

GRIPIT – MODÉLISATION SYSTÉMIQUE

Vincent Bourquin, Carole Baudin, Valentin Pasche & Florian Davoine

Sustainable Engineering Systems Institute / HEIA-FR / Boulevard de Pérolles 80 / 1700 Fribourg ; vincent.bourquin@hefr.ch



RÉSUMÉ DU PROJET

L'axe 1 du projet vise à une modélisation systémique paramétrique, intégrant la dimension anthropotechnologique, d'un système de transport souterrain afin d'en étudier l'intérêt pour la Suisse.

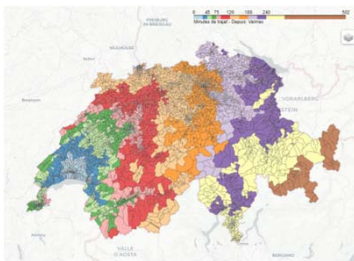
La modélisation systémique s'opère sur deux niveaux:

- 1) Lier les fonctions technologiques individuelles (structure, aérodynamique, électromécanique, vide, infrastructure) pour les lier aux données de transport (temps de parcours, capacité de ligne, investissement, coûts opérationnels, etc.).
- 2) De développer des scénarii d'intégration au territoire de lignes en déterminant les performances de transport, de gain de temps, de coûts pour l'utilisateur et la collectivité, d'impacts écologique et de consommation énergétique.

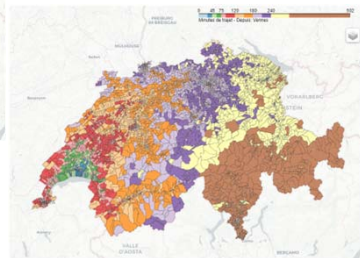
Les outils développés ont pour but de pouvoir co-construire avec les décideurs de nouvelles lignes de transport adaptées à la Suisse, basées sur des nouvelles technologies, respectant les traités et orientations stratégiques de la Confédération et répondant au développement d'un transport public efficace, écologique et durable.

MÉTHODOLOGIE

L'identification des freins au développement de nouveaux systèmes de transport (Hyperloop, Swissmetro, Cargo Souterrain) a été introduites en contraintes du processus de développement. Un modèle systémique a été construit permettant de modéliser sur le plan technologique différents systèmes répondant à différentes exigences de transport. En parallèle, un modèle global a été construit pour évaluer l'attractivité des systèmes de transport existant et futurs. Les graphes suivants montrent l'existant sous l'angle du temps de déplacement (pour un départ de Lausanne-Venne) :



A gauche: Temps de déplacement en minute avec voiture ou moto.



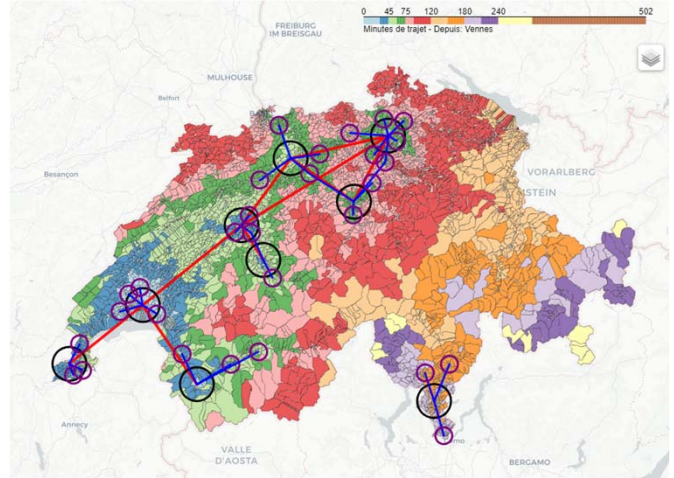
A droite: Temps de déplacement en minute avec les transports publics actuels.

RÉFÉRENCES

1. O. de Weck *et al.*: «Engineering systems», MIT Press, 2010
2. C. Baudin: «Anthropotechnologie et transport», HE-ARC, 2021
3. V. Bourquin *et al.*: «Transportation as an Engineering System», proc. of the MAGLEV conference, Berlin, 2016

RÉSULTATS

Les temps de déplacement en minute sont présentés ci-dessous:



Influence du réseau GRIPIT combiné aux déplacements individuels motorisés, au départ de Lausanne-Vennes.

CONCLUSIONS

Les principales conclusions sont:

- Les centres d'accès à un système de transport rapide (400 km/h) complémentaires au réseau ferroviaires doivent se situer en dehors des centres urbains pour capter le trafic individuel motorisé.
- Un réseau basse vitesse souterrain (150-200 km/h) doit se superposer afin de capter ce même trafic en différents points du territoire et l'amener sur les lignes principales. Ce réseau peut servir à d'autres fonctions.
- Un troisième réseau peut être développé sur la base des recherches actuelles (MaaS, car sharing, bus autonomes, etc.)
- De nouvelles technologies ont été identifiées pour réduire l'énergie grise et l'impact environnemental, ainsi que le temps de creuse de tunnel d'au moins un ordre de grandeur.
- La consommation énergétique et les émissions par passager à 400 km/h est inférieure à celle des moyens existants.
- La performance économique est très attractive avec des opportunités de retour sur l'investissement (payback des infrastructures inclus) sur plusieurs décennies.

