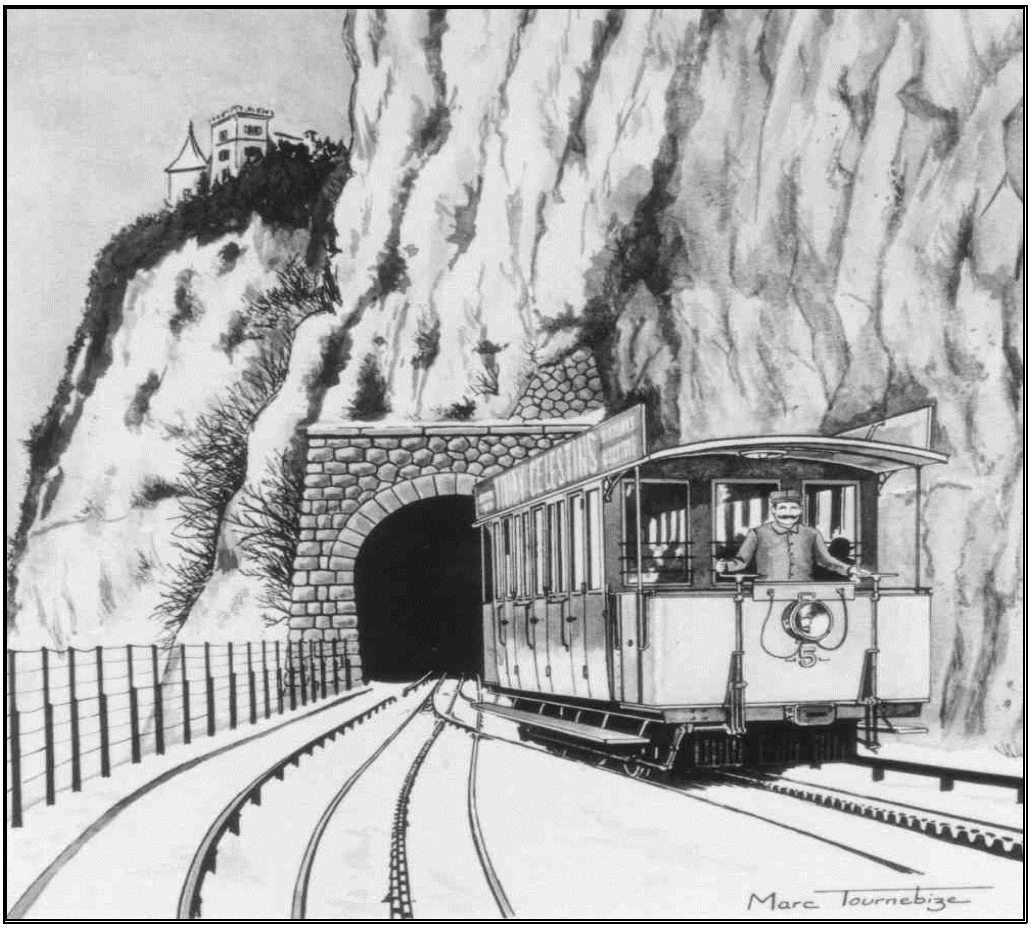
Le chemin de fer électrique et à crémaillère du Salève

(Haute-Savoie)



Gérard LEPÈRE

Juillet 2015

1 Avant-propos

En 1994, la société d'histoire régionale La Salévienne publiait *Le chemin de fer à crémaillère du Salève*, Échos Saléviens n° 4, ouvrage de 128 pages comportant 79 illustrations. Le succès fut immédiat et, malgré un tirage de 2000 exemplaires, le livre fut rapidement épuisé. En attendant une réédition avec des compléments, j'ai rassemblé dans cette brochure de 20 pages comportant 40 illustrations quelques informations techniques et sélectionné quelques cartes, dessins et photos parmi les plus intéressants. Certains clichés n'ont jamais été publiés.

2 Présentation

Le XIXe siècle a vu l'invention du chemin de fer et le développement de grands axes ferroviaires. Parallèlement à ces grandes lignes, un fin maillage de lignes secondaires et d'intérêt local s'est constitué entre 1890 et 1925.

La **région genevoise** n'échappe pas à ce destin. Situé au sud-est du canton de Genève, le **mont Salève** est depuis longtemps le **lieu d'excursions favori des Genevois** ; il est même considéré encore aujourd'hui, à tort, comme partie intégrante du patrimoine suisse. Depuis le sommet on peut admirer la chaîne des Alpes suisses et françaises, dont le massif du mont Blanc, le Jura et une partie du lac Léman. Comme l'ascension demandait trois bonnes heures de marche, l'idée d'y construire un **chemin de fer électrique à crémaillère** germa très vite.

C'est l'histoire de ce « petit train » que je vous propose de retracer ici en quelques pages[1].

3 Construction

Le 18 juin 1887, une concession est donnée à **MM. de Meuron et Cuénod** pour la construction d'une ligne de chemin de fer reliant la commune d'Étrembières au lieu-dit *Les Treize-Arbres* près du sommet du Grand Salève *via* les villages de Mornex et Monnetier. La longueur de cette **première ligne** est de 5,7 km. Une branche reliant Veyrier (frontière suisse) à Monnetier (3 km) est prévue ultérieurement [Fig. 02 et 03].

Le 9 juin 1888, déclaration d'utilité publique qui prévoit que le chemin de fer ne bénéficiera d'aucune subvention.

En 1890, création d'un syndicat de financiers. Les **capitaux** sont principalement **suisses** ; on trouve diverses banques qui participent au capital comme suit : banques genevoises : 29 % ; bernoises : 18 % ; bâloises : 21 %.

En juillet 1890, le premier coup de pioche est donné sur la ligne Étrembières - Treize-Arbres ; les terrassements sont terminés le 30 novembre 1891.

En juillet 1891, la concession définitive est accordée par le département de la Haute-Savoie.

En décembre 1891, début de la pose de la voie sur la section Étrembières - Treize-Arbres ; les travaux de pose sont terminés le 6 avril 1892.

Le 9 décembre 1891, une concession est accordée pour la seconde ligne entre Veyrier et Monnetier-Mairie.

En décembre 1892, **ouverture de la ligne Étrembières - Treize-Arbres : le chemin de fer du Salève est le premier chemin de fer électrique de montagne au monde totalement à crémaillère[2].**

1892-1893 : les travaux sur Veyrier-Monnetier avancent péniblement : les propriétaires des terrains sont réticents à céder leurs terres pour permettre le passage du train. La compagnie doit recourir à l'expropriation, ce qui demande plus de temps que les accords amiables ; l'ouverture de la seconde ligne ne pourra pas avoir lieu en 1893 comme prévu.

Le 24 mars 1894 : **ouverture de la ligne Veyrier - Monnetier-Mairie** ; il n'est plus nécessaire de monter à pied les 120 marches de pierre taillées dans le rocher pour passer le Pas-de-l'Échelle, le tout nouveau « funiculaire » emporte ses passagers à travers le tunnel (Fig. 01, en couverture].

---

[1] Pour en savoir plus, voir le **§10-Bibliographie**.

[2] En 1884, le Genevois René Thury (1860-1938) réalise à Territet (près de Montreux en Suisse) une première ligne électrique et à crémaillère Riggenbach mais expérimentale, longue de 150 m, pour un matériel électrique fourni par de Meuron et Cuénod ; ces essais serviront au Chemin de fer du Salève ; en 1887, Léo Daft réalise une ligne électrique mais partiellement à crémaillère à Pittsburgh (Pennsylvanie - USA). Le *Knoxville & St Claire Railway* est mis en service en 1888. Électrifié en 600 V continu, il est à l'écartement de 1588 mm, mesure 2440 m environ dont 1200 m en crémaillère Marsh avec une pente maximale de 15,4 %. Il est supprimé en 1890 et transformé en un tramway classique. Il possédait 5 locomotives pesant 5 t, à deux essieux et une roue dentée entraînée par un moteur de 35 CV, construites par *Daft Electric Co.* Léo Daft (1843-1922), né en Grande Bretagne, vint aux Etats Unis en 1866. En 1879, il entra à la *New York Electric Light Company* qui devint la *Daft Electric Company.*

Altitudes des gares et des haltes :

Étrembières	Fig. 11 et 12	407 ou 408 m
Bas-Mornex	Fig. 14	env. 534 m
Haut-Mornex	Fig. 17	env. 570 m
Monnetier-Mairie	Fig. 20 à 23	650 m
Veyrier	Fig. 29 et 30	428 ou 432 m
Monnetier-Église	Fig. 38 à 40	700 m
Treize-Arbres	Fig. 24 à 27	1142 m

4 Exploitation

Le trajet Étrembières - Treize-Arbres ou Veyrier - Treize-Arbres dure environ une heure, soit une demi-heure pour chaque branche (ou section) de 3 km. Dès l'origine, le service comprend **quinze allers-retours** par jour en semaine et jusqu'à **vingt** les week-ends et jours fériés.

Le **trafic marchandises** est **faible** : les six wagonnets [Fig. 09, 12 et 18], poussés par les automotrices, transportent principalement des matériaux nécessaires à l'entretien du réseau, mais assurent aussi le ravitaillement du restaurant de la gare des Treize-Arbres. Nourriture, bois de chauffage et eau potable sont souvent présents. Tarif : 1 F par kilomètre par tonne en 1891.

1895 : le chemin de fer du Salève devient vite une **entreprise rentable** : 1 F dépensé procure 1,36 F de recettes puis près de 1,75 F jusqu'en 1914.

1912 : la fréquentation de la ligne atteint son **maximum avec 87 000 voyageurs** par an.

1914 : la Première Guerre mondiale provoque la **fermeture de la frontière franco-suisse**, la clientèle suisse déserte le Salève. Tout au long de la guerre, la faible exploitation s'accompagne d'augmentations des tarifs.

1919 : retour à la normale et dernière augmentation de tarifs due à la guerre.

1928 : la fréquentation n'est plus que de 62 039 voyageurs par an.

5 Fin du chemin de fer du Salève

La bonne fréquentation des premières années est suivie par l'effondrement du trafic pendant la Première Guerre mondiale ; les **problèmes financiers** s'aggravent, les déficits se succèdent malgré certaines économies réalisées sur le personnel : les postes des chefs des gares de Bas-Mornex, Haut-Mornex et Treize-Arbres sont supprimés.

Décembre 1931 ou début 1932 : le trafic cesse sur la section Étrembières – Monnetier-Mairie ; le train est remplacé par un service d'**autocars**.

1932 : une route permet aux automobiles de gagner le sommet du Salève. La mode est aux moyens de transports modernes et le chemin de fer devient vétuste, les employés sont démotivés, les temps de parcours sont longs (une heure), l'audace financière n'est pas au rendez-vous. La compagnie remet l'exploitation aux employés qui forment une **coopérative** et les coûts d'exploitation diminuent légèrement.

Août 1932 : **mise en service du téléphérique** qui relie directement le hameau du Pas-de-l'Échelle à la crête du Grand Salève (1097 m) et cela, dix fois plus vite que le train. Son promoteur, Auguste Fournier (1902-1979), propose l'établissement de billets circulaires (montée en téléphérique et descente en train ou le contraire), aucune suite n'est donnée.

La concurrence des deux moyens de transport inspire un partisan du train. (Voir §11.6-Poème : « La Revanche » ou « Funiculaire et Téléphérique »).

28 février 1934 : arrêté de **déclassement** de la section Étrembières à Monnetier-Mairie.

1935 : l'assemblée générale extraordinaire des actionnaires de la Compagnie des chemins de fer du Salève prononce la dissolution de la Société.

1936 : le courant électrique est rétabli dans le troisième rail : la **démolition du réseau** commence par le haut, rails, traverses et crémaillères sont descendus par les automotrices puis récupérés par un ferrailleur. Hélas ! la destination exacte du matériel est inconnue ; ferrailleur d'Annecy ou d'Albertville ? Carmen Fontaine [Fig. 08 et 34], fille du chef de gare de Monnetier-Mairie, se rappelle avoir vu passer les automotrices sur des camions alors qu'elle était à Annecy. La destination était très certainement la démolition.

23 août 1938 : arrêté de **déclassement** des sections entre Veyrier et Treize-Arbres paru au Journal officiel.

6 Matériel roulant

Le matériel roulant du chemin de fer du Salève comporte le strict minimum nécessaire à l'exploitation, à savoir **douze voitures automotrices** et **six wagonnets**.

6.1 Automotrices

Initialement prévues à deux essieux et pesant 8 tonnes, les voitures automotrices construites sont longues de 8,50 mètres, larges de 2,10 m et hautes de trois mètres au-dessus du rail. Elles pèsent **10,4 tonnes** à vide, 14,4 tonnes en charge et peuvent transporter **40 passagers** à une vitesse comprise entre **5,4 et 10,8 km/h** grâce à leurs deux moteurs de 40 CV (29 kW) à 4 pôles avec un enroulement en série ; ils sont du type Thury. Développant normalement **30 CV** à 600 tours/minute, ils peuvent être poussés quelques instants à 1200 tours/minute où leur puissance atteint alors 50 CV. Après une double démultiplication, ils attaquent les roues dentées de la crémaillère [Fig. 06].

Les automotrices sont montées sur **trois essieux**, celui du centre est sans boudin de manière à faciliter l'inscription dans les courbes ; les essieux sont uniquement **porteurs,** car l'effort de traction est transmis par les **roues dentées** attaquant la crémaillère [Fig. 10].

Les caisses des automotrices ont été fabriquées par la **Société industrielle suisse** (SIG) à **Neuhausen** près de Shaffhouse, l'équipement électrique est, quant à lui, fourni par les **Ateliers de Sécheron** à **Genève** (ateliers de René Thury) ; la prise de courant est réalisée par quatre patins (deux de chaque côté) frottant sur le troisième rail.

Le **freinage** est assuré par trois dispositifs :

- **Frein électrique instantané** : le freinage est obtenu en renversant le courant dans les moteurs. Cette technique est peu utilisée, car elle produit de violentes secousses.
- **Frein électrique rhéostatique** : les moteurs sont utilisés comme des génératrices qui débitent le courant dans des résistances situées, à l'origine, en dessous des automotrices. Par suite d'échauffements trop intenses, les résistances sont installées sur le toit des automotrices vers 1910.
- **Freins à main mécaniques** : ces systèmes de freins sont les plus visibles par les passagers et sur les photographies : les deux manivelles placées sur les plates-formes serrent des tambours fixés à l'axe des moteurs.

La **livrée** des automotrices a changé deux fois au cours de l'exploitation :

- Première époque : 1892 à 1908-1911 : les douze automotrices sont livrées peintes d'une **couleur foncée** : sans doute en brun ou « vert wagon » [Fig. 07, 14, 16, 17, 22, 24, 33, 36 et 39].
- Deuxième époque : 1908-1911 à 1927 : les automotrices sont **bicolores** (par exemple jaune et bleu ou jaune et vert) pour différencier les deux classes instaurées en 1895 [Fig. 08, 18, 19, 23, 27, 34 et 40].
- Troisième époque : 1927-1936 : dix automotrices sont peintes en **rouge grenat**, la n° 7, utilisée comme machine de service, reste de couleur bleue [Fig. 09 et 26].

6.2 Wagonnets

Les **six wagonnets** sont numérotés de 20 à 25. Munis de deux essieux et d'un frein à vis, de couleur grise ou gris-bleu, ils sont principalement utilisés par la compagnie pour les besoins du service : transport de ballast, d'outils, de pièces détachées, etc. [Fig. 09 et 12].

En service, le wagonnet est placé **en amont** de l'automotrice, la liaison est assurée par une « tringle » et deux chaînes de sécurité.

Deux ont été équipés de **citernes** : l'une de 1000 litres, perpendiculaire à l'axe de la voie et l'autre de 2000 ou 3000 litres, parallèle à l'axe de la voie [Fig. 18].

On sait très peu choses des wagonnets sinon qu'ils n'avaient pas de hangar propre et que le rapport de gestion de la compagnie mentionne en 1930 « la réfection à neuf d'un wagonnet ».

7 Technique

La **voie** d'écartement métrique est constituée de rails de type Vignole de 15 kg/m posés sur des **traverses métalliques** ; la crémaillère, de type Abt, est à simple lame dans les rampes inférieures à 10 % et double dans les rampes de plus forte déclivité [Fig. 10]. Roman Abt, l'inventeur, a été nommé expert pour la voie, la crémaillère et le matériel roulant. Les **18 aiguillages** sont de type classique avec lames de crémaillère mobiles.

Les automotrices captent par deux patins le courant continu de 600 volts sur un **troisième rail latéral**. Celui-ci est identique aux rails porteurs, mais retourné et supporté par des isolateurs en porcelaine [Fig. 10].

Le cahier des charges interdit les **courbes** inférieures à 50 m de rayon, pas de **déclivité** supérieure à **25 %** et impose une distance de 20 m minimum entre courbes et contre-courbes [Fig. 21].

À bord de chaque automotrice, un **mécanicien** conduit debout sur la plate-forme inférieure et un **contrôleur** se tient sur la plate-forme amont près des freins mécaniques [Fig. 40].

La **conduite** sur le chemin de fer du Salève est assurée **à vue**. En cas de forte affluence, deux ou trois automotrices peuvent se suivre, toujours en marche à vue : la vitesse limite sur le réseau étant de **10 km/h** [Fig. 22].

Deux automotrices partent simultanément de Veyrier et d'Étrembières ; lorsqu'elles se rejoignent à Monnetier-Mairie l'une des deux ou les deux montent vers les Treize-Arbres en fonction de l'affluence [Fig. 23].

Les **aiguillages** sont manœuvrés à la main par le contrôleur, parfois en équilibre sur le marchepied de l'automotrice ! [Fig. 40]

L'**entretien de la voie** est simple et réalisé à peu de frais : il consiste principalement au graissage à la main des crémaillères (147 200 dents !), au rajout de ballast et à l'entretien des divers talus et fossés. Il est porté une attention particulière à la clôture bordant la ligne. Le service de la voie occupe entre deux et six personnes selon l'année [Fig. 10 et 15].

8 Accidents et incidents

La vie du chemin de fer du Salève ne fut troublée par **aucun accident d'exploitation grave** : quelques rochers sont bien tombés sur la voie, sur la section Veyrier-Monnetier, mais sans causer de dommages importants et sans heurter d'automotrices ou d'employés.

Ce qui a le plus marqué les riverains, les passagers et le personnel était le **rail électrique** [Fig. 10 et 15] : malgré les protections installées le long de la voie, les 600 volts faisaient peur à tous et nombre de personnes, dont quatre enfants, ont été blessées ou tuées par l'électricité.

Quelques animaux (vaches, chiens, ânes...) auraient également été tués par le rail électrique.

8.1 Accidents dus à l'électricité

Cette électricité à ras de terre généra **trois accidents mortels** en deux ans entre 1934 et 1936.

Alexandre Rivollet (1888-1934) était chef d'exploitation du chemin de fer et fut le premier à être tué par le courant. Le 2 janvier 1934, après avoir effectué la paye des ouvriers à Monnetier-Mairie, il redescendait sur Veyrier, sur la plate-forme d'une automotrice. Vers 17 h 15, comme il se penchait à l'extérieur pour voir l'automotrice qui suivait, il fit une chute sur le troisième rail, à la hauteur de l'aiguille aval du croisement du tunnel [Fig. 34] : le loquet du portillon aurait cédé.

Le 14 août 1934, **Charles Descombes** (1899-1934) cherchait des champignons avec son cousin, sur le Grand Salève ; il pleuvait. En voulant traverser la voie près du restaurant du Mont-Blanc, son pantalon a touché le troisième rail et l'a électrocuté. Sa veuve, Yvonne, n'a pas « touché d'indemnités de la Compagnie des chemins de fer, car il était dans son tort puisqu'il avait traversé la voie clôturée et interdite ».

La dernière victime, **Marcel Perréard** (1922-1936), trouva la mort alors que le chemin de fer était en cours de démolition, le 27 août 1936 à 15 h 30. Il faisait beau, l'enfant était allé ramasser des cyclamens et il commit l'imprudence de s'asseoir sur le troisième rail, remis sous tension après plusieurs mois d'arrêt du trafic, afin que les automotrices descendent les matériaux de démolition.

L'histoire de la mort de Marcel Perréard illustre de façon frappante la **fragilité des témoignages** humains : alors que la date de l'accident est parfaitement connue, selon les témoins que l'on interroge, la victime avait entre 8 et 18 ans, tandis que l'année de l'accident oscille entre 1910 et 1937. Cependant, tout le monde est d'accord sur la météo ce jour-ci ainsi que sur le but de la promenade de l'enfant : cueillir des cyclamens pour sa maman.

8.2 Incidents dus à l'électricité

Au cours de la vie du chemin de fer du Salève, **quatre enfants furent blessés** par le courant du troisième rail.

- En traversant la voie en gare de Monnetier-Mairie vers 1900, **Jeanne Burnet** (1887-1968) s'est prise dans le troisième rail. Elle garda toute sa vie les cicatrices de ses brûlures aux genoux, bras et menton.
- **Martial Arnaud** (1917-1990), secoué vers 1926 en gare de Monnetier-Église.
- En jouant avec un wagonnet près de la gare de Veyrier, **Michel Sorlut** (1927) s'est fait également secouer.
- **Jacques Rochard** (1928) jouait trop près du troisième rail en gare de Monnetier-Mairie.

9 Aujourd'hui

Que reste-t-il aujourd'hui du chemin de fer du Salève ? Peu de choses.

Il n'y a pas de document quant à la destination du **matériel roulant**, mais il s'agit probablement de la casse. Les caisses en bois ont vraisemblablement été brûlées, les châssis en fer, les engrenages en bronze et le cuivre des bobinages des deux moteurs refondus.

Des **automotrices**, il ne reste qu'une plaque métallique indicatrice de première classe qui n'avait servi que quelques années au début du XXe siècle ainsi qu'une main montante extérieure.

La plupart des **ouvrages d'art** sont encore visibles. Le mieux conservé étant le tunnel du Pas-de-l'Échelle [Fig. 34 à 36], très facile d'accès depuis Monnetier, mais fermé par des grilles. Le tracé de la ligne entre Étrembières et Treize-Arbres est aujourd'hui un sentier destiné à la promenade, divers petits ponts sont facilement reconnaissables et ne trahissent pas leur âge. (Voir §11.5-Ponts et le tunnel)

Les **gares** ont été progressivement démolies, la dernière en date étant celle de Veyrier en 1993. Seules subsistent la gare des Treize-Arbres, quasiment dans son état d'origine [Fig. 24 à 27], et celle de Monnetier-Mairie dont les travaux d'agrandissement ont à peine dénaturé le charme originel [Fig. 22 et 23].

L'**usine hydro-électrique d'Arthaz** est maintenant propriété de l'EDF qui a conservé les bâtiments et le barrage ; c'est le seul élément du chemin de fer du Salève qui remplit encore sa fonction d'origine [Fig. 05].

Les deux **dépôts** ont eu des sorts opposés. Alors que celui d'Étrembières est quasiment intact (seulement raccourci de quelques mètres) [Fig. 11], les ateliers et hangars de Veyrier [Fig. 29] changèrent plusieurs fois de propriétaires avant d'être vendus à Henri Chavaz en 1974, qui fit tout raser. Des ateliers, il ne reste que les fosses de visite des moteurs d'automotrices.

Divers petits **tronçons de rails** et de **crémaillères** sont aujourd'hui propriétés d'habitants de Monnetier-Mornex ou Étrembières ; il est encore assez facile de trouver des isolateurs de troisième rail en parcourant l'ancienne plate-forme.

Parmi quelques **rares objets** ayant été conservés, citons une paire de tréteaux en bois gravés « CIE SALEVE », un tampon encreur « Société Anonyme des Chemins de Fer du Salève », une machine à poinçonner les billets et deux pinces à billets.

Disparu il y a près de 80 ans, le chemin de fer du Salève a toujours ses nostalgiques qui regrettent ce moyen de transport pittoresque et rêvent de le voir ressusciter. Mais, le coût de reconstruction du « Petit train » serait tel que ce rêve n'est pas prêt de se réaliser.

10 Bibliographie et sites Internet

10.1 Bibliographie

VELLAS Christian, *Le Salève autrement - Les 80 ans du téléphérique*, éditions Slatkine, 125 p., Genève, 2012.

LEPÈRE Gérard, *Histoire des transports en Savoie et Haute-Savoie : 3e partie : les chemins de fer à voies étroites en Savoie et Haute-Savoie depuis 1838*, Conférences La Salévienne, 2001 et 2002.

MANZONI Béatrice, *Le téléphérique du Salève*, Échos Saléviens n° 10, 148 p., 2001.

MESSIEZ Pierre, *Petits Trains de Savoie et de Haute-Savoie*, éd. Cénomane / La Vie du Rail, 190 pages, 1996.

LEPÈRE Gérard, *Le chemin de fer à crémaillère du Salève*, Échos Saléviens n° 4, 128 pages, 1994.

Collectif, *Le Grand Livre du Salève*, Tribune Editions, 272 pages, 1988.

BOIMOND Jean-Jacques, *Le Salève Images et anecdotes*, 221 pages, 1987.

MACHEFERT-TASSIN Y., NOUVION F., WOIMANT J., *Histoire de la traction électrique*, La Vie du Rail, Paris, 1980.

LARTILLEUX H., *Géographie des chemins de fer français*, tome 1, deuxième volume, Librairie Chaix, Paris, 1951.

LULLIN Ed., *Les chemins de fer électriques et à crémaillère du mont Salève (Haute-Savoie) près Genève*, in-12, 32 p., 8 gravures et vignettes, une carte, Art Institut Orell Füssli, Zurich, 1892.

10.2 Sites Internet sur le chemin de fer du Salève

La Salévienne	http://www.la-salevienne.org/CPA-ama.php?NLieu=0&Motcle=%22chemin+de+fer%22
Xavier Geillon	http://perso.wanadoo.fr/geillon/trains/saleve/
Gare aux gares	http://gareauxgares.canalblog.com/archives/2011/12/01/22858837.html
Film de « Autrefois Genève »	http://www.autrefoisgeneve.ch/video.php?id=12801
Le Salève et le Revard	http://forums.lrpresse.fr/viewtopic.php?t=21166&postdays=0&postorder=asc&start=75
Tunnel du Pas de l'Échelle	http://www.tunnels-ferroviaires.org/tu74/74118.1.pdf
Wikipedia	https://fr.wikipedia.org/wiki/Chemin_de_fer_du_Sal%C3%A8ve

11 Annexes

11.1 Crémaillères

Quatre types de crémaillères sont les plus répandus ; ils sont tous l'œuvre d'ingénieurs suisses :

Crémaillère de Nicolas Riggenbach (1817-1899), Bâle.

Crémaillère brevetée en 1863, ce système a équipé le premier chemin de fer à crémaillère du monde (à vapeur), au Rigi en Suisse (1797 m).

Crémaillère de Roman Abt (1850-1933), Lucerne.

Brevet déposé en 1882, plus facile à réaliser que la précédente, elle peut comporter 1, 2 ou 3 lames, décalées d'un demi-pas, selon la raideur de la rampe.

Crémaillère d'Emil Strub (1858-1909).

Réunit les avantages de Riggenbach et Abt : de plus, des pinces empêchent le déraillement et servent de frein de secours.

Crémaillère d'Edouard Locher-Freuler (1840-1910), Zurich.

Les lames de crémaillères sont attaquées par des roues dentées horizontales empêchant tout déraillement et soulèvement du véhicule. Adoptée dans les cas extrêmes comme sur le mont Pilate en Suisse où la pente maximale est de 48 %.

11.2 Usine hydro-électrique d'Arthaz

Lors de la constitution du réseau, il n'existait pas de réseau public d'électricité ; la Compagnie des chemins de fer électriques du Salève fit donc construire, pour la somme 410 000 francs, une usine hydro-électrique à Arthaz sur la rive droite de l'Arve.

Proche du barrage de 60 m de long produisant un dénivelé de **trois mètres**, cette centrale de production d'électricité comportait **deux turbines** Jonval à axes verticaux couplées à deux génératrices Thury qui produisaient directement le courant de traction de **600 volts**. Celui-ci était transporté jusqu'à la sous-station de Monnetier-Mairie par une **ligne aérienne de 1 800 m** [« Conduite électrique » sur la carte de la Fig. 03, et visible sur les photos des Fig. 05 et 21] dont le coût de revient fut de 40 000 francs.

En fait, la tension électrique semble varier en fonction du point de la ligne considéré et également en fonction des sources d'informations. Ainsi, au droit de la sous-station de Monnetier, la tension serait bien supérieure aux 600 volts nominaux alors qu'aux extrémités de la ligne (Treize-Arbres, Étrembières et Veyrier) on serait plus proche de 500 volts [Fig. 05].

Cette usine fut vendue 150 000 francs le 31 octobre 1933 ; les automotrices furent alors alimentées par le réseau public.

11.3 Caténaire contre troisième rail

Si la caténaire s'est aujourd'hui imposée face au troisième rail, les deux méthodes d'alimentation électrique s'opposaient à la fin du XIXe siècle.

Avantages du troisième rail : pose et entretien faciles, excellente conductivité, faible coût d'installation.

L'inconvénient majeur est le risque d'électrocution. La caténaire fait disparaître ce risque, mais la Compagnie des chemins de fer électriques du Salève a dû considérer les points suivants : nécessité d'avoir des ouvrages d'art (tunnels, ponts) plus hauts et plus larges ; matériel spécialisé pour l'entretien ; technique relativement nouvelle en 1892 ; coût d'installation élevé.

Pour protéger le public, une clôture et des panneaux étaient placés tout au long de la voie ferrée.

11.4 Correspondances ferroviaires

Les voyageurs du chemin de fer du Salève bénéficiaient de bonnes correspondances avec les autres réseaux ferrés grâce à ses deux gares inférieures et offraient de nombreuses possibilités d'itinéraires.

- **Gare d'Étrembières**

La gare du chemin de fer du Salève « Étrembières », plus ancienne que celle de Veyrier, était proche de la gare du PLM, baptisée également « Étrembières », et du terminus de la ligne exploitée par la Compagnie des tramways suisse. Ces tramways venaient de la place du Molard à Genève *via* Annemasse en passant le pont d'Étrembières sur l'Arve. La ligne du tramway fut ouverte en 1883 en voie normale (1,435 m), transformée en voie métrique lors de l'électrification en 1902 et supprimée en 1939.
Là, contrairement à Veyrier, les voyageurs devaient faire l'effort de monter la courte rampe pour atteindre la gare du chemin de fer à crémaillère.

- **Gare de Veyrier**

Le 20 juillet 1887 le tramway à vapeur à voie métrique du **Genève-Veyrier** (GV) est inauguré ; le terminus étant près de l'église catholique, mais après le 1er mai 1891, la ligne est prolongée jusqu'à la gare de Veyrier-Salève, située au Pas-de-l'Échelle ; ces quelques dizaines de mètres de ligne traversant la frontière permettront aux voyageurs de ne faire que quelques pas pour passer d'un train à l'autre.

La ligne GV fut électrifiée le 24 décembre 1898. L'exploitation du prolongement fut supprimée le 14 mai 1934 tandis que la liaison ferrée entre la place de Rive à Genève et Veyrier cessera le 2 juin 1956.

En utilisant la ligne de tramway **Veyrier-Collonges** reliant le Pas-de-L'Échelle et Collonges-sous-Salève, il était également possible de joindre le Salève depuis Genève *via* Carouge avec le tramway passant place du Molard. Cette ligne d'écartement métrique longue de 5 km, longeant la RN 206 et la frontière fut mise en service le 25 mai 1892, électrifiée en 1909-1910 et supprimée en 1930.

11.5 Ponts et tunnel

Une **randonnée sur les traces de l'ancien chemin de fer** à crémaillère du Salève permet de se rendre compte des fortes pentes (25 %) de certaines sections et de voir les ouvrages d'art subsistants, principalement des ponts et le seul tunnel.

La grande quantité de ponts s'explique par le système de traction utilisant un rail électrifié et à une faible hauteur au-dessus du sol ; ce danger potentiel qui excluait tout passage à niveau a nécessité des travaux importants pour la déviation des routes et chemins, ainsi que la construction d'un **nombre relativement considérable d'ouvrages d'art**, servant de passages inférieurs ou supérieurs au chemin de fer. Ces ponts, dont la portée varie de 1,30 mètre à 6,00 mètres, sont en effet au nombre de **23**, soit un pont tous les 247 mètres ; ils ont tous une travée en fer et des culées en maçonnerie.

11.5.1 Section Étrembières - Monnetier-Mairie

Nom	Numéro	Passage	Largeur	Sur ou sous	État
Pont d'Étrembières	11	Inférieur	4 m	Route (RN 206A) entre le château et le passage à niveau du PLM	Détruit
Pont n° 1	12	Supérieur	2 m	Sentier pour piétons	Inchangé (platelage absent)
Pont des Châtaigniers	13	Inférieur	3 m	Sentier pour piétons	Détruit (près de la halte de Bas-Mornex)
Pont Gosse ou Pont de la Chaîne au Bois	14	Supérieur	4 m	Chemin carrossable	Inchangé [Fig. 15]
Pont	15	Inférieur	3 m	Chemin carrossable	Inchangé [Fig. 16, 18 et 19]
Pont	16	Supérieur	2 m	Sentier pour piétons	Inchangé
Pont	17	Inférieur	1,3 m	*Gottale* et sentier	Inchangé (chape en béton)
Pont	18	Inférieur	2 m	Sentier pour piétons	Inchangé (chape en béton)
Pont	19	Inférieur	6 m	Route (D41A) entre Mornex et Monnetier	Détruit [Fig. 20 et 21]

11.5.2 Section Monnetier-Mairie - Treize-Arbres

Nom	Numéro	Passage	Largeur	Sur ou sous	État
Pont de Bellevue (chemin de Monnetier au mont des Ânes)	21	Inférieur	3 m	Route entre Monnetier et l'hôtel Bellevue	Détruit en 1965 sauf une culée [Fig. 22 et 23]
Pont du Loup	22	Inférieur	3 m	Sentier pour piétons	Inchangé
Pont du Renard (en aval du croisement des Bois)	23	Inférieur	2 m	Sentier pour piétons	Inchangé sauf travée en bois
Pont de Frévuaz (en amont du croisement des Bois)	24	Supérieur	3 m	Sentier pour piétons	Inchangé
Pont	25	Supérieur	2 m	Sentier pour piétons	Détruit ; le chemin reliait « Les Grands Champs d'en bas » et « les Prés Bergers d'en bas »
Pont de Grange-Passey	26	Inférieur	4 m	Chemin carrossable	Détruit, restent les 2 culées
Pont Blanc	27	Supérieur	2 m	Sentier pour piétons	Inchangé, travée refaite

11.5.3 Section Veyrier - Monnetier-Mairie

Nom	Numéro	Passage	Largeur	Sur ou sous	État
Pont du PLM	01	Inférieur	8 m	Ligne PLM entre Bellegarde à Annemasse	Tablier démonté en 1981, culée aval et culée centrale inchangées, mais culée amont détruite
Pont du Pas-de-l'Échelle	02	Inférieur	4 m	Chemin carrossable	Détruit
Pont de la Ravine	03	Inférieur	2 m ?	Ravine	Détruit par le carrier John Chavaz vers 1983 [Fig. 31]
Tunnel du Pas-de-l'Échelle	-	Tunnel	Longueur : 119 m, largeur : 3,9 m, pente 13,5° (24 %), orientation : 68°		Inchangé [Fig. 33 à 36]
Pont du Pas-de-l'Échelle	04	Supérieur	3 m	Chemin carrossable	Inchangé
Pont de Monnetier	05	Supérieur	4 m	Chemin carrossable	Détruit lors de la création de la déviation de Monnetier en 1975
Pont « à côté de chez Vachoux »	06	Supérieur	3 m	Chemin carrossable	Détruit vers 1975 lors de la réalisation de la route de déviation de Monnetier
Pont de Bellevue (chemin de Monnetier au mont des Ânes)	07	Inférieur	3 m	Route entre Monnetier et l'hôtel Bellevue	Détruit en 1965

11.6 Poème « La Revanche » ou « Funiculaire et Téléphérique »

Tandis que le téléphérique
En quelques instants nous élève
Le funiculaire archaïque
Lentement gravit le Salève

Dignement, si fier de son âge
Il secoue ses occupants
Arrêtant soudain son voyage
À mi-chemin, tout doucement

Mais malgré ce temps de chien
Il monte et monte, pacifique
Tandis que le vent retient
Ces Messieurs du téléphérique.

Poème d'Henry Mobbs (août 1935)

11.7 Repères pour l'histoire des transports en Savoie et Haute-Savoie

Périodes	Dates	M = Dans le monde S = En Savoie et Haute-Savoie
Période savoyarde puis sarde (1344-1792)	1769	M – Premières machines à vapeur de James Watt en Angleterre
Période française (1792-1815)	1812	S – Route du col du mont Cenis construite de 1803 à 1812 et péage en 1811
Période sarde (1815-1860)	1828	M – Ligne ferroviaire Andrézieux – Saint-Étienne
	1834	S – Lettres patentes de Charles Albert concernant le flottage
	1837 – 1838	S – Premier bateau à vapeur à Aix-les-Bains et *Railway* entre Chambéry et Le Bourget
	1856 – 1858	S – Ouverture de la ligne Lyon – Genève (*via* Culoz)
Période française (depuis 1860)	1867	S – Chemin de fer Fell au mont Cenis (mise en service)
	1871	S – Inauguration du tunnel du Fréjus et premier train direct Paris – Rome
	1878	M – Plan Freycinet (1828-1923)
	1880	S – Ouverture de Bellegarde à Annemasse et Thonon
	1883	S – Ouverture de la ligne Annemasse - La Roche
	1884	M – Naissance de l'automobile à essence (Benz)
	1892	S – Mise en service de la première ligne du chemin de fer électrique et à crémaillère au mont Salève
	1898	S – Arrivée du chemin de fer au Fayet
	1911	S – Création du service automobile de la Route des Alpes
	1917 (12 déc.)	S – Accident ferroviaire de Saint-Michel-de-Maurienne : plus de 800 morts
	1925 à 1935	S – Électrification de la ligne de Maurienne
	1932	S – Électrification de la ligne du CEN Annemasse – Sixt
	1961	S – Création de la compagnie aérienne Air Alpes par Michel Ziegler
	1965	S – Ouverture du tunnel routier du mont Blanc
	1966 (24 janv.)	S – Accident du B707 indien au mont Blanc : 117 morts
	1969 (18 août)	S – Naufrage de la *Fraidieu* à Thonon sur le Lac Léman : 24 morts
	1980 (7 août)	S – Naufrage de la *Sainte-Odile* à Yvoire sur le Lac Léman : 7 morts
	1980	S – Ouverture du tunnel routier du Fréjus
	1982 (5 février)	S – Ouverture de l'autoroute A40 de Bellegarde à Annemasse par le tunnel du Vuache
	1992	S – Électrification de la ligne SNCF de Tarentaise
	1992	S – Ouverture de l'autoroute Chambéry – Albertville
	1998	S – Ouverture du second tronçon de l'autoroute de Maurienne
	1999 (24 mars)	S – Incendie de camion dans le tunnel du mont Blanc, 39 morts
	2002 (9 mars)	S – Réouverture du tunnel du mont Blanc
	2008 (22 déc.)	S – Ouverture de l'A401 nord reliant Annecy et Genève *via* le tunnel du mont Sion (3,1 km)

11.8 Avertissement

Dans la multitude des valeurs chiffrées citées dans cette étude, il serait possible de découvrir quelques inexactitudes ou imprécisions. Cela s'explique par le fait que, bien souvent, plusieurs sources donnent chacune des chiffres différents pour un même sujet, posant un problème délicat de choix, car les vérifications de données anciennes sont difficiles.

11.9 Remerciements

Un grand merci à Claude Mégevand, Marielle Déprez, Michel Brand, Maurice Baudrion, Philippe Duret, Jean-Pierre Gide, Xavier Geillon, Pierre Bosson, Philippe Lortal, Roland Kallmann, Michèle Porée et Dominique Miffon pour leur précieuse collaboration.

⌘⌘⌘

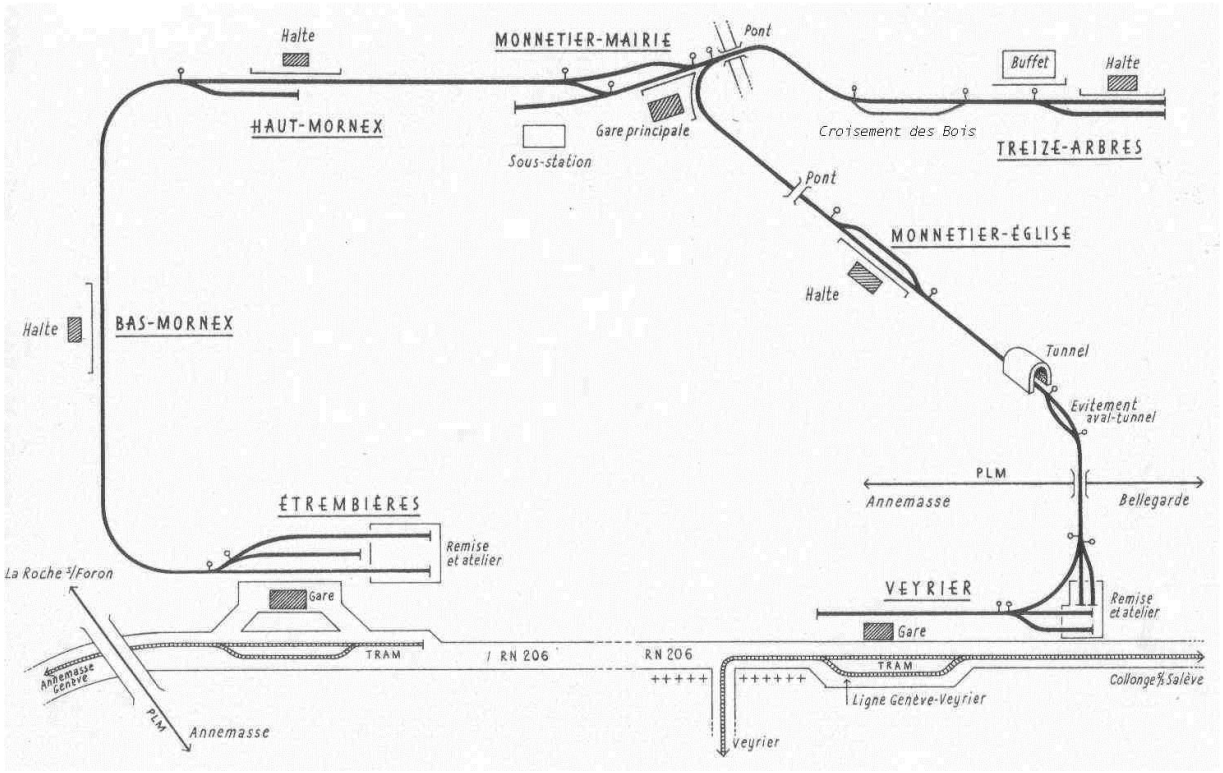


Fig. 02 - Évitements, aiguillages, gares, haltes et correspondances avec les autres chemins de fer (dessin de Pierre Duvernay selon les informations de G. Lepère).

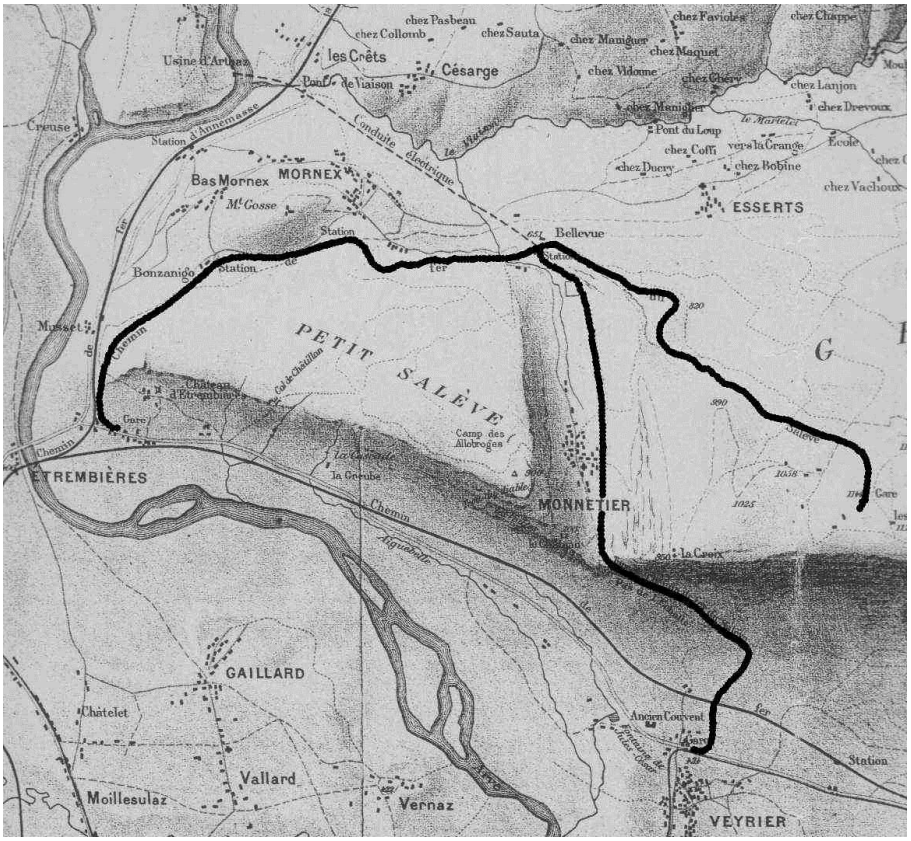
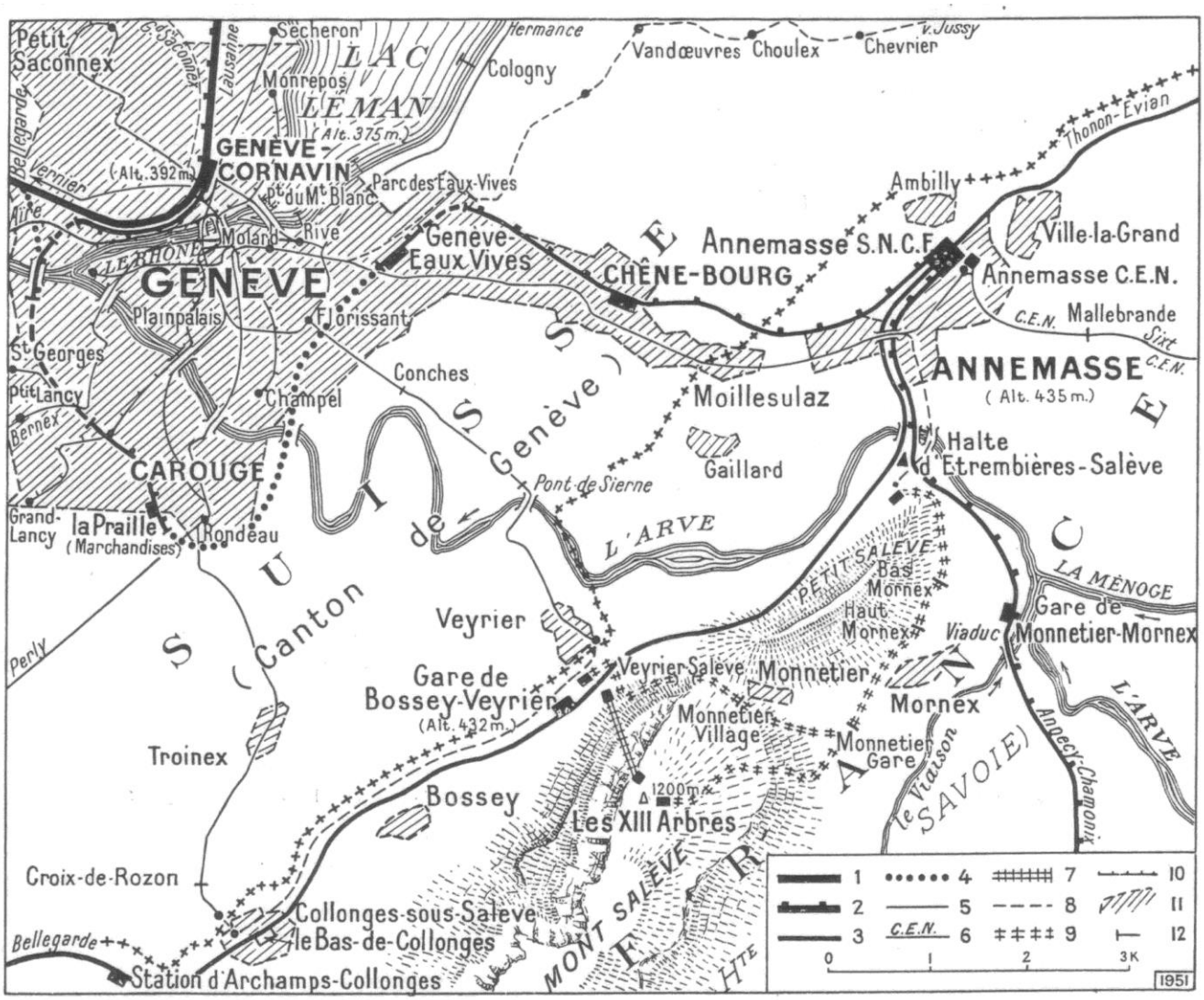


Fig. 03 – Extrait d'une carte au 1/25 000 du mont Salève éditée vers 1910 [Ch. Perron, cartographe].

Planche 1 : Tracés des deux lignes du chemin de fer du Salève



1. Ligne à double voie exploitée en commun par la S.N.C.F. et les Chemins de fer fédéraux suisses (C.F.F.) entre la frontière et Genève.
2. Ligne à double voie et traction électrique des Chemins de fer fédéraux suisses.
3. Ligne S.N.C.F. à voie unique.
4. Raccordement en construction entre les gares de Genève-Cornavin et de Genève-Eaux-Vives (La section La Praille - Cornavin a été ouverte à l'exploitation, en traction électrique, à voie unique, en 1949).
5. Ligne de tramway électrique de la Compagnie genevoise des tramways électriques (C.G.T.E.).
6. Ligne à voie étroite et traction électrique des Chemins de fer économiques du Nord (C.E.N.).
7. Téléphérique du Salève.
8. Ancienne ligne de tramway électrique de la C.G.T.E.
9. **Ancienne ligne électrique à crémaillère du Salève.**
10. Ligne de trolleybus.
11. Limite des agglomérations.
12. Lac Léman : débarcadère des bateaux à vapeur.

Fig. 04 – Carte de la région de Genève, Annemasse et du Salève montrant la grande densité et la diversité des lignes de chemins de fer en 1951 [B. Lartilleux].

Planche 2 : Les deux lignes du chemin de fer du Salève et les autres réseaux ferrés de la région

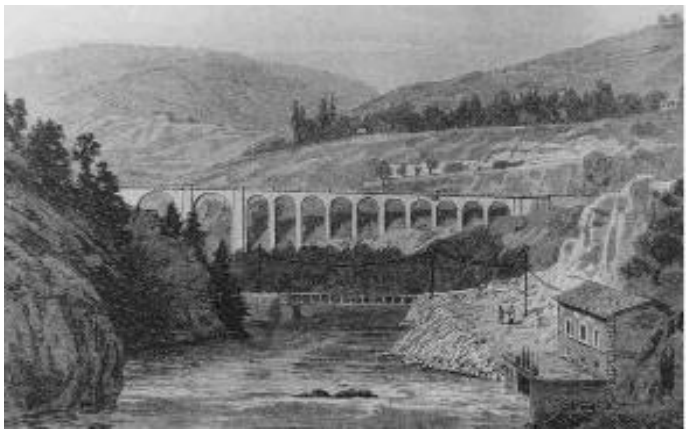


Fig. 05 - Usine hydro-électrique d'Arthaz sur l'Arve avec les premiers poteaux de la « conduite électrique » ; au fond le viaduc ferroviaire construit par Carlo Borini sur le Viaison, Mornex et le Salève (dessin du fascicule de Ed. Lullin de 1892).

Fig. 06 - Châssis d'automotrice au dépôt d'Étrembières. La vitesse permise sur la pente la plus forte est de 6 km/h ou 100 mètres/minute, correspondant à 50 tours/minute aux pignons, leur cercle primitif ayant une circonférence de 2 mètres et le rapport de réduction des engrenages étant de 1:12.

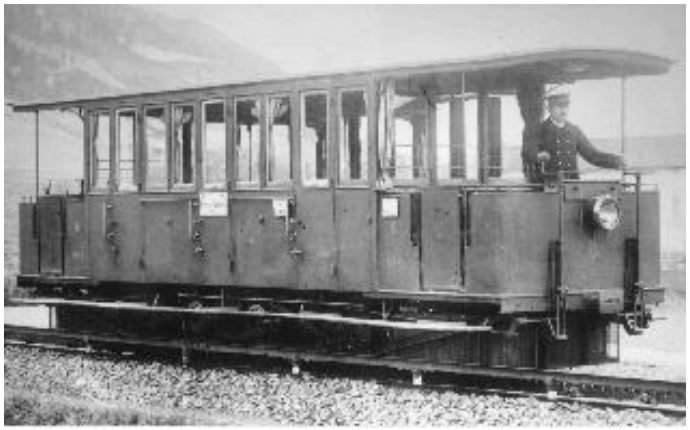


Fig. 07 - Automotrice n° 6, 1ère époque (couleur unie) à Monnetier-Mairie en 1893.

Fig. 08 – Automotrice n° 6, 2e époque (deux couleurs) à Monnetier-Mairie en 1918 ; sur la plate-forme de 1ère classe, Carmen Fontaine (1904-1982) et son père Jules Fontaine (1878-1922) (Voir également la Fig. 34].

Fig. 09 - Automotrice n° 11, 3e époque (couleur rouge) et wagonnet n° 20 aux Treize-Arbres en 1934 (photo de W. Boegli).

Fig. 10 - Détail de la voie en amont du tunnel ; à gauche le troisième rail alimenté en 600 volts et au centre la double crémaillère Abt entre les rails de roulement espacés d'un mètre (1914).

Planche 3 : Usine d'Arthaz, les trois livrées des automotrices et la voie ferrée

Fig. 11 - Gare et remise d'Étrembières à droite à proximité du café-restaurant La Débridée (actuellement La Maison Blanche) ; voie du tramway Annemasse – Étrembières sur la route nationale 203.

Fig. 12 - Mairie et gare d'Étrembières ; wagonnet n° 23 ; poteaux de la caténaire du tramway Annemasse – Étrembières sur la route nationale 203 (avant 1913).

Fig. 13 - La chapelle du XVe siècle et le cimetière d'Étrembières ; au fond l'Arve, la Suisse et le Jura.

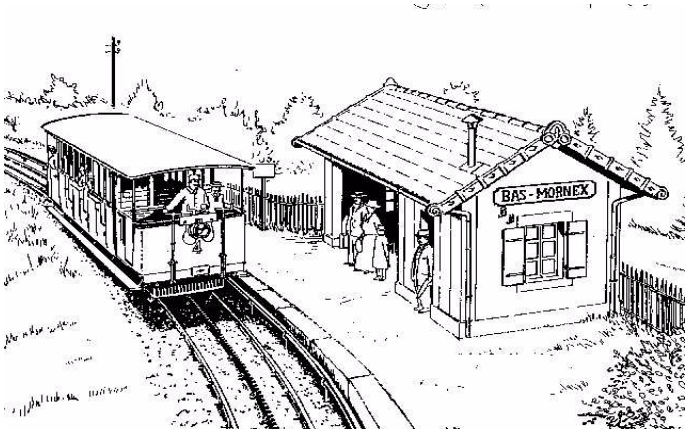


Fig. 14 - Halte de Bas-Mornex au printemps 1893 (dessin de Marc Tournebize d'après documents G. Lepère).

Fig. 15 - Le pont Gosse (n° 14) en aval de la halte de Haut-Mornex (photo du livre de Alfred Tonneau de 1896) ; la femme et la voie ont disparu, mais le pont est inchangé depuis 1892.

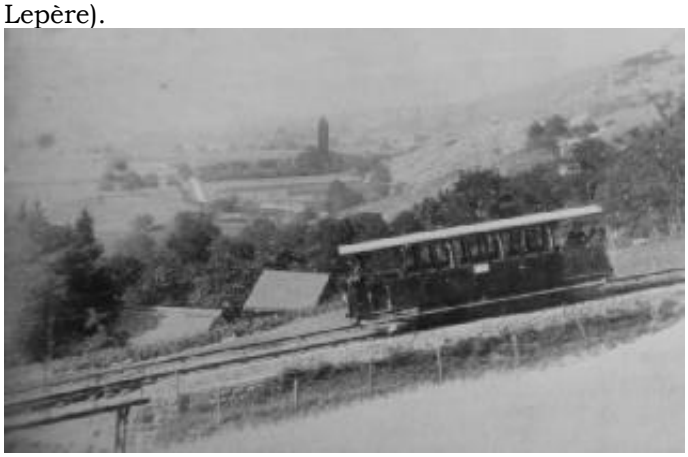


Fig. 16 - Le pont n° 15 en amont de la halte de Haut-Mornex ; au fond le village d'Esserts-Salève (automotrice 1ère époque).

Planche 4 : Vues sur la branche Étrembières - Monnetier-Mairie (Première ligne)

Fig. 17 - Halte de Haut-Mornex dans le vallon des Châtaigniers (automotrice 1ère époque).

Fig. 18 - En amont de la halte de Haut-Mornex une automotrice (2e époque) et un wagonnet chargé d'une citerne d'eau et d'un bob près du pont n° 15 ; à droite un poteau de la ligne téléphonique de la Compagnie.

Fig. 19 - Une automotrice (2e époque) franchit le pont n° 15 en amont de la halte de Haut-Mornex ; au fond le sommet du mont Gosse.

Fig. 20 - Grand Hôtel Bellevue, gare principale de Monnetier-Mairie, passerelle en bois pour traverser les voies, pont n° 19 au-dessus de la route du Salève et mairie-école de Monnetier-Mornex (vers 1900) ; le 16 octobre 2001, un incendie détruisit l'hôtel.

Fig. 21 - En aval de la gare principale de Monnetier-Mairie, à gauche un des poteaux de la ligne électrique d'alimentation du chemin de fer, et le pont n° 19 au-dessus de la route du Salève (vers 1900) ; au premier plan deux poteaux de la ligne téléphonique de la Compagnie.

Fig. 22 - Affluence en gare de Monnetier-Mairie ; François Burnet (1863-1948) au centre ; au loin le pont de Bellevue (n° 21) ; automotrice n° 8 (1ère époque) au premier plan (vers 1900).

Planche 5 : Vues sur la branche Étrembières - Monnetier-Mairie (Première ligne) (suite)

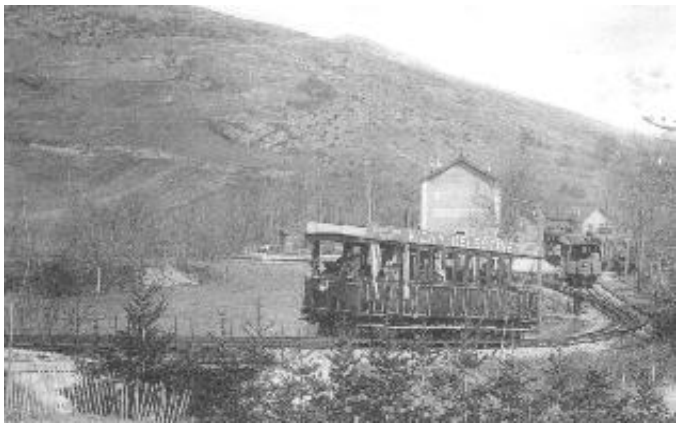


Fig. 23 - Gare principale de Monnetier-Mairie avec le raccordement des deux lignes ; présence de trois automotrices (2e époque) ; au premier plan, le pont de Bellevue (n° 21) ; au fond les pentes du Petit Salève dénudé (vers 1908).

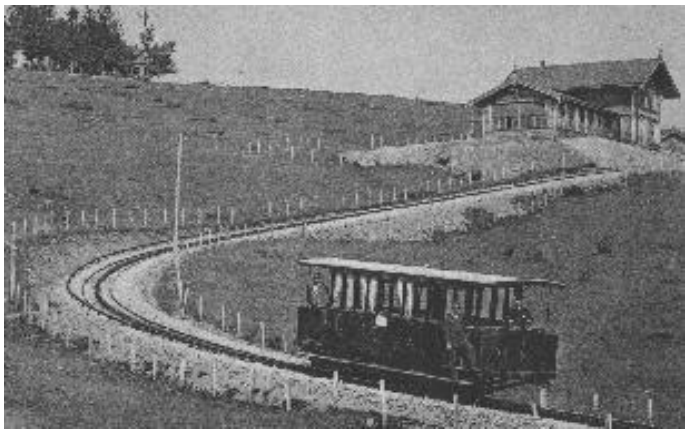


Fig. 24 - Gare terminus des Treize-Arbres avec le buffet-restaurant peu après l'inauguration ; voiture automotrice n° 6 (1ère époque) avec trois employés de la Compagnie.

Fig. 25 - Sports d'hiver devant le buffet de la gare des Treize-Arbres ; les trois frères Bain (de Mornex) avec de longs skis et un unique bâton (avant 1912).

Fig. 26 - Automotrice n° 12 (3e époque) Treize-Arbres en 1928 ; le châssis porte la date de la dernière révision « REV 13-1-24 ».

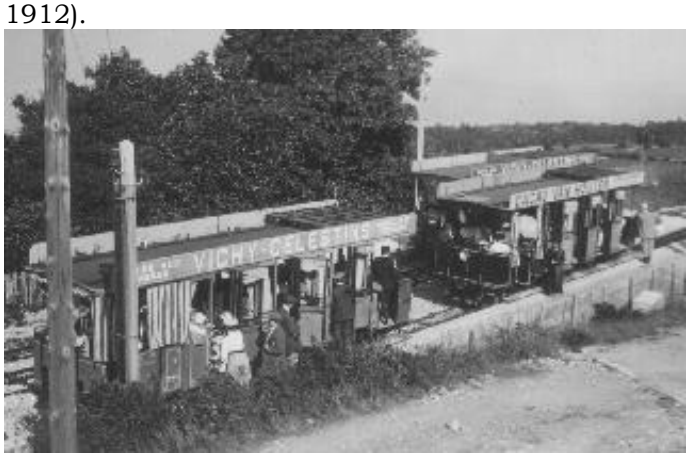


Fig. 27 - Trois automotrices (2e époque) garées au terminus des Treize-Arbres en 1913 (altitude 1142 mètres) [photo d'amateur inédite].

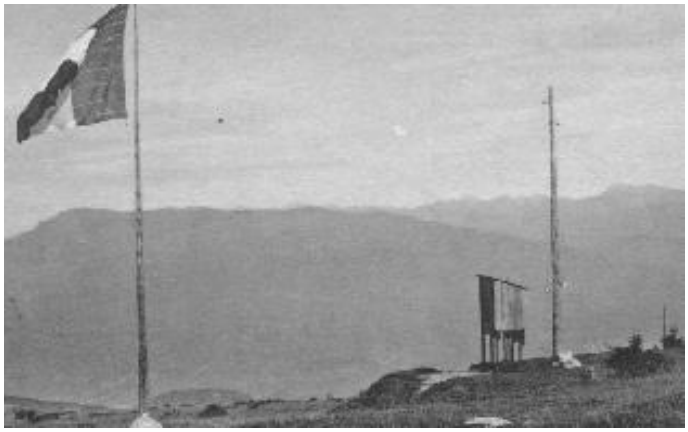


Fig. 28 - Le phare des Treize-Arbres établi en 1913 était visible de Genève et même du Jura ; ce phare comportait une caisse en bois fixée sur deux supports métalliques (seul le support nord reste depuis l'été 2003) ; une dizaine de lampes de 120 volts était alimentée par le courant destiné à la traction des automotrices.

Planche 6 : Vues sur la branche Monnetier-Mairie - Treize-Arbres (Première ligne)

Fig. 29 - Atelier-dépôt de Veyrier à gauche (en bois) et gare de Veyrier-Salève à droite avec une automotrice garée devant ; au loin le village de Veyrier en Suisse ; au premier plan la ligne du chemin de fer PLM Bellegarde – Évian.

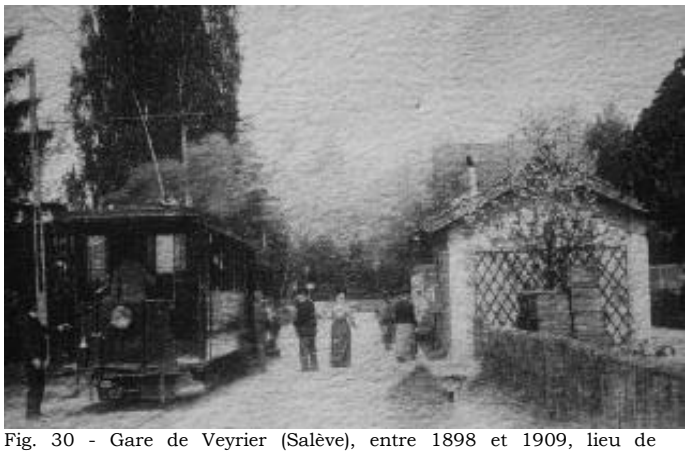


Fig. 30 - Gare de Veyrier (Salève), entre 1898 et 1909, lieu de correspondance des 3 lignes ferroviaires entre 1894 et 1930 :
- Genève-Veyrier (chemin de fer Genève-Veyrier),
- Veyrier à Collonges (tramway Veyrier-Collonges),
- Veyrier à Monnetier (et Treize-Arbres) du CF du Salève.

De gauche à droite :
- la frontière Suisse-France (le long de la RN 206),
- l'automotrice électrique du « Genève-Veyrier »,
- une locomotive à vapeur de la ligne de Veyrier à Collonges,
- la route nationale 206 (déserte),
- la gare de Veyrier-Salève du chemin de fer du Salève.

Fig. 31 - Rampe du Pas-de-l'Échelle ; le pont de la Ravine (n° 3) à droite et le sentier du Pas-de-l'Échelle parallèle à la ligne (avant 1901) ; depuis les années 1980 l'exploitation des carrières a totalement bouleversé ce paysage

Fig. 32 - Le Petit Salève vu du centre du hameau du Pas-de-l'Échelle ; de gauche à droite, les maisons Degenève puis Besson-Dijoud-Cochard et la chocolaterie Délicia (1924 à 27), remplacée plus tard par « la Javel » de la société Cotelle et Foucher.

Fig. 33 - Évitement en aval du tunnel (avant 1906) ; au moins deux chutes de rochers générant des dégâts sur la voie ont eu lieu à cet endroit pendant l'exploitation : vers le 1er août 1902 et le 19 janvier 1927.

Fig. 34 - Évitement en aval du tunnel avec l'automotrice n° 2 (2e époque, deux couleurs) en 1918 ; sur la plate-forme aval de 2e classe Carmen Fontaine et son père Jules Fontaine [Voir également la Fig. 08].

Planche 7 : Vues sur la branche Veyrier – Monnetier-Mairie (seconde ligne)

Fig. 35 - Portail aval du tunnel de 119 m de long, large de 3,9 m, de pente 13,5° et orienté à 68° ; au fond, le Vuache enneigé et le Jura ; à gauche les isolateurs des fils du téléphone.

Fig. 36 - Automotrice n° 6 (1ère époque) en amont du tunnel avant 1910.

Fig. 37 - Escalier du Pas de l'Échelle réalisé lors de l'établissement de la ligne Veyrier – Monnetier en 1893 parallèlement à la voie ferrée en tranchée ; cet escalier de 100 marches remplaça le sentier serpentant dans le vallon.

Fig. 38 - Le village de Monnetier ; la halte de Monnetier-Église, dont la salle d'attente fut fermée en 1905, l'hôtel des Alpes construit en 1900 et l'église ; au fond le Petit Salève dont les pentes inférieures étaient cultivées.

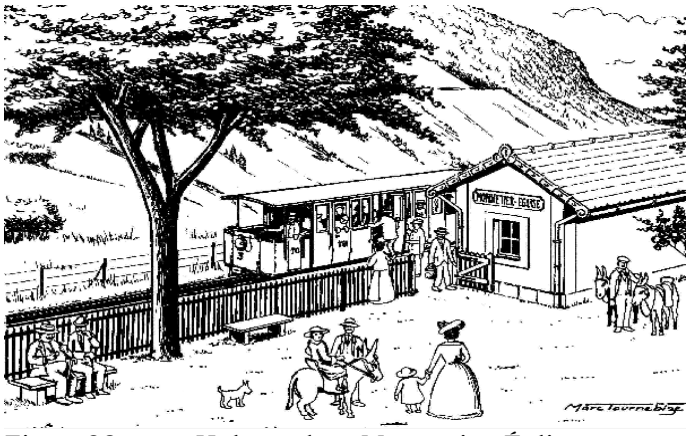


Fig. 39 - Halte de Monnetier-Église, côté voyageurs : dessin réalisé en 1994 par Marc Tournebize pour illustrer la couverture du livre *Le chemin de fer à crémaillère du Salève*, Échos Saléviens n° 4, édité par La Salévienne.

Fig. 40 - Voiture automotrice n° 3 bicolore (2e époque) en aval de la halte de Monnetier-Église ; le contrôleur bascule l'aiguille depuis le marchepied.

Planche 8 : Vues sur la branche Veyrier – Monnetier-Mairie (seconde ligne) (suite et fin)

Réalisation :
Gérard LEPÈRE
gerard.lepere@sfr.fr