

OFFICE FEDERAL DES ROUTES

DIRECTIVE

Domaine entretien et superstructure

Prise en considération de l'entretien dans l'élaboration des projets et lors de la construction des routes nationales

Planification et exécution de l'entretien



Edition 18.10.2002



Département fédéral de l'environnement, des transports,
de l'énergie et de la communication

Office fédéral des routes

Directive

**Prise en considération de l'entretien
dans l'élaboration des projets
et lors de la construction des routes nationales**

Planification et exécution de l'entretien

En vente à l'office central des imprimés et du matériel
3000 Berne

Prix Fr. 25.- (TVA incluse)

Edition 18.10.2002

Art. Nr, 308 103.f

AVANT-PROPOS

La conservation du réseau des routes nationales est aujourd'hui prioritaire.

Suite à diverses interventions parlementaires, par décision du 22 mai 1996, le Conseil fédéral avait décidé de constituer un groupe de travail et lui avait confié le mandat suivant :

Un groupe de travail composé de l'OFROU (présidence), de l'AFF, du SG DETEC, d'une représentation des cantons et de représentants du secteur de la construction doit répondre à la question suivante :

Comment assurer une conservation du réseau des routes nationales satisfaisante du point de vue technique et à moindres coûts ?

La présente directive a pour objectif de mettre en œuvre les mesures préconisées qui se rapportent directement à la préparation et à l'exécution des travaux d'entretien, compte tenu de certaines contingences formulées par l'OFROU. D'autres mesures ont été appliquées dans le cadre de la planification de l'entretien des routes nationales (désignée par le sigle UPlaNS, de l'allemand Unterhaltsplanung der Nationalstrassen) ainsi que dans les domaines de la recherche et du financement.

Le regroupement de toutes les propositions du groupe de travail dans une directive a été préféré à la mise à jour des directives existantes ou à la création de plusieurs nouvelles directives. Cette approche donne plus de poids au domaine de l'entretien et permet aussi de renoncer à l'adaptation des nombreux documents existants. Elle implique aussi certaines redondances dont il faut bien entendu rester conscient.

La présente directive a été élaborée par un groupe de travail interdisciplinaire de l'OFROU aidé de tiers externes. Avant sa finalisation, elle a été soumise pour une prise de position à différents ingénieurs cantonaux qui avaient œuvré au sein du groupe de travail « Conservation du réseau des routes nationales » ou qui président les conférences régionales des ingénieurs cantonaux. Les résultats de cette consultation ont été analysés soigneusement par le groupe de travail avant d'être intégrés dans la version finale, pour autant qu'ils fussent fondés et compatibles avec les objectifs et les tâches de conduite de l'OFROU.

OFFICE FEDERAL DES ROUTES

Olivier Michaud
Directeur

Membres du groupe de travail :

J.J. Maeder (OFROU, président)

J. Berger (OFROU)

V. Danzeisen (OFROU)

M. Donzel (OFROU)

R. Lanz (B+S Ingenieur AG)

A. Hofer (OFROU)

U. Schlup (OFROU)

J.-B. Duchoud (OFROU)

TABLE DES MATIERES

	page	
1	INTRODUCTION	4
1.1	Objectif	4
1.2	Champ d'application	4
1.3	Force contraignante	4
1.4	Destinataires	5
2	BASES LÉGALES ET DISPOSITIONS TECHNIQUES	5
2.1	Introduction	5
2.2	Constitution fédérale (RS 101)	5
2.3	Lois	5
2.4	Ordonnances	6
2.5	Instructions, directives, normes	6
3	UPlaNS : LA STRATÉGIE D'ENTRETIEN DE L'OFROU	6
3.1	Objectifs	6
3.2	Piliers de la stratégie	7
3.3	Résultat	7
4	PRISE EN CONSIDÉRATION DE L'ENTRETIEN DANS L'ÉLABORATION DES PROJETS ET LORS DE LA CONSTRUCTION (NOUVELLES ROUTES ET AMÉNAGEMENT)	8
4.1	Principes régissant l'élaboration des projets	8
4.2	Tracé et profil en travers	8
4.3	Passage du terre-plein central	12
4.4	Mesures constructives	13
5	PLANIFICATION ET EXÉCUTION DE L'ENTRETIEN	16
5.1	Principes	16
5.2	Documentation à soumettre à l'OFROU pour l'approbation du projet	17
5.3	Lots de construction	18
5.4	Planification des échéances	18
5.5	Détermination du guidage du trafic pendant l'exécution des travaux	19
5.6	Heures d'exploitation particulières	19
5.7	Procédure d'adjudication	21
5.8	Sécurité	22
5.9	Assurance qualité	22
ANNEXES		
1	TABLEAU SYNOPTIQUE DES ÉCHÉANCES	24
2	TERMINOLOGIE	27
2.1	Terminologie de l'entretien	27
2.2	Terminologie de la durée du travail	32
2.3	Terminologie générale	33
3	REMARQUES CONCERNANT DIFFÉRENTES FORMES D'ADJUDICATION	34
3.1	Procédure conventionnelle	34
3.2	Procédure d'adjudication à un entrepreneur	34
3.3	Système de bonus-malus et de location de la chaussée	37

1 INTRODUCTION

1.1 Objectif I

La présente directive a pour objectif d'assurer une conservation des routes nationales satisfaisante du point de vue technique et à moindres coûts, de concert avec d'autres instruments de planification et de manière coordonnée à l'échelle nationale.

Les expressions « à moindres coûts » et « satisfaisante du point de vue technique » ont été définies comme suit dans le rapport final du groupe de travail « Conservation du réseau des routes nationales ».

« à moindres coûts »

D'un point de vue économique, mais également dans l'optique de la loi fédérale sur les routes nationales (art. 49 LRN) il faut tenir compte à la fois des coûts directs supportés par le propriétaire (au sens strict le canton, y compris toutefois les charges de la Confédération supportées dans l'exercice de sa fonction de haute surveillance) et des coûts indirects incombant aux usagers de la route. Les coûts indirects peuvent être subdivisés en coûts liés aux accidents, coûts d'attente et coûts d'exploitation des véhicules. Les ressources financières étant données, on peut aussi interpréter l'expression « à moindres coûts » comme la recherche de la solution produisant un effet maximum.

« satisfaisante du point de vue technique »

Les normes et standards en vigueur définissent la marge de manœuvre dont on dispose tant au niveau des mesures préventives (entretien préventif) que de la remise en état (entretien curatif). La combinaison optimale (technique / économique) de toutes les mesures à long terme constitue l'objectif du système de gestion de l'entretien (SGE).

1.2 Champ d'application O

La présente directive est applicable dans le cadre de la planification et de l'exécution des travaux de construction, d'aménagement, de renouvellement, de gros entretien et d'entretien courant des routes nationales. Elle est valable pour le tracé, les ouvrages d'art, les tunnels, les équipements et les installations annexes.

1.3 Force contraignante I

La force contraignante de chacune des dispositions de la présente directive est indiquée en marge de chaque chapitre (sections à deux chiffres) à l'aide des codes suivants :

O **O**bligatoire dans tous les cas

A-¹⁾ **J**ustificatif obligatoire de toute dérogation, qui doit préalablement avoir été **A**utorisée par l'OFROU

J¹⁾ **J**ustificatif obligatoire de toute dérogation

R¹⁾ **R**ecommandation

I **I**nformation

¹⁾ Code non utilisé

1.4 Destinataires O

Cette directive s'adresse aux organes en charge de la construction et de l'entretien des routes nationales.

Ceux-ci sont responsables de son application par tous les intéressés ressortissant de leur sphère de compétences. C'est à eux qu'incombent l'information et la formation dans ce domaine.

2 BASES LEGALES ET DISPOSITIONS TECHNIQUES

2.1 Introduction I

Les routes nationales sont des constructions publiques dont les cantons sont les maîtres d'ouvrage et sur lesquelles la Confédération exerce la haute surveillance par l'intermédiaire du Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (EETEC) et de l'Office fédéral des routes (OFROU). La Confédération arrête des lois, des ordonnances et des directives définissant ses droits et obligations. Elle détermine la force contraignante des normes techniques.

Les dispositions légales et prescriptions ci-après sont applicables, dans l'ordre où elles sont présentées, dans le cadre de l'élaboration des projets et de l'exécution des travaux concernant les routes nationales.

2.2 Constitution fédérale (RS 101) O

- « Les cantons construisent et entretiennent les routes nationales conformément aux dispositions fédérales et sous la haute surveillance de la Confédération » (art. 83, al. 2)
- Répartition des coûts entre la Confédération et les cantons (art. 83, al. 3)
- Financement (art. 86)

2.3 Lois O

- Loi fédérale du 8 mars 1960 sur les routes nationales (LRN ; RS 725.11)
- Loi fédérale du 22 mars 1985 concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire (LUMin ; RS 725.116.2)
- Loi fédérale du 20 mars 1981 sur l'assurance-accidents (LAA ; RS 832.20)
- Loi fédérale du 13 mars 1964 sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (LTr ; RS 822.11)

2.4 Ordonnances

O

- Ordonnance du 18 décembre 1995 sur les routes nationales (ORN ; RS 725.11)
- Ordonnance du 9 novembre 1965 concernant la surveillance de la construction et de l'entretien des routes nationales (RS 725.115)
- Ordonnance du 21 août 1962 concernant le calcul, l'exécution et l'entretien des constructions placées sous la surveillance de la Confédération (O sur les normes de construction ; RS 720.1)
- Ordonnance 3 du 18 août 1993 relative à la loi sur le travail (OLT 3 ; RS 822.113)
- Ordonnance 4 du 18 août 1993 relative à la loi sur le travail (OLT 4 ; RS 822.114)
- Ordonnance du 19 décembre 1983 sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (OPA ; RS 832.30)

2.5 Instructions, directives, normes

O

Les instructions et directives édictées par les services fédéraux compétents ainsi que les normes publiées par les associations professionnelles (SIA, VSS, ASE) et autres normes techniques sont également applicables. Les instructions et directives de la Confédération sont prioritaires (O sur les normes de construction art. 3 ; ORN art. 58). Les instructions et directives de l'OFROU sont disponibles sur son site Internet (www.astra.admin.ch).

3 UPIaNS : LA STRATEGIE D'ENTRETIEN DE L'OFROU

3.1 Objectifs

I

La stratégie définie par l'OFROU pour l'entretien des routes nationales, UPIaNS, poursuit les objectifs prioritaires suivants :

- moins de chantiers et moins d'entraves au trafic sur les routes nationales grâce à la constitution de tronçons d'entretien (tronçons sur lesquels peuvent être exécutés simultanément plusieurs mesures d'entretien ainsi que des travaux d'aménagement occasionnant des entraves au trafic) ;
- optimisation de l'utilisation des ressources financières ;
- liaisons routières sûres et fonctionnelles à long terme ;
- garantie de la capacité des routes nationales.

3.2 Piliers de la stratégie

La stratégie UPlANS repose sur cinq piliers :

1. Réflexion sur le coût économique : les coûts de l'exploitant (établissement des projets, construction et guidage du trafic) ainsi que les coûts des usagers (supportés par les usagers de la route en cas d'entraves au trafic) doivent être pris en compte.
2. Planification intégrale : la planification englobe l'entretien de tous les éléments composant la route (tracé, ouvrages d'art, équipements, etc.) ainsi que les travaux d'aménagement impliquant des entraves au trafic.
3. Planification à long terme : les tronçons d'entretien et les ressources financières nécessaires doivent être planifiés à long terme (5 ans dans la première étape, 10 ans dans la seconde).
4. Gestion centralisée : l'entretien doit être géré de manière centralisée par l'OFROU (planification supracantonale des chantiers).
5. Quatre objectifs stratégiques (voir ci-dessous).

3.2.1 Objectifs stratégiques

Les quatre objectifs stratégiques (cinquième axe stratégique) sont les suivantes:

- exécution simultanée, par **tronçons d'une longueur maximale de 15 km**, des travaux d'aménagement, de renouvellement et de gros entretien sur les routes, les ouvrages d'art, les tunnels, les équipements et les installations annexes dès lors que les travaux prévus sont de nature à limiter l'espace routier disponible ;
- **intervalle de 10 ans au moins** entre la dernière intervention et de nouvelles mesures (entretien ou aménagements) de nature à limiter l'espace routier disponible;
- sections sans entrave de **50 km au minimum** entre les tronçons d'entretien en phase de réalisation ;
- entraves à la circulation d'une **durée la plus courte** possible.

3.3 Résultat

Le résultat de cette planification est la fixation définitive, par l'OFROU, des tronçons d'entretien, des mesures et de la période à laquelle celles-ci seront exécutées, et ce pour l'ensemble du réseau des routes nationales.

Les tronçons d'entretien sont définis au moins quatre ans avant le début prévu des travaux. De la sorte, les participants disposent en principe de suffisamment de temps pour se préparer.

Si la complexité des mesures exige une période de préparation plus longue ou si les mesures nécessitent l'acquisition de terrains, une mise à l'enquête ou une étude d'impact sur l'environnement, il faut prévoir une durée plus longue entre la définition du tronçon d'entretien et le début des travaux.

4 PRISE EN CONSIDERATION DE L'ENTRETIEN DANS L'ELABORATION DES PROJETS ET LORS DE LA CONSTRUCTION (NOUVELLES ROUTES ET AMENAGEMENTS)

4.1 Principes régissant l'élaboration des projets

O

Lors de l'élaboration des projets de construction d'une route ou d'aménagement, de renouvellement et de gros entretien d'une route existante, on appliquera les principes suivants.

- L'entretien et ses exigences sont pris en compte dans le processus de décision concernant le choix de la solution optimale pour l'ouvrage et ses éléments (renouvellement, gros entretien, entretien courant).
- La route, dans son ensemble, est conçue de manière à faciliter l'entretien. Le projet prévoit les conditions nécessaires à la réalisation de cet objectif.
- Les organes en charge de l'entretien participent à toutes les phases du projet.
- Les travaux de surveillance, de maintenance et d'entretien nécessaires et prévisibles figurent de manière hiérarchisée dans les plans.
- La réflexion sur les coûts tient compte de toute la durée de vie de l'ouvrage. Cela signifie que non seulement l'investissement initial est pris en considération, mais aussi les coûts de l'entretien et de l'exploitation ainsi que ceux, éventuels, de démolition et d'élimination des déchets.

4.2 Tracé et profil en travers

O

4.2.1 Interdépendance

Dans la perspective de l'entretien, le tracé et le profil en travers sont traités conjointement car le tracé peut avoir une influence non négligeable sur le nombre de tronçons à ciel ouvert et d'ouvrages d'art. D'autant que les ouvrages d'art requièrent généralement un travail d'entretien plus intensif et rendent le guidage du trafic plus complexe.

4.2.2 Principes déterminant le choix du profil en travers

Détermination du profil en travers par l'OFROU

L'OFROU détermine les profils types, qui ont force contraignante.

Sur les plans de la géométrie et de la portance, le profil en travers est conçu de manière à satisfaire aux exigences de l'exploitation courante et à celles des futurs chantiers d'entretien.

Pendant l'exécution des mesures d'entretien, le guidage du trafic est défini en fonction des réflexions ci-dessous, dont il s'agit de tenir compte dans l'élaboration des projets.

Lors d'interventions sur un tronçon d'entretien, il convient, autant que faire se peut, de modifier le moins possible le guidage du trafic.

Tronçons à quatre voies, cas normal

Sur les tronçons à quatre voies, on considère comme cas normal une route ne présentant aucune particularité et ayant un débit supérieur à 25 000 véhicules TJM. On choisit alors un profil en travers permettant un guidage du trafic 4+0 continu et à vitesse réduite (normalement 80 km/h) le long des chantiers. Cela nécessite notamment la construction de bandes d'arrêt d'urgence surdimensionnées ayant une structure analogue aux voies de circulation.

Au niveau de l'élaboration des projets, l'expression « ne présentant aucune particularité » signifie :

- pour les nouvelles routes et l'aménagement
 - pas de tunnel
 - pas de jonction / échangeur
- pour le renouvellement et le gros entretien
 - pas de tunnel
 - pas de jonction / échangeur
 - pas de pont (ayant un gabarit insuffisant)
 - place suffisante (murs de soutènement, topographie / constructions)

Le chiffre de 25 000 véhicules TJM est une valeur indicative qui se rapporte à la densité de la circulation attendue à l'échéance des prochains travaux d'entretien de grande envergure, autrement dit à l'horizon de 10-20 ans.

Ainsi, pour les cas normaux le projet doit déjà prévoir ou garantir une largeur de chaussée suffisante lors de la réalisation, de sorte que les futurs chantiers d'entretien en bordure de route puissent être exploités facilement sans réduction du nombre de voies de circulation.

Tronçons à deux ou trois voies

Sur les tronçons à deux ou trois voies, on choisit un profil en travers permettant un guidage du trafic sur deux voies à vitesse réduite le long des chantiers.

Autres cas

Cette catégorie recouvre :

- les tronçons à quatre voies avec un débit inférieur à 25 000 véhicules TJM ;
- les tronçons à quatre voies avec un débit supérieur à 25 000 véhicules TJM présentant des particularités ;
- les tronçons à plus de quatre voies.

Dans ces cas, le processus d'optimisation faisant partie intégrante de la planification (voir chapitres 4.2.3 et 4.2.4) doit permettre de définir le tracé – pour autant que l'on dispose d'une marge de manœuvre – et le profil en travers d'une manière telle que les objectifs fixés pour la voie de communication routière puissent être remplis de manière optimale sur toute la durée de vie de l'ouvrage. Ce processus d'optimisation est mené en concertation avec l'OFROU et il doit être répertorié dans le dossier de planification.

4.2.3 Objectifs de l'optimisation du profil en travers

Dans l'optique de l'entretien, le processus d'optimisation vise les objectifs décrits ci-dessous.

- Liaisons routières sûres et fonctionnelles

Cet objectif suppose une viabilité, une performance et une sécurité suffisantes de l'ouvrage. À cet égard, son maintien en bon état en toute circonstance est une condition impérative.

Dans ce contexte, la notion de sécurité englobe la sécurité structurelle, celle des usagers et des personnes travaillant sur les chantiers, la sécurité des installations (par ex. dispositifs de retenue, des joints de dilatation, de l'évacuation des eaux, des équipements électromécaniques) et la sécurité aux abords de la route.

- Utilisation économique des ressources

On tient compte des coûts globaux de construction et d'entretien de l'ouvrage ainsi que des coûts des usagers.

Ces derniers englobent les coûts liés aux accidents, les coûts d'attente et les frais d'exploitation des véhicules. L'essentiel de ces coûts revient aux pertes de productivité dues aux embouteillages (coûts des bouchons). À ce sujet, le rapport final de l'OFROU « Coût des embouteillages »¹ du 31 décembre 1998 indique les taux de frais suivants (valeurs indicatives) :

Type de trafic	Valeur moyenne (Fr./h et véhicule)
Trafic pendulaire	25
Loisirs / Achats	10
Professionnel	100
Marchandises	100

Dans l'appréciation globale, les coûts peuvent être pondérés de manière différenciée dans l'optique du constructeur, de l'exploitant et de l'utilisateur.

4.2.4 Procédure appliquée pour la détermination du profil en travers

1. Détermination du profil en travers pour l'exploitation courante
2. Adéquation aux besoins de l'entretien

Le déroulement type (et contraignant) de la 2^e étape est décrit à la page suivante.

¹ Publié uniquement en allemand sous le titre « Staukosten im Strassenverkehr ».

Définition de la périodicité et de la durée des mesures d'entretien impliquant une réduction de l'espace routier en concertation avec les responsables de l'entretien.

Estimation de la charge de trafic déterminante (à l'échéance des mesures d'entretien) sur la base de l'évolution prévue du trafic.

Détermination des variantes de guidage du trafic et de la vitesse en rapport avec les futures mesures d'entretien.

- Sur les tronçons à ciel ouvert (ouvrages à quatre voies, p. ex. 4+0, 3+1, 2+2, 3+0 avec signalisation des voies de circulation variable, 2+1 avec signalisation des voies de circulation variable, 2+0, 4+0 avec largeur réduite permettant aux voitures de tourisme de rouler côte à côte et aux poids lourds les uns derrière les autres à 60 km/h).
- Dans les tunnels et les passages inférieurs.
- Sur les ponts et les passages supérieurs.
- Aux jonctions (p. ex. fermeture d'une partie de jonction, passages du terre-plein central supplémentaires, voies d'accélération / de décélération supplémentaires).
- À d'autres points critiques.
- Vitesses 100, 80, 60 km/h.

Établissement des mesures possibles correspondant à ces modalités de guidage du trafic.

- Prise en compte intégrale du profil en travers nécessaire lors de la définition du profil type pour l'aménagement / la construction.
- Élargissement du profil en travers avant la réalisation de mesures d'entretien avec ou sans rétablissement de la situation antérieure, avec ou sans prise en compte des surfaces nécessaires dans la définition du profil type pour la construction.
- Pas d'élargissement du profil en travers.
- Nombre, emplacement et longueur des passages du terre-plein central.
- Nombre, emplacement et longueur des places d'évitement en sus des bandes d'arrêt d'urgence (surtout là où il y a une borne d'appel).
- Fermeture temporaire de jonctions.
- Disposition de l'équipement du tronçon.

Évaluation des solutions sur la base de la liste des objectifs, en tenant compte plus spécifiquement des aspects ci-dessous.

- Fluidité du trafic et sécurité pendant l'exécution des mesures d'entretien.
- Coûts globaux.
- Qualité de la construction initiale et des mesures d'entretien.
- Environnement.
- Autres mesures d'entretien.
- Procédure d'approbation.

Choix définitif du profil en travers.

4.2.5 Largeur minimale de la chaussée et hauteur libre minimale lors de chantiers

Largeur de la chaussée

Nombre de voies de circulation	Vitesse en km/h	Largeur minimale de la chaussée y c. marquage	Espace pour les éléments de séparation des flux de circulation / barrière	Accotement si obstacle bas sur le côté (p. ex. barrières de sécurité) ¹⁾	Largeur totale y c. accotements / barrières
2	60	6 m		0,3 m	6,6 m
2 + 2	80	2 x 5,5 m	0,5	0,3 m	12,1 m
3 + 1	(80)	5,5 m + 3 (2,5) + 3	0,5	0,3 m	9,6 (9,1) + 3,8 m

¹⁾ En présence d'un obstacle élevé, l'accotement doit être élargi.

Pour le reste, la **norme VSS 640 885c** fait foi.

Hauteur libre

À proximité d'un chantier, la hauteur libre minimale entre la chaussée et l'obstacle est de 4,5 m. Si, exceptionnellement, cette dimension ne peut être respectée, le passage peut être autorisé si des mesures de sécurité particulières sont mises en place.

4.3 Passage du terre-plein central

O

Principe

L'emplacement et l'aménagement des passages du terre-plein central sont fonction des exigences de l'entretien, raison pour laquelle la disposition de ces installations doit être fixée dans le concept d'intervention. La **norme SN 640 135 « Tracé ; Passages du terre-plein central »** sera prise en compte dans le processus de décision.

Disposition

Généralement, il convient de prévoir des passages du terre-plein central avant et après les grands ouvrages d'art et les jonctions. En ce qui concerne les jonctions, la proximité des passages du terre-plein central et des entrées / sorties peut poser des difficultés au niveau du guidage du trafic ou de l'organisation des chantiers. Aussi, près des jonctions très fréquentées il peut s'avérer judicieux de prévoir deux passages du terre-plein central de chaque côté, à des distances différentes des entrées / sorties. On obtient de la sorte une plus grande souplesse sur le plan de l'optimisation de la fluidité du trafic et de l'organisation des chantiers aux abords des jonctions complexes.

Les propositions d'optimisation de la disposition des passages du terre-plein central doivent figurer dans la documentation du projet.

Géométrie

La géométrie du passage du terre-plein central est fonction des exigences du guidage du trafic et des vitesses à atteindre le long des chantiers.

Dans les cas normaux, pour les passages franchissables sur deux voies on suppose une vitesse de 80 km/h, qui permet un débit optimal du trafic. Il faut, de ce fait, prévoir une ouverture la plus longue possible. Selon les conditions locales, la longueur minimale se situe entre 80 et 125 m.

Il convient également d'examiner la pertinence de passages d'une longueur d'env. 250 m à proximité des jonctions, pouvant être utilisés comme voies d'accélération ou de décélération dans le cas d'un guidage du trafic 4/0.

4.4 Mesures constructives

O

4.4.1 Exigences générales

Les routes nationales doivent être construites de manière à faciliter l'entretien.

Cette exigence est remplie dès lors que la route (y compris les ouvrages d'art, les tunnels, les équipements et les installations annexes), la partie de route ou l'installation permet une réalisation des mesures d'entretien

- sûre (pour le trafic, les ouvriers, les tiers),
- simple,
- économique (à moindres coûts),
- occasionnant le moins d'entraves possibles au trafic,
- satisfaisant aux exigences de qualité et
- écologique.

Dans ce contexte, la durabilité joue un rôle essentiel.

Les mesures d'entretien recouvrent les travaux de surveillance, de maintenance et de nettoyage, le gros entretien, le renouvellement et le remplacement des pièces.

D'une manière générale, ces conditions peuvent être remplies en appliquant les mesures conceptuelles ci-dessous.

- Solutions robustes et éprouvées, sans entretien ou requérant peu d'entretien, qui ont une longue durée de vie ou dont les cycles d'entretien sont similaires.
- Réduction au minimum du nombre d'éléments de construction / d'installations nécessitant beaucoup d'entretien ou ayant une durée de vie limitée.
- Exclusion des éléments de construction ou d'installations n'offrant aucune possibilité de contrôle ou d'accès.
- Bonne accessibilité à tous les éléments de construction et remplacement aisé de tous les éléments de construction 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.
- Voies d'accès, places d'arrêt, installations (éclairage, ventilation, amenée / évacuation d'eau, raccordements électriques, grues, etc.) conçues spécifiquement pour les travaux d'entretien, les appareils, les véhicules et les machines.
- Surfaces de chaussée ou possibilités d'élargissement simples pour le guidage provisoire du trafic.
- Standardisation des produits / matériaux utilisés pour simplifier la gestion des stocks.

Pour le reste, la **norme SN 640 039-1 « Projets routiers ; Ouvrages routiers – conception favorable à leur entretien »** est applicable.

4.4.2 Exigences particulières concernant les ouvrages d'art

Outre les principes et les exigences générales applicables, les ouvrages d'art doivent satisfaire à certaines exigences particulières.

Au sens de la présente directive, les ouvrages d'art sont :

- les ponts (y compris les passages inférieurs et supérieurs)
- les galeries
- les tranchées couvertes
- les ponceaux
- les ouvrages de soutènement
- les dispositifs de protection
- les tunnels creusés

Les **directives « Élaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales » (OFROU)** et **« Détails de construction de ponts » (OFROU)** sont applicables dans tous les cas. Quelques-unes des exigences qui y sont formulées sont reprises ci-dessous.

- Chaque sens de circulation possède sa propre superstructure pour les ponts qui possèdent quatre voies de circulation ou plus. La distance entre chaque superstructure est de 20 cm au minimum.
- Il est possible d'inspecter et de changer les appuis, les joints de chaussée, les équipements d'évacuation des eaux, les conduites d'alimentation et les parties d'ouvrage soumises à de fortes contraintes et à l'usure. Les dispositions nécessaires sur le plan de la construction sont prises en compte dès la phase d'élaboration du projet.
- les caissons ont une hauteur de 1,20 m au minimum (localement 1,00 m) et sont équipés d'un éclairage et, si nécessaire, d'une ventilation.
- Les éléments de faibles dimensions (haubans, suspentes, colonnes, etc.) exposés à la corrosion, à la fatigue, aux chocs ou au vandalisme doivent être remplaçables. Une défaillance possible de tels éléments est prise en considération dans le plan de sécurité.
- Les conduites qu'elles soient disposées à l'intérieur ou à l'extérieur des ponts, sont systématiquement accessibles ou disposées dans des gaines, de plus elles sont remplaçables. Dans les tunnels, les conduites sont disposées et dimensionnées de sorte qu'elles puissent être remplacées ou remises en état avec un minimum de frais. Les conduites d'hydrante sont remplaçables.
- L'enrobage des armatures est de 40 mm au minimum après déduction des tolérances d'exécution. Il est majoré pour des éléments d'ouvrage non accessibles, pour les surfaces non coffrées, pour les surfaces directement exposées au sel de déverglaçage et pour les surfaces en contact avec la terre.
- Les éléments exposés directement à l'eau salée (par aspersion, nébulisation ou stagnation) sont protégés de manière fiable et durable par des mesures particulières. Leur surveillance et leur maintenance sont prédéfinies dans le plan de surveillance et le plan d'entretien.
- Concernant l'utilisation de tirants d'ancrage, il convient d'appliquer la **directive « Tirants d'ancrage » (OFROU)** et en particulier les points suivants.
 - L'utilisation de tirants permanents est limitée aux cas où celle-ci apporte des avantages par rapport à d'autres solutions techniques. L'appréciation des variantes techniques possibles se fonde sur une étude comparative. L'établissement des plans d'utilisation et de sécurité, ainsi que des parties spécifiques des plans de surveillance et d'entretien, doit fournir les éléments de base de cette étude. En règle générale, la durée d'utilisation admise pour les ouvrages ancrés est de 100 ans.
 - L'élaboration des projets, l'exécution, le contrôle et la conservation des tirants précontraints en sol meuble et en rocher se fondent sur la recommandation SIA V 191.

5 PLANIFICATION ET EXECUTION DE L'ENTRETIEN

5.1 Principes

O

Outre ceux énoncés au chapitre 4 (Prise en considération de l'entretien dans l'élaboration des projets et lors de la construction), les principes suivants sont applicables dans le cadre de la planification de l'entretien (renouvellement et gros entretien).

- La planification technique est achevée avant l'exécution des mesures de construction, sous réserve de modifications subséquentes dues à des éléments nouveaux, exceptionnels et imprévisibles.
- Une analyse des risques portant sur les secteurs critiques permet de déterminer les éventuelles dérogations à l'état de service prévu ainsi que leur probabilité, leurs conséquences et les mesures pouvant éventuellement être prises pour les éviter.

Outre la description complète des aspects techniques, les projets englobent les points suivants :

- détermination des éventuels lots (projet et construction) pour les tronçons d'entretien définis ;
- décision quant à l'organisation d'une procédure d'adjudication à une entreprise totale ;
- mise en place et description du système de contrôle de gestion pour les échéances, les coûts et la qualité, y compris les critères d'assurance 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 ;
- détermination du système de guidage du trafic et des conditions cadres en la matière pour les différentes phases de chantier et détermination des modifications requises ainsi que des mesures de construction, des équipements et du personnel nécessaires à cette fin ;
- renseignements relatifs à l'entretien courant échéant pendant le chantier ;
- coordination des échéances de toutes les mesures et détermination des échéances-clés ;
- dispositif de sécurité, gestion des événements ;
- informations préliminaires concernant les autorisations requises, 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.

5.2 Documentation à soumettre à l'OFROU pour l'approbation du projet

O

Une fois que les phases d'élaboration du projet décrites par la suite sont achevées, la documentation suivante doit être remise à l'OFROU pour approbation.

Concept d'intervention

- Un concept global d'intervention du tronçon d'entretien
- Résumé des conclusions du relevé de l'état
- Concept technique avec justificatifs de la durabilité, de la facilité d'entretien et de la rentabilité de la solution choisie
- Concept de guidage du trafic avec justificatifs de la coordination avec la police de la circulation et de l'exécution du processus d'optimisation
- Concept des horaires d'exploitation des chantiers avec justificatif des prises de contact concernant les autorisations
- Concept des échéances pour la phase d'exécution
- Concept de la logistique des chantiers
- Détermination des lots de construction
- Au surplus, pour les ouvrages d'art, application de la directive de l'OFROU « Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales ».
- Prise de position des organes responsables de l'entretien et de l'exploitation sur le concept d'intervention
- Autres documents demandés par l'OFROU, le cas échéant

Projet d'intervention

- Projet technique avec justificatifs de la durabilité, de la facilité d'entretien et de la rentabilité de la solution choisie ; le contenu du projet est fonction des exigences formulées au chapitre 5.1 ainsi que par les associations professionnelles (VSS, SIA) et les directives de l'OFROU
- Présentation détaillée des concepts de guidage du trafic et de signalisation, de la transition entre chaque phase de guidage du trafic ; nombre et durée de chaque phase et justificatif du processus d'optimisation
- Fixation des horaires d'exploitation des chantiers
- Programme des échéances détaillé
- Logistique des chantiers
- Au surplus, pour les ouvrages d'art, application de la directive de l'OFROU « Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales ».
- Demande de crédit d'entretien
- Avant-projet des plans de surveillance, de maintenance, d'entretien et de contrôle
- Concept d'assurance qualité
- Prise de position des organes responsables de l'entretien et de l'exploitation sur le projet d'intervention

5.3 Lots de construction

O

L'exécution de l'ensemble des mesures d'entretien et d'aménagement devant être réalisées sur un tronçon d'entretien est confiée au plus petit nombre possible d'entreprises ou groupes d'entreprises – idéalement un seul – sous une direction clairement établie disposant du savoir-faire nécessaire pour tous les travaux prévus. 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 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.

Le découpage d'un tronçon d'entretien en lots est judicieux surtout lorsque :

- les délais prévus l'imposent ;
- de grands ouvrages de types différents (p. ex. viaducs ou tunnels) sont concernés ;
- des installations spéciales (p. ex. signalisation, équipements électromécaniques) sont concernées ;

Le découpage peut être effectué par sections du tronçon, par ouvrages ou par type de travaux. Il est important de trouver des solutions satisfaisantes pour les questions de responsabilité et de coordination.

5.4 Planification des échéances

O

Il faut généralement prévoir quatre ans avant le début des travaux pour préparer les mesures de construction, de façon à permettre un déroulement correct, que ce soit dans le cadre d'une procédure conventionnelle ou d'une adjudication à un entrepreneur total.

Un tableau synoptique des échéances est présenté à l'annexe 1.

La planification de l'exécution de mesures de constructions dans le cadre des échéances-clés prescrites par UPlaNS incombe à l'ingénieur en charge de la planification ou / et à l'entrepreneur.

Elle décrit en détail tous les travaux nécessaires, y compris les travaux préparatoires et ceux relatifs à l'approvisionnement des chantiers et au guidage du trafic.

Elle doit être conçue de sorte que

- les situations de guidage du trafic complexes et inévitables, ainsi que les modifications du guidage du trafic se passent en période de faible trafic,
- de petits changements soient possibles en fonction des intempéries et autres impondérables,
- l'interdépendance entre les différentes étapes critiques de la construction soit réduite au minimum,
- le degré de précision requis pour les travaux complexes puisse être atteint.

5.5 Détermination du guidage du trafic pendant l'exécution des travaux

O

Les modalités générales du guidage du trafic (nombre de voies de circulation dans chaque direction, fermeture de jonctions, etc.) sont fixées par le mandant. Ce dernier peut cependant déléguer cette compétence à l'entrepreneur mandaté en définissant clairement les contraintes et la marge de manœuvre dont il dispose.

Plus la marge de manœuvre est ample, plus l'entrepreneur aura la possibilité de démontrer sa capacité à innover et son savoir-faire. Cela nécessite toutefois un examen et une évaluation rigoureux des offres soumises.

Le concept détaillé de guidage du trafic sera de toute façon approuvé par le mandant et par les autorités compétentes.

5.6 Heures d'exploitation particulières

O

Introduction

On entend ici par heures d'exploitation particulières :

- la limitation de l'horaire d'exploitation des chantiers aux périodes de faible trafic ;
- l'extension de l'horaire d'exploitation des chantiers (prolongation de la durée de travail, travail par équipes, travail du soir, de nuit et du dimanche).

La limitation de l'horaire d'exploitation des chantiers aux périodes de faible trafic peut contribuer à contenir les risques d'embouteillages et d'accidents liés aux chantiers, ainsi que leur coût économique. En règle générale, la limitation de l'horaire d'exploitation ne peut être réalisée qu'au moyen d'une extension de l'horaire d'exploitation.

La prolongation de la durée du travail et le système des deux-huit permettent d'accélérer l'exécution des travaux en exploitant la lumière du jour pendant la belle saison, ce qui peut avoir des effets favorables sur la durée du chantier et les coûts liés aux accidents.

Le travail de nuit et du dimanche ainsi que le système des trois-huit, voire l'exploitation continue du chantier se traduisent par une réduction supplémentaire de la durée globale des travaux. Dans certains cas, le travail de nuit est la seule solution praticable, ou tout du moins la plus judicieuse.

Il convient de recourir aux heures d'exploitation particulières

- lorsque le bilan économique de cette mesure est positif (compte tenu des coûts liés aux embouteillages et aux accidents, des autres coûts d'exploitation et du coût des mesures de construction)
ou
- lorsque la qualité demandée ne peut être obtenue que de cette manière
ou
- lorsque la sécurité du trafic et du personnel de chantier ne peut être garantie que de cette manière.

Limitation de l'horaire d'exploitation des chantiers aux périodes de faible trafic

La limitation de l'horaire d'exploitation des chantiers aux périodes de faible trafic², y compris le soir et la nuit, est réputée nécessaire lorsque les conditions ci-après sont réunies.

- L'étendue temporelle et spatiale du chantier ou des phases du chantier peut être fixée de sorte que le trafic déterminant s'écoule en tout temps sans entrave majeure³ sur le reste de l'espace routier ou sur un itinéraire de remplacement.
- Les coûts de la modification du guidage du trafic (pour les périodes de fort et de faible trafic) et de l'exploitation discontinue du chantier ne sont pas foncièrement plus élevés que les coûts d'attente des usagers en cas d'exploitation continue du chantier.

Le trafic déterminant est le trafic prévisible sur la base de la courbe de variation majoré de 20%.

La condition « sans entrave majeure » est considérée comme remplie dès lors que le trafic peut s'écouler le long du chantier, et pendant toute la durée des travaux, à une vitesse de 80 km/h (autoroutes, exceptionnellement 60 km/h), 60 km/h (semi-autoroutes et routes à trafic mixte hors des localités) ou 40 km/h (routes à trafic mixte dans les localités) sans risque d'embouteillage, ou lorsque les itinéraires de remplacement offrent une capacité suffisante.

Extension de l'horaire d'exploitation des chantiers

Pour les chantiers sur une route à quatre voies affichant au moins 25 000 véhicules TJM pendant les travaux, la prolongation de la durée du travail ou l'introduction du système des deux-huit pour exploiter la lumière du jour au maximum sont considérés comme nécessaires.

Pour les tronçons qui devraient être complètement fermés pendant la durée des travaux et pour lesquels aucun itinéraire de remplacement satisfaisant n'existe (exemple : tunnel routier du St-Gothard), le système des deux-huit ou des trois-huit, l'exploitation continue et le travail du dimanche sont considérés comme nécessaires. Le travail du dimanche ne sera toutefois ordonné que si la durée prévue des travaux dépasse six jours.

² La notion de « période de faible trafic » correspond aux plages horaires pendant lesquelles une limitation de l'espace routier ne crée pas d'entrave majeure au trafic. Elle est donc fonction de la densité de circulation ainsi que du type et de l'ampleur de la limitation de l'espace routier. Elles sont définies par le maître de l'ouvrage.

³ La notion d'« entrave majeure » ne doit pas être confondue avec celle d'« entrave » qui concerne la planification des chantiers.

Conditions posées par la Convention nationale à l'introduction du travail par équipes

Dès lors que la nécessité d'introduire des horaires d'exploitation spéciaux a pu être démontrée, ou que les conditions susmentionnées relatives à la limitation ou l'extension de l'horaire d'exploitation des chantiers sont remplies, on considère que la preuve d'une « nécessité due à la spécificité de l'objet » a été faite, au sens du point 3.1 de la directive du 23 septembre 1998 sur le travail par équipes dans le secteur principal de la construction en Suisse.

L'ensemble des critères figurant au point 3 de cette directive ainsi que les conditions posées par la Convention nationale doivent être remplies.

Fixation d'heures d'exploitation particulières des chantiers

D'une manière générale l'adoption d'horaires d'exploitation particuliers incombe au mandant. Ce dernier peut cependant déléguer cette compétence à l'entrepreneur mandaté en définissant clairement les contraintes et la marge de manœuvre dont il dispose.

Plus la marge de manœuvre est ample, plus l'entrepreneur aura la possibilité de démontrer sa capacité à innover et son savoir-faire. Cela nécessite toutefois un examen et une évaluation rigoureux des offres soumises.

En cas d'extension de l'horaire d'exploitation du chantier au delà de la durée usuelle du travail les jours ouvrables, il incombe à l'entrepreneur de se procurer les autorisations nécessaires auprès des autorités compétentes et des commissions professionnelles paritaires, et ce pendant la phase de soumission ou en tout cas avant le début des travaux.

Si les délais ou les échéances-clés imposées par le mandant supposent l'introduction du travail par équipes, celui-ci fera approuver le modèle de travail par équipes avant la procédure de soumission par les services compétents.

5.7 Procédure d'adjudication

O

Les modalités de la procédure et les conditions d'adjudication constituent un facteur essentiel pour stimuler l'optimisation des prestations fournies par tous les soumissionnaires.

Les objectifs généraux de la procédure sont :

- de stimuler la présentation de solutions optimales par le biais d'incitations financières ;
- de fixer précisément les objectifs et les contraintes ;
- d'offrir la plus grande marge de manœuvre possible aux soumissionnaires afin que leur potentiel d'innovation, de créativité et d'optimisation puisse pleinement s'exprimer. Cette marge de manœuvre est d'autant plus grande que le soumissionnaire peut apporter son savoir-faire dans une phase précoce de la planification.

La procédure d'adjudication est définie par le canton et l'OFROU, d'un commun accord, en soupesant soigneusement les avantages et les risques spécifiques de chaque variante.

L'annexe contient quelques précisions au sujet de la procédure conventionnelle, de la procédure d'adjudication à un entrepreneur total ainsi que des systèmes de bonus-malus et de location de la chaussée.

5.8 Sécurité

O

Principe

Les projets d'entretien doivent être planifiés de manière à garantir la sécurité des usagers, des employés des chantiers et des services d'exploitation, ainsi que des tiers, et ce tant pendant les travaux de construction d'une nouvelle route que sur les tronçons en service.

Sécurité routière

Les dispositions de la norme SN 640 885c « Signalisation temporaire ; Signalisation des chantiers sur autoroutes et semi-autoroutes » sont contraignantes et garanties de la sécurité routière.

Sécurité au travail et protection de la santé du personnel des chantiers et du personnel d'entretien

Les paramètres techniques, organisationnels et humains de la planification et de l'exécution des travaux de gros entretien doivent être définis de sorte que les travailleurs ne sont mis en danger ni directement ni indirectement. On prendra toutes les mesures de sécurité jugées nécessaires d'après l'expérience, applicables selon les connaissances techniques actuelles et judicieuses compte tenu des circonstances.

Gestion des événements

Différents scénarios, stratégies ou mesures d'intervention prévoyant les moyens devant être mis à disposition doivent être définis pour faire face aux événements particuliers pouvant se produire sur les chantiers et dans le trafic (accidents particuliers, incendie).

5.9 Assurance qualité

L'assurance qualité revêt une grande importance pour les travaux d'entretien. Le risque de baisse de la qualité est particulièrement élevé sur les chantiers soumis à une forte pression du temps ou devant être exécutés dans des conditions particulièrement difficiles, ou alors dans les cas où l'entrepreneur dispose d'une ample marge de manœuvre. Il est donc indispensable de mettre sur pied un système de gestion de la qualité spécifique au projet et de prévoir un suivi de la qualité.

Annexes

1 TABLEAU SYNOPTIQUE DES ECHEANCES

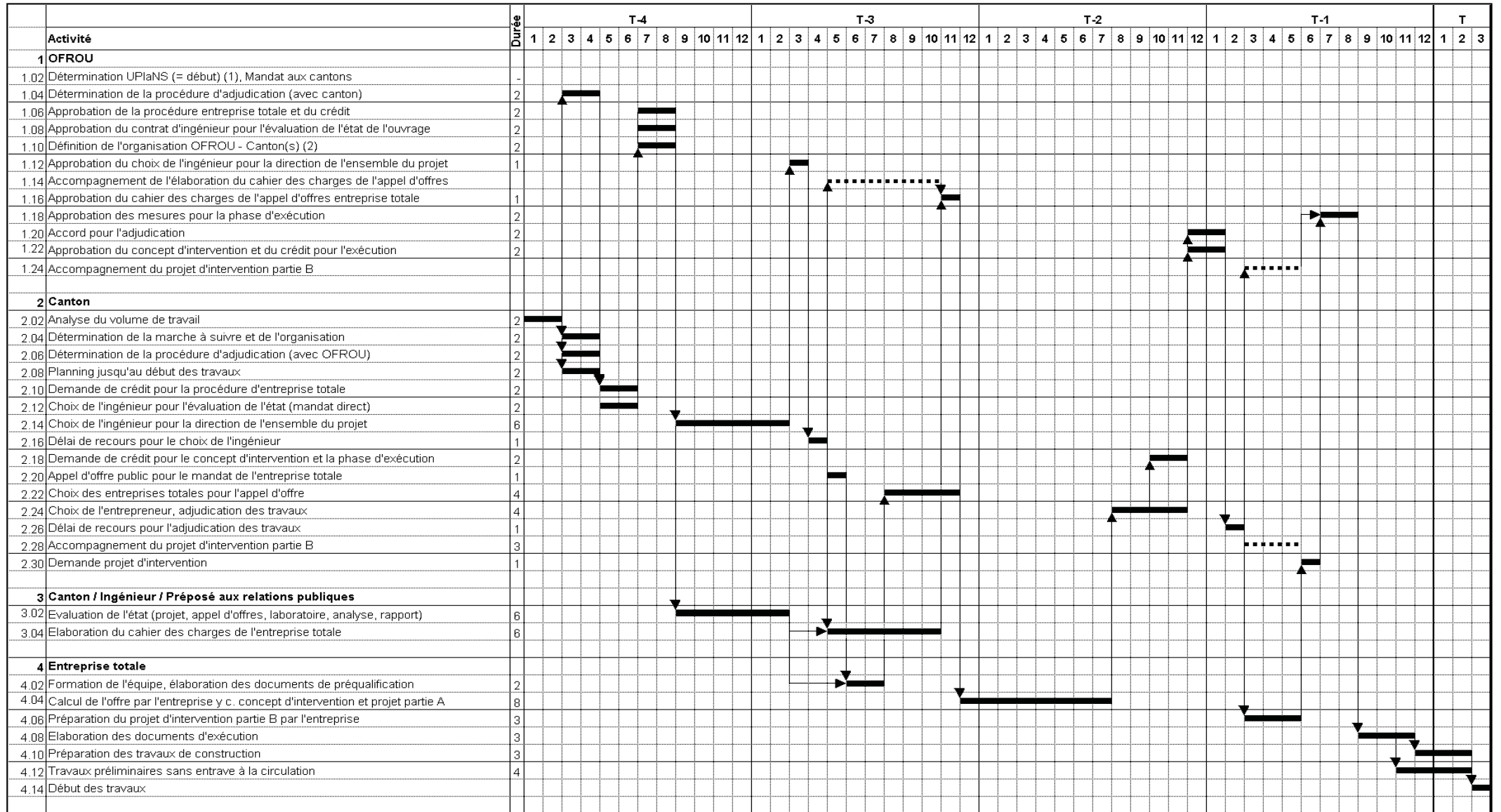
Les activités du maître d'ouvrage sont données à titre indicatif. Les échéances seront précisées en concertation avec l'OFROU au début de chaque phase.

Planning pour procédures d'adjudication conventionnelles

Activité	Durée	T-4												T-3												T-2												T-1												T		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1 OFROU																																																				
1.02	Détermination UPlaNS (= début) (1), Mandat aux cantons																																																			
1.04	Détermination de la procédure d'adjudication (avec canton)																																																			
1.06	Approbation des mesures et crédit d'étude pour la phase projet																																																			
1.08	Approbation du contrat d'ingénieur pour l'évaluation de l'état de l'ouvrage																																																			
1.10	Définition de l'organisation OFROU-Canton(s) (2)																																																			
1.12	Approbation du choix de l'ingénieur pour les mesures																																																			
1.14	Accompagnement de l'élaboration du concept d'intervention																																																			
1.16	Approbation du concept d'intervention (3)																																																			
1.18	Accompagnement du projet d'intervention																																																			
1.20	Approbation des mesures pour l'exécution																																																			
1.22	Approbation du crédit pour l'exécution des mesures																																																			
1.24	Accord pour l'adjudication des travaux																																																			
2 Canton																																																				
2.02	Analyse du volume de travail																																																			
2.04	Détermination de la marche à suivre et de l'organisation																																																			
2.06	Détermination de la procédure d'adjudication																																																			
2.08	Planning jusqu'au début des travaux																																																			
2.10	Demande d'approbation des mesures et des crédits pour le projet																																																			
2.12	Choix de l'ingénieur pour l'évaluation de l'état (mandat direct)																																																			
2.14	Choix de l'ingénieur pour le concept et le projet d'intervention																																																			
2.16	Délai de recours pour le choix de l'ingénieur																																																			
2.18	Demande de crédit pour la phase d'exécution																																																			
2.20	Appel d'offres public (incl. préqualification)																																																			
2.22	Choix de l'entrepreneur, adjudication des travaux (après la rentrée des offres)																																																			
2.24	Délai de recours pour l'adjudication des travaux																																																			
3 Canton / Ingénieur / Préposé aux relations publiques																																																				
3.02	Evaluation de l'état (projet, appel d'offres, laboratoire, analyse, rapport)																																																			
3.04	Etude de variantes, concept d'intervention, gestion de la circulation																																																			
3.06	Elaboration du projet d'intervention																																																			
3.08	Elaboration des documents d'appel d'offres																																																			
3.10	Elaboration des documents d'exécution																																																			
4 Entrepreneur																																																				
4.02	Calcul de l'offre																																																			
4.04	Préparation du chantier																																																			
4.06	Travaux préparatoires sans entrave à la circulation																																																			
4.08	Début des travaux																																																			

- 1) Programme approuvé / Tronçons d'entretien. Phase de planification terminée
- 2) Définition des coordinateurs
- 3) En cas d'acceptation durant l'accompagnement du concept, ce laps de temps n'est plus nécessaire

Planning pour procédure d'adjudication avec entreprise totale et préqualification



1) Programme approuvé / Troçons d'entretien. Phase de planification
 2) Détermination des coordinateurs

2 TERMINOLOGIE

2.1 Terminologie de l'entretien

2.1.1 Généralités

La terminologie employée dans la présente directive repose sur celle de l'ordonnance sur les routes nationales, de la loi fédérale concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire et de la directive de l'OFROU intitulée « Entretien des routes nationales, Directives pour la classification des activités en relation avec l'entretien » de mars 1993.

Les termes utilisés divergent parfois de ceux employés par la VSS et la SIA. Les tableaux synoptiques figurant aux points 2.1.3 et 2.4 établissent la correspondance entre ces différentes terminologies.

Par analogie aux normes VSS, le terme « renforcement » entre dans la catégorie des travaux d'entretien.

Dans le présent document, la notion d'entretien recouvre toutes les activités de renouvellement, de gros entretien et d'entretien courant.

2.1.2 Terminologie de l'OFROU

Construction, entretien, exploitation

CONSTRUCTION	
Par construction, on entend la réalisation d'une nouvelle route et l'aménagement d'une route existante. (art. 2, al. 1, ORN)	
Nouvelle route / Construction nouvelle Construction d'une nouvelle route et de ses équipements techniques. Y compris la planification, l'élaboration des projets, la mise à l'enquête, l'acquisition du terrain, la construction et le décompte.	Aménagement Construction d'une nouvelle partie de route dans le cadre d'une route nationale existante. Y compris la planification, l'élaboration des projets, la mise à l'enquête, l'acquisition du terrain, la construction et le décompte.

ENTRETIEN

Par entretien, on entend le gros entretien et le renouvellement, soit toutes les mesures qui servent à maintenir en bon état la route et ses installations techniques en tant qu'ouvrage construit (art. 2, al. 2, ORN), en particulier les travaux sur la chaussée et les ouvrages d'art. Les travaux complémentaires ainsi que ceux qui sont effectués pour adapter les routes en service à de nouvelles exigences légales sont assimilés à l'entretien (art. 11, al. 1, LUMin).

Renouvellement

Reconstruction totale ou remplacement complet d'éléments d'une route existante, par ex. pont, couche de la chaussée, dispositifs de retenue, bornes d'appel d'urgence, équipements électromécaniques complets, etc.
Démontage, révision et remontage de parties entières d'un équipement routier avec remplacement des pièces inutilisables.
Travaux de planification, élaboration des projets et direction des travaux.

Gros entretien

Remise en état, à la suite de dégradations d'une certaine importance et de l'usure, de la route et de ses équipements techniques, par des mesures / interventions prises à intervalles réguliers, sans procéder au remplacement complet de parties entières de la route (par ex. remplissage des ornières, colmatage des joints de revêtements en béton, remplacement de la couche de surface, remplacement des joints de chaussée, réparation de dégradations de la dalle intermédiaire des tunnels, etc. Ce groupe correspond à la notion de « remise en état »).
Renforcement : mesures pour garantir l'état de service requis, telles que augmentation de la portance de la route, renforcement d'ouvrages d'art ou d'installations annexes afin de les adapter à l'évolution de la charge et des dimensions des véhicules.
Relevé de l'état, selon des prescriptions particulières, des directives, des cahiers des charges ou des instructions écrites, d'ouvrages particuliers, d'installations ou d'éléments d'ouvrages.
Travaux d'ingénieur pour le relevé de l'état, les études, les avant-projets, etc.

EXPLOITATION

Par exploitation, on entend l'entretien courant et les services de protection (lutte contre les incendies, les hydrocarbures et la pollution par les matières chimiques ou radioactives), soit toutes les mesures qui servent à assurer la sécurité ainsi que le bon fonctionnement de la route et de ses installations techniques. (art. 2, al. 3, ORN)

Entretien courant

Travaux visant à garantir un fonctionnement sûr de tous les éléments d'une route, tels que le contrôle des équipements techniques, le nettoyage de la chaussée, le service hivernal, l'entretien des surfaces vertes et les petites réparations.

Services de protection

Services de lutte contre les incendies, les hydrocarbures et la pollution par des matières chimiques et radioactives, pour autant qu'ils soient indispensables à la sécurité du trafic sur les routes nationales ainsi qu'à la protection des personnes et de l'environnement. Ils assurent, en collaboration avec la police de la circulation, un service de piquet pour intervenir en cas d'explosions, d'incendies et d'accidents. Ils portent les secours adéquats et prennent les dispositions et mesures pour sauver des vies humaines, écarter tout danger et éviter toute cause d'accident.

Autres termes

Terme	Définition
Section d'entretien	Tronçon fixe figurant dans le répertoire des sections d'entretien et d'exploitation, exprimé uniquement en kilomètres. Ne s'étend en aucun cas sur plusieurs cantons. Constitue la base du décompte des frais d'exploitation.
Tronçon d'entretien	Terme du système UPlaNS. Tronçon d'une longueur maximale de 15 km qui n'est pas fixé d'avance et qui est constitué en fonction des aspects d'entretien, technique et des coûts. Peut s'étendre sur plusieurs cantons et / ou sections d'entretien.
Concept d'intervention	Buts, contraintes et solutions concernant les travaux d'entretien ou de renouvellement d'un ouvrage.
Projet d'intervention	Mesures visant à réparer les dommages et les vices essentiels. Correspond au projet de détail au niveau de la construction.
Crédit d'entretien	Le crédit d'entretien avalisé par l'OFROU définit les moyens financiers mis à disposition pour une intervention spécifique (gros entretien ou renouvellement) ainsi que l'échéance du premier versement possible et l'échelonnement probable des paiements.
Crédit de paiement	Le crédit de paiement définit les paiements liés à des mesures d'entretien concernant une section, qui doivent être versés au cours d'une année.
Planification des coûts	Récapitulation, aux niveaux de la planification et du financement, des mesures d'entretien nécessaires pour l'année budgétaire et la période du plan financier. Mise en parallèle avec les crédits figurant effectivement au budget.
UPlaNS	Instrument de planification servant à élaborer des propositions pour la constitution, au niveau national, de tronçons d'entretien et de trains de mesures intégraux.
Périmètre d'entretien	La liste des centres de coûts et les plans correspondants déterminent, sur la base des dispositions légales applicables, le droit de l'objet à entretenir à être subventionné (intégralement ou partiellement).

2.1.3 Comparaison des termes utilisés par la VSS et l'OFROU

Terme VSS (en rapport avec la chaussée)		Terme OFROU
Construction de la route		Construction ou aménagement
Reconstruction ou renouvellement	Rétablissement par remplacement, pour autant qu'un renforcement ne permette pas d'atteindre l'état de service.	Renouvellement
Entretien constructif	Remise en état Renforcement	Gros entretien ou renouvellement
Remise en état	Mesures périodiques nécessaires à assurer le maintien de l'état initial, ainsi que les grandes réparations qui en découlent.	Gros entretien
Renforcement	Mesures pour garantir l'état de service requis.	Gros entretien ou renouvellement
Entretien courant		Entretien courant

2.1.4 Comparaison des termes utilisés par la SIA et l'OFROU

Terme et définition SIA		Terme OFROU
Construction nouvelle	Érection d'un ouvrage projeté.	Nouvelle route
Remplacement	Hors conservation : opération consistant à démolir un ouvrage puis à en construire un autre à la même place. Au titre de la conservation : opération consistant à remplacer une partie déterminée d'ouvrage.	Renouvellement Renouvellement
Adaptation	Opération permettant à l'ouvrage de répondre à des performances nouvelles sans subir d'intervention notable dans sa construction.	Aménagement ou renouvellement
Agrandissement	Action d'ajouter de nouvelles parties à un ouvrage pour lui permettre de répondre à des performances.	Aménagement
Conservation d'ouvrage	Ensemble des activités permettant de maintenir un ouvrage en bon état et de conserver ses valeurs matérielle et culturelle.	Entretien courant, gros entretien, renouvellement
Contrôle par mesures	Contrôle fait au titre de la surveillance de l'ouvrage par relevé de valeurs mesurables.	Contrôle (gros entretien)
Entretien	Activité tendant à maintenir ou à remettre l'ouvrage en bon état sans qu'il ait à répondre à des performances modifiées.	Gros entretien ou entretien courant (mais pas renouvellement)
Étude d'intervention	Étude de chacune des interventions prévues dans le programme de conservation et correspondant à une décision de principe du maître de l'ouvrage.	Élaboration du concept et du projet d'intervention (entretien)
Étude de conservation	Détermination des opérations de conservation prévues, sur une période déterminée, après comparaison de diverses formules.	Planification de l'entretien
Intervention d'urgence	Intervention provoquée par les résultats de la surveillance ou de la vérification, à effectuer sans délai pour rétablir la sécurité et l'aptitude au service de l'ouvrage.	Mesure urgente (gros entretien)
Maintenance	Interventions simples, périodiques, garantissant l'aptitude au service de l'ouvrage.	Entretien courant
Modification	Interventions faites dans la construction de l'ouvrage, lui permettant de répondre à des performances modifiées.	Aménagement ou renouvellement
Remise en état	Intervention propre à établir, pour une période déterminée, la sécurité et l'aptitude au service de l'ouvrage.	Gros entretien
Rénovation	Opération consistant à remettre tout ou une partie d'un ouvrage dans un état comparable à celui d'un ouvrage neuf.	Renouvellement
Surveillance	Observation régulière et appréciation de l'état de l'ouvrage ; recommandations pour la suite.	Surveillance (gros entretien)
Transformation	Intervention notable dans la construction de l'ouvrage, lui permettant de répondre à des performances modifiées.	Aménagement ou renouvellement
Vérification	Examen portant sur l'état de l'ouvrage, effectué à l'aide des résultats de la surveillance, pouvant comprendre une analyse approfondie, et complété par des recommandations pour la suite.	Vérification (gros entretien)

2.2 Terminologie de la durée du travail

Prolongation de la durée du travail : prolongation de la durée du travail de jour et du soir, ou de la durée de la semaine de travail au delà de la durée usuelle du travail définie dans la Convention nationale, sans que les dispositions de la loi sur le travail ne soient violées ou qu'il soit nécessaire d'introduire le travail par équipes.

Travail par équipes : deux groupes de travailleurs, ou plus, opèrent sur le même chantier à tour de rôle.

Travail de jour et travail du soir :

Il y a travail de jour entre 6 heures et 20 heures, et travail du soir entre 20 heures et 23 heures. Le travail de jour et le travail du soir ne sont pas soumis à autorisation. Le travail du soir peut être introduit par l'employeur après audition de la représentation des travailleurs dans l'entreprise ou, à défaut, des travailleurs concernés.

Avec l'accord des représentants des travailleurs dans l'entreprise ou, à défaut, de la majorité des travailleurs concernés, le début et la fin du travail de jour et du soir de l'entreprise peuvent être fixés différemment entre 5 heures et 24 heures.

Travail de nuit : travail qui n'est pas effectué pendant les heures de travail de jour et du soir. Le travail de nuit est soumis à autorisation.

Travail du dimanche : travail effectué le dimanche (du samedi à 23 heures au dimanche à 23 heures) et les jours fériés officiels. Le travail du dimanche est soumis à autorisation et à l'accord du travailleur. Les heures limites peuvent être décalées au maximum d'une heure avec l'accord de la représentation des travailleurs ou, à défaut, de la majorité des travailleurs.

Heures d'exploitation particulières : l'**extension** de l'horaire d'exploitation des chantiers peut revêtir différentes formes : prolongation de la durée de travail, travail par équipes, travail du soir, de nuit et du dimanche. Elle peut être systématique, c'est-à-dire prévue lors de la planification du chantier ou des travaux, ou alors avoir un caractère sporadique afin d'éviter de prendre du retard sur le calendrier ou pour fournir des prestations supplémentaires imprévisibles.

La **limitation** de l'horaire d'exploitation du chantier aux périodes de faible trafic peut entraîner l'instauration du travail par équipes (2 équipes), du travail de nuit et du travail du dimanche.

2.3 Terminologie générale

Chantier

La notion de « chantier » recouvre toute activité de construction. En ce qui concerne les interventions sur le profil en travers des routes nationales (chaussée, bandes d'arrêt d'urgence, accotements), ce terme désigne toute mesure de construction, d'entretien ou d'exploitation au sens des définitions données précédemment qui constitue une entrave à la circulation.

Chantier de courte durée

Chantier d'une durée globale de 48 heures. Cette durée peut être répartie sur plusieurs jours lorsque l'exploitation du chantier est limitée aux périodes de faible trafic.

Entraves importantes (à la circulation lors d'un chantier)

On considère comme entrave importante :

- un chantier provoquant des embouteillages ;
- un chantier le long duquel il est possible de circuler à une vitesse ≤ 80 km/h (autoroute), ≤ 60 km/h (semi-autoroute et route à trafic mixte), ≤ 40 km/h (en localité) ;
- un itinéraire de remplacement offrant une capacité insuffisante.

Les prévisions de trafic à court terme doivent prévoir une marge de 20% par rapport aux relevés.

Entraves (à la circulation lors d'un chantier)

Conformément au concept pour la planification des chantiers, ce terme recouvre toutes les interventions effectuées le long de l'axe principal (à l'exclusion des jonctions) ayant des effets sur la fluidité du trafic, tels que déplacement latéral ou rétrécissement de la chaussée, réduction du nombre de voies, abaissement de la vitesse maximale autorisée.

3 REMARQUES CONCERNANT DIFFÉRENTES FORMES D'ADJUDICATION

3.1 Procédure conventionnelle

Dans une procédure conventionnelle avec soumission des travaux de fournitures et de construction ainsi que de la liste des prestations sur la base du projet de construction / projet détaillé, on applique les principes suivants :

- les conditions générales concernant la durée du travail / les heures d'exploitation des chantiers, le guidage du trafic, les étapes, les sites d'intervention, etc. sont fixées précisément par le maître d'ouvrage, et l'entrepreneur jouit d'une totale liberté à l'intérieur de ces limites ;
- les exigences et les contraintes relatives aux variantes à proposer par les entrepreneurs sont décrites de manière détaillée ;
- l'exclusion de propositions de variantes nécessite l'accord préalable de l'OFROU.

3.2 Procédure d'adjudication à un entrepreneur total

Introduction

La procédure d'adjudication à un entrepreneur total, les concours portant sur les études et la réalisation ainsi que les mise en soumission selon la fonction sont une procédure dans laquelle les travaux de fournitures et de construction ainsi que les prestations de planification et d'élaboration des projets sont mis au concours ensemble.

Les objectifs de cette procédure, à la fin de laquelle toute la responsabilité est confiée à **un seul** prestataire global – l'entrepreneur total –, sont l'optimisation de l'ensemble des processus d'élaboration des projets et de construction, la simplification des processus de planification et d'élaboration des projets pour le mandant et l'obtention d'un prix fixe pour la réalisation des travaux.

Conditions

Pour qu'un mandat d'entrepreneur total puisse être donné dans le contexte de l'entretien des routes nationales, diverses conditions doivent être remplies.

Dans les projets de construction de routes, le cadre législatif ainsi que les décisions et contraintes politiques sont des aspects déterminants. De ce fait, dans la plupart des cas le maître d'œuvre et l'entrepreneur n'ont pas toute latitude pour décider de la teneur du contrat d'entreprise générale.

Il n'est judicieux de recourir à la procédure de soumission à un entrepreneur total que dans les situations suivantes.

- Les contraintes liées au projet (acquisition de terrains, environnement, géométrie, directives du mandant, etc.) ont été clairement établies et il subsiste une marge de manœuvre suffisante pour permettre une optimisation du projet. Cette marge de manœuvre de l'entrepreneur devrait connaître le moins de limites possible afin que le potentiel d'optimisation et la créativité de l'équipe de planificateurs / d'entrepreneurs puissent être exploités au mieux.

- Les contraintes liées au projet sont définitivement fixées. De cette façon, et uniquement de cette façon, l'élaboration du projet et la réalisation d'un ouvrage ou d'une mesure globale pourront faire l'objet d'un prix fixe – généralement un prix global ou forfaitaire – et les coûts, les échéances et la qualité être garantis.

Il faut tenir compte des particularités suivantes.

- La procédure d'adjudication à un entrepreneur total n'est possible que si tous les facteurs ayant une influence sur le prix sont connus avant l'appel d'offres.
- Après la procédure de soumission du mandat à un entrepreneur total, le mandant n'a plus aucune possibilité d'influer sur le projet et le processus de développement sans que cela ait des conséquences au niveau des coûts et sans remettre en question la procédure. De ce fait, les contraintes, les exigences et les objectifs doivent être fixés précisément, irrévocablement, de manière univoque et contraignante avant l'appel d'offres.

D'une manière générale, cette procédure est inadéquate lorsque les mesures à prendre ne peuvent être déterminées qu'au cours des travaux, comme c'est souvent le cas pour la remise en état des ponts, par exemple.

- La réalisation d'un projet de construction par un entrepreneur total exige, de la part du mandant, une organisation de projet interne ou externe bien développée et habituée à travailler en équipe. Cette dernière doit en outre disposer d'excellentes connaissances techniques et être très performante, dans la mesure où planificateurs et ingénieurs sont intégrés à l'équipe de prestataires globaux. De fait, ces personnes travaillent dans l'intérêt de l'entrepreneur total et n'agissent pas, comme dans la procédure conventionnelle, à titre fiduciaire pour le compte du mandant.
- Une grande importance doit être accordée à l'assurance qualité, au respect des normes de sécurité, à la durabilité et à la facilité d'entretien.
- Les normes suisses sont peu détaillées et laissent une bonne marge d'appréciation. Dans la procédure conventionnelle, cette dernière peut être restreinte de manière progressive, mais dans le cas des mandats d'entrepreneur total, les limites doivent être précisées lors de l'appel d'offres.
- Le développement du projet par une équipe composée de planificateurs, de prestataires de travaux de construction et de fournisseurs est porteur d'avantages techniques, qualitatifs, financiers et organisationnels.
- La préparation de la procédure d'adjudication et son déroulement sont très lourds.

Pour le reste, la **norme SN 641 500 « Contrat de prestations globales pour des ouvrages de génie civil »** fait foi.

La procédure d'adjudication à un entrepreneur total ne peut être appliquée qu'après approbation de l'OFROU. Le dossier d'appel d'offres, le projet d'intervention et l'adjudication sont soumis à l'OFROU pour approbation.

Procédure d'adjudication

Étant donné que la procédure ouverte occasionne un énorme travail tant de la part des soumissionnaires que du mandant, on lui préférera généralement la procédure sélective qui limite fortement le nombre de participants à l'appel d'offres.

On peut envisager l'indemnisation des participants pour l'établissement du dossier de projet et du devis.

Les raisons suivantes plaident en faveur d'une indemnisation équitable.

- **Pas de succès sans prestations de planification étendues**

Pour augmenter les chances de son offre, l'entrepreneur doit pouvoir déterminer avec la plus grande précision possible les facteurs de coûts comme les dimensions, les quantités, l'utilisation de la chaussée, etc. Ce travail, et l'élaboration des projets qui en découle, dépasse de loin l'engagement requis pour une simple évaluation des coûts. Si ces facteurs, compte tenu d'une marge de sécurité (tout comme dans la procédure d'adjudication conventionnelle), sont estimés ou calculés à un niveau trop élevé, le projet perd toutes ses chances pour des raisons de coûts. Par contre, s'ils sont sous-estimés, les coûts du projet ne pourront pas être couverts par la faute de l'ingénieur. Suivant le cahier des charges, dans la procédure d'entrepreneur total ces travaux incontournables peuvent représenter plus de la moitié de l'ensemble des prestations d'ingénieur et de planificateur devant être fournies.

L'important volume de travail qu'implique l'élaboration des projets dans les mandats d'entrepreneur total n'est pas inclus dans le calcul des tarifs d'honoraires (p. ex. VISURA). Pour cette raison, il semble judicieux de le rémunérer au moyen d'une indemnité spécifique.

- **Conséquences économiques**

D'une manière générale, les frais engendrés par la participation à un appel d'offres de type entrepreneur général ne sont pas couverts. Le travail souvent important qui doit être fourni pour assurer le succès de l'offre doit alors être compensé par des bénéfices issus d'autres activités. De ce fait, une approche ne couvrant pas les frais ne génère pas d'économies globales, mais se traduit tout simplement par un transfert des coûts de planification tant au niveau des mandants que des mandataires, un transfert qui se fait toujours au dépens de ceux qui organisent cette procédure en tant que mandant, ou qui y participent en tant qu'ingénieur / planificateur.

3.3 Systèmes de bonus-malus et de location de la chaussée

Introduction

Ces deux systèmes ont pour objet des incitations financières dont le but est d'induire une réduction des entraves à la circulation et de la durée des chantiers, qui doit se traduire par une optimisation du coût économique global.

La condition à l'application de ces systèmes est une définition précise de l'ampleur du travail prévu.

Dans le système de bonus-malus les parties fixent un forfait journalier qui est crédité à l'entrepreneur s'il termine les travaux avant l'échéance prévue (bonus) ou qui lui est débité s'il ne tient pas les délais (malus).

Avec le système de bonus-malus différencié, le forfait journalier fixé est différent pour chacune des phases de construction, de guidage du trafic ou encore selon les jours de la semaine / jours civils.

Le système de bonus-malus peut être appliqué à la construction de nouvelles routes ainsi qu'aux travaux d'aménagement et d'entretien.

Le système de location de la chaussée consiste à prélever un loyer journalier pour l'utilisation d'une partie de l'espace routier.

Dans le système de location de la chaussée différenciée, le loyer varie en fonction des parties de chaussée utilisées et de la densité de la circulation, ou des jours de la semaine / heures du jour.

Le système de location de la chaussée peut être appliqué pour les travaux d'aménagement et d'entretien.

Particularités du système de bonus-malus

Le système de bonus-malus présente plusieurs particularités.

- Il convient aussi bien dans le cadre d'une adjudication conventionnelle que d'un mandat d'entrepreneur total.
- Le programme de travail sur lequel repose le calcul du bonus et du malus est généralement défini par le mandant. Néanmoins il est possible, voire judicieux dans le cadre d'une procédure de soumission à un entrepreneur total, de prévoir dans le dossier d'appel d'offres que l'entrepreneur élabore et remette ce programme avec son offre. Dans ce cas, la durée prévue des travaux sera considérée comme un critère d'adjudication.
- Il convient de définir précisément les conditions dans lesquelles une prolongation ou une réduction de la durée des travaux (p. ex. en raison d'un mandat complémentaire ou des intempéries, ou alors d'un redimensionnement des travaux) reste sans effet sur le bonus et sur le malus.

- Il incombe en principe au mandant de fixer les modalités du guidage du trafic pendant chacune des phases. Néanmoins il est possible, voire judicieux dans le cadre d'une procédure de soumission à un entrepreneur total, de prévoir dans le dossier d'appel d'offres que l'entrepreneur les définisse lui-même compte tenu des contraintes qui lui sont imposées.
- La détermination des heures d'exploitation du chantier peut être déléguée au soumissionnaire, avec certaines contraintes si nécessaire.
- Les incitations financières peuvent conduire l'entrepreneur à négliger les aspects de la qualité et de la sécurité. Par conséquent, le respect des normes de sécurité et surtout de celles de qualité doit faire l'objet d'une surveillance avisée et systématique de la part de l'entrepreneur et du maître d'ouvrage.
- Le montant du bonus et du malus doit être fixé de manière à ce que les objectifs visés soient atteints.

Pour le reste, la **norme SN 641 505 « Chantiers sur des routes en service ; Réduction de la durée des travaux et des entraves à la circulation par des incitations financières »** est applicable.

Particularités du système de location de la chaussée

Le système de location de la chaussée présente plusieurs particularités.

- Il convient aussi bien dans le cadre d'une adjudication conventionnelle que d'un mandat d'entrepreneur total.
- Le programme de travail sur lequel repose le calcul du loyer pour la chaussée est élaboré par l'entrepreneur, qui le remet avec son offre.
- Il convient de définir précisément les conditions dans lesquelles une prolongation ou une réduction de la durée des travaux (p. ex. en raison d'un mandat complémentaire ou des intempéries, ou alors d'un redimensionnement des travaux) reste sans effet sur le loyer.
- En principe, les modalités de guidage du trafic sont déterminées par le mandant. Ce dernier peut toutefois accorder une marge de manœuvre à l'entrepreneur mais il doit alors arrêter clairement les contraintes qu'il lui impose.
- La détermination des heures d'exploitation du chantier peut être déléguée au soumissionnaire, avec certaines contraintes si nécessaire.
- Les incitations financières peuvent conduire l'entrepreneur à négliger les aspects de la qualité et de la sécurité. Par conséquent, le respect des normes de sécurité et surtout de celles de qualité doit faire l'objet d'une surveillance avisée et systématique de la part de l'entrepreneur et du maître d'ouvrage.

Pour le reste, la **norme SN 641 505 « Chantiers sur des routes en service ; Réduction de la durée des travaux et des entraves à la circulation par des incitations financières »** est applicable.

Conséquences

Si la durée des travaux (dans le système de bonus-malus la durée fixée par contrat, dans le système de location de la chaussée la durée théorique prévue) et le guidage du trafic sont imposés par le mandant, les effets des deux systèmes (bonus-malus et location de la chaussée) sont les mêmes. Seul le mode de calcul change. Dans ce cas, le potentiel d'optimisation se limite au processus de construction. Si l'on applique le système de location de la chaussée, pour autant que la marge de manœuvre soit suffisante, il convient donc de laisser le soin à l'entrepreneur de fixer les modalités du guidage du trafic dans un cadre prédéfini et de prévoir des loyers différenciés, par exemple pour les systèmes 4+0 et 3+1.

Pour le mandant, les différences entre les deux systèmes sont cependant nettes sur le plan de la politique financière lorsque l'entrepreneur achève les travaux avant la date butoir dans le système de bonus-malus ou avant la fin de la période définie dans le système de location de la chaussée : dans le premier cas il doit payer un bonus (ce qui peut requérir l'ouverture d'un crédit supplémentaire) alors que dans le second le revenu locatif sera simplement plus faible.