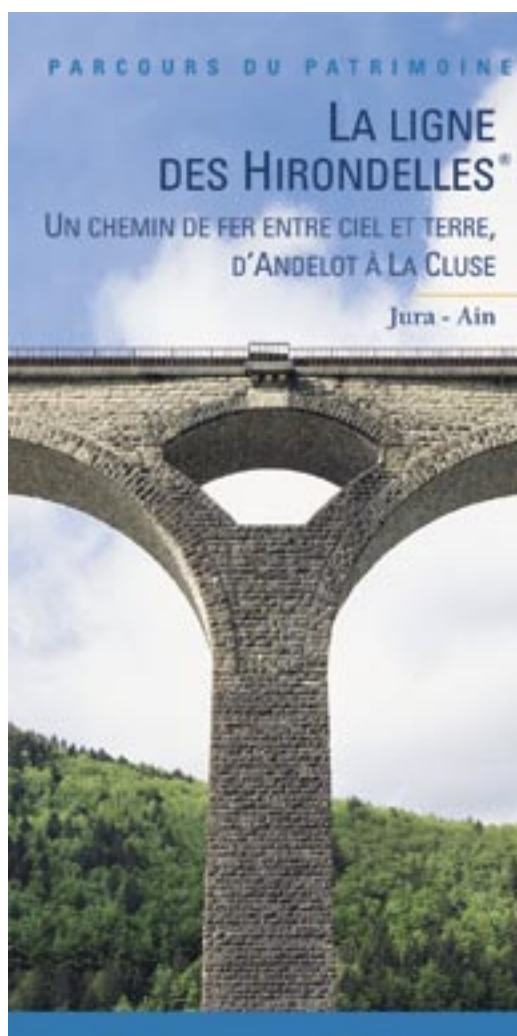


## La ligne des Hirondelles, un chemin de fer entre ciel et terre, d'Andelot à La Cluse Jura - Ain

Inventaire du patrimoine, région Franche-Comté



En librairies à partir du 2 juillet 2008

**Sommaire :**

Fiche technique p 2

Quatre exemples de pages intérieures p 3 à 6

Communiqué de presse p 7

Les éditions Lieux Dits p 8

## La ligne des Hirondelles, un chemin de fer entre ciel et terre, d'Andelot à la Cluse

---

### Parution

2 juillet 2008.

---

### Auteurs

Une étude et une publication réalisées par le Service de l'Inventaire du patrimoine, région Franche-Comté  
Textes : *Laurent Poupard*  
Photographies : *Yves Sancey*  
Cartographie : *André Céréza*  
Coordination éditoriale : *Elisabeth Pastwa*

---

### Fiche technique

*La ligne des Hirondelles, un chemin de fer entre ciel et terre, d'Andelot à La Cluse - Ain-Jura.*  
Une édition Lieux Dits  
Collection *Parcours du patrimoine*, n° 336  
72 pages, format 11 x 22 cm  
Couverture souple à rabats  
Prix de vente 7,50 euros TTC  
ISBN 978-2-914528-56-6

---

### Maison d'édition

*Lieux Dits*  
17 rue René Leynaud 69001 Lyon  
Tél : 04 72 00 94 20 ; Fax : 04 72 07 97 64  
[lieux.dits@free.fr](mailto:lieux.dits@free.fr) / [www.lieuxdits.fr](http://www.lieuxdits.fr)

---

### Diffusion

*Librairies françaises : Rando Diffusion*  
4, rue Maye Lane 65420 Ibos  
Tél : 05 62 90 09 90 ; Fax : 05 62 90 09 91  
[accueil@rando-diffusion.com](mailto:accueil@rando-diffusion.com)  
*Librairies étrangères et particuliers : Comme l'air*  
Tél & Fax : 04 72 07 97 64 ; [comlair@free.fr](mailto:comlair@free.fr)

---

### Contact presse

*Isabelle Vincensini, Éditions Lieux Dits*  
Tél & Fax : 04 72 07 97 64 ; [lieux.dits@free.fr](mailto:lieux.dits@free.fr)  
*Marie Laperrière, Parc Naturel Régional du Haut-Jura*  
Tél : 03 84 34 12 30 - [m.laperriere@parc-haut-jura.fr](mailto:m.laperriere@parc-haut-jura.fr)

## CONTRAINTES TECHNIQUES D'ÉTABLISSEMENT D'UNE VOIE FERRÉE

LA CONSTRUCTION d'une voie ferrée est affaire de compromis entre coûts de construction et charges d'exploitation. En effet, lorsque la voie présente de fortes déclivités ou des courbes resserrées, les trains ne peuvent circuler qu'à faible vitesse et moyennant une consommation de combustible importante, d'où une augmentation des charges d'exploitation. Si par contre, on cherche le « beau tracé » – qu'Auguste Perdonnet résume dans son *Traité élémentaire des chemins de fer* (paru en 1855-1856) par la satisfaction de « deux conditions importantes : la première, de se développer autant que possible, en ligne droite ou en suivant des courbes de très-grand rayon ; la seconde, de ne présenter que des pentes faibles » –, alors les travaux de terrassement et le nombre des ouvrages d'arts augmentent, et avec eux les coûts de construction. De fait, un dénivelé de 100 m nécessite un développement de 10 km pour être racheté si la pente est de 10 mm/m, mais seulement 4 km avec une pente de 25 mm/m. Le pourcentage de pente admissible est donc une contrainte importante, d'autant plus qu'il dépend des caractéristiques du matériel de traction : poids, puissance, adhérence, etc.



**Morbier.** Viaduc des Crottes (044.904) et pont sur la R.D. 18 (045.208). La pente passe de 25 mm/m sur le viaduc à 30 mm/m au-delà, le rayon de courbure de 180 m à 300 m.



**La Chaux-du-Dombief.** Tunnel du Morillon (028.450) et viaduc du Dombief (028.934). Partiellement courbe, le tunnel est en rampe de 18 mm/m et le viaduc en palier (déclivité nulle).

**Le Vaudioux.** Tranchée (024.400) à la sortie du tunnel de Malproche, côté La Cluse



Perdonnet indique les valeurs recherchées pour les « chemins de fer à grande vitesse » : courbes de 800 à 1000 m de rayon et déclivités de 5 à 10 mm/m (0,5 à 1 %) au maximum. Il ajoute toutefois : « Dans les régions montagneuses, là où il faudrait exécuter des travaux gigantesques pour descendre à des inclinaisons de 10 à 12 millimètres seulement, on admet aujourd'hui des pentes qui s'élèvent jusqu'à 25 millimètres ». Sur la ligne Andelot - La Cluse, les valeurs retenues sont variables : un rayon de courbure minimum de 450 m et une déclivité maximum de 18 mm/m pour la section Andelot - Champagnole, 300 m et 25 mm/m de Champagnole à Morbier, 180 m et 30 mm/m entre Morbier et Morez, 250 m et 22,5 mm/m entre Morez et Saint-Claude, 300 m et 25 mm/m entre Saint-Claude et La Cluse.

## LA LIGNE DES HIRONDELLES®

C'EST, DIT-ON, l'une des plus belles lignes ferroviaires françaises ; la grâce de ses ouvrages d'art la rend si aérienne qu'on la surnomme « la Ligne des Hirondelles ». Sur le viaduc de Morez, vous pourrez ainsi les tutoyer en admirant un point de vue unique en France.

Tout au long de ses 129 kilomètres, elle ne compte pas moins de 36 tunnels et 21 viaducs, permettant le passage du col de la Savine à 948 mètres d'altitude avant de redescendre sur Saint-Claude à 442 mètres.

Place maintenant à l'actualité : plus de 800 voyageurs utilisent quotidiennement la ligne, dont environ 500 scolaires ; les autres voyageurs sont en correspondance, notamment, avec les trains grandes lignes vers Paris et Lyon.

Les onze gares de la ligne sont desservies par des TER (Trains Express Régionaux) climatisés de dernière génération, aux larges baies vitrées, acquis par le Conseil Régional de Franche-Comté.

Cette ligne connaît une forte progression de fréquentation depuis la création de nos trains à vocation touristique.



*Morez et la vallée de la Bièvre depuis le viaduc des Crottes.*



*Autorail X 73500 sur le viaduc de Morez, avec le viaduc des Crottes à l'arrière-plan.*

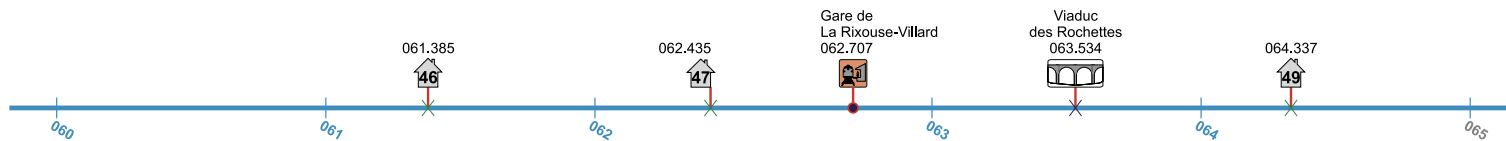
Depuis 2003, plus de 7000 touristes ont découvert la splendeur des paysages traversés par la Ligne des Hirondelles grâce à un programme de valorisation touristique de cette ligne conduit en partenariat avec le Conseil Régional de Franche-Comté, le Conseil Général du Jura, le Commissariat de Massif du Jura, la SNCF, le Parc Naturel Régional du Haut-Jura, les offices de tourisme et les partenaires touristiques.

Nous vous invitons à devenir les ambassadeurs du développement durable et de l'éco-tourisme en vous laissant transporter par nos TER touristiques de la Ligne des Hirondelles.

Des voyages avec commentaires à bord, clés en main ou en liberté, vous seront proposés en été comme en hiver par des professionnels du territoire et les offices de tourisme de Dole, Saint-Claude et Morez.

Michel Faivre,  
SNCF, responsable des lignes TER du Jura  
et du Haut-Doubs.

Jean-Gabriel Nast,  
président du Parc naturel régional du Haut-Jura.



à laquelle est accolée une annexe avec bureau restant, lampisterie, cabinet d'aisances à deux sièges ». L'annexe (10,25 x 5,20 m) constitue le bâtiment des voyageurs proprement dit et accueille à l'étage le logement du chef de gare (deux chambres et une cuisine). L'aile en retour, du type des maisons de garde-barrière de cette section, avait cuisine et chambre au rez-de-chaussée, deux chambres à l'étage.



#### Gare de Lézat

Passage à niveau n° 44 et gare de Lézat. L'annexe est à droite, l'aile en retour à gauche.

*Pendule Garnier. La nécessité d'une rationalisation des horaires ferroviaires entraîne une unification de l'heure au plan national le 14 mars 1891.*

*Pendule Garnier. D'un modèle déjà attesté vers 1890 dans les gares du PLM, cette horloge a été fabriquée dans la première moitié du 20<sup>e</sup> siècle par la maison Paul Garnier, fondée en 1825.*

#### Gare de La Rixouse - Villard (PK 062.707) Altitude 630,40 m. La Rixouse

La composition retenue en 1904 prévoit pour les voyageurs « un bâtiment de 9,06 m x 9,50 m (4<sup>e</sup> classe), un abri et un cabinet d'aisances à deux sièges » et pour les marchandises « un quai couvert de 9,06 m x 8,20 m accolé au bâtiment des voyageurs ». Cette gare est unique sur la ligne par sa disposition (accolement de l'entrepôt) et par la présence sur le bâtiment principal d'un deuxième étage carré (logement d'un sous-chef de gare). Ce modèle est issu à la fois d'une nouvelle typologie du PLM au début du 20<sup>e</sup> siècle et de celle des lignes d'intérêt local implantées dans la région par la Compagnie générale des Chemins de Fer vicinaux (filiale du groupe Empain).



**Gare de La Rixouse - Villard.** Entrepôt à gauche, bâtiment des voyageurs à droite.

La gare a une certaine importance car elle draine les productions des villages avoisinants et des usines de Sous Roche Blanche, installées sur la Bienne : moulin (attesté avant 1409), grosse forge (1836) et un ensemble qui fut tréfilerie (1823) puis papeterie (décennie 1840) et, après son acquisition par la famille Grenier-Boley en 1863, usine de lunetterie, de tournerie, de mesures linéaires et diamanterie, puis scierie et centrale hydroélectrique. Les ouvriers venant travailler de La Rixouse devaient franchir un dénivelé important : 100 m jusqu'au niveau de la gare puis 160 m jusqu'au fond de la vallée.

#### Viaduc des Rochettes (PK 063.534) La Rixouse

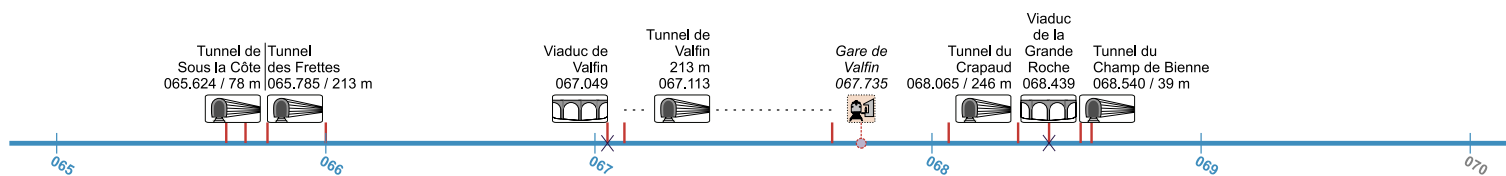
Viaduc le moins élevé de la section avec seulement 10,22 m de hauteur.

#### Maison de garde-barrière du passage à niveau n° 49 (PK 064.337) La Rixouse



Bien que bâtie 30 ans après la circulaire de 1880, cette maison reprend le plan type qui l'accompagnait. Deux différences sont à noter, communes à toutes les maisons entre Morez et

**La Rixouse.** Maison de garde-barrière du passage à niveau n° 49.



Saint-Claude : les murs sont rehaussés d'un mètre pour créer un véritable étage carré, et ceux qui ne sont pas protégés par un essentage de tôle présentent le même appareil rustique qui donne son unité architecturale aux ouvrages de la section.

## Cinq tunnels et deux viaducs (PK 065.624 – 068.579)

### La Rixouse et Saint-Claude

En aval de La Rixouse, le cours de la Bienne s'infléchit pour couler nord-sud ; la vallée s'encaisse de nouveau et la voie se fraie un passage sur une pente abrupte et plissée. Sur 3 km, les ouvrages se succèdent :

- tunnel de Sous la Côte (78 m, 065.624) ;
- celui des Frettes (065.785), long de 213 m en incluant deux petites tranchées couvertes ;
- viaduc de Valfin (067.049), du nom de la commune de Valfin-lès-Saint-Claude rattachée à celle de Saint-Claude en 1974 ;
- tunnel de Valfin (512 m, 067.113) débouchant sur la plate-forme de la gare du même nom (démolie en 1986) ;
- tunnel du Crapaud (246 m, 068.065) ;
- viaduc de la Grande Roche (068.439) doté d'arcs segmentaires, ce qui est exceptionnel sur la ligne ;
- tunnel du Champ de Bienne (39 m, 068.540).

Pour construire l'ensemble des viaducs de la section Morez - Saint-Claude, l'ingénieur Paul Séjourné a fait appel au



**Saint-Claude.** Viaduc de Valfin depuis le côté La Cluse : 6 arches de 10 m d'ouverture, dont la voûte en plein cintre est formée de 2 rouleaux.

système des rouleaux successifs clavés par tronçon, qu'il a inventé au début des années 1880. Les arches des deux viaducs sont formées de deux rouleaux, le premier rouleau (la première épaisseur de pierre) supportant le suivant. L'objectif : limiter le nombre des cintres en bois (qui soutiennent les pierres lors de la création des arcs), leur poids et leur coût (parfois aussi élevé que celui de la maçonnerie). Ainsi Séjourné n'a-t-il eu besoin que de quatre cintres pour chacun de ces viaducs (de même que pour celui de Morez). Le clavage par tronçon permet de limiter les désordres de la maçonnerie dus à la déformation des cintres : chaque rouleau est composé de plusieurs tronçons séparés par des joints, qui ne sont remplis avec du mortier qu'une fois toutes les pierres en place (le fléchissement des cintres est alors à son maximum). Les moellons calcaires ont été tirés des carrières locales et de celles de Villebois (Ain), les pierres de taille de ces seules dernières. Ils sont laissés apparents avec un appareil à bossages rustiques qui, ici, est régulier (comme celui des viaducs de Morez et de Valfin) alors qu'il est habituellement polygonal, formé de blocs hexagonaux.



**Saint-Claude.** Plate-forme de la gare de Valfin-lès-Saint-Claude et vallée de la Bienne, depuis la tête du tunnel de Valfin côté La Cluse.

**La Rixouse.** Tunnel de Sous la Côte. Tête côté La Cluse depuis le tunnel des Frettes.

**Saint-Claude.** Poteau kilométrique modèle PLM indiquant le PK 068.000.

Le même avec son habillage normalisé SNCF.

Téléphone de voie, permettant aux équipes d'entretien de signaler des anomalies.



Au milieu du 19<sup>e</sup> siècle, le Haut Jura n'est pas ce bout du monde reculé et isolé que l'on imagine trop facilement : le patron lapidaire David-Missilier n'hésite pas à livrer en Russie les pierres précieuses taillées dans sa fabrique de Lajoux et les horloges comtoises sont distribuées dans la France entière. Toutefois, les transports (par les rouliers du Haut Jura et les radeliers de la Bienne) sont insuffisants pour permettre un véritable essor industriel alors même que les rigueurs du climat imposent d'importer la majeure partie des produits alimentaires.

L'arrivée du chemin de fer (à Dole en 1855 puis à Salins en 1857) est donc synonyme d'espoir : la voie ferrée semble le seul moyen de désenclaver les montagnes du Jura. Par un engagement financier important, la ville de Champagnole obtient en 1867 sa desserte ferroviaire par la compagnie du Paris - Lyon - Méditerranée. Les deux autres grandes villes industrielles du Haut Jura, Morez et Saint-Claude, s'engagent de même mais il leur faut attendre le plan Freycinet de 1880 pour que se concrétise la volonté de les relier par une voie ferrée : la ligne La Cluse - Saint-Claude ouvre en 1889, celle de Champagnole à Morez en 1900. Mais à quel prix ! L'importance du dénivelé entre Morbier et Morez nécessite cinq viaducs et un tunnel en arc de cercle : avec un coût de près d'un million de francs or au kilomètre, cette section est alors la plus chère de France ! La jonction Morez - Saint-Claude ne s'effectue qu'en 1912 et là encore, les ouvrages d'art s'enchaînent : pas moins de neuf viaducs et dix-huit tunnels sur seulement vingt-quatre kilomètres. Et ces ouvrages sont si impressionnants qu'ils ont valu à la voie ferrée Andelot - La Cluse le surnom de « ligne des hirondelles ».

Cette publication en présente l'histoire, en la replaçant aussi bien dans le contexte national que régional, évoquant les nombreuses études qui s'appliquèrent à trouver le meilleur passage (celui qui coûterait le moins cher, tant à la construction qu'à l'exploitation, tout en satisfaisant les intérêts locaux), les hésitations du gouvernement, les étapes de la réalisation de cette ligne puis de sa vie, de son entretien jusqu'à sa renaissance ces dernières années. La deuxième partie est une visite en images : sont ainsi détaillés ouvrages d'art (ponts, viaducs, tunnels, etc.) et bâtiments (gares et maisons de garde-barrière), mais les paysages traversés et les sites liés à la voie (forges de Syam par exemple) ne sont pas oubliés.

Pour marquer l'ouverture de la saison touristique dans le Haut-Jura, l'ouvrage sera présenté au public le mercredi 2 juillet à 18h30 dans la gare de Dole, qui accueille également une exposition itinérante consacrée à la Ligne des Hirondelles.

Les auteurs : Service de l'Inventaire du Patrimoine, région Franche-Comté. *L'Inventaire recense, étudie et fait connaître le patrimoine artistique de la France. Les Parcours du patrimoine, conçus comme des outils de tourisme culturel, sont des guides sur les chemins de la découverte.*

L'agence Lieux Dits offre depuis sa création un ensemble de prestations de service liées au traitement de l'image et à la publication.

Animée par le désir de concevoir et réaliser ses propres ouvrages, Lieux Dits crée en 2002 une structure d'édition qu'elle inaugure avec la collection photo de poche 24 images.

L'activité éditoriale s'est aujourd'hui largement diversifiée, avec un catalogue d'une cinquantaine de titres dédiés au patrimoine, aux arts et à la photographie.

La diffusion-distribution des ouvrages en librairies, maisons de la presse et magasins spécialisés est assurée depuis 2007 par Rando-Diffusion, sur l'ensemble du territoire français.

### **A paraître, région Franche-Comté :**

Dans la collection «Images du patrimoine»

*Marbres et Marbreries du Jura*, Inventaire du patrimoine, région Franche-Comté

### **Dernières parutions sur le patrimoine :**

Dans la collection nationale «Images du patrimoine»

*Décor et mobilier, cathédrale Notre-Dame de Chartres*, Inventaire du patrimoine, Région Centre

*Entre fleuves et rivières, les canaux du Centre*, Inventaire du patrimoine, Région Centre

*Bry, Champigny, dans les méandres de la Marne*, Inventaire du patrimoine, région Île de France

Dans la collection «Parcours/Itinéraires du patrimoine»

*Des usines au fil de la Fecht, patrimoine industriel de la vallée de Munster*, Inventaire du patrimoine, région Alsace

*Eglises et chapelles des XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècles Amiens métropole*, Inventaire du patrimoine, région Picardie

*Des paysans à l'atelier - Patrimoine coutelier de la montagne thiernoise*, Inventaire du patrimoine, Région Auvergne

Dans la collection nationale «Cahiers du patrimoine»

*Juvisy-sur-Orge, un territoire, des réseaux*, Inventaire du patrimoine, région Île de France

*Riom, une ville à l'œuvre*, Inventaire du patrimoine, Région Auvergne

Dans la collection «Patrimoine d'Alsace»

*Le pays de Ribeauvillé*, Inventaire du patrimoine, Région Alsace

### **Beaux livres d'art : dernières parutions**

*La photo-carte, Portrait de la France du XIX<sup>e</sup> siècle*. François Boisjoly.

*Vitrail, peinture de lumière*, M. Callias Bey, V. David et M. Hérol.

*D'Intimité, d'Eternité, la peinture monumentale en Anjou au temps du roi René*, Christine Leduc-Gueye et Bruno Rousseau.

*1400, l'Alsace dans l'Europe gothique*, Inventaire du patrimoine, région Alsace

Retrouvez notre catalogue complet sur le site

[www.lieuxdits.fr](http://www.lieuxdits.fr)