

# ÉTUDE COMPARATIVE

ENTRE

## la locomotive à benzine et la locomotive à air comprimé

---

La note de M. A. Baijot, Ingénieur aux Charbonnages du Bois du Luc, sur *Deux années de pratique des locomotives à benzine* qui a paru dans la 1<sup>re</sup> livraison des *Annales* de cette année, m'a suscité l'idée de faire une courte étude comparative entre l'emploi de la locomotive à benzine et de la locomotive à air comprimé dans les mines. Comme la question de la traction mécanique pour le fond est d'actualité et que seulement ces deux systèmes se prêtent à l'emploi dans les charbonnages belges, je crois que mon étude présentera quelque intérêt.

Je laisserai complètement de côté la question de sécurité contre l'incendie et l'explosion et également la question de ventilation, parce que là où la locomotive à benzine ne peut pas être employée à cause du danger ou à cause de l'odeur qu'elle dégage, la locomotive à air comprimé peut être prise seulement en considération.

Il y a deux raisons principales qui obligent nos charbonnages à remplacer la traction animale par la traction mécanique; c'est d'abord la nécessité de supprimer autant que possible l'homme, à cause de l'exigence toujours croissante de la main-d'œuvre, et ensuite l'obligation de faire maintenant le transport en le moins de temps possible.

Comme M. Baijot l'a bien expliqué dans sa note, il ne faut pas attacher une trop grande importance au prix de revient de la tonne-kilomètre. Le service de transport doit avant tout fonctionner sans arrêt et doit être assez souple pour pouvoir se plier aux conditions d'exploitation.

Les deux systèmes en considération ont fait leurs preuves dans la pratique; ils se valent en ce qui concerne la sécurité de marche. Il est certain que la locomotive à benzine, avec son moteur à explosion et à grande vitesse, nécessitant une transmission par engrenages,



n'est pas une machine aussi simple et aussi robuste que la locomotive à air comprimé, mais il ne faut pas perdre de vue que la dernière fait partie d'une installation conséquente, de sorte que le nombre d'organes à considérer est assez élevé.

La locomotive à benzine possède vis-à-vis de tous les autres systèmes de traction souterraine l'avantage incontestable d'une complète indépendance et son emploi n'exige pas d'installation secondaire. Si la voie de roulage est bonne, il suffit d'acheter une locomotive et de faire l'installation peu coûteuse du garage et du transbordement de la benzine pour transformer la traction animale en traction mécanique. Quand la première locomotive ne suffit plus, on en ajoute tout simplement une seconde. Les frais d'établissement sont donc relativement réduits quant il s'agit d'employer ces machines.

Par contre, une installation de traction à air comprimé exige, indépendamment des locomotives, un compresseur avec son moteur, un réservoir et la tuyauterie à haute pression avec ses postes de chargement. Les frais d'établissement d'une telle installation sont donc considérablement plus élevés que ceux des locomotives à benzine.

Pour beaucoup de charbonnages en Belgique, la question du prix d'établissement est très importante et souvent on est obligé de choisir un système qui n'est pas le plus économique, mais qui peut être installé à moins de frais. La locomotive à benzine aura donc toujours la préférence là où les frais d'établissement doivent être réduits.

En examinant les calculs du prix de revient de la tonne-kilomètre qui ont été publiés à différentes époques dans les *Annales*, on constate que la somme dépensée pour la benzine prend une part importante dans ces calculs et une augmentation du prix de la benzine entraîne immédiatement une augmentation considérable de ce prix de revient. Le prix de la benzine a été en avril 1910 (Ressaix) 18 francs les 100 kilog. et en juillet 1912 (Bois du-Luc) jusqu'à 37 francs les 100 kilog. Il a donc doublé en deux ans et je suis également d'avis que le prix augmentera encore à cause des besoins de plus en plus grands de ce combustible.

L'apparition de la locomotive moderne à air comprimé type jumelle date de l'an 1910. Depuis cette époque, les constructeurs de ces machines ont fait de tels progrès que la consommation d'air comprimé a été réduite de 50 à 60 %, d'abord par l'emploi de la locomotive compound et tout récemment par l'apparition de la locomotive à triple expansion.

Donc, pendant le même laps de temps que le prix de la benzine a

doublé, la consommation d'air a de son côté diminué de moitié. Le prix de revient a donc augmenté considérablement avec la locomotive à benzine et diminué beaucoup avec la locomotive à air comprimé, car l'économie réalisée dans la consommation d'air ne se montre pas seulement dans le chapitre « Consommation d'énergie », mais aussi dans le chapitre « Amortissement », parce que les frais d'établissement sont maintenant moindres.

La note publiée dans ces *Annales*, il y a deux ans, sur l'installation de traction à air comprimé en service aux charbonnages du Levant du Flénu, indique un prix de revient de 18 centimes par tonne-kilomètre. Les renseignements publiés à ce sujet se réfèrent à l'emploi de locomotives jumelles ; si l'installation devait être faite aujourd'hui avec des locomotives à triple expansion, le prix de revient resterait certainement en dessous de 12 centimes.

Après avoir dressé le diagramme du prix de revient de la tonne-kilomètre, M. Baijot arrive à la conclusion suivante :

« Ce diagramme résume tout le problème économique du transport » et fait ressortir des conclusions que le bon sens indiquait déjà ; » pour aboutir à un prix unitaire réduit, il faut porter à son » maximum la vitesse commerciale des machines, leur faire traîner » les rames les plus lourdes possibles et enfin réduire autant que » faire se peut, les dépenses tant fixes que variables. »

Il reste donc à étudier laquelle des deux locomotives permet la vitesse commerciale la plus élevée et la traction des rames les plus lourdes.

La vitesse de la locomotive à benzine est normalement de 2 mètres par seconde ; elle ne peut pas être modifiée à cause du moteur à explosion qui fonctionne sous un nombre de tours constant. La vitesse a été choisie à 2 mètres, parce que c'est la vitesse maximale admissible pour passer les courbes et les croisements ; elle pourrait être considérablement plus élevée dans les parcours droits et surtout en montant les rampes où jamais un déraillement ne se produit. Le Service des Mines n'autoriserait pas non plus, avec une locomotive à benzine, une vitesse plus grande, parce qu'un déraillement à une plus grande vitesse pourrait devenir très dangereux ; si la benzine se répandait, elle pourrait mettre le feu à la mine. J'insiste donc sur ce fait que la vitesse de 2 mètres a été adoptée forcément et que rien n'empêcherait de l'augmenter si l'on disposait d'une machine appropriée.

Il en est tout autrement avec la locomotive à air comprimé :



celle-ci étant aussi souple qu'une locomotive à vapeur, sa vitesse peut être variée à volonté et, dans une bonne installation, portée en moyenne à 4 mètres environ. Le conducteur donne aux cylindres la pleine admission quand il monte les rampes, il diminue la vitesse en s'approchant d'une courbe et, au besoin, il arrête instantanément en marchant à contre-pression ; si un déraillement se produisait, même à une vitesse élevée, aucun accident sérieux ne serait provoqué.

Il résulte donc que dans les mêmes conditions d'exploitation, un voyage complet s'opère en moins de temps avec une locomotive à air comprimé qu'avec une locomotive à benzine.

Les locomotives à benzine généralement employées sont du type de 12 HP. qui permettent de remorquer des rames de quarante wagonnets. Il ne serait pas avantageux d'employer une machine plus forte, parce que la consommation de benzine serait exagérée quand la machine travaillerait à faible charge. La locomotive à air comprimé marche économiquement à n'importe quelle admission, et pour cette raison, on emploie normalement une machine de 18 HP. qui peut facilement développer de 30 à 35 HP. En descendant les pentes, les cylindres reçoivent une très faible admission et souvent même l'admission est complètement fermée. La locomotive est alors poussée par les wagonnets et prend tout simplement la direction du train. Le poids de ces machines est de 6 tonnes environ ; elles remorquent sans aucune difficulté des rames de 50 à 60 wagonnets, car le conducteur peut sabler, si le poids de la locomotive ne suffit pas, pour produire au démarrage ou aux endroits humides, l'effort de traction nécessaire.

Pour les raisons que je viens d'indiquer, une locomotive à air comprimé peut, dans les conditions normales d'exploitation, faire un tonnage considérablement plus grand qu'une locomotive à benzine, ce que du reste la pratique a confirmé. Effectivement, il est rare que l'on obtienne au fond, avec une locomotive à benzine, un tonnage de 250 tonnes-kilomètres par poste de huit heures, mais avec des locomotives à air comprimé, un tonnage de 350 tonnes-kilomètres par poste de huit heures est couramment obtenu.

L'extraction est variable pendant les différentes heures de la journée et la variation s'accroît davantage avec la diminution des heures de travail. La locomotive à air comprimé étant une machine très souple, se plie beaucoup mieux aux conditions d'exploitation que la locomotive à benzine, parce que, pendant les heures de forte

extraction, elle peut remorquer de très longues rames et si le conducteur est habile, il profite de toutes les circonstances pour faire un voyage dans le moins de temps possible.

J'arrive donc à la conclusion qu'actuellement la locomotive à benzine mérite la préférence dans les petites exploitations où deux à trois locomotives au maximum suffisent pour faire le service et où les frais d'établissement doivent être réduits. La locomotive à air comprimé est, par contre, indiquée pour les exploitations plus importantes et où le prix d'établissement ne joue pas un rôle prépondérant.

Avant de terminer, je désire encore faire savoir que l'on a tenté dernièrement, avec un immense succès, de produire l'air comprimé nécessaire pour les locomotives en utilisant les vapeurs d'échappement dans une machine à piston. Grâce à cette combinaison, le prix de revient de la tonne-kilomètre est de 6 centimes environ aux charbonnages du « Deutscher Kaiser », où il y a une douzaine de locomotives en service pendant les deux postes par jour.

Ce nouveau procédé est sans doute très intéressant pour beaucoup de charbonnages en Belgique qui ont de la vapeur d'échappement disponible, d'autant plus qu'une telle installation d'utilisation des vapeurs d'échappement peut être combinée avec un autre groupe : « Machines à piston à basse pression Compresseur à 6 atmosphères », de telle manière que ce dernier groupe marcherait continuellement et que le compresseur à haute pression marcherait seulement quand il y aurait beaucoup de vapeur d'échappement disponible. c'est-à-dire pendant le poste de jour qui exige en même temps de l'air comprimé à haute pression pour les locomotives.

L'utilisation des vapeurs d'échappement dans des machines à piston pour la production de l'air comprimé à basse pression pour la perforation, ventilation secondaire, etc., et pour la production de l'air comprimé à haute pression pour les locomotives du fond, rend la vieille machine d'extraction à vapeur économique et ouvre un nouvel horizon à la machine thermique.

LÉOPOLD DEHEZ.  
Ingénieur.