

"CLUB DU TEMPS LIBRE"

Mardi 27 Janvier 1981

"De la Fusée de Stephenson au Train à Grande Vitesse (T.G.V.)"

Messieurs COLLINS et FUSTEC, attachés tous deux, à des titres différents, à la direction générale de la S.N.C.F. ont fait un exposé de grande qualité, en prenant tour à tour la parole, en projetant 2 beaux films et une trentaine de diapositives bien choisies, devant un public particulièrement nombreux.

Pour commencer, Monsieur FUSTEC cite une phrase du compositeur Honneger, auteur de "Pacific 231" "la locomotive est la plus belle conquête mécanique de l'homme". Certes, même avec 260 Km/heure, le train va moins vite que l'avion, mais il peut transporter des tonnages beaucoup plus importants, avec sûreté et régularité, parfois jusqu'au coeur même des agglomérations.

Monsieur COLLINS dit l'importance du rail qui diminue considérablement les forces de frottement au roulement ; il n'est pas d'invention récente ; les Romains en avaient "en creux" ; les ornières de Pompéi servaient à guider les véhicules. Les rails furent d'abord en bois, puis en bois recouvert de bandes de fer, puis en fonte (1767) ; aujourd'hui en acier (1805). Il y a un véritable mariage entre la locomotive et la voie ferrée.

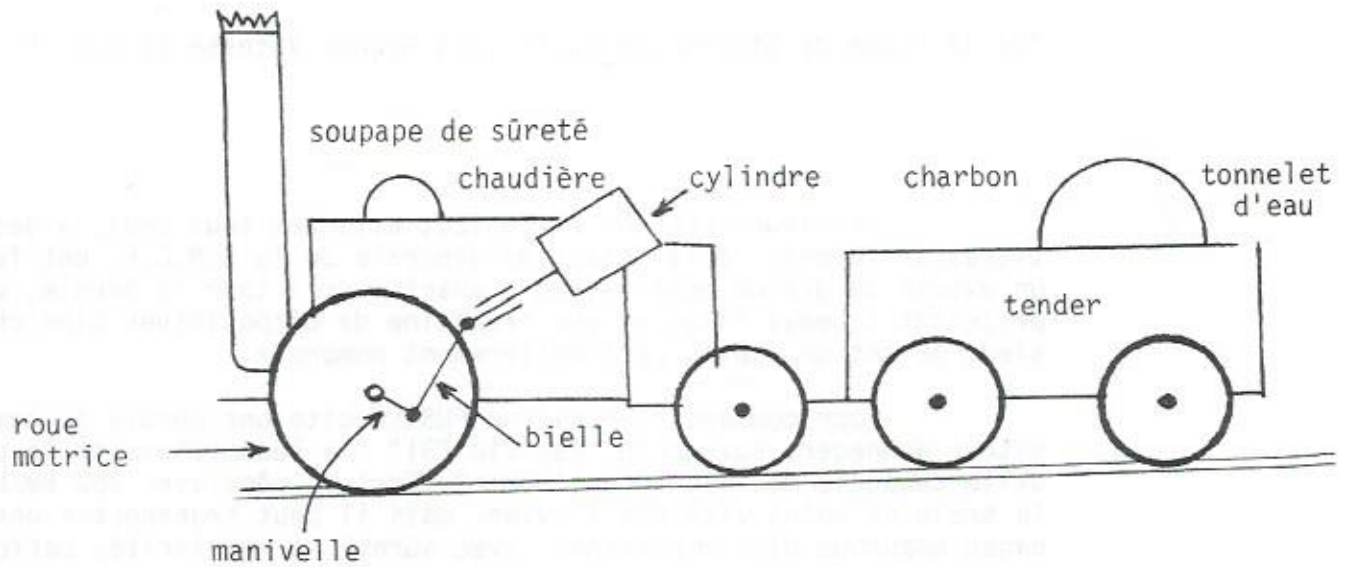
L'invention des chemins de fer appartient à l'Angleterre.

- 1807 - c'est sur le railway de Merthyr-Thivill, dans le pays de Galles, qu'eut lieu le premier essai de traction par une machine à vapeur ; la machine avait toutes les particularités des machines modernes = chaudière, foyer, cylindre, piston animé d'un mouvement alternatif. Quelques chevaux seulement.
- 1814 - Georges Stephenson améliore le tirage par un ventilateur animé par les roues, et construit la première locomotive pour le travail des mines.
- 1829 - Stephenson lance la Fusée sur la ligne Liverpool Manchester ; elle pèse 4 tonnes ; en remorque 13 ; à 22 Km/h. en palier et en charge - 45 Km/h, sans charge.

L'ingénieur français Séguin invente la chaudière tubulaire (à tubes de gaz chauds noyés dans la masse d'eau) ; surface de chauffe augmentée de 200%.

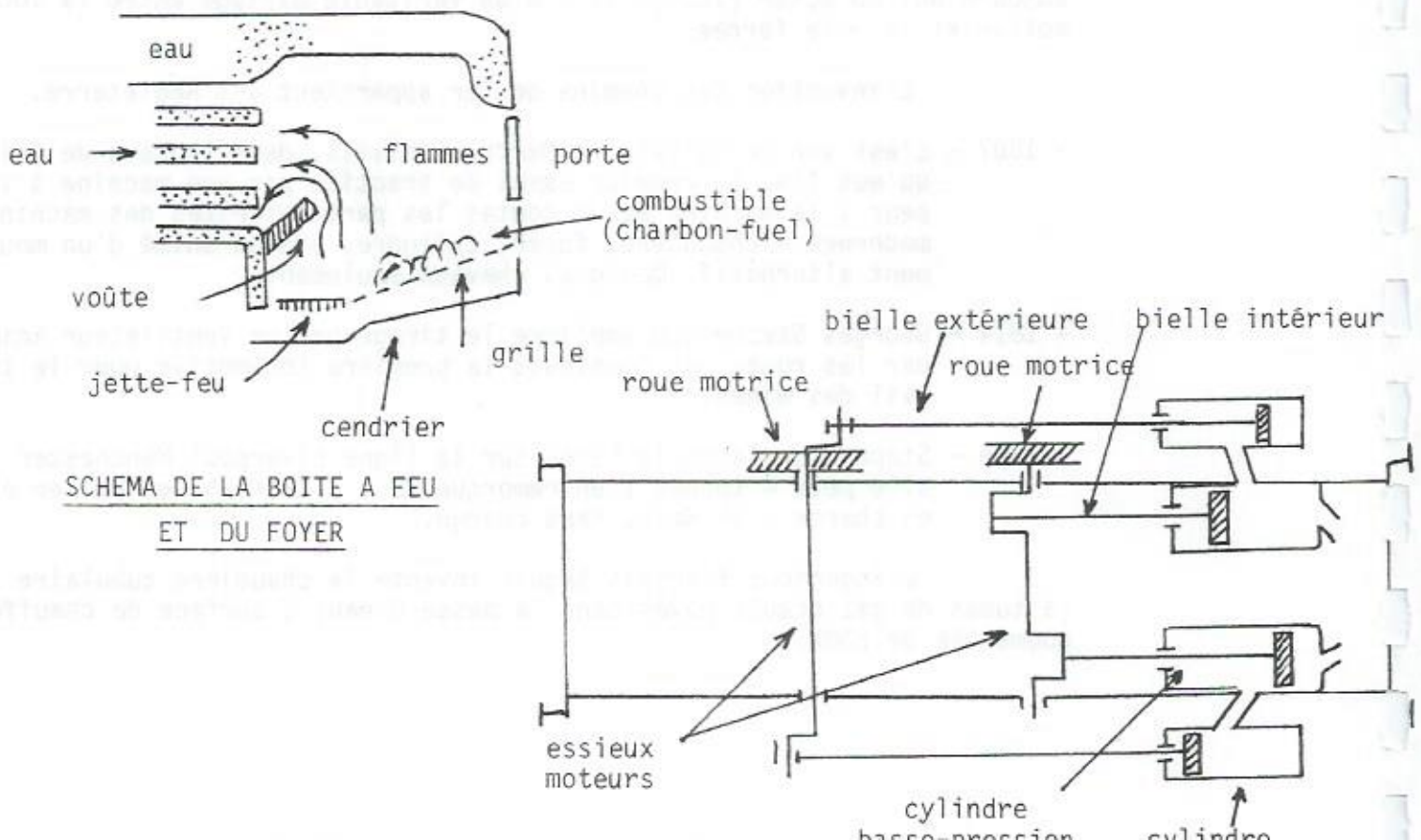
Premières lignes françaises : Lyon - St Etienne (1831) pour les voyageurs, créée par Séguin ; Paris - St Germain en 1837. La Reine Marie-Amélie y monte ; mais par mesure de sécurité, Louis-Philippe se rend à St Germain à cheval.

La loi du 11 juin 1842 crée le réseau français.



LA FUSEE DE STEPHENSON (1829)

Schéma de principe



SCHEMA DE LA BOITE A FEU
ET DU FOYER

- Les perfectionnements.-

- augmenter le diamètre des roues motrices (2,13m)
 - allonger la chaudière
↳ on atteint 144 Km/h avant 1870.
 - surchauffe =
on transforme la chaleur humide en chaleur sèche en la faisant passer à travers les gaz chauds par des tubes qui y sont plongés ; elle atteint 400°C.
 - système compound.
Quand la vapeur sort du cylindre, elle a encore une certaine pression ; on l'envoie dans un second couple de cylindres (dits de basse pression) où elle effectue encore un certain travail avant d'être évacuée dans l'atmosphère.
- En 1875-1880, on atteint une puissance de 1000 chevaux.


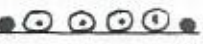
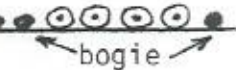

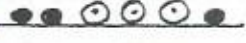
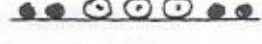
- Nous sommes alors au bout des progrès essentiels.-

- 1937 - on songe à remplacer l'admission de la vapeur par tiroir, par une injection dans le cylindre au moment le plus favorable pour le rendement.
- 86% des véhicules étaient en bois ; après la catastrophe de Lagny, un décret de 1929 exige des véhicules métalliques ... plus lourds ... il faut donc augmenter la puissance.


FILM.-


- La projection d'un premier film montre tout un échantillon de locomotives à vapeur puis électriques.

- locomotives à vapeur.-

| | | |
|--------|---|--|
| 040 |  | année de construction : 1914 ; vitesse : 50Km/h |
| 141 R |  roues motrices | " " " " 1945 à 1947 ; " " : 100Km/h Remorque des trains de 700 tonnes |
| 241 P |  bogie | " " " " 1947 : " " : 120Km/h |
| 242 |  | 5400 chevaux |
| 231 C |  | Pacific 1930 - 1931 : " " : 130Km/h |
| 232 UI |  | 1949 - 130 tonnes - tender de 8 tonnes de charbon et de 38000 litres d'eau |

- locomotives électriques.-

Capitole BB  9288 - 1964 - 5900 CV - 200 Km/h
sur Paris-Châteauroux

CC  40101 - quadricourant - 1964 - 5240 CV -
bogie à 3 240 Km/h
essieux moteurs

CC 7107, qui le 28/3/1955 remorque à 331Km/h un train
sur une ligne ordinaire.

Les schémas ci-dessus indiquent les règles de codage des locomotives. Les locomotives électriques n'ont pas d'essieux porteurs rassemblés en bogie.

Les locomotives à vapeur, parvenues à leur plus haut degré de perfection, furent abandonnées ; on n'en construit presque plus ; on se borne à entretenir les unités existantes.

Les moteurs Diesel ou électriques ont remplacé la vapeur.

- locomotives Diesel.-

Elles possèdent un moteur Diesel à combustion interne, sans explosion, utilisant une huile lourde comme combustible.

Le combustible est injecté sous pression dans l'air comprimé brûlant : il n'y a donc ni carburateur ni bougie.

Elles sont de deux sortes :

- . locomotives mécaniques ; comme les automobiles, elles ont embrayages et boîte de vitesses ; de faible puissance (400 CV) on les utilise pour les manoeuvres (locotracteurs)
- . locomotives électriques ; elles fabriquent elles-mêmes leur courant ; le moteur Diesel entraîne une génératrice qui fournit le courant continu aux moteurs électriques qui entraînent les roues.

Ni embrayage, ni boîte de vitesses.

Puissance de l'ordre de 6000 CV.

Leur rendement est supérieur de 25% aux Diesel mécaniques.

Les autorails sont des voitures à voyageurs qui, dans un compartiment spécial ont leur moteur de traction Diesel ou électrique. Type Micheline(1931) aux roues caoutchoutées, construite en alliages légers, atteignant 107 Km/h entre Paris et Deauville.

- Les turbotrains sont des rames automotrices à turbine à gaz.

Il s'agit d'un autorail, équipé d'une turbine à gaz alimentée en combustible Diesel ; la turbine, analogue à celle des gros hélicoptères, actionne une génératrice à courant continu, qui alimente

les moteurs électriques des essieux.

En 1970, service commercial sur le trajet Paris-Caen-Cherbourg, à la vitesse de 180 Km/h.

Vitesse maximale = 239 Km/h.

- Locomotives électriques.-

. Dès 1900, en même temps que le métro, naît la "boîte à sel", E1 P0, à frotteur sur le dessus du rail, qui assure sur 3800m. le service entre Paris-Austerlitz à Paris-Orsay.

. L'électrification du réseau.

En 20 ans, la longueur des lignes électriques est passée de 5800 Km (1957) à 9440 Km (1977); 10000 aujourd'hui, soit 29% du réseau long de 34000 Km, pour 76% du trafic (24% par Diesel).

En 1950, apparaît le pantographe.

. Les premiers équipements en Grande-Bretagne, en Amérique, en France l'ont été en courant continu sous 1500 à 3000 volts. Les moteurs ont un couple de démarrage élevé et peuvent supporter de grandes surcharges. Mais les installations sont lourdes pour limiter les pertes de tension ; il faut des sous-stations tous les 17 Km et des caténaires de grosses sections donc lourdes.

Dès 1919, l'Allemagne, l'Autriche, la Suisse, subissant la crise du charbon, utilisèrent le courant alternatif monophasé, à 15000 volts, à la fréquence de 16 2/3 Hertz, la fréquence 50 Hertz ne convenant pas aux moteurs utilisés.

A la Libération, sous l'impulsion de Louis Armand, on utilise le courant industriel à 50 périodes, que l'on convertit en courant presque continu sous 600 volts.

Notre réseau comprend donc deux types de courant ce qui exige que certaines locomotives soient équipées en bi-courant.

- Projection de diapositives qui montrent :

- l'intérieur d'une chaudière d'une locomotive coupée en long,
- les embiellages,
- le système compound,
- un wagon de voyageurs de la "Belle époque", avec son aspect de diligence, sans chauffage, avec cependant des bouillottes pour les pieds, des lampes à huile pour l'éclairage.
- la locomotive "Le Continent", système Crampton, en service de 1849 à 1864, dans toute l'Europe surnommée "le lévrier du rail" (100 Km/h).

Le T.G.V. (Train à Grande Vitesse).-

Il s'agit d'une ligne nouvelle entre Paris et le Sud-Est de la France ; elle sera réservée au trafic voyageurs qui ainsi ne sera pas perturbé par les trains de marchandises plus lents. Sans tunnels, sans passages à niveau, avec des locomotives capables de grimper des pentes de 35%, elle autorisera une vitesse maximale de 260 Km/h pouvant être portée ultérieurement à 300 Km/h. Le T.G.V. escaladera le Morvan.

Distance plus courte de 90 Km (409 Km au lieu de 512) entre Paris et Lyon.

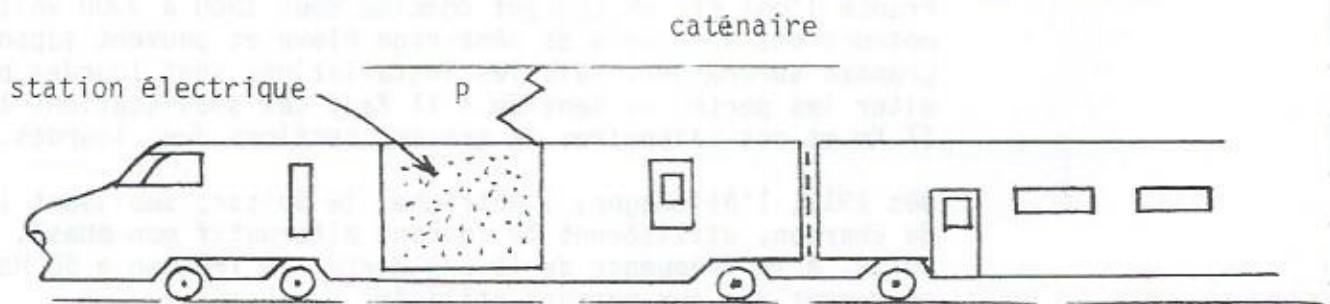
Rayon de courbure : au minimum 4000 m.

Rail lourd de 60 Kg. Traverses de béton. Semelle de caoutchouc.

Alimentation sous 25000 v. Locomotives bi-courant alors qu'on avait d'abord envisagé une locomotive à turbine à gaz.

Freinage de haute sécurité, assuré par 3 systèmes.

Pas de signaux à regarder en dehors de la cabine ; ils sont commandés de Paris par un poste unique et répétés dans la cabine.



SCHEMA DE LA FORMULE "ARTICULEE"

Deux voitures reposent à leur liaison sur le même bogie ; aucun compartiment voyageurs ne se trouve directement au-dessus des bogies ; il en résulte un meilleur confort.

P. Double pantographe =

le grand absorbe les grandes dénivellations de la caténaire,

le petit, les petites dénivellations.

Il en résulte un meilleur contact.

Motrice = longueur : 19m

Wagon = longueur : 18,300m

Bogie = longueur : 2,6m

PARIS

COMBES LA VILLE

T.G.V. PARIS-SUD-EST

SAINT-FLORENTIN

DIJON (1,37)

vers la Suisse,
Belfort, Mulhouse,
Pontarlier, Italie.

Montchanin
le Creusot

(1,30)

(1,43) MACON

vers Bourg,
Haute-Savoie, Savoie
Italie.

SATHONAY

(2,00) LYON

vers GRENOBLE

(3,14)

- infrastructure actuelle
- infrastructure nouvelle (en service en 1981)
- - - infrastructure nouvelle (en service en 1982)
- - - infrastructure actuelle empruntée par les T.G.V.
- temps de parcours

SAINTE-ETIENNE

La mise en service du T.G.V. est progressive =

- le 27 Septembre 1981 - mise en service du tronçon Saint-Florentin → Sathonay.
- En 1982-1983, mise en service du tronçon Combes-la-Ville-Saint-Florentin.

Les connections avec le réseau existant permettra de desservir trois grands axes =

- Paris-Dijon → Franche-Comté - Suisse
- Paris-Savoie → Alpes du Nord, Genève
- Paris-Lyon → Régions lyonnaise et stéphanoise
Dauphiné,
Vallée du Rhône,
Bassin méditerranéen.

On pense pouvoir arriver à une cadence d'un T.G.V. tous les quarts d'heure.

Les T.G.V. seront en service de 6h. à 24h.

La séance se termine par la projection d'un très beau film sur le T.G.V. "Patrick et Sophie" dans lequel j'ai noté la formule à méditer :

"les facteurs techniques sont des facteurs de beauté".