

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 44 (1918)  
**Heft:** 17

**Artikel:** Les tourbières de Dirlaret  
**Autor:** Blaser, P.-J.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-34046>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 11.04.2026

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

de haute résistance ont permis un allègement considérable.

f) Généralement, les roulements à billes sont l'objet de spécialités et, en conséquence, sont livrés, traités et prêts à être montés. On emploie quelquefois l'acier à roulements dans la fabrication des butées et des rondelles de réglage. Le traitement consiste dans une trempe à l'huile à 800° suivie d'un revenu à 150°.

### 3° Aciers spéciaux.

Sous cette dénomination, nous comprenons :

- L'acier à 12 0/0 de nickel ;
- L'acier à 33 0/0 de nickel ;
- L'acier au tungstène.

a) Cet acier a la composition chimique ci-dessous :

$$C = 0,20, \quad Si = 0,13, \quad Mn = 0,36, \quad Ni = 12.$$

Ses applications sont réservées aux goujons fixant les chapeaux sur les bielles, les cylindres sur les carters, fourchettes d'attaches, de magnéto, etc.... Ces pièces ne subissent aucun traitement. Si l'on a pris au forgeage et à l'estampage les précautions habituelles (chauffe et travail bien conduits), on n'a pas à craindre les fâcheuses cristallisations, causes de fragilité.

A l'état naturel, un acier à 12 0/0 de nickel possède les caractéristiques mécaniques suivantes :

$$R = 95 \text{ kg.}, \quad E = 88 \text{ kg.}, \quad A = 14 \text{ 0/0}, \quad \text{résilience} = 10.$$

b) L'acier à 33 0/0 de nickel a été couramment employé dans la fabrication des clapets. Les figures 3 et 4 indiquent que le seul traitement qui peut durcir un tel métal est le refroidissement au-dessous de 0°. La transformation au refroidissement peut être réalisée dans l'air liquide. Pratiquement, ces aciers ne la subissent pas ; toute opération de forgeage, estampage, emboutissage, étrépage durcit le métal d'autant plus qu'elle a lieu à plus basse température. Tout chauffage de la pièce amenée à sa forme définitive adoucit le métal d'autant plus qu'il a été effectué à plus haute température. Le seul traitement applicable est le recuit avant usinage à 850° avec refroidissement dans la chaux. L'usinage est assez difficile ; la résistance à l'outil même après recuit reste très grande. On emploie plus couramment aujourd'hui l'acier au tungstène dans la fabrication des soupapes.

c) Analyse d'un acier au tungstène :

$$C = 0,45, \quad Si = 0,50, \quad Mn = 0,40, \quad Cr = 1,25, \quad Tu = 14.$$

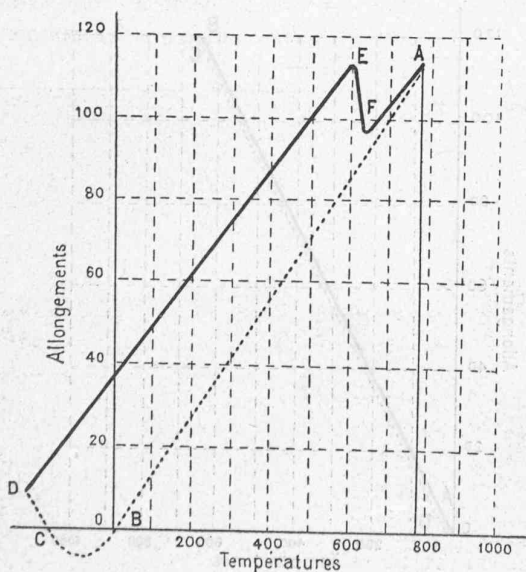


Fig. 4. — Courbe de dilatation d'un acier à 33 0/0 de nickel refroidi dans l'air liquide.

La transformation à l'échauffement commence à 600° environ.

Cette composition est à peu de chose près celle d'un acier à outil au tungstène. Un tel métal est difficile à usiner, même après le recuit indispensable qui se fait à 850°, suivi de refroidissement très lent (100° en 20 minutes et même plus lentement).

Le seul traitement à effectuer consiste à tremper l'extrémité de la queue, soit à 825° à l'eau salée, soit à 1.100° au pétrole. Cette dernière température de trempe, bien que très élevée, n'est pas nuisible et les cristallisations ne sont pas à craindre. L'on prendra dans la conduite de la chauffe à 1.100° la précaution essentielle suivante : porter d'abord la pièce à la température de 850° à 900°, en utilisant la région la moins chaude du four. On franchira ensuite rapidement l'intervalle 900° à 975° en disposant de la région la plus chaude pour arriver le plus vite possible à la température de trempe.

## Les tourbières de Dirlaret<sup>1</sup>.

par M. P.-J. BLASER, ingénieur à Fribourg.

Les tourbières de Dirlaret sont des tourbières de plateau (Hochmooren) situées à près de 900 mètres d'altitude et à environ 12 km. de Fribourg, dans la direction de Planfayon.

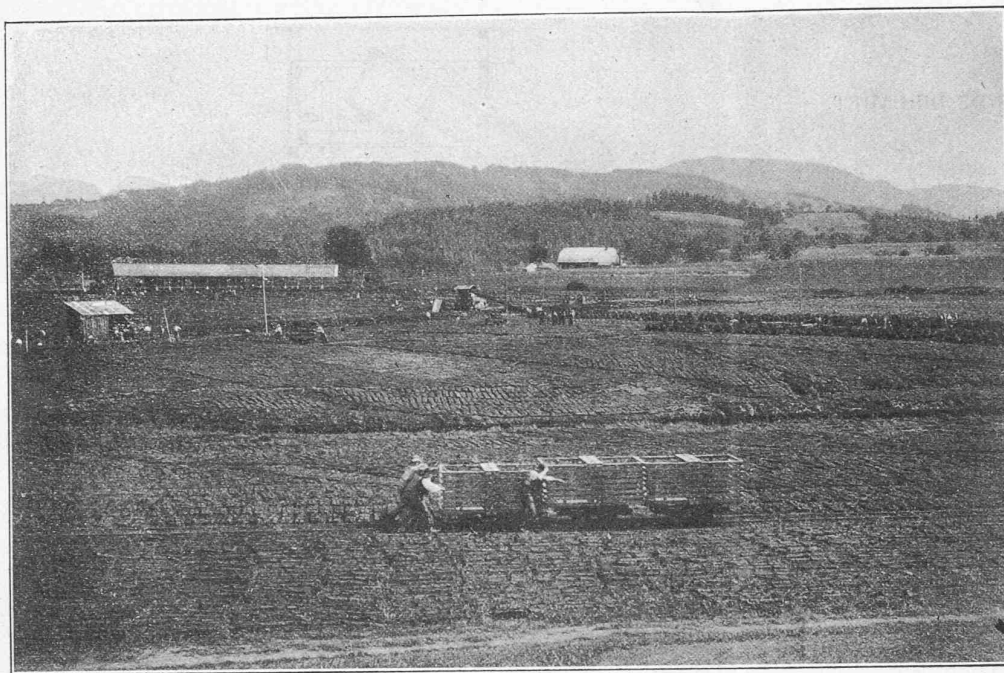
La tourbe qui s'y trouve provient de la décomposition lente de mousses dans des conditions d'humidité spéciales.

Ces tourbières sont au nombre de deux, le Rotmoos, d'une superficie d'environ 12 hectares, et l'Entenmoos, d'une superficie d'environ 6 hectares. Au Rotmoos, la profondeur maximum de la tourbe déterminée par les sondages est de 10 m. 50, tandis qu'elle n'est que de 9 m. à l'Entenmoos. Le volume approximatif de la première tourbière est de 675 000 m<sup>3</sup> et seulement de 175 000 m<sup>3</sup> pour la seconde, soit au total environ 850 mille mètres cubes de tourbe.

L'Etat de Fribourg qui s'est rendu propriétaire de ces deux tourbières au commencement de cette année pour le prix d'environ 90 000 fr., a décidé d'y faire toutes les installations nécessaires pour l'exploitation rationnelle de la tourbe. Le devis de ces installations, canalisations, malaxeurs, matériel Decauville, hangars, réfection des chemins d'accès, etc., s'élève à 275 000 fr., non compris le fonds de roulement pour l'exploitation.

L'installation de la tourbière du Rotmoos a été décidée vers la mi-février, et celle de l'Entenmoos au commencement d'avril. En ce moment-ci, trois malaxeurs fonctionnent sur ces tourbières, dont deux au Rotmoos et un à Entenmoos. Etant donné les nombreux avantages de la tourbe malaxée sur la tourbe coupée et d'ailleurs la nature de la tourbe du Rotmoos qui se prêtait mal à une exploitation à la main, nous n'avons pas prévu l'exploitation de tourbe coupée mais seulement de tourbe malaxée et nous avons installé au Rotmoos un malaxeur Buehler et un malaxeur Birchler et Pflug, et à Entenmoos un malaxeur Buehler, tous trois avec transporteurs à chaîne et pouvant produire chacun 100 à 150 m<sup>3</sup> de tourbe malaxée par jour, ce qui correspond à environ

<sup>1</sup> Communication faite à la Section de Fribourg S. I. A. et Société Technique fribourgeoise.



Vue générale du Rotmoos.

A gauche, malaxeur *Birchler & Pflug* ; à droite, malaxeur *Bühler* ; au fond, hangar à tourbe.

20 à 30 tonnes de tourbe sèche par machine, de sorte que l'on peut compter pour les deux tourbières sur une production totale de 5000 à 6000 tonnes pour la saison 1918.

Le séchage a lieu naturellement en étendant les briquettes de tourbe malaxée sur le sol des tourbières mêmes. Le défrichement du sol et son assèchement ont exigé un grand travail qui n'est du reste pas complètement terminé. L'évacuation des eaux a lieu à la tourbière du Rotmoos au moyen d'une canalisation souterraine en tuyaux de ciment de 60 cm. de vide. Cette canalisation a une longueur de plus de 200 m. et sa profondeur atteint 6 m. dans la molasse. Son installation a été donc très coûteuse. Il est à remarquer à ce propos que la tourbière du Rotmoos est limitée au sud-est, là où l'on a établi la canalisation dont je viens de parler, par une muraille de molasse qui paraît d'ailleurs se continuer sous la couche d'argile de la tourbière, et il est probable que tout le fond de la tourbière est constitué par une cuvette rocheuse recouverte par une couche d'argile.

A Entenmoos, nous n'avons pas eu le temps d'établir une canalisation souterraine assez profonde et nous avons installé une pompe actionnée électri-

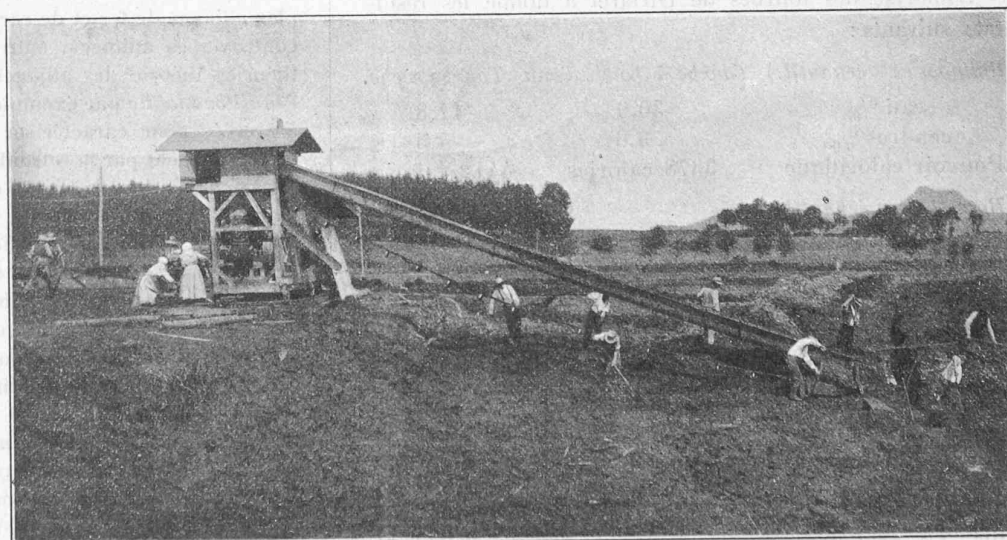
quement pour l'évacuation des eaux de cette tourbière.

Les trois malaxeurs dont j'ai déjà parlé sont de deux types différents : deux sont du type *Buehler* à une hélice avec appareil hacheur, le troisième du système *Birchler* et *Pflug* sans appareil hacheur mais à deux hélices. Les expériences faites jusqu'à maintenant ne nous permettent pas de nous prononcer en faveur d'un système ou de l'autre. D'ailleurs je pense que les avantages de chaque système dépendent de la nature de la tourbe exploitée.

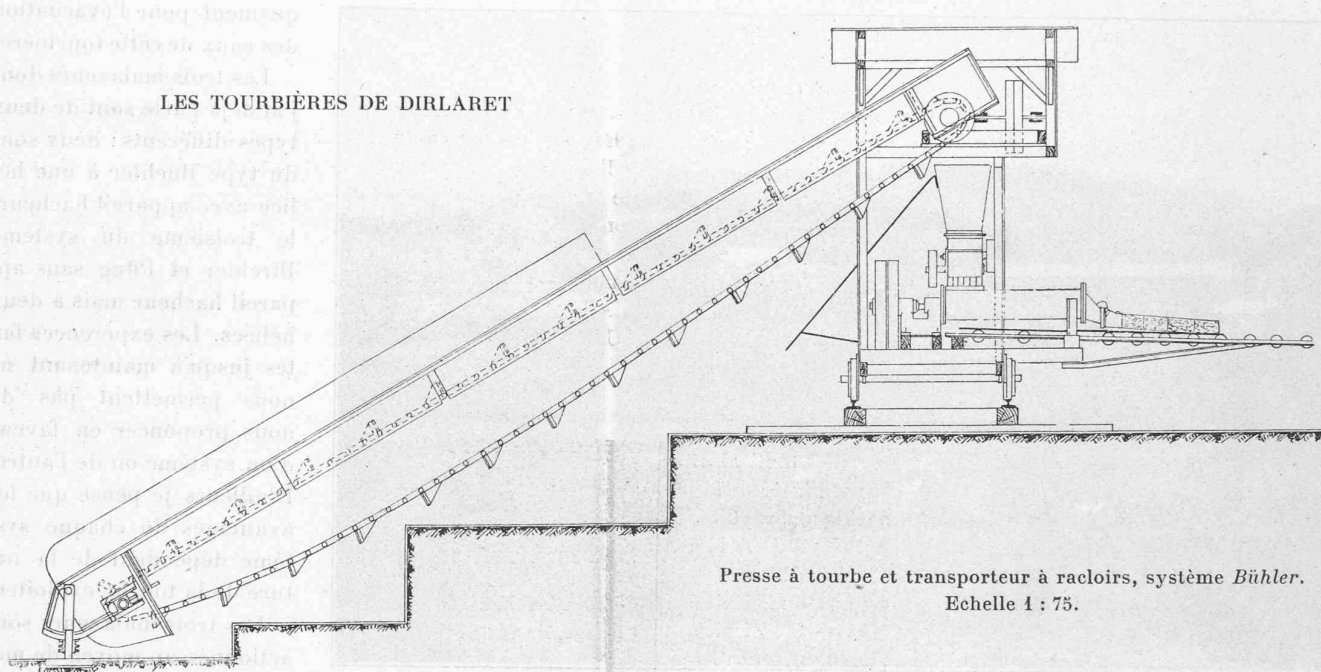
Les trois malaxeurs sont actionnés au moyen de moteurs électriques de 25 HP à courant triphasé 500 volts livrés par la maison

*Brown, Boveri et Cie.* Un quatrième moteur de 3 HP est employé pour actionner la pompe dont j'ai déjà parlé. Le courant électrique est fourni par les Entreprises électriques fribourgeoises qui ont installé à mi-distance des deux tourbières une cabine de transformation destinée à abaisser à 500 volts la tension du courant primaire de 8000 volts au moyen d'un transformateur de 65 Kw.

L'avancement des malaxeurs se fait sur les deux tourbières dans le sens d'une ligne médiane de la tourbière et la tourbe malaxée est étendue à même le sol de la tourbière des deux côtés de cette ligne médiane. La durée du séchage est naturellement variable selon les conditions atmosphériques, on peut admettre entre 4 et 6 semaines.

Malaxeur *Bühler* en travail, à Entenmoos.

## LES TOURBIÈRES DE DIRLARET



Presse à tourbe et transporteur à raclours, système Bühler.

Echelle 1 : 75.

La tourbe sèche sera placée dans des caisses à claire-voie, d'environ  $1\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup> de contenance ; ces caisses chargées sur des vagonnets seront amenées à proximité des chemins d'accès et là en général déchargées directement dans des camions automobiles qui transporteront la tourbe en ville au domicile même des clients.

Deux hangars, un sur chaque tourbière sont destinés à servir de régulateur et permettront d'emmagasiner le surplus de tourbe sèche qui ne pourrait être transporté immédiatement à Fribourg. Le hangar du Rotmoos permet d'emmagasiner environ 2000 m<sup>3</sup> de tourbe et celui d'Entenmoos environ 1000 m<sup>3</sup>.

Les deux chemins qui donnent accès de la route cantonale Fribourg-Dirlaret-Planfayon aux tourbières ont dû être consolidés pour permettre le passage régulier de camions.

L'analyse des tourbes de Dirlaret a donné les résultats suivants :

Rotmoos (1 <sup>er</sup> échantil.)		
	Tourbe à 30 % d'eau	Tourbe sèche.
eau %	30,0	11,8
cendres %	3,6	4,5
Pouvoir calorifique	3378 calories	4412 calories
Rotmoos (2 <sup>e</sup> échantil.)		
eau %	30,0	11,9
cendres %	2,0	2,5
Pouvoir calorifique	3265 calories	4264 calories
Entenmoos :		
eau %	30,0	11,7
cendres %	4,6	5,8
Pouvoir calorifique	3302 calories	4194 calories

Le prix de vente de cette tourbe rendue à Fribourg sera d'environ 8 à 9 fr. par 100 kg. selon la quantité. Ce prix correspond aux prix officiels de 66 fr. la tonne, augmenté des frais de transport.

## La métallographie.

Bien qu'elle soit cultivée depuis longtemps, notamment au XVIII<sup>e</sup> siècle, par Réaumur et Bergmann, la métallographie, en tant que corps de doctrines, est une science récente.

Les phénomènes chimiques et physiques que provoquent les traitements thermiques et mécaniques des métaux et de leurs alliages sont d'une importance si capitale pour l'industrie qu'ils ont été et sont l'objet d'innombrables recherches destinées à les domestiquer en quelque sorte et à les soustraire au règne d'un empirisme souvent aveugle.

Substituer aux recettes routinières, aux formules quasi-magiques de certains bains de trempes et céments, par exemple, une théorie rationnelle, étayée sur les résultats d'expériences logiquement conduites, tel est un des buts de la métallographie. Quoique d'immenses progrès aient été accomplis dans cette voie, il reste encore beaucoup à faire tant ce domaine est vaste et surtout en raison de l'incroyable complexité des phénomènes qu'il s'agit d'élucider ; c'est ainsi que la constitution des aciers et des fontes de fer, simples alliages de fer et de carbone, pourtant est la matière de controverses animées, entre les partisans de telle ou telle théorie, théorie des alliages pseudo-binaires ou théorie de l'équilibre labile par exemple. Une abondante terminologie a été créée pour caractériser les diverses variétés d'alliages qui se forment par le refroidissement d'un bain composé de fer et de carbone à l'état de fusion : il y a l'austénite, la martensite, l'osmondite, la troostite, la sorbite, la perlite, la ledeburite, la ferronite, les fontes et aciers hypo-eutectoïdes, eutectoïdes et hyper-eutectoïdes, etc. Quand nous disons « caractériser » nous sommes un peu téméraire, car les caractères de plusieurs de ces composés ne sont rien moins que bien définis, pour ne pas parler de ceux dont l'existence est niée par certains expérimentateurs. Si la doctrine n'est pas fixée lorsqu'on est en présence de deux constituants essentiels seulement, on imagine ce qu'il en est pour les aciers dits spéciaux qui, outre les éléments fondamentaux, fer et carbone, contiennent un ou plusieurs autres corps : nickel, chrome, tungstène, silicium, manganèse, etc.

Dans un autre ordre d'idées, il n'est pas jusqu'au concept de dureté qui ne s'évanouisse dès qu'on veut en serrer la