



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

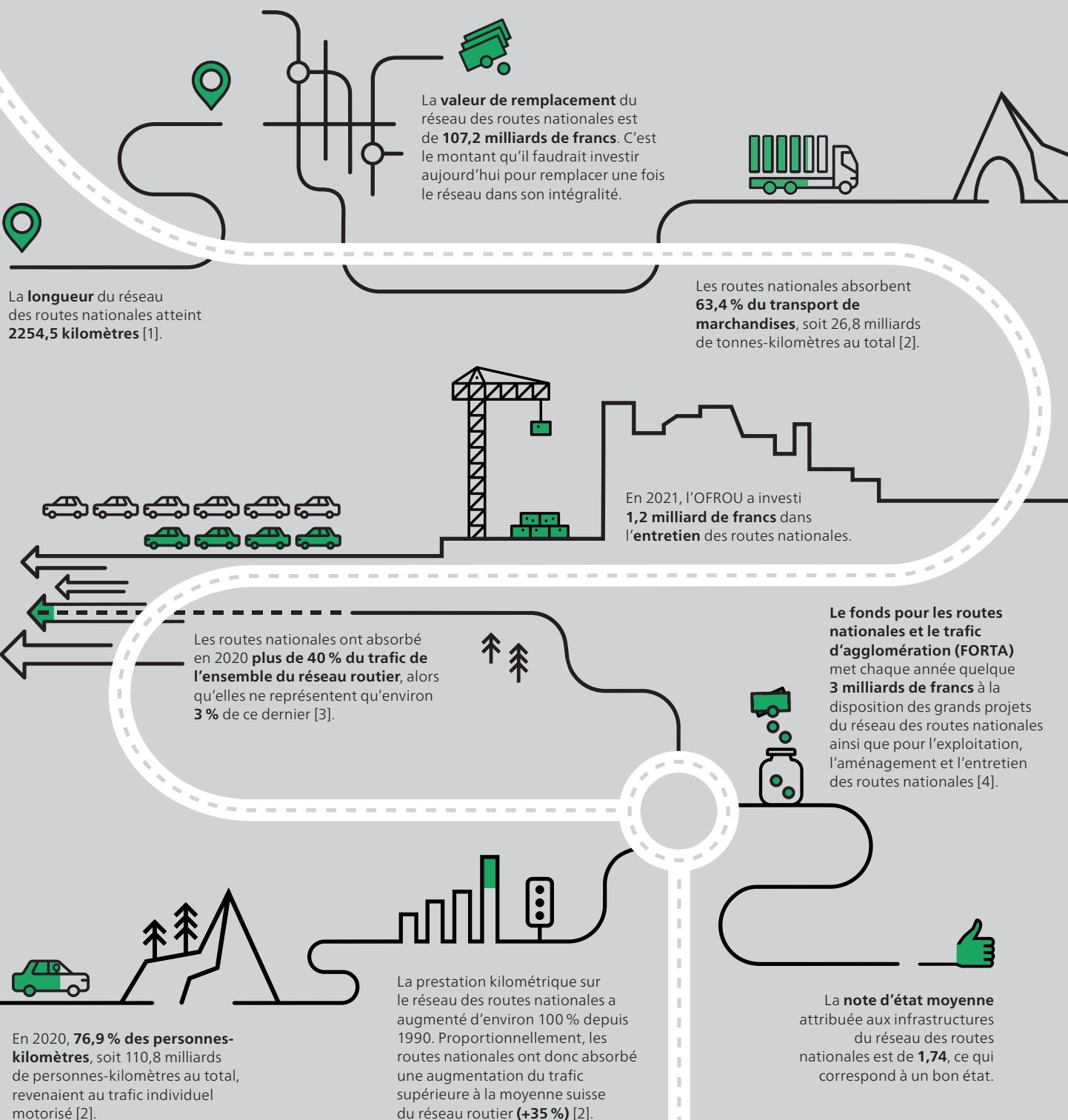
Office fédéral des routes OFROU

RAPPORT SUR L'ÉTAT DU RÉSEAU DES ROUTES NATIONALES

Édition 2021

Chiffres-clés 2021

Le réseau suisse des routes nationales a une grande valeur pour l'économie et la société, qu'il convient de préserver à long terme. L'Office fédéral des routes (OFROU) a pour mission de maintenir la capacité et la sécurité des routes nationales. Leur entretien fait donc partie de ses tâches principales.



Maintenir la fonctionnalité des routes nationales



Jürg Röthlisberger
Directeur de l'Office fédéral
des routes OFROU

La longueur du réseau routier de la Suisse totalise 83 000 kilomètres, dont 2254,5 kilomètres (près de 3 %) sont des routes nationales. Mais celles-ci absorbent environ 40 % des prestations kilométriques de l'ensemble du trafic routier privé et quelque 74 % du transport routier des marchandises. Ces chiffres mettent en évidence l'importance majeure que revêt le réseau des routes nationales. Le rapport sur l'état du réseau montre que les routes nationales sont bien entretenues et que le réseau est globalement en bon état.

La croissance continue du trafic requiert de bonnes infrastructures

Depuis 1990, le trafic a plus que doublé sur le réseau des routes nationales. Après un léger fléchissement dû à la pandémie de coronavirus en 2020, l'utilisation des routes nationales a de nouveau atteint 27,4 milliards de kilomètres-véhicules en 2021, soit presque son niveau pré-pandémique.

Et ce trafic sur les routes nationales continuera de croître. Dans ses perspectives d'évolution du trafic, le DETEC calcule que les prestations kilométriques routières augmenteront globalement d'ici à 2040, par rapport à 2010, de 18 % pour le trafic individuel motorisé et de 33 % pour le transport des marchandises.

Les défis s'amplifient

Cette croissance pose d'importants défis à l'OFROU, car nos autoroutes sont les « drains » des agglomérations. Si le drain autoroutier est congestionné, le trafic s'écoule à travers les villages et les quartiers. L'OFROU applique de nombreuses mesures visant à améliorer l'utilisation des routes existantes pour que le trafic redevienne plus fluide sur les routes nationales. Il prévoit à long terme les projets d'aménagement nécessaires selon le programme stratégique de développement (PRODES routes nationales), qui est approuvé tous les quatre ans par le Parlement sur proposition du Conseil fédéral.

Mais la tâche essentielle de l'OFROU, outre l'achèvement du réseau, l'extension des capacités, l'aménagement et l'exploitation, consiste à entretenir le réseau des routes nationales. Le présent rapport montre que les routes nationales sont en bon état dans leur ensemble. Mais les infrastructures existantes vieillissent et sont toujours plus sollicitées. À l'avenir, les coûts d'entretien tendront à augmenter. C'est pourquoi l'OFROU doit continuer d'utiliser les ressources disponibles de manière efficace et ciblée.

« De grands efforts seront nécessaires à l'avenir également pour conserver et continuer d'optimiser l'état des infrastructures et du réseau. »



Passage à faune au-dessus de l'A1.

11

État actuel

Le réseau des routes nationales tel qu'il se présente aujourd'hui.

19

Rétrospective

Évolution du réseau des routes nationales au cours des dix dernières années.





Tranchée couverte de Schwamendingen.

31

Risques, opportunités et mesures

Défis inhérents à l'entretien du réseau des routes nationales.



Préparation des opérations de minage lors de la construction de la galerie d'accès au deuxième tube du tunnel routier du Gothard.

Impressum

Éditeur
Office fédéral des routes (OFROU)
Pulverstrasse 13, Ittigen
CH-3003 Berne
Tél.: 058 462 94 11
Fax: 058 463 23 03
info@astra.admin.ch

© OFROU

Décembre 2022

Table des matières

01 Éditorial

04 Résumé

08 Introduction

11 État actuel

19 Rétrospective

31 Risques, opportunités et mesures

39 Futurs besoins financiers

43 Références et éléments bibliographiques

44 Annexe

Résumé

Le réseau des routes nationales est en bon état. Afin de le préserver et de l'améliorer, de gros efforts seront nécessaires à l'avenir.

État du réseau des routes nationales

Vue d'ensemble du réseau

Le réseau des routes nationales totalise actuellement 2254,5 kilomètres. Il comprend, outre les chaussées, un grand nombre d'ouvrages et d'installations tels que des ponts, des tunnels et des équipements d'exploitation et de sécurité (EES). Sa valeur de remplacement s'élève à 107 milliards de francs. Cette somme correspond au montant qu'il faudrait déboursier aujourd'hui pour remplacer complètement le réseau des routes nationales. L'Office fédéral des routes (OFROU) a pour mission de préserver cette précieuse infrastructure et de garantir la sécurité et la disponibilité des routes nationales sur le long terme.

En 2021, l'OFROU a dépensé environ 1,2 milliard de francs pour l'entretien du réseau. Ce montant est nettement supérieur à la moyenne des dix dernières années et témoigne de l'importance croissante que l'OFROU accorde à cette tâche.

L'état du réseau des routes nationales correspond actuellement à la note de 1,74. Il est donc considéré comme « bon ».

Chaussées

La valeur de remplacement des chaussées s'élève à 43 milliards de francs (40 % de la valeur de remplacement totale du réseau). La note d'état moyenne des chaussées correspond à 1,33, soit un bon état général. L'objectif (note d'état moyenne de 1,43) a donc été dépassé.

En 2021, l'OFROU a investi 591 millions de francs dans l'entretien des chaussées, ce qui représente le plus gros poste de dépenses en matière d'entretien.

Ouvrages d'art

En 2021, le réseau des routes nationales comptait plus de 16 000 ouvrages d'art (ponts, galeries, murs de soutènement, passages à faune et tranchées couvertes), dont la valeur de remplacement s'élevait à 43 milliards de francs (40 % de la valeur de remplacement totale du réseau).

La note d'état moyenne correspond à 1,90. L'objectif de 1,90 est donc atteint.

Tunnels

En 2021, la valeur de remplacement des tunnels s'élevait à 14 milliards de francs¹ (14 % de la valeur de remplacement totale du réseau).

La note d'état moyenne des tunnels correspond à 2,17. L'état général est moins bon que ce qui était demandé (objectif : 1,90).

Équipements d'exploitation et de sécurité (EES)

Les EES comprennent diverses installations nécessaires à l'exploitation des autoroutes, par exemple les installations d'approvisionnement en énergie, l'éclairage, la ventilation ou encore la signalisation.

Leur valeur de remplacement s'élève à environ 7 milliards de francs (6 % de l'ensemble de la valeur de remplacement totale du réseau).

Les installations évaluées ont reçu la note moyenne de 1,83. L'objectif de 1,90 a donc été dépassé.



En 2021, l'OFROU a dépensé environ **1,2 milliard de francs** pour **l'entretien** du réseau des routes nationales.

voir graphique p. 7

Aperçu des valeurs de remplacement, de l'état du réseau des routes nationales et des dépenses d'entretien pour 2021.

¹ La valeur de remplacement des tunnels ne comprend pas la valeur de leur creusement.

04	Résumé
08	Introduction
11	État actuel
19	Rétrospective
31	Risques, opportunités et mesures
39	Futurs besoins financiers
43	Références et éléments bibliographiques
44	Annexe



Viaduc de Biaschina sur l'A2, dans la Léventine, en direction du sud.

Nouvelles méthodes de calcul

Les valeurs de remplacement des infrastructures ont été recalculées pour la présente édition du rapport sur l'état du réseau, et les données de mesure relatives à l'état des chaussées ont été évaluées à l'aide d'une nouvelle méthode. Par conséquent, les valeurs de remplacement et les valeurs relatives à l'état du réseau présentent des décalages parfois importants par rapport aux valeurs de l'année précédente.

Vue d'ensemble de l'état du réseau et des dépenses en 2021

Le tableau ci-dessous donne un aperçu de l'état du réseau des routes nationales, des différentes valeurs cibles ainsi que des dépenses d'entretien. Les valeurs de l'année précédente pour l'ensemble du réseau sont également indiquées à titre de comparaison.

Vue d'ensemble de l'état du réseau et des dépenses

		2019	2020	2021				
	Unité	Réseau des routes nationales	Réseau des routes nationales	Réseau des routes nationales	Chaussées	Ouvrages d'art	Tunnels	Équipements d'exploitation et de sécurité (EES)
Valeur de remplacement	Milliards de CHF	83	95	107	43	43	14	7
Note d'état moyenne	Note	1,79	1,82	1,74	1,33	1,90	2,17	1,83
Note d'état moyenne visée	Note	1,76	1,76	1,76	1,43	1,90	1,90	1,90
Différence entre la valeur effective et la valeur cible	Note	+0,03	+0,08	+0,0	-0,10	+0,0	+0,27	-0,07
Répartition en % des valeurs d'état effectives dans les classes d'état	Classe 1	32 %	31 %	36 %	70 %	22 %	6,4 %	20 %
	Classe 2	57 %	57 %	55 %	27 %	67 %	73 %	77 %
	Classe 3	10 %	12 %	8,3 %	2,9 %	10 %	18 %	2,8 %
	Classe 4	0,7 %	0,9 %	0,8 %	0,1 %	0,7 %	2,9 %	0,1 %
	Classe 5	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Valeurs cibles pour la répartition en % des valeurs de remplacement dans les classes d'état	Classe 1	44 %	44 %	44 %	77 %	30 %	30 %	30 %
	Classe 2	41 %	41 %	41 %	8 %	55 %	55 %	55 %
	Classe 3	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %	10 %
	Classe 4	5,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %	5,0 %
	Classe 5	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Entretien	Millions de CHF	1 102	1 115	1 178	591	200	150	237

Risques, opportunités et mesures

Évaluation de l'état du réseau

Dans l'ensemble, le réseau des routes nationales est en bon état.

Afin de répondre aux exigences de sécurité routière et de disponibilité sur le long terme en cas d'augmentation du volume du trafic, l'état des tunnels doit encore être amélioré. Il en va de même pour une partie des tronçons NAR.

Opportunités et risques

Les facteurs de risque ci-après pourront entraîner des besoins d'entretien supplémentaires impossibles à connaître pour l'instant :

- Surcharge sur les routes : comme de plus en plus de véhicules circulent sur les routes nationales, celles-ci s'usent davantage.
- Changement climatique : la chaleur et les chutes de pierres causent davantage de dégâts.
- Vieillesse : plusieurs anciens ponts devront être rénovés ou remplacés dans les années à venir.

L'OFROU est bien armé pour relever les défis décrits ci-dessus. En ce qui concerne l'entretien des routes nationales, il peut saisir les opportunités suivantes :

- Savoir-faire important dans le domaine de l'évaluation de l'état des infrastructures : l'OFROU identifie les risques à temps et met en œuvre les mesures appropriées.
- Approche décentralisée de l'OFROU : les filiales et les unités territoriales de l'OFROU disposent d'une grande connaissance de l'état des infrastructures sur le terrain. Les mesures d'entretien nécessaires sont donc introduites à temps.
- Innovations techniques : l'exemple de l'« ASTRA Bridge » montre comment, grâce aux innovations techniques, la disponibilité des routes est également assurée pendant la durée des travaux d'entretien.

- Numérisation : la planification et la mise en œuvre des mesures d'entretien sont optimisées grâce aux technologies numériques, qui permettent de centraliser les informations pertinentes et de les rendre accessibles à toutes les personnes habilitées.

Mesures

En appliquant les mesures ci-après, l'OFROU saisit les opportunités qui s'offrent à lui et réduit les risques liés à l'entretien des routes nationales :

- Évaluation systématique de l'état des infrastructures sur l'ensemble du territoire : les caractéristiques de vieillissement des infrastructures sont détectées à temps et prises en compte dans la planification de l'entretien.
- Planification de l'entretien des routes nationales (UPLaNS) : cet instrument éprouvé permet à l'OFROU de planifier et de réaliser les mesures d'entretien nécessaires de façon économique.
- Optimisation des bases, des processus et des instruments de planification de l'entretien.
- Innovations dans le domaine de l'entretien des routes : l'OFROU soutient financièrement des projets de recherche en la matière.

Futurs besoins financiers

L'OFROU poursuit son engagement pour l'entretien des routes nationales par des mesures ciblées. Pour la période de 2022 à 2027, il prévoit un budget annuel moyen de 1,11 milliard de francs.



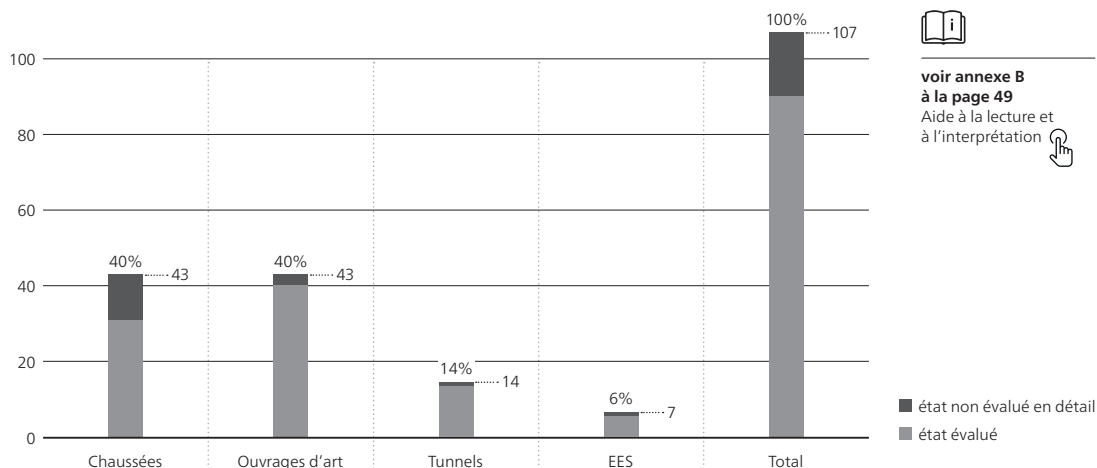
Afin de **garantir la fonctionnalité** des routes nationales même en cas d'augmentation du volume du trafic, **l'état des tunnels doit être encore amélioré.**

Valeurs de remplacement actuelles, état du réseau des routes nationales et dépenses d'entretien

2021

Valeur de remplacement

(en milliards de CHF)
avec indication en pourcent du montant total de la valeur de remplacement.



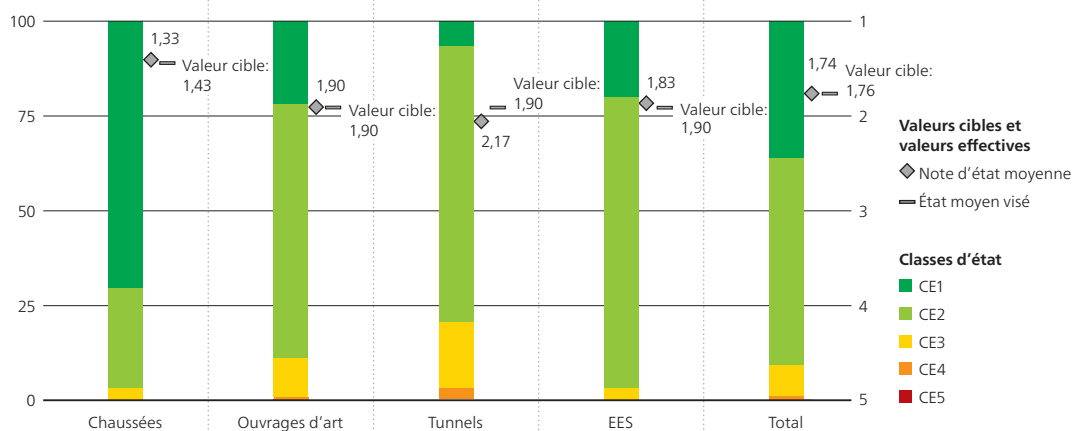
voir annexe B
à la page 49

Aide à la lecture et
à l'interprétation



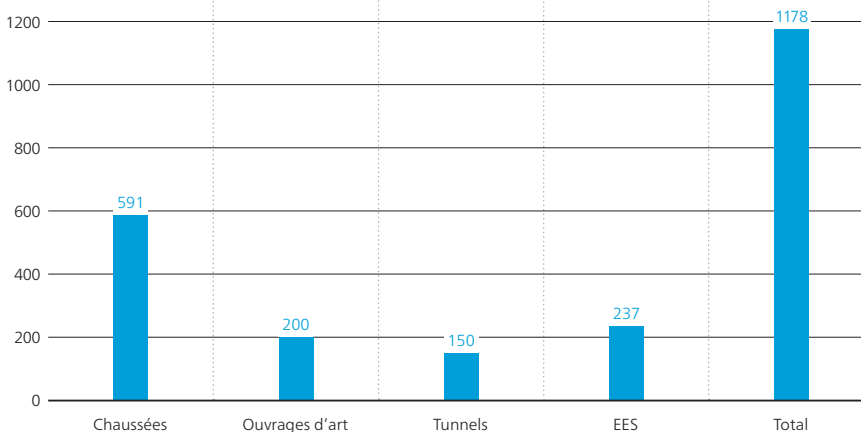
État

Pourcentage de la valeur de remplacement
(échelle de gauche)
Note d'état moyenne
(échelle de droite)



Dépenses d'entretien

(en millions de CHF)



Introduction

L'Office fédéral des routes (OFROU) établit chaque année un rapport sur l'état du réseau des routes nationales. Ce rapport se concentre sur la présentation claire des principaux indicateurs relatifs à la valeur des routes nationales, à leur état ainsi qu'aux dépenses liées à l'entretien.

Objectifs et délimitation du rapport

Le réseau des routes nationales de Suisse représente une grande valeur sur le plan social et économique qu'il convient de préserver à long terme. Depuis le 1^{er} janvier 2008, date de la mise en œuvre de la réforme de la péréquation financière et de la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons, la Confédération est propriétaire des routes nationales et responsable de la gestion du trafic sur le réseau des routes nationales. En tant qu'autorité suisse responsable de l'infrastructure routière et du trafic routier individuel, l'OFROU est chargé de garantir le bon fonctionnement du réseau des routes nationales et la sécurité des usagers de la route. L'entretien du réseau des routes nationales est donc la tâche centrale de l'OFROU, parallèlement à l'achèvement du réseau, aux augmentations de capacité, à l'aménagement ainsi qu'à son exploitation.

Depuis 2016, l'OFROU établit un rapport sur l'état du réseau, voir par exemple [5-7]. Il présente et évalue l'état actuel et les dépenses actuelles pour l'entretien des routes nationales et indique les coûts estimés à cet effet. Avec ledit rapport, l'OFROU souhaite informer les spécialistes, les citoyens intéressés et la politique sur les développements et l'état actuel du réseau des routes nationales. Dans le même temps, il tient à montrer comment les ressources disponibles sont utilisées et si les objectifs ont été atteints.

Le rapport répond aux questions concrètes suivantes :

- Quels montants ont été consacrés à l'entretien des installations existantes durant l'exercice écoulé et quel a été l'impact de ces investissements sur l'état du réseau des routes nationales ?
- Dans quel état se trouvent les installations qui constituent le réseau des routes nationales ?
- Quels sont les moyens financiers nécessaires et prévus à l'avenir pour maintenir ces installations en état et combler si nécessaire les retards en matière d'entretien ?

Le rapport sur l'état du réseau 2021 se concentre sur l'état et l'entretien des routes nationales. Des informations sur l'exploitation et l'aménagement sont disponibles dans le rapport «Routes et trafic 2022» de l'OFROU [1]. L'évaluation des besoins financiers futurs pour l'entretien tient toutefois compte du fait que l'achèvement du réseau des routes nationales, les projets d'aménagement et les augmentations de capacité entraîneront à l'avenir des coûts d'exploitation et d'entretien supplémentaires.

Au 1^{er} janvier 2020, la Confédération a repris 413,7 km de routes cantonales et les a intégrés dans le réseau des routes nationales [1]. Ces tronçons font ainsi partie intégrante du réseau des routes nationales et, contrairement à l'édition 2020, ne sont plus considérés séparément.

Le rapport informe sur l'**état actuel** du réseau des routes nationales et montre comment les **ressources** disponibles ont été **utilisées**.

04 Résumé
08 Introduction
11 État actuel
19 Rétrospective
31 Risques, opportunités et mesures
39 Futurs besoins financiers
43 Références et éléments bibliographiques
44 Annexe

Aperçu méthodologique

Dans cette analyse, nous présentons l'état du réseau des routes nationales et les moyens financiers investis dans son entretien.

Pour ce faire, nous examinons l'état actuel ainsi que l'évolution de l'état et des dépenses au cours des dernières années. Nous mettons en évidence les opportunités et les risques qui découlent de l'état et de l'entretien des infrastructures. Nous décrivons également les mesures et les stratégies prises par l'OFROU pour exploiter ces opportunités ou minimiser les risques. Enfin, nous présentons les investissements prévus dans l'entretien pour les années à venir, que l'OFROU a déduit sur la base de l'état actuel, de l'évolution de l'état au cours des dernières années, des dépenses d'entretien des années précédentes ainsi que des valeurs empiriques concernant les besoins d'entretien.

Dans l'analyse, nous considérons l'ensemble du réseau des routes nationales ainsi que, séparément, les infrastructures des quatre domaines techniques (voir l'annexe A.1. pour de plus amples informations sur la définition des quatre domaines techniques) :

- Chaussées
- Ouvrages d'art
- Tunnels
- Équipements d'exploitation et de sécurité (EES)

Il est ainsi possible de faire des analyses spécifiques à chaque domaine concernant l'état, l'entretien ainsi que les mesures à prendre.

Nous considérons les trois variables principales suivantes :

- la valeur de remplacement
- l'état
- les dépenses et les frais d'entretien

Les valeurs de remplacement (voir définition dans l'annexe B « Aide à la lecture et à l'interprétation ») constituent une valeur de référence importante qui permet de quantifier et de comparer les infrastructures entre elles. Associées à des valeurs empiriques sur la durée de vie des infrastructures, les valeurs de remplacement permettent de déduire les besoins de maintenance. Les valeurs de remplacement servent donc également de base pour estimer les besoins financiers futurs (voir annexe A.4. « Durée de vie et besoins d'entretien des infrastructures »).

L'état des infrastructures est évalué au moyen d'une note ou d'une classe d'état comprise entre 1 et 5. Le tableau suivant présente les définitions des cinq classes d'état. Il convient de noter que les termes ne sont pas encore uniformes et qu'ils diffèrent selon les domaines.

Des informations complémentaires sur le vieillissement des différentes infrastructures routières se trouvent à l'annexe A.2. et sur l'évaluation de l'état à l'annexe A.3.

L'aide à la lecture et à l'interprétation de l'annexe B fournit un aperçu des variables utilisées et montre comment lire leur représentation graphique dans le résumé et les chapitres 1, 2 et 4 ci-dessous. Les résultats de l'analyse concernent l'ensemble du réseau des routes nationales, y compris les anciennes routes cantonales nouvellement reprises en 2020 (tronçons NAR).

Brève description des notes d'état

Classe d'état	Chaussées	Ouvrages d'art et tunnels	EES	Ensemble du réseau	Description
1	bon	bon	bon	bon	Pas de dommage ou dommages minimes
2	moyen	acceptable	acceptable	acceptable	Dommages insignifiants sans incidence sur la sécurité, mais nécessitant une surveillance accrue
3	suffisant	endommagé	défectueux	défectueux	Dommages de gravité moyenne sans incidence sur la sécurité, mais nécessitant une surveillance accrue
4	critique	mauvais	mauvais	mauvais	Dommages importants sans incidence sur la sécurité structurale ou sur la sécurité routière, mais nécessitant une mesure à moyen terme
5	mauvais	alarmant	alarmant	alarmant	Mesures d'urgence requises, par ex. remplacement d'un joint de chaussée ou d'éléments individuels, montage de supports provisoires ou introduction d'une limitation de poids

Calcul plus précis des valeurs de remplacement et des notes d'état

Pour la présente édition du rapport sur l'état du réseau, les valeurs de remplacement ont été complètement recalculées. Les nouvelles valeurs sont plus précises, parce que chaque installation est considérée séparément et les valeurs détaillées sont prises en compte dans le calcul. En raison de cette plus grande précision, la comparaison des valeurs d'état avec celles des années précédentes est quelque peu limitée.

Des projections et des estimations...

Les dépenses 2016-2020 du rapport sur l'état du réseau se basent sur des chiffres qui présentent les valeurs de remplacement différenciées par domaines technique et sur l'ensemble du réseau. Elles se fondent sur des extrapolations basées sur les investissements dans la construction et l'aménagement des infrastructures routières nationales. Les valeurs de remplacement des tronçons de la NEB repris en 2020 ont été estimés de manière approximative.

...vers des modèles de calcul détaillés

Pour la présente édition, les valeurs de remplacement ont été calculées sur une base nouvelle et plus précise. D'une part, sur des modèles basés sur des valeurs empiriques pour les coûts typiques de planification et de réalisation d'une unité de quantité (p. ex. un mètre carré de surface de pont), d'autre part sur des calculs dits de coûts par éléments. Ceux-ci reflètent les coûts typiques des différents éléments de construction.

La valeur de remplacement de chaque installation peut ainsi être calculée individuellement, en fonction de son type et de sa taille. Afin d'obtenir également des chiffres plus précis pour les chaussées, les coûts de planification et de construction par unité de surface ont été plus élevés pour les autoroutes que pour les routes nationales à trafic bidirectionnel.

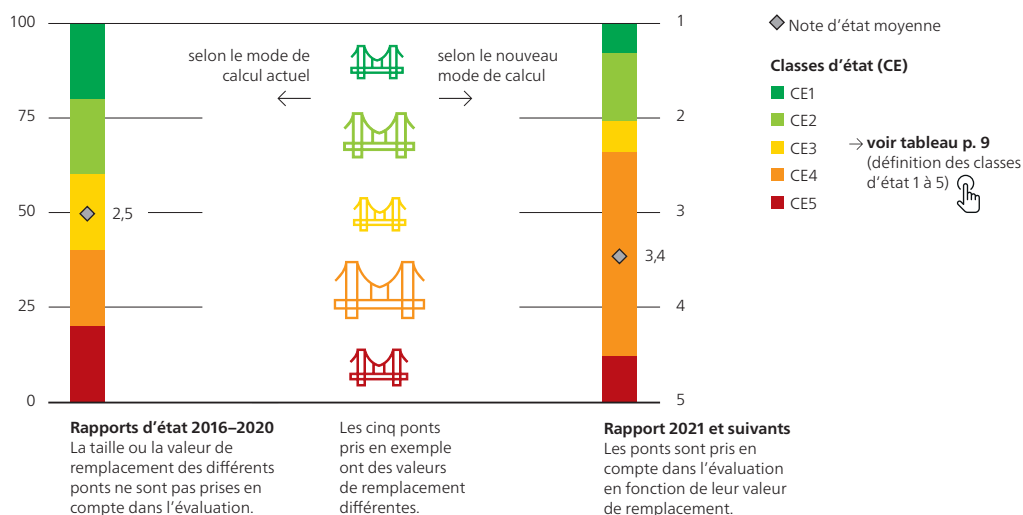
Des notes d'état plus réalistes grâce aux chiffres pondérés

Lors du calcul des notes d'état moyennes, les valeurs des différentes installations sont pondérées par rapport à leur valeur de remplacement. Par conséquent, une installation d'une valeur de 10 Mio. a une pondération 10 fois plus élevée qu'une installation dont la valeur n'atteint que 1 Mio. La représentation de l'état des infrastructures reflète ainsi plus précisément la réalité, un grand ouvrage en mauvais état nécessitant dans le futur plus d'entretien qu'un petit ouvrage dans le même état. Dans les éditions précédentes du rapport, nous n'avons pas considéré cette pondération. La comparabilité des chiffres d'état avec ceux des années précédentes est donc limitée (cela a modifié la note d'état moyenne de quelques centièmes). Les valeurs considérées doivent encore être affinées à l'avenir pour fournir ainsi de meilleures bases pour le calcul des futurs besoins d'entretien.

Comparaison du calcul de la note d'état 2016–2020 et du calcul de la note d'état à l'exemple de cinq ponts

État

Pourcentage de la valeur de remplacement (échelle de gauche)
Note d'état moyenne (échelle de droite)





1. État actuel

Le réseau des routes nationales présente actuellement une longueur totale de 2254,5 kilomètres. Il est subdivisé en quatre domaines techniques, à savoir « chaussées », « ouvrages d'art », « tunnels » et « équipements d'exploitation et de sécurité ». Sa valeur de remplacement s'élève au total à 107 milliards de francs. Globalement, le réseau des routes nationales se trouve dans un état qualifié de bon à satisfaisant.

Remarque concernant le présent chapitre

La valeur de remplacement constitue la valeur de référence pour les évaluations de l'état des infrastructures. C'est pourquoi la quantité d'infrastructures comprise dans les diverses classes d'état est fournie sous forme de pourcentages de la valeur de remplacement totale. Cette façon de procéder permet de comparer l'état d'infrastructures de types différents. Pour être correct, il faudrait signaler que la valeur de remplacement est prise pour valeur de référence chaque fois que les pourcentages des infrastructures dans les différentes classes d'état sont mentionnées. Mais par souci de lisibilité, nous y renonçons dans le corps du texte.

- 1.1. L'ensemble du réseau des routes nationales**
- 1.2. Chaussées**
- 1.3. Ouvrages d'art**
- 1.4. Tunnels**
- 1.5. Équipements d'exploitation et de sécurité (EES)**

1.1.

L'ensemble du réseau des routes nationales

La valeur de remplacement des routes nationales, de 107 milliards de francs au total se répartit en parts inégales entre les quatre domaines « Chaussées » (40 %), « Ouvrages d'art » (40 %), « Tunels » (14 %) et « Équipements d'exploitation et de sécurité » (6 %). En 2021, 84 % des installations du réseau des routes nationales avaient été soumises à une évaluation détaillée de leur état. Cette évaluation a été menée dans le cadre d'inspections régulières².

État

Actuellement, en moyenne, l'état du réseau des routes nationales est bon à satisfaisant. Le réseau obtient la note d'état moyenne de 1,74. L'objectif de 1,76 est donc atteint.

L'état de la majeure partie du réseau (env. 91 % des installations évaluées) est bon ou acceptable (classes d'état 1 et 2).

8,3 % des installations présentent des dommages de gravité moyenne (classe d'état 3). La sécurité et la disponibilité de ces infrastructures n'est pas limitée, mais elles doivent faire l'objet d'une surveillance plus précise.

Par ailleurs, 0,8 % des installations comportent des dommages plus importants (classe d'état 4). Si la sécurité routière reste garantie dans le cas de ces installations également, des mesures d'entretien ou de remplacement seront toutefois nécessaires pour elles dans les cinq à dix ans.

Enfin, l'état est alarmant (classe d'état 5) pour un très petit nombre d'installations de protection contre les dangers naturels qui revêtent une importance secondaire pour la sécurité routière.

L'objectif visé (pas d'infrastructures dans un état alarmant) n'a donc pas été tout à fait atteint. Cependant, l'OFROU a immédiatement engagé des mesures pour remédier à la situation.

Dépenses d'entretien

En 2021, l'OFROU a investi 1,18 milliard de francs dans l'entretien et par conséquent dans la conservation du réseau des routes nationales. Jusqu'ici, l'OFROU se référait à la valeur de remplacement actuelle pour estimer les besoins d'entretien nécessaires en moyenne sur le long terme. L'OFROU admettait alors un facteur de 1,2 % de la valeur de remplacement globale des routes nationales (→ cf. annexe, point 4 « Durée de vie et besoin d'entretien des infrastructures »). La valeur de remplacement du réseau calculée cette année sur une nouvelle base (107 milliards de francs) est supérieur de plus de 12 % à celle de l'année précédente (95 milliards de francs). Les besoins d'entretien prévisibles en francs passeraient ainsi – en se fondant sur le mode d'estimation appliqué à ce stade avec un facteur de 1,2 % de la valeur de remplacement – de 1,14 milliard de francs (2020) à 1,28 milliard de franc (2021). Cette valeur est nettement au-dessus du montant investi en 2021 (1,18 milliard de francs). La question se posera donc à l'avenir de savoir si le facteur de 1,2 % de la valeur de remplacement utilisé jusqu'ici reste adéquat pour estimer les besoins de conservation ou s'il faut éventuellement le corriger à la baisse, compte tenu de la future évolution de l'état des infrastructures (→ cf. chapitre 4).

Un aperçu de l'état du réseau et des dépenses d'entretien avec une comparaison avec les années précédentes se trouvent dans le résumé à la page 5.

Aperçu

- Le réseau des routes nationales a une longueur de 2254,5 kilomètres.
- Son état est bon à satisfaisant.
- La note d'état moyenne est de 1,74. L'objectif de 1,76 a ainsi été atteint.
- Quelques rares ouvrages sont dans un état alarmant. L'OFROU a pris les mesures nécessaires pour remédier à ces déficiences.
- La valeur de remplacement du réseau des routes nationales s'élève à 107 milliards de francs.
- En 2021, l'OFROU a investi 1,18 milliard de francs dans l'entretien.

voir le tableau à la page 9

Définition des cinq classes d'état

■ CE1 ■ CE2 ■ CE3 ■ CE4 ■ CE5

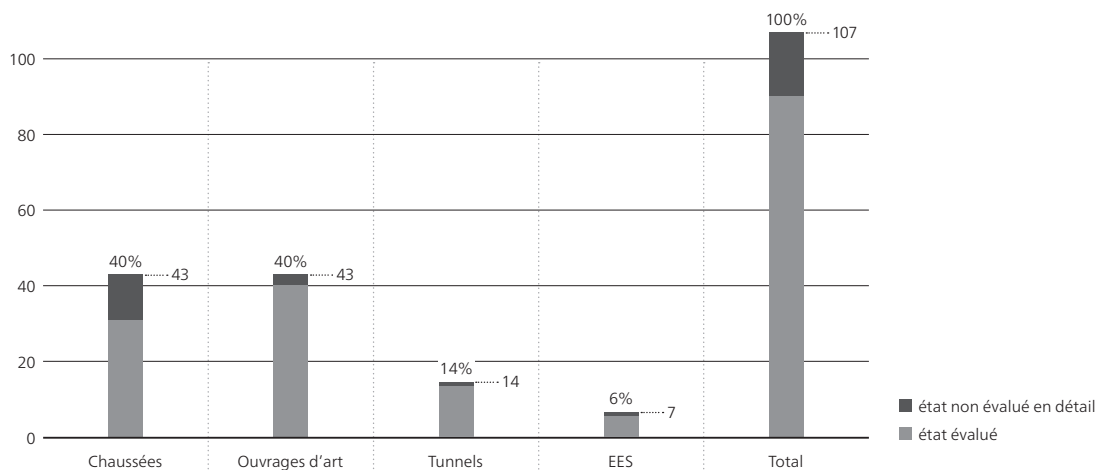
² L'état des installations d'importance secondaire pour la disponibilité, la sécurité routière et le compatibilité environnementale des routes nationales ne fait pas l'objet de relevés réguliers et détaillés. Mais leur état est relevé dans le cadre des projets d'assainissement conduits sur les tronçons d'entretien correspondants. La proportion des installations dont l'état n'a pas été évalué se réduit d'année en année.

Valeurs de remplacement actuelles, état du réseau des routes nationales et dépenses d'entretien

2021

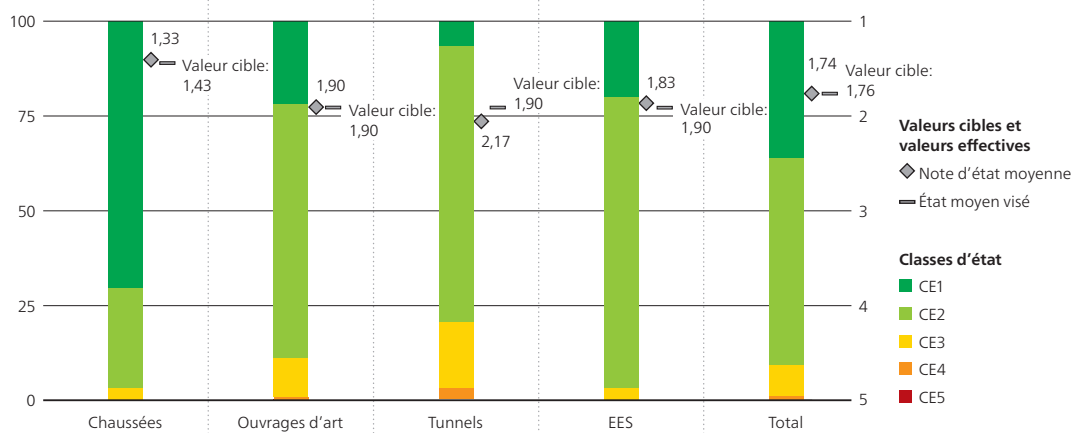
Valeur de remplacement

(en milliards de CHF)
avec indication en pourcent du montant total de la valeur de remplacement.



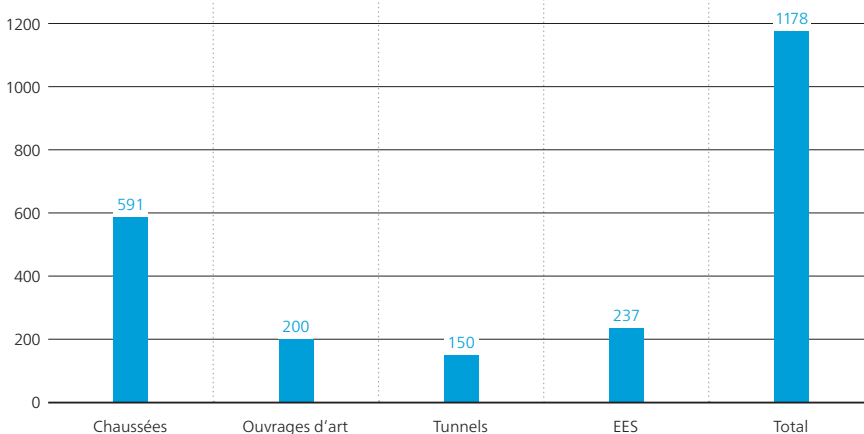
État

Pourcentage de la valeur de remplacement (échelle de gauche)
Note d'état moyenne (échelle de droite)



Dépenses d'entretien

(en millions de CHF)



1.2. Chaussées

Nouvelle méthode d'évaluation de l'état des chaussées

Depuis 2021, les données des valeurs d'état des chaussées sont évaluées à l'aide d'un nouveau modèle de calcul plus simple et plus transparent. Par rapport à la méthode utilisée auparavant, il en résulte donc de légers décalages dans les résultats. Cela concerne aussi bien les notes globales que la répartition des chaussées dans les cinq classes d'état. Les résultats concernant l'état des chaussées dans le présent rapport 2021 ne sont ainsi que partiellement comparables avec les valeurs et les résultats des années précédentes.



Grâce à un entretien proactif ciblé, **la sécurité routière et la disponibilité des chaussées** restent élevées.

La valeur de remplacement des chaussées atteint 43 milliards de francs, soit 40 % de la valeur de remplacement totale du réseau des routes nationales. Parmi les quatre domaines, celui des chaussées est le plus important avec celui des ouvrages d'art. La valeur de remplacement par kilomètre de chaussée proprement dite est de 19 millions de francs. Il s'agit d'une valeur moyenne, les chiffres pouvant varier selon la classe de route, le nombre de voies et les conditions locales.

État

La note d'état moyenne des chaussées est de 1,33³. Leur état est bon ou moyen (classes d'état 1 et 2) dans une très large majorité de cas (97 % des chaussées dont l'état a été évalué⁴). Quelque 2,9 % des chaussées sont dans un état suffisant (classe d'état 3), tandis que 0,1 % sont dans un état critique (classe d'état 4). L'état est jugé mauvais dans le cas d'une surface très réduite. Ce mauvais état est dû à des dommages certes graves, mais très limités localement et qui sont éliminés sans délai par l'OFROU. Typiquement, les surfaces de chaussée dont l'état est mauvais ou critique se trouvent sur la voie de droite, où la sollicitation des poids lourds est la plus importante.

Ainsi, l'état global des chaussées dépasse l'objectif fixé, à savoir une note d'état moyenne de 1,43. La valeur maximale fixée par l'OFROU pour les installations dans un état critique (5 %) n'est de loin pas atteinte, tandis que celle prévue pour les infrastructures en mauvais état (0 %) est manquée de peu. Actuellement, l'état des chaussées n'entraîne

aucun risque en lien avec la sécurité ou la disponibilité des routes et n'exige que rarement une intervention d'urgence localement limitée. Ces bons résultats montrent que la stratégie d'entretien de l'OFROU fait ses preuves : le niveau de sécurité et de disponibilité des chaussées est aujourd'hui élevé grâce aux mesures d'entretien passées, qui ont été réalisées en temps utile.

Dépenses d'entretien

L'entretien des chaussées a nécessité 591 millions de francs en 2021, soit 50 % des 1,18 milliard de francs investis au total par l'OFROU cette même année dans l'entretien du réseau des routes nationales. Les chaussées constituent donc le bloc de dépenses d'entretien le plus important.

Aperçu

- 97 % des surfaces de chaussée sont dans un état bon ou moyen.
- La sécurité et la disponibilité sont en conséquence élevées.
- En 2021, l'OFROU a investi 591 millions de francs dans l'entretien.
- La valeur de remplacement est de 43 milliards de francs.

³ Dans les rapports sur l'état du réseau 2016–2018 [5], la note d'état moyenne pour les chaussées correspond à l'indice dit d'état moyen sur une échelle comprise entre 0,0 et 5,0. La note d'état moyenne décrite dans le présent rapport ainsi que dans les rapports sur l'état du réseau 2019 et 2020 [6, 7] correspond à la classe d'état moyenne sur une échelle allant de 1 à 5. Cette notation correspond à celle des infrastructures des autres domaines (→ cf. annexe, point A.3. « Évaluation de l'état »). Ainsi, on peut mieux comparer les états globaux respectifs des quatre domaines.

⁴ L'OFROU a saisi et évalué l'état des chaussées le long des axes principaux, plus de 72 % de la surface totale des chaussées. L'état des autres chaussées comprises dans les routes nationales (bretelles et jonctions autoroutières, rampes, aires de repos et de ravitaillement) a été relevé, mais ces données n'ont pas encore été évaluées. N'ont pas fait l'objet d'un relevé, par exemple, les accès de service et les autres surfaces d'importance secondaire pour la disponibilité, la sécurité routière et la compatibilité environnementale des routes nationales. Leur état sera relevé lors de l'élaboration de projets d'assainissement sur les tronçons d'entretien correspondants.



Passage à faune en bois sur l'A1 entre Suhr et Gränichen.

1.3. Ouvrages d'art

Les ouvrages d'art comprennent essentiellement l'ensemble des ponts, galeries, tranchées couvertes, passages à faune, murs de soutènement, ponceaux et ouvrages de protection contre les dangers naturels du réseau des routes nationales. En 2021, celui-ci comptait plus de 16 000 ouvrages d'art, dont la valeur de remplacement s'élevait à 43 milliards de francs (40 % de la valeur de remplacement totale).

Actuellement, l'état de 94 % des ouvrages d'art a été évalué⁵. La note d'état moyenne est de 1,90. L'état global des ouvrages d'art correspond donc à l'objectif prescrit (valeur cible : 1,90). Si 89 % des ouvrages dont l'état a été évalué sont en bon état ou dans un état acceptable (classes d'état 1 et 2), 10 % se trouvent dans la classe d'état 3. Ceux-ci comportent des dommages de gravité moyenne sans incidence sur leur sécurité structurale ou sur la sécurité routière, mais nécessitent une surveillance accrue. 0,7 % des ouvrages sont en mauvais état (classe d'état 4). Certes, ils présentent des dommages importants et devront faire l'objet d'une réfection ou d'un remplacement ces prochaines années, mais la sé-

curité structurale et la sécurité routière restent garanties en tout temps dans ces cas également. Ainsi, le pourcentage d'infrastructures en mauvais état est donc nettement inférieur à la limite admise (5 %). Enfin, Dix ouvrages de protection contre les dangers naturels se trouvent dans un état alarmant. Ils sont tous d'importance secondaire pour la sécurité routière. L'OFROU a immédiatement mis en œuvre des mesures pour en améliorer l'état. Ainsi, la sécurité routière n'a été et n'est restreinte que de manière insignifiante.

Dépenses d'entretien

En 2021, l'OFROU a investi 200 millions de francs dans l'entretien des ouvrages d'art. Ce montant représente 0,5 % de leur valeur de remplacement et 17 % des coûts d'entretien totaux du réseau des routes nationales. À la différence des chaussées, soumises à une usure importante, la plupart des éléments des ouvrages d'art ont une durée de vie relativement longue et, par rapport à leur valeur de remplacement, de faibles besoins en entretien (→ cf. annexe, point A.4 « Durée de vie et besoin d'entretien des infrastructures »).

Aperçu

- Le réseau des routes nationales comprend plus de 16 000 ouvrages d'art divers, du petit mur de soutènement au pont de grande dimension.
- La valeur de remplacement de ces ouvrages d'art atteint 43 milliards de francs.
- 89 % des ouvrages d'art sont dans un état bon ou acceptable.
- Certains ouvrages de protection contre les dangers naturels se trouvent dans un état alarmant. L'OFROU a engagé et pour une part déjà réalisé les mesures voulues.
- Au total, l'OFROU a investi 200 millions de francs en 2021 dans l'entretien des ouvrages d'art.

⁵ En ce qui concerne les installations d'importance secondaire pour la disponibilité, la sécurité routière et la compatibilité environnementale des routes nationales, par exemple les petits murs de soutènement, leur état ne fait pas l'objet d'un relevé détaillé régulier. Mais l'état de ces installations est relevé dans le cadre de projets d'assainissement sur les tronçons d'entretien correspondants. En outre, la proportion des installations dont l'état n'a pas été évalué se réduit d'année en année. De même, les ouvrages d'art sur les tronçons NAR repris en 2020 n'ont pas encore tous été saisis de manière détaillée. Ces lacunes sont en voie d'être comblées.



A2, flèches de direction au portail sud du tunnel routier du Gothard.

1.4. Tunnels

La valeur de remplacement des tunnels du réseau des routes nationales (plus de 250 tunnels) était de 14 milliards de francs en 2021⁶, soit 14 % de la valeur de remplacement totale du réseau des routes nationales.

Actuellement, une évaluation de l'état est disponible pour 93 % des tunnels⁷. Leur état moyen correspond à une note d'état de 2,17. L'état global des tunnels est donc plus mauvais que prescrit (valeur visée pour la note d'état moyenne : 1,90). La majeure partie des ouvrages (80 %) se trouvent dans un état jugé bon ou acceptable (classes d'état 1 et 2); 18 % présentent des dommages de gravité moyenne et doivent donc être soumis à une surveillance accrue. Enfin, six ouvrages (2,9 % de la valeur de remplacement) sont en mauvais état et devront être assainis à moyen terme.

Conformément à l'objectif fixé, aucun ouvrage ne se trouve dans un état alarmant. De ce fait, aucune mesure urgente n'est nécessaire pour l'instant. Le pourcentage d'installations en mauvais état est resté largement en deçà de la valeur limite fixée de 5 %.

Dépenses d'entretien

Les dépenses d'entretien des tunnels ont atteint 150 millions de francs en 2021, soit 1,0 % de leur valeur de remplacement et 13 % des coûts d'entretien totaux du réseau des routes nationales. Par rapport à leur valeur de remplacement, les coûts d'entretien des tunnels sont assez faibles sur le long terme, en raison de leur durée de vie relativement longue.

Aperçu

- En 2021, la valeur de remplacement des tunnels du réseau des routes nationales était de 14 milliards de francs.
- 80 % des tunnels sont dans un état bon ou acceptable.
- Les dépenses d'entretien ont atteint 150 millions de francs en 2021.

⁶ La valeur de remplacement des tunnels se calcule en faisant abstraction de la valeur du creusement du tunnel, puisque celui-ci n'est pas pertinent pour l'entretien.

⁷ Certains ouvrages souterrains ne font pas l'objet d'un relevé régulier et détaillé de leur état. Il s'agit alors exclusivement d'ouvrages d'importance secondaire en ce qui concerne la disponibilité, la sécurité routière et la compatibilité environnementale des routes nationales (par ex. les petites centrales de ventilation). Mais l'état de ces ouvrages est relevé dans le cadre de projets d'assainissement conduits sur les tronçons d'entretien correspondants. En outre, la proportion des tunnels dont l'état n'a pas été évalué se réduit d'année en année.

1.5. Équipements d'exploitation et de sécurité (EES)

Les EES comprennent diverses installations électromécaniques, électriques et électroniques nécessaires à l'exploitation sûre des autoroutes, par exemple les installations d'approvisionnement en énergie, transformateurs et câbles, l'éclairage, la ventilation ou encore la signalisation. Ils constituent de loin le domaine dont la valeur de remplacement est la plus faible : celle-ci avoisine 7 milliards de francs, soit près de 6 % de la valeur de remplacement totale du réseau des routes nationales. Cette valeur se répartit sur un grand nombre d'équipements très différents.

État

Les installations examinées⁸ ont reçu la note moyenne de 1,83. L'objectif fixé de 1,90 a donc été dépassé. Une large majorité des installations (97 %) est dans un état bon ou acceptable (classes d'état 1 et 2), tandis que 2,8 % des installations présentent des dommages de gravité moyenne (classe d'état 3) et doivent être surveillées de plus près. On dénombre actuellement deux tunnels dont les EES sont dans un mauvais état. La valeur de remplacement de ces installations correspond à 0,1 % de la valeur de remplacement totale de tous les EES. La valeur limite (au maximum 5 % des infrastructures en mauvais état) est donc actuellement respectée, parfois largement. Aucun tunnel ne présente des EES dans un état alarmant : l'objectif fixé a été atteint.

Dépenses d'entretien

Les dépenses d'entretien des EES se sont élevées à 237 millions de francs en 2021, ce qui représente 3,6 % de leur valeur de remplacement et 20 % des coûts d'entretien totaux du réseau des routes nationales. En raison de la durée de vie relativement brève des composants

électriques et mécaniques, les coûts d'entretien des EES sont sensiblement plus élevés (par rapport à leur valeur de remplacement) que ceux des installations des autres domaines (→ cf. annexe, point A.4 «Durée de vie et besoin d'entretien des infrastructures»). Un facteur supplémentaire qui explique leurs coûts d'entretien élevés réside dans le fait que, souvent, les pièces de rechange ne sont plus disponibles. C'est pourquoi il arrive fréquemment que les installations ne puissent plus être réparées et qu'elles doivent être remplacées.



BOUCHON

Les installations
électromécaniques,
électriques et électro-
niques **contribuent**
à la sécurité routière.

Aperçu

- La valeur de remplacement des EES s'élève à quelque 7 milliards de francs.
- 97 % des installations sont dans un état bon ou acceptable.
- En 2021, les dépenses consenties pour l'entretien des EES ont atteint 237 millions de francs.
- En raison de la brève durée de vie des composants électriques et mécaniques, les coûts d'entretien des EES sont sensiblement plus élevés que ceux d'autres installations.

⁸ L'état des EES n'est relevé systématiquement que depuis quelques années. Ces travaux sont en voie de développement, si bien que le nombre d'installations dont l'état n'a pas été évalué se réduira au cours des prochaines années.

2. Rétrospective

Depuis 2008, l'OFROU a développé l'évaluation régulière de l'état des infrastructures des routes nationales. Aujourd'hui, 84 % des infrastructures font l'objet d'une évaluation détaillée de leur état. L'évolution des chiffres au cours des dix dernières années (2011 à 2021) montre l'évolution de l'état des infrastructures et l'augmentation de l'importance de l'entretien. Les chiffres témoignent également de la grande attention portée par l'OFROU à une conservation des infrastructures sur le long terme.

- 2.1. L'ensemble du réseau des routes nationales**
- 2.2. Chaussées**
- 2.3. Ouvrages d'art**
- 2.4. Tunnels**
- 2.5. Équipements d'exploitation et de sécurité (EES)**



Vue sur l'A2 et la centrale nationale de gestion du trafic de l'OFROU à la sortie d'Emmen Nord.

L'entretien du réseau des routes nationales a gagné en importance ces dernières années.

2.1. L'ensemble du réseau des routes nationales

Le réseau des routes nationales n'a cessé de croître au cours des dix dernières années. Cette évolution s'explique par l'achèvement du réseau, les mesures d'aménagement, les extensions de capacité et la reprise au 1.01.2020 de routes cantonales (tronçons NAR). Cette croissance du réseau a entraîné l'augmentation de sa valeur de remplacement, qui a progressé de 23 % entre 2011 (78 milliards) et 2020 (95 milliards). Les deux tiers environ de cette progression proviennent des tronçons NAR. La valeur de remplacement calculée sur la nouvelle base se chiffre en 2021 à 107 milliards de francs (→ cf. explications à la page 10).

Au cours des dix dernières années, la connaissance de l'état du réseau s'est améliorée : en plus des évaluations de l'état des installations dans le cadre des projets de réfection, l'OFROU a développé une évaluation de l'état détaillée. Aujourd'hui, une telle évaluation est réalisée pour 84 % des infrastructures. Il y a dix ans, cette part ne s'élevait qu'à 63 %. Cette évolution positive reflète les grands efforts déployés par l'OFROU pour connaître en tout temps l'état des infrastructures aussi précisément que possible.

Après une détérioration initiale, l'état du réseau a pu être stabilisé au cours des dix dernières années, avant d'être amélioré depuis 2017. Pendant cette même période, le nombre d'installations dans un état alarmant, déjà très bas de toute manière, a été encore réduit. L'état global du réseau, qui s'est de nouveau sensiblement dégradé en 2020 suite à la reprise des tronçons NAR, a atteint une note globale de 1,82. La note globale de 1,74 obtenue en 2021 indique une reprise de l'amélioration de l'état.

Pour la première fois depuis dix ans, la valeur cible pour l'état des routes nationales est de nouveau atteinte. Outre des améliorations effectives, des nouveautés dans l'évaluation des données relatives à l'état des chaussées expliquent cette note globale en progression (→ cf. commentaires à la page 14). En outre, la valeur de remplacement calculée selon la nouvelle méthode influence la note globale. Une comparaison de cette note avec celles des années précédentes n'est donc pas possible sans restrictions. Eu égard à cette situation nouvelle, il convient de continuer à observer l'évolution de l'état du réseau d'un œil critique et de poursuivre l'affinement de la base de données qui permet de reproduire cet état.

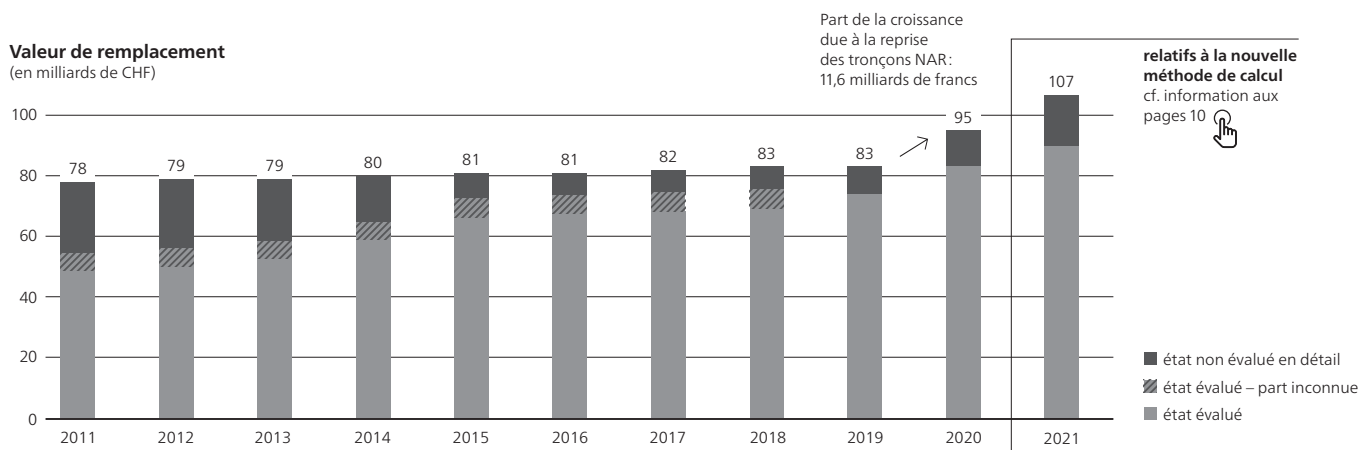
L'agrandissement du réseau a entraîné une augmentation des besoins d'entretien : ceux-ci sont passés d'un montant annuel estimé à 930 millions de francs en 2011 à 1,14 milliard de francs en 2020, ce qui correspond aux besoins de conservation nécessaires en moyenne sur le long terme, soit une part estimée de 1,2 % de la valeur de remplacement actuelle du réseau des routes nationales (→ cf. annexe, point A.4 « Durée de vie et besoin d'entretien des infrastructures »). Pourtant, entre 2011 et 2017, l'OFROU a investi dans l'entretien du réseau environ 18 % de moins que nécessaire, selon l'estimation, pour maintenir durablement l'état du réseau au niveau voulu. Les besoins d'entretien nécessaires estimés par l'OFROU ne sont complètement couverts en moyenne que depuis 2018.

Ces chiffres montrent que l'OFROU accorde aujourd'hui à l'entretien des infrastructures une plus grande importance qu'à leur extension.

Routes nationales

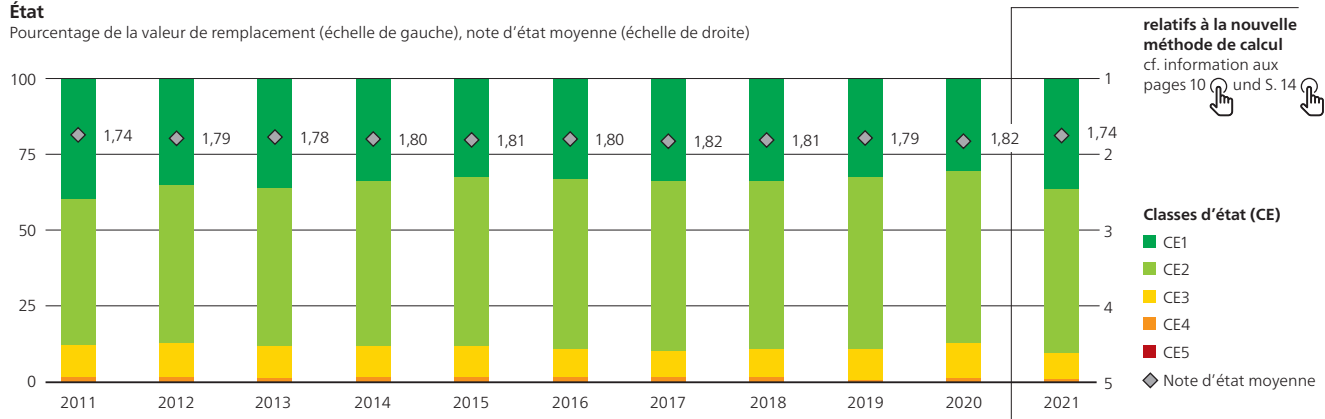
2011 à 2021

Valeur de remplacement (en milliards de CHF)



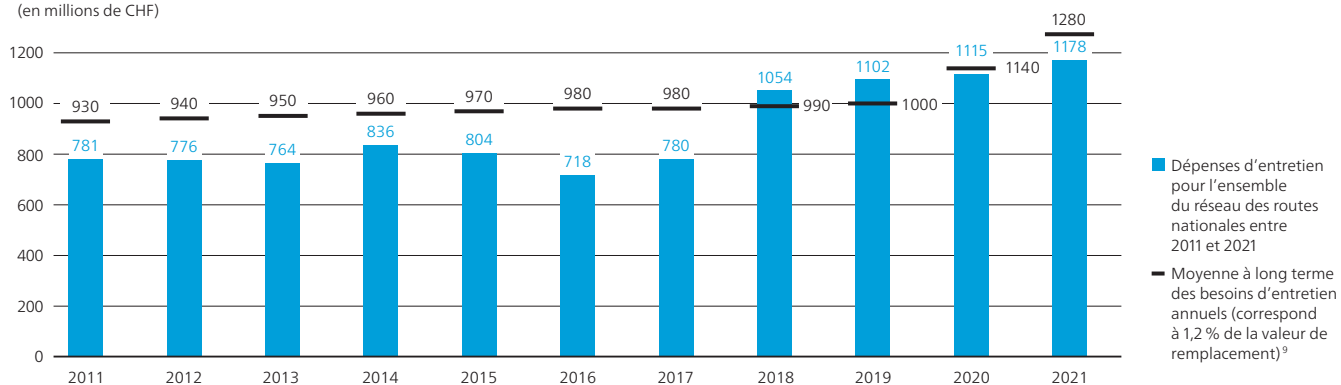
État

Pourcentage de la valeur de remplacement (échelle de gauche), note d'état moyenne (échelle de droite)



Dépenses d'entretien

(en millions de CHF)



⁹ Concernant la détermination des besoins d'entretien, cf. annexe, point A.4 « Durée de vie et besoin d'entretien des infrastructures ».



Le Viaduc de Riddes est la propriété commune du canton du Valais et de la Confédération. L'ouvrage, qui enjambe l'A9, a été renforcé en 2021 et il est de nouveau ouvert au trafic.

2.2. Chaussées

Les chaussées ont elles aussi gagné en valeur ces dernières années : entre 2011 et 2020, leur valeur de remplacement a progressé de 27 % au total, pour atteindre 30 milliards de francs. La valeur de remplacement actuelle calculée selon la nouvelle méthode est de 43 milliards de francs, soit sensiblement plus que la valeur calculée sur les anciennes bases. La note d'état moyenne des chaussées était de 1,33 en 2021, c'est-à-dire nettement moins qu'en 2020 (note d'état de 1,46). Cette grande différence est surtout due aux nouveautés apportées dans l'évaluation des données d'état (→ cf. commentaire de la page 14).

L'état des chaussées s'est détérioré entre 2011 et 2016. L'évolution de la note d'état moyenne (de 1,48 à 1,61¹⁰) illustre cette péjoration.

Depuis 2017, les calculs concernant l'état des chaussées révèlent de nouveau une amélioration de leur état global. Toutefois, cette évolution s'explique notamment par des nouveautés introduites dans l'évaluation des données de mesure en 2017. Une nouvelle tendance à la péjoration de l'état global est partiellement due à la reprise des tronçons NAR, qui sont en moyenne en plus mauvais

état que le réseau préexistant [7]. La note d'état moyenne calculée pour 2021 ne peut se comparer que sous réserves avec les valeurs des années précédentes compte tenu des nouveautés apportées à l'évaluation des données d'état.

Il faut donc garder un œil critique sur l'évolution de l'état des chaussées, tout en relevant l'aspect positif suivant : la part des chaussées dans un état critique ou mauvais a toujours été très faible. Les objectifs fixés ont été atteints en tout temps et même souvent largement dépassés.

Durant les dix années comprises entre 2011 et 2021, les investissements annuels dans l'entretien ont oscillé entre 269 et 591 millions de francs. Ces fluctuations s'expliquent par la nécessité de prendre des mesures dans certains cas et par la priorité accordée à l'entretien sur l'aménagement. En outre, de 2019 à 2021, l'OFROU a investi chaque année entre 486 et 591 millions de francs dans l'entretien des chaussées, plus que jamais au cours de ces dix dernières années. Comme pour l'ensemble du réseau, les dépenses d'entretien des chaussées témoignent de la grande importance que l'OFROU accorde actuellement à la conservation des routes nationales.

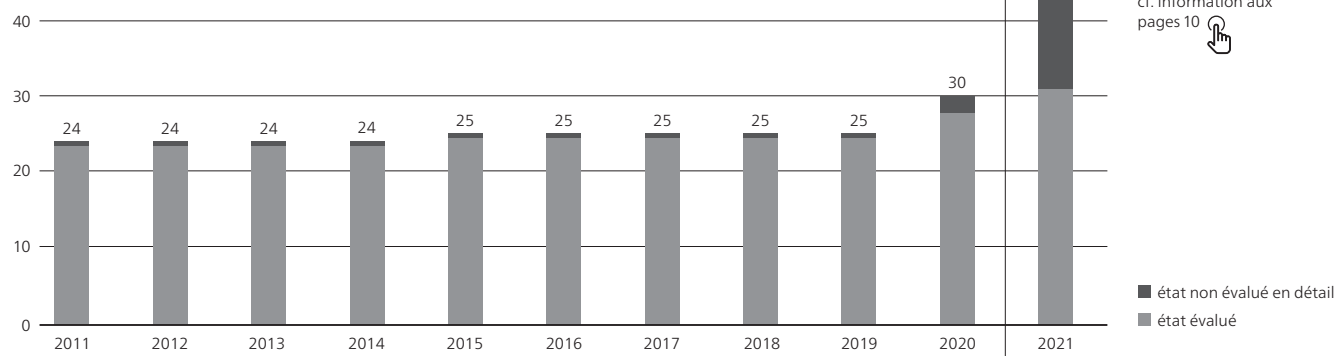
L'OFROU a investi 591 millions de francs dans l'entretien des chaussées en 2021.

¹⁰ Dans les rapports sur l'état du réseau pour les années 2016 à 2018 [5], la note d'état moyenne pour les chaussées correspond à « l'indice d'état » moyen sur une échelle de 0,0 à 5,0. La note d'état moyenne décrite ici, comme dans les rapports sur l'état du réseau 2019 et 2020 [6, 7], correspond à la classe d'état moyenne, dont l'échelle va de 1 à 5. Cette notation correspond à celle des autres inventaires partiels (→ cf. annexe, point A.3 « Évaluation de l'état »). La comparaison de l'état global entre les quatre domaines techniques s'en trouve améliorée.

Chaussées

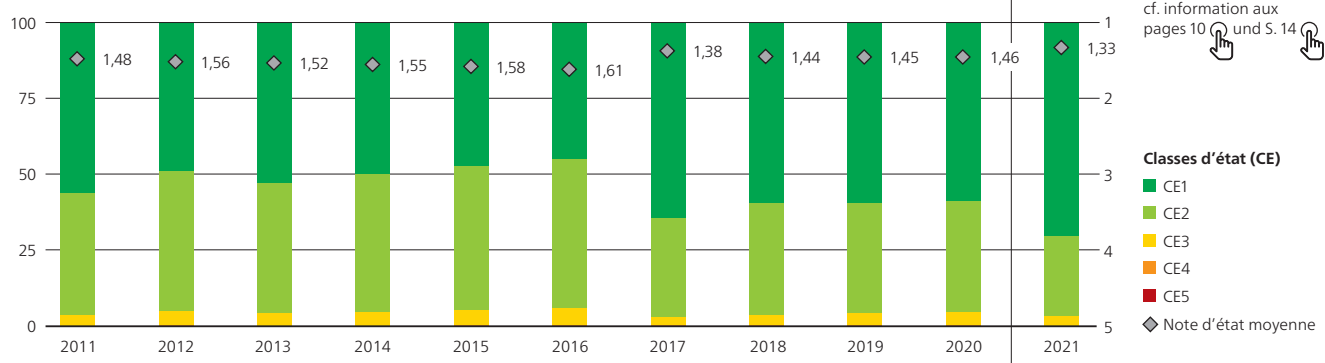
2011 à 2021

Valeur de remplacement (en milliards de CHF)



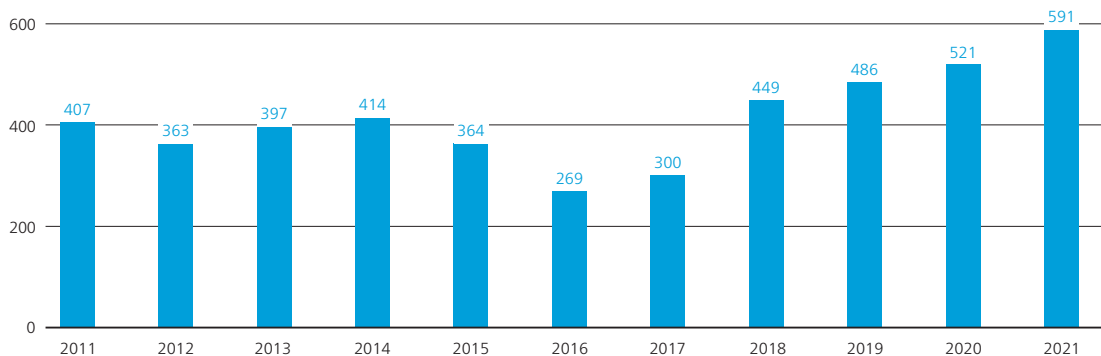
État

Pourcentage de la valeur de remplacement (échelle de gauche), note d'état moyenne (échelle de droite)



Dépenses d'entretien

(en millions de CHF)



2.3. Ouvrages d'art

La valeur de remplacement des ouvrages d'art a augmenté de 16 % (de 23 à 26 milliards de francs) entre 2011 et 2020. La valeur de remplacement calculée sur de nouvelles bases est beaucoup plus élevée : elle atteint 43 milliards de francs en 2021.

Aujourd'hui, on dispose d'une évaluation détaillée de l'état pour 94 % des ouvrages d'art. Cette évaluation est réalisée dans le cadre d'inspections régulières. Ces chiffres attestent des efforts déployés par l'OFROU pour améliorer la connaissance de l'état des ouvrages d'art.

Au cours des dix dernières années, l'état des ouvrages d'art s'était détérioré pour s'améliorer de nouveau par la suite. En 2020, la note globale s'est de nouveau détériorée en raison de la reprise des tronçons NAR. En 2021, la note d'état moyenne est de nouveau un peu meilleure que l'année précédente, une évolution qu'explique les nouveautés introduites dans l'évaluation des données (→ cf. explications à la page 10) et qui n'est pas due à une amélioration globale effective de l'état des infrastructures. Le nombre d'ouvrages dans un

état mauvais ou alarmant (qui est toujours relativement faible) a de nouveau augmenté en 2020 et 2021, après que l'on eut enregistré un net recul depuis 2016. Cette situation est en partie due aux ouvrages d'art repris avec les tronçons NAR : ces ouvrages d'art sont en moyenne dans un plus mauvais état que ceux du réseau antérieur à 2020 [7]. Le fait que les ouvrages ne sont évalués que tous les cinq ans environ explique d'autres fluctuations dans l'évaluation de l'état des infrastructures. En outre, les variations annuelles des investissements d'entretien contribuent à cet effet. On ne peut pas les éviter pour des raisons de planifications. Mais il convient d'observer l'évolution de l'état des ouvrages d'art avec un esprit critique et, au besoin, d'en intensifier l'entretien.

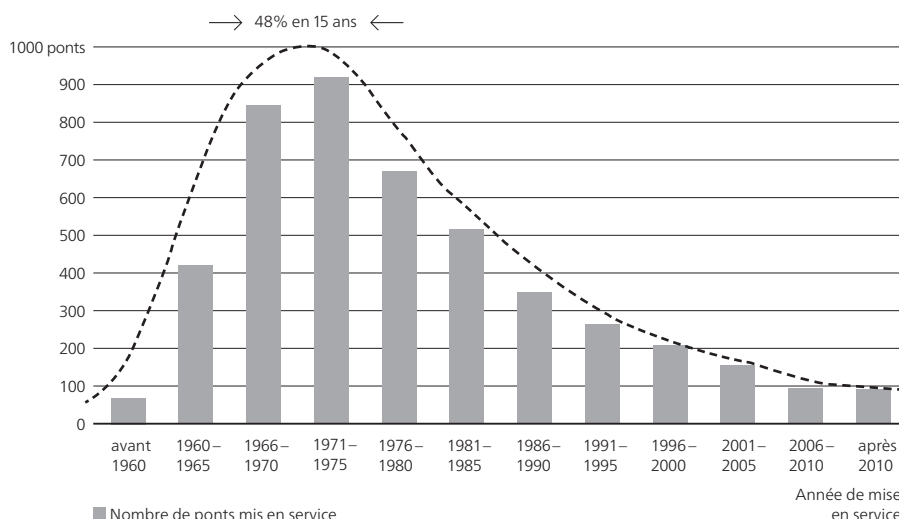
Les dépenses d'entretien pour les ouvrages d'art sont restées relativement constantes au cours des années passées. Ces dix dernières années, les investissements annuels ont fluctué entre 175 et 261 millions de francs, leur moyenne annuelle atteignant 217 millions de francs. Le montant investi durant l'année sous rapport, de 200 millions de francs, est inférieur à cette moyenne décennale.



L'état des ouvrages d'art s'est quelque peu péjoré par rapport aux années précédentes.

Année de construction des ouvrages d'art

Nombre de ponts, année de mise en service



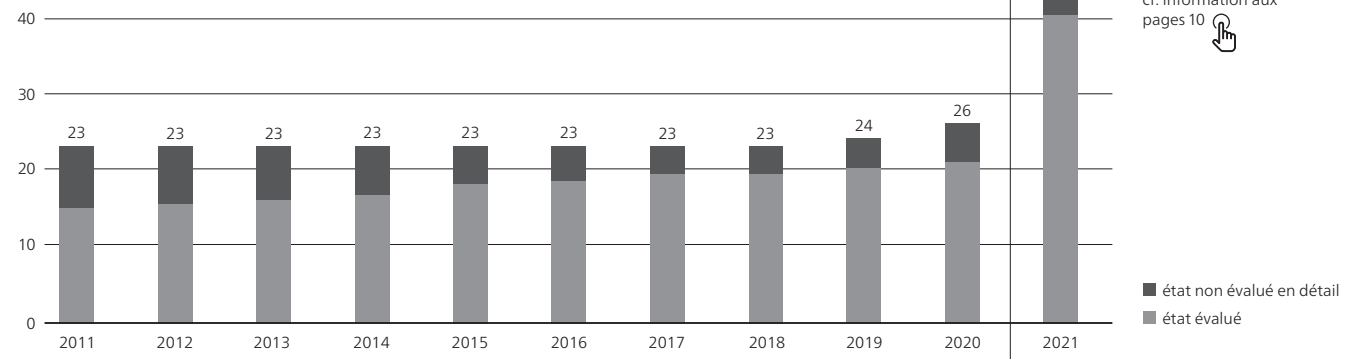
Près de la moitié des ouvrages d'art des routes nationales ont été réalisés entre 1960 et 1975, si bien qu'ils ont aujourd'hui atteint une cinquantaine d'années et que le maintien de leur capacité nécessite des mesures d'envergure. Il s'agit de choisir entre des mesures d'entretien de grande ampleur et le remplacement. Le choix se portera généralement sur le remplacement des ouvrages d'art visés si une extension de la capacité des tronçons de route nationale concernés est prévue dans les 30 années prochaines [5].

Ouvrages d'art

2011 à 2021

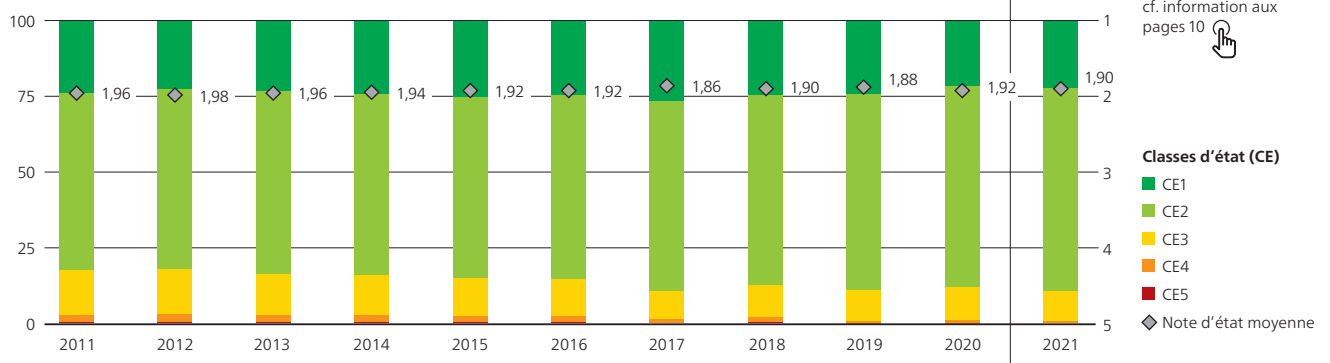
Valeur de remplacement

(en milliards de CHF)



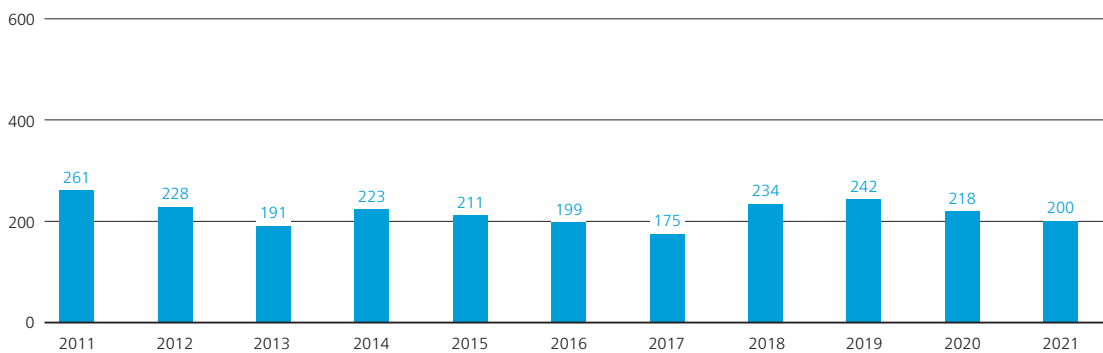
État

Pourcentage de la valeur de remplacement (échelle de gauche), note d'état moyenne (échelle de droite)



Dépenses d'entretien

(en millions de CHF)





Des mineurs préparent à Göschenen les charges explosives destinées à la construction de la galerie d'accès au deuxième tube du tunnel routier du Gothard.

2.4. Tunnels

Ces dix dernières années, la valeur de remplacement des tunnels a progressé parallèlement à celle de l'ensemble du réseau : entre 2011 et 2020, la valeur de remplacement de ces infrastructures passant de 25 milliards à 31 milliards de francs, elle a progressé de 24 %. La valeur de remplacement calculée sur une nouvelle base pour l'année sous rapport (14 milliards de francs) atteint moins que la moitié de la valeur de remplacement de l'année précédente calculée sur l'ancienne base.

Au cours des dix années passées, la part des tunnels dont l'état a fait l'objet d'une évaluation détaillée dans le cadre d'inspections régulières a augmenté. Aujourd'hui, on dispose d'une telle évaluation de l'état (en termes de valeur de remplacement) pour 93 % des tunnels. En 2011, ce pourcentage n'atteignait que 41 %.

En raison des nouveautés introduites dans l'évaluation des données en 2017, il n'est pas possible de comparer l'état des infrastructures entre 2017 et 2021 avec celui des années antérieures. On distingue une certaine tendance à la stagnation durant cette période. Malgré des dépenses en hausse continue dans l'entretien des tunnels, la note d'état moyenne visée de 1,90 n'est pas atteinte. Cette tendance est due pour une part aux tronçons NAR repris en 2020, dont l'état est en moyenne significativement

plus mauvais que celui des tunnels du réseau à ce stade [7]. Par ailleurs, la stagnation de l'état observée indique que les efforts accrus consentis ces dernières années n'ont pas encore suffi à combler les besoins de rattrapage dans l'entretien des tunnels. Il est positif qu'aucun ouvrage n'ait été dans un état alarmant pendant toute la période comprise entre 2011 et 2021. Les valeurs limites fixées par l'OFROU (max. 5 % en mauvais état et max. 0 % dans un état alarmant, sur la base de la valeur de remplacement) ont été respectées en tout temps.

Au cours des dix dernières années, l'OFROU a augmenté presque continuellement ses investissements dans l'entretien des tunnels. Alors que ses dépenses étaient encore d'environ 20 millions de francs en 2011, elles ont atteint 150 millions de francs en 2021. Ainsi, elles ont plus que septuplé durant cette période, encore que les dépenses 2021 aient été un peu plus basses qu'entre 2018 et 2020. Les dépenses supplémentaires des dernières années ont été consacrées au maintien et à l'amélioration de l'état des tunnels. Elles sont également dues à l'augmentation des exigences posées aux ouvrages, par exemple s'agissant de la sécurité (→ cf. programme d'aménagement « Tunnelsicherheit bezüglich Selbstrettung » (TUSI) [8]). Il faut continuer d'accroître les efforts pour atteindre le niveau souhaité.

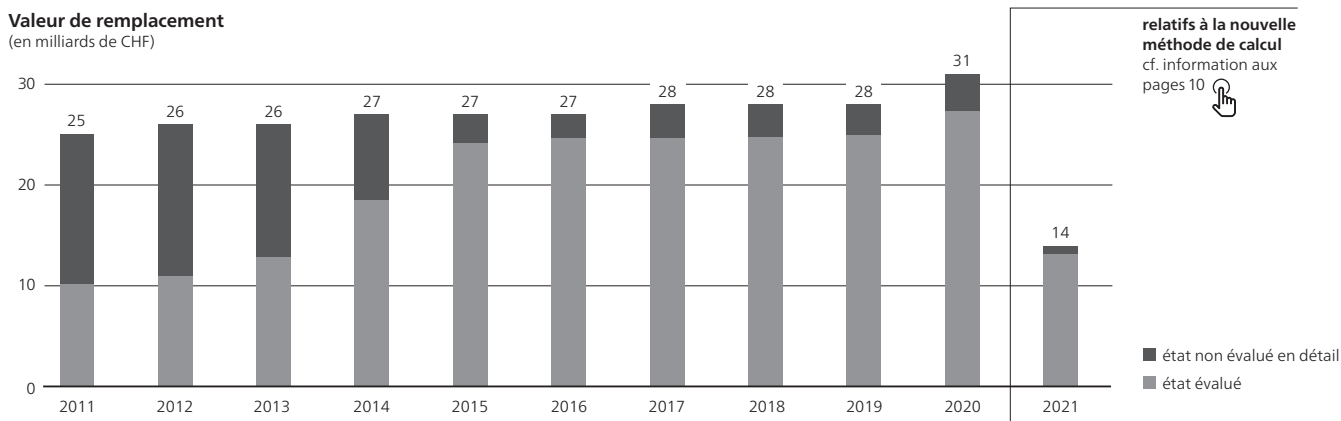
L'état des tunnels ne correspond pas encore au standard visé.

Tunnels

2011 à 2021

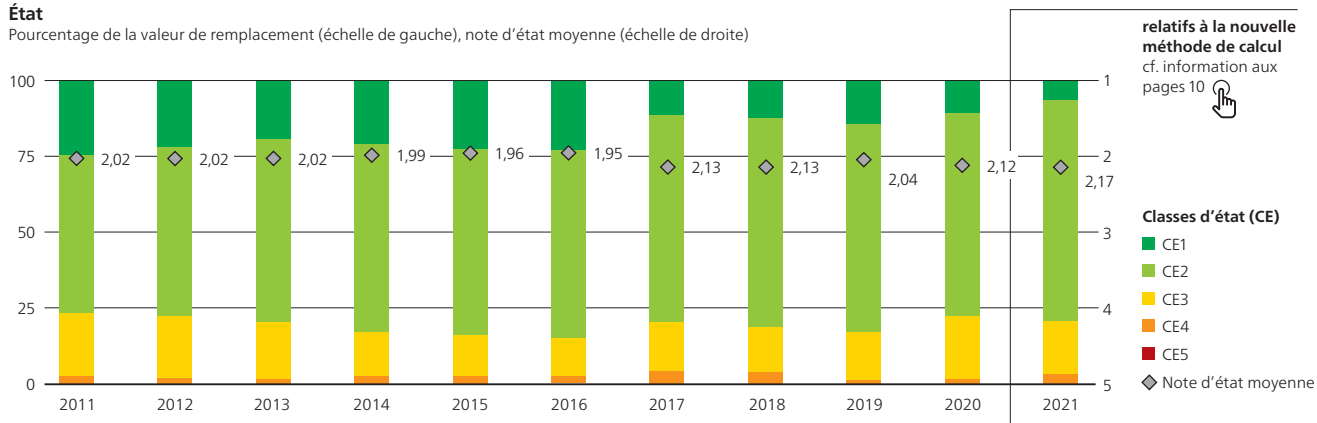
Valeur de remplacement

(en milliards de CHF)



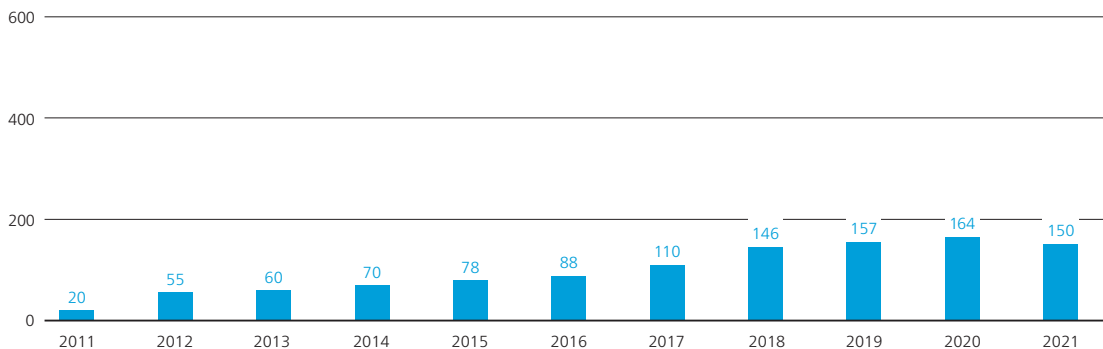
État

Pourcentage de la valeur de remplacement (échelle de gauche), note d'état moyenne (échelle de droite)



Dépenses d'entretien

(en millions de CHF)



2.5. Équipements d'exploitation et de sécurité (EES)

Les investissements visant à **améliorer la sécurité dans les tunnels** entraînent une **hausse des coûts d'entretien** des EES.

Le domaine des EES a connu la progression la plus forte du point de vue du nombre d'installations. Sa valeur de remplacement a augmenté de plus de 29 % entre 2011 et 2020, passant de 5,6 milliards à 7,2 milliards de francs. Cette augmentation est surtout liée au programme d'aménagement de l'OFROU destiné à améliorer la sécurité des tunnels [8] et à la modernisation des EES qu'il implique. La valeur de remplacement des EES a encore augmenté en raison de la reprise des tronçons NAR en 2020.

Actuellement, l'évaluation systématique de l'état des EES est encore en cours de développement. La tâche est exigeante, car il s'agit d'installations nombreuses et de type très différents. C'est pourquoi il n'est possible de présenter que l'évolution de l'état de ces équipements au cours de la période 2016 à 2021. Au début des évaluations, seuls les EES de 20 tunnels sélectionnés ont été inspectés. Ce nombre a toutefois nettement augmenté par la suite (depuis lors, on estime

que 85 % des EES ont été soumis à une évaluation de leur état). Par conséquent, la comparaison des états indiqués est limitée et il est encore impossible de se prononcer aujourd'hui sur l'évolution de l'état des EES à plus long terme. Du moins dispose-t-on de données comparables pour les années 2019 à 2021. Sur cette base, on relève pour l'exercice 2021 une note d'état moyenne de 1,83. Cette note se situe entre les résultats des deux années précédentes. L'état des EES reste donc dans l'ensemble constamment à un bon niveau.

À mesure que le portefeuille des EES s'élargissait, l'OFROU a investi des moyens financiers croissants dans leur entretien entre 2011 et 2021. Les dépenses ont fortement augmenté, passant de 92 millions à 237 millions de francs en 2021. Compte tenu de la durée de vie relativement brève des EES et des aménagements prévus, il faut s'attendre à ce que les dépenses d'entretien continuent de progresser dans ce domaine.



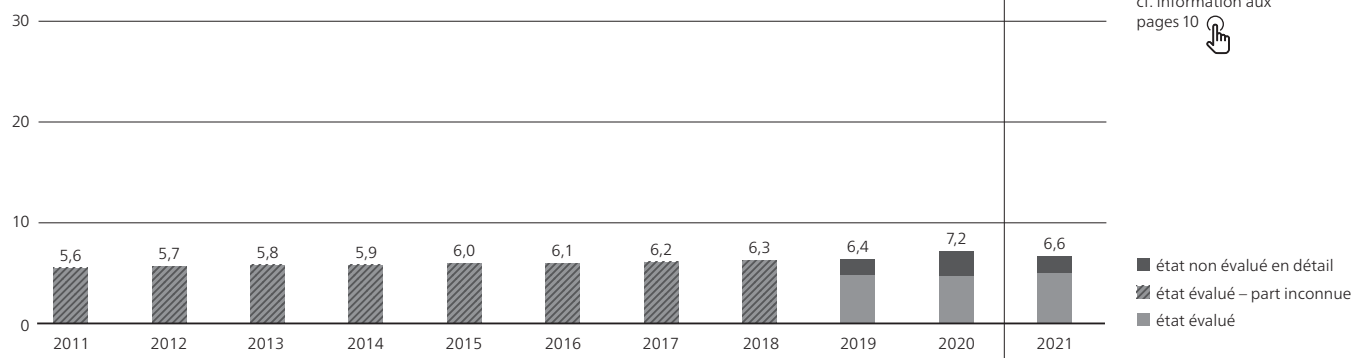
Turbo-ventilateurs dans la tranchée couverte de Schwamendingen.

Équipements d'exploitation et de sécurité (EES)¹¹

2011 à 2021

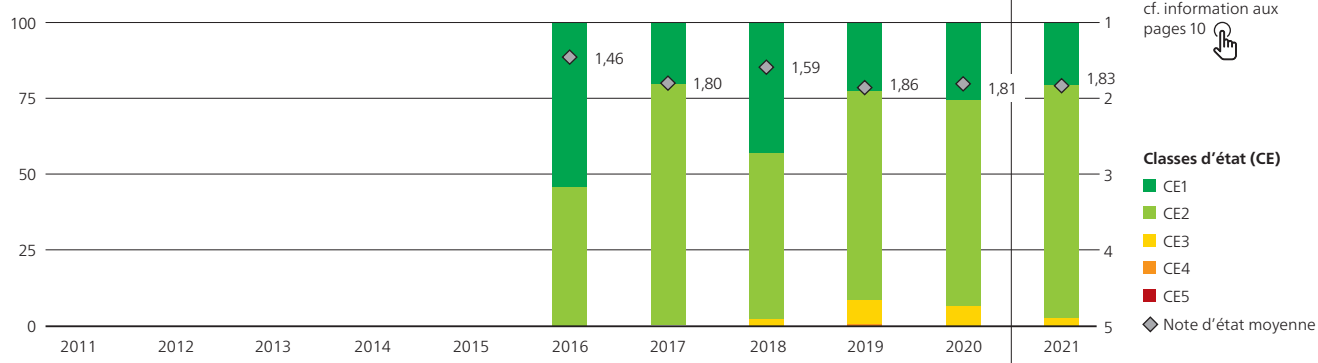
Valeur de remplacement

(en milliards de CHF)



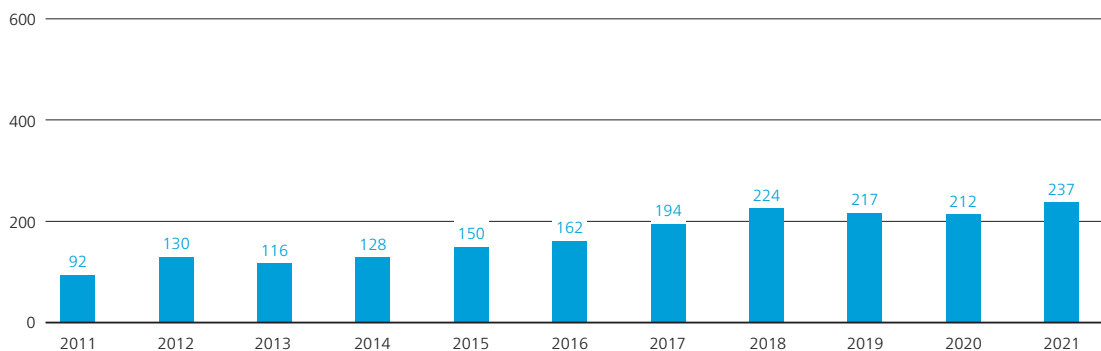
État

Pourcentage de la valeur de remplacement (échelle de gauche), note d'état moyenne (échelle de droite)



Dépenses d'entretien

(en millions de CHF)



¹¹ La saisie de l'état des EES se trouve actuellement encore en développement. Année après année, un nombre toujours plus grand d'installations sont ainsi saisies de manière toujours détaillée. Il n'est donc pas possible de comparer l'état des infrastructures au cours des dernières années.

3.

3. Risques, opportunités et mesures

Le bon état actuel des routes nationales est le résultat des travaux d'entretien réalisés par le passé. Fort d'un grand savoir-faire dans l'évaluation de l'état des infrastructures, l'OFROU est à même d'identifier précocement les risques et de mettre conséquemment en œuvre les mesures nécessaires. Par la planification de l'entretien des routes nationales (UPLaNS), l'OFROU suit une stratégie d'entretien qui lui permet de garantir en tout temps la capacité, le bon fonctionnement, la disponibilité et la sécurité des routes nationales en utilisant les ressources financières disponibles de manière optimale.

- 3.1. Évaluation de l'état du réseau**
- 3.2. Opportunités et risques**
- 3.3. Stratégies et mesures**



Travaux de construction de la tranchée couverte de Schwamendingen sur l'A1, entre Aubrugg et le tunnel de Schöneich.

3.1. Évaluation de l'état du réseau

L'état global est stable pour l'ensemble des quatre domaines techniques. Il s'était même légèrement amélioré jusqu'en 2019. L'état moyen des installations sur les tronçons NAR intégrés au 1.01.2020 est plus mauvais que celui du réseau des routes nationales antérieur à leur reprise. Certains tronçons NAR présentent des déficits de sécurité. De ce fait, l'état global s'est de nouveau détérioré en 2020 et la valeur cible a été manquée. L'état global du réseau est nettement meilleur en 2021 et la valeur cible correspondante est atteinte. Cette sensible amélioration s'explique au moins partiellement par les nouvelles méthodes d'évaluation. Il faut donc observer la future évolution de l'état du réseau, en se fondant sur une base de données en constante amélioration, d'un œil particulièrement critique. Un besoin de rattrapage demeure en ce qui concerne l'entretien d'une partie des tronçons NAR, qui requière également une attention particulière.

Si l'on considère l'état global spécifique à chacun des domaines, il faut s'intéresser en particulier à l'état des installations du domaine des tunnels. Diverses améliorations y sont nécessaires pour atteindre la valeur cible. Dans chacun des trois domaines constitués par les chaussées, les ouvrages d'art et les EES, l'état des infrastructures est conforme aux objectifs fixés, qui sont parfois même dépassés. À l'avenir, il faudra examiner d'un œil critique, compte tenu de la base de données en constante amélioration, l'évolution de l'état global de chacun des quatre domaines techniques.

Outre l'évaluation de l'état global et respectivement de l'état moyen du réseau et des différents domaines, il faut prêter une attention particulière aux installations dans un état mauvais ou alarmant. Depuis la reprise des tronçons NAR, le nombre d'ouvrages dont l'état est mauvais ou alarmant (classes d'état 4 et 5) a augmenté. En 2019, l'état de seulement 97 ouvrages d'art et tunnels était qualifié de mauvais ou d'alarmant. Ce chiffre est passé à 156 en 2020 et même à 204 en 2021, après l'inspection des ouvrages sur les tronçons NAR. Mais eu égard aux quelque 17 000 ouvrages d'art et tunnels que totalise le réseau, les mesures d'entretien ciblées ont permis de maintenir le nombre d'installations comprises dans les classes d'état 4 et 5 à un bas niveau. La sécurité routière a été garantie en tout temps.

Il faut faire évoluer l'état global des tunnels vers la valeur cible. Ceci prend toutefois du temps, car seul un petit nombre de mesures d'entretien peuvent être mises en œuvre simultanément sans entraver sensiblement la fluidité du trafic. Il est donc nécessaire de planifier et d'exécuter toutes les mesures d'entretien en temps utile. Tout délai entraîne une péjoration susceptible d'induire des dommages substantiels, qu'il faut ensuite éliminer par des mesures importantes et coûteuses.

Des **mesures d'entretien** doivent être prises à temps pour que l'amélioration du **bon état** se poursuive.

3.2. Opportunités et risques

Risques résultant de l'état global et de l'état de certains ouvrages

L'état global actuel des tunnels n'atteint pas complètement l'objectif fixé. Cette situation ne constitue pas un risque à court ou à moyen terme. L'OFROU tient compte, dans sa planification de l'entretien, du développement constant de l'ensemble du réseau et de l'augmentation des besoins d'entretien qui en découlera vraisemblablement. Les risques qui concernent des ouvrages individuels sont en général immédiatement identifiés et des mesures sont immédiatement prises pour y remédier.

Risques liés aux tronçons NAR

Les risques spécifiques suivants, décrits en détail dans [7], liés aux tronçons NAR nouvellement repris, perdurent :

- Certains tunnels ne répondent pas encore aux normes de sécurité en vigueur pour les routes nationales.
- On ne connaît pas encore aujourd'hui avec le degré de détail voulu l'état de toutes les installations liées aux tronçons NAR.
- En conséquence, il se peut que les coûts d'entretien de ces installations soient plus élevés qu'on ne l'attend aujourd'hui.

La mise en œuvre des mesures correspondantes, précisées sous [7], a progressé de sorte que certains de ces risques ont été réduits depuis lors.

Risques liés à une utilisation plus intensive des routes

Vieillessement plus rapide en raison d'une utilisation plus intensive : l'utilisation des routes nationales par la circulation de personnes et surtout par le trafic lourd n'a cessé d'augmenter au cours des 30 dernières années. De plus, la tendance est à l'augmentation de la dimension et du poids des véhicules lourds. Les infrastructures sont donc de plus en plus sollicitées, cela entraînant un vieillissement prématuré. Comme l'état se détériore de manière plus rapide, il faut dès lors entreprendre des mesures d'entretien plus tôt. Il en résulte le risque qu'à l'avenir, davantage de ressources financières et humaines soient nécessaires pour garantir l'état et donc la disponibilité et la sécurité des infrastructures.

Risques liés au réchauffement climatique

Dommages dus aux conditions météorologiques en raison du réchauffement climatique : les événements météorologiques extrêmes tels que les fortes pluies et les longues périodes de canicule ou de sécheresse imputables au réchauffement climatique endommagent de plus en plus les routes nationales [9]. De ce fait, les infrastructures vieillissent plus rapidement, leur durée de vie diminue en conséquence et leurs besoins en entretien augmentent.

Les chutes de pierres et les éboulements augmentent également en raison du réchauffement climatique. Ces dangers naturels représentent en premier lieu un risque pour la sécurité routière. Mais ils jouent également un rôle dans la planification de l'entretien, car ils peuvent causer des dommages supplémentaires aux infrastructures.

L'OFROU est en bonne position pour maîtriser **les futurs défis** que posera l'entretien des routes nationales.

Les conséquences exactes de cette évolution ne sont pas encore prévisibles. De manière générale, le réchauffement climatique risque toutefois d'entraîner une augmentation des coûts. Si les besoins d'entretien croissants ne peuvent pas être satisfaits à temps, les risques en matière de sécurité routière et de disponibilité des routes nationales augmenteront également.

Risques liés au vieillissement des ponts

Les ponts sont actuellement en bon état. Toutefois, près de la moitié de ces ouvrages d'art a déjà entre 45 et 50 ans (→ cf. graphique p. 26 sur les années de construction des ouvrages d'art). Il est donc probable qu'ils seront plus nombreux à devoir faire l'objet d'une réfection ou d'un remplacement au cours des années à venir. Si l'entretien n'est pas réalisé à temps, certains ponts risquent de devoir être totalement ou partiellement fermés.

Opportunités

Organisation et structure

- Depuis 2008, l'OFROU constitue un grand savoir-faire en matière d'évaluation de l'état des infrastructures. Il peut ainsi détecter les risques en temps utile et réaliser des mesures ciblées par-delà les frontières cantonales.
- La structure décentralisée de l'OFROU, qui dispose de cinq filiales et onze unités territoriales, présente en même temps l'avantage que les infrastructures sont surveillées de façon quasi permanente sur le terrain dans le cadre de l'exploitation quotidienne et de l'entretien courant. Les connaissances locales sur l'état et la sécurité des divers ouvrages viennent donc compléter les évaluations périodiques de l'état. Le savoir ainsi obtenu permet de déterminer et de mettre en œuvre les mesures nécessaires à temps pour minimiser les risques menaçant la sécurité routière et la disponibilité des infrastructures.
- La surveillance de l'état des ouvrages s'améliore constamment grâce aux évaluations détaillées de l'état des infrastructures sur l'ensemble du territoire. Le risque de ne pas identifier à temps des dommages et de devoir prendre des mesures d'urgence onéreuses s'en trouve réduit.

Innovations techniques et capacité d'innovation

- Les innovations techniques telles que les ponts et chaussées roulants («ASTRA Bridge») réduisent les entraves au trafic durant les travaux d'entretien tout en améliorant la sécurité des travailleurs [10].
→ cf. encadré sur la page suivante pour de plus amples informations.
- Les possibilités toujours plus nombreuses offertes par les technologies numériques permettent de relever des données plus précises sur l'état des ouvrages. Elles permettent aussi à tous les services d'une organisation d'accéder en permanence à toutes les données pertinentes actuelles relatives aux infrastructures. Grâce aux nouvelles possibilités de relever et de gérer les données, la planification de l'entretien et la mise en œuvre des mesures correspondantes reposent sur de meilleures informations de base.

« ASTRA Bridge » : le trafic au-dessus, les travaux au-dessous

Grâce à l'« ASTRA Bridge », le trafic continue de s'écouler pendant les travaux d'assainissement, sans suppression ni déviation de voie.

Le volume de trafic sur les autoroutes suisses ne cesse d'augmenter, et ceci 24 heures sur 24. Même la nuit, il n'existe plus que des créneaux horaires très limités pour les travaux avec suppression de voies. Le travail de nuit est en outre synonyme de coûts plus élevés et de bruit indésirable.

Moins d'embouteillages, plus de sécurité

L'OFROU a développé l'« ASTRA Bridge » pour relever ces défis de manière innovante. Ce pont mobile long de près de 240 m permet de franchir un chantier à une vitesse pouvant atteindre 60 km/h. Construit au-dessus de la chaussée à assainir, il permet au trafic de s'écouler sur deux pistes. Environ 100 m sont à disposition en dessous du pont pour les travaux proprement dits. Une fois ces travaux terminés sous le pont, celui-ci se déplace de 100 m, guidé par un GPS, pour couvrir le prochain tronçon du chantier.

L'ASTRA Bridge permet ainsi d'effectuer des travaux d'entretien sur la chaussée quasiment sans suppression ou de rétrécissement de voie, nécessitant ainsi de longs chantiers où l'espace est restreint. En même temps, il rend le travail sur le chantier plus sûr et contribue à réduire les émissions sonores nocturnes.

Projet pilote sur l'A1

L'OFROU a utilisé l'« ASTRA Bridge » pour la première fois entre la mi-avril et fin août 2022 dans le canton de Soleure. Il s'est avéré que ce pont mobile fonctionne comme concept et comme machine et que les travaux peuvent être exécutés comme prévu. Le flux de trafic doit cependant être amélioré. L'inclinaison des rampes ascendantes et descendantes n'est pas encore satisfaisante en particulier pour les poids lourds. L'OFROU s'emploie actuellement à améliorer les rampes à cet égard. Sous réserve que les résultats des tests approfondis soient positifs, l'« ASTRA Bridge » modifié sera de nouveau utilisé à partir du printemps 2023.



Une approche innovante de l'entretien : l'ASTRA Bridge en utilisation pilote pour des travaux de remplacement de revêtement sur le tronçon de l'A1 Rechterswil-Luterbach.

3.3. Stratégies et mesures

Contrôle régulier des ouvrages

Le relevé régulier, systématique et uniforme de l'état des ouvrages constitue la base nécessaire à la planification de leur entretien et du suivi de l'évolution de leur état. Il permet en particulier de détecter à temps les modifications survenant dans le processus de vieillissement, imputables par exemple à une sollicitation accrue (augmentation du trafic des poids lourds) ou à une modification des conditions climatiques, et de les intégrer dans la planification de l'entretien.

Planification de l'entretien des routes nationales (UPlaNS)

Depuis 2000, l'OFROU poursuit une stratégie d'entretien appelée « planification de l'entretien des routes nationales » (UPlaNS), dont l'objectif est de garantir en tout temps la capacité, le bon fonctionnement, la disponibilité et la sécurité des routes nationales en utilisant les moyens financiers disponibles de manière optimale.

La mise en œuvre cette stratégie repose sur la définition par l'OFROU de tronçons d'entretien, pour lesquels il coordonne et planifie globalement tous les travaux qui, entravant la circulation, sont nécessaires à la réfection du réseau, à son aménagement ou à son adaptation aux normes actuelles. Cette démarche permet de réduire les entraves à la circulation dues aux chantiers tout en assurant à tout moment la sécurité des usagers de la route et du personnel engagé sur les chantiers.

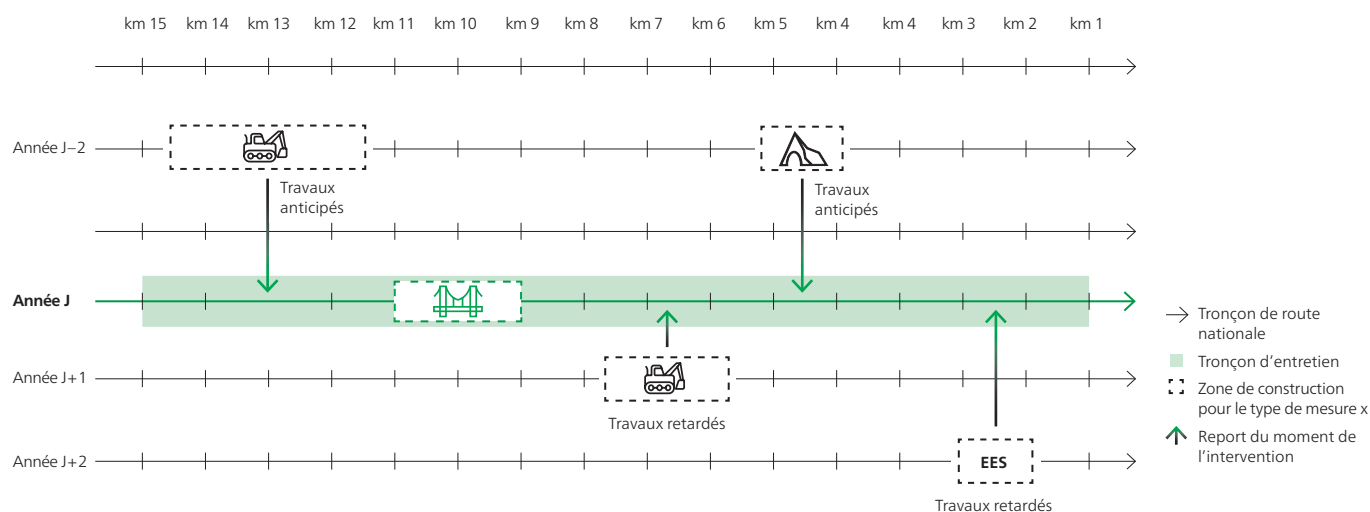
Au moment de définir les tronçons d'entretien, l'OFROU observe les points suivants :

- Les tronçons d'entretien sont assez grands, d'une longueur maximale de 15 kilomètres (11 minutes de trajet à 80 km/h).
- Toutes les mesures d'entretien nécessaires sur un tronçon d'entretien y sont réalisées simultanément, de sorte qu'aucune mesure entravant la circulation n'y sera plus nécessaire pendant quinze ans.



Des travaux impliquant une perturbation du trafic sont improbables sur un tronçon de route assaini pendant les 15 ans suivant la clôture d'un chantier.

Exemple de concentration temporelle et géographique de travaux selon la planification de l'entretien UPlaNS



- La distance qui sépare deux grands chantiers est d'au moins 30 kilomètres.
- Les travaux sont planifiés et exécutés de telle manière que la durée du chantier soit aussi brève que possible et que les entraves à la circulation soient minimisées.
- Les voies de circulation ne sont fermées qu'aux heures creuses.
- L'OFROU crée des incitations pour les entreprises mandatées qui accélèrent la progression des travaux (par ex. systèmes de bonus-malus fondés sur la durée convenue des travaux).

La procédure ci-dessus permet de concentrer et de réduire dans l'espace et le temps aussi bien les ressources que les entraves à la circulation occasionnées par les travaux d'entretien. Sur chaque tronçon d'entretien défini, les réfections nécessaires sont planifiées et exécutées simultanément pour l'ensemble des éléments constitutifs (voies de circulation, ouvrages d'art, EES, etc.) [11].

En sa qualité de service responsable de l'intégralité de la planification et de l'exécution des travaux, l'OFROU dispose en tout temps d'une bonne vue d'ensemble de l'état du réseau des routes nationales et peut identifier les besoins d'entretien en temps utile. Une utilisation ciblée des moyens financiers et des ressources pour la planification ainsi qu'une conception sur le long terme de la planification des tronçons d'entretien et des moyens financiers sont ainsi garanties.

Développement de la planification de l'entretien

Afin de tenir compte encore mieux à l'avenir des exigences politiques toujours plus élevées et des besoins d'entretien croissants, l'OFROU consolide et optimise les bases, les processus et les instruments de planification de l'entretien. En 2018, le domaine Gestion du patrimoine a été créé à la centrale d'Ittigen. Ce domaine constitue, au sein de l'OFROU, la plateforme organisationnelle de planification de l'entretien à l'échelle suisse. Ses tâches opérationnelles générales consistent à coordonner et soutenir les filiales à l'échelle nationale et à uniformiser ou consolider les tâches et les processus. Le domaine Gestion du patrimoine est en outre responsable de la qualité des données, c'est-à-dire de la gestion générale des données relatives aux infrastructures et à leur état dans le contexte de la planification de l'entretien.

Mesures supplémentaires

- Encouragement de l'innovation
- L'OFROU encourage, par des soutiens personnels et en finançant des travaux de recherche, le développement et l'élargissement des connaissances orientées vers l'application en matière de routes et de circulation routière. Ces connaissances optimisent à leur tour la planification et la réalisation des travaux d'entretien. Dans ce contexte, il importe de collaborer étroitement avec l'Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS), l'Association suisse des ingénieurs et

experts en transports (SVI) et la Société suisse des ingénieurs et des architectes (sia), qui se définissent comme une plateforme pour des transports durables et des infrastructures d'avenir.

- En coopération avec des partenaires, l'OFROU teste des possibilités d'optimisation de l'entretien dans le cadre de projets pilotes. Par exemple, il a développé et testé avec des partenaires un prototype de pont roulant («ASTRA Bridge») [10]. (Pour de plus amples informations, voir l'encadré sur la page 35.)
- Aménagement ciblé et élimination des goulets d'étranglement: dans le cadre du PRODES des routes nationales, l'OFROU travaille sur des projets d'élimination des goulets d'étranglement et d'extension des capacités, car les mesures d'entretien ne permettent pas à elles seules d'augmenter la fluidité du trafic. Les extensions de capacité réduisent les bouchons aux endroits névralgiques tout en facilitant l'exécution des travaux d'entretien. Tous les quatre ans, le Conseil fédéral soumet au Parlement pour délibération une étape d'aménagement élaborée sur la base du PRODES des routes nationales [12].



→ Cf. www.astra.admin.ch/astra/fr/home/themen/nationalstrassen/weiterentwicklung.html

4.

4. Futurs besoins financiers

Entre 2002 et 2027, les dépenses pour l'entretien des routes nationales passeront de 1,06 milliard de francs à 1,14 milliard de francs. Deux raisons expliquent cette évolution : d'abord, il existe un besoin de rattrapage persistant s'agissant de l'entretien d'une partie des infrastructures ; ensuite, la quantité et la complexité de l'ensemble des infrastructures à entretenir augmentera à l'avenir. L'entretien des routes nationales est financé par le fonds FORTA.

4.1. Dépenses d'entretien prévues

4.2. Financement des routes nationales

4.1. Dépenses d'entretien prévues

Le bon état actuel des infrastructures du réseau des routes nationales est le résultat des travaux d'entretien que l'OFROU a réalisés par le passé. Cependant, le niveau souhaité n'ayant pas encore été atteint dans tous les domaines, les investissements d'entretien doivent être intensifiés dans certains d'entre eux. Compte tenu du niveau en hausse des standards de développement et de la charge croissante de l'environnement et du trafic sur le réseau, il faut aussi s'attendre à des besoins d'entretien croissants pour l'ensemble du réseau. Enfin, les besoins financiers vont encore augmenter parce que l'entretien des tronçons NAR présente un certain besoin de

rattrapage. C'est pourquoi l'OFROU prévoit des dépenses annuelles comprises entre 1,06 et 1,14 milliard de francs pour l'entretien du réseau des routes nationales dans son ensemble pendant la période 2022–2027.

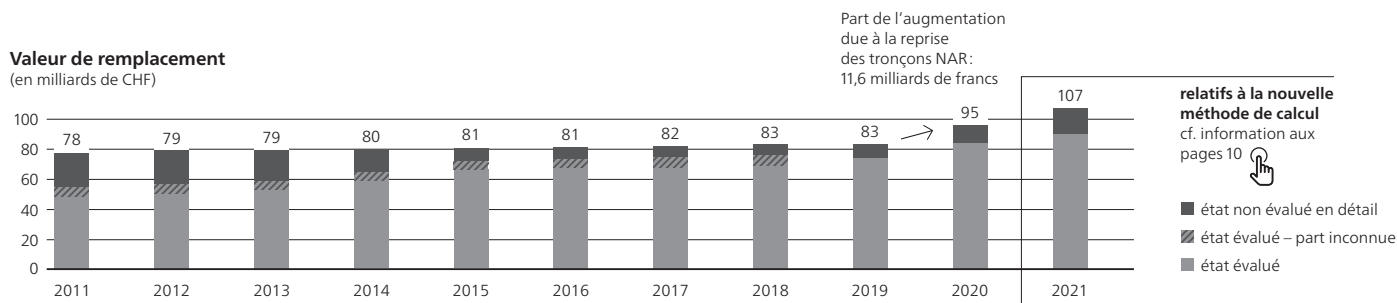
Selon les estimations de l'OFROU, les besoins d'entretien à long terme devraient correspondre à environ 1,2 % de la valeur de remplacement actuelle (→ cf. annexe 1.4, «Durée de vie et besoin d'entretien des infrastructures»). La valeur de remplacement du réseau calculée cette année sur une nouvelle base (107 milliard de francs) est supérieure de plus de 12 % à la valeur de remplacement de l'année

précédente (95 milliards de francs). Sur la base de l'estimation présentée ci-dessus de 1,2 % de la valeur de remplacement, les besoins d'entretien à prévoir devraient aussi progresser de 12 %, de 1,14 milliard de francs bien comptés (2020) à 1,28 milliards de francs (2021). Cette valeur est nettement au-dessus des dépenses budgétées pour la période 2022-2027 (moyenne de 1,11 milliard de francs). Dans le cadre de l'établissement de ses rapports, l'OFROU évalue chaque année les futurs besoins financiers sur la base de l'état actuel du réseau et il les adapte en fonction de l'état des connaissances actuelles. On verra ces prochaines années si le facteur éprouvé (1,2 % de la

Routes nationales

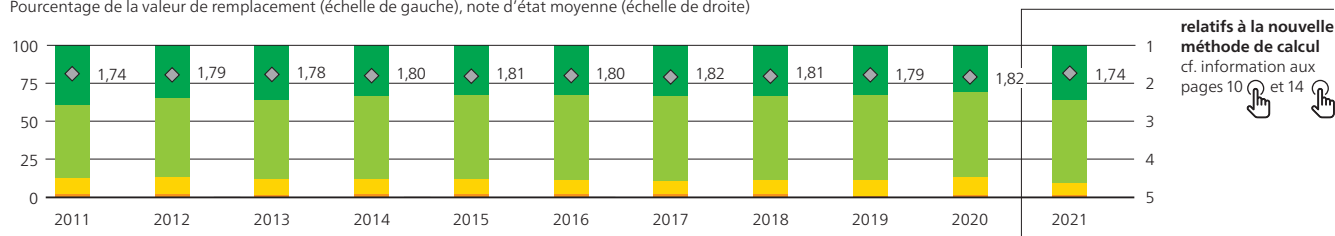
2011 à 2027

Valeur de remplacement (en milliards de CHF)

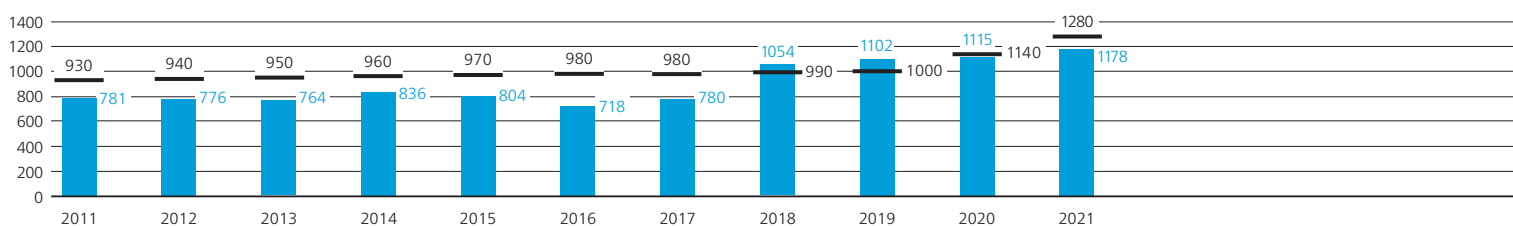


État

Pourcentage de la valeur de remplacement (échelle de gauche), note d'état moyenne (échelle de droite)



Dépenses d'entretien (en millions de CHF)



04	Résumé
08	Introduction
11	État actuel
19	Rétrospective
31	Risques, opportunités et mesures
39	Futurs besoins financiers
43	Références et éléments bibliographiques
44	Annexe

valeur de remplacement) est toujours adéquat pour estimer les besoins d'entretien annuels ou s'il faut l'adapter.

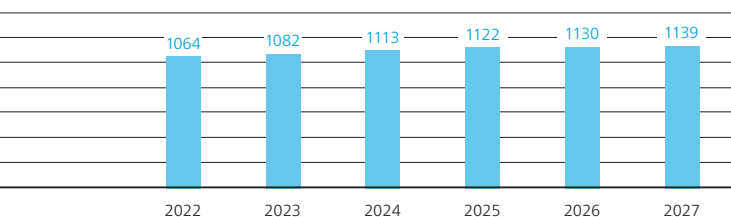
Indépendamment de cette évolution, il ressort clairement de la comparaison entre les dépenses prévues jusqu'en 2027 et les moyens financiers investis ces dix dernières années dans l'entretien que l'OFROU continuera d'accorder à l'avenir une grande importance à l'entretien.

L'OFROU développe sa planification de l'entretien sans relâche (→ cf. section 3.3 «Stratégies et mesures»). Il adapte ainsi continuellement sa planification des mesures d'entretien à l'augmentation des besoins d'entretien. Les optimisations apportées garantissent que les ressources financières continueront d'être utilisées de façon ciblée et qu'elles déploieront ainsi un maximum d'effets.

Classes d'état (CE)

- CE1
- CE2
- CE3
- CE4
- CE5

◆ Note d'état moyenne

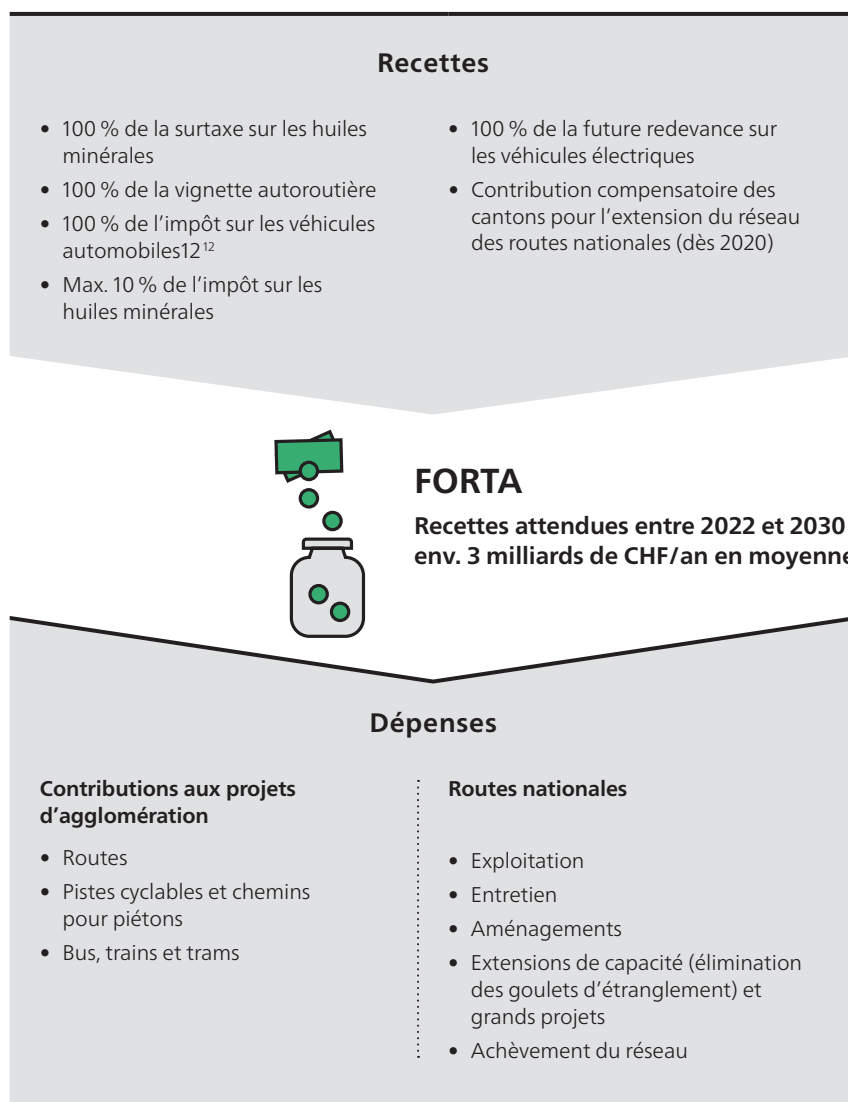


- Dépenses d'entretien pour l'ensemble du réseau des routes nationales entre 2011 et 2021
- Besoins financiers budgétés par l'OFROU
- Moyenne à long terme des besoins d'entretien annuels (correspond à 1,2 % de la valeur de remplacement)

4.2. Financement des routes nationales

L'entretien des routes nationales est financé par le FORTA, comme l'exploitation, l'aménagement et l'achèvement du réseau ainsi que les extensions de capacité. [4] Introduit en 2018, le FORTA vise à garantir le financement à long terme des routes nationales et des projets d'agglomération. Il permet de tenir compte de l'augmentation de la mobilité sur les routes nationales et dans les villes ainsi que de la hausse des coûts qui en résulte.

Le FORTA est alimenté par différentes sources de recettes, notamment les revenus de la surtaxe sur les huiles minérales et de la vignette autoroutière. À l'avenir, une redevance sur les voitures électriques et les autres véhicules dotés d'une propulsion alternative sera aussi versée au fonds. Le graphique présente les diverses sources de recettes qui alimentent le FORTA ainsi que les tâches et les projets financés par le fonds. Quelque 3 milliards de francs sont prévus en moyenne chaque année jusqu'en 2030 pour le financement de ces tâches et projets. Les coûts d'entretien budgétés pour les routes nationales, compris entre 1,06 milliard et 1,14 milliards de francs par an à l'avenir, consomment plus d'un tiers, soit une part considérable de ces moyens financiers.



¹² Au besoin, une part de l'impôt sur les véhicules automobiles sera versée au financement spécial pour la circulation routière (FSCR).

Références et éléments bibliographiques

- 1 Route et trafic 2022. Évolutions, chiffres et faits, Office fédéral des routes (OFROU)
- 2 Site web de l'Office fédéral de la statistique, www.bfs.admin.ch (consulté le 09.08.2022)
- 3 Verkehrsentwicklung und Verkehrsfluss 2021, Office fédéral des routes (OFROU)
- 4 www.astra.admin.ch/astra/fr/home/themes/strassenfinanzierung/naf.html, site web de l'Office fédéral des routes OFROU (consulté le 09.08.2022)
- 5 Rapport sur l'état du réseau des routes nationales 2018: entretien, aménagement, exploitation, Office fédéral des routes (OFROU)
- 6 Rapport sur l'état du réseau des routes nationales 2019, Office fédéral des routes OFROU
- 7 Rapport sur l'état du réseau des routes nationales, éd. 2020, Office fédéral des routes (OFROU)
- 8 Tunnelsicherheit bezüglich Selbstrettung (TUSI) – Zwischenbilanz 2020, Office fédéral des routes (OFROU), 30 juin 2020
- 9 Adaptation aux changements climatiques en Suisse: plan d'action 2020-2025, n° de référence: BAFU-230.12-08-18/1/3/12
- 10 Clip vidéo de l'OFROU sur le pont roulant, <https://www.youtube.com/watch?v=a7nQjHFVK7s>, ASTRA Bridge Detailstudie, février 2019, Office fédéral des routes OFROU (consulté le 13.07.2021)
- 11 Directive ASTRA 11002 Prise en considération de l'entretien dans l'élaboration des projets et lors de la construction des routes nationales, Office fédéral des routes (OFROU), octobre 2002.
- 12 Site web du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), <https://www.uvek.admin.ch/uvek/fr/home/transports/investissements/prodes-routes-nationales.html> (consulté le 09.08.2022)

Annexe A:

Méthodologie et bases

A.1. Infrastructures des quatre domaines techniques

Le rapport sur l'état du réseau des routes nationales couvre les quatre domaines techniques suivants : « chaussées », « ouvrages d'art », « tunnels » et « équipements d'exploitation et de sécurité ».

Le domaine « chaussées » comprend tous les éléments appartenant aux chaussées, y compris les glissières de sécurité, les systèmes de drainage et d'évacuation des eaux, la signalisation, le marquage et les parois anti-bruit.

Les ouvrages d'art comprennent pour l'essentiel les installations suivantes :

- les ponts et les viaducs,
- les galeries et les tranchées couvertes,
- les passages à faune,
- les murs de soutènement,
- les ponceaux,
- les ouvrages de protection contre les dangers naturels.

Le domaine « tunnels » comprend tous les éléments constituant la structure des tunnels, c'est-à-dire les voûtes extérieures et intérieures, la chaussée, les systèmes d'évacuation des eaux, les dalles intermédiaires, les galeries de sécurité, les stations d'approvisionnement en énergie et les puits de ventilation.

Quant aux « équipements d'exploitation et de sécurité » (EES), ils regroupent toutes les installations de distribution d'énergie (transformateurs, câbles), d'éclairage, de ventilation, de signalisation et de surveillance, les systèmes de communication et de gestion et les installations auxiliaires.

Les installations du réseau des routes nationales comptent certes d'autres bâtiments et installations, comme les centres d'entretien ou les dépôts et silos à sel, mais ceux-ci n'appartiennent pas aux quatre domaines techniques décrits ci-dessus et ne sont donc pas considérés dans le rapport sur l'état du réseau.

A.2. Facteurs influençant le vieillissement des infrastructures

Divers paramètres ont une incidence sur l'évolution de l'état du réseau des routes nationales et, partant, sur les coûts d'entretien de ce dernier. Ils sont présentés séparément ci-après pour chaque domaine :

Chaussées

- Charge de trafic, en particulier quantité de trafic lourd
- Cycles de gel/dégel, surtout leur périodicité
- Périodes de canicule, qui seront plus fréquentes à l'avenir en raison du changement climatique
- Événements ponctuels tels qu'accidents ou chaînage de véhicules

Ouvrages d'art

- Charge de trafic, en particulier quantité de trafic lourd
- Cycles de gel/dégel, surtout leur périodicité
- Salage hivernal
- Processus chimiques tels que carbonatation du béton ou réactions alcalis-granulats

Tunnels

- Poussée des roches ou du terrain en place
- Infiltrations d'eau
- Présence de roches gonflantes
- Salage hivernal (le trafic répartit le sel répandu sur la chaussée sur les premiers 100 mètres du tunnel)
- Processus chimiques tels que la carbonatation du béton ou les réactions alcalis-granulats

Équipements d'exploitation et de sécurité

- Nombre d'heures d'exploitation
- Complexité croissante des systèmes en raison des progrès technologique et donc durée d'utilisation réduite de leurs éléments
- Indisponibilité des pièces de rechange ou des services de soutien
- Évolution des directives dans le domaine de la sécurité

Autres facteurs influençant l'entretien des routes nationales

Outre le vieillissement des infrastructures, les facteurs suivants jouent un rôle important pour l'entretien des routes nationales :

- La stratégie d'entretien des routes nationales vise à optimiser la disponibilité de ces dernières en concentrant les mesures d'entretien dans l'espace et le temps. Elle entraîne cependant une réduction de la durée d'utilisation de certains éléments.
- En raison de l'absence de redondance sur le réseau routier secondaire, la circulation doit être maintenue sur l'autoroute même durant les travaux d'entretien, ce qui accroît sensiblement les coûts d'entretien.
- Les lacunes en matière d'entretien ont pour effet de réduire la sécurité routière et d'accroître la nécessité de mettre en œuvre des mesures ponctuelles d'urgence (qui influent sur la fluidité du trafic et sur les coûts d'entretien).

A.3. Évaluation de l'état

Évaluation de l'état actuel du réseau

L'évaluation de l'état du réseau des routes nationales survient dans le cadre suivant :

- inspections régulières dans les divers domaines,
- observations sur place par le personnel d'exploitation,
- inspections spécifiques effectuées lors de l'élaboration de projets d'entretien.

Chaussées

L'évaluation de l'état des chaussées est définie dans la norme suisse SN 640 925b. Elle repose sur les quatre caractéristiques d'état ci-après, qui sont évaluées indépendamment les unes des autres pour chaque mètre carré de surface de chaussée :

- dommages superficiels
- planéité longitudinale
- planéité transversale
- qualité antidérapante

Les caractéristiques d'état sont évaluées au moyen d'une valeur comprise entre 0 et 5. Les valeurs possibles pour l'indice d'état correspondent aux classes d'état présentées dans le tableau ci-après.

Les indices d'état relevés sont agrégés en un indice d'état global I pour chaque tronçon de chaussée. À cet effet, les quatre caractéristiques d'état sont pondérées comme suit :

- I₀ Dommages superficiels : 10 %
- I₂ Planéité longitudinale : 30 %
- I₃ Planéité transversale : 30 %
- I₄ Qualité antidérapante : 30 %

Classe d'état	Désignation	Plage de valeurs de l'indice d'état
1	bon	0–1
2	moyen	1–2
3	satisfaisant	2–3
4	critique	3–4
5	mauvais	4–5

L'indice d'état agrégé est ensuite transposé en une classe d'état, ce qui permet de le comparer à l'état des infrastructures d'autres domaines. La transposition de l'indice d'état dans une classe d'état est elle aussi effectuée conformément au tableau ci-dessus. Le tableau en page 9 du rapport comporte des informations complémentaires sur la signification des cinq classes d'état.

Nous partons de deux valeurs de remplacement différentes par unité de surface de chaussée, car la valeur de remplacement des chaussées à sens de circulation séparées (autoroutes) est plus élevée que celle des chaussées sans séparation des sens de circulation et que celle des chaussées et places de stationnement des aires de repos et de ravitaillement. Le calcul de la note d'état moyenne et la répartition des chaussées en classes d'état (de 1 à 5), indiquée dans le rapport sur l'état du réseau, est pondérée selon la valeur de remplacement respective des chaussées attribuées aux classes d'état 1 à 5.

Ouvrages d'art et tunnels

Les ouvrages d'art et les tunnels sont inspectés tous les cinq ans. L'évaluation de l'état des ouvrages est effectuée de façon globale, mais aussi au niveau des diverses installations et éléments qui composent les ouvrages et les tunnels.

Les ouvrages examinés sont évalués au moyen d'une classe d'état comprise entre 1 et 5 (→ cf. tableau en page 9 du rapport pour de plus amples informations sur la signification des cinq classes d'état).

Le rapport sur l'état du réseau présente la valeur de remplacement globale des ouvrages d'art et des tunnels par classes d'état de 1 à 5. Pour calculer la note d'état moyenne, on pondère la classe d'état de chaque ouvrage selon sa valeur de remplacement.

04	Résumé
08	Introduction
11	État actuel
19	Rétrospective
31	Risques, opportunités et mesures
39	Futurs besoins financiers
43	Références et éléments bibliographiques
44	Annexe

Équipements d'exploitation et de sécurité (EES)

L'évaluation est effectuée sur la base de quatre critères principaux qui comprennent eux-mêmes plusieurs sous-critères (→ cf. tableau à droite). Chaque critère principal et sous-critère est évalué au moyen d'une classe d'état comprise entre 1 et 5. Ces classes d'état sont à leur tour agrégées en une classe d'état globale pour l'installation concernée ou pour la partie d'installation (→ cf. tableau en page 9 du rapport pour de plus amples informations sur la signification des cinq classes d'état).

Les EES se trouvent surtout dans les tunnels et les tranchées couvertes. Il s'agit d'installations utiles à l'approvisionnement en énergie, à l'éclairage, à la ventilation, etc. Actuellement, nous ne considérons que les EES des tunnel dans l'évaluation de l'état du réseau. Nous calculons, par tunnel, la moyenne de toutes les évaluations disponibles de l'état des diverses installations d'EES et la pondérons selon les valeurs de remplacement approximatives de ces installations. Cette moyenne sert ensuite de note d'état générale de tous les EES du tunnel visé.

Nous calculons en conséquence la note d'état moyenne de tous les EES évalués sur le réseau des routes nationales à partir de la moyenne de la note globale calculée par objet ou par tunnel, que nous pondérons selon la valeur de remplacement des EES de l'objet considéré.

Vue d'ensemble de la signification des classes d'état

Comme expliqué plus haut, des classes d'état sont attribuées aux diverses installations de chaque domaine technique. Les classes d'état ont une signification différente selon le domaine. Le tableau en page 9 du rapport fournit une vue d'ensemble de leurs définitions et des codes couleurs utilisés ainsi qu'une description uniforme pour toutes les infrastructures.

Critères principaux et sous-critères pour l'évaluation des EES

État physique



État mécanique
État électrique

Fonctionnement



État de fonctionnement des agrégats

Documentation et rapport de sécurité



Documentation
Rapport de sécurité selon l'ordonnance sur les installations électriques à basse tension

Efficacité



Disponibilité des pièces de rechange
Coefficient de dérangement
Disponibilité des services de soutien
Durée d'utilisation restante

A.4.

Durée de vie et besoin d'entretien des infrastructures

Durée de vie

La durée de vie d'un élément correspond à la période durant laquelle son utilisation et son fonctionnement normal sont garantis sans qu'il soit nécessaire de mettre en œuvre des mesures particulières (à l'exception de l'entretien courant). Elle correspond donc à l'intervalle de temps pendant lequel l'élément satisfait aux exigences minimales posées à divers paramètres de performance.

Chaque partie constitutive d'un objet¹³ a sa propre durée de vie, qui influence celle de l'objet dans sa globalité. La durée de vie théorique de tous les éléments des quatre domaines techniques des routes nationales est définie dans des normes techniques. Lors de l'élaboration du projet de construction, le maître d'ouvrage définit la durée d'utilisation de l'objet prévu.

L'ingénieur chargé de la conception dimensionne chaque élément de telle sorte que sa durée de vie soit au moins aussi longue que sa durée d'utilisation. Or, la durée de vie effective d'un élément est influencée par son utilisation et par les sollicitations récurrentes auxquelles il est soumis au cours du temps (voir annexe A.2 «Facteurs influençant le vieillissement des infrastructures»).

La durée de vie des éléments des quatre domaines techniques est indiquée sous forme d'intervalles de temps, car elle varie selon les éléments qui composent l'objet. Ces intervalles de temps sont les suivants :

- **chaussées :**
entre 15 et 25 ans
- **ouvrages d'art :**
entre 75 et 90 ans
- **tunnels :**
entre 50 et 100 ans
- **équipements d'exploitation et de sécurité :**
entre 10 et 30 ans

Besoin d'entretien

La valeur de remplacement d'une infrastructure existante désigne le montant, en francs, qu'il faudrait dépenser aujourd'hui pour réaliser à neuf une infrastructure équivalente, c'est-à-dire conforme à l'état actuel de la technique et aux exigences actuelles de la société. Elle ne correspond donc pas à la valeur de construction de l'infrastructure à l'époque, mais à la valeur d'une infrastructure équivalente réalisée dans les conditions actuelles (Manuel sur la gestion des infrastructures (Manuel sur la gestion des infrastructures, édition de 2014, Association suisse des infrastructures communales). Afin de conserver les routes nationales sur le long terme, l'OFROU estime les investissements d'entretien annuels nécessaires à concurrence d'un montant en francs qui correspondait en moyenne sur le long terme à 1,2 % de la valeur de remplacement.

Les investissements effectifs peuvent, certaines années, être supérieurs ou inférieurs au pourcentage ci-dessus selon la nécessité d'agir au moment considéré et la faisabilité de l'intervention. Cependant, le besoin d'entretien devrait être couvert en moyenne pluriannuelle pour compenser le vieillissement des infrastructures et maintenir leur état à long terme.

¹³ Par exemple, un pont est composé de divers éléments constitutifs, tels que le tablier, la culée ou les piliers.

Annexe B:

Aide à la lecture et à l'interprétation

La présente aide à la lecture et à l'interprétation fournit un aperçu des variables utilisées dans le rapport et montre comment lire leur représentation graphique dans le résumé et les chapitres 1, 2 et 4.

Nous évaluons l'état des routes nationales et les investissements d'entretien réalisés ces dernières années sur la base des chiffres-clés. Nous présentons également les dépenses d'entretien prévues par l'OFROU et les évaluons en regard de l'état actuel des infrastructures, de l'évolution de cet état et des investissements déjà consentis.

Nous considérons les trois variables principales ci-après pour chacun des quatre domaines techniques (chaussées, ouvrages d'art, tunnels et EES) et pour le réseau dans son ensemble :

- (1) valeur de remplacement,
- (2) état,
- (3) dépenses ou coûts d'entretien.

Dans nos graphiques, nous représentons les trois variables ci-dessus dans cet ordre, dans trois diagrammes placés les uns en dessous des autres.

Valeur de remplacement

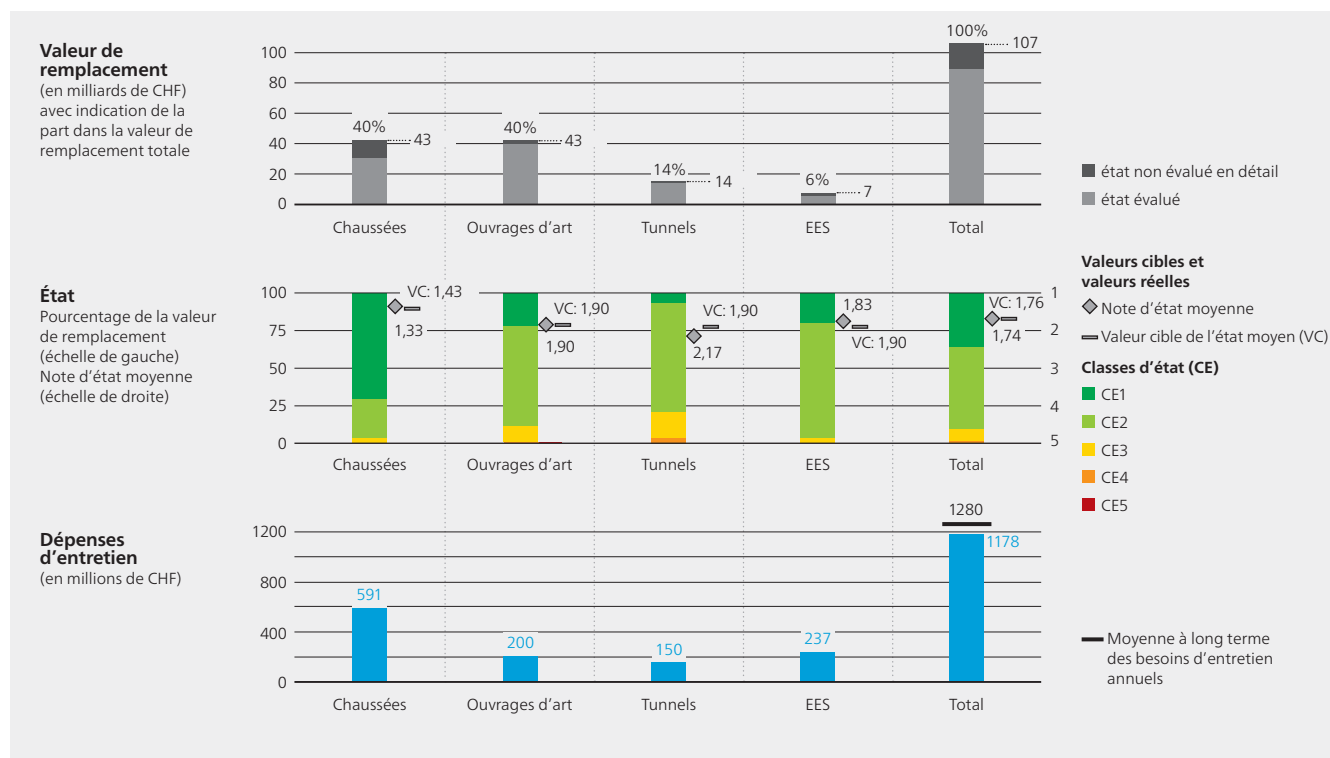
La valeur de remplacement d'une infrastructure existante désigne le montant, en francs, qu'il faudrait dépenser aujourd'hui pour réaliser à neuf une infrastructure équivalente, c'est-à-dire conforme à l'état actuel de la technique et aux exigences actuelles de la société. Elle ne correspond donc pas à la valeur de construction de l'infrastructure à l'époque, mais à la valeur d'une infrastructure équivalente réalisée dans les conditions actuelles¹⁴.

Nous recourons à cette variable pour représenter la valeur et l'importance des infrastructures d'un domaine et de l'ensemble du réseau des routes nationales. Elle permet de comparer directement l'importance des infrastructures pour tant très disparates (chaussées, ouvrages d'art, etc.) des quatre domaines. En outre, elle représente une variable de référence essentielle par rapport aux deux autres variables principales que

sont l'état et les dépenses d'entretien. En effet, la valeur de remplacement d'un domaine ou de l'ensemble du réseau nous permet de mieux comprendre, pour un état donné, les dépenses d'entretien consenties, les mesures nécessaires ainsi que les coûts d'entretien futurs et de les mettre en relation avec la valeur et l'importance des infrastructures considérées.

Dans chaque illustration en trois parties, la valeur de remplacement est indiquée dans le diagramme supérieur (→ cf. exemple en haut de la page suivante), qui représente la part des installations dont l'état a été évalué dans le cadre d'inspections régulières (voir annexe A.3. «Évaluation de l'état») et celle des installations dont l'état n'a pas encore été évalué. La colonne tout à droite correspond à la valeur de remplacement cumulée des quatre domaines techniques, c'est-à-dire à la valeur de remplacement de l'ensemble du réseau.

¹⁴ Manuel sur la gestion des infrastructures, édition de 2014, Association suisse des infrastructures communales



État

L'état des infrastructures est relevé et évalué de manière différente selon le domaine (voir annexe A.3. «Évaluation de l'état»).

Les tronçons de chaussée¹⁵ et les installations sont évaluées au moyen d'une note ou d'une classe d'état comprise entre 1 et 5. Le tableau à droite détaille verbalement les cinq classes d'état. Notons que les désignations des classes d'état ne sont pas uniformes et qu'elles diffèrent selon le domaine et pour l'ensemble du réseau.

Brève désignation de la note d'état

Classe d'état	Chaussées	Ouvrages d'art et tunnels	EES	Ensemble du réseau	Description
1	bon	bon	bon	bon	Aucun dommage ou dommages minimes.
2	moyen	acceptable	acceptable	acceptable	Dommages insignifiants sans incidence sur la sécurité. Ces dommages requièrent une surveillance accrue.
3	satisfaisant	endommagé	insuffisant	insuffisant	Dommages de moyenne gravité sans incidence sur la sécurité. Ces dommages requièrent une surveillance accrue.
4	critique	mauvais	mauvais	mauvais	Dommages importants sans incidence sur la sécurité structurale ou la sécurité routière. Une mesure est nécessaire à moyen terme.
5	mauvais	alarmant	alarmant	alarmant	Des mesures urgentes sont requises, par exemple le remplacement d'un joint de chaussée, le remplacement d'éléments isolés, le montage d'appuis provisoires ou l'introduction d'une limitation de poids.

¹⁵ Les chaussées sont évaluées par tronçon au moyen d'un indice d'état compris entre 0,0 et 5,0.

La relation entre l'indice d'état et les classes d'état décrites ici est représentée au point A.3 de la présente annexe.

Indication de l'état

L'état indiqué se rapporte à un domaine ou à l'ensemble du réseau. Il présente, sous forme de barres de couleur superposées, la valeur de remplacement des installations par classe d'état. Les états sont représentés au milieu des illustrations, dans le diagramme figurant au-dessous de celui des valeurs de remplacement (→ cf. exemple en haut de la page précédente).

Note d'état moyenne

La note d'état moyenne pour les quatre domaines techniques et l'ensemble du réseau est calculée à partir de la valeur de remplacement des installations dans les diverses classes d'état (voir annexe A.3). Elle reflète donc l'état global des infrastructures considérées. Plus elle est faible, meilleur est l'état global des infrastructures visées. L'OFROU a fixé des valeurs cibles pour chaque domaine et pour l'ensemble du réseau s'agissant de la note d'état moyenne. Le graphique ci-dessous montre si la valeur obtenue est égale, supérieure ou inférieure à la valeur cible.

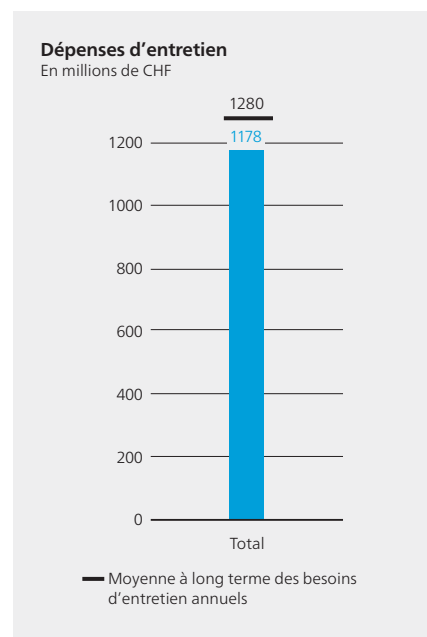
Dépenses d'entretien

Le diagramme de la troisième ligne présente les dépenses d'entretien. Il fait en outre apparaître, pour l'ensemble du

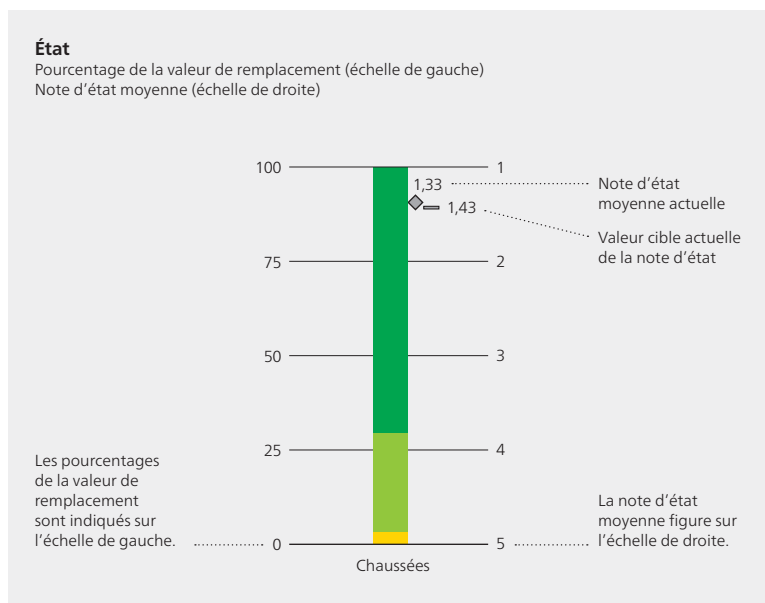
réseau, le besoin d'entretien annuel qui serait nécessaire, selon les estimations de l'OFROU, à la conservation du réseau des routes nationales sur le long terme (voir annexe A.4 « Durée de vie et besoin d'entretien des infrastructures »). Il montre donc si les dépenses actuellement consenties correspondent aux besoins à long terme ou si elles leur sont inférieures ou supérieures (→ cf. illustration de droite).

Comparaison des valeurs de remplacement, des états et des dépenses

L'alignement vertical des trois diagrammes relatifs à la valeur de remplacement, à l'état et aux dépenses d'entretien permet de mettre en relation ces éléments pour chaque domaine et de manière globale. Par exemple, pour un domaine donné, plus la valeur de remplacement des infrastructures est élevée et plus leur état est mauvais, plus il faudra s'attendre à des dépenses élevées. Par ailleurs, il faudra aussi prévoir des coûts d'entretien élevés si la durée de vie des installations est brève, à l'instar de ce qui prévaut pour les EES (voir annexe A.4). C'est pourquoi les dépenses sont en général relativement importantes dans ce cas par rapport à la valeur de remplacement.



Les dépenses d'entretien actuelles sont comparées à la moyenne des besoins d'entretien annuels. En 2021, les dépenses de 1178 millions de francs étaient inférieures à la moyenne des besoins d'entretien.



La note d'état moyenne des chaussées est actuellement de 1,33. Elle dépasse donc la valeur cible de 1,43. L'état global visé pour les chaussées est donc actuellement atteint.

Comparaison des domaines technique

L'alignement horizontal des quatre domaines permet de les comparer entre eux et de les mettre en relation également avec l'ensemble du réseau. Les valeurs cibles et les valeurs actuelles peuvent être lues et comparées directement.

Rétrospective et prévision des futurs besoins financiers

En plus de décrire l'état actuel, le rapport présente une rétrospective (chapitre 2) et un aperçu de l'évolution des dépenses d'entretien budgétées pour les années à venir (chapitre 4). Il comprend aussi des explications détaillées à ce sujet.



Office fédéral des routes (OFROU)

Pulverstrasse 13
CH-3003 Berne
Tél. : 058 462 94 11
Fax : 058 463 23 03
info@astra.admin.ch