

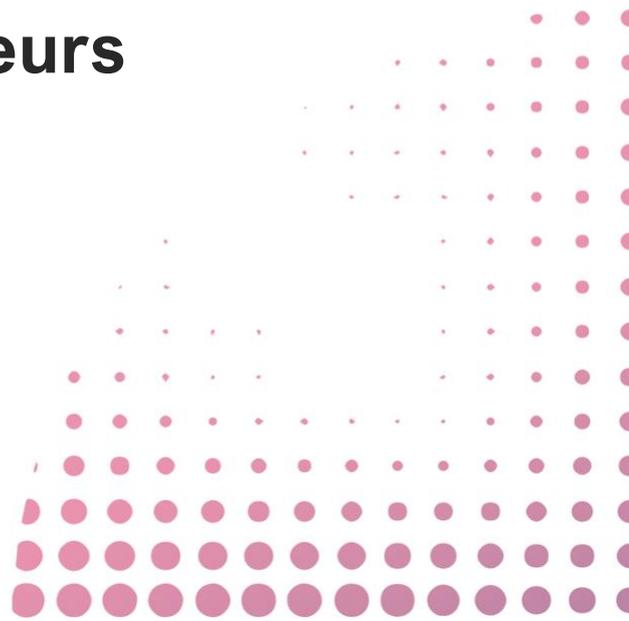
Rapport final du Groupe Mobilité

Le canton de Fribourg se donne-t-il les moyens de son ambition climat ?

Analyse et Prospective
du Transport Individuel Motorisé
Suisse et Fribourgeois

Résumé à l'intention des décideurs

Marc Brusatin



Introduction

La Suisse s'est fixé un objectif de réduction de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) de 50% en 2030 par rapport à leur niveau de 1990 et d'au moins 35% en moyenne par rapport au niveau de 1990 pour la période 2021-2030. Cet objectif 2030 vise à contenir la hausse de la température moyenne de la planète nettement en dessous de 2.0°C par rapport au niveau préindustriel.

Malgré le rejet de la révision de la loi CO₂ dans les urnes en 2021, les objectifs ratifiés par la Suisse dans l'Accord de Paris demeurent inchangés en l'espèce. Aussi, le présent travail vise à fournir les clés de lecture et les ordres de grandeurs indispensables à la bonne compréhension des enjeux que l'objectif 2030 de réduction de GES pose sur la mobilité des personnes (responsable de 75% des émissions du secteur des transports, lui-même pesant près d'1/3 des émissions globales de GES au niveau suisse). L'objectif 2030 constitue dès lors la référence analytique et le guide des projections établies à l'égard des institutions politiques et administratives du canton de Fribourg, dans le cadre de son avant-projet de loi sur le climat (celui-ci ayant déjà été approuvé par le Grand Conseil dans son Plan Climat Cantonal).

Le Rapport final du Groupe Mobilité

Le Rapport final du Groupe Mobilité (G-Mobilité) modélise les volumes d'émissions de GES projetés d'ici 2030 en fonction de deux réponses possibles liées aux usages et à la technologie du Transport Individuel Motorisé (TIM), ainsi qu'à 5 paramètres structurants (5Ps) impactant directement l'ensemble du secteur. Ainsi, la modélisation du TIM a été rendue possible par l'agrégation d'une vaste base de données extraite des statistiques disponibles jusqu'en 2019 de l'Office Fédéral de la Statistique (OFS), l'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV)

Décomposition des émissions de CO₂ de la mobilité

$CO_{2\text{Transport}} = \text{Demande de transport } (D_t) \times \text{Report modal } (R_m) \times \text{Taux de remplissage } (T_r) \times \text{Efficacité énergétique } (E_e) \times \text{Intensité carbone de l'énergie } (I_e).$

Facteurs quantifiables d'adaptation

1. Adaptation technologique

Augmentation du parc de véhicules électriques (VE) et d'une diminution conjointe des émissions de CO₂, tous types de motorisation confondus ;

2. Adaptation comportementale

- Report modal (rail, vélo, marche à pied, etc.)
- Covoiturage (Cv).

et l'Office fédéral de l'aménagement et du territoire (ARE). Elle permet une projection de scénarios fiables et quantifiables en fonction des variables injectées dans le modèle.

Données collectées par canton :

- Le nombre de kilomètres annuels parcourus par personne et par véhicule
- La taille du parc automobile par type de propulsion (essence, diesel, électrique, hybride, hybride rechargeable, hydrogène, gaz, autres)
- La consommation moyenne des voitures de tourisme par carburant (essence, diesel et électricité)
- Le taux d'occupation en passager par véhicule et par motif de déplacement.

Sur la base des données indiquées ici, nous avons modélisé trois scénarios-types envisageables pour la Suisse et chaque canton à l'horizon 2030.

Paramètres structurants (5Ps)

Il s'agit de facteurs d'influence à fort impact sur les émissions de GES et agissant sur la dynamique du TIM dans son ensemble. Ils permettent une quantification des actions envisagées et une appréhension des interdépendances de chaque facteur.

1. Variation de la demande en transport

Fruit de l'augmentation démographique moyenne de 0.7% par an projetée par l'OFS d'ici 2030 et de la baisse de demande de transport par personne estimée par l'ARE à 0.1% par an (en raison du télétravail entre autres)

2. Part de véhicules électriques

Nombre de VE par rapport au volume total du parc automobile en 2030

3. Taux d'occupation/Cv

Nombre moyen de personnes par véhicule et par kilomètre parcouru (domicile-travail). Par exemple, un niveau à 1.1 signifie que sur 10km effectués, seul 1km est réalisé avec 2 personnes dans un véhicule

4. Report modal

Part de km effectuée en TIM cédée aux Transports Publics (TP), à la mobilité douce (MD)

5. Baisse des émissions CO₂

Réduction d'ici 2030 des émissions moyennes de grammes de CO₂ par km et par véhicule, induite par les gains d'efficacité énergétique et le progrès technologique.

Typologie des scénarios

Les scénarios pour la Suisse et les cantons sont directement liés aux facteurs d'adaptation énumérés plus haut (voir encadré, p.2) et résultent d'une variation configurable des 5Ps. Ainsi, trois types de scénarios génériques découlent des contraintes exprimées par la décomposition des émissions de CO₂ de la mobilité (voir encadré, p.2) :

1. Le scénario « Technologique »

Approche technique qui privilégie l'électrification du parc automobile et une baisse conjointe des émissions de CO₂ par véhicule

2. Le scénario « Comportemental »

Approche qui mise essentiellement sur des changements de comportements (par report modal et Cv)

3. Le scénario « Compromis »

Approche propice à une meilleure résilience du système. Elle ne privilégie aucun des facteurs de réduction des émissions de CO₂ mais résulte d'une balance « bénéfiques-risques » établie selon les variables de chaque paramètre et d'un point de vue strictement statistique.

Focus sur la Suisse

Panorama suisse en 2019

Le transport routier pèse 31% des émissions globales de CO₂ du pays, la part des véhicules de tourisme représentant 74.9% du secteur (Fig. 1). La croissance des prestations kilométriques par mode de transport est homogène. Les émissions de CO₂ des transports confirment une tendance à la hausse depuis 1990, et particulièrement celle du TIM, avec un taux de croissance quasi linéaire de 1.7% par an. Elles ont évolué selon 3 tendances pour la même période, avec un pic en 2009 – 2010, puis une baisse ramenant leur volume légèrement au-dessus du niveau observé de 1990, avec une stabilisation autour des 15 millions de tonnes annuelles pour l'ensemble du secteur ; chiffres de 2020 exclus en raison de la pandémie COVID-19 (Fig. 2). L'objectif 2030 nous contraint à ramener le poids des émissions annuelles de GES des transports à 11 millions de tonnes à cet horizon, ceci à augmentation constante de la population et de la demande net en transport (entre 0.4 % et 0.6 % par an, soit 5% d'ici 2030), correspondant, de fait, à un effort additionnel à accomplir (Fig. 3).

Émissions CO₂ du secteur routier (1/3 des émissions suisses)

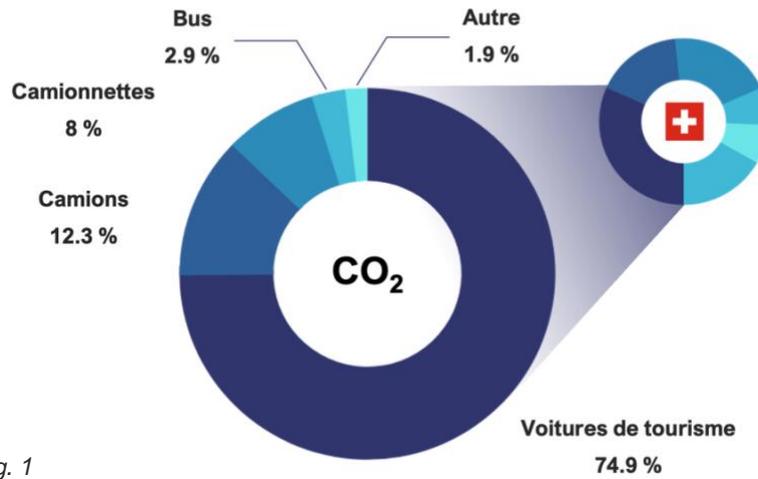


Fig. 1

Croissance des modes de transport et de la population

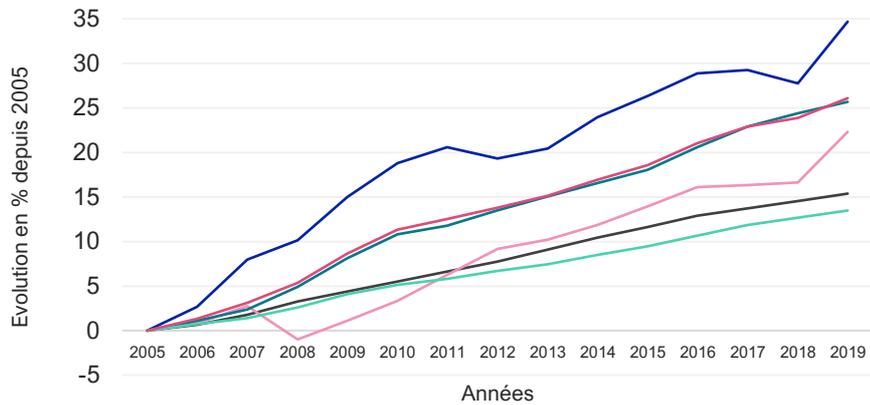


Fig. 2

Évolution des émissions de GES des transports



Fig. 3

	Scénario 2030 « BASIS » (ARE)	Actuel
Objectif 2030	-25%	
Variation annuelle de la demande de transport	+0.4%	+0.6%
% Véhicules électriques	16%	1.5%
Report modal : transports publics et mobilité douce	1%	0%
Baisse des émissions par km	-9%	0%
Taux de covoiturage domicile-travail	1.10	1.10
Besoin GWh	1'827	178
Équivalent Grande Dixence	96%	11%

La modélisation du scénario « BASIS » de l'ARE selon les 5Ps quantifie l'impact réel des projections faites par l'office. Le tableau ci-dessus indique les valeurs introduites dans l'outil de simulation SIREMO ainsi qu'une équivalence Grande Dixence des besoins d'énergie à couvrir pour ce scénario. Le graphique ci-dessous procède des calculs de l'outil et révèle un surplus de 610'000 tonnes de CO₂ par rapport aux valeurs maximales établies par l'objectif 2030, soit une baisse des émissions de seulement 18% au lieu des 25% visés.

SIREMO : impacts des facteurs pour réduire les émissions de toutes les voitures

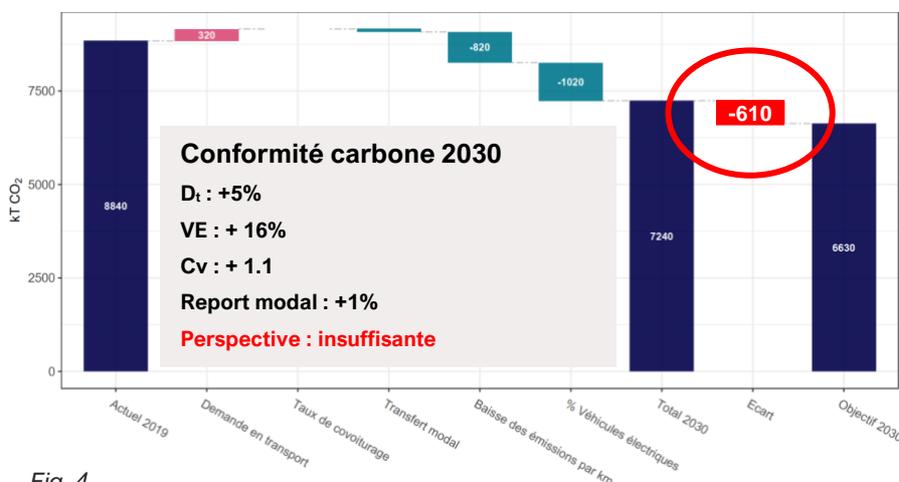


Fig. 4

Stratégie de la Confédération

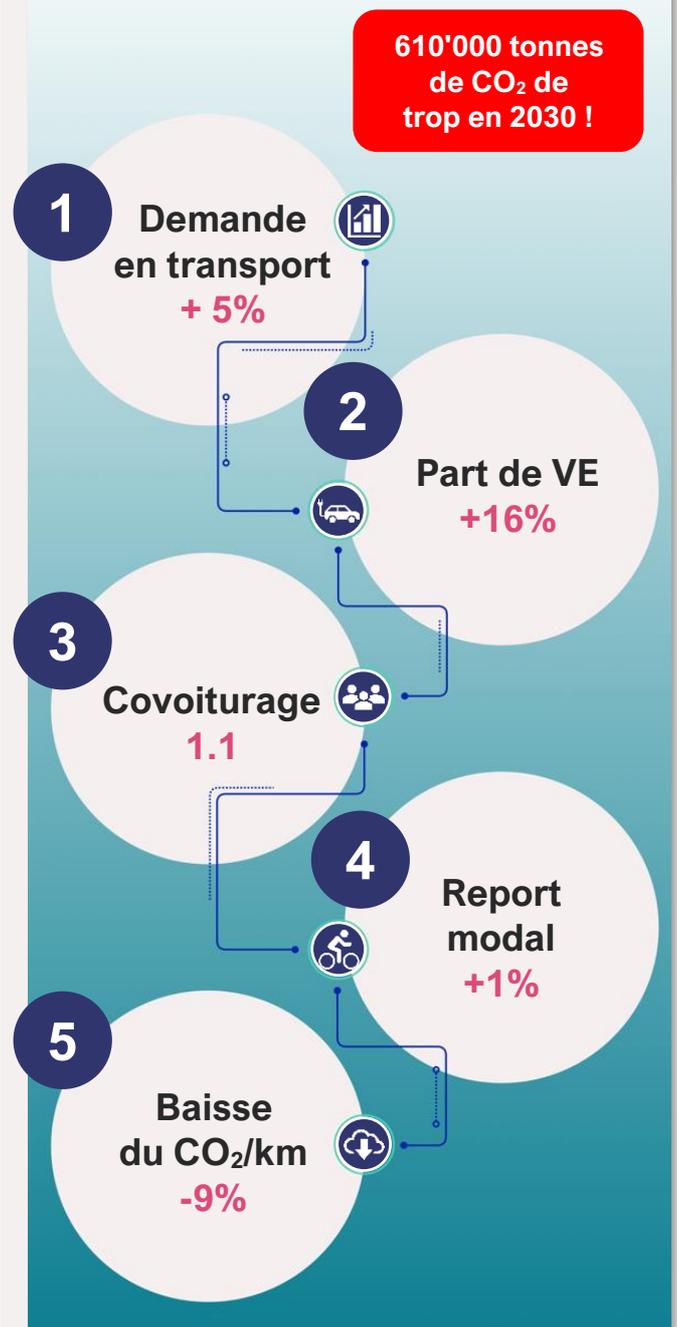
Elle est définie par le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC). Le rapport « Perspectives de l'évolution des transports 2050 » de l'Office fédéral du développement du territoire (ARE) présente parmi quatre scénarios possibles le scénario « BASIS », considéré comme plus probable compte tenu du cadre législatif actuel, des conditions structurelles de sa mise en application et du plan sectoriel des transports du DETEC. Ce scénario mise principalement sur une électrification du parc des transports routiers, un gain en efficacité énergétique des véhicules à combustion interne (VCI) et, à plus long terme, compte sur les véhicules autonomes pour décarboner la mobilité. Ce scénario est fortement orienté vers la technologie et ne prévoit presque aucun report modal (estimé à 1% par l'autorité), et n'envisage pas le Cv dans ses prévisions.

Modélisation SIREMO de « BASIS » via les 5Ps

Besoins en énergie : 1'827GWh
Équivalence Grande Dixence : 96%

La simulation du scénario de l'ARE « BASIS » procède, d'une part, à l'évaluation du parc automobile électrifié en 2030 sur la base de la consommation électrique allouée par l'autorité pour les transports à cette échéance, et d'autre part aux gains d'efficacité énergétique moyenne embarquée de tous les VCI, conformément aux nouvelles normes d'émissions de CO₂ imposées aux constructeurs par l'Union Européenne (valables pour la Suisse également). **Les résultats obtenus par la modélisation du scénario de l'ARE via l'outil SIREMO des Shifters Switzerland indiquent un surplus net de 610'000 tonnes de CO₂ émis dans l'atmosphère par le TIM à l'horizon 2030 (Fig. 4).**

Modélisation SIREMO du scénario suisse ARE « BASIS » par les Shifters Switzerland



Les Shifters Switzerland appellent les autorités politiques, les administrations fédérales et les acteurs économiques de la mobilité à réévaluer les perspectives suisses de réduction des émissions de CO₂ en tenant compte des adaptations comportementales réalistes de la population vis-à-vis de leurs déplacements, sans quoi les objectifs 2030 de décarbonation resteront hors de portée.

Les scénarios SIREMO – SUISSE

Scénario « technologique »

Besoins en énergie : 3'088GWh
Équivalence Grande Dixence : 163%

La part du parc électrique atteint 26% d'ici 2030, tandis que les émissions moyennes de CO₂ des VCI sont réduites de 10% par rapport aux valeurs actuelles (Fig. 5). Aucun changement comportemental significatif des usagers n'est envisagé ici. Si cette approche rend la baisse des émissions de GES conforme à l'objectif 2030 à première vue, elle n'en est pas moins irréalisable compte tenu des limites structurelles auxquelles elle fait face, telles que :

- La soutenabilité de l'augmentation de la demande en électricité par les capacités de production nationale et l'incertitude croissante quant aux facultés à importer en quantité suffisante du courant de nos voisins d'ici 2030
- L'insuffisance de capacité de stockage d'électricité où l'intermittence croissante ne soutiendra pas l'apport adapté en puissance électrique instantanée durant les pics hivernaux de consommation.

Scénario « comportemental »

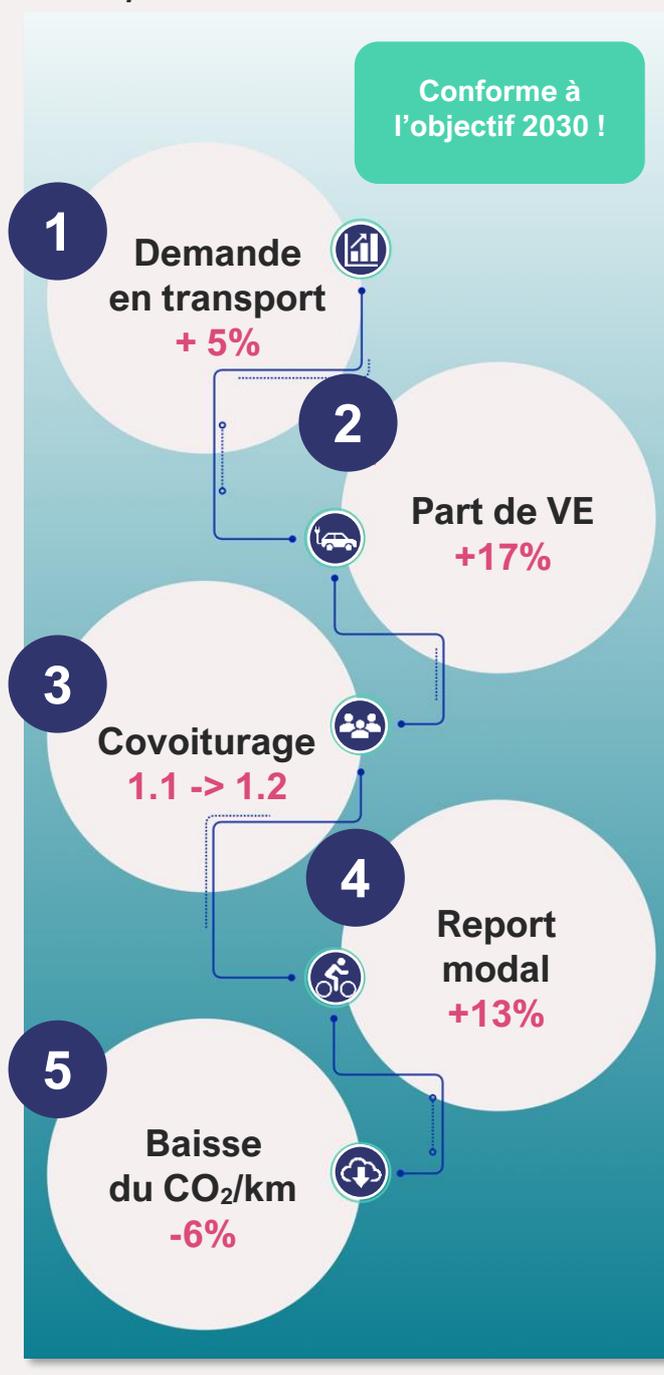
Besoins en énergie : 904GWh
Équivalence Grande Dixence : 48%

La part actuelle du parc électrique (1.5%) passe à 10% en 2030. Un cinquième des prestations kilométriques automobiles se reportent sur le rail et la MD tandis que le Cv passe de 1.1 à 1.3 (Fig. 6). Ce scénario tient compte de l'augmentation des VE observée aujourd'hui et de la diminution des émissions de GES prévue par les nouvelles normes d'homologation européennes pour les nouveaux VCI mis sur le marché. Il n'en demeure pas moins délicat à mettre en œuvre, compte tenu des multiples difficultés et résistances qu'il provoque à court terme.

Scénario « compromis »

Besoins en énergie : 1'711GWh
Équivalence Grande Dixence : 90%

Modélisation SIREMO du scénario suisse « compromis » des Shifters Switzerland



Le parc de VE augmente à 17% tandis que le report modal atteint 13% en faveur de la MD et des TP. Le taux de Cv domicile-travail double par rapport aux valeurs actuelles et atteint 1.2 à l'horizon 2030, c'est-à-dire un passager supplémentaire par véhicule tous les 10km. La baisse de consommation de tous les VCI essence et diesel vendus d'ici là est en moyenne de ~0.35L/100km et ~0.39L/100km. C'est ce scénario que soutiennent les Shifters Switzerland (Fig. 7).

Scénario « technologique »

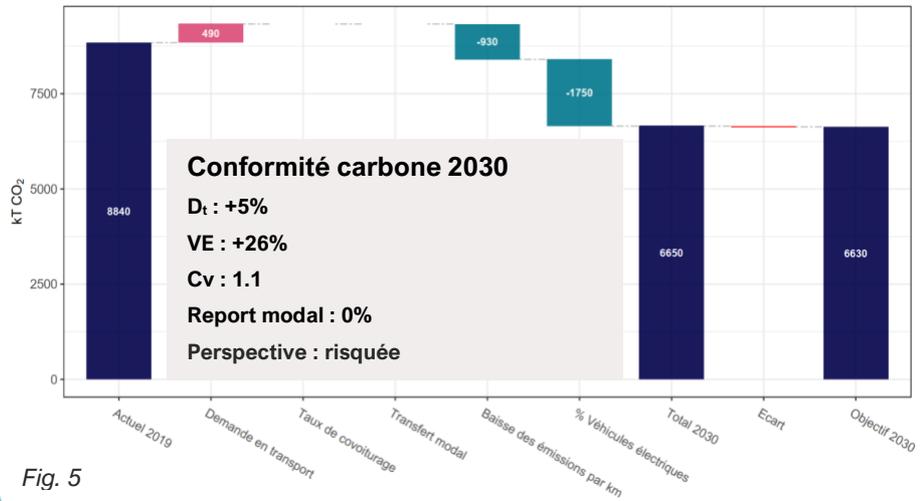


Fig. 5

Scénario « comportemental »

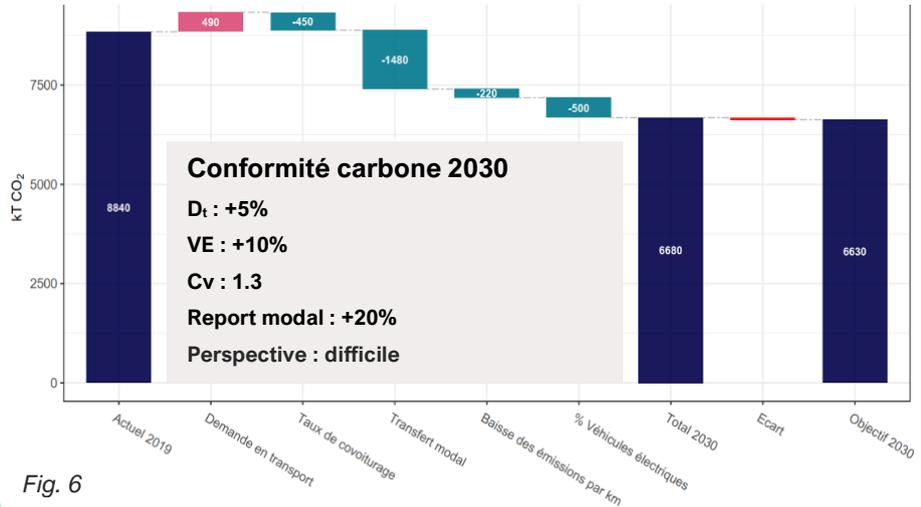


Fig. 6

Scénario « compromis »

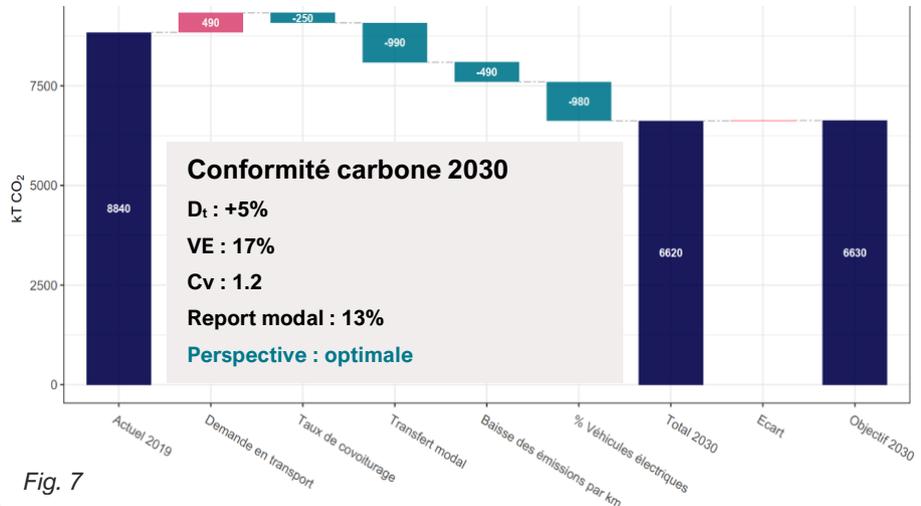


Fig. 7

Scénario « technologique »

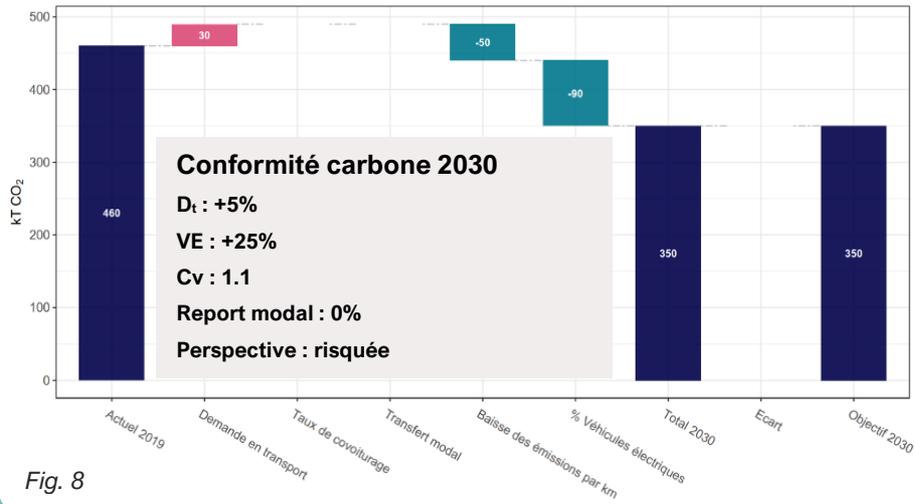


Fig. 8

Scénario « comportemental »

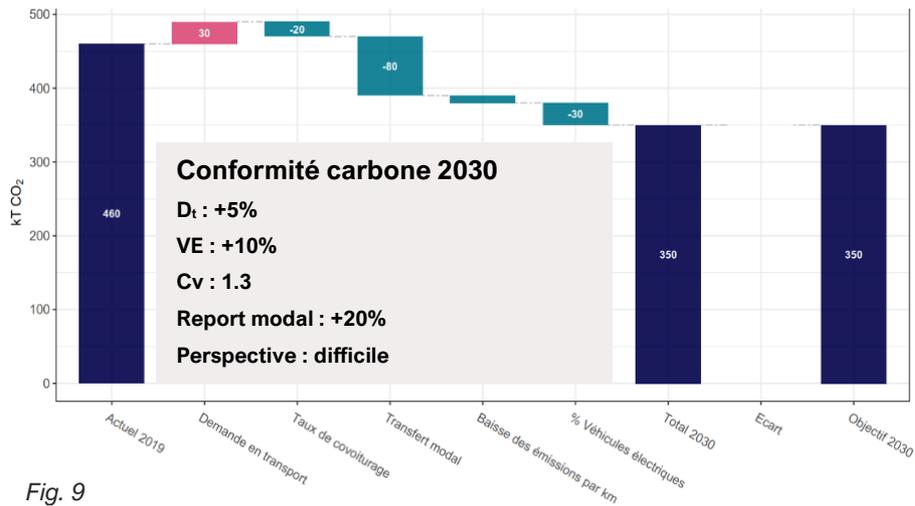


Fig. 9

Scénario « compromis »

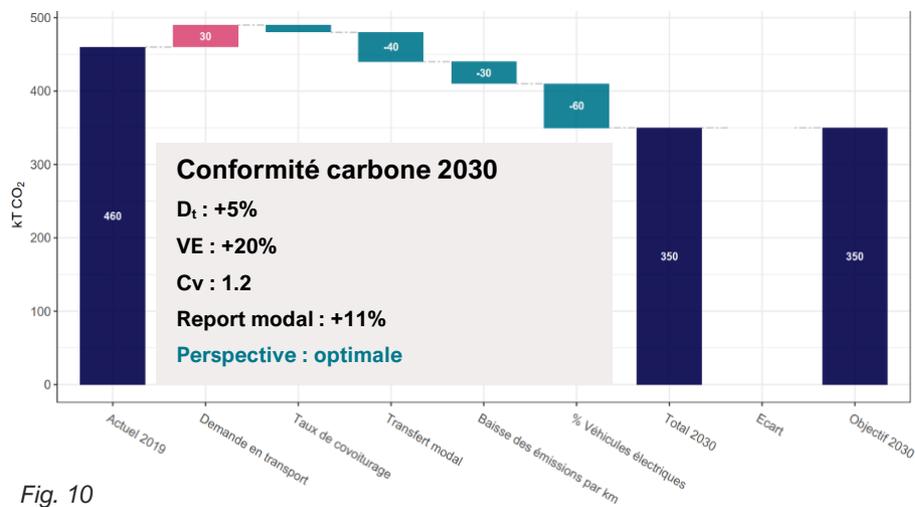


Fig. 10

Les scénarios SIREMO – Fribourg

Scénario « technologique »

Besoins en énergie : 156GWh
Équivalence en surface de PV : 0.92km²

Les conclusions de ce scénario sont identiques à celles que nous avons faites au niveau Suisse. Pour le canton de Fribourg, nous avons calculé l'équivalence de la couverture des besoins énergétiques en surface de panneaux photovoltaïques (PV) afin de rendre l'impact de ce scénario (et des suivants) plus intuitif aux yeux du lecteur fribourgeois (Fig. 8).

Scénario « comportemental »

Besoins en énergie : 48GWh
Équivalence en surface de PV : 0.28km²

La topologie du canton de Fribourg rend ce scénario encore plus délicat que sur le plan Suisse. Référez-vous au rapport complet du G-Mobilité pour obtenir davantage d'information à son sujet (Fig. 9).

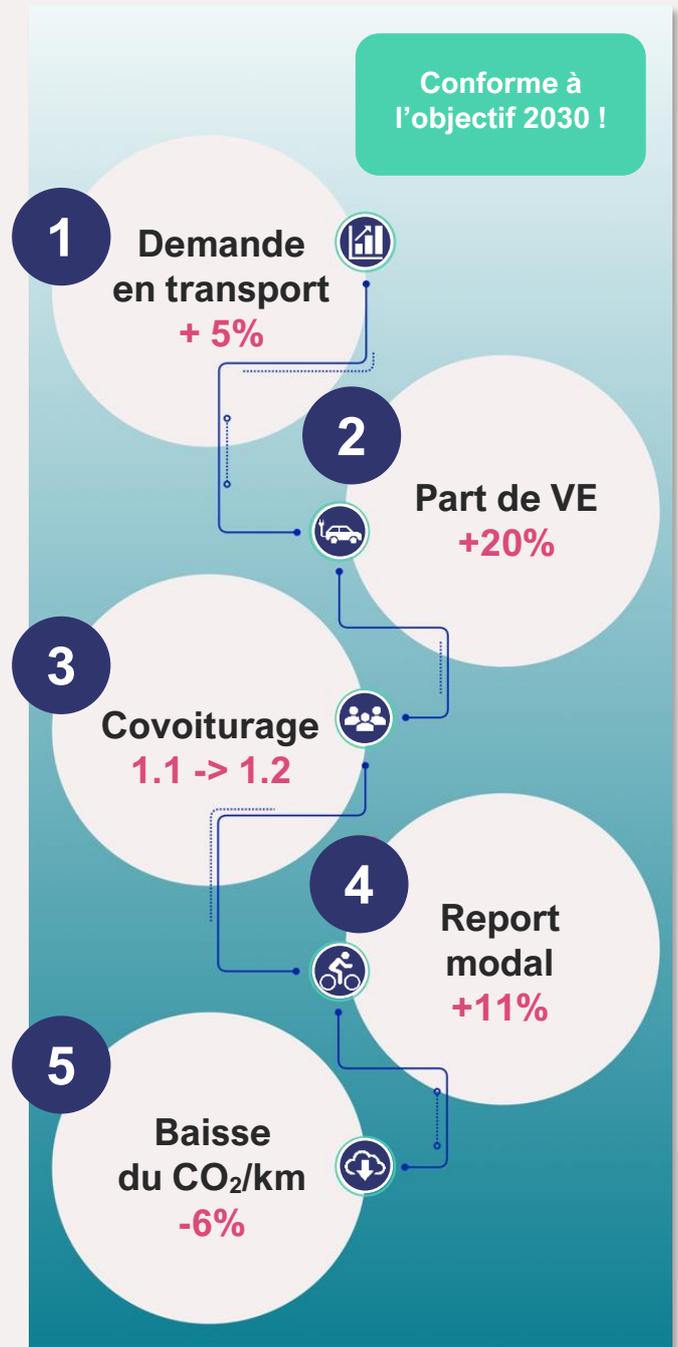
Scénario « compromis »

Besoins en énergie : 108GWh
Équivalence en surface de PV : 0.64km²

C'est l'approche réaliste que l'association des Shifters Switzerland recommande pour Fribourg. Dans celle-ci, la part du parc de VE augmente jusqu'à 20% à l'échelle du canton, et respecte la diminution des émissions des VCI de 10% imposée par les nouvelles réglementations de l'UE (Fig. 10). Elle est soutenue par une série de dispositifs réduisant les barrières à l'achat d'un VE, tels que :

- L'octroi d'une prime à la conversion en faveur des VE (sont exclues les technologies *hybrid* et *plugin-hybrid*)
- Une modulation de type bonus-malus en faveur des véhicules légers (VCI et VE)
- Le soutien aux nouvelles installations de bornes de recharge dans les immeubles locatifs existants
- L'encadrement des installations de bornes de recharge pour chaque nouvel immeuble destiné à la location.

Modélisation SIREMO du scénario fribourgeois « compromis » selon les 5 Ps



Le scénario prévoit également des mesures portant sur les comportements telles que le soutien à l'initiative de 2014 lancée par l'Association des Communes Fribourgeoises et [son application numérique de Cv](#), l'émergence de partenariats publics-privés dans le déploiement de lignes de Cv dédiées et la mise en place des conditions cadres en faveur des nœuds multimodaux (TP et MD) concurrentiels au TIM.

Conclusions et recommandations adressées au Grand Conseil Fribourgeois

Conclusions générales pour la Suisse

Les risques que les scénarios des « Perspectives d'évolution des transports 2050 » de l'ARE et des « Perspectives énergétiques 2050+ » de l'OFEN soient contrariés par la double contrainte physique énergie-climat sont trop élevés pour engager notre pays vers une voie exclusivement technologique. C'est la raison pour laquelle nous défendons l'approche du compromis, plus résiliente et réaliste, et conforme aux objectifs de réduction des émissions de CO₂ prévus par la Confédération d'ici 2030. La conjoncture actuelle de tension sur les flux de matières premières et des ressources fossiles ainsi que l'inflation des prix observée récemment vont se poursuivre à l'avenir, car le continent européen, Suisse y comprise, est déjà depuis plusieurs années sous contrainte structurelle d'approvisionnement énergétique. Cet état de fait acté par de nombreux observateurs scientifiques est lié à la déplétion des ressources fossiles d'une part, une planification imprévoyante de la production électrique dans le cadre de la transition énergétique à réaliser d'autre part. Or, le constat d'urgence climatique proclamé par le dernier rapport du GIEC nous oblige. Une opportunité historique se profile alors devant nous, celle d'initier un changement structurel d'ampleur vers la sobriété, notamment dans nos comportements de déplacement, condition *sine qua none* de la transition énergétique du pays. Cette opportunité doit indubitablement traverser l'étape décisive du consensus social et se joue désormais au niveau de chaque canton.

Examen du Plan Climat Cantonal (PCC) fribourgeois par les Shifters suisses

L'état d'avancement actuel du PPC fribourgeois concentre ses efforts dans un paquet de mesures en faveur de la mobilité dont quatre d'entre elles sont mesurables et opérantes ; les autres ayant un impact difficile à quantifier ou négligeable au regard

de la double contrainte énergie-climat (5Ps). Celles-ci sont :

- Un soutien au parc-relais favorisant les distances réduites parcourues jusqu'à une gare ou un arrêt de bus
- Un soutien au développement du vélo et aux conditions des cyclistes
- Le soutien financier au développement des TP
- La taxation des voitures de tourisme fortement émettrices.

Brève analyse du financement cantonal

L'examen du financement prévu par le canton souligne la volonté du législateur d'amorcer une transition en faveur d'une mobilité bas-carbone. Toutefois, le portefeuille d'investissements accordés aux différentes mesures nous apparaît sous-évalué. À titre d'exemple, le montant alloué au déploiement des bornes de recharge pour les VE est sous-dimensionné : 120'000 CHF ne suffira pas à étendre ce dispositif à l'ensemble du territoire. Pour une analyse plus fine des budgets par mesure, nous invitons le lecteur à se reporter à l'annexe 8.2 du rapport complet. Enfin, la comparaison de l'investissement par personne entre Fribourg et Genève, par exemple, confirme notre constat (250.40 CHF contre 401.35 CHF).

Recommandations adressées au canton de Fribourg par notre association

Conformément à l'analyse et au diagnostic établis dans le Rapport final du G-Mobilité, nous soumettons au Grand Conseil Fribourgeois les recommandations suivantes dans le cadre de la mise en œuvre du PCC :

- Intégrer les 5Ps des Shifters Switzerland aux conditions-cadres du Plan Climat Cantonal Fribourgeois
- Chiffrer les niveaux cibles de 2030 pour chacun de ces paramètres
- Produire les données nécessaires par une entité reconnue à l'aide de sondage et enquête pour le suivi annuel
- Analyser les écarts annuels entre chaque objectif et son niveau observé avec effet correctif si nécessaire.

Concrètement, nous recommandons que le Grand Conseil reconnaisse :

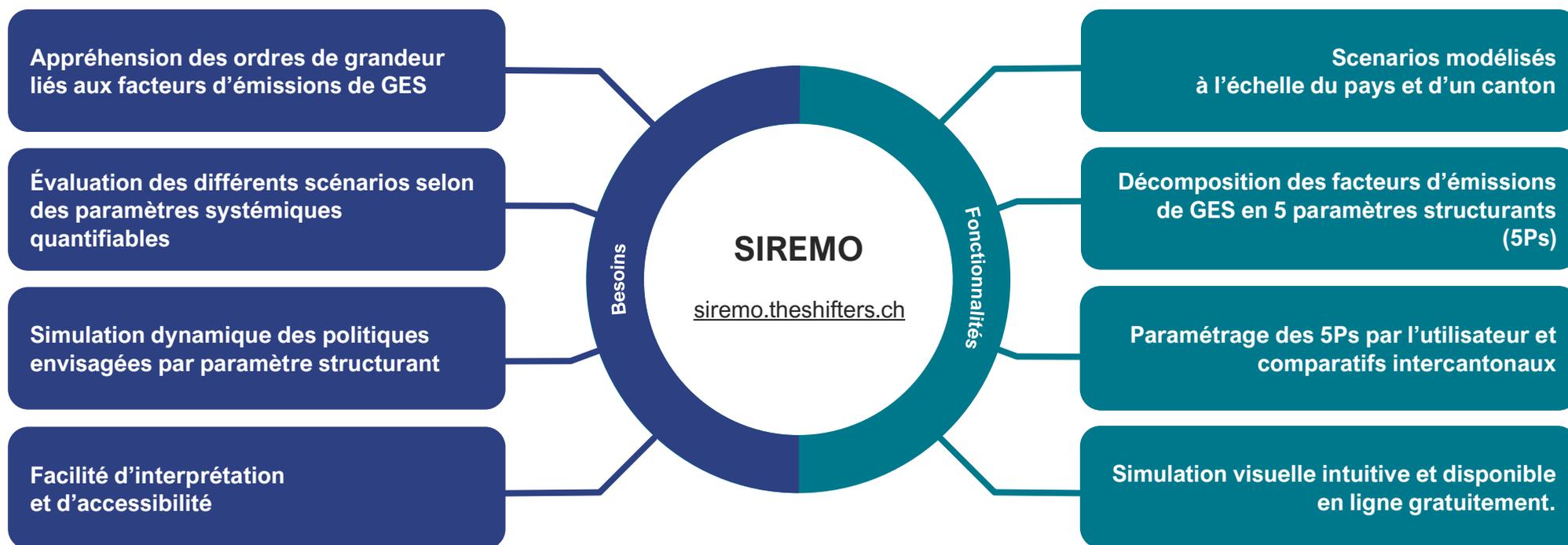
- Que le niveau de Cv, l'évolution des différentes parts modales (TIM, TP, MD), la consommation moyenne des véhicules et le pourcentage de véhicule électrique soient les paramètres prioritaires pour le suivi des objectifs climats liés à la mobilité individuelle
- Les objectifs 2030 pour chaque paramètre (par ex. un Cv à 1.25)
- Qu'un organisme reconnu réalise les mesures à fréquence régulière des niveaux observés pour chaque paramètre.

L'outil de simulation SIREMO des Shifters Switzerland

SIREMO simule les différents moyens de réduction des émissions CO₂ des véhicules de tourisme en Suisse en comparant la situation actuelle par rapport aux objectifs 2030. Il ne s'agit que des véhicules de tourisme et ne comprend pas les autres catégories de véhicule. La simulation au niveau suisse et par cantons présente l'influence des paramètres structurants de la mobilité pour atteindre les objectifs bas-carbone que s'est fixé le pays d'ici 2030.

L'outil ne s'intéresse pas à la dynamique temporelle pour y parvenir, mais uniquement aux grandeurs absolues que doivent avoir ces paramètres pour être conformes aux objectifs 2030. Cette approche permet de se focaliser sur l'objectif et de donner aux décideurs, consultants et personnes politiques les véritables leviers de la réduction de CO₂ ainsi que leurs ordres de grandeur. L'accès en ligne à SIREMO est gratuit. L'outil est publié sous les droits de licence [Creative Commons](#).

La proposition de valeur SIREMO



Qui sommes-nous

The Shifters Switzerland

The Shifters Switzerland est une association créée en 2020. Elle vise à produire un travail similaire aux associations françaises The Shifters et The Shift Project dans le contexte particulier de la Suisse. L'association compte plus de 70 membres actifs et 350 membres sympathisants répartis dans 11 cantons. Le G-Mobilité est un travail pluridisciplinaire de 12 bénévoles au sein de l'association TSS. Son champ d'intervention se concentre sur la mobilité des personnes sur le territoire suisse.

Nos compétences clés (G-Mobilité)

- Dynamique des systèmes
- Statistiques et modélisation
- Formation et conseils.

Notre mission (G-Mobilité)

Le G-Mobilité se propose de contribuer à l'adoption de mesures favorisant la mobilité bas-carbone attendue pour 2030. Pour ce faire, nous mettons un outil statistique de modélisation et de simulations prospectives permettant l'appréhension des ordres de grandeur en jeu lorsque nous parlons de la mobilité et sa baisse des émissions de GES. Nous participons également au dialogue institutionnel afin de contribuer à l'édification d'un cadre législatif compatible aux lois sous-jacentes du monde physique.

Notre positionnement (G-Mobilité)

Le G-Mobilité offre un bilan des émissions de eqCO₂ directes des Transports Individuels Motorisés sous l'angle de la double contrainte carbone à l'échelle cantonale. Son outil de modélisation des émissions de GES SIREMO permet une appréhension des ordres de grandeur liés aux paramètres énergétiques, technologiques, comportementaux et démographiques du secteur. Par ses travaux indépendants, le G-Mobilité concourt à la compréhension des enjeux qu'impliquent l'objectif suisse 2030 de réduction de GES auprès du législateur et des acteurs économiques en Suisse.

Résumé

Marc Brusatin

Avec l'aimable contribution des auteurs du Rapport final du Groupe Mobilité

Auteurs du Rapport final du Groupe Mobilité

Claude Schaerer | Alain Chevée | Filipe De Oliveira Vilaca

Remerciements

A l'ensemble des membres du comité The Shifters Switzerland, à Juliette Bousquet et Julien Zory, aux Grands-Parents pour le Climat du canton de Fribourg ainsi qu'aux adhérents de l'association.

Références

Les informations du présent résumé ainsi que l'ensemble des données et sources qui ont permis de parvenir aux résultats présentés sont disponibles dans le rapport complet « *Le canton de Fribourg se donne-t-il les moyens de son ambition climat ?* », qui peut être consulté sur :



mobility.theshifters.ch

Contact presse

media@theshifters.ch

SIREMO

siremo.theshifters.ch

20.11.2022 – CC-BY 4.0 The Shifters Switzerland

Toutes les informations du présent document sont libres d'utilisation à condition que l'association les Shifters Switzerland ainsi que les auteurs du rapport soient mentionnés.