

Discours présidentiel: Les vents du changement

Markus Montigel

CTO, systransis, Suisse

Traduction en français: Philippe Franzen

IRSE Swiss Section

C'est pour moi un honneur exceptionnel de pouvoir vous servir en tant que président et de pouvoir vous tenir ce discours. Comme mon prédécesseur Peter Symons, mon mandat sera consacré au futur de la signalisation. Pour l'IRSE, la définition de la signalisation inclut les télécommunications, l'automatisation et ses technologies associées comme par exemple tout ce qui rend possible un contrôle sûr et efficace du chemin de fer (voir [1]).

Si vous m'aviez posé la question il y a trois ans en arrière, quelles idées novatrices dans le domaine de la sécurité et du contrôle ferroviaire je m'attendrais à voir dans les prochaines années je vous aurais probablement répondu de manière peu exhaustive. Toutefois beaucoup de choses ont changé dans ma perception au cours des trois dernières années: Le chemin de fer – et les systèmes de transports dans leur ensemble – pourraient prochainement faire face à de remodelages spectaculaires.

A la frontière d'un nouvel âge?

Entre juin 2015 et octobre 2016, j'ai participé dans le cadre du projet CFF, entretemps renommé Smartrail 4.0 [2], a nombre de révélations que je n'aurais pas imaginées possibles et débouchant sur des visions totalement nouvelles de la façon dont la sécurité et le contrôle en matière de transport ferroviaire pouvait être atteint.

Dans un contexte plus étendu, la conduite autonome a fait l'objet de larges discussions, initialement sur la route et maintenant aussi sur le rail. C'est devenu un sujet prioritaire pour les entreprises



Figure 1 – Construire un mur ou un moulin lorsque le vent change? [7]

de chemin de fer desservant les grandes lignes de se poser la question sur la manière du fonctionnement d'un train en mode automatique (voir [3]). De telles visions sont supportées et rendues possibles par les progrès (et les promesses de progrès futurs) de l'informatique moderne, incluant l'apparition de nouvelles technologies semblables telles que Big Data, l'Internet des objets et l'apprentissage en profondeur.

Dans un même temps, les cybers menaces – longtemps considérées comme plutôt imaginaires dans le communément nommé réseau fermé du domaine de la sécurité ferroviaire – sont devenues réelles, conduisant à de nouveaux besoins en matière de produits cyber sécuritaires et mettant au défi l'intégration des besoins couvrant la sécurité et la sûreté des systèmes ferroviaires.

Si ces changements se matérialisent, ils vont probablement révolutionner

les systèmes de transports dans son ensemble. Sous le titre "New-Rail-Deal, Big Mix or AUTOnomy – scenarios for the railway in the year 2040" [4], les recherches effectuées en Allemagne avancent un résultat crédible dans lequel le chemin de fer ne jouera pratiquement plus grand rôle dans les systèmes de transports en général!

Tout cela affecterait non seulement la technologie de la sécurité et du contrôle mais les modèles d'affaires de l'ensemble des systèmes de transports dans une mesure qu'il est difficile de prévoir aujourd'hui. Ces idées doivent motiver l'industrie des chemins de fer à poursuivre les efforts d'innovation, à créer de nouvelles dynamiques, lesquelles n'étaient pas présentes il y a trois ans et qui représentent le début de quelque chose de nouveau. Cela ne peut être un changement progressif devant prendre plusieurs décennies, ce qui se passe habituellement dans le domaine

ferroviaire, mais d'autres personnes semblent partager mon opinion. (voir par exemple [5], [6]).

“Les vents du changement”

Réfléchissant à tout cela, j'ai choisi “les vents du changement” comme thème de mon année présidence à l'IRSE. Les principaux objectifs de mon mandat sont les suivants:

- Réfléchir sur les mécanismes possibles au travail.
- Démontrer certains éléments sur lesquels ces importants changements pourraient être basés.
- Préparer l'IRSE, c'est-à-dire nous-mêmes à ce futur.

Ce thème s'est manifesté dans mon esprit un jour assez soudainement, et il est devenu beaucoup plus intéressant quand j'ai étudié ses origines. Il semble être basé sur un vieux proverbe chinois:

风向转变时,有人筑墙,有人造风车.

Lorsque la direction du vent change, certains construisent un mur, d'autres construisent un moulin à vent.

Construire un mur ou un moulin à vent lorsque le vent change? C'est une question complexe avec de profondes réflexions et qui reflète parfaitement notre lutte séculaire entre délivrer une sécurité dans un vaste système hétérogène et complexe, et dans le même temps être rentable et efficace tout en récoltant les bénéfices de la modernité.

Selon [8], les prix des transports publics en Suisse ont augmenté d'environ 60% depuis 1990, comparé avec 20% du transport routier (augmentation générale des prix des biens de consommation de 30%, voir Figure 2). Et ceci semble-t-il n'est qu'un début. Les opérateurs de bus seront bientôt en mesure d'offrir des services entre, par exemple, Zurich et Berne pour une fraction du prix du billet ferroviaire. Ces opérateurs tentent même de s'attaquer directement au marché ferroviaire [9]. Est-ce que la valeur ajoutée au service ferroviaire justifie réellement des prix si élevés? De plus qu'advient-il si les chauffeurs de bus devaient être remplacé par des robots? Et qu'advient-il des normes de sécurité si de telles pressions sur les coûts s'exercent sur le ferroviaire?

A la lumière de cette situation, j'ai l'impression que la lutte du chemin de fer décrite ci-dessus pourrait bientôt devenir une lutte pour son existence! C'est notre tâche et notre responsabilité de réduire les coûts de signalisation et de créer les avantages supplémentaires. Exprimé en des termes plus directs, le chemin

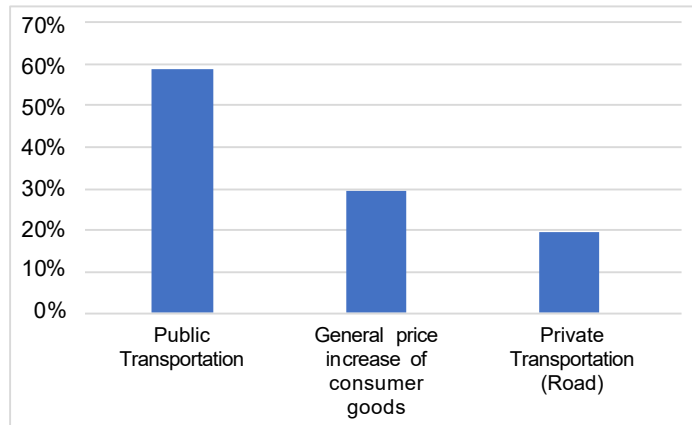


Figure 2 – Comparaison de l'évolution des prix en Suisse 1990 – 2016.

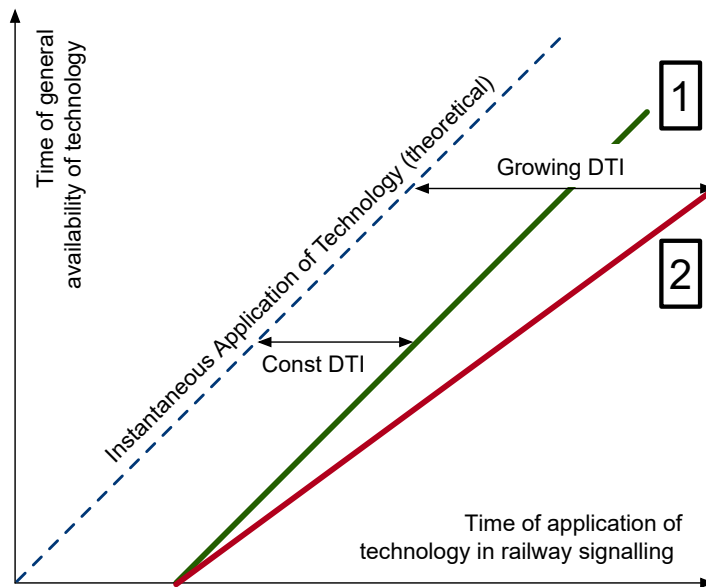


Figure 3 – Distance to Innovation (DTI) in Railway Signalling: est-ce que c'est 1 or 2?

de fer doit changer sinon! Cela semble effrayant et ça l'est.

Construire des murs ou des moulins à vent?

Suis-je un constructeur de moulin à vent lorsque soufflent les vents du changement? Oui, je me sens très chanceux lorsque je vois les possibilités existantes dans lesquelles nous vivons, en dépit des inquiétudes que je peux avoir à la vue des paragraphes précédents. Je me vois comme un innovateur.

La plupart des ingénieurs en signalisation sont généralement plutôt sur leur défensive (constructeur de mur). Généralement je ne suis pas celui qui critique cette stratégie – elle a prouvé ses mérites en développant avec succès la culture d'un standard de sécurité élevé dans le ferroviaire. Et si vous pensez en terme de cyber sécurité, n'est pas une nécessité de construire un mur? A la perception de la situation d'aujourd'hui, je peux très bien comprendre que son

extrapolation vers le futur puisse mener à accroître encore ce réflexe défensif.

Alors quelle recommandation convient-il à un président de l'IRSE de faire, qui est censé toujours peser les choses avec soin? Assez facile: **Construire les deux! Construire des moulins à vent au-dessus des murs!** Les moulins à vent surélevés attraperont des vents plus forts et seront ainsi plus efficaces, sans frais supplémentaires, car nos murs sont généralement très solides – assez solides pour soutenir un moulin à vent moderne et élégant!

Qu'est-ce que cela signifie en termes ferroviaires? Nous devons utiliser nos systèmes de sécurité très coûteux pour créer des avantages supplémentaires à des coûts marginaux, par exemple en utilisant leurs excellentes méthodes de détection et de communication pour créer des fonctionnalités qui augmentent l'efficacité de l'ensemble du système, tels que des systèmes modernes de gestion du trafic optimisant la capacité et la circulation des trains.

Innovater à quelle vitesse?

Avec quelle rapidité devrions-nous construire les moulins à vent? La vitesse de l'innovation dans un domaine spécifique tel que celui de la signalisation ferroviaire, comparée avec la vitesse de l'innovation de la technologie en général est cruciale.

Dans les décennies précédentes, le ferroviaire semble avoir souvent lutté avec l'innovation. Puis-je vous référer à l'article du comité technique international (ITC) de l'IRSE "Why is innovation so difficult in railways" [10], qui a généré de long mois de chauds débats avant de pouvoir être publié!

Si les innovations introduites dans le domaine ferroviaire le sont avec un retard modeste, le domaine est en bonne santé (voir courbe 1 à la Figure 3). Dans ce cas, le sois disant temporel Distance To Innovation (DTI) est constant. Cependant, si nous nous comportons d'une manière telle que représentée par la courbe 2 de la Figure 3, alors notre domaine n'est pas en bonne santé, et nous allons progressivement perdre de vue la technologie moderne. Il en coûtera de plus en plus pour moderniser l'infrastructure, ce qui signifie que les investissements arriérés s'accumulent pour arriver à un point où le système existant devient complètement ingérable et cela voudrait signifier son abandon. De plus en général l'efficacité est moindre dans un domaine avec un DTI plus élevé, conduisant à encore moins de financement généré pour une innovation pourtant si nécessaire.

La DTI d'un système de signalisation ferroviaire en général, et même d'un chemin de fer individuel est difficile à quantifier. Toutefois ce qui est inquiétant, il semble y avoir peu de preuves de signalisation ferroviaire suivant la trajectoire indiquée par la courbe 1 de la figure 3. Par exemple, le GSM-R est déjà quatre générations derrière le développement de la technologie en général, sans parler de la technologie typique sur laquelle les enclenchements sont basés dans la plupart des pays. Nous devons nous regarder dans le miroir: L'étape technologique de l'ETCS a commencé il y a maintenant 25 ans et n'est toujours pas vraiment "business as usual", et encore moins mise en œuvre intégralement. Est-ce que cela pourrait vraiment se passer dans un "domaine sain" tel que défini ci-dessus?

Cette image contraste avec le développement initial du chemin de fer qui a appliqué une technologie moderne presque immédiatement dès le début de son histoire. Des exemples comprenant le moteur électrique (1834) de la première

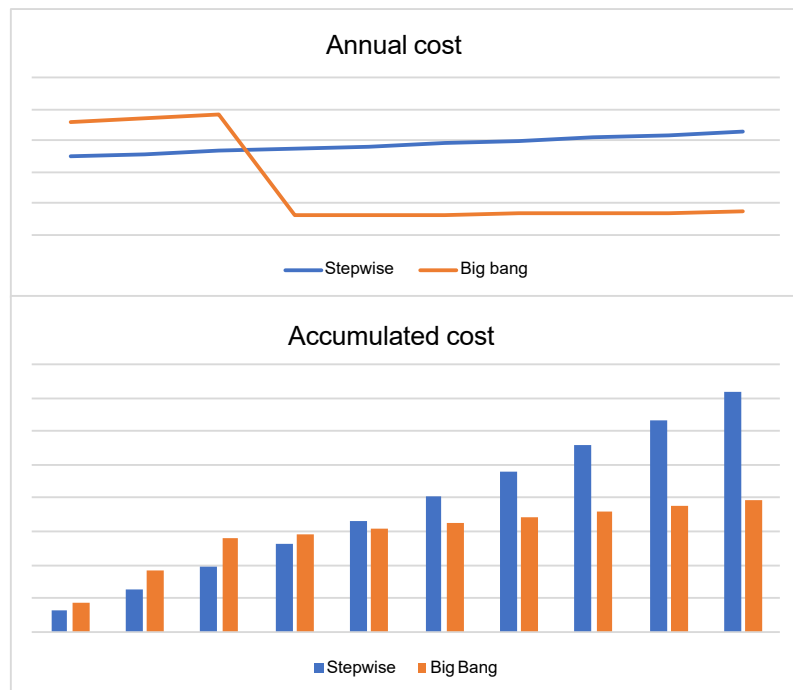


Figure 4 – Coûts annuels et accumulés pas par pas et avec l'approche Big Bang (qualitatif).

locomotive électrique (1837, DTI = 3 ans), le télégraphe (1837) en tant que signal télégraphique fiable (1844, DTI = 7 ans) et un enclenchement mécanique (1856) basé sur l'idée de l'arithmomètre (1851, DTI = 5 ans) [11].

Je pense personnellement qu'aujourd'hui nous sommes bien plus proche d'exposer le comportement de la courbe 2 et pour cela si je perçois les choses correctement, il est absolument crucial d'augmenter la vitesse de l'innovation dans notre domaine.

Changer par étape ou avec un Big Bang?

Une autre question ancestrale dans ce contexte est de savoir s'il faut renouveler par étape (de manière évolutive) ou avec une approche "Big Bang". Est-ce qu'il faut renouveler les murs pierre par pierre et reconstruire de nombreuses petites sections du mur là où et quand les circonstances l'exigent? Ou serait-il mieux de reconstruire une large section du mur en le démontant complètement et en le reconstruisant d'un tenant? Et comment devrions-nous procéder avec les moulins à vent? Devons-nous adapter les murs pour soutenir les moulins à vent quand ils sont en cours de rénovation ou effectuons-nous cela dans un second temps?

A mon avis, une majorité respectable d'ingénieurs en signalisation opterait pour une stratégie évolutive par étapes. Dans [12], ÖBB soutient cette vue en déclarant: "One of the misconceptions is that digitalisation signifies large, disruptive changes like autonomous driving or other hyped technologies (though we will be waiting a long time for a truly significant change in rail digitalisation)."

A l'opposé, le CEO de CFF semble avoir une opinion différente: "We would like to make a Quantum Leap with the railway." [6]. Est-ce la véritable nature du saut quantique de n'avoir rien de progressif. Le projet de re-signalisation danois est en ce sens représentatif d'une approche Big Bang.

On ne peut pas en termes généraux déterminer réellement si une approche est bonne et l'autre mauvaise – cela dépend beaucoup des circonstances. Selon ma perception, il y a toutefois une tendance trop conservatrice dans la signalisation, avec probablement un certain manque de courage pour effectuer de plus larges pas. Une grande partie de l'aversion au risque que l'on constate dans notre industrie trouve sa source dans les problèmes discutés sous [14]. Plusieurs études indépendantes non publiées par les chemins de fer aboutissent à la même conclusion. Big Bang peut permettre d'économiser jusqu'à 50% des coûts. Un modèle quantitatif de ce phénomène est représenté à la Figure 4. Bien que les investissements initiaux soient plus élevés, ils chutent considérablement après l'utilisation de l'innovation, cela en raison du plus haut degré d'uniformité, le coût de maintenance réduit et le fait que tout nouveau système introduit n'ait pas à être compatible avec tous les autres systèmes existants (voir [13]).

Il faut en convenir, certains risques liés au Big Bang sont plus élevés, mais il en va de même des opportunités et des bénéfices, et là encore se pose la question: devons-nous construire des murs ou des moulins à vent à l'avenir?

Reste la question de l'analyse de rentabilisation bien sûr. Ou trouver les

“Les vents du changement”

- 1) Avons-nous suffisamment réfléchi à l'idée de construire des moulins à vent plus efficaces?
- 2) Un changement graduel est-il la bonne chose à faire, ou avons-nous le courage d'en faire plus?
- 3) Application des technologies modernes:
 - a) Est-ce que je m'investis suffisamment dans la technologie moderne en assistant aux événements de l'IRSE et en lisant les documents techniques?
 - b) Est-ce que je soutiens suffisamment les fournisseurs pour les persuader d'appliquer les technologies modernes de signalisation?
 - c) Est-ce que je soutiens suffisamment les chemins de fer pour les inciter à appliquer les technologies modernes dans leurs opérations?
- d) Sommes-nous prêt pour “la digitalisation” et “4.0”: données/capteurs/ acteurs/méthodes de communication?
- 4) Nos architectures sont-elles modulaires de manière à soutenir les futures innovations?
- 5) Avons-nous observé et appris les leçons des pièges de “Pourquoi les projets de signalisation échouent-ils?” [14]
- 6) Qu'est-ce que le bon sens d'un ingénieur de l'IRSE en signalisation et télécommunication ou automatisation nous dit de faire ce que nous faisons actuellement pour contribuer à la prospérité future des chemins de fer?
- 7) Est-ce que je communique avec assez de courage et de clarté aux décideurs auxquels j'ai accès?

investissements additionnels requis pour une approche Big Bang? Deux préconditions prévalent pour cela:

- La structure industrielle et la gouvernance doit permettre une approche stratégique budgétaire sur plusieurs années (si ce n'est en décennie).
- Il doit être possible de réaliser des analyses de rentabilisation pour l'ensemble des systèmes, et pas seulement pour des parties individuelles.

Si ces conditions préalables ne sont pas remplies, il est nécessaire de les réunir, sans quoi les bénéfices illustrés à la Figure 4 ne pourront pas être réalisés. Il est inutile si ni les murs ne peuvent être rénovés ni les moulins à vent construits parce que ni l'un ni l'autre ne pourront générer un modèle d'affaire positif lorsqu'ils sont considérés séparément. Et cela nous devons le communiquer clairement à nos intéressés et à nos investisseurs!

Vademecum “Les vents du changement”

Vous pouvez être en désaccord avec certains points ou en grande partie de ce que j'ai dit, mais ne trouvez-vous pas aussi quelques graines de vérité valant la peine d'être considérées? J'ai préparé ce “Vademecum Les vents du changement”, comme check list pour voir si vous, votre projet, l'industrie et l'IRSE êtes sur la bonne voie avec “les vents du changement”, et s'inscrivent parfaitement dans la poche de chaque ingénieur en signalisation et en télécommunication.

Conclusion

Nous pourrions constater des changements assez spectaculaires dans la signalisation, les chemins de fer et le système de transport dans son ensemble. Cette perspective exige à elle seule un dur labeur: nous devons trouver un équilibre approprié entre «murs» (maintien

de la tradition des normes de sécurité élevées) et «moulins à vent» (possibilités de récolte et efficacité croissante) en période d'incertitude. Nous ne pouvons pas laisser cela aux autres pour le faire. **Tous les membres de l'IRSE ainsi que les acteurs de l'industrie ferroviaire sont appelés à maîtriser cette tâche ensemble.** Il y a tellement de beaux esprits dans cette industrie: nous pouvons et nous réussissons, mais cela nécessite une communication claire aux dirigeants de cette industrie et aux gouvernements.

Bon nombre des sujets abordés dans ce document figureront également dans mon programme présidentiel, qui, comme les années précédentes, sera de nouveau «sur la route» tout au long de l'année 2018-2019. Nous planifions la diffusion en direct des événements, afin que vous puissiez vous joindre de n'importe où et même participer aux discussions en direct. J'espère sincèrement que vous ferez de cette idée un succès en utilisant ce nouveau service.

Pour moi, le principal objectif de l'IRSE est de: **servir l'organisation mondiale leader pour l'échange innovant le savoir-faire et les expériences dans le domaine de la signalisation, l'automatisation et la télécommunication aux interfaces entre les chemins de fer, les fournisseurs, le gouvernement, sur un terrain neutre.**

Je prévois de consacrer mon mandat de président à cela. Permettez-moi de terminer avec cette citation du discours inaugural du président John F. Kennedy, Washington, DC le 20 janvier 1961, dont l'optimisme m'a beaucoup impressionné lors d'une visite au musée JFK à Dallas à l'occasion de la Convention de l'IRSE en 2017:

“Tout cela ne sera pas fini dans les cent premiers jours. Ce ne sera pas non plus fini dans les mille premiers jours, ..., ni même peut-être de notre vivant sur cette planète. Mais laissez-nous commencer.”

Références

- [1] Symons P, Presidential Address 2017.
- [2] Kunz M, “SmartRail – The railway of the future”, SBB, 2017 (in German). irse.info/vbtm7.
- [3] Montigel M, “Is ATO fashionable?” IRSE News, November 2017.
- [4] Hofmann, S et al, “NewRailDeal, Big Mix oder AUTOnomie? – Scenarios for the railway in Germany in the year 2040!”, ETR, July and August 2017 Numbers. 7+8 (in German).
- [5] Calvert, S, “How will disruptive innovation impact the railway industry's train control and traffic management systems?” IRSE News, November 2017.
- [6] Stutz, M, “Wir wollen einen Quantensprung mit der Bahn machen. Unterwegs”, 21 March 2017, SBB. irse.info/fbq6u.
- [7] Left (c) Markus Montigel, right royalty-free picture from pixabay.com.
- [8] Gauderon, P, “Factors of success for more efficiency in the railway system” (in German), SBB, 4 May 2017. irse.info/j0a6d.
- [9] TagesAnzeiger, “Flixbus ist demnächst auch ein Zug”, 6 March 2018
- [10] Montigel, M, “Why is innovation so difficult in railways?” ITC Article, July 2012.
- [11] Based on various – partly contradicting – Wiki articles.
- [12] Schinagl G, ÖBB, “The transition to the new digital railway” (Interview). In, Global Railway Review, Marxh 2018. irse.info/l9o7j.
- [13] Germann P, “No system can be changed without changing the others. This is a horror for innovation”. Swiss Signal Engineer, oral, 15 June 2016
- [14] Rumsey, A, “Why do Signalling projects fail?” ITC Article, IRSE News, May 2018.