

Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **102 (1976)**

Heft 12

PDF erstellt am: **11.09.2024**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## LE CHEMIN DE FER: UN MOYEN DE TRANSPORT MODERNE (suite)

*L'abondance des matières nous avait contraint à renvoyer la publication du dernier article de cette série; nous le présentons aujourd'hui à nos lecteurs, en relevant qu'il traite d'un développement commun des CFF et de l'industrie électrique suisse, à l'avant-garde du progrès dans le domaine de la traction électrique.*

(Rédaction)

### Le moteur asynchrone en traction électrique

par MARCEL DESPONDS, Yverdon

#### 1. Introduction

L'utilisation de moteurs asynchrones en traction électrique rencontre actuellement un regain d'intérêt.

L'idée en soi n'est pas nouvelle, puisque des moteurs asynchrones triphasés ont déjà été utilisés lors des débuts de l'électrification des chemins de fer. C'est ainsi que, par exemple, certains tronçons des lignes du Simplon (Iselle - Sion), du Brenner et du réseau du nord de l'Italie ont initialement été électrifiés en courant triphasé.

Comme la technique d'alors obligeait d'alimenter les moteurs de traction à la fréquence fixe du réseau, les convois ne pouvaient rouler qu'à deux ou quatre vitesses de régime, selon le nombre de commutations possibles du nombre de pôles des moteurs.

Le captage du courant nécessitait une caténaire bipolaire délicate qui posait des problèmes, en particulier sur les aiguilles.

Cette difficulté a été résolue par l'apparition de locomotives alimentées en courant monophasé sur lesquelles ce dernier était transformé en courant triphasé de même fréquence au moyen de diviseurs de phases rotatifs (Norfolk et Western Railway, 1915; Hegyeshalom - Budapest, 1918). Comme les moteurs étaient toujours alimentés à fréquence fixe, ces locomotives ne pouvaient également circuler qu'à un nombre limité de vitesses de régime.

Devant ces difficultés d'ordre technique ou d'exploitation, ces systèmes ont été abandonnés au profit d'autres utilisant des moteurs série à collecteurs alimentés selon le système d'électrification choisi en courant alternatif monophasé, en courant continu ou en courant ondulé.

Comme nous le verrons par la suite, la possibilité d'utiliser des moteurs asynchrones en traction ferroviaire est liée à la nécessité de les alimenter avec du courant de tension et de fréquence variables. La première réalisation de ce genre est l'œuvre des Ateliers de Constructions d'Oerlikon qui ont livré dès 1955 à la SNCF 20 locomotives du type « mono-triphasé » sur lesquelles le courant monophasé pris à la caténaire est transformé par des groupes convertisseurs rotatifs en courant triphasé variable en fréquence et en tension. Ce courant alimente les moteurs de traction asynchrones.

C'est ce principe qui fait l'objet des études actuelles, dans lesquelles les lourdes machines tournantes à collecteur sont remplacées par des convertisseurs statiques utilisant les composants modernes de l'électronique de puissance.

#### 2. L'attrait du moteur asynchrone

Le moteur à collecteur à caractéristique série est considéré comme le moteur de traction classique. Il a atteint un degré de perfectionnement et une fiabilité remarquables. Sa caractéristique couple/vitesse correspond aux besoins de la cinématique des convois. On peut dès lors se poser la question de l'intérêt que présente le moteur asynchrone dans cette application.

Il faut à ce sujet rappeler les avantages qui dès les débuts de l'électrification ont motivé l'intérêt porté à ce type de moteur. Le moteur asynchrone est simple, robuste et bon marché. Il est caractérisé par l'absence de collecteur et de balais et ne nécessite par conséquent pratiquement pas d'entretien.

Des considérations plus récentes expliquent aussi le regain d'intérêt que rencontre ce genre de moteur. Les grands réseaux envisagent des lignes à grande vitesse sur lesquelles les plafonds pourraient être de l'ordre de 300 km/h. Les engins moteurs nécessaires à un tel genre d'exploitation doivent répondre à des exigences nouvelles. La puissance installée sur les engins de traction doit être nettement supérieure aux valeurs actuelles, car elle croît en première approximation avec la troisième puissance de la vitesse. La stabilité de marche et la maîtrise des efforts de sollicitation de la voie imposent de réduire le plus fortement possible les masses non amorties des bogies. Il en résulte pour le moteur de traction la double exigence d'être aussi léger que possible et de présenter une puissance spécifique élevée.

L'absence de collecteur dans le moteur asynchrone offre des possibilités qui permettent de répondre à ces impératifs. Pour un encombrement donné, il est en effet possible d'augmenter la longueur de l'empilage, donc du volume du fer actif; la vitesse du moteur n'est plus limitée par la vitesse périphérique du collecteur; de plus il est, sans grande difficulté, possible d'alimenter le moteur à des tensions élevées. A puissance égale, le moteur asynchrone peut donc être plus petit et plus léger que le moteur série, ou à encombrement et poids égaux il sera plus puissant.

La caractéristique du moteur asynchrone, qui ne le prédestine pas aux tâches de traction, présente une propriété intéressante en ce qui concerne les qualités d'adhérence du véhicule moteur. Ceci est avantageux non seulement aux grandes vitesses mais également aux vitesses usuelles sur les lignes à caractère montagneux.