



28.02.2011

Reg. Nr.: 10101502

Rapport final

du Service d'enquête sur les accidents des transports publics

sur l'accident de personne

du vendredi 15 octobre 2010

à Vaulruz- Sud (tpf)

Le présent rapport a été exclusivement établi dans le but de prévenir les accidents survenant lors de l'exploitation de chemins de fer, d'installations de transport à câble et de bateaux. L'appréciation juridique des circonstances et des causes ne fait pas l'objet de la présente enquête selon l'art. 25 de l'ordonnance du 28 juin 2000 sur les déclarations et les enquêtes en cas d'accident ou d'incident grave survenant lors de l'exploitation des transports publics (OEATP, RS 742.161).

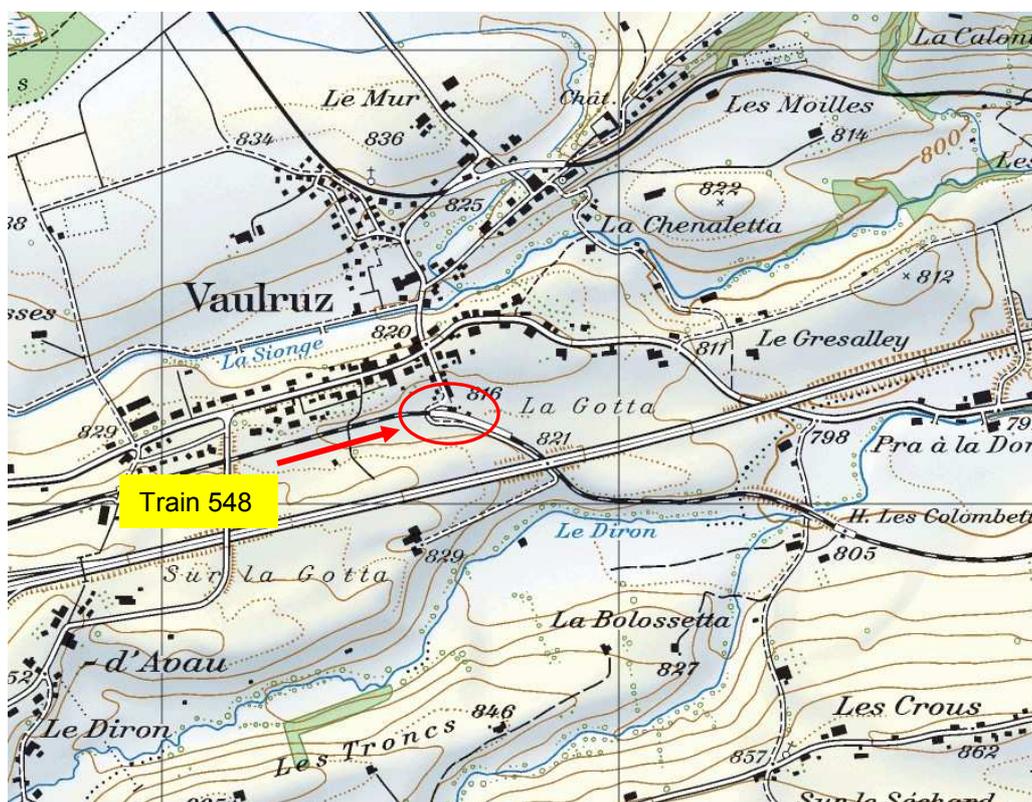
0 Généralités

0.1 Représentation succincte

Le vendredi 15 octobre 2010, le train tpf 548 qui circulait de Châtel-St-Denis en direction de Bulle a heurté, lors de son entrée sur la voie 1 en gare de Vaulruz-Sud, une personne qui s'apprêtait à monter dans le train à destination de Bulle, lequel arrive d'habitude sur la voie 2.

Malgré l'activation du signal d'avertissement et le déclenchement du freinage d'urgence, la personne a été heurtée par l'avant du train puis traînée latéralement quelques mètres sous le premier véhicule. Gravement blessée, elle a été héliportée au CHUV de Lausanne.

Source: Swissmap



0.2 Enquête

Le service d'enquête SEA a été alarmé par pager le vendredi 15 octobre 2010 à 8 h 10 par l'instance d'annonce (REGA). Au vu de la situation géographique, l'enquêteur de piquet Joseph Zeder, mandata le soussigné de droite pour cette enquête, lequel s'est immédiatement rendu sur place et a procédé aux relevés d'usage. Le rapport a été établi conjointement par les enquêteurs soussignés.

Le rapport d'enquête du SEA résume les résultats des examens effectués (art. 25 OEATP).

1 Faits établis

1.1 Situation avant les faits

Le vendredi 15 octobre 2010, aux environs de 5 h 20 après le passage du train Tpf N° 541 (Bulle - Palézieux) en gare de Vulruz-Sud, le contrôle de position de l'aiguille talonnable N° 1 manquait.

Le Chef de circulation (CC) de la gare de Bulle mandata le service technique pour la levée du dérangement. Après contrôle sur site, le dérangement ne pouvant être éliminé, l'aiguille a dû être annulée, en position droite avec passage des trains par la voie 1.

Une interdiction de croisement en gare de Vulruz-Sud a été émise par le Chef de Circulation de la gare de Bulle à 06h.00

Du fait de la présence d'aiguilles talonnables, les trains en provenance de Châtel-st-Denis (direction Bulle) entre habituellement en gare de Vulruz - Sud sur la voie 2.

1.2 Déroulement de la course

Le train régional tpf N° 548, inscrit à l'horaire officiel, circulait de Palézieux en direction de Montbovon. La course se déroula sans incident jusqu'à l'entrée en gare de Vulruz-Sud. Le signal d'entrée A indiquait l'image 1 (feu vert - entrée sur la voie 1 - seuil de vitesse à l'aiguille d'entrée 40 km/h).

Le mécanicien réduit la vitesse de son train. A la hauteur de l'aiguille d'entrée, il a actionné le signal d'avertissement car il constata que des personnes se trouvaient de part et d'autre de la voie 1. Arrivé à la hauteur du bâtiment voyageurs, le mécanicien remarqua, qu'une personne qui se déplaçait en direction de la voie 2, ne s'était pas rendu compte que le train entrait sur la voie 1. Il actionna le signal d'avertissement et déclencha le freinage d'urgence. Malgré le déclenchement du freinage d'urgence, le premier véhicule du train heurta la personne, laquelle fut entraînée latéralement quelques mètres sous la partie avant du véhicule. Gravement blessée elle a été héliportée au CHUV de Lausanne.

Image 1 : Visibilité depuis l'aiguille d'entrée



1.3 Dommages corporels

	<i>Personnel ferroviaire</i>	<i>Voyageurs</i>	<i>Tiers</i>
Légèrement blessé	-	-	-
Gravement blessé	-	1	-
Mortellement blessé	-	-	-

1.4 Dommages subis par le matériel roulant et l'infrastructure de l'entreprise ferroviaire

Aucun dommage au matériel roulant et à l'infrastructure n'est à signaler.

1.5 Personnes impliquées

1.5.1 Mécanicien du train tpf

Nom Prénom :

1.5.2 Chef Circulation tpf

Nom Prénom :

1.5.3 Personne blessée

Personne mineure. L'identité figure dans le rapport de police.

1.6 Véhicules ferroviaires

Propriétaire : Transport publics fribourgeois (tpf)
Rue Louis d'Affry 2
1701 Fribourg

Composition voyageurs à 5 éléments.

Véhicule moteur : BDe 4/4 N° 123 Véhicule occupé
Bt 224
Bt 222
Bt 223
Bt 226

Longueur: 88 m
Tare: 117 t
Poids freins : 129 t

Le véhicule moteur est équipé de sabots magnétiques.

Les freins de tous les véhicules étaient en service.

1.7 Conditions météorologiques, état des rails

Lever du jour, visibilité normale, couvert, rails secs.

1.8 Système de sécurité ferroviaire

Les véhicules sont équipés du système d'arrêt automatique des trains ZSI 90. Le système de gestion de " l'homme – mort " et de la fonction vigilance sont assurés par l'électronique de commande de la cabine du véhicule occupé.

Un bloc de ligne du type M+Z équipe le réseau à voie étroite des transports publics fri-bourgeois.

La gare de Vaulruz-Sud était commutée sur le mode automatique. De ce fait, la gare de Bulle assurait la fonction de télésurveillance. L'occupation fictive de la voie 2 n'était pas activée.

Les commandes passées par le centre de télésurveillance ne sont pas enregistrées.

Les systèmes de sécurités ont fonctionné correctement et ne sont pas en cause dans cet accident.

1.9 Radio sol-train et radio de manœuvre

Les véhicules sont équipés d'une radio numérique type Motorola.

Les conversations sont enregistrées sur un support informatique. L'analyse des conversations radio démontre les choses suivantes:

- Aucune conversation n'a été échangée, avant l'accident, entre le centre de télésurveillance de Bulle et le mécanicien du train tpf 548.
- Directement après l'accident, le mécanicien du train 548 a appelé le centre de télésurveillance de Bulle pour demandé l'intervention des secours.

Par conséquent, le mécanicien n'a pas été avisé contre quittance de l'entrée sur la voie 1 en gare de Vaulruz-Sud. (PCT R 300.6 § 5.1.4)

Une copie des enregistrements radios est disponible auprès du SEA.

1.10 Installations ferroviaires

La gare de Vaulruz-Sud se compose de 2 voies sans accès dénivelé aux quais. (image 3 et 4 en annexe 2)

L'aiguille d'entrée et de sortie, sont des aiguilles talonnables munies du contrôle de position.

Si l'aiguille N°1 n'est pas verrouillée à cause d'un problème technique, elle conduit en dévié. De ce fait, les trains en provenance de Châtel-st- Denis circulent sur la voie 2.

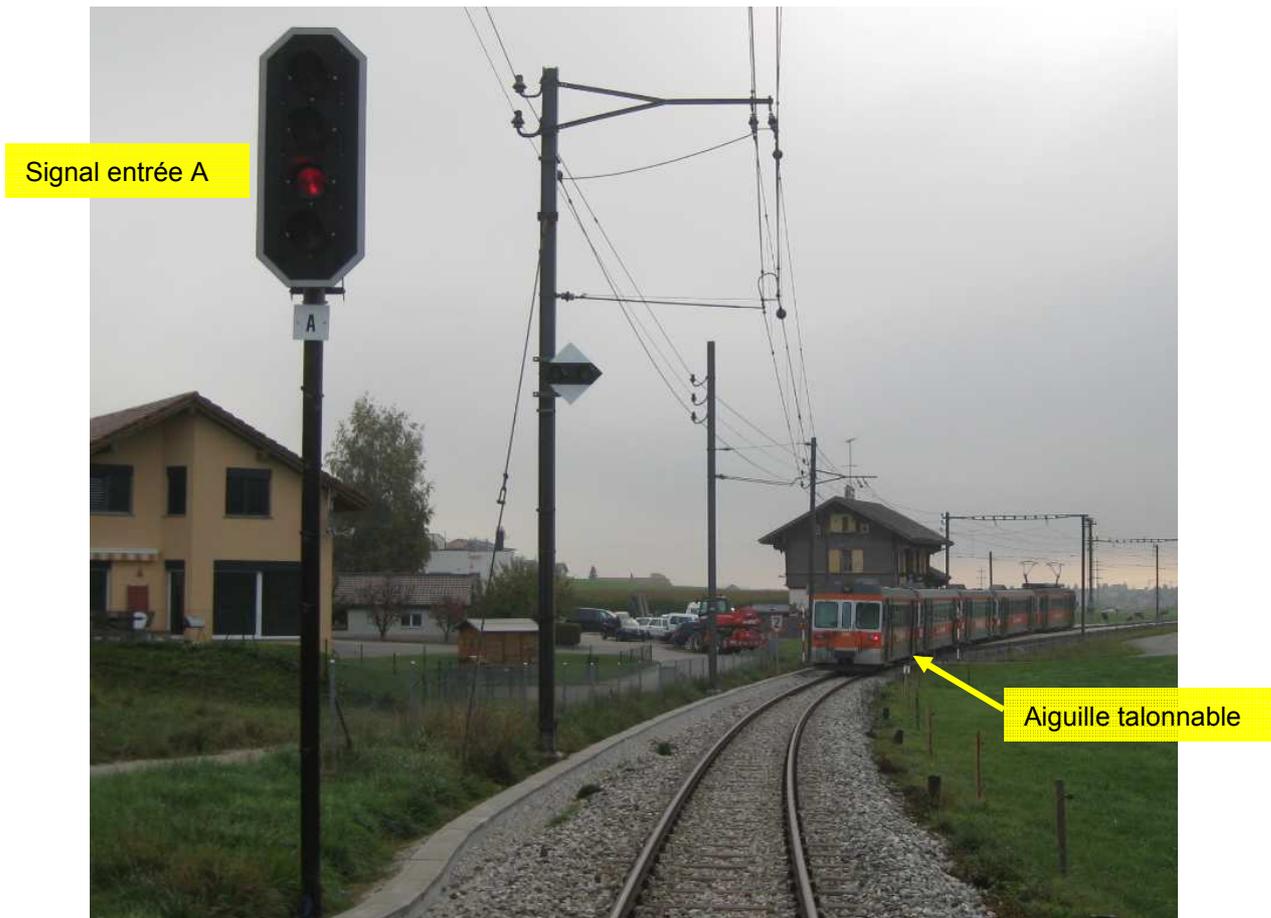


Image : 2

1.11 Tachygraphe (Annexe 1)

L'automotrice BDe 123 est équipée avec deux enregistreurs de vitesse électromécaniques du type Hasler RT 12 à bande et R 12 à disque de fin de parcours.

Les données ont été prélevées après l'accident et remises au SEA pour analyse.

L'analyse du disque tachygraphique démontre que:

- La vitesse maximale imposée par l'image 1 (40 Km/h) depuis l'aiguille d'entrée N°1 a été respectée par le mécanicien.

Sur la base des traces laissées par les sabots magnétiques, il a été possible de déterminer l'endroit où le freinage d'urgence a été déclenché et de repositionner les points suivants sur le relevé tachygraphique:

- La vitesse du train à la hauteur du signal de limite de garage était d'environ 22 km/h.
- Le freinage d'urgence a été déclenché environ 12 mètres avant le point d'arrêt final à la vitesse d'environ 16-17 km/h.
- Le choc s'est produit 6.6 m avant le point d'arrêt final à la vitesse d'environ 13 -14 km/h.

L'activation du signal d'avertissement n'est pas enregistré par le système.

1.12 Analyse des véhicules ferroviaires

Les véhicules ferroviaires mentionnés sous pt 1.6 ont été contrôlés sur les lieux de l'accident par l'enquêteur.

Ces contrôles n'ont fait apparaître aucune irrégularité. Tous les systèmes de sécurité étaient enclenchés. Tous les équipements de freins étaient en service.

L'éclairage frontal du véhicule de tête était enclenché.

Le sifflet du véhicule de tête était fonctionnel. Son fonctionnement a été vérifié sur le lieu de l'accident par l'enquêteur SEA.

Les véhicules étaient en bon état.

1.13 Résultat de l'expertise médicale

La police a soumis le mécanicien du train à un test éthylique, test qui s'est avéré négatif.

1.14 Check-liste évènement

Le SEA a procédé, le jour de l'accident au contrôle des check liste d'évènements de la gare de Vaulruz. Lors de ce contrôle, il s'est avéré qu' aucune check liste d'évènement "dérangement aiguillage" pour la gare de Vaulruz-Sud n'existait.

1.15 Information concernant l'organisation et la procédure

Sur place, le constat a été effectué par la Police cantonale fribourgeoise.

Les autorités judiciaires du canton de Fribourg, par l'intermédiaire de la Chambre pénale des mineurs assurent le suivi du dossier.

2 Evaluation

2.1 Aspects techniques

- Les installations de sécurité ferroviaires fonctionnent correctement.
- Suite à un problème technique, l'aiguille talonnable N°1 était hors service, verrouillée en position droite pour un passage des trains par la voie 1.
- Lors de mise hors service de l'aiguille talonnable N°1 l'occupation de la voie 2 n'a pas été activée. De ce fait le signal d'entrée présentait l'image 1 (40 km/h) au lieu de l'image 6 (20 km/h).
- La vitesse maximale autorisée depuis l'aiguille d'entrée, en dépendance de l'image du signal (image 1 = 40 km/h) n'a pas été dépassée par le mécanicien.
- Le mécanicien du train 548 n'a pas été avisé par radio qu'il entrait à Vaulruz-Sud sur la voie 1. (Annexe 4 - PCT R 300.6 § 5.1.4)
- Le test quotidien des systèmes de sécurité a été correctement effectué lors de la mise en service du véhicule et consigné dans le carnet adéquat.
- Les freins des véhicules ont fonctionnés correctement et les sabots magnétiques de l'automotrice BDe 123 sont entrés en action lors du déclenchement du freinage d'urgence.
- L'enquêteur a contrôlé les véhicules ferroviaires impliqués sur les lieux de l'accident. Ce contrôle ne fait apparaître aucune défectuosité.

2.2 Exploitation

LDT

Les temps de travail et de repos du mécanicien et du chef de circulation ont été respectés.

2.3 Irrégularité à l'aiguille - occupation de la voie 2 en gare de Vaulruz-Sud

A 06:00 heures, une interdiction de la voie 2 a été émise par le CC de la gare Bulle. Aucun ordre n'a été donné au personnel technique, une fois l'aiguille verrouillée, d'activer l'occupation de la voie 2 en gare de Vaulruz-Sud. (DE-Tpf R 300.6 § 5.1.3 en annexe 5).

Avec une occupation de la voie 2, le signal d'entrée présente l'image 6 (2 feux orange - 20 km/h selon R 300.2 § 5.2.8 en annexe 4).

Avec l'image 6, le mécanicien doit circuler, dans les gares sans accès dénivelé aux quais, depuis le signal de limite de garage (plan schématique en annexe 3), à la vitesse maximale de 20 km/h (selon PCT R 300.6 § 5.1.4).

2.4 Check-liste

Aucune check liste d'évènement n'existe lors de la mise hors service d'une aiguille en gare de Vaulruz-Sud.

La mise hors service d'une aiguille talonnable n'étant pas chose courante, la directive DE-Tpf R 300.6 § 5.1.3 (annexe 5) n'a pas été appliquée.

2.5 Seuil de vitesse image 1 et 6 - vitesse lors du choc

Définition de la marche à vue (selon PCT R 300.1): pouvoir s'arrêter avant un obstacle reconnaissable sur le tronçon visible.

Lors d'une entrée dans une gare sans accès dénivelés aux quais, les prescriptions DE-PCT Infrastructure R 305.01 (annexe 5) renvoient aux PCT R 300.6 § 5.1.4 (annexe 4) lesquelles imposent via l'image 6 du signal la marche à vue et la vitesse maximale de 20 km/h depuis le signal limite de garage.

Bien que l'image 1 du signal permettait au mécanicien de circuler à une vitesse plus élevée, et ne lui imposait pas la marche à vue, ce dernier avait déjà réduit la vitesse de son train au niveau du signal de limite de garage à environ 22 km/h.

Vu que la vitesse du train lors du déclenchement du freinage d'urgence était d'environ 16-17 km/h, l'image erronée du signal (image 1 au lieu de image 6) n'a pas eue d'incidence prépondérante sur le déroulement de l'accident et n'aurait vraisemblablement pas permis de l'éviter.

3 Conclusions

3.1 Résultats de l'enquête

- Les installations de sécurité ont fonctionnées correctement.
- Les véhicules ferroviaires étaient en ordre.
- La vitesse maximale prescrite par l'image 1 du signal n'a pas été dépassé.
- Le mécanicien a réagi correctement. Lorsqu'il a aperçu la personne qui se dirigeait en direction de la voie 2 il a actionné le sifflet et déclenché le freinage d'urgence.
- L'occupation fictive de la voie 2 en gare de Vulruz-Sud n'a pas été introduite.
- Le mécanicien du train 548 n'a pas été avisé par radio qu'il entrait à Vulruz-Sud sur la voie 1.
- La vitesse du train au moment du déclenchement du freinage d'urgence était d'environ 16-17 km/h. De ce fait la vitesse du train se situait en dessous de la limite qu'aurait imposée l'image 6 (20 km/h depuis le signal limite de garage) si l'occupation de la voie 2 avait été activée comme prescrit par le règlement.
- Aucune check liste "évènement" n'existe lors de la mise hors service d'une aiguille en gare de Vulruz-Sud

3.2 Causes

La personne n'a pas fait preuve de l'attention nécessaire et s'est engagée sur la voie 1 lorsque le train entrait en gare.

4 Recommandations de sécurité

- Création d'une check liste d'évènement lors d'un problème d'aiguillage.

En date de la rédaction du présent rapport, une check liste porte l'identifiant CL – 196 a été édictée par l'entreprise.

- Etudier la possibilité de mettre en place un système d'annonce par haut-parleurs pour l'information aux voyageurs lorsque, dans les gares sans accès dénivelés aux quais, un train rentre sur une voie autre que celle utilisée normalement.

Berne, le 28 février 2011

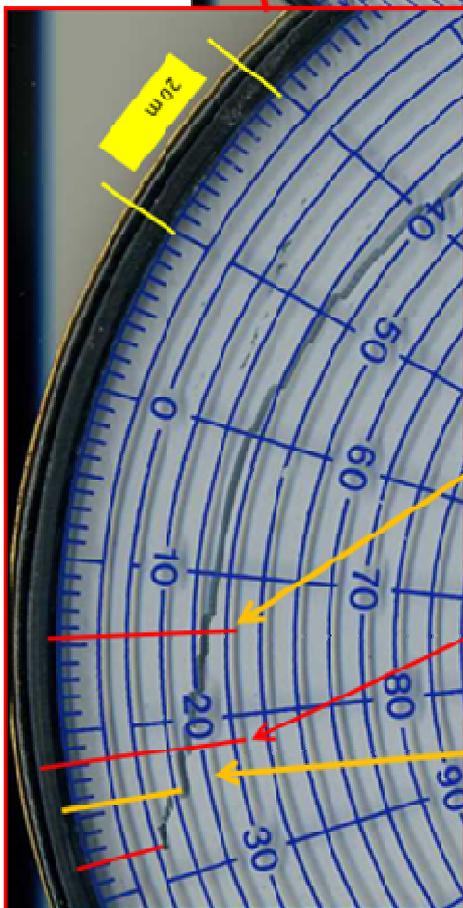
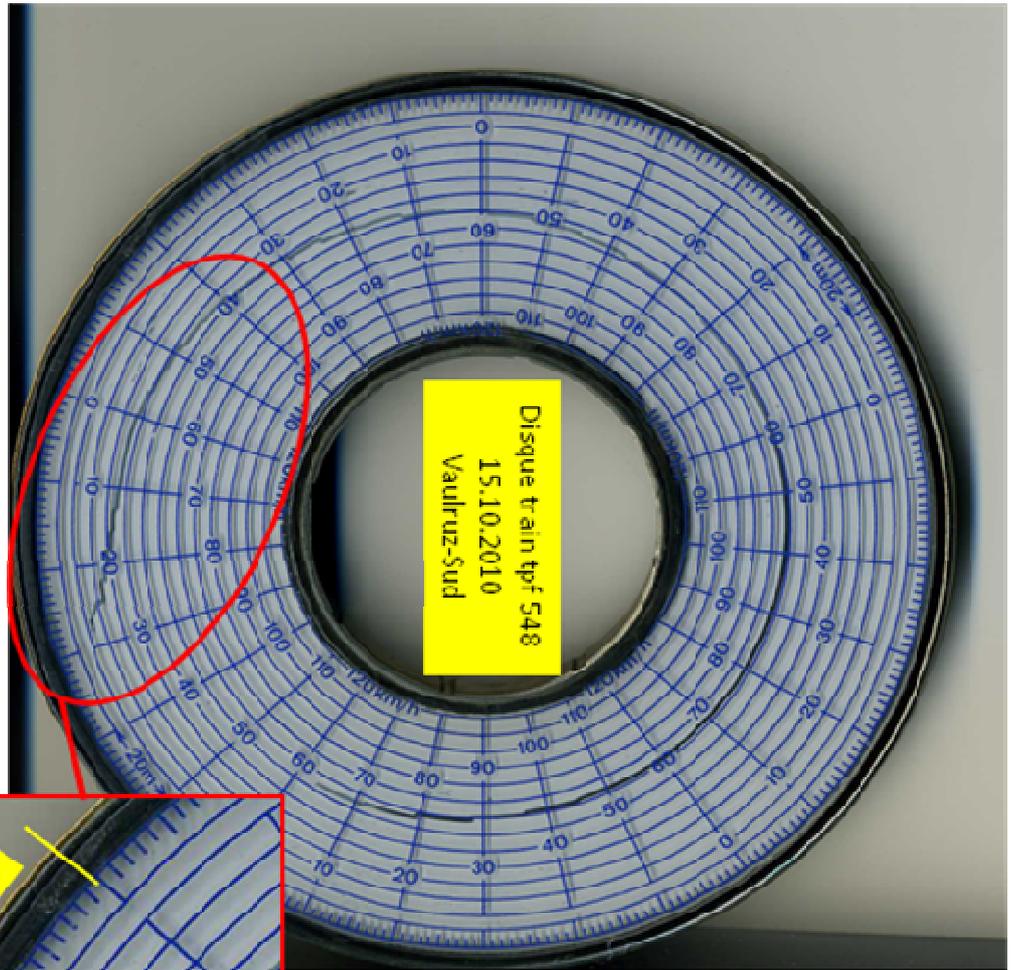
Service d'enquête sur les accidents des transports publics

Photos : SEA

Annexe 1

Analyse tachygraphique

Estimation
Face avant - vitesse -
m - s - sabots magnétiques 2, 6 m



Analyse disque tachygraphique train tpf 548
Automotrice BDe 123

Relevé des traces de freinage – sabots magnétiques
à 14.80 m – 2.6 m = **12.2 m tête vhc**
V = " **16-17 km/h**

Signal limite de garage

Point de choc à 9.20 – 2.6
m = **6.6 m**
V = " **13-14 km/h**

Annexe 2 Reconstitution

Vision depuis la cabine de conduite



Image : 3

Angle inverse

Image: 4



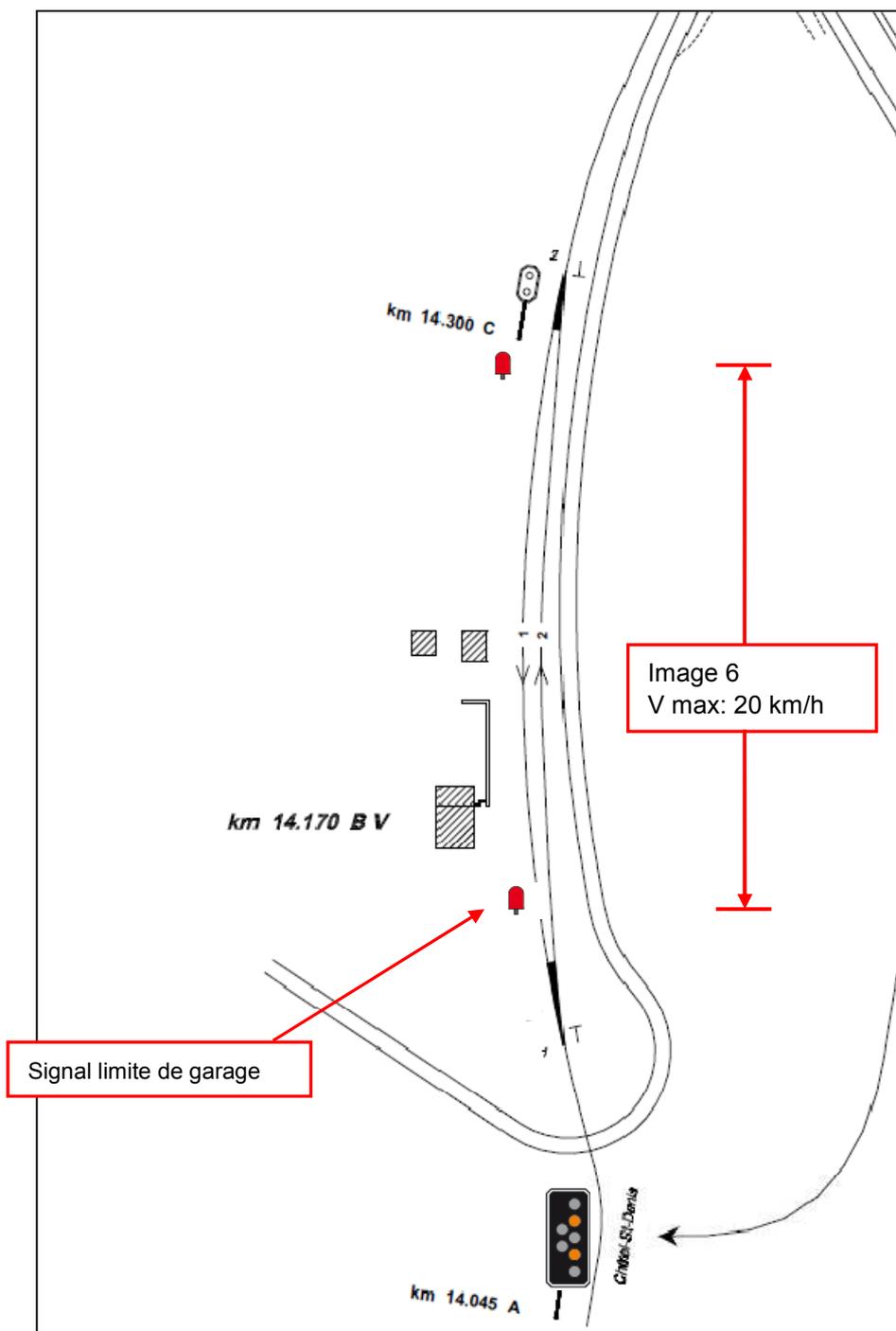
Position du véhicule de tête lors du déclenchement du freinage d'urgence

Annexe 3

Plan schématique gare de Vaulruz-Sud

Seuil de vitesse avec image 6 - accès sans dénivelé au quai

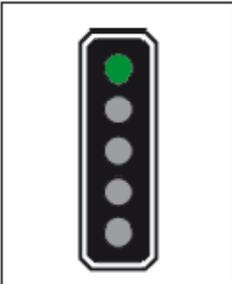
Document tpf; Adjonctions SEA

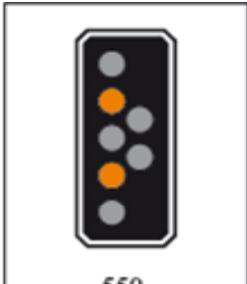


Annexe 4

Extraits des prescriptions suisse de circulation des trains PCT R 300.1 – 15 (RS 742.173.001)

R 300.2 Signaux

Signaux	R 300.2
5.2.5 Voie libre	
	<p>Image <i>voie libre (Image 1)</i></p> <p>Signification circulation à la vitesse maximale indiquée dans les tableaux des parcours</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"><p><i>Selon tableau de parcours TPF 40021 Vaulruz-Sud Image 1 => 40 km/h</i></p></div>

Signaux	R 300.2
5.2.8 Itinéraire court	
 550	<p>Image <i>itinéraire court (Image 6)</i></p> <p>Signification <u>depuis</u> ce signal respectivement <u>depuis l'aiguille</u> correspondante, la vitesse maximale est de 40 km/h. Si une vitesse inférieure est indiquée dans les tableaux des parcours, c'est cette vitesse qu'il faut respecter.</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 2px; margin-top: 10px;"><p>20 km/h</p></div> <p>Les réseaux à <u>voie étroite</u> peuvent prescrire des vitesses inférieures.</p>

2.2.3 Signal d'avertissement	
<p>Le signal d'avertissement sert à éveiller l'attention ou à avertir des personnes.</p>	
 207	<p>Signal <i>avertissement</i></p> <p>Signification prudence, un convoi s'approche</p>
1 coup de sifflet	

R 300.6 Circulation des trains

5.1 Entrée dans une gare sans accès dénivelé aux quais

5.1.4 Avis et entrée

Les mécaniciens de locomotive sont avisés comme suit :

- avec le signal pour entrée dans une gare sans accès dénivelé aux quais
- au moyen d'une indication dans les tableaux des parcours ou
- par un avis à quittancer du chef-circulation. Les signaux d'entrée ne peuvent être mis à voie libre qu'après avoir transmis l'avis.

Ces trains doivent circuler depuis le début du quai jusqu'à ce que

- le train soit arrêté ou
- la tête du train ait atteint la fin du quai

en marche à vue, vitesse maximale 20 km/h. S'il n'y a pas de quai, c'est le secteur entre les signaux limite de garage de l'aiguille d'entrée et de l'aiguille de sortie qui fait foi.

Annexe 5

Extraits des DE- PCT Infrastructure Tpf R 305.01

DE TPF R 300.2

Signaux – Infrastructure

Signification de l'image 6

Gares avec entrées unidirectionnelles (aiguilles talonnables)	→	Avis d'une entrée dans une gare sans accès dénivelé au quai (R300.6 ch. 5.1.4)	20 km/h
Autres gares	→	Entrée sur voie occupée	

DE TPF R 300.6

Circulation des trains – Infrastructure

5.1.3 Mesures lorsque la gare n'est pas occupée sur place

VE

Dans les gares avec entrées unidirectionnelles (aiguilles talonnables), lorsque les trains doivent entrer sur une voie autre que celle utilisée normalement (aiguilles cancellées, croisements interdits), il faut faire passer les trains par la voie principale la plus proche du BV et occuper fictivement à l'appareil d'enclenchement la voie qui n'est pas utilisée. De cette manière, le signal d'entrée présentera l'image 6 (avis d'une entrée dans une gare sans accès dénivelé aux quais).

S'il n'a pas été possible de faire passer les trains par la voie principale la plus proche du BV, après la mise en service de la voie, le chef-circulation avise contre quittance les mécaniciens des trains entrant sur la voie la plus proche du BV, ceci durant 24 heures.