant que la machine brevetée en 1833, au nom de M. Fafchamps, s'applique à l'épuisement des eaux dans d'autres conditions que la machine déjà brevetée en 1827 au nom du même inventeur, elle ne se distingue en rien de la machine d'exhaure à double effet direct brevetée en 1828 au nom de M. Devaux. Elle est, comme celle-ci, à double effet, très-différente en cela des machines d'exhaure à traction directe proprement dite. En ce cas, d'ailleurs, c'est à M. Devaux et non point à M. Fafchamps que la priorité est acquise.

Pour que la machine brevetée en 1828, au nom de M. Devaux, pût être considérée comme constituant au profit de M. Fafchamps qui l'aurait reproduite en 1833, le point de départ du développement progressif des machines d'exhaure actuellement en usage, il faudrait d'abord que celle-ci dérivassent de celle-là ; il faudrait ensuite que M. Fafchamps eût construit ou fait construire, avec succès, plusieurs machines du système de M. Devaux ou qu'en les perfectionnant il eut contribué à les propager. En fait, les machines d'exhaure à traction directe proprement dite ont précédé l'introduction en Belgique des machines d'exhaure à double effet direct, et M. Fafchamps n'a construit ou fait construire qu'une seule machine de ce dernier système. Cette machine, établie en 1837 ou 1838 chez M. Dupont, maître de forges à Fayt, était de la force d'environ 15 à 20 chevaux. On pourrait croire qu'à raison de sa faible puissance, elle a dû fonctionner convenablement. Il résulte au contraire des renseignements les plus sûrs qu'elle marchait très-mal, et qu'on a dû y renoncer définitivement après 7 ou 8 mois d'un travail irrégulier et fréquemment interrompu. Des essais aussi malheureux nuisent plus qu'ils ne servent à la propagation du système qu'ils ont pour objet de réaliser. Ils éveillent la défiance et jettent du discrédit sur tout système analogue ou paraissant tel. Loin d'aplanir les obstacles qui s'opposaient à l'adoption du système de M. Frimot, récemment introduit par M. Letoret, ils étaient de nature à les accroître et à les multiplier.

4<sup>e</sup> QUESTION. *Quelle part revient au sieur Fafchamps dans l'invention et dans la propagation de la traction directe appliquée en Belgique aux machines d'épuisement, en raison de ses brevets de 1827 et de 1833, ainsi que des machines construites par lui ou d'après ses conseils?*

RÉPONSE. Aucune part, selon nous.

Il ne paraît pas que M. Fafchamps ait construit ou fait construire en Belgique, d'après ses conseils, une seule machine d'exhaure à traction directe proprement dite, et par conséquent à simple effet. Loin de là, ce qui ressort du brevet de 1827 et des autres circonstances relatives au même objet, c'est que M. Fafchamps se préoccupait, avant tout, du double effet, qu'il attribuait à ce double effet une

valeur imaginaire, et qu'il n'en apercevait ni les inconvénients, ni l'infériorité relative.

Que la vue des machines de M. Fafchamps, machines à double effet, opérant pour moitié du travail, par traction directe, et pour l'autre moitié, par traction indirecte, ait suggéré à quelque inventeur plus habile l'idée de supprimer le double effet et la traction indirecte ; qu'elle ait ainsi contribué par ses imperfections à susciter les applications plus heureuses, faites par M. Letoret <sup>(1)</sup> du système Frimot, c'est là une question qu'il nous est impossible de résoudre <sup>(2)</sup> et qui paraît d'ailleurs en impliquer une autre, non moins délicate. Cette deuxième question aurait pour objet de savoir ce qui serait advenu du système Fafchamps, et quelles transformations ce système aurait subi sous l'influence unique de l'inventeur, dans l'hypothèse où, M. Letoret n'intervenant pas, l'idée d'appliquer en Belgique le système de M. Frimot, n'aurait pas eu M. Letoret pour propagateur.

Admettons, pour un instant, que M. Letoret doive à l'inspection des machines de M. Fafchamps la pensée réalisée en 1836, de leur substituer l'invention de M. Frimot. Il a pu faire cette substitution sans s'emparer d'aucune chose qui ne fût déjà dans le domaine public. Les avantages résultant du succès obtenu par M. Letoret lui sont donc entièrement acquis, et c'est en vain que M. Fafchamps voudrait en revendiquer le mérite. A cet égard, ses prétentions seraient d'autant moins fondées que *sans l'intervention de M. Letoret, rien ne prouve, rien ne fait pressentir que le système de la traction directe eût jamais été appliqué par M. Fafchamps, dans les conditions voulues pour en assurer le succès et la propagation.*

Notre tâche se terminant ici, nous pensons, Monsieur le Ministre, qu'il ne nous reste plus qu'à présenter, en quelques mots, le résumé de tout ce qui précède.

L'application de la traction directe à l'exhaure des mines remonte à l'année 1749. Elle est d'abord restreinte aux cas où l'action motrice s'emprunte à des chutes d'eau. Plus tard, elle s'étend à tous les cas possibles, la vapeur intervenant comme moteur.

*La machine établie par M. Frimot, et fonctionnant à Brest en 1826, est le PROTOTYPE des machines à traction directe, actuellement en usage pour l'exhaure des mines.*

Un prospectus, imprimé et publié le 15 octobre 1826, fait remonter, à cette date, la publicité donnée au système de M. Frimot.

(1) Il n'y a pas lieu d'invoquer ici la machine à double effet direct, brevetée d'abord en 1828, au nom de M. Devaux, puis en 1833, au nom de M. Fafchamps ; c'est postérieurement au brevet pris en 1836 par M. Letoret, que fut établie, chez M. Dupont, la première machine d'exhaure à double effet direct.

(2) Pour répondre affirmativement à une pareille question, il faudrait établir, *contre toute vraisemblance*, qu'aucune des applications de la traction directe, faites à l'étranger depuis 1749 jusqu'en 1836, n'était parvenue à la connaissance de M. Letoret. Il faudrait ajouter, en outre, que M. Letoret n'a pu tirer, de son propre fond, l'idée qu'il sut si bien comprendre et si bien féconder.

L'invention, brevetée en 1827 au nom de M. Falchamps, n'est pas une application nouvelle de la traction directe. Elle consiste essentiellement en une application du *double effet* de la vapeur avec traction indirecte substituée à la traction directe pour moitié du travail.

L'invention, brevetée en 1828 au nom de M. De Vaux, a pour objet l'application du *double effet direct* à l'épuisement des eaux.

L'invention, brevetée en 1833 au nom de M. Falchamps, est douteuse, incertaine.

Si l'on suppose qu'elle consiste en cette application du *double effet direct* à l'exhaure des mines, elle est postérieure de cinq ans à la même invention, déjà brevetée en 1828 au nom de M. Devaux.

Si l'on suppose qu'elle ne consiste pas en cette application, elle ne se distingue de l'invention déjà brevetée en 1827, que par l'addition d'une deuxième poulie, disposée comme la première, et ne laissant plus subsister aucune traction directe.

Les machines d'exhaure brevetées au nom de M. Falchamps, en 1827 et 1833, ne sont pas des machines à traction directe proprement dites. Elles n'en ont ni les avantages, ni la supériorité relative. Elles ne comportent pas non plus la même extension. Leur emploi n'est possible que pour de faibles puissances et alors même elles ne sont point préférables aux machines dites à balancier.

Les machines construites en Belgique d'après le système primitif de M. Falchamps, se réduisent à trois, n'ayant ensemble qu'une force totale d'environ vingt-cinq chevaux. Elles n'ont pu ni se maintenir, ni se propager.

Une seule machine a été construite par M. Falchamps, d'après son second système, autrement dit d'après le système breveté en 1828, au nom de M. De Vaux. Établie en 1837, chez M. Dupont, maître de forges à Fayt, cette machine a dû être abandonnée après sept ou huit mois d'essais infructueux.

L'invention brevetée en 1836, au nom de M. Letoret, est un emprunt fait à M. Frimot et non point à M. Falchamps. A quelques détails près, elle reproduit, pour l'introduire en Belgique, la machine d'exhaure à traction directe, inaugurée à Brest en 1826. Une fois saisi par M. Letoret, le système de M. Frimot reçoit plusieurs améliorations successives. Tel est l'objet des brevets de 1837, 1842, 1843 et 1846. L'effet est un succès croissant qui commence en Belgique, s'y propage et de là s'étend au dehors, revenant en France à sa source même, dans des conditions qui lui avaient manqué jusques-là, pour s'y développer.

De 1836 à 1838 on voit déjà deux machines du système Frimot-Letoret, l'une, de 20 chevaux essayée en 1837 dans l'établissement du Grand-Hornu, l'autre, de 60 chevaux, fonctionnant en 1838 à Frameries.

L'adoption des machines puissantes rencontre plus d'obstacles. Néanmoins de 1842 à 1843, M. Letoret en fait construire deux, l'une de 125 chevaux pour la houillère du Houssu, l'autre de 275 chevaux pour le charbonnage de l'Agrappe.

Ces premières difficultés vaincues, quelques années suffisent pour imprimer un mouvement rapide à la propagation du système Frimot-Letoret. C'est ainsi qu'aujourd'hui, sur un nombre total de 98 machines d'exhaure fonctionnant dans la province de Hainaut et offrant ensemble une force nominale de 14,000 chevaux,

on n'en compte pas moins de 31 toutes à traction directe proprement dite. et ayant ensemble une force totale de 8,400 chevaux.

Les inventions brevetées, l'une en 1841 au nom de M. Guillemin, l'autre en 1842 au nom de M. Vilain, n'ont rien qui les distingue essentiellement de l'invention déjà brevetée au nom de M. De Vaux en 1828, et reproduite en 1855 par M. Fafchamps. Elles ont toutes un seul et même objet, l'application du double effet direct à l'exhaure des mines.

Plusieurs machines de ce système ont été établies en Belgique à partir de 1841. Mieux conçues qu'elles ne l'avaient été par M. Fafchamps, elles ont pu fonctionner d'une manière satisfaisante et se développer assez rapidement, en empruntant leur vogue momentanée au succès récent de la traction directe. Aujourd'hui le nombre de ces machines a considérablement décréu, et tout indique qu'elles tendent à disparaître pour faire place aux machines du système Frimot-Letoret.

Les faits que nous venons de résumer ne permettent pas de considérer les inventions brevetées au nom de M. Fafchamps, en 1827 et 1855, comme constituant le point de départ des machines d'exhaure aujourd'hui généralement adoptées dans les charbonnages de Belgique. Ils montrent que ce point de départ date de 1856, lorsque M. Letoret intervient et commence son œuvre couronnée plus tard de succès. La machine d'exhaure propagée en Belgique par M. Letoret, est la machine à traction directe de M. Frimot. En introduisant en Belgique cette machine, déjà essayée et fonctionnant en France pour l'exhaure des mines, M. Letoret usait d'un droit incontestable. Son mérite est d'avoir su appliquer la traction directe dans de bonnes conditions, de l'avoir appropriée à la fin spéciale qu'il avait en vue et d'être parvenu à la faire prévaloir. Une part de ce mérite est reversible à M. Frimot : il n'en revient aucune à M. Fafchamps.

Recevez, Monsieur le Ministre, l'expression de notre profond respect,

*Les membres de la commission,*

(Signés) LAMARLE, J.-B. BRASSEUR, J. LIAGRE.

---