



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU

DIRECTIVE

GESTION DE LA MAINTENANCE DES ROUTES NATIONALES – BASES ET PRINCIPES

Édition 2025 V1.00

ASTRA 1B002

Impressum

Auteurs / groupe de travail

Charles-Henri Demory	OFROU N, SSI, présidence
Bernard Gogniat	OFROU N, SSI
Jan Wunderlich	IMC GmbH, Zürich
Dr. Nicolas Bueche	Nibuxs Sàrl, Ecublens
Dr. Rade Hajdin	IMC GmbH, Zürich
Dr. Andreas Fastrich	IMC GmbH, Zürich
Marc Delaby	Nibuxs Sàrl, Ecublens

Groupe de suivi

Mariano Franco	OFROU I-W, FU
Vincent Gorgé	OFROU I-W, F1, EP
Dr. Federico Irati	OFROU N, SSI
Laris Magistretti	OFROU I-O, F5, EP
Mathias Malquarti	OFROU I-W, F1, EP
Michael Ritler	OFROU I-W, EP-Z
Timo Stammwitz	OFROU I-O, F5, PM
Cédric Vuilleumier	OFROU I-W, EP-Z
Walter Waldis	OFROU N, SSI

Langue originale

Français

Éditeur

Office fédéral des routes OFROU
Division Réseaux routiers N
Standards et sécurité de l'infrastructure SSI
3003 Berne

Diffusion

Le document est téléchargeable gratuitement sur le site www.ofrou.admin.ch.

© OFROU 2025

Reproduction à usage non commercial autorisée avec indication de la source.

Avant-propos

Avec une longueur de 2'258,9 kilomètres, le réseau des routes nationale absorbe plus de 45% des kilomètres-véhicules parcourus et joue ainsi un rôle central dans le système de transport suisse. L'infrastructure des routes nationales, qui supporte cette mobilité, représente une valeur de remplacement évaluée à 141 milliards de francs en 2023.

Pour assurer la conservation de l'infrastructure des routes nationales, l'OFROU investit chaque année plus d'un milliard et demi de francs dans son entretien et son adaptation. Ces investissements continus permettent de maintenir l'état de l'infrastructure et de l'adapter aux exigences actuelles.

La gestion de la maintenance permet que l'infrastructure des routes nationales réponde de façon optimale aux besoins des utilisateurs, de l'environnement et des tiers, en suivant les exigences légales, réglementaires et techniques et en tenant compte des ressources à disposition et de la rentabilité. L'OFROU garantit ainsi la sécurité et la fluidité du trafic et que les routes puissent, autant que possible être empruntées, aujourd'hui et dans le futur, sans restriction.

Les collaborateurs de l'OFROU et ses partenaires externes impliqués dans la gestion de la maintenance suivent ainsi la maxime suivante : la bonne mesure, au bon moment, au bon endroit et avec la bonne ampleur. La réalisation de cet objectif repose sur les trois grandes activités de la maintenance : la surveillance de l'infrastructure, la planification de la maintenance et l'exécution des projets.

La présente directive décrit les bases et principes de la gestion de la maintenance. Elle présente notamment les définitions, processus et activités de la maintenance, ainsi que les conditions cadres associées. Elle assure une compréhension uniforme au sein de l'OFROU entre les différentes parties de l'organisation et avec ses partenaires externes, ainsi qu'entre les spécialistes des différents types d'infrastructure et différentes disciplines techniques.

Office fédéral des routes

Jürg Röthlisberger
Directeur

Table des matières

Impressum	2
Avant-propos	3
 1 Introduction	 7
1.1 Objet	7
1.2 Champ d'application	7
1.3 Destinataires	8
1.4 Entrée en vigueur et modifications	8
 2 Vue d'ensemble des standards pour la maintenance des routes nationales	 9
2.1 Standards généraux	10
2.1.1 Directives	10
2.1.2 Documentations	10
2.2 Standards spécifiques "surveillance"	10
2.3 Standards spécifiques "maintenance"	11
 3 Bases	 12
3.1 Bases juridiques	12
3.2 Normes internationales	13
3.3 Normes nationales	13
 4 Définitions	 14
4.1 Infrastructure	14
4.2 Entretien	14
4.3 Adaptation	14
4.4 Aménagement	14
4.5 Maintenance	15
4.6 Inventaire	15
4.7 Gestion de la maintenance	15
4.8 Gestion de l'infrastructure	16
4.9 Système d'évaluation	16
 5 Objectifs de la gestion de la maintenance	 17
 6 Stratégie UPlaNS	 19
6.1 Généralités	19
6.2 1 ^{er} volet : délimitations	20
 7 Processus général	 21
7.1 Vue d'ensemble	21
7.2 Activités de la maintenance	22
 8 Surveillance de l'infrastructure	 23
8.1 Principes généraux	23
8.1.1 Fonctions	23
8.1.2 Résultats	23
8.2 Processus	24
8.3 Planification	25
8.3.1 Plan de surveillance	25
8.3.2 Programme de surveillance	26
8.4 Mise en œuvre	26
8.4.1 Données d'état	27

8.4.2	Rapport d'état	27
8.4.3	Rapport sur l'état du réseau des routes nationales	27
8.5	Etablissement de recommandations	28
8.5.1	Recommandations d'interventions	28
8.5.2	SoMa à mettre en œuvre	29
8.5.3	Compléments de surveillance	29
8.6	Moyens de surveillance	29
9	Planification de la maintenance	30
9.1	Principes généraux	30
9.1.1	Fonctions	30
9.1.2	Résultats	30
9.2	Processus	31
9.3	Prévision des valeurs des indicateurs du système d'évaluation	31
9.3.1	Évolution des valeurs indicateurs du système d'évaluation	32
9.4	Détermination des options de mesures	32
9.4.1	Options de mesures	33
9.4.2	Demande d'études complémentaires	33
9.5	Programmation de la maintenance	33
9.5.1	Programme de maintenance	34
9.6	Génération de projet	34
9.6.1	Rapport de génération de projet	35
10	Exécution des projets	36
10.1	Processus	36
10.2	Suivi de l'étude de projet	36
10.3	Suivi de la réalisation	37
10.4	Documentation de l'ouvrage réalisé	37
	Annexes	39
	Glossaire	63
	Bibliographie	72
	Liste des modifications	75

1 Introduction

1.1 Objet

La directive définit les bases et principes de la gestion de la maintenance de l'infrastructure des routes nationales. La gestion de la maintenance garantit la conservation de l'infrastructure des routes nationales au cours du temps et comprend la détermination, la planification et la mise en œuvre de mesures optimisées d'un point de vue global. Son contenu renseigne notamment sur les exigences relatives à la mise en œuvre des activités de la maintenance de l'infrastructure des routes nationales et les principes s'appliquant aux standards pour les routes nationales, ainsi qu'aux méthodes et outils qui supportent l'exécution de ces activités.

Elle est établie en conformité avec le cadre juridique et en cohérence avec les bases normatives actuelles (chapitre 3).

Elle définit :

- La gestion de la maintenance, la maintenance et leur terminologie (chapitre 4 et Glossaire) ;
- Le processus général de la maintenance (chapitre 7) ;

Ainsi que les bases et principes :

- Du cadre de la gestion de la maintenance (chapitres 5 et 6) ;
- Des activités de la maintenance :
 - Surveillance de l'infrastructure (chapitre 8) ;
 - Planification de la maintenance (chapitre 9) ;
 - Exécution des projets (chapitre 10).

La directive présente également une vue d'ensemble (chapitre 2) du corpus de standards pour les routes nationales qui soutient la gestion de la maintenance et la maintenance de l'infrastructure des routes nationales.

1.2 Champ d'application

La directive s'applique aux routes nationales de 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} classe au sens de la loi fédérale sur les routes nationales (LRN) [1].

Elle est valable pour l'infrastructure des routes nationales telle que définie dans la loi fédérale sur les routes nationales (LRN) [1] aux articles 6 à 8 et à l'article 2 de l'ordonnance sur les routes nationales (ORN) [5].

La directive traite de la gestion de la maintenance à l'échelle du système global de l'infrastructure des routes nationales. Elle établit des dispositions communes à tous les types d'infrastructure des routes nationales.

Les dispositions particulières à la gestion de la maintenance relatives aux différents types d'infrastructure sont traitées dans des standards pour les routes nationales spécifiques. Il en va de même, pour les dispositions particulières concernant les exigences légales, réglementaires ou techniques s'appliquant à l'infrastructure des routes nationales.

La figure ci-dessous présente les délimitations entre les termes utilisés dans la présente directive, lesquels découlent du cadre légal (loi fédérale sur les routes nationales (LRN) [1], ordonnance sur les routes nationales (ORN) [5], Loi fédérale du 30 septembre 2016 sur le fonds pour les routes nationales et pour le trafic d'agglomération (LFORTA) [2] et Loi fédérale du 22 mars 1985 concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire (LUMin) [3]).

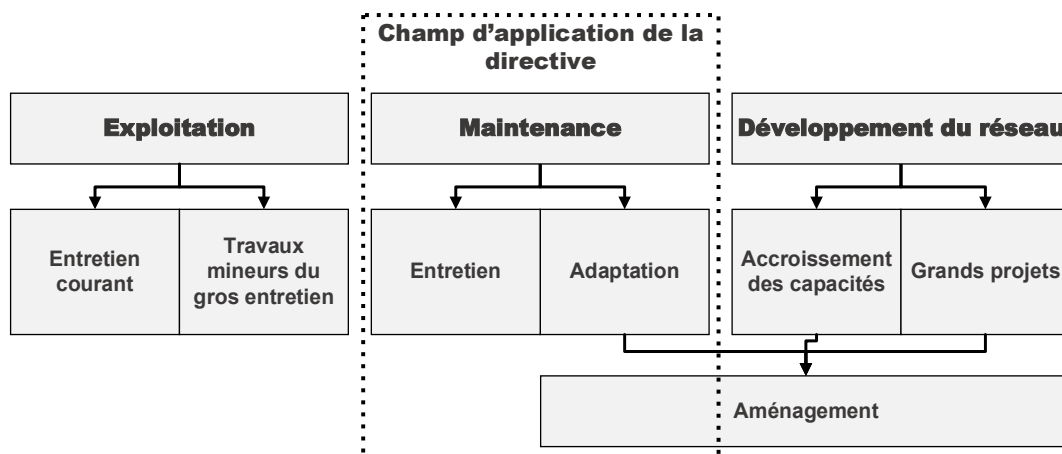


Fig. 1.1 Délimitation terminologique

La planification de la maintenance (planification des mesures d'entretien et d'adaptation) est étroitement coordonnée à celle du développement du réseau. Les travaux mineurs du gros entretien sont décidés en tenant compte de la maintenance.

La présente directive ne règle pas les aspects liés à la gestion des projets de maintenance. La gestion des projets relatifs à l'infrastructure des routes nationales est réglée conjointement pour les projets de maintenance et de développement du réseau dans des documents séparés.

1.3 Destinataires

La directive s'adresse à toutes les entités et personnes impliquées dans la gestion de la maintenance de l'infrastructure des routes nationales, aux niveaux stratégique et opérationnel.

Elle s'adresse tant aux entités et collaborateurs de l'OFROU chargés d'activités de gestion de la maintenance qu'aux partenaires l'appuyant pour la gestion ou exécutant les activités de la maintenance.

Elle s'adresse également à toute personne intéressée par les dispositions prises par l'OFROU pour assurer sa mission de gestion de la maintenance de l'infrastructure des routes nationales.

1.4 Entrée en vigueur et modifications

Ce document entre en vigueur le 21.11.2025. La « liste des modifications » se trouve à la page 75.

2 Vue d'ensemble des standards pour la maintenance des routes nationales

La directive fait partie d'un ensemble de standards qui constitue le cadre pour la gestion de la maintenance et la maintenance des routes nationales. Ce cadre s'applique à une infrastructure existante qui doit être entretenue et adaptée au cours du temps.

L'élaboration de cet ensemble de standards pour les routes nationales est en cours. Il comporte des standards existants, dont la révision ou l'élaboration est en cours ou dont l'élaboration doit encore débiter. Son développement s'inscrit dans un contexte d'évolution de la normalisation et des connaissances relatives à la maintenance.

Cet ensemble est composé de standards généraux et spécifiques. Il comporte pour chaque partie une directive, les documentations appropriées et un manuel technique.

Les standards généraux définissent les bases et principes de la gestion de la maintenance et garantissent leur application uniforme pour le système global de l'infrastructure. Ils constituent la base des normes spécifiques.

Les standards spécifiques définissent les bases et les prescriptions pour les différents types d'infrastructure (tracé, ouvrages d'art, tunnels et équipements d'exploitation et de sécurité). Les standards spécifiques définissent en détail comment la surveillance de l'infrastructure, respectivement la planification de la maintenance et l'exécution des projets, doivent être réalisées pour ces types d'infrastructure.

Type d'infrastructure				
Généraux	Directive 1B001 Objets de l'inventaire			
	Directive 1B002 Gestion de la maintenance des routes nationales – Bases et principes			
	Documentation(s) 8B0xx Gestion de la maintenance			
	Manuel technique 2B010 Planification de l'entretien			
Spécifiques	Tracé	Ouvrages d'art	Équipements d'exploitation et de sécurité (EES)	Tunnels
	Directive 110xx Surveillance Tracé	Directive 120xx Surveillance Ouvrages d'art	Directive 130xx Surveillance EES	Directive 140xx Surveillance Tunnel
	Directive 1100xx Maintenance Tracé	Directive 120xx Maintenance Ouvrages d'art	Directive 130xx Maintenance EES	Directive 140xx Maintenance Tunnel
	Documentation(s) 810xx Tracé	Documentation(s) 820xx Ouvrages d'art	Documentation(s) 830xx EES	Documentation(s) 840xx Tunnel
	Manuel technique 21001 Tracé / Environnement	Manuel technique 22001 Ouvrages d'art	Manuel technique 23001 EES	Manuel technique 24001 Tunnel / Géotechnique

Fig. 2.2 Vue d'ensemble, à terme, des standards pour les routes nationales

La classification des standards pour les routes nationales, leur hiérarchie et leur portée sont définies dans l'instruction 7A010 [11].

La gestion de la maintenance tient compte de tous les standards pour les routes nationales¹ qu'ils concernent les différents types d'infrastructure (comme le tracé, les ouvrages d'art, les tunnels ou les équipements d'exploitation et de sécurité (EES)), soient relatifs à des disciplines techniques (comme l'environnement, la géotechnique et la mobilité douce et voies de communication historiques) ou découlent de disciplines transversales. La gestion de la maintenance inclut la prise en compte des exigences liées à l'environnement dans toutes les activités de la maintenance.

2.1 Standards généraux

2.1.1 Directives

Les standards généraux suivants sont existants :

- La directive ASTRA 1B002 Gestion de la maintenance des routes nationales – Bases et principes qui garantit l'uniformité de la gestion de la maintenance ;
- La directive ASTRA 1B001 Objets de l'inventaire [8] qui garantit l'uniformité de l'inventaire de l'infrastructure des routes nationales.

2.1.2 Documentations

Les standards généraux suivants sont en cours d'élaboration :

- La documentation ASTRA 8B005 Gestion de la maintenance des routes nationales – système d'évaluation qui définit les couples objectifs-indicateurs du système d'évaluation (annexe II) valables pour l'infrastructure aux niveaux du réseau ou du portefeuille et les ressources ;
- Les documentations ASTRA 8B006 Catalogue pour la gestion de la maintenance – Ouvrages d'art et ASTRA 8B007 Catalogue pour la gestion de la maintenance – Tracé qui regroupent les couples objectifs-indicateurs du système d'évaluation (annexe II) valables aux niveaux des objets de l'infrastructure et de leurs composants, les instruments de calcul des prévisions d'évolution des indicateurs, ainsi que les mesures de maintenance.

2.2 Standards spécifiques "surveillance"

Les standards spécifiques "surveillance" donnent, pour chaque type d'infrastructure les informations techniques nécessaires pour la planification (8.3) et la mise en œuvre (8.4) de la surveillance de l'infrastructure (chapitre 8).

Ils définissent en détail quels moyens de surveillance (8.6 et annexe VI) sont à mettre en œuvre, à quelles conditions et comment, ainsi que les informations qui doivent être fournies par la surveillance.

Les directives spécifiques "surveillance" garantissent, pour chaque type d'infrastructure, l'uniformité de la surveillance de l'infrastructure des routes nationales.

Les standards spécifiques "surveillance" suivants sont existants :

- La directive ASTRA 11021 Surveillance de la chaussée - Relevé et évaluation de l'état [12] ;
- La directive² ASTRA 12002 Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales [13] (cette directive traite aussi, partiellement de la surveillance des tunnels) ;

¹ www.astra.admin.ch > Public professionnel > Documents pour les routes nationales / projets d'agglomération > Standards pour les routes nationales

² Cette directive est en cours de révision. Elle sera remplacée par deux directives séparées : ASTRA 12015 Surveillance des ouvrages d'art des routes nationales et ASTRA 12016 Maintenance des ouvrages d'art des routes nationales.

- La directive ASTRA 13028 Contrôle et test des EES [14].

Le standard spécifique "surveillance" suivant est en cours d'élaboration :

- La directive ASTRA 12015 Surveillance des ouvrages d'art des routes nationales.

Le standard spécifique "surveillance" suivant est planifié :

- La directive ASTRA 140xx Surveillance des tunnels des routes nationales.

2.3 Standards spécifiques "maintenance"

Les standards spécifiques "maintenance" donnent, pour chaque type d'infrastructure les informations techniques nécessaires pour la détermination des options de mesures (9.4) au stade de la planification de la maintenance (chapitre 9) et l'établissement de recommandation (8.5) au stade de la surveillance de l'infrastructure (chapitre 8).

Ils définissent les stratégies de maintenance à suivre, notamment des mesures de maintenance standard, leurs conditions de mise en œuvre et les séquences de mesures de maintenance optimales.

Les directives spécifiques "maintenance" garantissent, pour chaque type d'infrastructure, l'uniformité des stratégies de maintenance de l'infrastructure des routes nationales.

Le standard spécifique "maintenance" suivant est existant :

- La directive³ ASTRA 12002 Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales [13].

Les standards spécifiques "maintenance" suivants sont en cours d'élaboration :

- La directive ASTRA 11022 Maintenance de la chaussée ;
- La directive ASTRA 12016 Maintenance des ouvrages d'art des routes nationales.

Le standard spécifique "maintenance" suivant est planifié :

- La directive ASTRA 140xx Maintenance des tunnels des routes nationales.

³ Cette directive est en cours de révision. Elle sera remplacée par deux directives séparées : ASTRA 12015 Surveillance des ouvrages d'art des routes nationales et ASTRA 12016 Maintenance des ouvrages d'art des routes nationales.

3 Bases

3.1 Bases juridiques

Le rôle de l'OFROU en termes de maintenance de l'infrastructure du réseau des routes nationales et de gestion de la maintenance découle du droit fédéral, en particulier des éléments suivants :

- Loi fédérale sur les routes nationales (LRN) [1] ;
- Loi fédérale sur le fonds pour les routes nationales et pour le trafic d'agglomération (LFORTA) [2] ;
- Loi fédérale concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire et des autres moyens affectés à la circulation routière et au trafic aérien (LUMin) [3] ;
- Ordonnance sur les routes nationales (ORN) [5] ;
- Ordonnance sur l'organisation du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (Org DETEC) [6].

Où les fonctions de l'OFROU suivantes sont définies :

- Art. 10, al. 3, let. a. Org DETEC [6] : « préparer et appliquer des décisions en vue d'une politique [...] cohérente [...] notamment en ce qui concerne la construction, l'entretien et l'exploitation des routes nationales, [...] » ;
- Art. 10, al. 3, let. b. Org DETEC [6] : « [...] entretenir et exploiter les routes nationales [...] ».

Sachant que :

- Art. 49a al. 1 LRN [1] : « L'entretien et l'exploitation des routes nationales relèvent de la compétence de la Confédération. ».

Et que l'objectif suivant est assigné à l'OFROU :

- Art. 10, al. 2, let. a. Org DETEC [6] : « [...] assurer la conservation d'un réseau de routes nationales répondant aux critères de sécurité, de capacité et de rentabilité ».

La maintenance devant être exécutée aux conditions suivantes :

- Art. 49 LRN [1] : « Les routes nationales et leurs installations techniques doivent être entretenues et exploitées selon des principes économiques de telle façon qu'un trafic sûr et fluide soit garanti et que les routes puissent autant que possible être empruntées sans restriction. ».

Les exigences suivantes étant fixées pour la gestion de la maintenance :

- Art. 46 al. 1 ORN [5] : « L'OFROU veille à ce que l'entretien soit suffisant du point de vue technique et avantageux financièrement et contrôle régulièrement l'état de la route » ;
- Art. 46 al. 2 ORN [5] : « Il [l'OFROU] planifie les mesures d'entretien à long terme. Il les coordonne de manière à assurer la capacité des routes nationales et à maintenir au minimum le nombre de chantiers par section. »

Pour l'infrastructure des routes nationales :

- Art. 6 LRN [1] : « Les routes nationales comprennent outre la chaussée, toutes les installations nécessaires à l'aménagement rationnel des routes, notamment les ouvrages d'art, les jonctions, les places de stationnement, les signaux, les installations pour l'utilisation et l'entretien des routes, les plantations, ainsi que les talus dont l'exploitation ne peut pas être attendue des riverains. Au niveau des jonctions vers des routes nationales de première ou de deuxième classe ainsi que sur les routes nationales de troisième

classe, les surfaces destinées aux piétons et aux cyclistes telles que les bandes cyclables, les trottoirs ou les chemins pour piétons et les pistes cyclables séparés de la route ainsi que les arrêts des transports publics font partie de la chaussée. »

3.2 Normes internationales

La présente directive est en relation avec les normes internationales suivantes :

- ISO 55000:2024 Gestion d'actifs — Aperçu général, principes et terminologie [24] ;
- ISO 55001:2024 Gestion d'actifs — Systèmes de gestion d'actifs — Exigences [25] ;
- ISO 55002:2018 Gestion d'actifs — Systèmes de management — Lignes directrices relatives à l'application de l'ISO 55001 [26].

3.3 Normes nationales

La présente directive est en relation avec les normes nationales suivantes :

- SN 640 900 Gestion de la maintenance — Norme de base (2022) [18] ;
- VSS 40901 Système de gestion de l'entretien ; système des objectifs (2019) [19] ;
- VSS 40902 Système de gestion de l'entretien ; guide pour la réalisation (2019) [20] ;
- SIA 469:1997 Conservation des ouvrages [17].

4 Définitions

Ce chapitre présente les termes et définitions essentielles. L'ensemble des termes utilisés dans la directive sont définis dans le Glossaire. Les termes en italien et en allemand correspondant aux termes en français y sont également indiqués.

4.1 Infrastructure

L'infrastructure est composée de l'ensemble des installations constitutives des routes nationales conformément à la loi fédérale sur les routes nationales (LRN)⁴ [1] et l'ordonnance sur les routes nationales (ORN) [5].

4.2 Entretien

L'entretien comprend les interventions de maintien en bon état de l'infrastructure des routes nationales existantes.

L'entretien peut se traduire par des remises en état, renforcements ou le renouvellement (reconstruction ou remplacement) d'éléments de l'infrastructure.

L'entretien est réalisé au travers des projets de maintenance.

4.3 Adaptation

L'adaptation correspond aux aménagements de l'infrastructure des routes nationales existantes destinés à répondre à de nouvelles exigences légales ou techniques, sans accroître la capacité du réseau.

L'adaptation peut se traduire par le renouvellement (reconstruction ou remplacement) d'éléments de l'infrastructure ou la construction de nouveaux éléments.

L'adaptation est réalisée au travers des projets de maintenance.

4.4 Aménagement

L'aménagement comprend les interventions qui modifient à la fois la substance et la fonctionnalité prévue à l'origine de l'infrastructure des routes nationales.

Il peut s'agir d'aménagements au sens d'adaptations, d'aménagements au sens d'accroissement des capacités (étapes d'aménagement) ou de grands projets.

⁴ Conformément à l'article 6 de la loi fédérale sur les routes nationales (LRN), l'infrastructure comprend « outre la chaussée, toutes les installations nécessaires à l'aménagement rationnel des routes, notamment les ouvrages d'art, les jonctions, les places de stationnement, les signaux, les installations pour l'utilisation et l'entretien des routes, les plantations, ainsi que les talus dont l'exploitation ne peut pas être attendue des riverains. Au niveau des jonctions vers des routes nationales de première ou de deuxième classe ainsi que sur les routes nationales de troisième classe, les surfaces destinées aux piétons et aux cyclistes telles que les bandes cyclables, les trottoirs ou les chemins pour piétons et les pistes cyclables séparés de la route ainsi que les arrêts des transports publics font partie de la chaussée. »

4.5 Maintenance

La maintenance comprend toutes les activités et mesures destinées à garantir que l'infrastructure réponde de façon optimale aux besoins des utilisateurs, de l'environnement et des tiers, en suivant les exigences légales, réglementaires et techniques et en tenant compte des ressources à disposition et de la rentabilité.

Elle se fonde sur l'inventaire et repose sur trois activités : la surveillance de l'infrastructure, la planification de la maintenance et l'exécution des projets correspondants.

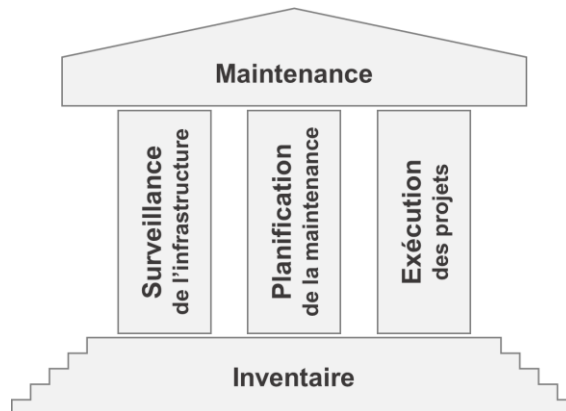


Fig. 4.1 Activités de la maintenance

La maintenance aboutit à l'entretien et l'adaptation de l'infrastructure des routes nationales.

Les informations établies dans le cadre de la maintenance permettent de préparer et appliquer des décisions en vue d'une politique d'entretien et d'adaptation cohérente.

4.6 Inventaire

L'inventaire consiste en une description structurée et exhaustive de l'ensemble des actifs physiques constituant l'infrastructure des routes nationales.

Les principes régissant l'inventaire sont décrits dans l'annexe I.

4.7 Gestion de la maintenance

La gestion de la maintenance comprend la planification, l'organisation, la coordination, le pilotage et le contrôle des activités de la maintenance, ainsi que la définition des prescriptions associées.

Elle est l'une des composantes de la gestion de l'infrastructure et est composée d'un niveau stratégique et d'un niveau opérationnel.

4.8 Gestion de l'infrastructure

La gestion de la l'infrastructure est l'ensemble des activités de planification, d'organisation, de coordination, de pilotage et de contrôle des activités nécessaires à l'administration de l'infrastructure du réseau des routes nationales.

La gestion de l'infrastructure comprend la gestion de la propriété, la gestion de l'exploitation, la gestion de la maintenance et la gestion du développement du réseau. Elle est la concrétisation du mandat et des fonctions de l'OFROU pour l'infrastructure du réseau des routes nationales.

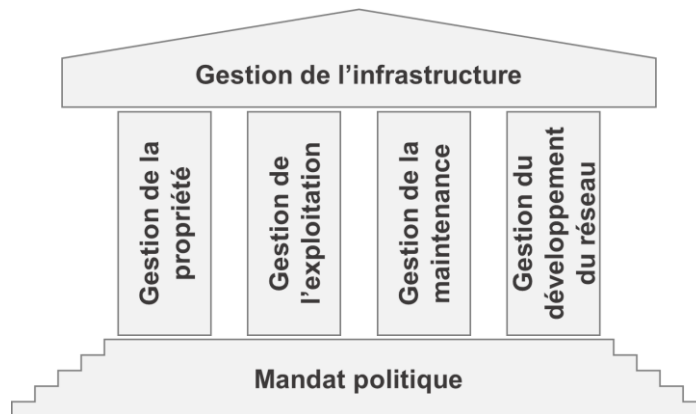


Fig. 4.2 Composantes de la gestion de l'infrastructure

4.9 Système d'évaluation

Système regroupant tous les indicateurs et objectifs relatifs à l'infrastructure routière et aux ressources engagées, ainsi que les indicateurs clés de performance (KPI).

Le système d'évaluation traduit les besoins des utilisateurs (transport individuel motorisé, mobilité douce et transports publics), de l'environnement, des tiers, ainsi que les exigences légales, réglementaires et techniques. Le système d'évaluation traite également des ressources engagées et de la rentabilité.

Les principes régissant le système d'évaluation sont décrits dans l'annexe II.

5 Objectifs de la gestion de la maintenance

La gestion de la maintenance vise à ce que l'infrastructure des routes nationales réponde de façon optimale aux besoins des utilisateurs, de l'environnement et des tiers, en suivant les exigences légales, réglementaires et techniques et en tenant compte des ressources à disposition et de la rentabilité. L'OFROU garantit ainsi la sécurité et la fluidité du trafic et que les routes puissent, autant que possible être empruntées, aujourd'hui et dans le futur, sans restriction.

La gestion de la maintenance assure le suivi de processus uniformes dans les activités de la maintenance. Elle définit un système transparent et fiable pour la réalisation du mandat de maintenance de l'infrastructure des routes nationales. Par la mise en œuvre des activités de la maintenance, elle permet de connaître adéquatement la situation actuelle, l'évolution passée et de prévoir l'évolution future de l'infrastructure en termes de substance, d'état et de service à court, moyen, long et très long termes.

Les mesures et les stratégies de maintenance sont décidées en fonction de leurs effets sur le cycle de vie, notamment de la rentabilité, et le programme de maintenance qui en découle est optimisé et coordonné à l'échelle du réseau. La définition des priorités tient compte des effets sur l'infrastructure, le trafic et l'environnement et des ressources à engager, ainsi que des risques et des incertitudes afférents. Le programme de maintenance présente les résultats obtenus et attendus pour l'infrastructure, ainsi que les ressources engagées pour obtenir ces résultats. Une attention particulière est donnée à sa fiabilité. Le programme de maintenance est adapté systématiquement à l'évolution de la situation, tant des projets que de l'infrastructure.

Les projets de maintenance en cours d'étude et de réalisation font l'objet d'un suivi régulier afin d'assurer que les objectifs qui leur sont assignés individuellement demeurent respectés. Ce suivi contribue à assurer la fiabilité du programme de maintenance dans son ensemble.

Conformément à la loi fédérale sur le fonds pour les routes nationales et pour le trafic d'agglomération (LFORTA) [2] : « les moyens destinés au financement des routes nationales doivent couvrir en priorité les besoins relatifs [...] à leur entretien. » La priorisation tient également compte de la redondance du réseau et de l'intensité du trafic et plus généralement des risques. En cas de moyens financiers insuffisants, les investissements sont concentrés sur les axes de circulation les plus importants, par exemple les portions les plus chargées de la N01 et la N02.

Des objectifs sont fixés concernant l'infrastructure pour l'optimisation de l'état et le maintien de la valeur du réseau des routes nationales. À cette fin des indicateurs clés de performance sont définis pour l'état, avec les cibles correspondantes : pour la note d'état moyenne du portefeuille des chaussées (cible égale à 1,43), des ouvrages d'art (cible égale à 1,90), des tunnels (cible égale à 1,90), des équipements d'exploitation et de sécurité (EES) (cible égale à 1.76) et pour l'ensemble de ces objets (cible égale à 1.76). Afin de garantir la fiabilité de l'infrastructure, aucun objet ne doit se trouver en état alarmant (note d'état égale à 5). On attend également qu'en 2030 la part du réseau des routes nationales dans un état jugé bon ou acceptable (note d'état égale à 1 et 2) soit de 90 %. Un rapport sur l'état du réseau des routes nationales est publié chaque année et permet de rendre compte des résultats obtenus en termes de préservation de la valeur de l'infrastructure.

Des objectifs sont également fixés à l'infrastructure pour des exigences liées à l'impact environnemental. Des indicateurs clés de performance et les cibles correspondantes sont ainsi définis. À l'horizon 2030, les cibles suivantes doivent être atteintes : au maximum 2 % des routes nationales nécessitent des mesures de protection contre le bruit ; au minimum 85 % des corridors à faune ont été réhabilités ou sont à nouveau franchissables ; au minimum 20 % des espaces verts le long des routes nationales sont revalorisés ; au minimum 70 % des routes nationales ont leurs eaux évacuées par le bas-côté ou par des systèmes d'évacuation et de traitement des eaux de chaussée ; les émissions de gaz à

effet de serre sont réduites, par rapport à 2010, au minimum de 50% pour les émissions directes et de 10% pour les émissions indirectes, en amont et en aval, lors des travaux de construction.

Pour assurer une disponibilité élevée des routes nationales et la limitation des perturbations autant que possible l'OFROU applique la stratégie UPlaNS (pour « Unterhaltsplanung Nationalstrassen, » en allemand, soit « Planification de l'entretien des routes nationales, » en français). Les dispositions de la stratégie UPlaNS doivent être appliquées dans le cadre de la gestion de la maintenance. Des objectifs sont également fixés et des indicateurs clés de performance et les cibles correspondantes sont définis. À l'horizon 2030, les cibles suivantes doivent être atteintes : maximum 10 suppressions de voie de plus de 72 heures sur les tronçons très fréquentés (trafic journalier moyen supérieur ou égal à 40 000 véhicules) sont admises ; minimum 80 % des chantiers (hors travaux mineurs de gros entretien) d'une durée supérieure à 20 jours, sur les tronçons avec un trafic journalier moyen supérieur ou égal à 40 000 véhicules, sont réalisés avec un travail par roulement (avec ou sans travail de nuit).

De manière plus large et détaillée, un système d'évaluation pour la gestion de la maintenance est développé en continu comme soutien à la conduite des activités de la maintenance. Ce système doit garantir une compréhension univoque de l'information au sein de l'organisation, ainsi qu'avec les partenaires externes. Ce système d'évaluation sert d'aide à la conduite.

Dans le cadre de la gestion de la maintenance, les informations relatives à l'infrastructure et au programme de maintenance sont documentées de manière systématique, informatisées et centralisées. Les décisions sont prises en tenant compte des connaissances actuelles et de leurs effets à l'échelle de l'ensemble de l'infrastructure routière et du cycle de vie et sont documentées. La gestion de la maintenance permet ainsi de répondre aux exigences d'efficacité, de transparence et de redevabilité en ce qui concerne la maintenance de l'infrastructure.

Enfin, la gestion de la maintenance suit une démarche d'amélioration continue. Les processus et résultats obtenus sont analysés pour consolider, développer et améliorer le système de gestion de la maintenance.

6 Stratégie UPlaN

La stratégie UPlaN (pour « Unterhaltsplanung Nationalstrassen, » en allemand, soit « Planification de l'entretien des routes nationales, » en français) est la stratégie de l'OFROU pour la coordination et l'organisation des projets de maintenance. Elle définit des dispositions s'appliquant aux projets de maintenance et à la planification de la maintenance. Elle comporte des dispositions sur la délimitation des tronçons d'entretien, la gestion du trafic, les contrats de travaux et la conception des projets de maintenance.

6.1 Généralités

La mise en œuvre de la stratégie UPlaN tout au long du processus de maintenance contribue à répondre aux objectifs assignés à l'OFROU, en particulier :

- Garantir un trafic sûr et fluide et que les routes puissent autant que possible être empruntées sans restriction⁵ ;
- Assurer la capacité des routes nationales et réduire au minimum le nombre de chantiers par section par une planification à long terme et coordonnée de l'entretien⁶ ;
- Veiller à ce que l'entretien soit suffisant du point de vue technique et avantageux financièrement⁷ et que les adaptations nécessaires soient apportées⁸.

La stratégie UPlaN définit des dispositions matérielles, organisationnelles et contractuelles cadrant la réalisation des projets de maintenance des routes nationales.

Elle s'applique systématiquement et est répartie en quatre volets :

- 1^{er} volet : délimitations ;
- 2^{ème} volet : gestion du trafic ;
- 3^{ème} volet : contrats ;
- 4^{ème} volet : conception.

Le premier volet (6.2) reprend les délimitations géographiques et temporelles des projets de maintenance. Les deuxième, troisième et quatrième volets sont spécifiquement mis en œuvre dans le cadre des projets. Ils sont détaillés dans l'annexe III. Le deuxième volet (III.1) définit des dispositions pour la gestion du trafic de chantier. Le troisième volet (III.2) définit des dispositions relatives aux contrats pour la réalisation des travaux. Le quatrième volet (III.3) définit des dispositions relatives à la conception de l'infrastructure dans la perspective de la maintenance future.

Ces dispositions visent à limiter les perturbations du trafic, à optimiser la durée des travaux et les coûts de construction, tout en garantissant sécurité des chantiers et la sécurité routière. Elles sont transposables à toutes les catégories de projet de maintenance (annexe III). Elles doivent être prises en compte, dans la mesure où elles sont applicables, au stade de la planification de la maintenance (chapitre 9) et dans le cadre de l'exécution des projets (chapitre 10).

La prise en compte de dispositions potentiellement contradictoires fait l'objet d'une pesée des intérêts et d'une décision de l'organe de pilotage du programme de maintenance ou du projet de maintenance.

Des exceptions peuvent être prévues dans la mesure où les avantages qu'elles permettent dépassent ceux qui auraient été obtenus sans elles.

⁵ art. 49 de la loi fédérale sur les routes nationales (LRN) [1]

⁶ art. 46 al. 2 de l'ordonnance sur les routes nationales (ORN) [5]

⁷ art. 46 al. 1 de l'ordonnance sur les routes nationales (ORN) [5]

⁸ Notamment pour assurer la conformité aux exigences liées à l'environnement ou, plus généralement, adapter l'infrastructure à l'évolution des exigences légales ou techniques depuis la construction de l'infrastructure, sans accroître la capacité du réseau.

6.2 1^{er} volet : délimitations

Les projets sont constitués de façon que les mesures d'entretien et d'adaptation soient coordonnées et regroupées au sein de projet de maintenance et en priorité au sein de projets de maintenance répondant aux dispositions suivantes :

- Formation de grands tronçons d'entretien d'une longueur maximale de 15 km ;
- Réalisation de toutes les mesures nécessaires pour assurer l'état et la conformité de l'infrastructure existante, de sorte qu'aucune mesure de maintenance ne soit plus nécessaire avant 15 ans⁹ sur le tronçon d'entretien ;
- Distance minimale de 30 km entre les tronçons d'entretien en travaux ;
- Regroupement et échelonnement des travaux ayant un impact sur le trafic par étapes progressives d'environ 5 km de long, de façon que l'entièreté du tronçon ne soit pas simultanément en travaux.

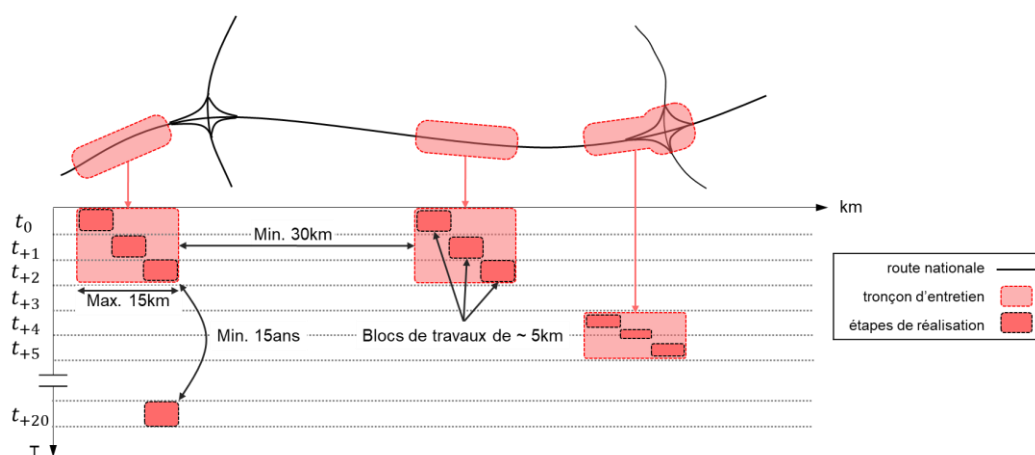


Fig. 6.3 Délimitations géographiques et temporelles selon UPlaN S

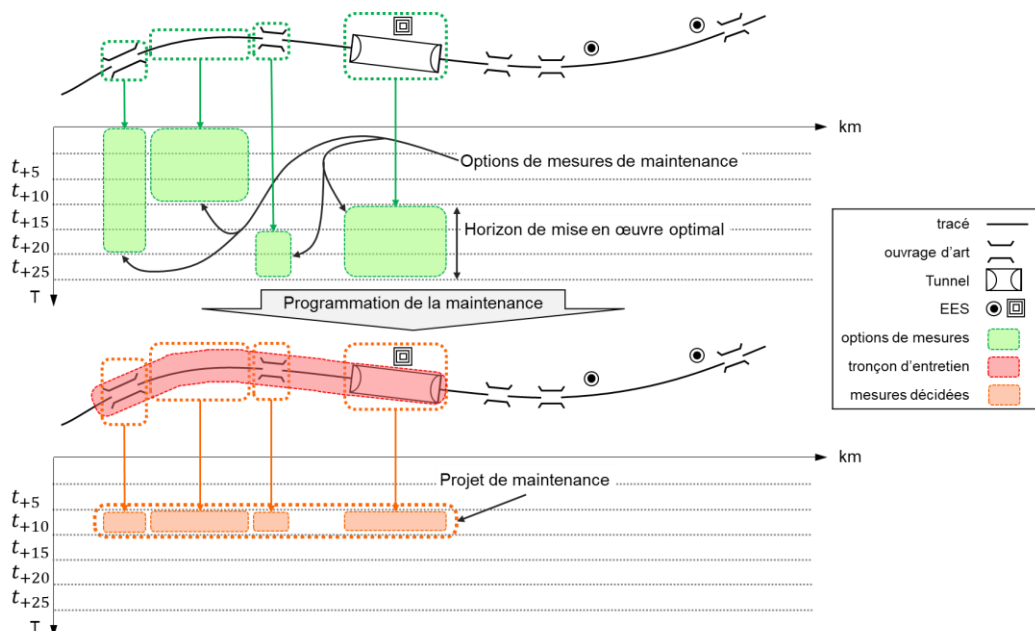


Fig. 6.4 Regroupement des mesures et formation de tronçon d'entretien selon UPlaN S

Ces dispositions s'appliquent, dans la mesure où elles sont valables, à toutes les catégories de projets de maintenance (annexe IV).

⁹ Pour les éléments avec des durées de vies admises inférieures à 15 ans (comme pour certains composants du tracé ou des équipements d'exploitation et de sécurité EES), on fera le choix de solutions permettant la réalisation d'interventions ultérieures légères (mesures de courte durée, nécessitant des études limitées en vue de leur réalisation et pouvant être mises en œuvre avec un impact sur le trafic faible ou nul.)

7 Processus général

7.1 Vue d'ensemble

La gestion de la maintenance est composée d'un niveau stratégique et d'un niveau opérationnel.

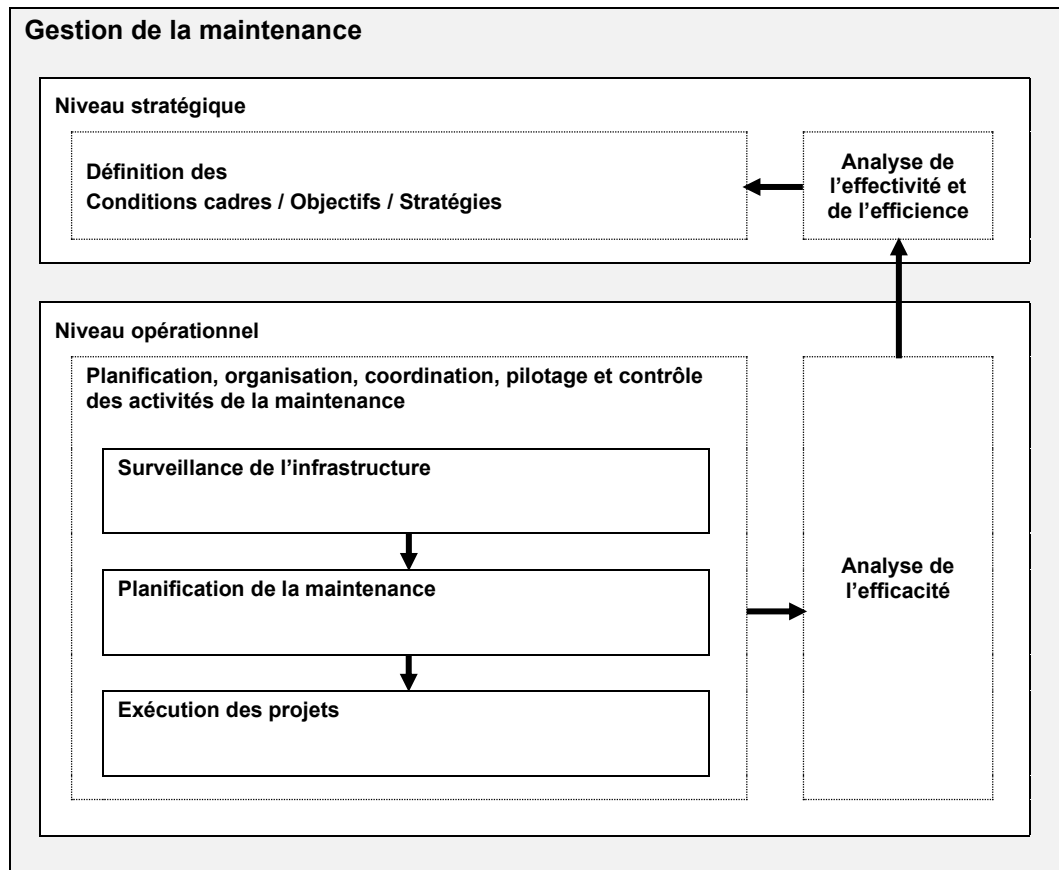


Fig. 7.5 Vue d'ensemble de la gestion de la maintenance

Le niveau stratégique de la gestion de la maintenance définit les conditions cadres, objectifs et stratégies, qui sont établis en adéquation avec le cadre légal, réglementaire, l'état des connaissances techniques et les objectifs d'ordre supérieur. Les standards pour les routes nationales font partie de ce niveau stratégique.

Le niveau opérationnel de la gestion de la maintenance est chargé de la planification, l'organisation, la coordination, le pilotage et le contrôle des activités de la maintenance, conformément aux dispositions définies au niveau stratégique.

Pour soutenir l'amélioration continue, une analyse de l'efficacité¹⁰ est effectuée pour les activités du niveau opérationnel. Celle-ci permet d'identifier et comprendre les écarts entre ce qui est attendu, respectivement prévu, et ce qui est effectivement mis en œuvre. Elle alimente l'analyse de l'effectivité et de l'efficience¹¹ qui est menée au niveau stratégique et dans le cadre de laquelle sont analysées les conditions cadres, objectifs et stratégies ainsi que leur concrétisation.

¹⁰ Il s'agit, par exemple, pour un projet spécifique d'apprécier a posteriori le respect des objectifs techniques, des délais et des coûts initialement prévus.

¹¹ Il s'agit, par exemple, pour l'efficience, de l'analyse des conséquences de nouvelles exigences techniques et, pour l'effectivité, de retours d'expérience tirés d'audits techniques de projets.

7.2 Activités de la maintenance

La figure ci-dessous présente les composantes des activités de la maintenance.

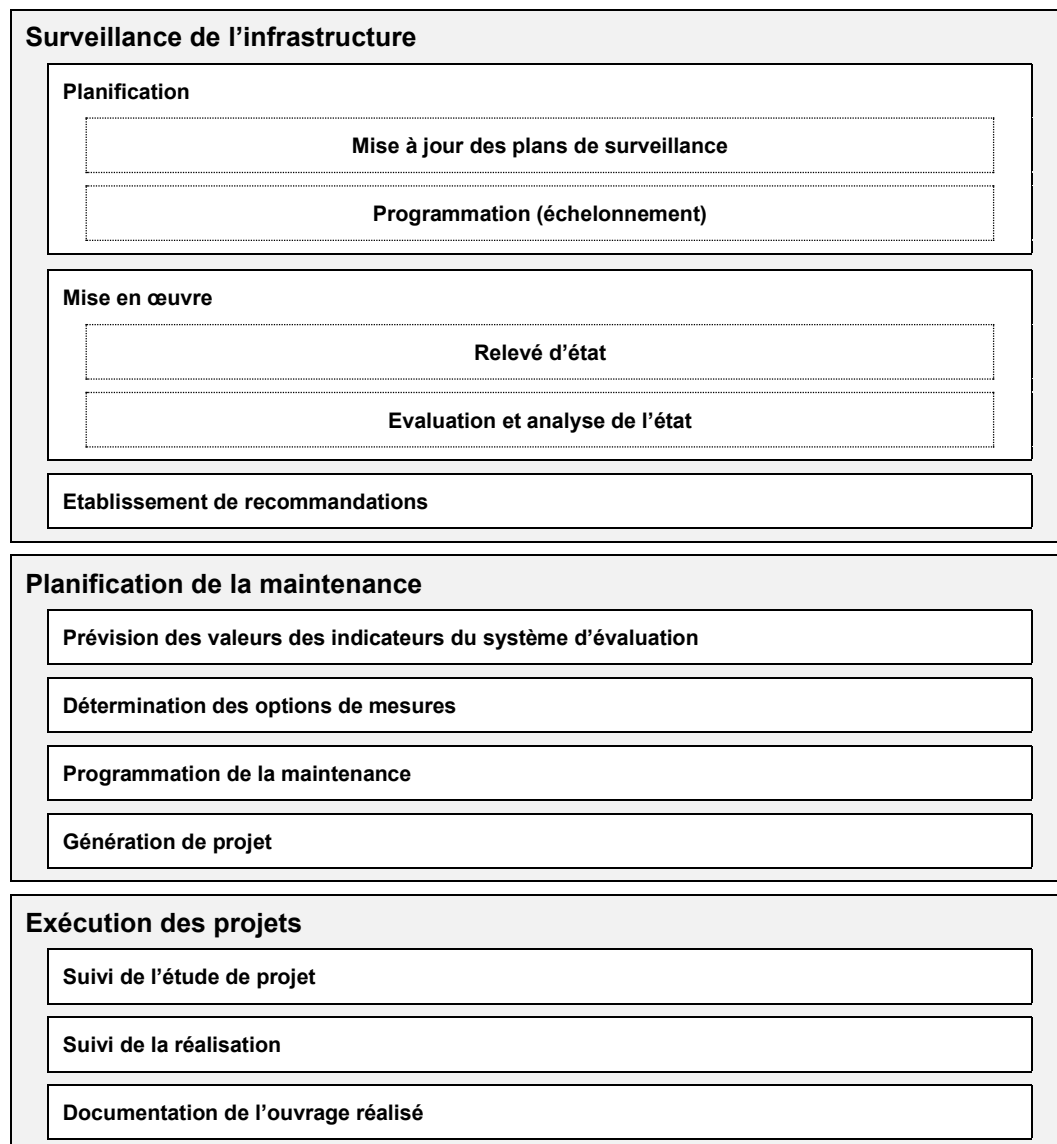


Fig. 7.6 Vue d'ensemble des activités de la maintenance

Les processus et résultats, ainsi que les bases et principes des activités de la maintenance sont détaillés séparément dans les parties qui leurs sont dédiées (chapitre 8 pour la surveillance de l'infrastructure ; chapitre 9 pour la planification de la maintenance ; chapitre 10 pour l'exécution des projets).

Les travaux mineurs du gros entretien sont intimement liés la maintenance (surveillance de l'infrastructure et planification de la maintenance dont ils découlent), mais sont traités selon des standards spécifiques dédiés à l'exploitation des routes nationales¹².

¹² Voir en particulier la directive 16330 Exploitation RN - Produit partiel Travaux mineurs du gros entretien [10].

8 Surveillance de l'infrastructure

8.1 Principes généraux

Conformément à son mandat, l'OFROU surveille de manière régulière l'état de l'infrastructure¹³ des routes nationales. La surveillance vise à déterminer l'état effectif et à fournir les bases nécessaires pour déterminer la différence par rapport aux objectifs définis dans le système d'évaluation (annexe II). La surveillance vise également à identifier des recommandations ainsi qu'à fournir les informations requises en vue de la planification de la maintenance.

La surveillance est une activité permanente ou cyclique. L'état est renseigné systématiquement. Elle n'est suspendue que lors de la réalisation des travaux et reprend dès que ceux-ci sont effectués.

Les dispositions relatives à la surveillance, spécifiques aux différents types d'infrastructure, sont définies dans les standards correspondants (2.2).

8.1.1 Fonctions

La surveillance a pour fonction de déterminer l'état en vue de réaliser les trois objectifs suivants :

- Détecter les points faibles et défauts de l'infrastructure routière ;
- Identifier les mesures à programmer et le besoin de maintenance et/ou soutenir la réalisation des prévisions d'état permettant de l'identifier ;
- Evaluer l'infrastructure routière selon le système d'évaluation (annexe II).

8.1.2 Résultats

La surveillance amène les résultats suivants :

- Un plan de surveillance (ou une mise à jour de celui-ci) pour chaque objet des routes nationales ;
- Un programme de surveillance à l'échelle du portefeuille ;
- L'enregistrement des données d'état actuelles ;
- Des rapports d'état incluant les évaluations correspondantes ;
- Des recommandations.

La surveillance contribue également à compléter et consolider l'inventaire de l'infrastructure (annexe I) en identifiant les données manquantes ou devant être mises à jour.

¹³ art. 46 al. 1 de l'ordonnance sur les routes nationales (ORN) [5] « L'OFROU veille à ce que l'entretien soit suffisant du point de vue technique [...] et contrôle régulièrement l'état de la route. »

8.2 Processus

Le processus de surveillance de l'infrastructure s'inscrit dans le processus global de gestion de la maintenance (chapitre 7). Il précède la planification de la maintenance (chapitre 9) et l'exécution des projets (chapitre 10). Il est détaillé dans la figure suivante qui présente les activités de la surveillance, leur enchainement et les produits qui en résultent. Ce processus est cyclique et itératif.

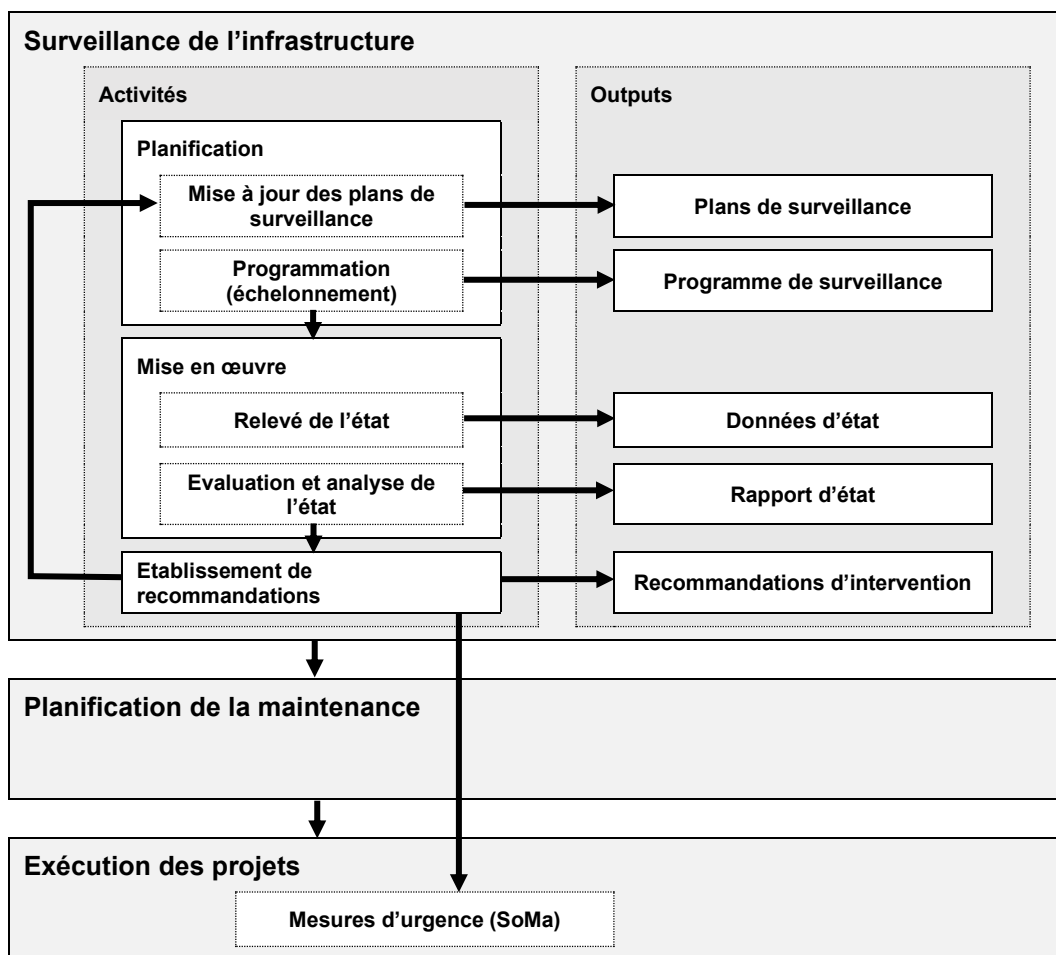


Fig. 8.7 Processus de la surveillance de l'infrastructure

8.3 Planification

Le tableau ci-dessous décrit les inputs, les activités et les outputs.

Tab. 8.1 Planification de la surveillance

Inputs		Responsable
-	Standards pour les routes nationales relatifs à la surveillance	SSI, UARS
-	Plans de surveillance existants	EP-F, PM
-	Compléments de surveillance nécessaires identifiés	EP-F
Activités		
-	Mise à jour des plans de surveillance	EP-F
-	Programmation (échelonnement) de la surveillance	EP-F
Outputs		
-	Plans de surveillance consolidés (par groupe d'objet ou individuel)	EP-F
-	Programme de surveillance	EP-F

La surveillance est réalisée sur la base des plans de surveillance et du programme de surveillance.

Les plans de surveillance (8.3.1) sont établis lors de la construction initiale, conformément aux standards et prennent en compte les spécificités liées aux ouvrages. Les plans existants sont consolidés ou élaborés (en l'absence d'un plan de surveillance préexistant) dans le cadre de la surveillance. Le cas échéant, ils sont actualisés lors de l'exécution des projets (chapitre 10).

Un programme de surveillance (8.3.2) est élaboré à partir de l'ensemble des plans de surveillance consolidés. Il organise les activités de surveillance et les mandats correspondants de manière efficiente, en regroupant adéquatement les activités en fonction des besoins spécifiques ou en procédant à des regroupements géographiques ou temporels (attribution ou allotissement en fonction des compétences spécialisées et des conditions d'exécution, en cas de recours à des prestations externes).

L'activité de planification de la surveillance nécessite une approche à l'échelle du portefeuille, afin de s'assurer qu'elle soit exhaustive en termes d'inventaire et de contenu. Il s'agit d'une démarche cyclique, le programme de surveillance étant mis à jour de manière roulante en fonction des résultats de la surveillance, des évaluations qui en découlent et des compléments de surveillance nécessaires identifiés (8.5.3).

La priorisation de la mise en œuvre de la surveillance est effectuée en fonction des risques et incertitudes liés aux ouvrages considérés.

8.3.1 Plan de surveillance

Chacun des objets¹⁴ des routes nationales doit disposer d'un plan de surveillance qui renseigne sur les activités réalisées et à réaliser.

Le plan de surveillance est établi en tenant également compte du suivi de la mise en œuvre de la législation environnementale, des programmes et stratégies de la Confédération, du Département ou de l'OFROU devant être assuré.

¹⁴ Pour les équipements d'exploitation et de sécurité (EES), le plan de surveillance peut porter sur une installation ou un groupe d'installations. Un contrôle d'intégralité de la surveillance doit être effectué.

Les plans de surveillance peuvent être définis et être valables pour un groupe d'objets ou alors être déclinés en plans de surveillance individuels pour les objets nécessitant une surveillance spécifique :

- Le **plan de surveillance d'un groupe d'objets**¹⁵ est valable pour tous les objets d'un ensemble défini et peut être décomposé en sous-groupes d'objets. Il est établi d'après les directives et normes applicables¹⁶.
- Un **plan de surveillance individuel**¹⁷ doit être élaboré lorsque des moyens de surveillance spécifiques ou lorsque des paramètres et valeurs spécifiques à l'objet doivent être surveillés.

8.3.2 Programme de surveillance

Le programme de surveillance renseigne et coordonne dans le temps les activités de surveillance à l'échelle du portefeuille. Les activités sont organisées en fonction de leurs spécificités et des compétences qu'elles requièrent.

Le programme de surveillance est établi pour une période de 5 ans, les activités de surveillance ayant généralement une fréquence maximale de 5 ans pour la plupart des domaines.

Les plans de surveillance pouvant évoluer, notamment en fonction des résultats de la surveillance et des recommandations qui en découlent, le programme de surveillance est mis à jour de manière continue.

8.4 Mise en œuvre

Le tableau ci-dessous décrit les inputs, les activités et les outputs.

Tab. 8.2 Mise en œuvre		
Inputs		Responsable
-	Plans de surveillance	EP-F, PM
-	Programme de surveillance	EP-F
-	Rapports d'état existants	EP-F
-	Données historiques de l'état	EP-F
Activités		
-	Relevé d'état (au sens de l'exécution des actions de surveillance planifiées)	EP-F
-	Evaluation et analyse de l'état	EP-F
-	Etablissement des vues d'ensemble des évaluations de l'état à l'échelle du réseau des routes nationales	EP-Z
Outputs		
-	Données d'état (stockées dans les bases de données / application métiers)	EP-F
-	Rapports d'état (rapport de surveillance : rapport d'inspection, d'observation, de vérification, etc.)	EP-F
-	Rapport sur l'état du réseau des routes nationales	OFROU

¹⁵ Le plan de surveillance d'un groupe d'objets peut définir des conditions d'exclusion nécessitant l'élaboration d'un plan de surveillance individuel et permettant d'identifier les objets concernés par cette nécessité.

¹⁶ Un tel plan existe par exemple pour le type « chaussée » de type « tronçon à ciel ouvert sans séparation des sens de circulation » dont le revêtement de l'ensemble des objets d'inventaire doit faire d'inspections (campagne de relevé d'état selon directive OFROU 11021 Relevé et évaluation de l'état de la chaussée [12]).

¹⁷ Par exemple, lorsqu'un ouvrage d'art dispose d'une surveillance instrumentée.

Le relevé d'état est réalisé conformément aux plans de surveillance à l'aide des moyens (ou procédés) de surveillance décrits dans le sous-chapitre 8.6 et précisés dans l'annexe VI correspondante. Il est mis en œuvre selon le programme de surveillance.

Les relevés sont réalisés de manière cyclique ou ponctuelle, selon les caractéristiques propres aux différents moyens de surveillance. En identifiant des informations manquantes ou devant être mises à jour, les relevés contribuent à compléter et consolider l'inventaire de l'infrastructure routière.

Les résultats de la surveillance serviront de base à la planification de la maintenance, notamment pour l'établissement de prévisions d'évolution de l'état, l'identification des besoins de maintenance et des mesures à programmer.

Les résultats de la surveillance permettent d'établir des vues d'ensemble des évaluations de l'état à l'échelle du réseau des routes nationales, elles permettent la publication annuelle du rapport sur l'état du réseau des routes nationales.

Dans les situations où l'analyse de l'état met en évidence une situation problématique, la nécessité de réaliser des mesures d'urgence SoMa (V.1) doit être immédiatement évaluée (8.5.2).

La surveillance intègre le suivi de la mise en œuvre de la législation environnementale, des programmes et stratégies de la Confédération, du Département ou de l'OFROU lorsque cela est nécessaire. Le suivi de mise en œuvre de la législation environnementale ou des programmes et stratégies est introduit en tenant compte de la substance et de l'état.

8.4.1 Données d'état

Les données d'état sont le résultat des relevés d'état. Elles alimentent l'évaluation de l'état selon le système d'évaluation. Elles sont généralement enregistrées dans des bases de données et dans les applications métiers correspondantes.

8.4.2 Rapport d'état

Les rapports d'état sont le résultat des constatations, de l'analyse des données d'état et des évaluations qui en découlent. Ils peuvent être présentés sous forme de rapport¹⁸ ou être établis directement via les applications métiers correspondantes. Toute autre information utile à l'évaluation de l'état ou la prévision de son évolution peut compléter ces rapports.

8.4.3 Rapport sur l'état du réseau des routes nationales

L'OFROU publie annuellement¹⁹ un rapport sur l'état du réseau des routes nationales.

¹⁸ Par exemple, rapports d'inspections, d'observation, rapports de vérification, etc.

¹⁹ www.astra.admin.ch > Thèmes > Routes nationales > Réseau des routes nationales > Rapport d'état des routes nationales

8.5 Etablissement de recommandations

Le tableau ci-dessous décrit les inputs, les activités et les outputs.

Tab. 8.3 Etablissement de recommandations

Inputs		Responsable
-	Standards pour les routes nationales	SSI, UARS
-	Données de l'état (issues de la mise en œuvre de la surveillance et historiques)	EP-F
-	Rapports d'état (rapport de surveillance : rapport d'inspection, d'observation, de vérification, etc.)	EP-F
-	Plans de surveillances existants et programme de surveillance	EP-F, PM
Activités		
-	Etablissement de recommandations d'interventions	EP-F
-	Identification de la nécessité de SoMa	EP-F
-	Identification des compléments de surveillance nécessaires	EP-F
Outputs		
-	Recommandations d'interventions	EP-F
-	SoMa à mettre en œuvre	EP-F
-	Compléments de surveillance nécessaires identifiés	EP-F

Les conclusions de l'analyse de l'état fournissent les bases pour l'établissement de recommandations d'interventions. Celles qui sont identifiées contribuent à la planification de la maintenance. Dans les situations problématiques, le besoin de réaliser une SoMa est évalué.

Les compléments de surveillance nécessaires sont également identifiés.

Comme les autres activités de la surveillance, les recommandations sont actualisées selon une démarche cyclique, en fonction de la connaissance de l'état.

Les recommandations peuvent, de manière analogue, découler du suivi de la mise en œuvre de la législation environnementale, des programmes et stratégies de la Confédération, du Département ou de l'OFROU.

8.5.1 Recommandations d'interventions

Les recommandations d'interventions sont établies par les spécialistes des domaines à partir des résultats de la surveillance. Il peut s'agir d'interventions d'entretien concrètes, en particulier à court terme et pour les travaux mineurs du gros entretien²⁰, ou être moins précisément définies²¹.

Les recommandations d'interventions identifiées peuvent :

- Viser à corriger un état qui deviendra potentiellement insuffisant ;
- Viser à corriger un état reconnu insuffisant.

Les recommandations d'interventions alimentent la détermination des options de mesure (9.4) réalisée dans le cadre de la planification de la maintenance et des travaux mineurs du gros entretien.

²⁰ Ces recommandations d'intervention sont généralement données avec la précision de leur horizon de mise en œuvre et sont généralement définies principalement à court terme en distinguant le très court terme (0-1 an) des autres mesures à court terme (1-5 ans) (voir 9.1.2).

²¹ Ces recommandations d'intervention sont généralement des options de mesure de maintenance qui peuvent concerner un horizon temporel de court terme (0-5 ans) ou de moyen (jusqu'à 15 ans) à long-terme (jusqu'à 30 ans).

8.5.2 SoMa à mettre en œuvre

Lorsque l'état s'avère drastiquement insuffisant une mesure d'urgence (SoMa) est ordonnée (V.1).

8.5.3 Compléments de surveillance

Les évaluations peuvent également conduire à devoir compléter la surveillance, notamment lorsque des vérifications ou des investigations complémentaires doivent être organisées.

8.6 Moyens de surveillance

Les moyens (ou procédés) de surveillance servent à établir les données et informations relatives à l'état de l'infrastructure. Ils doivent être mobilisés selon les plans de surveillance, qui en définissent la temporalité (fréquence) et les méthodes employées.

On admet les cinq catégories suivantes définies selon une terminologie essentiellement basée sur la norme SIA 469 [17] :

- **Observation** : activité permanente et systématique consistant à vérifier l'aptitude au service par des contrôles simples et par la prise en compte des avertissements donnés par les tiers.
- **Inspection** : constatation de l'état par des investigations systématiques et périodiques ou ponctuelles dans le but de le quantifier ou de l'apprécier.
- **Surveillance instrumentée** : contrôle par relevé de valeurs mesurées à l'aide d'une instrumentation fournissant des informations sur l'évolution de certains paramètres, phénomènes et dégâts.
- **Contrôle de fonctionnement** : contrôle systématique du fonctionnement des installations et des autres éléments de l'ouvrage.
- **Vérification** : examen général ou spécifique, pouvant inclure un examen approfondi, et être complété par des propositions pour la suite.

Les moyens de surveillance sont précisés dans l'annexe VI en ce qui concerne leur méthode, leur temporalité, et les résultats attendus. Le tableau VI.6 de l'annexe présente la comparaison de la terminologie spécifique aux différents types d'infrastructure.

9 Planification de la maintenance

9.1 Principes généraux

La planification de la maintenance permet l'élaboration du programme de maintenance et la génération des projets de maintenance. Le programme de maintenance contient les séquences et combinaisons de mesures de maintenance, notamment organisées en projets, pour l'ensemble de l'infrastructure. Ce programme est censé garantir la réalisation des objectifs à long terme.

9.1.1 Fonctions

La planification a les fonctions suivantes :

- Garantir l'atteinte des objectifs de la gestion de la maintenance ;
- Déterminer des mesures optimales de maintenance ;
- Garantir la fiabilité du programme de maintenance, soit que le programme et les projets générés puissent être fiables dans leur exécution en termes de coûts, délais et résultats.

9.1.2 Résultats

Les résultats de la planification de la maintenance sont constitués du programme de maintenance et des rapports de génération de projets à débiter pour l'ensemble du réseau des routes nationales.

La planification de la maintenance s'articule autour des horizons de planification suivants :



Fig. 9.8 Horizons de planifications de la maintenance

La planification est un processus itératif au cours duquel les mesures de maintenance sont adaptées au fur et à mesure et précisées lorsque le moment de leur exécution approche. Les résultats attendus varient en fonction de l'horizon de planification.

Par exemple, si à court terme il s'agit obligatoirement de projets de maintenance concrets, à très long terme on cherche uniquement une estimation globale du besoin de maintenance et des ressources engagées.

9.2 Processus

Le processus de planification de la maintenance s'inscrit dans le processus global de gestion de la maintenance (chapitre 7). Il s'appuie sur la surveillance de l'infrastructure (chapitre 8) et précède l'exécution des projets (chapitre 10). Il est détaillé dans la figure suivante qui présente les activités de la planification, leur enchaînement et les produits qui en résultent. Ce processus est itératif et cyclique.

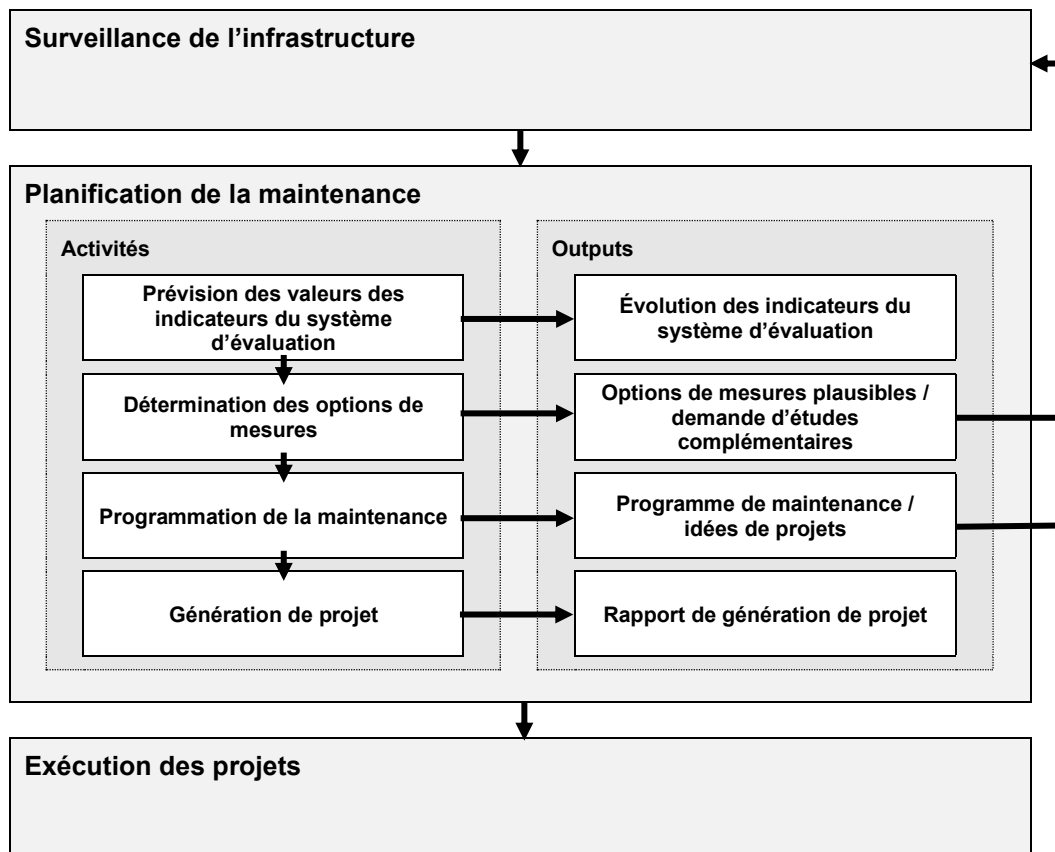


Fig. 9.9 Processus de planification de la maintenance

9.3 Prévision des valeurs des indicateurs du système d'évaluation

L'évolution de l'état et du service de l'infrastructure routière doit être prévue pour servir de base à la planification de la maintenance.

Le tableau ci-dessous décrit l'input, les activités et l'output.

Tab. 9.4 Prévision des valeurs des indicateurs du système d'évaluation

Inputs		Responsable
-	Valeurs des indicateurs du système d'évaluation (situation actuelle et passée)	EP-F
-	Modèles de prévision pour les valeurs des indicateurs du système d'évaluation	SSI, UARS
Activités		
-	Prévision des valeurs des indicateurs du système d'évaluation	EP-F
Outputs		
-	Évolution des indicateurs du système d'évaluation (futur)	EP-F

L'état et le service du réseau routier sont représentés par les indicateurs du système d'évaluation (annexe II). L'évolution de ces indicateurs est influencée par différents facteurs, en particulier par l'état. La méthode de prévision²² de l'état est déterminée dans les standards spécifiques au type d'infrastructure (2.1.2).

9.3.1 Évolution des valeurs indicateurs du système d'évaluation

Pour chaque objet et pour l'ensemble du réseau, les valeurs du système d'évaluation doivent être prévues pour les différents horizons de planification (court, moyen, long et très long terme). Les prévisions doivent présenter une précision adaptée à l'horizon de planification concerné et permettre ainsi une planification fiable.

9.4 Détermination des options de mesures

Les options de mesures répondent à un besoin de maintenance qui découle d'un écart, constaté ou prévu, entre les valeurs des indicateurs et les cibles des objectifs. Elles constituent la base de l'élaboration et l'optimisation du programme de maintenance. Les recommandations d'interventions identifiées dans le cadre de la surveillance (8.5.1) contribuent à la détermination des options de mesure.

Le tableau ci-dessous décrit les inputs, les activités et les outputs.

Tab. 9.5 Détermination des options de mesures

Inputs		Responsable
	- Cibles des objectifs selon le système d'évaluation	GL / SSI, UARS
	- Valeurs des indicateurs du système d'évaluation y compris prévision de leur évolution	EP-F
	- Recommandations d'interventions identifiées dans le cadre de la surveillance	EP-F
	- Idées de projets arrêtées	EP-F
	- Projets en cours	PM
Activités		
	- Comparaison des valeurs des indicateurs avec les cibles des objectifs (actuels et futurs)	EP-F
	- Elaboration des options de mesures	EP-F
Outputs		
	- Options de mesures	EP-F
	- Demande d'études complémentaires	EP-F

Plusieurs options de mesures peuvent être envisagées, notamment en fonction de leur horizon de mise en œuvre ou de la solution technique. Des options de mesures sont identifiées à court, moyen et long terme, l'exigence de précision étant adaptée à l'horizon de planification.

La détermination des options de mesures est un processus itératif, qui tient compte de l'évolution des informations tirées de la surveillance et des prévisions des valeurs des indicateurs du système d'évaluation (9.3).

²² Pour les cas simples et pour ceux nécessitant des considérations spécifiques, on peut recourir à une évaluation par des experts. Pour une application systématique, on recourra, de préférence, à des fonctions de prévision basées sur des modèles statistiques ou mathématiques représentatifs et fiables.

9.4.1 Options de mesures

Les options de mesures renseignent, pour un objet d'infrastructure donné, sur :

- Les interventions plausibles²³ ;
- Leurs effets sur les valeurs des indicateurs selon le système d'évaluation²⁴ ;
- Leurs plages temporelles de réalisation.

Pour chaque objet, il est possible de proposer plusieurs alternatives.

A ce stade, la coordination entre les interventions et les différents objets n'est pas nécessaire.

9.4.2 Demande d'études complémentaires

Lorsque les informations disponibles ne sont pas suffisantes pour identifier les options de mesures de maintenance, des études complémentaires²⁵ sont requises.

9.5 Programmation de la maintenance

La programmation de la maintenance consiste à élaborer un programme de maintenance, à court, moyen et long terme et à l'échelle du portefeuille de l'infrastructure, à partir des options de mesures identifiées (9.4). Ce programme inclut les projets en cours, les idées de projet arrêtées, ainsi que les nouvelles idées de projets devant passer au stade de la génération de projet (9.6).

Le tableau ci-dessous décrit les inputs, les activités et l'output.

Tab. 9.6 Programmation de la maintenance

Inputs		Responsable
-	Options de mesures	EP-F
-	Idées de projets arrêtées	EP-F
-	Projets en cours	PM
-	Demande d'adaptation de l'infrastructure	GL
-	Demande d'adaptation du programme de maintenance	GL
Activités		
-	Optimisation des mesures de maintenance et des séquences de mesures de maintenance au niveau de l'objet, du tronçon et/ou du réseau	EP-F
-	Identification des nouvelles idées de projets	EP-F
-	Soutien à la coordination des programmes de maintenance des différentes filiales	EP-Z
Outputs		
-	Programme de maintenance	EP-F

L'optimisation des mesures et des séquences de mesures, dans le temps, vise à établir une solution globalement optimisée selon le système d'évaluation et en fonction des conditions cadres. Elle est réalisée en tenant compte de la faisabilité en termes technique, de ressources mobilisées et de délais.

²³ Il s'agit, par exemple, pour un ouvrage d'art des options suivantes : remise en état ou remplacement.

²⁴ Il s'agit, par exemple, de la mise en conformité normative ou de l'amélioration de la note d'état. Le prolongement de la durée de vie et les effets sur les prévisions des valeurs des indicateurs du système d'évaluation sont également fournis.

²⁵ Elles sont en principe à réaliser dans le cadre de la surveillance, respectivement par les spécialistes chargés de la surveillance.

À court et moyen terme, le regroupement des mesures s’inscrit dans le cadre de la stratégie UPlaNS (chapitre 6). Différentes catégories de projets de maintenance peuvent être mobilisées (annexe IV).

Le programme de maintenance est le résultat de cette optimisation. Il inclut les nouvelles idées de projets qui seront approfondies dans le cadre de la génération de projet (9.6).

9.5.1 Programme de maintenance

Le programme de maintenance compile les informations liées aux éléments suivants :

- Les projets en cours ;
- Les idées de projets (arrêtées et nouvelles) ;
- Les mesures de maintenance à court, moyen et long terme n’appartenant pas aux projets ou idées de projets.

Il est présenté dans une vue d’ensemble à l’échelle de la filiale selon le découpage des tronçons d’entretien. Les projets de maintenance sont définis en fonction de leur spécificité et leur catégorisation et pour un horizon temporel compatible avec les durées d’étude de projet.

Une idée de projet décrit les objets concernés, la situation de départ, la catégorie de projet (annexe IV), les domaines concernés, les mesures à réaliser, dont les éventuelles mesures spécifiques (annexe V), les délais et donne une estimation des coûts.

9.6 Génération de projet

La génération de projet consiste en la concrétisation des idées de projet en rapports de génération de projets à mettre en œuvre.

Le tableau ci-dessous décrit les inputs, les activités et l’output.

Tab. 9.7 Génération de projet		
Inputs		Responsable
	- Idée de projet	EP-F
	- Programme de maintenance	EP-F
	- Bases pour la génération de projets ²⁶	EP-F
Activités		
	- Regroupement des bases techniques	EP-F
	- Estimation sommaire des coûts	EP-F
	- Planification du projet	EP-F
Outputs		
	- Rapport de génération de projet	EP-F

Lors de la génération du projet, les bases techniques existantes sont rassemblées, analysées et éventuellement complétées, une estimation sommaire des coûts est réalisée et une planification établie.

Les exigences détaillées relatives à la procédure à suivre pour la génération de projet (mandat de projet) sont détaillés dans le manuel technique [27].

²⁶ Périmètre du projet, plan d’ensemble, données de base, etc.

9.6.1 Rapport de génération de projet

Le rapport de génération de projet regroupe les informations nécessaires au lancement du projet.

Il contient en particulier :

- Le périmètre et les délimitations du projet ;
- La catégorie de projet (annexe IV) ;
- Les éventuelles mesures spécifiques (annexe V) connues ;
- Les phases d'étude de projet concernées ;
- Les objectifs techniques et les mesures de maintenance associées ;
- Le budget ;
- Les délais ;
- Les références aux bases techniques disponibles.

Les dispositions détaillées relatives à la forme et au détail du contenu du rapport de génération de projet mentionné ci-dessus sont détaillés dans les manuels techniques (fiche 20 001-00009 commune au manuels techniques [28], [29], [30], [31] et dans le manuel technique [27]).

10 Exécution des projets

10.1 Processus

L'exécution d'un projet se base sur un rapport de génération de projet élaboré dans le cadre de la génération de projet (9.6). Au cours du projet, on s'assure que les exigences à l'échelle du projet demeurent remplies. Les informations issues du projet alimentent la surveillance de l'infrastructure (chapitre 8) et la planification de la maintenance (chapitre 9).

Les indications données ici se limitent aux échanges d'informations entre le domaine gestion des projets (PM) et gestion du patrimoine (EP). Les exigences relatives à la gestion des projets et les procédures applicables aux projets ne sont pas traitées ici.

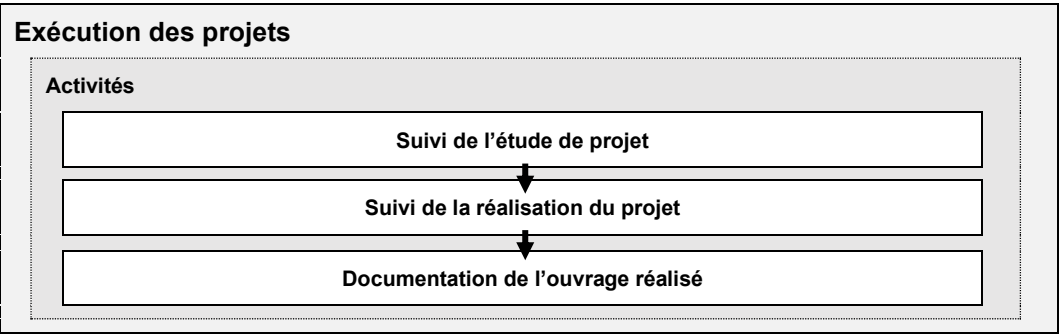


Fig. 10.10 Processus de l'exécution des projets

10.2 Suivi de l'étude de projet

L'étude de projet relève de la responsabilité du domaine gestion des projets (PM). Le domaine Gestion du patrimoine (EP) suit l'évolution des projets en cours.

Le tableau ci-dessous décrit l'input, les activités et l'output.

Tab. 10.8 Suivi de l'étude de projet		
Inputs		Responsable
	- Rapport de génération de projet	EP-F
Activités		
	- Élaboration du projet	PM
	- Transmission des résultats qui influencent la surveillance à l'EP-F	PM
	- Consultation EP-F sur EK, MK/AP, MP/DP	PM
	- Approbation du projet (EK, MK, MP/DP)	AC I / FU
	- Approbation du projet (AP)	DETEC
Outputs		
	- Documents du projet (EK, MK/AP, MP/DP)	PM
	- Documents pour la réalisation des travaux	PM

Les résultats des vérifications réalisées dans le cadre de l'étude de projet doivent être fournis par le domaine PM au domaine gestion du patrimoine de la filiale (EP-F).

Le domaine EP-F est consulté sur les projets et est informé des modifications apportées aux conditions initialement définies dans le rapport de génération de projet (9.6.1).

Le Chef/fe de division Infrastructure routière (de l'OFROU) et le soutien technique (FU), respectivement, pour les projets définitifs, le département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC), approuvent les projets.

10.3 Suivi de la réalisation

La réalisation des travaux relève de la responsabilité du domaine gestion des projets (PM).

Le tableau ci-dessous décrit l'input, les activités et l'output.

<i>Tab. 10.9 Suivi de la réalisation</i>		
Inputs		Responsable
-	Documents pour la réalisation des travaux	PM
Activités		
-	Direction des travaux	PM
-	Réception des travaux	PM
-	Remise des ouvrages réalisés	PM
Outputs		
-	Documentation des travaux	PM
-	Ouvrages réalisés	PM

Le domaine gestion des projets (PM) assure la direction des travaux.

Après la réception des travaux, l'ouvrage est remis au domaine gestion du patrimoine de la filiale (EP-F) qui organise la reprise du cycle de surveillance.

10.4 Documentation de l'ouvrage réalisé

La documentation de l'ouvrage réalisé est élaborée à l'issue de la réalisation des travaux.

Le tableau ci-dessous décrit les inputs, les activités et les outputs.

<i>Tab. 10.10 Suivi de la réalisation</i>		
Inputs		Responsable
-	Documentation des travaux	PM
-	Documents du projet (EK, MK/AP, MP/DP)	PM
Activités		
-	Elaboration du dossier de l'ouvrage réalisé	PM
-	Remise pour archivage de la documentation de l'ouvrage réalisé et des documents du projet (EK, MK/AP, MP/DP)	PM
-	Saisie des informations dans les applications spécialisées	EP-F
Outputs		
-	Dossier de l'ouvrage réalisé	PM
-	Archives mise à jour	Filiale OFROU
-	Applications spécialisées mise à jour et bases de données	EP-F

Le domaine gestion des projets (PM) est responsable de l'élaboration du dossier de l'ouvrage réalisé.

Le dossier de l'ouvrage réalisé est remis, ainsi que les documents du projet, pour leur archivage et la mise jour de la base de données d'archivage.

Le domaine gestion du patrimoine (EP-F) est informé que le dossier d'ouvrage réalisé est disponible et met à jour en conséquence les applications spécialisées et bases de données.

Annexes

I	Inventaire de l'infrastructure.....	41
I.1	Objet.....	41
I.2	Classification de l'inventaire de l'infrastructure	41
II	Système d'évaluation	42
II.1	Objet.....	42
II.2	Principes généraux	42
II.2.1	Objectifs	43
II.2.2	Indicateurs.....	43
II.3	Évaluation de l'infrastructure routière.....	45
II.3.1	Substance	45
II.3.2	Etat	45
II.3.3	Service	45
II.4	Évaluation des ressources engagées	45
II.4.1	Ressources financières.....	45
II.4.2	Ressources matérielles.....	45
II.4.3	Ressources organisationnelles	46
II.5	Indicateurs clés de performance (KPI).....	46
III	Stratégie UPlaNS – dispositions détaillées	47
III.1	2 ^{ème} volet : gestion du trafic.....	47
III.2	3 ^{ème} volet : contrats de travaux	48
III.3	4 ^{ème} volet : conception des projets de maintenance	49
IV	Catégories de projets de maintenance	50
IV.1	Objet.....	50
IV.2	Principes généraux	50
IV.3	Projet de maintenance intégral	52
IV.4	Projet de maintenance coordonné	52
IV.5	Projet de maintenance groupé	53
IV.6	Projet de maintenance réactif	54
IV.7	Projet de maintenance individuel	55
V	Mesures spécifiques (SoMa, VoMa, UeMa)	56
V.1	Mesures d'urgence (SoMa).....	56
V.2	Mesures anticipées (VoMa)	56
V.3	Mesures temporaires (UeMa)	57
VI	Définition des moyens de surveillance.....	58
VI.1	Observation	58
VI.2	Inspection	58
VI.3	Surveillance instrumentée.....	59
VI.4	Contrôle de fonctionnement	59
VI.5	Vérification.....	60
VI.6	Comparaison de la terminologie spécifique aux types d'infrastructure.....	60

I Inventaire de l'infrastructure

I.1 Objet

L'inventaire décrit de manière structurée et exhaustive l'ensemble des actifs physiques constituant l'infrastructure des routes nationales. Sa connaissance est essentielle pour la gestion de la maintenance. La classification doit permettre l'exploitation de l'inventaire aux niveaux opérationnel et stratégique.

L'inventaire sert de base pour l'évaluation de la substance, de l'état et du service de l'infrastructure selon le système d'évaluation (annexe II). Il permet ainsi de disposer de l'ensemble des éléments nécessaires pour la gestion de la maintenance et les activités de la maintenance, soit la surveillance de l'infrastructure (chapitre 8), la planification de la maintenance (chapitre 9) et l'exécution des projets (chapitre 10). Les nouvelles informations d'inventaire acquises dans le cadre de ces activités doivent être systématiquement intégrées.

I.2 Classification de l'inventaire de l'infrastructure

La classification de l'inventaire de l'infrastructure est définie dans les directives correspondantes ([8] et [9]) ainsi que dans les documentations relatives aux systèmes métiers de l'OFROU.

Cette classification comporte la définition de l'ensemble des décompositions et appartenances associées à l'inventaire. Elle permet d'évaluer l'infrastructure à l'échelle du réseau, des objets ou de leurs composants et aux échelles intermédiaires pertinentes.

Cette classification est définie de manière à être unique, transparente, indépendante vis-à-vis d'outils spécifiques, conforme aux besoins métiers spécifiques et à assurer la gestion de la maintenance.

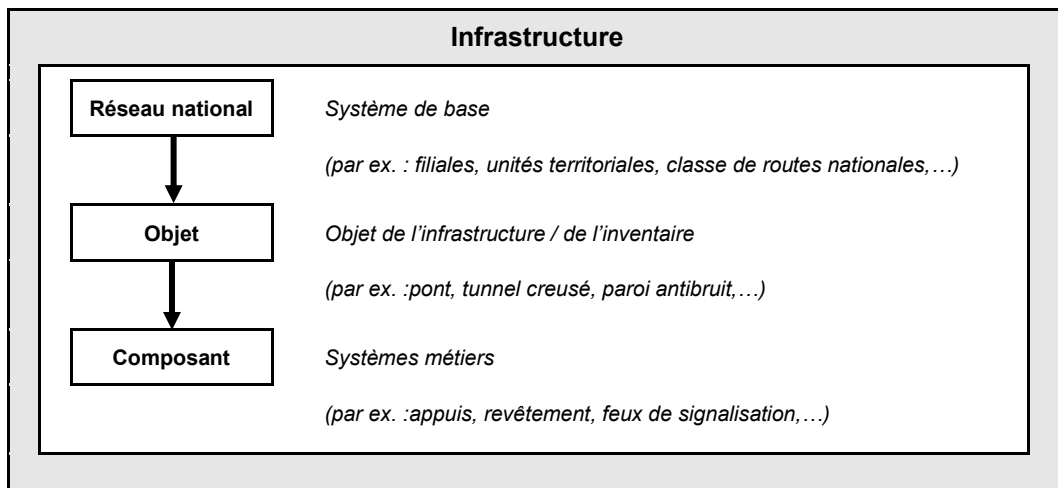


Fig. 10.11 Principe général de classification de l'infrastructure

Dans cette classification, une hiérarchie est établie entre le réseau national, les objets de ce réseau (correspondant aux objets d'infrastructure / de l'inventaire) et les composants de ces objets²⁷. Aux différents niveaux, la classification peut être multiple et définie selon différentes approches (portefeuille, géographique ou combinée).

²⁷ Les composants des objets sont aussi appelés installations, parties d'installation et agrégats ou éléments pour certains types d'infrastructure. Leur degré de détail doit être relativement homogène et répondre aux buts visés.

II Système d'évaluation

II.1 Objet

Le système d'évaluation soutient la gestion de la maintenance et est basé sur un système d'indicateurs et d'objectifs. Il s'articule autour de l'évaluation de l'infrastructure routière et des ressources engagées. Son utilisation assure une compréhension et une communication uniforme dans l'espace, le temps et aux différentes échelles. Il permet de structurer et d'optimiser les décisions.

Dans le cadre de la surveillance de l'infrastructure (chapitre 8), l'utilisation du système d'évaluation permet de connaître et communiquer la situation actuelle des routes nationales et d'en analyser l'évolution. La dégradation, la conformité et la performance de l'infrastructure, peuvent être documentées et gérées de manière uniforme et adéquate à l'échelle du réseau et individuelle, en tenant compte de la criticité des actifs et des risques.

Dans le cadre de la planification de la maintenance (chapitre 9), l'utilisation du système d'évaluation permet l'identification des besoins futurs et options de mesures de maintenance à partir des prévisions. Son utilisation rend possible l'optimisation du programme de maintenance en fonction des priorités et des risques liés à l'infrastructure et de l'allocation des ressources. Une optimisation multicritère ou une pondération des différents objectifs et une agrégation en une évaluation globale sont possibles. Les prises de décisions stratégiques et la communication explicite des résultats futur de la maintenance programmée par l'OFROU sont facilitées grâce au système d'évaluation. Finalement, son utilisation au stade de la génération des projets permet une attribution claire et transparente des exigences assignées aux projets et garanti la cohérence avec le programme de maintenance.

Dans le cadre du suivi de l'exécution des projets (chapitre 10), l'utilisation du système d'évaluation permet d'assurer que les exigences assignées aux différents projets demeurent remplies. Les informations nouvelles établies dans les projets peuvent être aisément identifiées et communiquées et ainsi alimenter la surveillance de l'infrastructure et la planification de la maintenance. Finalement, les résultats des projets sont uniformément documentés et facilement accessibles.

Enfin, le système d'évaluation permet de suivre l'efficacité de la maintenance et d'améliorer continuellement la gestion de la maintenance. À ce titre son utilisation contribue et facilite l'analyse de l'efficacité et l'analyse de l'effectivité et de l'efficience dans le cadre de la gestion de la maintenance.

II.2 Principes généraux

Le système d'évaluation est composé d'objectifs et d'indicateurs. Il se divise en deux champs : l'infrastructure routière et les ressources engagées.

Le système d'évaluation traduit les besoins des utilisateurs (transport individuel motorisé, mobilité douce et transports publics), de l'environnement, des tiers, ainsi que les exigences légales, réglementaires et techniques. Il tient également compte des ressources engagées et de la rentabilité. Il est constitué d'un ensemble de méthodes de mesure et d'analyse.

Les indicateurs sont développés en fonction des objectifs, qui décrivent les résultats attendus. Les indicateurs²⁸ définissent la méthode et l'échelle d'évaluation ce qui permet de leur attribuer des valeurs. Les cibles traduisent les objectifs en fonction de la méthode et de l'échelle d'évaluation des indicateurs. La confrontation des valeurs aux cibles permet d'effectuer l'évaluation.

²⁸ Les indicateurs disposent d'un nom clair et explicite, d'une définition précise, d'une méthode d'évaluation univoque basée sur des sources définies, d'une unité et d'une échelle de mesure et d'une fréquence de mesure.

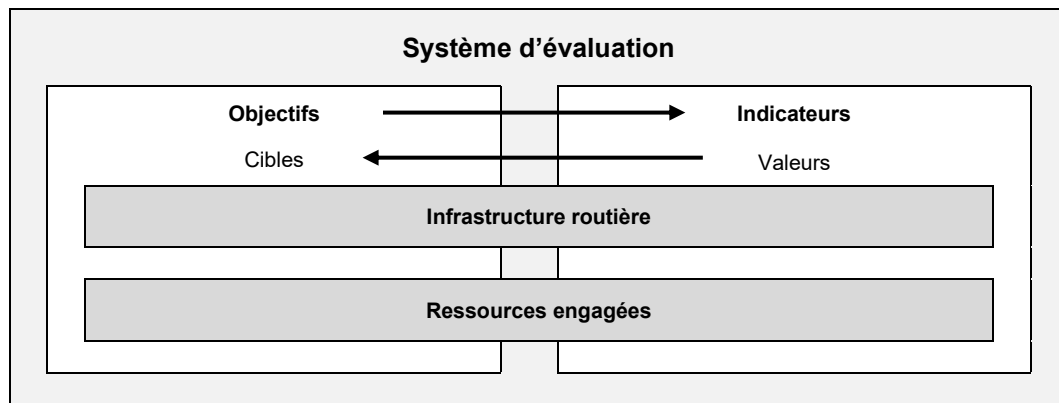


Fig. 10.12 Système d'évaluation

II.2.1 Objectifs

Les objectifs définissent ce que l'infrastructure et la gestion de la maintenance doivent atteindre. Ils sont associés à des indicateurs pour lesquels une cible à atteindre est définie en fonction de l'objectif.

Les objectifs peuvent découler des :

- Objectifs légaux, réglementaires et techniques qui reproduisent des exigences définies dans les cadres correspondants ;
- Objectifs de gestion que l'OFROU établit sur la base des exigences de la société, du niveau politique ou des directives et stratégies de l'administration fédérale.

Lorsqu'il n'est pas possible de garantir le respect d'un ou de plusieurs objectifs, une pesée des intérêts est effectuée²⁹.

II.2.2 Indicateurs

Le système d'indicateurs de la gestion de la maintenance porte, pour l'infrastructure routière, sur la substance, l'état et le service et, pour les ressources engagées, sur les ressources financières, matérielles et organisationnelles.

Les valeurs évaluées des indicateurs peuvent être quantitatives ou qualitatives et se baser sur l'analyse d'un ou de plusieurs objets de l'infrastructure, respectivement d'un ou de plusieurs projets de maintenance.

Pour déterminer les indicateurs clés de performance (KPI) on utilise les indicateurs déjà déterminés pour l'infrastructure routière et les ressources engagées.

²⁹ Il faut tenir compte de la législation. Dans certains cas, par exemple pour des exigences liées à l'environnement, aucune pesée d'intérêt ne peut être admise, seul le choix de solution peut éventuellement faire l'objet d'une pesée d'intérêt.

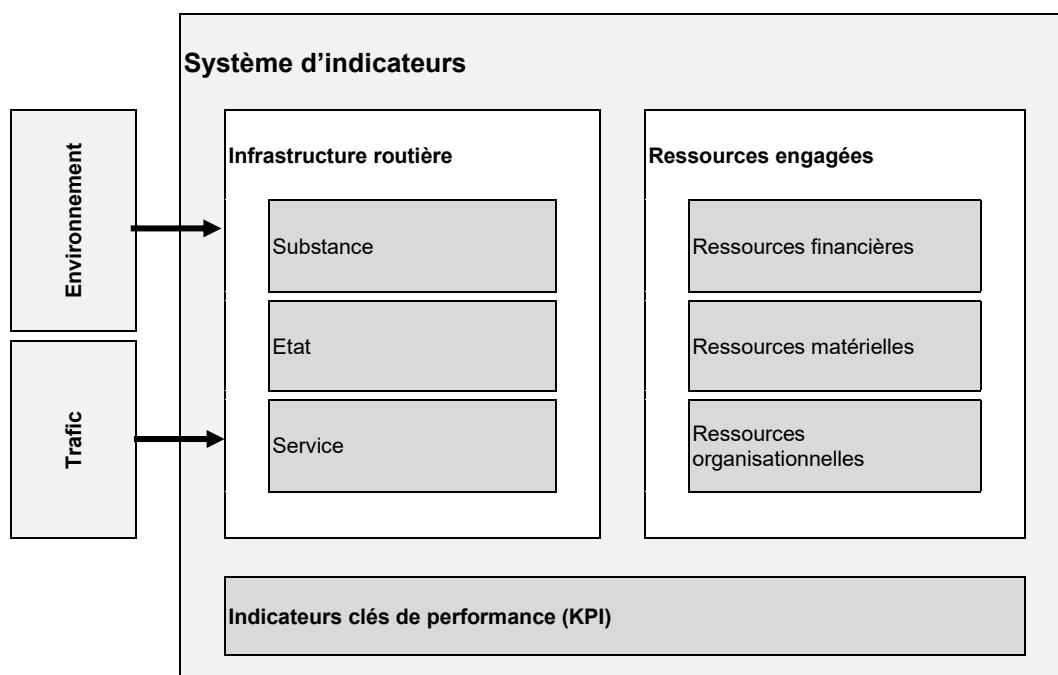


Fig. 10.13 Aperçu du système d'indicateurs

Outre les facteurs endogènes³⁰, l'évaluation de la substance, de l'état et le service de l'infrastructure sont influencés par des facteurs exogènes³¹ liés d'une part au trafic et d'autre part à l'environnement de l'infrastructure.

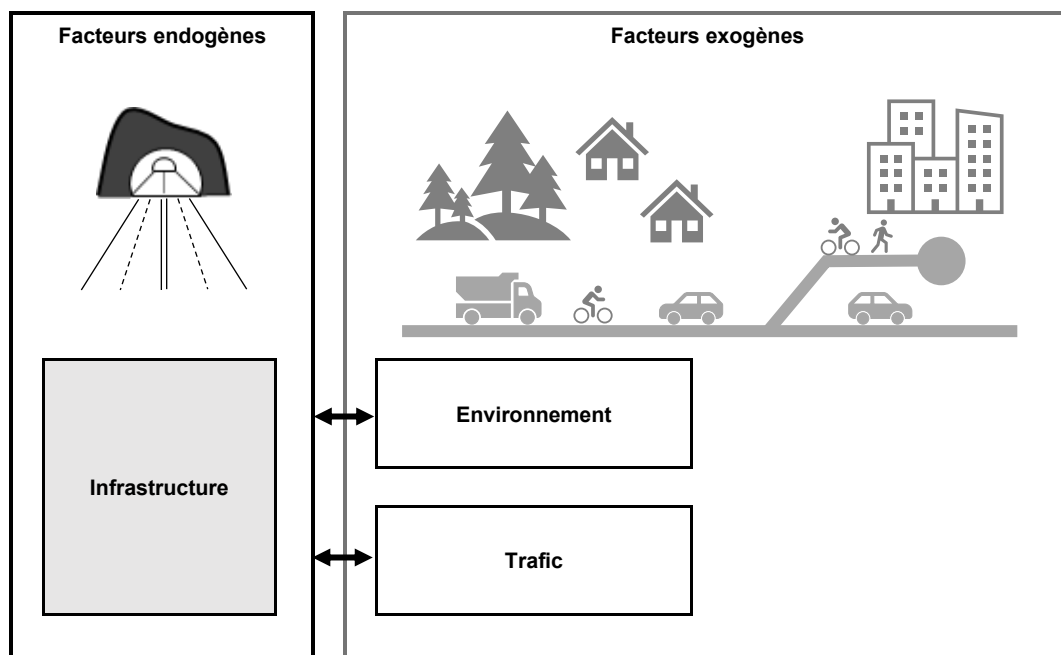


Fig. 10.14 Facteurs endogènes et exogènes de l'infrastructure

³⁰ Facteurs liés à une cause ou phénomène interne à l'infrastructure. Il s'agit, par exemple, de dégâts physiques affectant un objet d'infrastructure.

³¹ Facteurs liés à une cause ou phénomène externe à l'infrastructure.

II.3 Évaluation de l'infrastructure routière

L'évaluation de l'infrastructure routière porte sur :

- La substance ;
- L'état ;
- Le service.

II.3.1 Substance

La substance correspond aux caractéristiques permanentes de l'infrastructure et leur conformité aux exigences légales, réglementaires et techniques. Les indicateurs de substance et les échelles d'évaluation associées sont définis de manière spécifique à chaque type d'infrastructure ou chaque type d'objet.

II.3.2 Etat

L'état considère l'état physique de l'infrastructure et tient compte de la conformité aux exigences légales, réglementaires et techniques. Les indicateurs d'état et les échelles d'évaluation associées sont définis de manière spécifique à chaque type d'infrastructure ou chaque type d'objet et peuvent se rapporter à une partie d'objet, un objet, un type d'objets ou même l'ensemble des objets.

II.3.3 Service

Le service traduit le niveau de prestations³² offert par l'infrastructure routière d'un objet ou d'un tronçon de l'infrastructure, ainsi que les externalités³³ sur l'environnement de l'infrastructure et le trafic en résultant. Le niveau de service est défini par les valeurs des différents indicateurs de service.

II.4 Evaluation des ressources engagées

L'évaluation des ressources engagées porte sur :

- Les ressources financières ;
- Les ressources matérielles ;
- Les ressources organisationnelles.

Les objectifs relatifs aux ressources engagées définissent des cibles devant être respectés ou optimisées pour chaque ressource. L'exigence de rentabilité³⁴ et d'entretien selon des principes économiques³⁵ se traduit dans les objectifs associés.

II.4.1 Ressources financières

Les ressources financières correspondent aux coûts directs que doit assumer la Confédération pour assurer la maintenance de l'infrastructure routière³⁶.

II.4.2 Ressources matérielles

Les ressources matérielles correspondent à la consommation de ressources pour réaliser l'entretien et l'adaptation et qui doivent être comptabilisées. Il peut s'agir de ressources dont la disponibilité est limitée ou qui sont protégées, ainsi que d'émissions réglementées faisant l'objet d'un quota.

³² Soit les bénéfices engendrés aux utilisateurs (transport individuel motorisé, mobilité douce et transports publics), à l'environnement et aux tiers.

³³ Soit les désavantages causés aux utilisateurs (transport individuel motorisé, mobilité douce et transports publics), à l'environnement et aux tiers.

³⁴ Art. 10, al. 2, let. a. Org DETEC [6]

³⁵ Art. 49 LRN [1]

³⁶ Les coûts de l'exploitation ou leur variation due à la maintenance sont également pris en compte dans la mesure où ils influent considérablement sur les coûts du cycle de vie de l'infrastructure.

II.4.3 Ressources organisationnelles

Les ressources organisationnelles correspondent aux ressources non-financières et non-matérielles, internes ou externes, affectées par l'OFROU à la maintenance et à la gestion de la maintenance et que l'on comptabilise.

II.5 Indicateurs clés de performance (KPI)

Les indicateurs clés de performance³⁷ mesurent le niveau de performance du réseau routier et de la maintenance pour l'ensemble de l'infrastructure des routes nationales. Ils découlent des indicateurs pour l'infrastructure routière et les ressources engagées.

Les indicateurs clés de performance donnent des valeurs mesurables qui permettent de déterminer le succès de la gestion de la maintenance. Ils sont utilisés pour la gestion stratégique de la maintenance.

Les objectifs dont le degré de réalisation est mesuré à l'aide des indicateurs clés de performance découlent des attentes de la politique et de la société concrétisées dans la stratégie de l'OFROU.

³⁷ Les indicateurs et objectifs de l'orientation stratégique de l'OFROU qui sont applicables à la maintenance, la gestion de maintenance et l'infrastructure routière appartiennent à cette catégorie.

III Stratégie UPlaNS – dispositions détaillées

III.1 2^{ème} volet : gestion du trafic

Les modalités générales relatives au guidage du trafic dans tous les projets de maintenance sont fixées dans les standards pour les routes nationales et normes applicables ([22], [23]) et doivent être respectées. Les dispositions principales mentionnées ci-dessous sont applicables, par extension, à plusieurs projets réalisés simultanément et à la coordination de la gestion du trafic entre eux.

Dispositions générales relatives au guidage du trafic dans le cadre de projets de maintenance :

- Des plans de gestion du trafic et un concept d'intervention d'urgence sur les chantiers³⁸ coordonnés sont obligatoirement établis lorsque le guidage de trafic diffère de la situation normale³⁹ :
 - Avant de débiter la réalisation des travaux ;
 - En prenant en compte les besoins du trafic, la sécurité et les services d'urgence ;
 - En coordination avec les intervenants concernés (police, unités territoriales, etc.) ;
 - En cherchant, pour les usagers, la meilleure lisibilité de la transition aux abords de la zone de chantier⁴⁰ ;
 - En échelonnant les phases de guidage du trafic, en limitant le nombre changements de phases et en minimisant les différences par rapport à la situation normale et entre les différentes phases.
- La planification du guidage du trafic est établie de manière à minimiser la gêne aux usagers :
 - En remettant, dans la mesure du possible, même temporairement, en circulation les zones de chantiers qui ne sont plus utilisées, ou qui ne le sont plus pendant une longue période⁴¹ ;
 - En effectuant les changements de phase (modifications du guidage) en périodes de faible trafic définies par les créneaux horaires⁴² ou, lorsqu'ils ne sont pas applicables, selon une étude spécifique ;
 - En recourant à des situations de guidage qui entraînent une réduction de la capacité ou conduisent à la réduction du nombre de voie, voire à la fermeture de la route, uniquement en périodes de faible trafic, définies par les créneaux horaires⁴³ ou, lorsqu'ils ne sont pas applicables, selon une étude spécifique garantissant une capacité d'un niveau acceptable.

Dispositions pour les routes nationales de 1^{ère} et 2^{ème} classe :

- Mise en œuvre d'un guidage du trafic en phase chantier garantissant des conditions optimales tant pour l'écoulement du trafic que pour la réalisation des travaux, pensé dès la phase de conception (voir aussi III.3)
- Limiter la réduction du nombre de voie de circulation à une durée maximale de 48 heures.
- Favoriser les solutions minimisant les perturbations du trafic, même si elles induisent une durée totale des travaux plus longue.

³⁸ Selon la documentation 86022 Gestion des urgences sur les chantiers [33].

³⁹ Les chantiers de courte durée selon [23] ne sont pas concernés.

⁴⁰ Notamment par la réduction à la vitesse adaptée, par étapes, en amont de la zone chantier et en facilitant la mise en place de contrôle de vitesse dans la zone de chantier (tâche de police).

⁴¹ De l'ordre d'un mois ou plus.

⁴² Selon la documentation 86023 Méthodologie relative aux créneaux horaires pour les chantiers de courte durée sur les routes nationales de 1^{ère} et 2^{ème} classe [34] et dans l'application métier de gestion des chantiers (FA BM).

⁴³ Ibid.

Dispositions pour les routes de 3^{ème} classe, respectivement les tronçons à deux voies :

- Définition du guidage du trafic sur la base d'une étude spécifique, dans le but de garantir le maintien d'un écoulement fluide et des temps de parcours comparables.
- Cas particulier des routes de cols alpins⁴⁴, respectivement des tronçons à deux voies :
 - Lorsque le trafic est limité à une seule voie (trafic alterné), le chantier doit pouvoir être démonté en 24h de manière à rendre une voie par direction disponible.

III.2 3^{ème} volet : contrats de travaux

L'ensemble des dispositions doivent être conformes à la réglementation relative au travail⁴⁵ et aux standards pour les routes nationales⁴⁶ correspondants.

Dispositions générales relatives aux contrats de travaux de tous les projets de maintenance :

- Les dispositions contractuelles et des procédures d'acquisitions contribuent à l'optimisation des prestations fournies par les soumissionnaires :
 - En stimulant la présentation de solution optimales par le biais d'incitations financières (p.ex. systèmes de bonus-malus et de location de la chaussée) ;
 - En fixant précisément les objectifs et les contraintes ;
 - En offrant la marge de manœuvre nécessaire à l'expression du potentiel d'innovation, de créativité et d'optimisation.

Les dispositions correspondantes pour la mise en œuvre des mesures d'incitation dans le cadre des contrats et procédure d'acquisition pour la réalisation des travaux sont définies dans le Manuel sur les marchés publics pour les routes nationales de l'OFROU [32].

Dispositions relatives à l'organisation du travail en équipe et la sécurité :

- Recours à des heures de travail particulières conforme à la législation relative au travail⁴⁷.
- Recours (ou mise au concours) au travail en deux équipes, ou a minima, en une équipe de jour prolongée.
- Mise en œuvre des mesures de sécurité nécessaires applicables selon les dispositions réglementaires et les connaissances techniques actuelles et judicieuses compte tenu des circonstances.
- Mise à disposition de tous les intervenants du chantier du plan de gestion des urgences de chantier⁴⁸ (voir aussi III.1).

Dispositions relatives à l'allotissement des contrats de travaux :

- Allotissement judicieux des travaux, en fonction de ce qu'imposent les délais, les phases ou les objets concernés, de façon que la solution retenue soit satisfaisante pour assurer la qualité et une gestion adéquate des responsabilités et des coordinations.
- Définition d'un plan d'allotissement pour chacun des projets avant le lancement des appels d'offres, lequel est à intégrer, lorsque cela est pertinent pour le projet, dans les documents d'étude de projet.
- Recours par un contrat unique à une entreprise (ou société) sous une direction clairement établie disposant du savoir-faire nécessaire pour tous les travaux prévus⁴⁹ ou, lorsque cela n'est pas adéquat, au plus petit nombre possible.

⁴⁴ N9 Route du col du Simplon, N13 Roveredo - Thusis et N21 Martigny - Grand-Saint-Bernard.

⁴⁵ Notamment à loi fédérale du 13 mars 1964 sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (LTr) [4]

⁴⁶ Notamment à la documentation 86024 Comportement lors des travaux sur les routes nationales [35].

⁴⁷ Notamment selon l'annexe 16 sur le travail par équipes de l'arrêté du 10 novembre 1998 étendant le champ d'application de la Convention nationale pour le secteur principal de la construction en Suisse [7].

⁴⁸ Selon la documentation 86022 Gestion des urgences sur les chantiers [33].

⁴⁹ Les objectifs poursuivis par cette approche sont de décharger le maître d'ouvrage et la direction générale des travaux des questions de coordination ; d'épargner au mandant les litiges entre entrepreneurs concernant les

Dispositions relatives à la gestion et l'exécution des contrats :

- Mise en œuvre, pour chaque contrat respectivement chaque projet, d'un système de contrôle de gestion pour les échéances, les coûts et la qualité, ainsi que d'un système d'assurance et de suivi qualité dans la phase d'exécution.
- Définition de la logistique des chantiers et des accès aux chantiers ainsi que des conditions cadres en la matière.
- Définition de l'entretien courant à réaliser pendant la durée du chantier.
- Définition des échéances de toutes les parties de travaux et des échéances clés.
- Informations préliminaires concernant les autorisations requises⁵⁰.

La documentation, respectivement les exigences correspondant à ces dispositions sont définies dans les documents présentés lors de la procédure d'acquisition et, dans la mesure où cela est pertinent, dans les documents relevant de l'étude de projet.

III.3 4^{ème} volet : conception des projets de maintenance

Les dispositions techniques nécessaires à la bonne conception en vue de la maintenance future sont définies dans les standards pour les routes nationales correspondants.

Dispositions générales relatives à la conception des projets de maintenance :

- Conception et construction de l'infrastructure routière de manière à faciliter la maintenance et l'exploitation futures et à garantir la sécurité des usagers, des employés des chantiers et des services d'exploitation, ainsi que des tiers.
 - Cette exigence est en principe remplie dès lors que l'infrastructure est conçue en se conformant aux standards pour les routes nationales.
 - Une analyse permet de déterminer les éventuelles dérogations, ainsi que leurs conséquences, les risques qui en découlent et les mesures pouvant être prises pour les atténuer.

Dispositions pour une conception facilitant la maintenance :

- Prise en compte de la maintenance, et de ses exigences, dans le processus de décision concernant le choix de la solution optimale pour l'ouvrage et ses éléments.
- Inclusion des différents organes en charge de la maintenance tout au long de l'exécution du projet (étude de projet, réalisation et documentation de l'ouvrage réalisé).
- Intégration dans les plans, de manière hiérarchisée, des travaux de surveillance, d'exploitation et d'entretien nécessaires et prévisibles.
- Réflexions menées sur le cycle de vie, notamment du point de vue des coûts, en tenant compte de l'investissement initial, de la maintenance et de l'exploitation futurs et du démantèlement.
- Recours à des solutions robustes et éprouvées, nécessitant un minimum de maintenance⁵¹, avec une durée de vie ou un cycle de vie meilleurs ou similaires.
- Prise en compte des interdépendances entre les différents éléments de l'infrastructure des routes nationales.

interférences entre leurs activités ; d'exploiter de manière optimale la créativité et le potentiel d'optimisation du ou des entrepreneurs ; d'attribuer clairement les responsabilités.

⁵⁰ Par exemple pour le travail par équipes, le travail du samedi et du dimanche, le battage de pieux, les interventions dans la nappe phréatique, la fermeture de tronçons ou de jonctions, etc.

⁵¹ Il s'agit notamment de mesures conceptuelles visant à faciliter la maintenance telles que : la réduction au minimum du nombre d'éléments nécessitant beaucoup de frais d'exploitation ou ayant une durée de vie limitée ; l'exclusion des éléments de constructions (ou installations) n'offrant aucune possibilité de contrôle ou d'accès ; la bonne accessibilité à tous les éléments de construction et leur remplacement aisé pour ceux ayant une durée de vie limitée (sans intervention au niveau des installations et structures d'ordre supérieure ; à l'aide de véhicules, appareils et machines adaptés, mais en général sans appareils spéciaux ; sans montage temporaire d'installations ou d'équipements supplémentaires ; sans entrave au trafic) ; les voies d'accès, places d'arrêt, installations (éclairage, ventilation, amenée / évacuation d'eau, raccordements électriques, grues, etc.) conçues spécifiquement pour les faciliter l'exploitation et les travaux d'entretien ; les dispositifs assurant la mise en œuvre simples du guidage provisoire du trafic. À cet effet, on renvoie également aux prescriptions de la norme VSS 40039-1 Projets routiers ; ouvrages routiers – conception favorable à leur entretien [21].

IV Catégories de projets de maintenance

IV.1 Objet

La catégorisation des projets de maintenance présentée ici constitue une solution possible. Elle est conçue afin de couvrir les différentes configurations envisageables pour les projets de maintenance.

L'annexe présente les aspects généraux relatifs à la définition des projets de maintenance (IV.2) et définit cinq catégories de projet de maintenance :

- intégral (IV.3)
- coordonné (IV.4)
- groupé (IV.5)
- réactif (IV.6)
- individuel (IV.7)

Définir une catégorie de projet permet d'assurer la clarté des délimitations du projet et de faciliter la transition et la communication entre la planification de la maintenance et l'exécution des projets, ainsi qu'entre les différents intervenants dans les processus d'élaboration et de décisions relatifs aux projets.

L'usage de catégories de projet définies soutient également l'élaboration et l'optimisation du programme de maintenance.

IV.2 Principes généraux

Les projets de maintenance peuvent contenir indifféremment des mesures d'entretien et/ou d'adaptation.

La procédure à suivre pour l'élaboration et l'approbation du projet (procédure d'aménagement ou procédure d'entretien au sens des phases de projets à réaliser et de la procédure d'approbation à suivre) est déterminée conformément à [15].

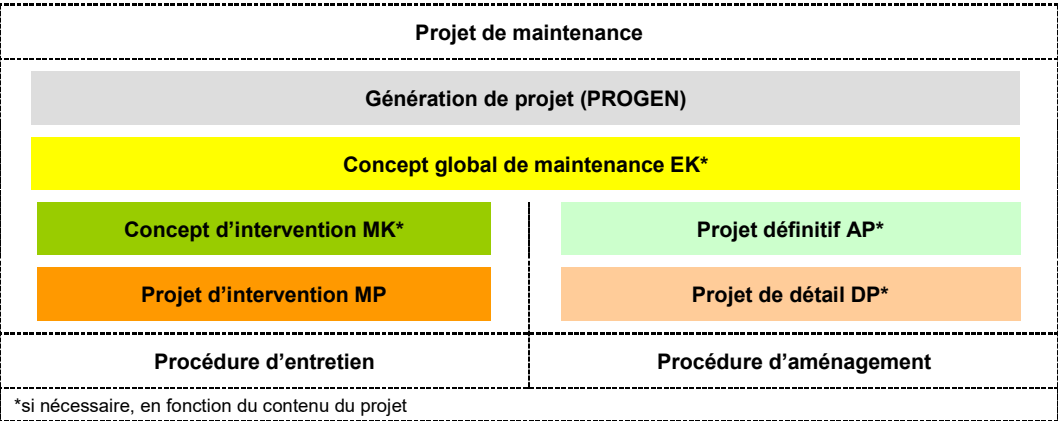


Fig. 10.15 Phases de projet pour les projets de maintenance

Les projets de maintenance peuvent traiter des tronçons d'entretien ou des objets isolés.

La figure (Fig. 10.16) et les sous-chapitres suivants présentent les différentes catégories de projet de maintenance admises. Ces catégories sont définies de façon à offrir la flexibilité nécessaire pour une gestion de la maintenance optimale et à faciliter la communication dans le cadre de la maintenance.

Catégorie de projet	Projet de maintenance						
Correspondance instructions IC***	Projet de maintenance		Projet individuel				
Niveau traité	Tronçon d'entretien		Objet(s) isolé(s)				
Nombre d'objets traités	Plusieurs objets				Un seul objet		
Type de regroupement	Géographique		Thématique		Aucun		
Catégorie de projet de maintenance	Intégral	Coordonné	Groupé	Réactif	Individuel		
Phases d'étude de projet applicables	PROGEN						
	EK						
	MK	AP *	MK *	AP *	MK *	AP *	
	MP	DP *	MP	DP *	MP	MP	DP *
Durée indicative d'étude de projet avant intervention	5 - 10 ans (15 ans**)		1 - 5 ans (10 ans**)		½ - 1 an	1 - 5 ans (10 ans**)	

* si nécessaire, en fonction du contenu du projet ** durée avec procédure d'aménagement (AP-DP)

*** correspondance aux "couches" définies dans les instructions relatives au Controlling des investissements des routes nationales pour les projets.

Fig. 10.16 Catégorisation des projets de maintenance – vue d'ensemble

La phase de projet initiale (EK, MK/AP, MP) est déterminée au stade de la génération du projet (9.6), dans le cadre de la planification de la maintenance (chapitre 9), ceci en fonction du degré de définition des mesures de maintenance à exécuter et du besoin d'étude de projet qui en découle.

La durée indicative d'étude de projet, mentionnée dans la figure ci-dessus et dans les sous-chapitres suivants, est le temps qui sépare la fin de la génération de projet⁵² du démarrage concret des travaux principaux.

La catégorie de projet doit être choisie de façon que la réalisation des mesures de maintenance soit avantageuse⁵³, en particulier en termes de réduction de la gêne aux usagers. Dans cette optique, l'opportunité de réaliser un projet de maintenance intégral doit systématiquement être étudiée en premier lieu.

⁵² Soit la fin de la phase de génération du projet (9.6), qui marque le passage de la planification de la maintenance (chapitre 9) à l'exécution du projet (chapitre 10).

⁵³ Le système d'évaluation (annexe II) soutiendra l'identification des solutions les plus avantageuses.

IV.3 Projet de maintenance intégral

Un projet de maintenance intégral considère l'ensemble des objets de l'infrastructure d'un tronçon d'entretien.

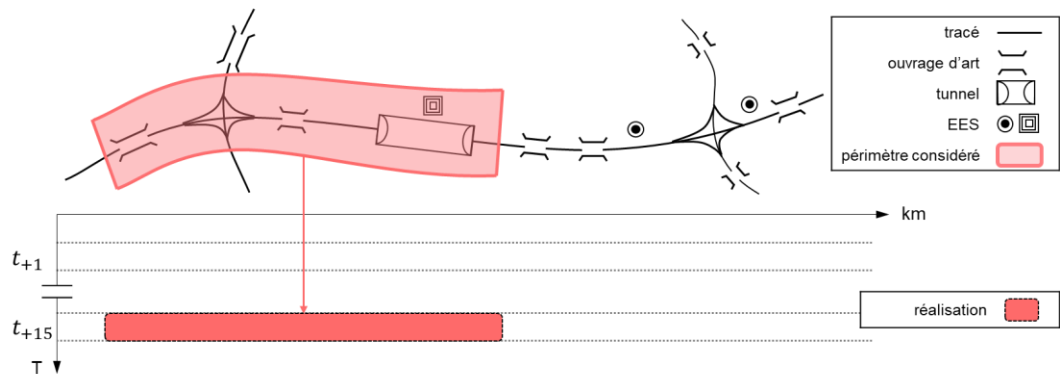


Fig. 10.17 *Projet de maintenance intégral*

Un projet de maintenance intégral débute toujours par une phase EK après la génération du projet.

Un projet de maintenance intégral doit être généré en tenant compte d'une durée d'étude de projet de 5 à 10 ans (phases EK-MK-MP) et jusqu'à 15 ans lorsque les mesures nécessitent le suivi d'une procédure d'aménagement (phases EK-AP-DP).

IV.4 Projet de maintenance coordonné

Un projet de maintenance coordonné considère plusieurs objets de l'infrastructure d'un tronçon d'entretien sans étudier l'ensemble des objets de ce tronçon.

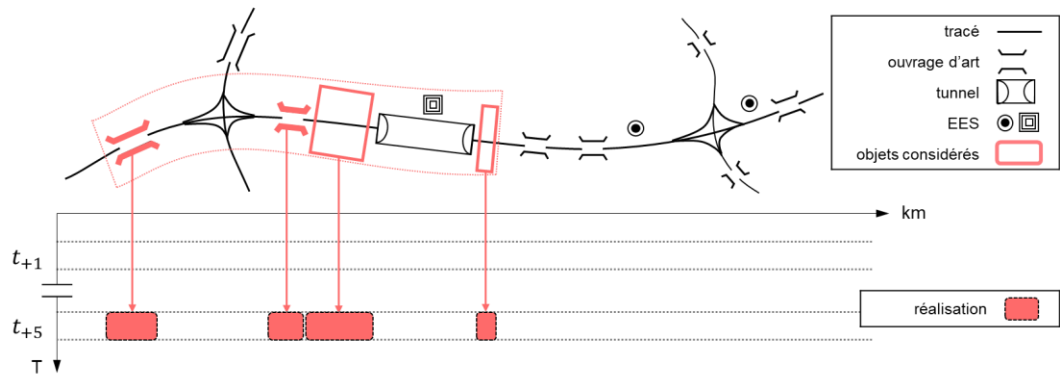


Fig. 10.18 *Projet de maintenance coordonné*

Un projet de maintenance coordonné débute par une phase MK ou MP.

Un projet de maintenance coordonné doit être généré en tenant compte d'une durée d'étude de projet de 1 à 5 ans selon le cas (phases MK-MP ou MP) et jusqu'à 10 ans lorsque les mesures nécessitent le suivi d'une procédure d'aménagement (phases AP-DP).

IV.5 Projet de maintenance groupé

Un projet de maintenance groupé considère plusieurs objets isolés de même nature qui présentent des problématiques ou nécessitent des mesures de maintenance similaires au sein d'un seul et unique projet.

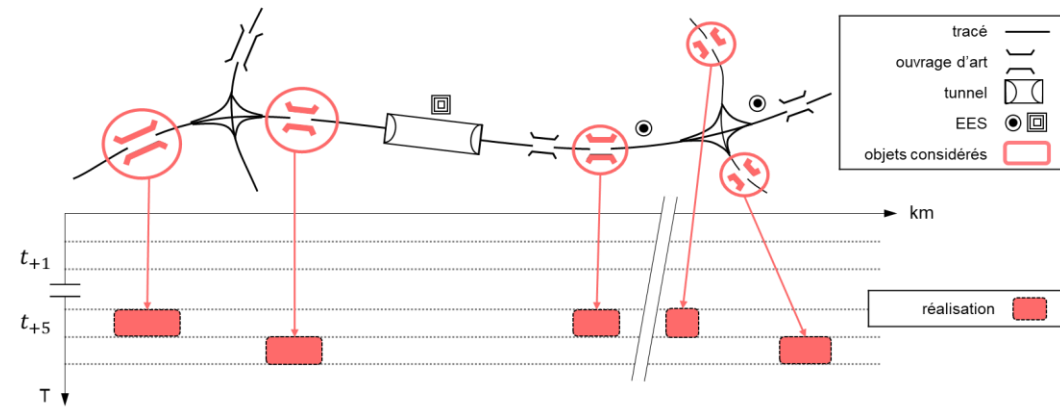


Fig. 10.19 Projet de maintenance groupé

Un projet de maintenance groupé débute par une phase MK ou MP après la génération du projet.

Un projet de maintenance groupé doit être généré en tenant compte d'une durée d'étude de projet de 1 à 5 ans selon le cas (phases MK-MP ou MP) et jusqu'à 10 ans lorsque les mesures nécessitent le suivi d'une procédure d'aménagement (phases AP-DP).

IV.6 Projet de maintenance réactif

Un projet de maintenance réactif considère plusieurs objets isolés de même nature et prédéterminés qui présentent un potentiel besoin de maintenance. Ce besoin de maintenance n'est pas encore définitivement établi au stade de la génération du projet (9.6), mais pourrait intervenir à court terme. L'intervention répondant à ce besoin est également prédéterminée au stade de la génération du projet. Dans le cadre du projet elle peut se concrétiser à brève échéance, de manière réactive⁵⁴. Ces interventions potentielles sont prévues sur un cycle d'une durée prédéfinie et limitée à cinq ans au maximum.

Le projet de maintenance réactif se distingue du projet de maintenance groupé par le fait que le besoin de maintenance n'est pas définitivement arrêté au stade de la génération du projet.

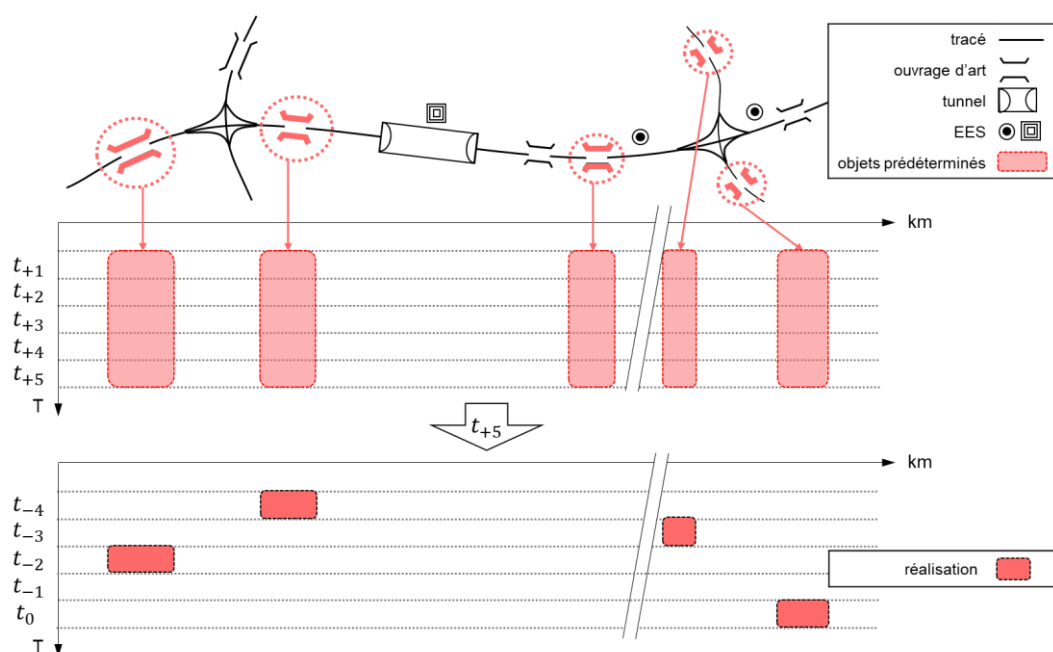


Fig. 10.20 Projet de maintenance réactif

Un projet de maintenance réactif débute par une phase MP après la génération du projet.

Les objets potentiellement concernés sont déterminés au stade de la génération de projet⁵⁵ (9.6). Les interventions d'entretien, les quantités correspondantes et leur répartition annuelle estimée sont également déterminées à ce stade. Les interventions d'entretien doivent être concrètement définies et connues et ne pas nécessiter d'études de projet importantes, soit des durées d'études de projet très courtes (de moins de ½ an à 1 an au maximum).

Les conditions de déclenchement et d'engagement de la réalisation des interventions d'entretien sont déterminées au stade de la génération de projet. Ainsi, au cours du projet, la surveillance, éventuellement renforcée, se poursuit et les interventions sont déclenchées sur la base des constatations établies dans ce cadre.

⁵⁴ La mesure est déclenchée de manière réactive, dès l'atteinte d'une condition prédéterminée. Il peut s'agir, par exemple, d'opérations de maintenance relatives au renouvellement ou à la réparation des revêtements routiers dès la propagation de certaines dégradations ou l'atteinte de la valeur limite d'un paramètre technique.

⁵⁵ Les objets potentiellement concernés sont définis sur la base d'études statistiques ou par des spécialistes. Les informations relatives, la probabilité que l'objet soit effectivement concerné durant la durée définie du projet et les incertitudes qui en découlent sont indiquées dans le rapport de génération de projet. Ces données permettent également de définir les interventions d'entretien, les quantités correspondantes et leur répartition annuelle estimée.

IV.7 Projet de maintenance individuel

Un projet de maintenance individuel considère un seul objet⁵⁶ isolé.

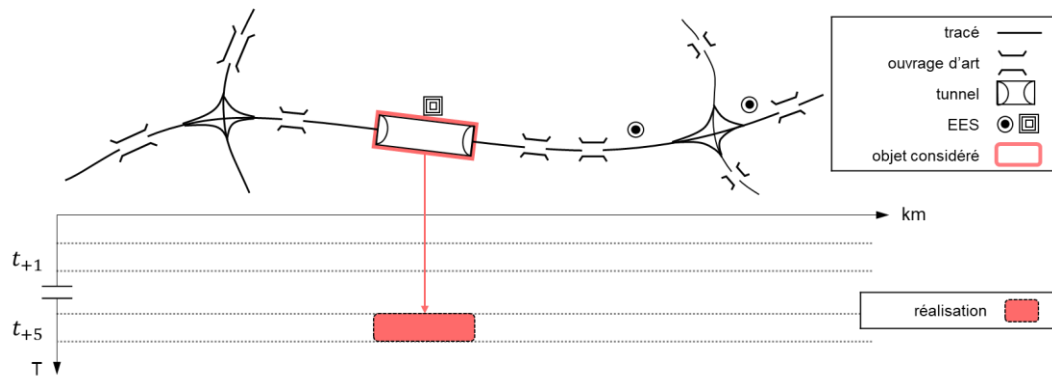


Fig. 10.21 *Projet de maintenance individuel*

Un projet de maintenance individuel débute par une phase MK ou MP après la génération du projet.

Un projet de maintenance individuel doit être généré en tenant compte d'une durée d'étude de projet de 1 à 5 ans selon le cas (phases MK-MP ou MP) et jusqu'à 10 ans lorsque les mesures nécessitent le suivi d'une procédure d'aménagement (phases AP-DP).

⁵⁶ Des exceptions peuvent être prévues lorsque l'on traite plusieurs objets de l'inventaire selon [8] qui sont matériellement liés à un objet principal. C'est par exemple le cas d'un projet traitant un tunnel, ainsi que les équipements d'exploitation et de sécurité (EES) qui lui sont liés et attachés.

V Mesures spécifiques (SoMa, VoMa, UeMa)

Certaines catégories de mesure sont désignées de manière spécifique. On distingue les mesures d'urgence (SoMa), les mesures anticipées (VoMa) et les mesures temporaires (UeMa).

V.1 Mesures d'urgence (SoMa)

Les raisons qui peuvent entraîner des mesures d'urgence (Sofortmassnahmen - SoMa) ne sont pas prévisibles. Il peut s'agir de dommages consécutifs à un événement naturel (par ex. chute de pierres, inondation, etc.), à un accident ou du résultat d'une activité de surveillance.

Les SoMa doivent permettre de protéger les personnes ou l'environnement lors d'un danger immédiat ou d'éviter des dégâts importants, l'objectif étant d'assurer la sécurité routière, de rétablir la fonctionnalité de l'infrastructure et de garantir la sécurité des tiers.

Les SoMa doivent être mises en œuvre immédiatement par les filiales de l'OFROU. Aucune approbation par la centrale n'est nécessaire. Le soutien technique de la division infrastructure routière Ouest, respectivement Est, doit être informé immédiatement. La libération de la SoMa est faite par le/la responsable de la division infrastructure routière concernée.

V.2 Mesures anticipées (VoMa)

Les mesures anticipées (vorgezogene Massnahme - VoMa) font partie d'un projet de maintenance intégral et doivent être réalisées avant le début des travaux principaux. Elles sont approuvées dans le cadre du projet de maintenance intégral. Il s'agit de mesures définitives, au même titre que les autres mesures du projet de maintenance intégral. Ces mesures sont coordonnées avec les travaux principaux.

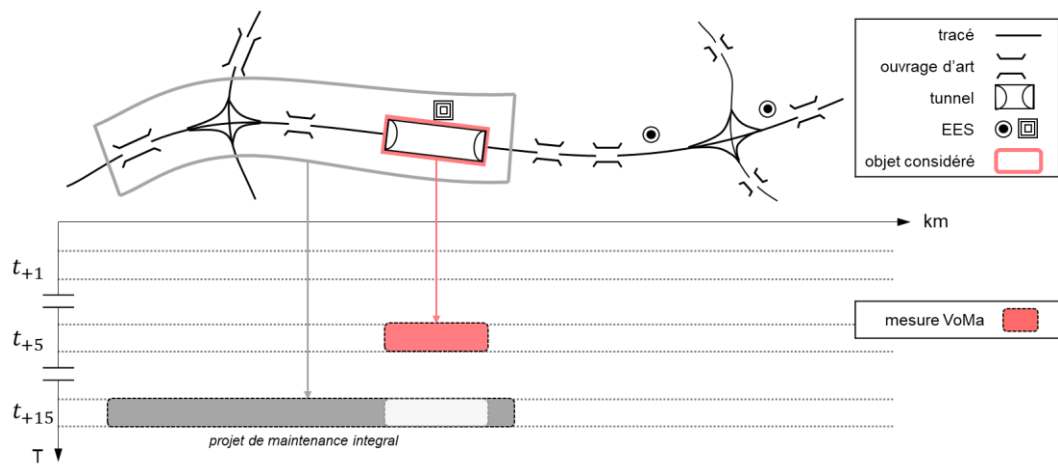


Fig. 10.22 Mesure anticipée (VoMa)

V.3 Mesures temporaires (UeMa)

Les mesures temporaires (Überbrückungsmassnahme - UeMa) doivent être exécutées avant la réalisation des mesures proprement dites d'un projet de maintenance (intégral ou d'une autre catégorie) afin d'assurer la fonctionnalité du tronçon jusqu'à la réalisation de ce dernier. Le projet de maintenance concerné pouvant être en cours (étude de projet) ou être une idée de projet.

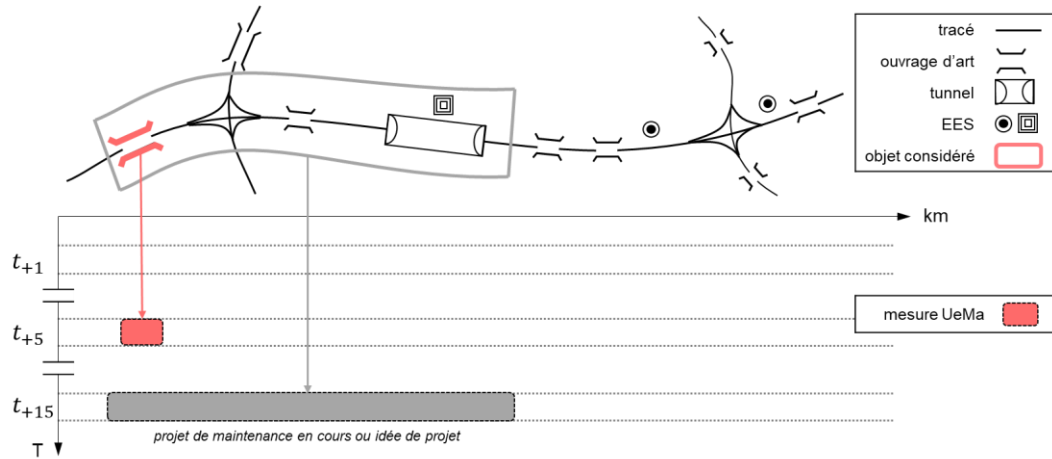


Fig. 10.23 Mesure temporaire (UeMa)

VI Définition des moyens de surveillance

Les moyens (ou procédés) de surveillance, dont le but est d'établir les données et informations relatives à l'état de l'infrastructure (voir chapitre 8), sont détaillés dans les sous-chapitres suivants. Ils doivent être mobilisés selon les plans de surveillance, qui en définissent la temporalité (fréquence) et les méthodes employées.

La terminologie considérée pour les définitions est essentiellement basée sur la norme SIA 469 [17]. Une table de comparaison de la terminologie spécifique aux différents types d'infrastructure figure également au VI.6.

VI.1 Observation

L'observation est une activité permanente et systématique qui consiste à vérifier l'aptitude au service par des contrôles simples. Les avertissements donnés par les tiers sont également considérés comme des observations. Il s'agit souvent de contrôles simples, réalisés de manière visuelle, qui peuvent notamment être réalisés par les équipes de terrain (unité territoriales), comme c'est le cas par exemple pour la déclaration de dommage observés sur la chaussée. Pour les équipements d'exploitation et de sécurité (EES), la surveillance opérationnelle est aussi assimilée à l'observation.

Le résultat de l'observation consiste en une évaluation qualitative et simple de l'état et de l'aptitude au service.

Tab. VI.11 Définition de l'observation comme moyen de surveillance

Méthode	Contrôle visuel
Temporalité	Permanant, continu
Résultats attendus	Évaluation qualitative régulière
Exemples	Contrôle visuel de l'état d'un ouvrage / de la chaussée, formulaire de déclaration des dommages observés par les unités territoriales, etc. Surveillance des équipements d'exploitation et de sécurité (EES) compatible réseau au sein de IP-Netz BSA à l'aide d'outils de surveillance.

VI.2 Inspection

Les inspections consistent en la constatation de l'état, afin de le quantifier ou de l'apprécier, au moyen d'investigations systématiques et principalement périodiques. Elles sont généralement menées sur l'ensemble des objets du portefeuille (de manière échelonnée, l'ensemble des objets ne pouvant être évalués en même temps lorsque leur nombre est important) et constituent ainsi la base pour la planification de la maintenance. Leur périodicité permet l'actualisation des données sur l'état et, par suite, l'actualisation de la planification de la maintenance.

Pour les différents types d'infrastructure, on distingue généralement les inspections principales (aussi appelée campagnes de relevé d'état) qui sont périodiques et concernent l'ensemble des objets du portefeuille, des inspections intermédiaires ou contrôles qui sont plus ciblés sur des éléments nécessitant une surveillance plus soutenue, et les inspections spéciales, qui ne sont pas périodiques, doivent être réalisées suite à un évènement particulier (phénomène environnemental, accident, etc.).

Tab. VI.12 Définition de l'inspection comme moyen de surveillance

Méthode	Auscultation par mesure ou contrôle visuel
Temporalité	Cyclique, périodique ou en fonction de l'âge / de l'état
Résultats attendus	Évaluation quantitative ou appréciation
Exemples	Campagne de relevé et d'évaluation de l'état des chaussées ; inspection principale d'un ouvrage, d'un tunnel ou d'un équipement d'exploitation et de sécurité EES ; inspection spéciale, etc.

VI.3 Surveillance instrumentée

La surveillance instrumentée concerne des éléments d'un objet (p.ex. partie d'un ouvrage ou d'un équipement) qui sont instrumentés afin de pouvoir mesurer de manière continue des valeurs qui fournissent des informations sur l'évolution de certains phénomènes ou de certains dégâts. Cette instrumentation a généralement pour but de détecter à temps un comportement anormal ou le dépassement d'une ou plusieurs valeur(s) limite(s) prédéfinie(s).

Les mesures instrumentées sont effectuées conformément au plan de surveillance individuel de l'objet et les résultats sont pris en compte et évalués avec les résultats des inspections.

Tab. VI.13 Définition de la surveillance instrumentée comme moyen de surveillance

Méthode	Instrumentation, implique sa description dans le plan de surveillance individuel
Temporalité	Continu
Résultats attendus	Détection de comportement anormal ou dépassant une valeur seuil
Exemples	Instrumentation, mesure de force d'ancrage, mesure du niveau piézométrique, mesure de déplacement, etc.

VI.4 Contrôle de fonctionnement

Le contrôle de fonctionnement est un contrôle simple destiné à vérifier le bon fonctionnement des installations et des autres éléments de l'ouvrage. Il est réalisé périodiquement, selon le plan de surveillance individuel de l'objet et les résultats sont pris en compte et évalués avec les résultats des inspections.

La figure ci-dessous résume la définition du contrôle de fonctionnement comme moyen de surveillance :

Tab. VI.14 Définition du contrôle de fonctionnement comme moyen de surveillance

Méthode	Inhérent à l'équipement
Temporalité	Périodique, selon besoin
Résultats attendus	Vérification (succès/échec) périodique
Exemples	Contrôle de fonctionnement d'équipements d'exploitation et de sécurité (ventilation, éclairage), de l'évacuation des eaux, etc. Contrôle de fonctionnement des équipements d'exploitation et de sécurité (EES) compatible réseau à distance ou automatisés.

VI.5 Vérification

Une vérification est ordonnée lorsque l'on peut présumer une sécurité et/ou une aptitude au service insuffisante, pour l'utilisation actuelle ou future de l'objet. La vérification peut consister en un examen général portant sur l'état sur la base des résultats de la surveillance et pouvant être suivi d'examens plus approfondis. Elle devra déterminer de façon circonstanciée les causes des dégâts constatés.

Le résultat attendu est un rapport de vérification, avec une évaluation de l'état, la localisation des défauts et un pronostic sur leur évolution. Ce rapport peut inclure une évaluation du besoin d'éventuelles mesures d'urgence (SoMa).

Tab. VI.15 Définition de la vérification comme moyen de surveillance

Méthode	Inhérent à l'équipement
Temporalité	En cas d'incertitude, notamment à la suite d'une inspection
Résultats attendus	Rapport de vérification avec évaluation de l'état, localisation des défauts, pronostic sur l'évolution des dégâts, éventuellement mesures urgentes ordonnées
Exemples	Examen général de l'ouvrage, examen détaillé, examen structural, vérifications de valeurs seuils pour l'état de la chaussée (p.ex. adhérence).

VI.6 Comparaison de la terminologie spécifique aux types d'infrastructure

Tab. VI.16 Comparaison de la terminologie spécifique aux types d'infrastructure

Moyen de surveillance	Définition	Type d'infrastructure		
		Tracé	Ouvrages d'art / Tunnel	EES
Observation	Activité permanente et systématique consistant à vérifier l'aptitude au service par des contrôles simples et par la prise en compte des avertissements donnés par les tiers.	Contrôle visuel de l'état, documentant les dégradations observées dans un formulaire de déclaration de dommage	Contrôle simple vérifiant l'aptitude au service de l'ouvrage et surveillant l'utilisation faite de l'ouvrage ainsi que le contrôle au fonctionnement c'est-à-dire l'aptitude au fonctionnement des installations techniques.	Contrôle visuel de l'aptitude au service de l'équipement Surveillance opérationnelle
Inspection	Constatation de l'état par des investigations systématiques et périodiques dans le but de le quantifier ou de l'apprécier. Constitue la base pour la planification de la maintenance.	Campagne de relevé d'état (ZEB) : Campagne périodique (4-5 ans) réalisée sur l'ensemble du réseau, des caractéristiques mesurées ou évaluées visuellement.	Inspection principale : Inspection obligatoire périodique (tous les 5 ans), de l'ensemble de l'ouvrage, par constat visuel et des examens non-destructifs avec objectif de constater et apprécier l'état ainsi qu'effectuer les contrôles prescrits par le plan de surveillance.	Inspection principale : Inspection régulière (tous les 5 ans), vérification de l'actualité de l'inventaire des BSA ainsi que relevé et évaluation de l'état des installations
		Relevé de contrôle : Mesures périodiques, à un intervalle plus fréquent que les campagnes de relevé d'état, de certaines caractéristiques d'état (p.ex. adhérence) sur des sections nécessitant une surveillance.	Inspection intermédiaire :	Inspection intermédiaire : Inspection ciblée visant à suivre le comportement des agrégats critiques et l'évolution de leur état.

Tab. VI.16 Comparaison de la terminologie spécifique aux types d'infrastructure

Moyen de surveillance	Définition	Type d'infrastructure		
		Tracé	Ouvrages d'art / Tunnel	EES
			Inspection ciblée afin de mieux suivre le comportement de l'ouvrage et l'évolution de dégâts, en principe se limitant à des éléments de construction déterminés.	
		Relevé spécial : contrôle de l'état à la suite d'un événement particulier (dégât environnementaux, accident).	Inspection spéciale : Inspection effectuée à l'apparition d'un événement particulier (crues, chute de pierre, séisme, accident).	Inspection spéciale : Contrôle de l'état après un événement particulier (dommage, accident).
Surveillance instrumentée	Contrôle par relevé de valeurs mesurées fournissent des informations sur l'évolution de certains phénomènes et de certains dégâts. Est issu de l'instrumentation.	-	Les mesures instrumentées ont pour objectif la mise en évidence en temps utile d'un comportement anormal de l'ouvrage ou le dépassement de valeurs limites. Les mesures instrumentées sont effectuées conformément au plan de surveillance et les résultats sont évalués lors des inspections et y sont donc pris en compte.	Les mesures instrumentées ont pour but de détecter à temps un comportement anormal ou l'atteinte d'une valeur limite prédéfinie. Une application n'a lieu que sur des agrégats sélectionnés.
Contrôle de fonctionnement	Contrôle systématique du fonctionnement des installations et des autres éléments de l'ouvrage.	-	Contrôle simple vérifiant l'aptitude au fonctionnement des installations et autres éléments de l'ouvrage. Le contrôle du fonctionnement est fait dans le cadre des observations et inspections.	Vérification du bon fonctionnement de l'équipement. Selon les instructions du fabricant et conformément au plan de surveillance.
Vérification	Examen général portant sur l'état, effectué sur la base des résultats de la surveillance, pouvant être suivi d'un examen approfondi, et complété par des propositions pour la suite. La vérification s'attachera à déterminer de façon circonstanciée les causes des dégâts constatés La vérification est indispensable si la surveillance fait présumer une sécurité insuffisante.	Analyse de résultats de relevé par rapport à des valeurs seuils pour certains indicateurs pertinents du point de vue de la sécurité (p.ex. adhérence) et vérification en vue d'éventuelles mesures d'urgence	Vérification de la sécurité et de l'aptitude au service de l'ouvrage, pour utilisation actuelle ou future. Est notamment ordonnée en cas d'incertitude sur l'état à la suite des observations ou inspections, lorsque de nouvelle connaissance remettent en cause la sécurité ou l'aptitude au service ou avant un entretien, aménagement ou modification.	Vérification des rapports/annonces issues des observations et des évaluations de l'état issues des inspections. Elle est notamment ordonnée lorsqu'il existe des incertitudes quant à l'aptitude à l'emploi en général ou par rapport à la durée d'utilisation prévue.
- : pas appliqué dans le type d'infrastructure				

Glossaire

Terme	Signification
Accroissement des capacités <i>Ampliamento della capacità</i> <i>Kapazitätserweiterung</i>	L'accroissement des capacités correspond aux aménagements de l'infrastructure des routes nationales existantes destinés à accroître la capacité du réseau vis-à-vis du trafic. Les étapes d'aménagement correspondantes sont définies dans le programme de développement stratégique (PRODES des routes nationales). L'accroissement des capacités peut se traduire par le renouvellement (reconstruction ou remplacement) d'éléments de l'infrastructure ou la construction de nouveaux éléments. L'accroissement des capacités est réalisé au travers de projets d'aménagement.
Adaptation <i>Sistemazione</i> <i>Anpassung</i>	L'adaptation correspond aux aménagements de l'infrastructure des routes nationales existantes destinés à répondre à de nouvelles exigences légales ou techniques, sans accroître la capacité du réseau. L'adaptation peut se traduire par le renouvellement (reconstruction ou remplacement) d'éléments de l'infrastructure ou la construction de nouveaux éléments. L'adaptation est réalisée au travers des projets de maintenance.
Aménagement <i>Sistemazione</i> <i>Ausbau</i>	L'aménagement comprend les interventions qui modifient à la fois la substance et la fonctionnalité prévue à l'origine de l'infrastructure des routes nationales. Il peut s'agir d'aménagements au sens d'adaptations, d'aménagements au sens d'accroissement des capacités (étapes d'aménagement) ou de grands projets.
Analyse de l'effectivité et de l'efficacité <i>Analisi dell'effettività e dell'efficienza</i> <i>Analyse der Wirksamkeit und Effizienz</i>	Analyse visant à évaluer l'efficacité des conditions cadres, objectifs et stratégies et l'effectivité de leur mise en œuvre. L'analyse de l'effectivité est établie en tenant compte des résultats de l'analyse de l'efficacité réalisée au niveau opérationnel de la gestion de la maintenance. L'analyse de l'effectivité et de l'efficacité soutient l'amélioration continue de la gestion de la maintenance au niveau stratégique.
Analyse de l'efficacité <i>Analisi dell'efficacia</i> <i>Wirkungsanalyse</i>	Analyse visant à identifier et comprendre les écarts entre ce qui est attendu et prévu et ce qui est effectivement réalisé dans le cadre de la maintenance. L'analyse de l'efficacité soutient l'amélioration continue de la gestion de la maintenance au niveau opérationnel et alimente l'amélioration continue au niveau stratégique.
Besoin de maintenance <i>Esigenze di conservazione</i> <i>Erhaltungsbedarf</i>	Un besoin de maintenance (actuel ou futur) apparaît lorsque l'infrastructure ne correspond pas (actuellement ou selon les prévisions) au niveau requis.
Besoin des utilisateurs <i>Esigenze degli utenti</i> <i>Bedarf der Nutzer</i>	Minimisation des effets négatifs, respectivement maximisation des effets positifs, de la maintenance sur les utilisateurs du réseau des routes nationales.
Besoin de l'environnement <i>Esigenze ambientali</i> <i>Umweltbedarf</i>	Minimisation des effets négatifs, respectivement maximisation des effets positifs, de la maintenance sur l'environnement.
Composant <i>Componente</i> <i>Komponente</i>	Partie d'un objet physique constitutif de l'infrastructure selon la classification de l'inventaire. Il est également appelé agrégat ou élément pour certains types d'infrastructure.
Catégorie de projet de maintenance <i>Categoria di progetto di conservazione</i> <i>Kategorie Erhaltungsprojekts</i>	Un projet de maintenance peut traiter un tronçon d'entretien, un objet isolé ou plusieurs objets regroupés pour des raisons géographiques ou thématiques. Il peut correspondre à cinq catégories : projet de maintenance intégral, coordonné, groupé, réactif et individuel. <i>Voir annexe IV pour plus de détail sur la définition des catégories susmentionnées.</i>
Contrôle de fonctionnement <i>Controllo di funzionamento</i> <i>Funktionskontrolle</i>	Contrôle systématique du fonctionnement des installations et des autres éléments de l'ouvrage. <i>Voir annexe VI pour plus de détails : partie VI.4 et partie VI.6 pour la comparaison de la terminologie spécifique aux différents types d'infrastructure.</i>
Cycle de vie <i>Ciclo di vita</i> <i>Lebenszyklus</i>	Le cycle de vie désigne toutes les étapes qui jalonnent la vie de l'infrastructure, respectivement des objets qui la compose ou de leurs composants : création, utilisation, maintenance et fin de vie.

Développement du réseau <i>Sviluppo della rete</i> <i>Netzentwicklung</i>	Le développement du réseau comprend toutes les activités et mesures destinées à accroître la capacité du réseau des routes nationales et modifier sa structure ou sa fonctionnalité relativement au trafic. Le développement du réseau aboutit à l'accroissement de la capacité et aux grands projets de l'infrastructure des routes nationales.
Données d'état <i>Dati sullo stato</i> <i>Zustandsdaten</i>	Données récoltées lors des relevés d'état et qui constituent les bases nécessaires à l'évaluation de l'état.
Entretien <i>Manutenzione</i> <i>Unterhalt</i>	L'entretien comprend les interventions de maintien en bon état de l'infrastructure des routes nationales existantes. L'entretien peut se traduire par des remises en état, renforcements ou le renouvellement (reconstruction ou remplacement) d'éléments de l'infrastructure. L'entretien est réalisé au travers des projets de maintenance.
Entretien courant <i>Manutenzione corrente</i> <i>Betrieblicher Unterhalt</i>	L'entretien courant comprend l'ensemble des mesures et des travaux requis pour que les routes soient sûres et exploitables, notamment le service hivernal, le nettoyage des voies de circulation et des bandes d'arrêt, l'entretien des bernes centrales et des talus, tous les travaux visant à assurer le fonctionnement permanent des installations relatives au trafic ainsi que les petites réparations [3]. L'entretien courant et ses produits partiels sont définis dans la directive <u>16200 Exploitation RN - Dispositions générales contraignantes applicables aux produits partiels</u> [16] et suivantes.
Environnement de l'infrastructure <i>Ambiente dell'infrastruttura</i> <i>Umgebung der Infrastruktur</i>	L'environnement de l'infrastructure est constitué de l'ensemble des éléments physiques et phénomènes qui affectent ou sont affectés par l'infrastructure.
Étapes d'aménagement <i>Fasi di potenziamento</i> <i>Ausbauschritte</i>	Les étapes d'aménagement regroupent temporellement les projets d'aménagement au sens d'accroissement des capacités. Elles sont définies dans le programme de développement stratégique (PRODES des routes nationales).
Etat <i>Stato</i> <i>Zustand</i>	Ensemble des valeurs des paramètres de l'infrastructure, respectivement d'un objet d'infrastructure, permettant de juger de sa conformité technique et réglementaire en fonction de son état physique.
Etat physique <i>Stato fisico</i> <i>Physischer Zustand</i>	L'état physique décrit les propriétés physiques d'un objet qui peuvent évoluer au fil du temps ou en raison d'influences externes.
Exécution des projets <i>Esecuzione dei progetti</i> <i>Durchführung von Projekten</i>	Activité de la maintenance concrétisant, au travers des projets de maintenance, le programme de maintenance. Elle comporte l'étude et la réalisation des projets, ainsi que la documentation des ouvrages réalisés.
Exigences légales, réglementaire et techniques <i>Requisiti legali, normativi e tecnici</i> <i>Rechtliche, regulatorische und technische Anforderungen</i>	Exigences découlant de la constitution, des lois, des ordonnances, de la jurisprudence, des standards, des normes et de l'état de la technique s'imposant à l'infrastructure ou à sa maintenance.
Exploitation <i>Esercizio</i> <i>Betrieb</i>	L'exploitation des routes nationales se compose de l'entretien courant, des travaux mineurs du gros entretien, de la gestion du trafic et des services de protection.
Facteur endogène <i>Fattore endogeno</i> <i>Endogener Faktor</i>	Facteur lié à une cause ou phénomène interne à l'infrastructure.
Facteur exogène <i>Fattore esogeno</i> <i>Exogener Faktor</i>	Facteur lié à une cause ou phénomène externe à l'infrastructure.

Gestion du développement du réseau <i>Gestione dello sviluppo della rete</i> <i>Netzentwicklungsmanagement</i>	La gestion du développement du réseau comprend la planification, l'organisation, la coordination, le pilotage et le contrôle des activités nécessaires à l'accroissement de la capacité du réseau des routes nationales et les modifications de sa structure ou de sa fonctionnalité relativement au trafic. Elle est l'une des composantes de la gestion de l'infrastructure.
Gestion de l'exploitation <i>Gestione dell'esercizio</i> <i>Betriebsmanagement</i>	La gestion de l'exploitation comprend la planification, l'organisation, la coordination, le pilotage et le contrôle des activités nécessaires à l'exploitation des routes nationales. Elle est l'une des composantes de la gestion de l'infrastructure.
Gestion de l'infrastructure <i>Gestione dell'infrastruttura</i> <i>Infrastrukturmanagement</i>	La gestion de la l'infrastructure est l'ensemble des activités de planification, d'organisation, de coordination, de pilotage et de contrôle des activités nécessaires à l'administration de l'infrastructure du réseau des routes nationales. La gestion de l'infrastructure comprend la gestion de la propriété, la gestion de l'exploitation, la gestion de la maintenance et la gestion du développement du réseau. Elle est la concrétisation du mandat et des fonctions de l'OFROU pour l'infrastructure du réseau des routes nationales.
Gestion de la maintenance <i>Gestione della conservazione</i> <i>Erhaltungsmanagement</i>	La gestion de la maintenance comprend la planification, l'organisation, la coordination, le pilotage et le contrôle des activités de la maintenance, ainsi que la définition des prescriptions associées. Elle est l'une des composantes de la gestion de l'infrastructure et est composée d'un niveau stratégique et d'un niveau opérationnel.
Gestion de la propriété <i>Gestione della proprietà</i> <i>Eigentumsmanagement</i>	La gestion de la propriété comprend la planification, l'organisation, la coordination, le pilotage et le contrôle des activités d'administration de la propriété des routes nationales et de police des constructions. Elle est l'une des composantes de la gestion de l'infrastructure.
Grands projets <i>Grandi opere</i> <i>Grössere Vorhaben</i>	Les grands projets sont des aménagements de l'infrastructure des routes nationales existantes modifiant la structure du réseau.
Idée de projet <i>Idea di progetto</i> <i>Projektidee</i>	Les idées de projet sont le résultat de la planification de la maintenance. Elles comprennent les mesures du programme de maintenance qui passeront à la génération de projets.
Indicateur clé de performance (KPI) <i>Indicatore chiave di prestazione (KPI)</i> <i>Schlüsselindikator (KPI)</i>	Les indicateurs clés de performance mesurent le niveau de performance du réseau routier et de la maintenance pour l'ensemble de l'infrastructure des routes nationales. Ils découlent des indicateurs liés à l'infrastructure routière et aux ressources engagées. Les indicateurs clés de performance représentent un outil de gestion stratégique de la maintenance.
Indicateur de service <i>Indicatori di prestazione</i> <i>Leistungsindikator</i>	Les indicateurs de service mesurent le niveau de fonctionnalité et de sécurité d'un objet ou d'un tronçon de l'infrastructure routière ainsi que les externalités résultant de son exploitation sur l'environnement de l'infrastructure, les tiers et le trafic.
Indicateur d'état <i>Indicatore di stato</i> <i>Zustandsindikator</i>	Les indicateurs d'état correspondent à l'ensemble des valeurs des paramètres de l'infrastructure, respectivement d'un objet d'infrastructure, permettant de juger de sa conformité légale, réglementaire et technique en fonction de son état physique.
Indicateur de ressources engagées <i>Indicatore delle risorse impiegate</i> <i>Indikator zu eingesetzten Ressourcen</i>	Les indicateurs relatifs aux ressources engagées portent sur les ressources financières, les ressources matérielles et les ressources organisationnelles qui sont mobilisées pour assurer la maintenance de l'infrastructure routière.
Indicateur de substance <i>Indicatore di sostanza</i> <i>Substanz-Indikator</i>	Les indicateurs de substance correspondent à l'ensemble des valeurs des paramètres de l'infrastructure, respectivement d'un objet d'infrastructure, permettant de juger de sa conformité légale, réglementaire et technique en fonction de sa substance.
Infrastructure <i>Infrastruttura</i> <i>Infrastruktur</i>	L'infrastructure est composée de l'ensemble des installations constitutives des routes nationales conformément à la loi fédérale sur les routes nationales (LRN) [1] et l'ordonnance sur les routes nationales (ORN) [5].

Inspection <i>Ispezione</i> <i>Inspektion</i>	Constatation de l'état par des investigations systématiques et périodiques dans le but de le quantifier ou de l'apprécier. Constitue la base pour la planification de la maintenance. <i>Voir annexe VI pour plus de détails : partie VI.2 et partie VI.6 pour la comparaison de la terminologie spécifique aux différents types d'infrastructure.</i>
Inventaire <i>Inventario</i> <i>Inventar</i>	Description structurée et exhaustive de l'ensemble des actifs physiques constituant l'infrastructure des routes nationales. <i>Les principes régissant l'inventaire sont décrits dans l'annexe I.</i>
Maintenance <i>Conservazione</i> <i>Erhaltung</i>	La maintenance comprend toutes les activités et mesures destinées à garantir que l'infrastructure réponde de façon optimale aux besoins des utilisateurs, de l'environnement et des tiers, en suivant les exigences légales, réglementaires et techniques et en tenant compte des ressources à disposition et de la rentabilité. La maintenance se fonde sur l'inventaire et repose sur trois activités : la surveillance de l'infrastructure, la planification de la maintenance et l'exécution des projets correspondants. La maintenance aboutit à l'entretien et l'adaptation de l'infrastructure des routes nationales. Les informations établies dans le cadre de la maintenance permettent de préparer et appliquer des décisions en vue d'une politique d'entretien et d'adaptation cohérente.
Mesure de maintenance <i>Intervento di conservazione</i> <i>Erhaltungsmassnahmen</i>	Les mesures de maintenance couvrent ou préviennent les besoins de maintenance. Elles sont concrétisées au travers de l'entretien ou des travaux mineurs du gros entretien.
Moyens de surveillance <i>Methodi di sorveglianza</i> <i>Überwachungsmethoden</i>	Les moyens de surveillance désignent les activités ou procédés utilisés pour établir les données et informations relatives à l'état de l'infrastructure. On admet les catégories principales suivantes : observation, inspection, surveillance instrumentée, contrôle de fonctionnement et vérification. <i>Voir annexe VI pour plus de détails : définitions et comparaison de la terminologie spécifique aux différents types d'infrastructure.</i>
Niveau de service <i>Livello di servizio</i> <i>Leistungsniveau</i>	Le niveau de service est défini par les valeurs des différents indicateurs de service.
Niveau opérationnel de la gestion de la maintenance <i>Livello operativo della gestione della conservazione</i> <i>Operative Ebene des Erhaltungsmanagements</i>	Le niveau opérationnel de la gestion de la maintenance est chargé de la planification, l'organisation, la coordination, le pilotage et le contrôle des activités de la maintenance, conformément aux dispositions définies au niveau stratégique. Afin d'assurer l'amélioration continue de la maintenance, le niveau opérationnel est chargé d'analyser l'efficacité de la gestion de la maintenance.
Niveau stratégique de la gestion de la maintenance <i>Livello strategico della gestione della conservazione</i> <i>Strategische Ebene des Erhaltungsmanagements</i>	Le niveau stratégique de la gestion de la maintenance définit les conditions cadres, objectifs et stratégies. Afin d'assurer l'amélioration continue de la maintenance, le niveau stratégique est chargé d'analyser l'effectivité et l'efficacité des conditions cadres, objectifs et stratégies définies.
Objectif <i>Obiettivo</i> <i>Ziel</i>	Dans le système d'évaluation, un objectif définit la cible à atteindre pour la valeur d'un indicateur.
Objet <i>Oggetto</i> <i>Objekt</i>	Objet physique constitutif de l'infrastructure selon la classification de l'inventaire.
Observation <i>Osservazione</i> <i>Beobachtung</i>	Activité permanente et systématique consistant à vérifier l'aptitude au service par des contrôles simples et par la prise en compte des avertissements donnés par les tiers. <i>Voir annexe VI pour plus de détails : partie VI.1 et partie VI.6 pour la comparaison de la terminologie spécifique aux différents types d'infrastructure.</i>

Option de mesure <i>Opzione d'intervento</i> <i>Massnahmenoption</i>	Mesure de maintenance plausiblement applicable à un objet de l'infrastructure à court, moyen ou long termes et établie en vue de la programmation de la maintenance. Elle peut se baser sur des mesures ou des séquences de mesures de maintenance standardisées.
Plan de surveillance <i>Piano di sorveglianza</i> <i>Überwachungsplan</i>	Le plan de surveillance renseigne sur les activités de surveillance à réaliser. Il est propre à chaque objet des routes nationales ou à une classe d'objets.
Planification de la maintenance <i>Pianificazione della conservazione</i> <i>Erhaltungsplanung</i>	Activité de la maintenance lors de laquelle on élabore le programme de maintenance et on procède à la génération des projets qui en découlent. Elle comporte la prévision des valeurs des indicateurs du système d'évaluation, la détermination des options de mesures, la programmation de la maintenance et la génération des projets.
Programme de maintenance <i>Programma di conservazione</i> <i>Erhaltungsprogramm</i>	Programme composé des projets et idées de projets de maintenance et des autres mesures de maintenance. Le programme de maintenance est élaboré à court-moyen-long termes et est coordonné avec le programme de développement du réseau et le programme des travaux mineurs du gros entretien.
Programme de surveillance <i>Programma di sorveglianza</i> <i>Überwachungsprogramm</i>	Programme renseignant sur l'organisation et la coordination de la surveillance à l'échelle du portefeuille sous forme d'un plan d'action, définissant la structure, la répartition et la mise en œuvre dans le temps des activités concrètes de surveillance.
Projet de maintenance <i>Progetto di conservazione</i> <i>Erhaltungsprojekt</i>	Un projet de maintenance étudie, réalise et documente l'entretien et l'adaptation décidés. Il peut traiter un tronçon d'entretien, un objet isolé ou plusieurs objets regroupés pour des raisons géographiques ou thématiques. Il peut contenir indifféremment des mesures d'entretien ou d'adaptation.
Rapport d'état <i>Rapporto sullo stato</i> <i>Zustandsbericht</i>	Rapport relatif à l'état, regroupant les données relevées et les autres informations utiles à l'évaluation de l'état ou à la prévision de son évolution.
Remise en état <i>Ripristino</i> <i>Instandsetzung</i>	Intervention consistant à rétablir l'état initial d'un objet d'infrastructure (ou composant) existant.
Renforcement <i>Rinforzo</i> <i>Verstärkung</i>	Intervention consistant à augmenter les qualités d'un objet d'infrastructure (ou composant) existant pour les porter au niveau requis.
Renouvellement <i>Rinnovo</i> <i>Erneuerung</i>	Intervention consistant en une reconstruction totale ou remplacement complet d'un objet d'infrastructure (ou composant) existant.
Ressources engagées <i>Risorse impiegate</i> <i>Eingesetzte Ressourcen</i>	Ensemble composé des ressources financières, matérielles et organisationnelles mobilisées pour assurer la maintenance de l'infrastructure routière.
Ressources financières <i>Risorse finanziarie</i> <i>Finanzielle Ressourcen</i>	Coûts directs que doit assumer l'OFROU pour assurer la maintenance de l'infrastructure routière.
Ressources matérielles <i>Risorse materiale</i> <i>Materielle Ressourcen</i>	Consommation mobilisée de ressources dont la disponibilité est limitée, qui sont protégées ou des émissions qui doivent être comptabilisées.
Ressources organisationnelles <i>Risorse organizzative</i> <i>Organisatorische Ressourcen</i>	Ressources, internes ou externes, autres que financières et matérielles, affectées par l'OFROU à la maintenance et à la gestion de la maintenance.
Section d'entretien <i>Sezione di Manutenzione</i> <i>Unterhaltsabschnitt</i>	Tronçon fixe figurant dans le répertoire des sections d'entretien et d'exploitation. Il constitue la base du décompte des frais d'exploitation.

Service <i>Prestazione</i> <i>Leistung</i>	Le service traduit le niveau de prestations offert par l'infrastructure routière d'un objet ou d'un tronçon de l'infrastructure, ainsi que les externalités sur l'environnement de l'infrastructure et le trafic en résultant.
Stratégie de maintenance <i>Strategia di conservazione</i> <i>Erhaltungsstrategie</i>	Au niveau du système global, la stratégie de maintenance définit les objectifs fixés à l'infrastructure, à court, moyen et long termes et les principes et objectifs cadrant l'élaboration et la mise en œuvre du programme de maintenance. Au niveau des objets constitutifs de l'infrastructure, les stratégies de maintenance définissent des mesures de maintenance standard, leurs conditions de mise en œuvre et les séquences de mesures de maintenance optimales.
Stratégie UPIaNS <i>Strategia UPIaNS</i> <i>Strategie UPIaNS</i>	La stratégie UPIaNS est la stratégie de l'OFROU pour la coordination et l'organisation des projets de maintenance. Elle définit des dispositions s'appliquant aux projets de maintenance et à la planification de la maintenance. Elle comporte des dispositions sur la délimitation des tronçons d'entretien, la gestion du trafic, les contrats de travaux et la conception des projets de maintenance.
Substance <i>Sostanza</i> <i>Substanz</i>	La substance décrit les propriétés physiques permanentes d'un objet qui n'évoluent pas au fil du temps.
Surveillance <i>Sorveglianza</i> <i>Überwachung</i>	Activité de la maintenance visant à déterminer l'état effectif et à fournir les bases nécessaires pour déterminer la différence par rapport aux objectifs définis dans le système d'évaluation, ainsi qu'à identifier des recommandations de mesures de maintenance et à fournir les informations requises en vue de la planification de la maintenance.
Surveillance instrumentée <i>Misurazione di controllo</i> <i>Kontrollmessung</i>	Contrôle par relevé de valeurs mesurées fournissent des informations sur l'évolution de certains phénomènes et de certains dégâts. Est issu de l'instrumentation. <i>Voir annexe VI pour plus de détails : partie VI.3 et partie VI.6 pour la comparaison de la terminologie spécifique aux différents types d'infrastructure.</i>
Système d'évaluation <i>Sistema di valutazione</i> <i>Bewertungssystem</i>	Système regroupant tous les indicateurs et objectifs relatifs à l'infrastructure routière et aux ressources engagées, ainsi que les indicateurs clés de performance (KPI). Le système d'évaluation traduit les besoins des utilisateurs (transport individuel motorisé, mobilité douce et transports publics), de l'environnement, des tiers, ainsi que les exigences légales, réglementaires et techniques. Le système d'évaluation traite également des ressources engagées et de la rentabilité. <i>Les principes régissant le système d'évaluation sont décrits dans l'annexe II.</i>
Système d'indicateurs <i>Sistema di indicatori</i> <i>Indikatorensystem</i>	L'ensemble des indicateurs constitue le système d'indicateurs de la gestion de la maintenance.
Système d'objectifs <i>Sistema di obiettivi</i> <i>Zielsystem</i>	L'ensemble des objectifs constitue le système d'objectifs de la gestion de la maintenance.
Système global <i>Sistema globale</i> <i>Gesamtsystem</i>	Le système global comprend toute l'infrastructure routière. Il est subdivisé en systèmes partiels (types d'infrastructure, classe d'objets, ...)
Travaux mineurs du gros entretien (entretien ne faisant pas l'objet d'un projet) <i>Piccola manutenzione strutturale (interventi di manutenzione edile esenti da progettazione)</i> <i>Kleiner baulicher Unterhalt (projektfreier baulicher Unterhalt)</i>	Petites réparations et mesures individuelles mineures selon la directive <u>16330 Exploitation RN - Produit partiel Travaux mineurs du gros entretien</u> [10].
Tronçon d'entretien <i>Tratto di manutenzione</i> <i>Erhaltungsabschnitt</i>	Tronçon d'une longueur maximale de 15 km déterminé au stade de la planification de la maintenance en vue d'un programme de maintenance optimal et de la génération des projets. Il n'est pas fixé à l'avance et peut s'étendre sur plusieurs sections d'entretien.

Type d'infrastructure <i>Tipo di infrastruttura</i> <i>Infrastrukturtyp</i>	Désignation d'un ensemble d'objets physiques constitutifs de l'infrastructure des routes nationales. L'OFROU distingue le tracé, les ouvrages d'art, les tunnels et les équipements d'exploitation et de sécurité. Le terme de système partiel est assimilable.
Vérification <i>Verifica</i> <i>Überprüfung</i>	Examen général portant sur l'état, effectué sur la base des résultats de la surveillance, pouvant être suivi d'un examen approfondi, et complété par des propositions pour la suite. La vérification s'attachera à déterminer de façon circonstanciée les causes des dégâts constatés La vérification est indispensable si la surveillance fait présumer une sécurité insuffisante. <i>Voir annexe VI pour plus de détails et sa partie VI.6 pour la comparaison de la terminologie spécifique aux types d'infrastructure.</i>

Abréviation	Signification
AC I	Chef/fe de division Infrastructure routière (de l'OFROU)
AC I	Capo divisione Infrastrutture stradale (dell'USTRA)
AC I	Leiter/in der Abteilung Strasseninfrastruktur (des ASTRA)
AP	Projet définitif
AP	Progetto esecutivo
AP	Ausführungsprojekt
DETEC	Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication
DATEC	
UVEK	Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation
DP	Projet de détail
DP	Progetto di dettaglio
DP	Detailprojekt
EES	Équipements d'exploitation et de sécurité
IES	Impiantistica di esercizio e sicurezza
BSA	Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen
EK	Concept global de maintenance
EK	Concetto globale di conservazione
EK	Globales Erhaltungskonzept
EP(-F/-C)	Domaine Gestion du patrimoine (de la filiale/centrale OFROU)
EP(-F/-C)	Settore Pianificazione della conservazione (della filiale/centrale USTRA)
EP(-F/-Z)	Bereich Erhaltungsplanung (der Filiale/Zentrale ASTRA)
FU	Domaine soutien technique (OFROU)
FU	Settore Sostegno (USTRA)
FU	Bereich Fachunterstützung (ASTRA)
GL	Direction (OFROU)
GL	Direzione (USTRA)
GL	Geschäftsleitung (ASTRA)
KPI	Indicateur clé de performance
KPI	Indicatore chiave di performance
KPI	Schlüsselindikator
MK	Concept d'intervention
MK	Concetto d'intervento
MK	Massnahmenkonzept
MP	Projet d'intervention
MP	Progetto d'intervento
MP	Massnahmenprojekt
OFROU	Office fédéral des routes
USTRA	Ufficio federale delle strade
ASTRA	Bundesamt für Strassen
PM	Domaine gestion des projets (OFROU)
PM	Settore Gestione Progetti (USTRA)
PM	Bereich Projektmanagement (ASTRA)
PROGEN	Génération de projet
PROGEN	Generazione del progetto
PROGEN	Projektgenerierung
SoMa	Mesure d'urgence
SoMa	Misura urgenti
SoMa	Sofortmassnahme
SSI	Domaine Standards et sécurité de l'infrastructure (OFROU)
SSI	Settore Standard e Sicurezza infrastrutture (USTRA)
SSI	Bereich Standards und Sicherheit der Infrastruktur (ASTRA)
UARS	Domaine Architecture d'entreprise et standards IT/OT (OFROU)
UARS	Settore Architettura aziendale e standard IT/OT (USTRA)
UARS	Bereich Unternehmensarchitektur und Standards IT/OT (ASTRA)
UeMa	Mesure temporaire
UeMa	Intervento transitorio
UeMa	Überbrückungsmassnahme

Abréviation	Signification
UPlaNS	Planification de l'entretien des routes nationales
<i>UPlaNS</i>	<i>Piano di manutenzione delle strade nazionali</i>
<i>UPlaNS</i>	<i>Unterhaltsplanung Nationalstrassen</i>
VoMa	Mesure anticipée
<i>VoMa</i>	<i>Intervento anticipato</i>
<i>VoMa</i>	<i>Vorgezogene Massnahme</i>

Bibliographie

Lois fédérales

- [1] Confédération suisse (1960), « **Loi fédérale du 8 mars 1960 sur les routes nationales (LRN)** » RS 725.11, www.fedlex.admin.ch.
- [2] Confédération suisse (2016), « **Loi fédérale du 30 septembre 2016 sur le fonds pour les routes nationales et pour le trafic d'agglomération (LFORTA)** » RS 725.13, www.fedlex.admin.ch.
- [3] Confédération suisse (1985), « **Loi fédérale du 22 mars 1985 concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire (LUMin)** » RS 725.116.2, www.fedlex.admin.ch.
- [4] Confédération suisse (1964), « **Loi fédérale du 13 mars 1964 sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (LTr)** » RS 822.11, www.fedlex.admin.ch.

Ordonnances

- [5] Confédération suisse (2007), « **Ordonnance du 7 novembre 2007 sur les routes nationales (ORN)** » RS 725.111, www.fedlex.admin.ch.
- [6] Confédération suisse (1999), « **Ordonnance du 6 décembre 1999 sur l'organisation du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (Org DETEC)** » RS 172.217.1, www.fedlex.admin.ch.

Arrêtés fédéraux

- [7] Confédération suisse (1998), « **Arrêté du 10 novembre 1998 étendant le champ d'application de la Convention nationale pour le secteur principal de la construction en Suisse** », RS 221.215.311, www.seco.admin.ch.

Instructions et directives de l'OFROU

- [8] Office fédéral des routes OFROU (2019), Directive « **Objets de l'inventaire** » n°1B001, édition 2019 V2.10 du 14.01.2021, www.astra.admin.ch.
- [9] Office fédéral des routes OFROU (2023), Directive « **Structure et désignation des équipements d'exploitation et de sécurité (AKS-CH)** » n°13013, V2.58 du 10.02.2025, www.astra.admin.ch.
- [10] Office fédéral des routes OFROU (2015), Directive « **Exploitation RN - Produit partiel Travaux mineurs du gros entretien l'inventaire** » n°16330, V3.00 du 25.09.2015, www.astra.admin.ch.
- [11] Office fédéral des routes OFROU (2023), Instruction « **Gestion documentaire des standards pour les routes nationales** » n°7A010, V1.10 du 11.05.2023, www.astra.admin.ch.
- [12] Office fédéral des routes OFROU (2025), Directive « **Surveillance de la chaussée - Relevé et évaluation de l'état** » n°11021, V1.01 du 05.06.2025, www.astra.admin.ch.
- [13] Office fédéral des routes OFROU (2005), Directive « **Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales** » n°12002, 19.12.2006, www.astra.admin.ch.
- [14] Office fédéral des routes OFROU (2023), Directive « **Contrôle et test des EES** » n°13028, 15.09.2023, www.astra.admin.ch.
- [15] Office fédéral des routes OFROU (2017), Instruction « **Application de la législation environnementale aux projets des routes nationales** » n°78003, V1.02 du 17.07.2019, www.astra.admin.ch.
- [16] Office fédéral des routes OFROU (2015), Directive « **Exploitation RN - Dispositions générales contraignantes applicables aux produits partiels** » n°16200, V1.10 du 09.05.2019, www.astra.admin.ch.

Normes

- [17] Société suisse des ingénieurs et architectes SIA (1997), « **Conservation des ouvrages** », norme SIA 469.
- [18] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2022), « **Gestion de la maintenance; Norme de base** », SN 640900.
- [19] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « **Système de gestion de l'entretien; système des objectifs** », VSS-40901.
- [20] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « **Système de gestion de l'entretien; guide pour la réalisation** », VSS-40902.
- [21] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « **Projets routiers; ouvrages routiers – conception favorable à leur entretien** », VSS-40039-1.

- [22] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « **Signalisation temporaire, dispositifs de balisage - Signalisation des chantiers sur autoroutes et semi-autoroutes** », VSS-40885.
- [23] Association suisse des professionnels de la route et des transports VSS (2019), « **Signalisation des chantiers de courte durée sur autoroutes et semi-autoroutes** », VSS-40885-BROSCHUERE-DFI.
- [24] Organisation internationale de normalisation ISO (2024), « **Gestion d'actifs — Aperçu général, principes et terminologie** », ISO 55000:2024 (F).
- [25] Organisation internationale de normalisation ISO (2024), « **Gestion d'actifs — Systèmes de gestion d'actifs — Exigences** », ISO 55001:2024 (F).
- [26] Organisation internationale de normalisation ISO (2018), « **Gestion d'actifs — Systèmes de management — Lignes directrices relatives à l'application de l'ISO 55001** », ISO 55002:2018 (F).

Documentation / rapports

- [27] Office fédéral des routes OFROU (2016), « **Manuel Planification de l'entretien** » n°2B010, édition 2016 V1.01 du 06.09.2019, www.astra.admin.ch
- [28] Office fédéral des routes OFROU (2025), « **Manuel technique Tracé/Environnement (FHB T/U)** » n°21001, 28.01.2025, www.astra.admin.ch
- [29] Office fédéral des routes OFROU (2025), « **Manuel technique Ouvrages d'art (FHB K)** » n°22001, 27.01.2025, www.astra.admin.ch
- [30] Office fédéral des routes OFROU (2025), « **Manuel technique Tunnel/Géotechnique (FHB T/G)** » n°24001, 21.01.2025, www.astra.admin.ch
- [31] Office fédéral des routes OFROU (2025), « **Manuel technique Équipements d'exploitation et de sécurité (FHB BSA)** » n°23001, 09.01.2025, www.astra.admin.ch
- [32] Office fédéral des routes OFROU (2022), « **Manuel sur les marchés publics Routes nationales OFROU** », 10ème édition, www.astra.admin.ch.
- [33] Office fédéral des routes OFROU (2015), Documentation « **Gestion des urgences sur les chantiers** », n°86022 du 24.03.2016, V3.01, www.astra.admin.ch.
- [34] Office fédéral des routes OFROU (2023), Documentation « **Méthodologie relative aux créneaux horaires pour les chantiers de courte durée sur les routes nationales de 1ère et 2ème classe** », n°86023, V3.01 du 28.09.2023, www.astra.admin.ch.
- [35] Office fédéral des routes OFROU (2023), Documentation « **Comportement lors des travaux sur les routes nationales** », n°86024, V2.92 du 04.05.2023, www.astra.admin.ch.

Liste des modifications

Édition	Version	Date	Modifications
2025	1.00	21.11.2025	

