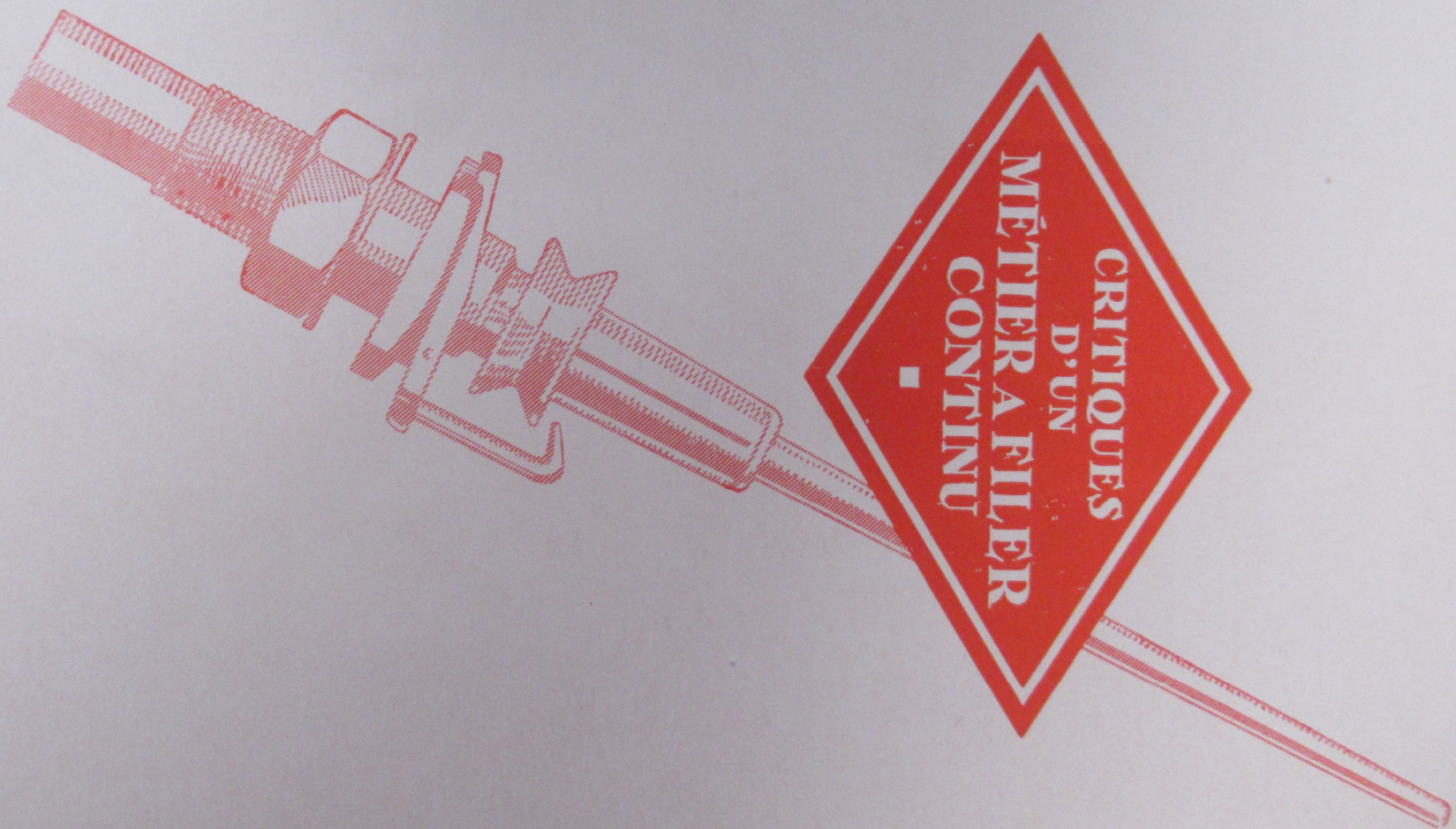


A 12749



**CRITIQUES  
D'UN  
MÉTIER À FILER  
CONTINU**

---

# SKF

## CRITIQUES

d'un

## MÉTIER à FILER CONTINU

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques

Usines à Mulhouse (Ht-R.), Belfort (Terr. de), Graffenstaden (Bas-Rhin), Clichy (Seine)

Maison à PARIS, 32, Rue de Lisbonne (8<sup>e</sup>)

*Agences à*

BORDEAUX. 9, cours du Chapeau Rouge

ÉPINAL ..... 12, rue de la Préfecture  
19, rue de la Gare (Textile)

LILLE ..... 61, rue de Tournai  
16, rue Faidherbe (Textile)

LYON ..... 13, rue Grôlée



MARSEILLE.... 40, rue Sainte

NANCY..... 21, rue St-Dizier

NANTES ..... 7, rue Racine

ROUEN ..... 7, rue de Fontenelle

TOULOUSE.... 21, rue Lafayette



## CRITIQUES D'UN MÉTIER A FILER CONTINU

Dans tout organe de machine on doit chercher, en réduisant au minimum les frottements et les résistances nuisibles, à obtenir que la plus grande partie de l'énergie consommée soit transformée en travail utile.

En appliquant cette méthode à toutes les machines d'une usine on réalise des économies importantes de force motrice, et on supprime en même temps les élévations de température et l'usure des organes tournants.

Par les perfectionnements ingénieux des diverses constructions on a amélioré le rendement de beaucoup de machines; mais a-t-on apporté de tels perfectionnements aux métiers à filer continus ?

L'Institut allemand des recherches pour l'Industrie Textile à Reutlingen-Stuttgart a étudié la question d'une façon très approfondie. Des essais comportant des mesures scientifiques furent effectués sur des métiers à filer continus pendant les années 1923 et 1924 dans la Süddeutschen Baumwolle-Industrie à Kuchen

Les résultats en furent publiés à Baden-Baden le 29 avril 1925 à une réunion du Syndicat d'Augsburg des Industries Textiles de l'Allemagne du Sud.

Ces essais furent effectués sur des métiers à filer continus de fabrication anglaise munis de 400 broches tournant à 9400 t/m et ayant une course de 5'' 1/2; le fil obtenu était du n° 42 anglais.

Selon les déclarations des spécialistes, les machines étaient en bon état mécanique. Chacune d'elles était commandée par un moteur électrique de rendement connu.

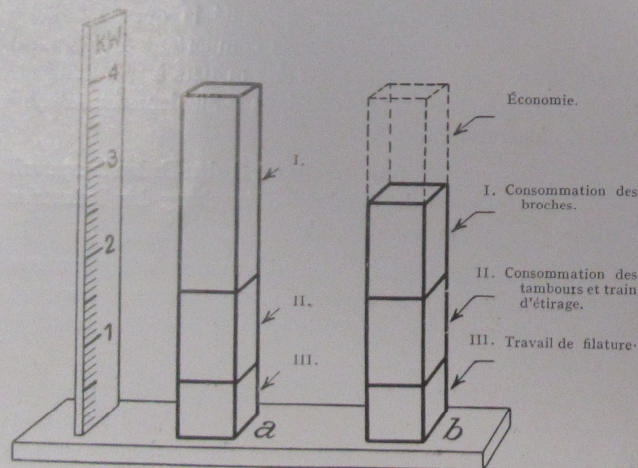
A l'aide d'instruments de haute précision, on mesura très exactement l'énergie absorbée par les différents organes des métiers.

En vue d'obtenir les valeurs moyennes exactes, de nombreuses mesures furent faites pendant les années 1923-1924, les machines travaillant toujours dans les mêmes conditions mais munies successivement de broches à coussinet lisse et de broches à roulement à billes ou à rouleaux.

Les valeurs obtenues, mentionnées dans les diagrammes et tableau ci-après, peuvent être considérées comme valeurs moyennes annuelles puisqu'elles résultent d'observations pratiquées pendant les quatre saisons.

### RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DANS UN MÉTIER A FILER CONTINU

- a) Avec broches à coussinet lisse.  
b) Avec broches à roulement à billes ou à rouleaux.



Consommation de force motrice	Consommation totale du métier		Broches		Tambours et étrépage		Travail de filature	
	Kw.	%	Kw.	%	Kw.	%	Kw.	%
Broches ordinaires. . . . .	3.9	100	2.26	58	1.03	26.4	0.61	15.6
Broches à roulement . . . . .	2.7	100	1.08	40	1.01	37.4	0.61	22.6

De l'examen de ces différents chiffres, nous pouvons faire les déductions suivantes :

1° Une faible partie de l'énergie absorbée par un métier à filer continu est utilisée pour filer.

Dans le cas présent s'il est nécessaire pour filer de disposer de 0,61 Kw, nous constatons que l'énergie absorbée par les broches, les tambours, les trains d'engrenages et d'étrépage est de :

- a) Avec broches à coussinet lisse . . . . . 3,29 Kw  
b) Avec broches à roulement à billes ou à rouleaux . . . . . 2,09 Kw.

On voit également que le rapport entre le travail employé à filer et le travail total absorbé par la machine est de 15,6 % dans le cas de broches à coussinet lisse et de 22,6 % dans le cas de broches à roulement à billes ou à rouleaux.

Le rendement mécanique du métier est donc augmenté de 0,150 à 0,226, c'est-à-dire d'environ 48 %.

2° La consommation d'énergie d'un métier est considérablement réduite par l'emploi des broches à roulement à billes ou à rouleaux.

Dans le cas présent, nous trouvons une consommation d'énergie de :

a) Avec broches à coussinet lisse ..... 3,9 Kw.

b) Avec broches à roulement à billes ou à rouleaux ..... 2,7 Kw.

c'est-à-dire, qu'en employant des broches à roulement à billes ou à rouleaux, l'économie réalisée sur l'énergie totale est de 31 %.

**3° La distribution de l'énergie absorbée par les différentes parties d'un métier à filer continu est changée totalement par l'emploi des broches à roulement à billes ou à rouleaux.**

Les broches à coussinet lisse consomment à peu près le double de l'énergie absorbée par les tambours et les trains d'engrenages et d'étirage, tandis qu'en employant des broches à roulement à billes ou à rouleaux, ces deux consommations sont sensiblement égales.

De plus, l'énergie absorbée par les tambours et les trains d'engrenages et d'étirage se trouve diminuée par l'emploi de broches à roulement, du fait que les moments résistants étant plus faibles, les frottements dans les paliers sont moins importants.

Il est intéressant de rappeler comment on fût amené à étudier le montage des broches à roulement à rouleaux.

On commença par équiper de roulements à billes les paliers des différents organes des métiers continus à filer et on constata avec ces nouveaux montages de grands avantages, dont une économie appréciable d'énergie.

On fut donc conduit à essayer d'obtenir un résultat analogue sur les broches elles-mêmes, car on supposait avec raison que les pertes d'énergie dans celles-ci pro-

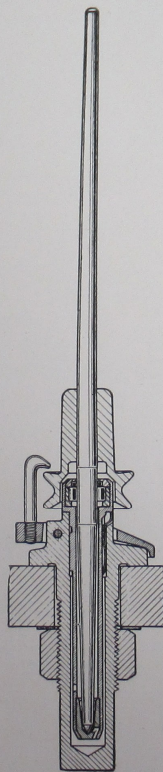
venaient surtout du frottement dans les coussinets lisses. La résistance exercée par l'air sur les parties tournantes de la broche est, en réalité, de peu d'importance malgré la vitesse de rotation élevée, car ces parties tournantes ont une surface très réduite.

Malheureusement, les différents modèles de broches à roulement à billes construits depuis trente ans ne donnèrent pas de bons résultats ; il est en effet pratiquement impossible de construire un roulement pouvant se loger dans l'espace disponible et répondant aux différentes conditions de fonctionnement imposées par la broche.

Le mérite d'avoir résolu ce problème appartient à la Société **SECF** qui a construit la première broche montée sur roulement à rouleaux.

Dans celle-ci, les rouleaux tournent directement sur la tige de la broche, qui est trempée; ils peuvent, quoique d'encombrement réduit, supporter des charges élevées par suite de leur contact linéaire avec la tige et la bague extérieure au lieu du contact sur un seul point qui existe dans le roulement à billes.

Depuis six ans qu'elles sont employées, les broches à roulement à rouleaux **SECF** ont donné entière satisfaction. Les nombreux filateurs qui les ont adoptées leur ont reconnu les avantages exposés à la page suivante :



---

### **FAIBLE CONSOMMATION D'ÉNERGIE**

L'économie réalisée par l'emploi des broches **BSF** est de 30 à 35 % suivant les cas.

### **RÉSISTANCE INSIGNIFIANTE AU DÉMARRAGE**

Les pointes des diagrammes d'énergie consommée sont supprimées.

### **CONSOMMATION DE LUBRIFIANT RÉDUITE**

Un remplissage d'huile suffit pour 3.500 heures de travail environ.

### **PROPRETÉ ABSOLUE**

### **LONGUE DURÉE DE LA BROCHE**

Il n'apparaît à l'usage aucune usure appréciable. Cette longue durée se traduit par la suppression des arrêts, nuisibles à la production.

### **MARCHE SILENCIEUSE**

### **MARCHE RÉGULIÈRE**

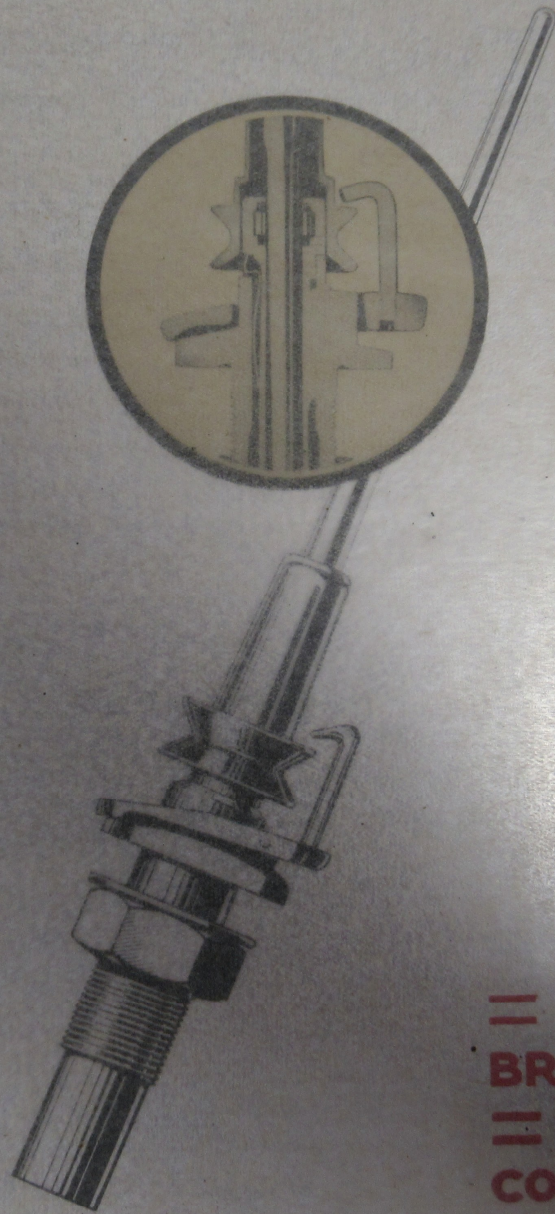
On n'observe aucun glissement, donc, peu de casses de fil.

Les broches à roulement à rouleaux furent construites en premier lieu par les usines **BSF**.

Par la suite, la plupart des constructeurs de broches de différents pays du monde ont acquis la licence pour la construction des broches **BSF**. Actuellement, ils sont à même de satisfaire les besoins de leur clientèle.

La Société **BSF** est également à la disposition des Industriels pour donner tous renseignements au sujet de ces broches et fournir des références provenant de filatures importantes.

**SKF**



**= LA =**  
**BROCHE**  
**= DE =**  
**CONTINU**

**SKF**



**LA**  
**BROCHE**  
**DE**  
**CONTINU**

SKF

LA BROCHE

SKF

A

ROULEMENT A ROULEAUX

POUR MÉTIERS CONTINUS

Société Alsacienne de Constructions Mécaniques

Usines à Mulhouse (Haut-Rhin), Graffenstaden (Bas-Rhin), Clichy (Seine)

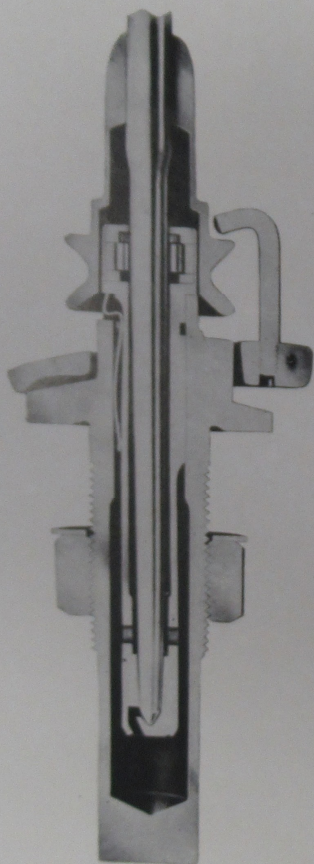
Câblerie à Clichy

Maison à PARIS, 32, Rue de Lisbonne (8<sup>e</sup>)

Agences à

BORDEAUX, 15, Cours Georges-Clémenceau  
CLERMONT-FERRAND, 32, rue Saint-Genès  
DIJON, 3, Place Emil-Zola  
EPINAL } 12, rue de la Préfecture  
          } 19, rue de la Gare (Textile)  
LILLE } 61, rue de Tournai  
          } 16, rue Faidherbe (Textile)  
LYON, 13, Rue Grôlée

MARSEILLE, 148, rue Paradis  
NANCY, 4, rue de la Croix de Bourgogne  
NANTES, 1, rue Camille-Berruyer  
REIMS, 2, rue de Mars  
ROUEN, 7, rue de Fontenelle  
STRASBOURG, 36, rue du Saint-Gothard  
TOULOUSE, 21, rue Lafayette  
TOURS, 17 bis, rue Banchereau



LES broches SKF à roulement à rouleaux ont été appliquées, au cours de ces dernières années, dans de nombreuses filatures de laine et de coton. Leurs qualités ont amené quelques-uns de ces Établissements à remplacer la totalité de leurs broches à paliers lisses par nos broches à roulement à rouleaux.

La description que nous donnons de notre broche intéressera certainement tous les spécialistes des questions de filature et de retordage.

De nombreuses références prouvent que les résultats industriels obtenus justifient l'intérêt que présente notre nouvelle application de roulements.

## CRITIQUES D'UN MÉTIER CONTINU

Dans tout organe de machine on doit chercher, en réduisant au minimum les frottements et les résistances nuisibles, à transformer en travail utile la plus grande partie de l'énergie consommée.

En appliquant cette méthode à toutes les machines d'une usine on réalise des économies importantes de force motrice et on supprime en même temps les élévations de température et l'usure des organes en mouvement.

La détermination de l'énergie absorbée par les différents organes d'un métier continu a été faite il y a quelque temps dans une grande filature de l'Allemagne du Sud, en vue de déterminer l'intérêt que présentaient les différents types de broches à roulement à billes ou à rouleaux.

Ces essais ont été effectués sur des métiers continus à filer de fabrication anglaise, comprenant 400 broches et filant le numéro 42 anglais à une vitesse de 9400 tours. La course du chariot était de 5" 1/2. Chaque métier était commandé individuellement par un moteur électrique de rendement connu.

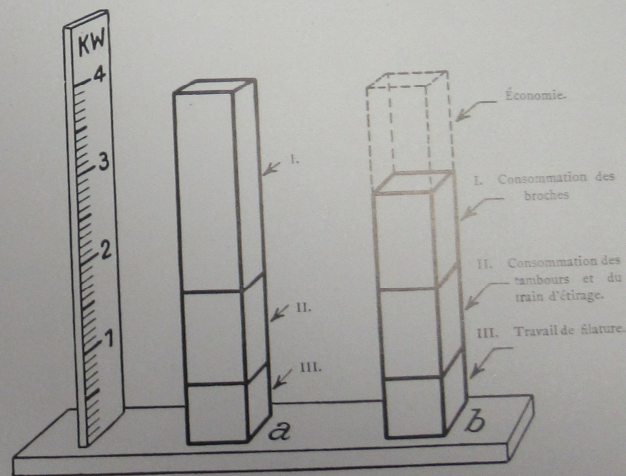
A l'aide d'instruments de haute précision, on mesura très exactement l'énergie absorbée par les différents organes des métiers.

En vue d'obtenir des valeurs moyennes exactes, de nombreuses mesures furent faites pendant les années 1923-1924, les machines travaillant toujours dans les mêmes conditions, mais munies successivement de broches à coussinet lisse et de broches à roulement à billes ou à rouleaux.

Les valeurs obtenues peuvent être considérées comme valeurs moyennes annuelles puisqu'elles résultent d'observations faites à toutes les époques de l'année.

## RÉPARTITION DE L'ÉNERGIE DANS UN MÉTIER CONTINU A FILER

- Avec broches à coussinet lisse.
- Avec broches à roulement à billes ou à rouleaux.



	Consommation totale du métier		Broches		Tambours et étirage		Travail de filature	
	Kw.	%	Kw.	%	Kw.	%	Kw.	%
Broches ordinaires . . . . .	3.9	100	2.26	58	1.03	26.4	0.61	15.6
Broches à roulement . . . . .	2.7	100	1.08	40	1.01	37.4	0.61	22.6

De l'examen de ces différents chiffres, nous pouvons faire les déductions suivantes :

**1° Une faible partie de l'énergie est absorbée par le filage.**

Dans le cas présent, s'il est nécessaire pour filer de disposer de 0,61 Kw. nous constatons que l'énergie absorbée par les broches, les tambours, la têtère et l'étirage est de :

- a) Avec broches à coussinet lisse... .. 3,29 Kw.
- b) Avec broches à roulement à billes ou à rouleaux... .. 2,09 Kw.

On voit également que le rapport entre le travail employé à filer et le travail total absorbé par la machine est de 15,6% dans le cas de broches à coussinet lisse et de 22,6% dans le cas de broches à roulement à billes ou à rouleaux.

Le rendement mécanique du métier est donc augmenté de 0,150 à 0,226, c'est-à-dire d'environ 48 %.

**2° La consommation d'énergie d'un métier est considérablement réduite par l'emploi des broches à roulement à billes ou à rouleaux.**

Dans le cas présent, nous trouvons une consommation d'énergie de :

- a) Avec broches à coussinet lisse... .. 3,9 Kw.
- b) Avec broches à roulement à billes ou à rouleaux... .. 2,7 Kw.

c'est-à-dire qu'en employant des broches à roulement à billes ou à rouleaux, l'économie réalisée sur l'énergie totale est de 31 %.

**3° La distribution de l'énergie absorbée par les différentes parties d'un continu à filer est totalement changée par l'emploi des broches à roulement à billes ou à rouleaux.**

Les broches à coussinet lisse consomment à peu près le double de l'énergie absorbée par les tambours, la têtère et l'étirage, tandis qu'en employant des broches à roulement à billes ou à rouleaux, ces deux consommations sont sensiblement égales.

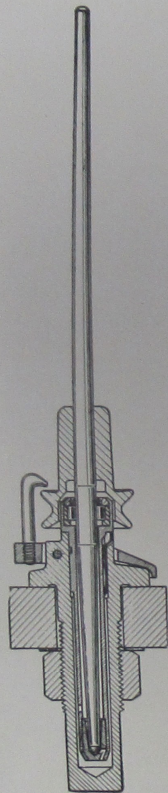
De plus, l'énergie absorbée par les tambours, les trains d'engrenages et l'étirage se trouve diminuée par l'emploi de broches à roulement, du fait que les moments résistants étant plus faibles, les frottements dans les paliers sont moins importants.

Il est intéressant de rappeler comment on fut amené à étudier le montage des broches à roulement à rouleaux.

On commença par équiper de roulements à billes les paliers des différents organes des métiers continus à filer: on constata de grands avantages à cette application, entre autres, une économie appréciable d'énergie.

On essaya d'obtenir un résultat analogue sur les broches elles-mêmes, car l'on supposait avec raison que les pertes

d'énergie provenaient surtout du frottement dans les coussinets lisses. La résistance exercée par l'air, la bobine et la noix en rotation est, en réalité, de peu d'importance malgré la vitesse élevée, car leur surface est très réduite.



Malheureusement, les différents modèles de broches à roulement à billes construits depuis trente ans ne donnèrent pas de bons résultats; il est en effet pratiquement impossible de construire un roulement pouvant se loger dans l'espace disponible et répondant aux différentes conditions de fonctionnement imposées par la broche.

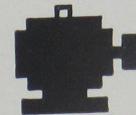
Le mérite d'avoir résolu ce problème appartient à la Société SKF qui a construit la première broche montée sur roulement à rouleaux.

Dans celle-ci, les rouleaux tournent directement sur la tige de la broche, qui est trempée; ils peuvent, quoique d'encombrement réduit, supporter des charges élevées par suite de leur contact linéaire avec la tige et la bague extérieure au lieu du contact par un seul point comme dans le roulement à billes.

Depuis huit ans, les broches à roulement à rouleaux SKF ont donné entière satisfaction. Les nombreux filateurs qui les ont adoptées leur ont reconnu les avantages suivants :

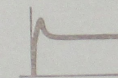
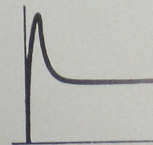
### Faible consommation d'énergie.

L'économie réalisée par l'emploi des broches SKF est de 25 à 35 % de la puissance totale absorbée par le métier.



### Résistance au démarrage.

Les pointes des diagrammes d'énergie consommée sont sensiblement réduites.



### Diminution du glissement des cordes.

Par suite du faible coefficient de frottement, la vitesse réelle de la broche SKF est plus proche de sa vitesse théorique que la broche lisse, ce qui permet :

*Amélioration de la torsion.*

*Diminution des casses.*

### Augmentation de la vitesse.

La broche SKF fonctionne sans vibrer à des vitesses supérieures à celles des meilleures broches lisses.

### Augmentation de la production.

On peut, dans certains cas, augmenter la vitesse des broches SKF davantage que celle des broches lisses. De

plus, par suite de la diminution du glissement des cordes, à vitesse de broches et à torsion égales, on augmente la production du métier.

**Graissage réduit.**

Le graissage des broches lisses doit être effectué 4 à 5 fois par an. Le renouvellement de l'huile des broches SKF peut n'être fait que toutes les 3.500 heures de marche.



**Construction simple et robuste.**

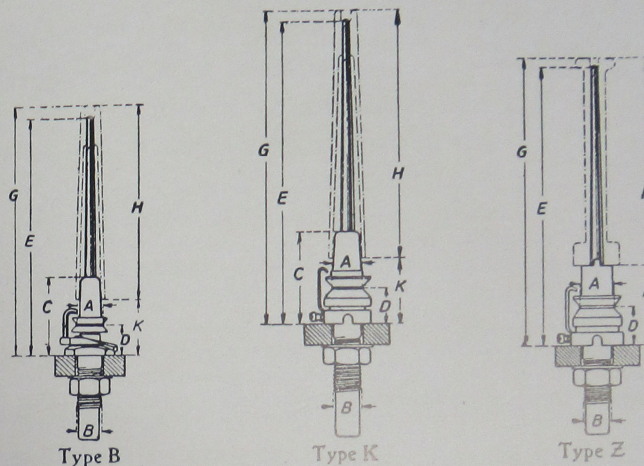
La broche SKF se démonte comme une broche ordinaire et ne comporte pas un nombre de pièces plus élevé.

La tige servant de chemin de roulement est en acier spécial, d'une dureté plus grande que celui des tiges des broches lisses.

La douille contenant le roulement à rouleaux maintenus par une cage en bronze est exécutée avec une très grande précision. Cette pièce, malgré le nombre important d'éléments qu'elle comporte, forme un ensemble indémontable.

Nous avons créé 6 types de douilles avec lesquels nous pouvons résoudre tous les problèmes de broches de filature et de retordage.

Le tableau ci-après indique les dimensions standard auxquelles nous nous efforçons toujours de nous maintenir.



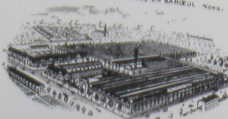
Type de broche	BM	BS	BSS	KL	KM	KS	ZL	ZM	ZS
Avec douille	Hm1-7d	Hm1-9d	Hm2-8d	Hm3-6d	Hm3-8d	Hm3-7d	Hm1-7d	Hm2-6d	Hm3-3d
A	22	22	25	25	26	28	22	25	28
B	22	22	22	25	25	25	22	25	25
C	70	70	75	75	80	85	65 (1)	70 (1)	75 (1)
Commande par corde D	27	27	27	30	30	32	28	30	32
Commande par ruban D	30	30	30	30	33	36	30	33	36
E	210	220	240	250	260	285	190	210	230
G	215	225	245	255	265	290	195	215	235
H	165	175	190	200	210	225	130	145	160
K	50	50	55	55	55	65	65	70	75
W (2)	75	80	105	95	100	160	75	125	180

(1) Pour les types Z les cotes C et K sont identiques.  
 (2) Poids de la bobine.

USINES DE LA MADELEINE (Nord)



USINES DE MARNO EN BARDUL (Nord)



FILATURES & TISSAGES DE COTON

# LA COTONNIÈRE DE FIVES & SCHWOB FRÈRES & C<sup>ie</sup>

COMPTABILITÉ CENTRALE

PARIS  
12 Rue Boissy d'Anglas  
TÉLÉPH. ANJOU 11 21 22  
NOM: SCHWOB FRÈRES 123 PARIS  
CHÈQUES POSTAUX N° 1018 70

SERVICES TISSUS  
PARIS  
47 A 49 Rue des Ours  
TÉLÉPH. ANJOU 11 21 22  
NOM: SCHWOB FRÈRES 123 PARIS  
CHÈQUES POSTAUX N° 1018 70

LILLE  
161 163 Rue de la Liberté  
TÉLÉPH. 10 28  
CHÈQUES POSTAUX N° 1018 70

SERVICES FILÉS  
SERVICES INDUSTRIELS  
LA MADELEINE (Nord)  
4 B.C.10 Rue Pasteur  
TÉLÉPH. 11 28  
NOM: SCHWOB FRÈRES LA MADELEINE  
CHÈQUES POSTAUX N° 1018 70

Bien qualifier le service  
avant le règlement

SOCIÉTÉ ANONYME CAPITAL 20.000.000 FRANCS

LA MADELEINE, le 19 Mars 1929

EE/LG

Sté des Industries S.K.F. - C.A.M.

40 Avenue des Champs Elysées

PARIS

Messieurs,

En réponse à votre lettre du 13 Mars, nous vous confirmons bien volontiers que nous n'avons jusqu'ici eu aucun ennui avec les broches à roulements à rouleaux qui sont montées depuis quelques mois sur nos continus.

Quoique jusqu'ici nous n'ayons pas pu réunir tous les éléments nécessaires pour faire des essais dans des conditions absolument semblables dans les deux cas, nous avons noté une diminution approximative de force motrice variant entre 28 et 30 %, entre les machines montées avec vos broches à roulements à rouleaux et les machines montées avec broches lisses ordinaires.

Nous nous disposons à faire prochainement des essais plus précis sur une machine déterminée dont nous changerons les broches et que nous ferons tourner avec le même n° de fil et dans les mêmes conditions. Nous nous ferons un plaisir de vous tenir au courant des résultats obtenus.

Veuillez agréer, Messieurs, nos sincères salutations.

VOIR PAGE CI-CONTRE LE RÉSULTAT DES ESSAIS

SKF

## ESSAIS DE CONSOMMATION

La Cotonnière de Fives a fait procéder, par l'Association des Industriels du Nord de la France, à des essais, dans le but de déterminer les puissances absorbées par les métiers munis de broches lisses, et celles prises par des métiers identiques équipés de broches à roulement à rouleaux SKF.

Pour déterminer exactement le gain réalisé, il aurait fallu tenir compte de nombreux facteurs, tels que le degré hygrométrique, la tension des cordes, l'état mécanique du métier, etc., de telle sorte, que l'on se serait rapidement heurté à des difficultés pratiquement insurmontables.

Dans ces conditions, les essais ont été limités à une détermination approximative de ce gain.

En vue de se rapprocher le plus possible de la réalité, trois groupes de deux métiers, différant seulement par le type de broche, ont été choisis au hasard; la seule condition requise étant que les deux métiers d'un même groupe effectuent bien le même travail au moment des essais.

Pour limiter l'influence de l'ambiance, les essais ont été faits groupe par groupe, c'est-à-dire qu'aussitôt effectué le relevé de consommation du moteur du métier à broches lisses, on a effectué le même relevé sur le moteur du métier muni de broches SKF.

Il a été possible de faire des relevés à différentes vitesses de broches, car les métiers étaient commandés par des moteurs à vitesse réglable.

Dans chaque groupe on a relevé la puissance absorbée par le métier à broches à rouleaux pour certaines vitesses des broches, puis la même opération a été effectuée sur le métier à broches lisses, pour les mêmes vitesses de broches.

La comparaison des résultats obtenus a permis de déterminer le gain d'énergie électrique réalisé. Le tableau ci-dessous

indique le pourcentage de puissance économisé aux différentes vitesses.

La moyenne des économies de puissance réalisées dans chaque groupe a été établie, ainsi que celle des 3 chiffres obtenus pour chacun des groupes.

On peut admettre, avec grande certitude, que ce chiffre représente le gain réel de la puissance réalisée par l'application aux broches des roulements à rouleaux. Ce chiffre est sans doute voisin de celui que l'on obtiendrait en opérant d'une manière absolument rigoureuse, si cela était possible. On peut, cependant, se demander si des chiffres plus exacts auraient une valeur pratique plus grande. Ce n'est probablement pas le cas, car les résultats obtenus sont suffisamment précis pour que le but des essais soit atteint.

Nota. — On remarquera que tous les métiers équipés de broches à roulement à rouleaux sont actionnés par des moteurs de 8 CV, alors que tous les métiers à broches lisses sont actionnés par des moteurs de 10 CV. Cela ne peut avoir aucune influence sur la comparaison effectuée, et montre seulement qu'une certaine économie peut être réalisée lors de l'achat des moteurs.

1 <sup>er</sup> groupe		2 <sup>e</sup> groupe		3 <sup>e</sup> groupe	
Vitesse	Econ.en %	Vitesse	Econ.en %	Vitesse	Econ.en %
6.800	37,5	8.500	40,4	7.000	31,0
7.200	36,0	6.100	37,0	7.300	32,0
7.600	33,3	7.000	39,3	7.500	32,0
8.000	36,7	7.900	37,5	7.800	32,0
8.500	34,5	7.000	37,0	8.000	31,0
8.900	34,3	7.500	40,0	8.200	32,7
		8.200	39,0	8.500	31,2
		7.300	38,0	8.800	34,3
		8.700	38,4		

$$\text{Moyenne : } \frac{212,3}{6} = 35,4 \quad \frac{346,6}{9} = 38,5 \quad \frac{256,22}{8} = 32$$

$$\text{Moyenne générale : } \frac{35,4 + 38,5 + 32}{3} = \frac{105,9}{3} = 35,3 \%$$

indique le pourcentage de puissance économisé aux différentes vitesses.

La moyenne des économies de puissance réalisées dans chaque groupe a été établie, ainsi que celle des 3 chiffres obtenus pour chacun des groupes.

On peut admettre, avec grande certitude, que ce chiffre représente le gain réel de la puissance réalisée par l'application aux broches des roulements à rouleaux. Ce chiffre est sans doute voisin de celui que l'on obtiendrait en opérant d'une manière absolument rigoureuse, si cela était possible. On peut, cependant, se demander si des chiffres plus exacts auraient une valeur pratique plus grande. Ce n'est probablement pas le cas, car les résultats obtenus sont suffisamment précis pour que le but des essais soit atteint.

*Nota.* — On remarquera que tous les métiers équipés de broches à roulement à rouleaux sont actionnés par des moteurs de 8 CV, alors que tous les métiers à broches lisses sont actionnés par des moteurs de 10 CV. Cela ne peut avoir aucune influence sur la comparaison effectuée, et montre seulement qu'une certaine économie peut être réalisée lors de l'achat des moteurs.

1 <sup>er</sup> groupe		2 <sup>e</sup> groupe		3 <sup>e</sup> groupe	
Vitesse	Econ. en %	Vitesse	Econ. en %	Vitesse	Econ. en %
6.800	37,5	8.500	40,4	7.000	31,0
7.200	36,0	6.100	37,0	7.300	32,0
7.600	33,3	7.000	39,3	7.500	32,0
8.000	36,7	7.900	37,5	7.800	32,0
8.500	34,5	7.000	37,0	8.000	31,0
8.900	34,3	7.500	40,0	8.200	32,7
		8.200	39,0	8.500	31,2
		7.300	38,0	8.800	34,3
		8.700	38,4		

$$\text{Moyenne : } \frac{212,3}{6} = 35,4 \quad \frac{346,6}{9} = 38,5 \quad \frac{256,22}{8} = 32$$

$$\text{Moyenne générale : } \frac{35,4 + 38,5 + 32}{3} = \frac{105,9}{3} = 35,3 \%$$