

9^e Forum Energie durable

Bonnes pratiques

Affichage de la
ponctualité dans la
cabine du mécanicien

Roland Aeschbacher, CFF

Fribourg, 17.11.2022



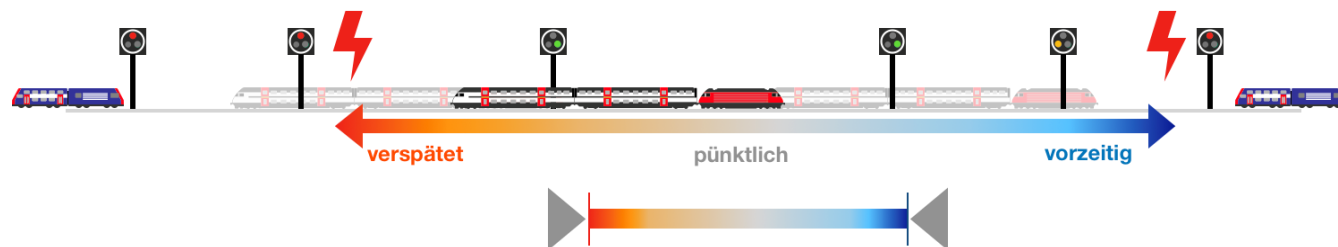
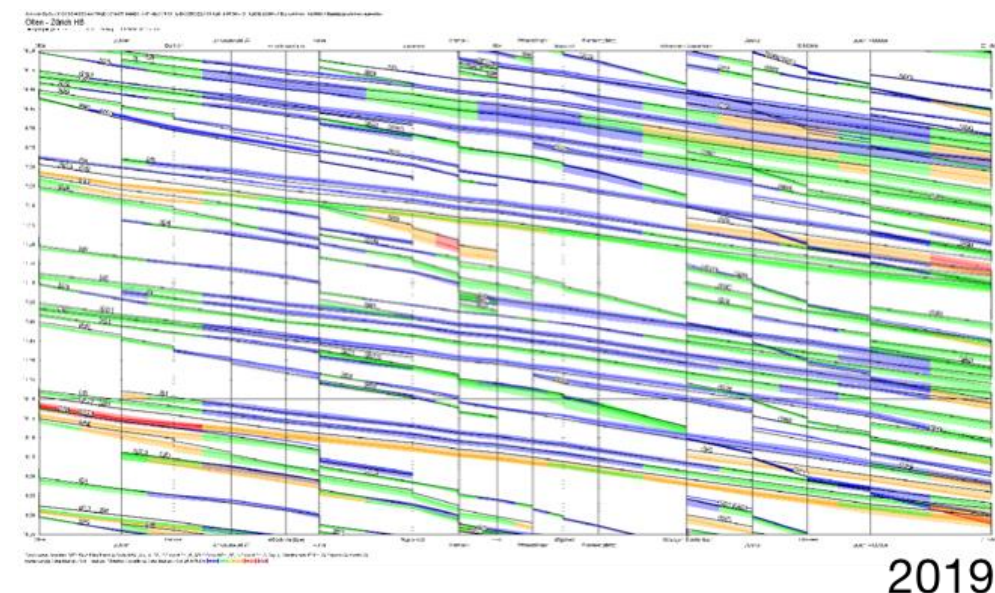
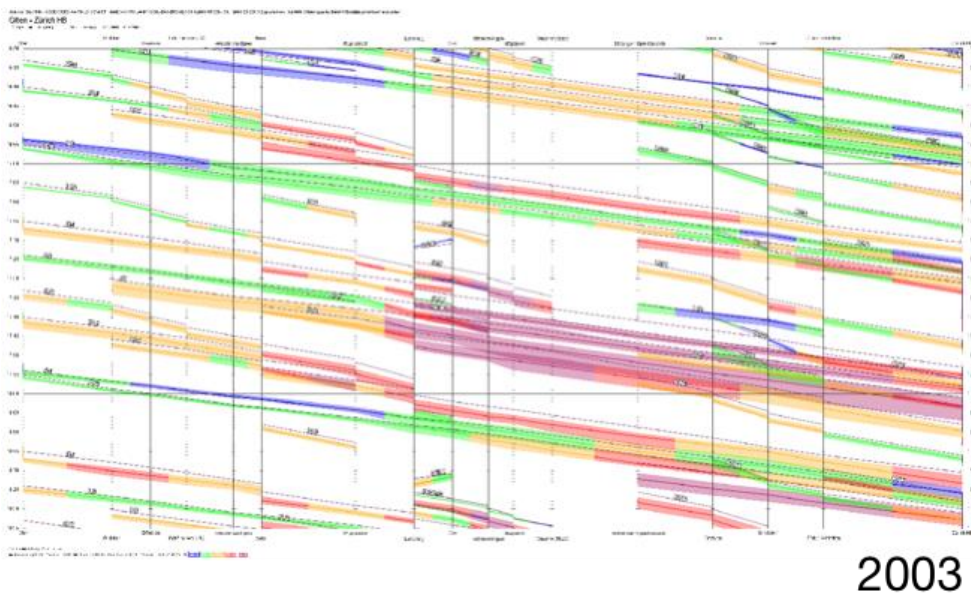
Contenu.

1. Le défi de la concentration des suites de trains.
2. La ponctualité économise de l'énergie.
3. Vague verte (ADL) et profil de vitesse optimisé (vPRO) pour davantage de précision et moins d'énergie.
4. Afficher la ponctualité pour aider les mécaniciens.

1. Le défi de la concentration des suites de trains.

Le défi de la concentration des suites de trains.

La densification croissante demande davantage de précision dans le trafic ferroviaire.



→ La ponctualité est une condition d'une production ferroviaire stable.

2. La ponctualité économise de l'énergie.

Corrélation entre ponctualité et besoin d'énergie de traction.

L'augmentation de la ponctualité fait baisser le besoin en énergie. Cela s'explique principalement par la diminution des conflits de sillons et la conduite économe possible lorsque que les trains circulent à l'heure.

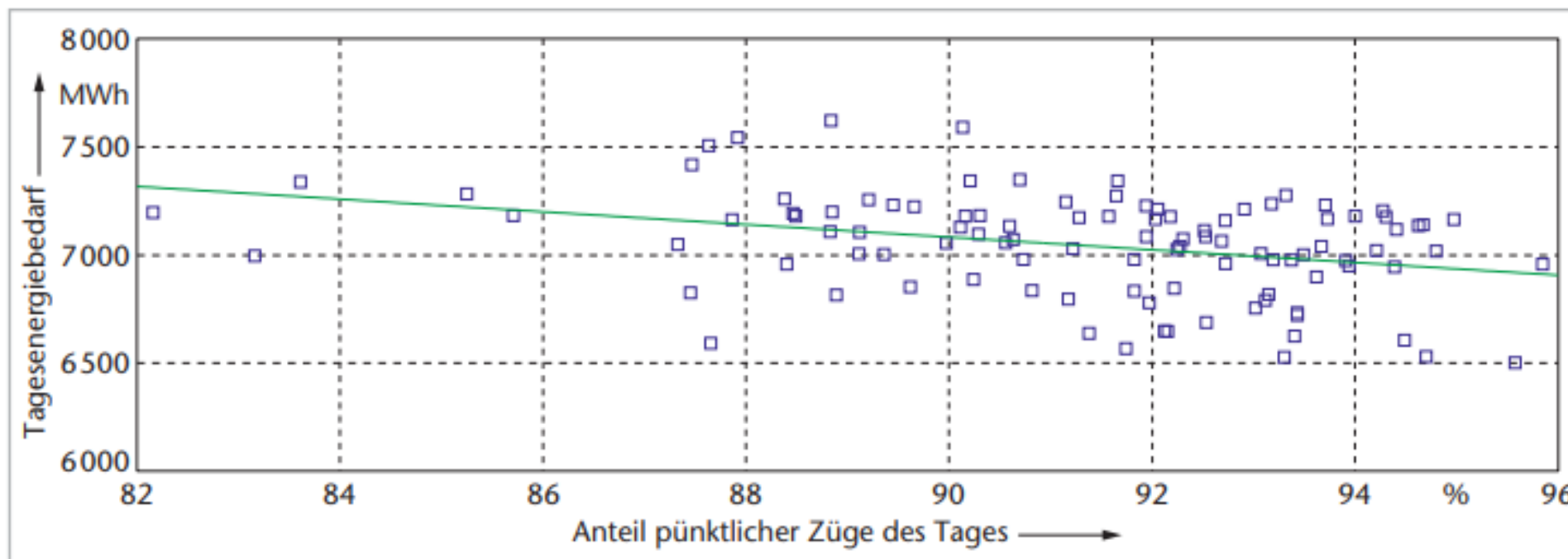


Bild 4:

Bahnenergiebedarf E_p aller Züge des Tages in Abhängigkeit von dem Anteil der pünktlichen Züge unter Normierung des Temperatureinflusses.

Source: étude de cas de Julius Bosch, 2014

Les évaluations menées en 2019 ont confirmé la corrélation entre ponctualité et consommation d'énergie.

3. Vague verte (ADL) et profil de vitesse optimisé (vPRO) pour davantage de précision et moins d'énergie.



vPRO et l'ADL sont affichés sur la tablette du mécanicien.

Des informations précises sont fournies au personnel de locomotive. Les gestionnaires et les mécaniciens ont les mêmes informations.

vPRO (profil de vitesse optimisé):
calculé 1 à 2h avant le départ.

ADL (régulation adaptative):
recommandation dynamique de conduite pour éviter les conflits.

- 1 Heures opérationnelles aux 10'' près.
- 2 vPRO est la vitesse moyenne calculée entre deux points.

Exploité depuis 2020.

- 3 2 exemples de conflits annoncés par l'ADL.

km	AE	Block	R150	PRO	An	Ab
44.9		Hünenberg Chämleten	125	95	(12:33:5)	
45.4		Block P346/446				
46.2		Block P347/447				
47.0		Block P348/448				
48.0		Kurve	100			
49.0	sms 1-3,5,6	Rotkreuz	125	140	105	(12:36:4)
50.5		Block 51P/Q				
52.8		Gisikon-Root	140	110	(12:38:5)	
54.9		Block 54P/Q				
55.3		Root D4	140	110	(12:40:1)	
56.3		Block 56P/Q				
57.1		Buchrain	140	110	(12:41:1)	
58.6		Ebikon	140	90	90	(12:42:0)
61.3		Block 60P				
62.0		Block 62P				
62.8		Block 64P				
63.4		Kurve	80			
92.2		Gütsch	80	80	80	(12:46:1)
93.8		Block 94P/Q				
		Luzern	40-30			12:49:1

Vopt **90** km/h

Geschwindigkeitsmeldung

Vmax

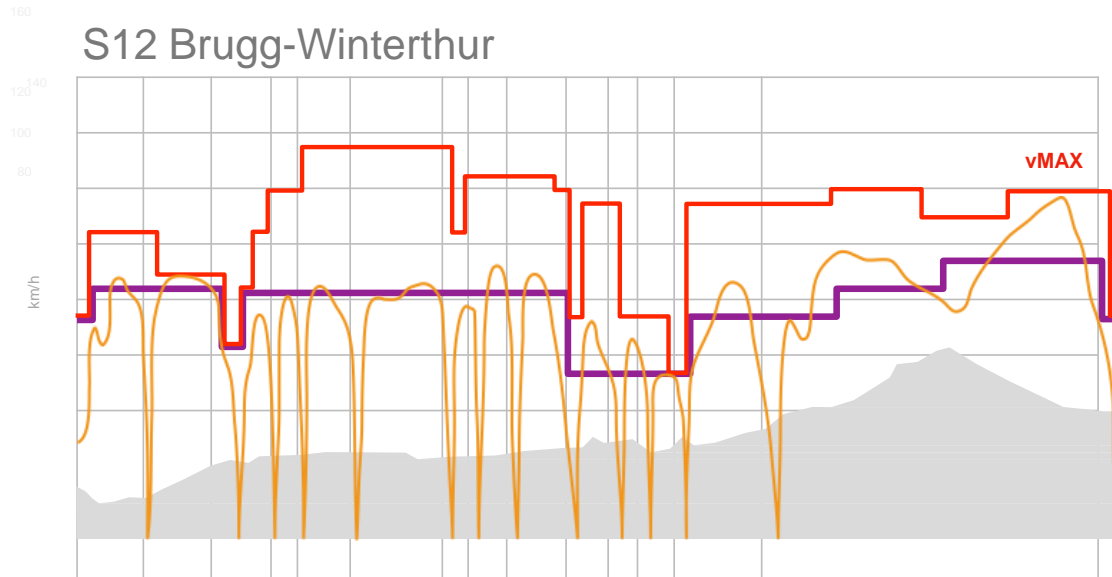
Geschwindigkeitsmeldung Schnellfahrt

Exploité depuis 2014.

vPRO a atteint ses objectifs.

Influence positive sur la ponctualité et économies d'énergie considérables.

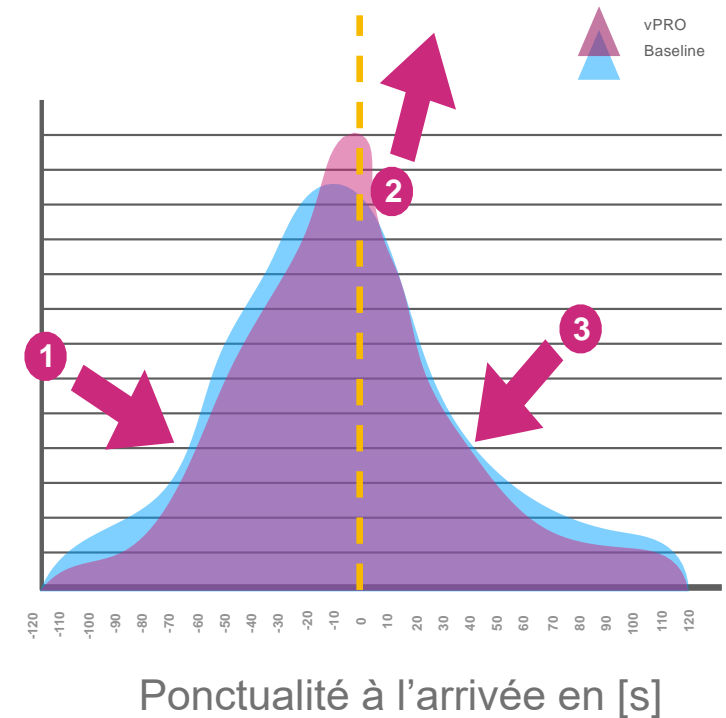
Une **influence positive sur la ponctualité** a été mesurée, et la variance a diminué du fait de la réduction de l'avance. Pour la centrale d'exploitation, les trains circulant selon vPRO ont toujours roulé «sur la ligne».



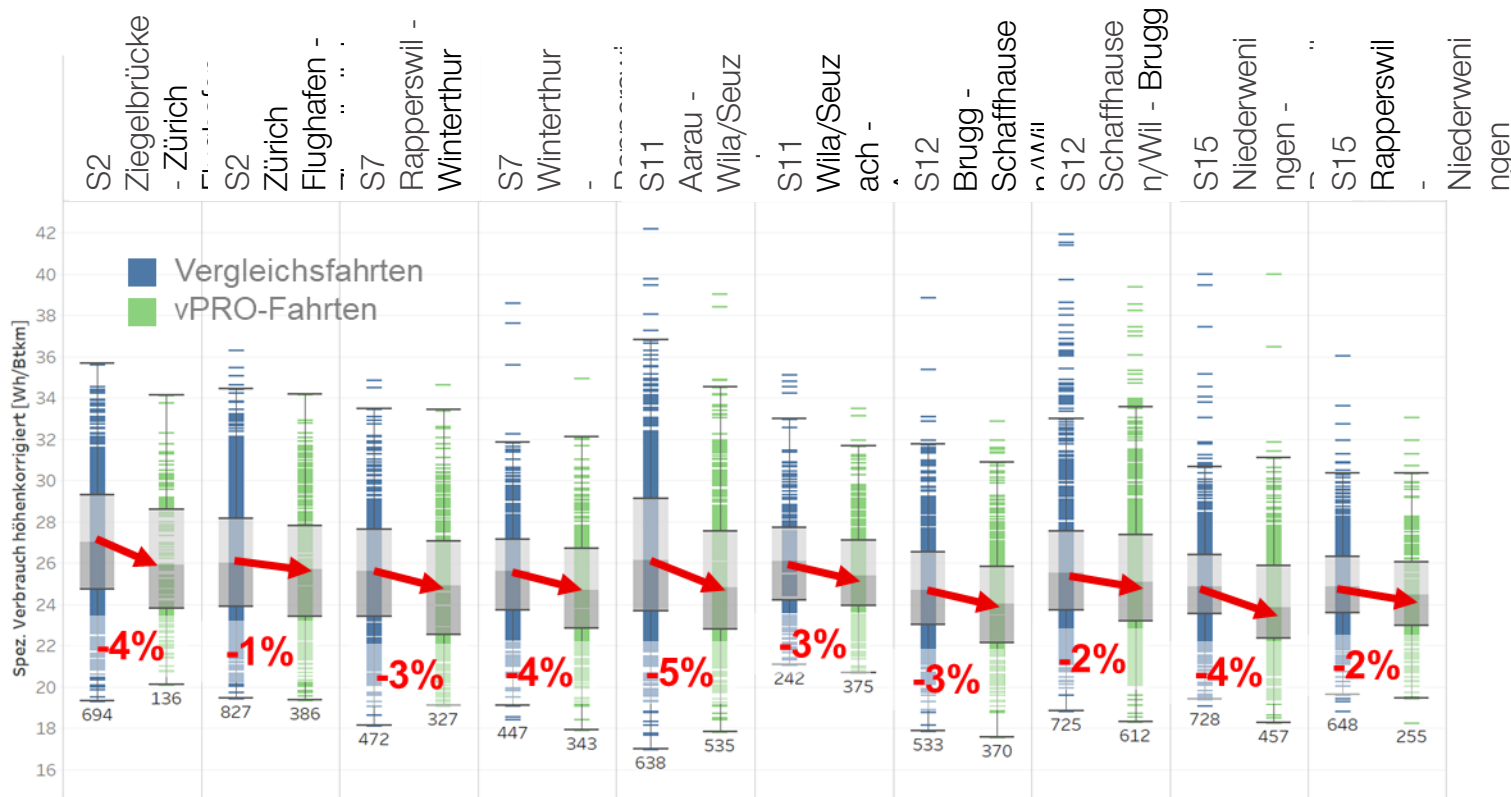
Exemple d'une course stable, ponctuelle et rentable de la S12 suivant vPRO.

Ponctualité

- 1 Réduction de l'avance
- 2 Arrivée plus précise
- 3 Pas d'augmentation des retards



vPRO: réduction du besoin d'énergie dans le trafic régional et longues distances. Exemple du trafic régional entre le 9 juin et le 6 juillet 2020.



Période:
9.6.2020-6.7.2020

Courses comparatives:
5954 trains

Courses vPRO:
3796 trains

Économie CFF

Trafic voyageurs:
40-50 GWh/an

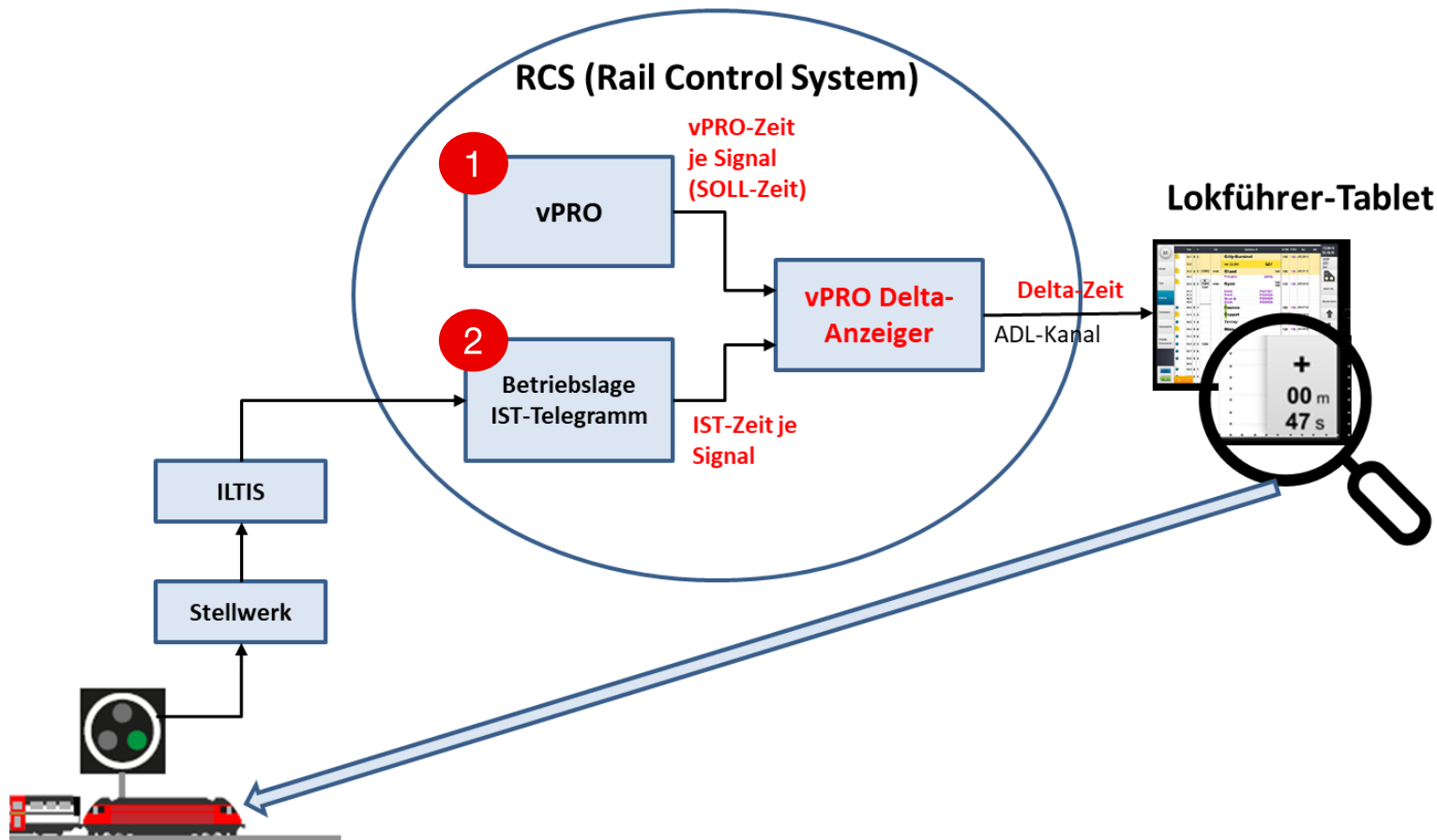
En 2021, les CFF ont économisé 120 GWh de courant de traction grâce à l'ADL et à vPRO.

Cela correspond à la consommation électrique d'environ 30 000 ménages moyens, soit la ville de Lugano.

4. Afficher la ponctualité pour aider les mécaniciens.

L'idée d'afficher la ponctualité sur la tablette du mécanicien.

Les données nécessaires pour afficher la ponctualité sont déjà données dans le RCS, et ce pour chaque signal principal.

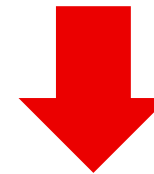


1

vPRO livre l'heure théorique au signal.

2

La situation d'exploitation livre l'heure effective à la seconde près au passage du signal principal.



Différence entre 1 et 2 = PONCTUALITÉ

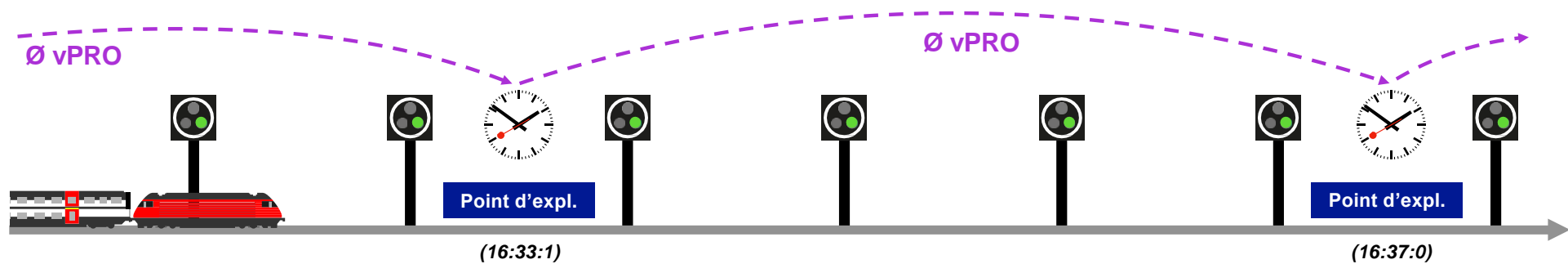


L'affichage de la ponctualité livre une information précise à chaque signal principal.

Le mécanicien peut rapidement adapter sa conduite au besoin.

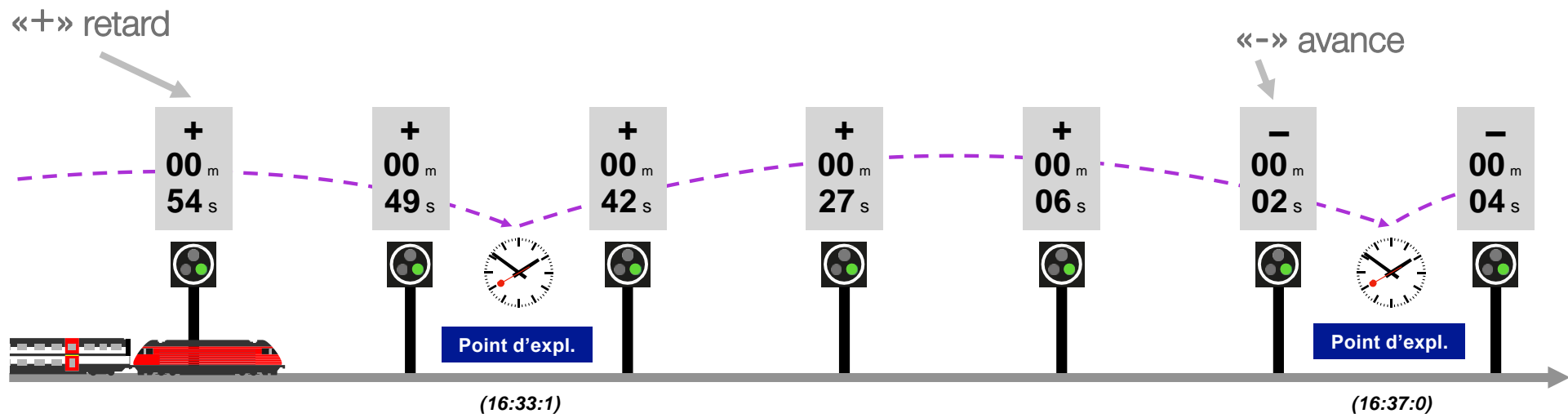
1) vPRO

- Comparaison de la ponctualité au point d'exploitation
- Transparence quant à la réserve de temps



2) Affichage de la ponctualité

Comparaison supplémentaire de la ponctualité à chaque signal principal



Début par une approche «low-tech».

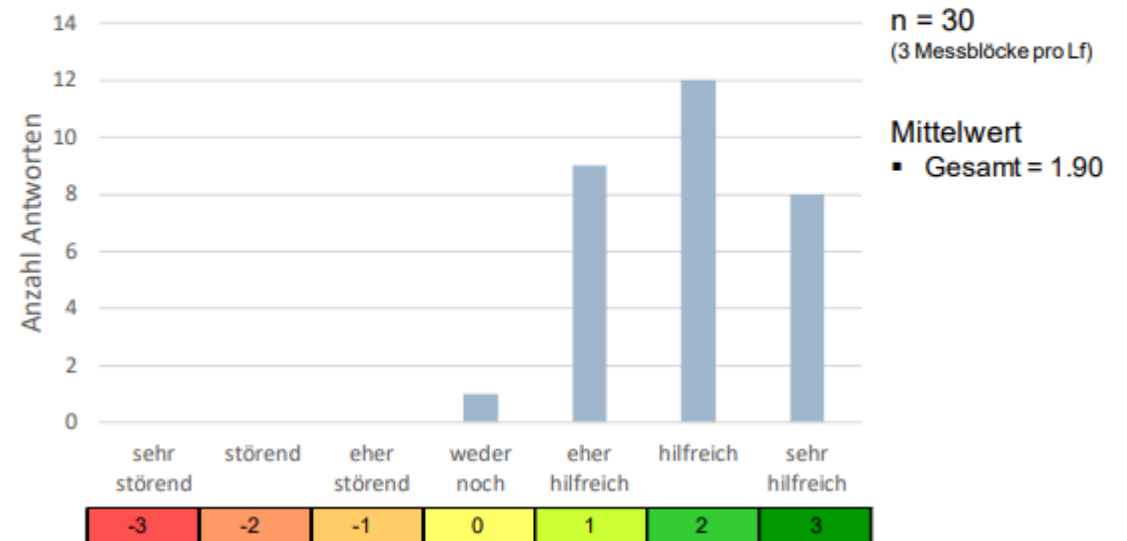
L'affichage de la ponctualité ayant été jugée utile, nous avons pu poursuivre avec le PoC (Proof of Concept).

Extrait des premières interviews menées après des courses avec un affichage de la ponctualité sur le téléphone portable.



n|w Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Angewandte Psychologie

«Comment as-tu perçu l'affichage de la ponctualité, par rapport à une conduite sans cet affichage?»



Prochaine question: affichage d'une barre ou de chiffres?

70 mécaniciens ont testé les deux et clairement préféré l'affichage de chiffres.

Affichages testés

BALKEN-Anzeige



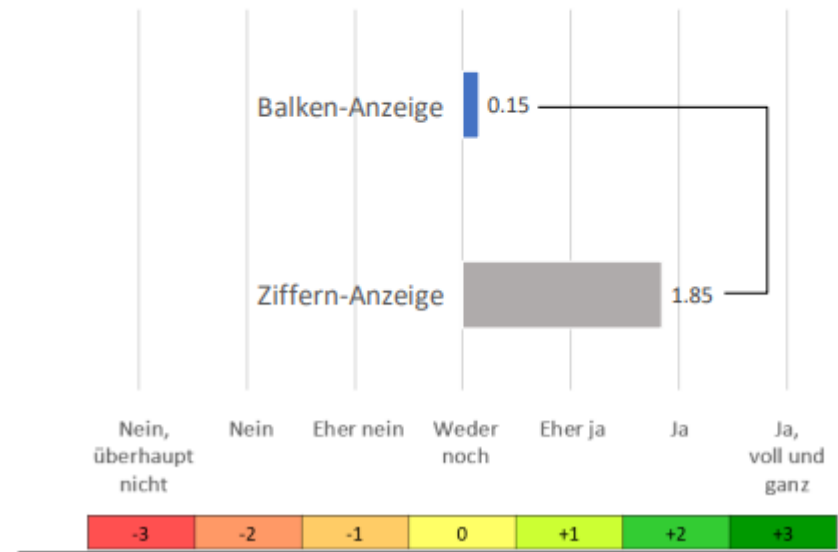
ZIFFERN-Anzeige



n|w Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Angewandte Psychologie

«War die Pünktlichkeits-Anzeige für dich nützlich?»

Vergleich Mittelwerte



n = 55

Mittelwerte

- Balken = 0.15
- Ziffern = 1.85

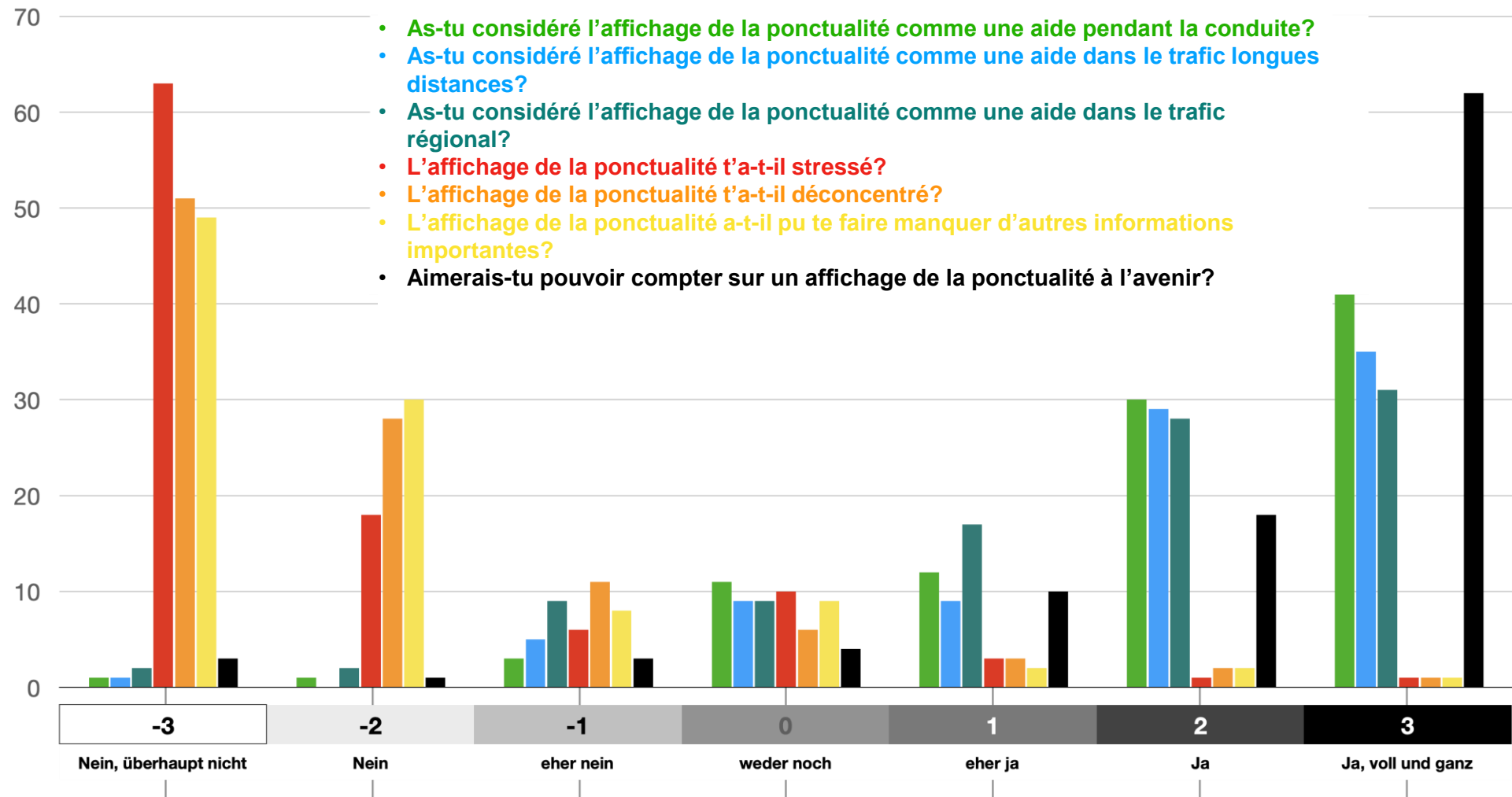
Unterschied
signifikant?

- Ja

Synthèse et extrait du sondage mené auprès de 107 mécanicien(ne)s.

Test pratique réalisé du 31 août au 14 octobre 2022. Feedbacks positifs et large acceptation.

101 formulaires valables. Saisie des réponses après une période d'adaptation d'au moins 5 tours journaliers.



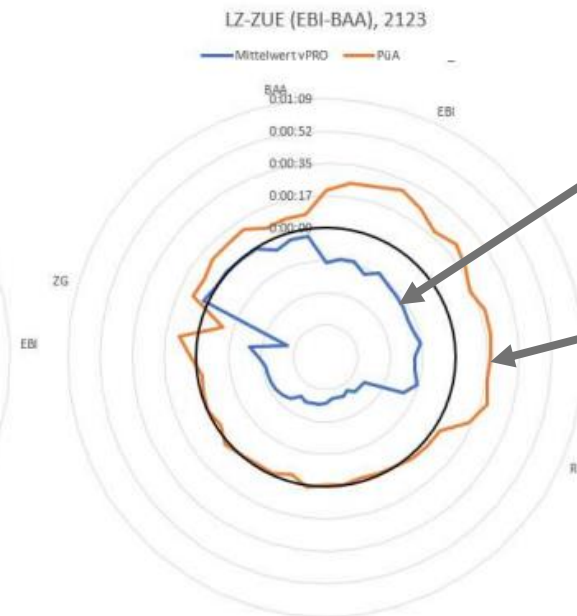
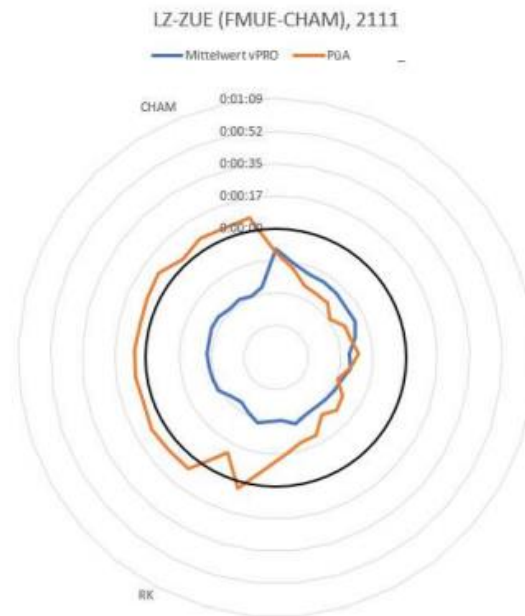
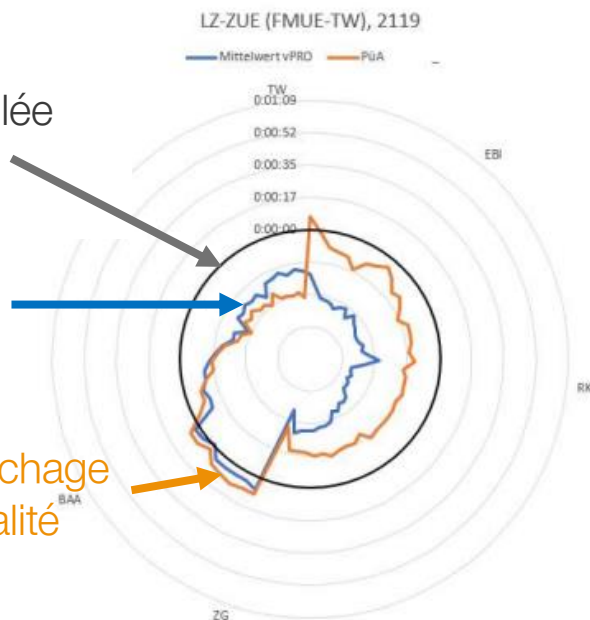
Prouver l'efficacité ne sera possible qu'à travers une large application.
De premières évaluations indiquent des changements dans la conduite
du fait de l'affichage de la ponctualité.

Extrait d'un travail de bachelor (été 2022) ayant analysé l'influence de l'affichage de la ponctualité sur le travail de la centrale d'exploitation:

Course calculée
selon vPRO

Course avec
vPRO

Course avec
vPRO et l'affichage
de la ponctualité



Dans le cercle noir:
avance

En dehors:
retard

Selon les prévisions actuelles, l'affichage de la ponctualité sera généralisé chez CFF Voyageurs à la fin mars 2023.

Plusieurs entreprises de transport ferroviaires ont pu tester l'affichage et souhaitent elles aussi l'introduire.

	R150	PRO	An	Ab	11:48:31 11.03.22
140 160	160	60		11:54:1	
160	160	145	(11:55:4)		SBBP 4819 ADL
160 140	140	140	(11:57:5)		
140 125	130	110	12:00:1	12:01:3	Manövrieren
125	130	110	(12:02:4)		↑ ↓
130	140	105	(12:04:0)		☾
	140	105	(12:05:0)		Spalten
	140	105	(12:07:1)		
	140	105	(12:07:4)		
	140	105	(12:11:1)		
140 110	130	105	(12:14:4)		



Les données de l'affichage de la ponctualité sont mises à la disposition des ETF à voie normale de manière non discriminatoire via le canal ADL existant.



Merci beaucoup!