

Office fédéral des routes

**Directive**

**Surveillance et entretien  
des ouvrages d'art  
des routes nationales**



2005





## Directive

# Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales

### **Impressum**

#### ***Groupe de travail***

Voir avant-propos

#### ***Editeur***

Office fédéral des routes OFROU, Division réseaux routiers, Standards, recherche, sécurité, 3003 Berne

#### ***Lieu, date***

Berne, 2005

#### ***Diffusion***

OFCL, diffusion des publications, 3003 Berne, [www.bbl.admin.ch/bundespublikationen](http://www.bbl.admin.ch/bundespublikationen), N° d'art. 308.314.f  
Téléchargeable sous: <http://www.astra.admin.ch>

#### ***Prix (version imprimée)***

CHF 40.- (y c. TVA)



**MISE EN VIGUEUR :**

Cette directive entre en vigueur dès sa diffusion.

**ABROGATION :**

Avec l'entrée en vigueur de cette directive, l'édition 1998 de la directive "Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales" est abrogée.

## Table des matières

<b>AVANT- PROPOS</b>	<b>8</b>
<b>AVANT- PROPOS DE L'EDITION INITIALE DE 1998</b>	<b>9</b>
<b>1. BASES</b>	<b>10</b>
1.1 Objectif	10
1.2 Bases légales	10
1.3 Dispositions techniques	11
1.4 Outils pour la gestion administrative	11
1.5 Autres documents	11
1.6 Supports informatiques	12
<b>2. CHAMP D'APPLICATION</b>	<b>12</b>
2.1 Ouvrages concernés	12
2.2 Destinataires	13
<b>3 PRINCIPES ET OBJECTIFS DE LA CONSERVATION DES OUVRAGES D'ART</b>	<b>13</b>
3.1 Cadre général	13
3.2 Principaux objectifs de la conservation des ouvrages d'art	13
3.3 Phases de la conservation des ouvrages d'art	14
3.4 Planification à moyen terme	14
3.5 Prescriptions du maître de l'ouvrage	15
<b>4. SURVEILLANCE</b>	<b>15</b>
4.1 Début de la surveillance	15
4.2 Observation	16
4.3 Inspection	17
4.4 Mesures instrumentées	20
<b>5. VERIFICATION</b>	<b>20</b>
5.1 Généralités	20
5.2 Vérification statique	21
5.3 Vérification générale	22
5.4 Vérification détaillée	23
5.5 Rapport de vérification	23
<b>6. ETUDES D'INTERVENTION</b>	<b>24</b>
6.1 Généralités	24
6.2 Concept d'intervention	24
6.3 Projet d'intervention	26
<b>7. EXECUTION</b>	<b>27</b>
7.1 Document de base	27
7.2 Appel d'offres et adjudication des travaux de construction et des fournitures	27
7.3 Modification de projet en cours d'exécution	28
7.4 Réception et garantie	28
7.5 Dossier de l'ouvrage exécuté	29
<b>8 MESURES URGENTES</b>	<b>29</b>

- ANNEXE 1: Terminologie
- ANNEXE 2: Bibliographie
- ANNEXE 3.1: Déroulement de la mesure "Prestations d'Ingénieurs"
- ANNEXE 3.2: Déroulement de la mesure "Travaux de construction"
- ANNEXE 3.3: Formulaire OFROU
- ANNEXE 4.1: Planification intégrale de l'entretien
- ANNEXE 4.2: Organigramme résumé pour les systèmes partiels "ouvrages d'arts" et "tunnels creusés"
- ANNEXE 5: Surveillance
- ANNEXE 6: Vérification
- ANNEXE 7: Etudes d'intervention et exécution
- ANNEXE 8: Rapport d'inspection (contenu)
- ANNEXE 9: Rapport de vérification (contenu)
- ANNEXE 10: Dossier du concept d'intervention (contenu)
- ANNEXE 11: Dossier du projet d'intervention (contenu)

## AVANT- PROPOS

Les implications sur le trafic et l'ampleur des engagements financiers requis par l'entretien ont motivé, ces dernières années, des développements dans la planification, le projet et l'exécution des mesures d'entretien.

- Le projet "UPlaNS" (**U**nterhalts**P**lanung **N**ational**S**trassen) lancé en 1999 définit la stratégie d'entretien de l'OFROU dans ses piliers et ses objectifs.
- De nouvelles procédures sont nées pour la gestion du réseau des routes nationales selon la philosophie UPlaNS.
- La 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" (édition 2002) préconise des mesures pour assurer une conservation du réseau des routes nationales satisfaisante du point de vue technique et à moindres coûts.

Par ailleurs, les normes des structures porteuses de la SIA ont été remplacées en 2003 (avec une période de transition jusqu'au 30 juin 2004) par la nouvelle génération de la série SN 505 260-267 (Swisscodes) introduisant de nouvelles notions et de nouvelles exigences.

En regard de ces développements, une révision de la directive de 1998 "Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales" s'est avérée nécessaire, au terme de sa durée de validité.

La révision a été conduite par les spécialistes Ouvrages d'art et Tunnels de l'OFROU, avec le concours de bureaux d'ingénieurs privés.

L'édition 2005 de cette directive remplace dès sa diffusion l'édition initiale de 1998.

Je remercie les auteurs et les responsables de l'OFROU qui s'y sont impliqués pour obtenir un document actuel.

OFFICE FEDERAL DES ROUTES

Rudolf Dieterle  
Directeur

### Membres du groupe de travail :

M. Donzel	(OFROU)	J.-P. Joris	(OFROU)
R. Hajdin	(Bur. d'ing.)	J. Rojas	(OFROU, président)
J. Jacquemoud	(Bur. d'ing., rédacteur)	W. Schuler	(OFROU)
A. Jeanneret	(OFROU)		

## AVANT- PROPOS DE L'EDITION INITIALE DE 1998

Ce sont les "Directives pour la mise en service et la surveillance des ponts-routes" (mai 1963) et le "Cahier des charges modèle pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art" (mars 1979) qui ont réglé jusqu'à aujourd'hui la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art des routes nationales.

La Confédération participe depuis 1985 aux frais d'entretien et d'exploitation des routes nationales (en application de la loi fédérale concernant l'utilisation de l'impôt sur les huiles minérales à affectation obligatoire).

Durant les dix dernières années, la thématique de la conservation des ouvrages existants a été traitée intensément tant par les Ecoles Polytechniques que par la SIA ou la VSS, et les résultats de la recherche ont trouvé une large application dans la pratique. Par ailleurs la collaboration entre les spécialistes des cantons et ceux de l'OFROU a permis d'exercer concrètement le fonctionnement de ces activités.

Au vu de tous ces éléments, il était indispensable de redéfinir les règles du domaine spécifique de la surveillance et de l'entretien des ouvrages d'art. Dans ce contexte, un accent particulier a été mis sur l'harmonisation de la terminologie avec les normes SIA. D'autre part, les modèles éprouvés des relations canton/Confédération ont été érigés en règle pour le futur.

Cette directive annule et remplace les documents antérieurs, cités ci-avant, de 1963 et de 1979.

Je remercie ici le groupe de travail pour l'élaboration d'une directive actuelle, qui définit clairement les tâches et les compétences pour les activités liées à la conservation des ouvrages d'art des routes nationales.

OFFICE FEDERAL DES ROUTES

Le chef de la division technique  
M. Pigois

### Membres du groupe de travail :

M. Donzel	(OFROU, président)	A. Hofer	(OFROU)
H. Figi	(Ct. GR)	J. Jacquemoud	(Bureau ing., rédacteur)
M. Fioroni	(Ct. TI)	M. Käser	(Ct. ZH)
H. Fleischer	(Ct. VD)	Ch. Meuli	(OFROU)
J. Grob	(Bureau ing.)	Ch. Scholer	(Ct. BL)
P. Hegi	(Ct. BE)		

## 1. BASES

### 1.1 Objectif

La présente directive fixe les principes régissant la surveillance et l'entretien (gros entretien et renouvellement) des ouvrages d'art des routes nationales<sup>1</sup>. Elle fournit les bases à utiliser, les principes et les objectifs; elle structure les activités de surveillance et d'entretien pour les ouvrages d'art dans le cadre général de la conservation des routes nationales et elle règle les relations entre les cantons (maîtres de l'ouvrage) et l'OFROU (haute surveillance), essentiellement pour les phases de planification<sup>2</sup>.

Par rapport à la stratégie d'entretien UPlANS de l'OFROU, elle réglemente spécifiquement le système partiel "Ouvrages d'art" et le système partiel "Tunnels creusés" des routes nationales, dans le cadre du processus de planification et exécution de l'entretien tel que défini par la directive OFROU 2002 "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" [DG1]<sup>3</sup>.

### 1.2 Bases légales

L'entretien<sup>2</sup> des routes nationales est fondé sur les dispositions suivantes:

#### Constitution fédérale

- "Les cantons construisent et entretiennent les routes nationales conformément aux dispositions fédérales et sous la haute surveillance de la Confédération.", (Art.83, al.2) (RS 101)
- "Le coût des routes nationales est à la charge de la Confédération et des cantons. La participation de chaque canton est calculée en fonction de la charge que ces routes représentent pour lui, de l'intérêt qu'il en retire et de sa capacité financière.", (Art. 83, al. 3)
- Impôt à la consommation sur les carburants et autres redevances sur la circulation (financement), (Art. 86).

#### Lois fédérales

- Loi fédérale du 8 mars 1960 sur les routes nationales (LRN) - Art. 49 et 54, Objectifs et compétences (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) - Art. 4, 10 et 11, Répartition entre les différents secteurs d'activité et participation aux frais.

<sup>1</sup> y.c. les tunnels creusés (voir Ch. 2.1)

<sup>2</sup> Terminologie : voir l'Annexe 1

<sup>3</sup> Bibliographie et références : voir l'Annexe 2

## Ordonnances

- Ordonnance du 18 décembre 1995 sur les routes nationales (ORN) (RS 725.111)
- Ordonnance du 9 novembre 1965 concernant la surveillance de la construction et de l'entretien des routes nationales (RS 725.115).

## 1.3 Dispositions techniques

### Directives, normes et autres prescriptions

En principe, il convient d'appliquer les directives et les instructions de l'OFROU ainsi que les différentes normes de la SIA et de la VSS.

Les directives et instructions publiées par l'OFROU priment sur les autres documents (ORN Art. 58. al. 3).

Les principales instructions et directives de l'OFROU concernées sont données dans la bibliographie (Annexe 2). Elles sont disponibles sur son site internet [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch).

### Normes applicables aux ouvrages existants

La plupart des normes établies par la SIA sont applicables à la construction d'ouvrages neufs; elles sont à utiliser par analogie pour l'entretien des ouvrages existants. Les documents SIA suivants sont spécifiques aux constructions existantes :

- Norme SIA 469 "Conservation des ouvrages", éd. 1997
- Directive SIA 462 "Evaluation de la sécurité structurale des ouvrages existants", éd.1994
- Recommandation SIA 162/5 "Conservation des structures en béton", éd.1997.

Lors de révision de normes existantes ou lors de création de normes nouvelles, l'OFROU informe les cantons par circulaire de leur introduction et des dispositions transitoires.

## 1.4 Outils pour la gestion administrative

Pour la gestion systématique des procédures relatives à l'entretien des ouvrages d'art des routes nationales, l'OFROU a établi différents schémas de procédures et divers formulaires. Ils sont listés dans les Annexes 3.1 à 3.3 et sont contraignants.

## 1.5 Autres documents

L'OFROU, par son groupe de travail "Recherche en matière de ponts" soutient et accompagne un grand nombre d'études spécifiques à la construction et à la conservation des ouvrages d'art.

Les rapports de recherche et les documentations de l'OFROU (Annexe 2) ont un caractère informatif. Les documentations ont valeur de recommandation.

## **1.6 Supports informatiques**

Plusieurs supports informatiques existent pour la collecte et le traitement des données relatives à l'entretien des ouvrages d'art :

- KUBA-DB : banque de données des ouvrages d'art des routes nationales
- Prototype KUBA-MS Ticino : système de gestion des ouvrages d'art
- UH-PERI-NS : base de données administratives de l'OFROU, avec inventaire des numéros d'objets des ouvrages situés dans le périmètre d'entretien des routes nationales.

## **2. CHAMP D'APPLICATION**

### **2.1 Ouvrages concernés**

Les ouvrages d'art concernés sont ceux figurant dans l'inventaire des objets situés dans le périmètre d'entretien des routes nationales.

Au sens de la planification de l'entretien selon UPlaNS les ouvrages d'art constituent un système partiel, juxtaposé aux trois autres systèmes que sont les "Chaussées", les "Installations électromécaniques" et les "Tunnels creusés". Dans la présente directive les tunnels creusés sont associés aux ouvrages d'art.

Par "ouvrage d'art" on comprend dans cette directive:

- les ponts (passages supérieurs et inférieurs compris)
- les galeries
- les tranchées couvertes
- les couvertures
- les ponceaux et voûtages
- les ouvrages de soutènement
- les ouvrages de protection
- les tunnels creusés
- les ouvrages de protection contre le bruit.

La délimitation entre les activités d'entretien et les activités de construction est effectuée selon l'ordonnance sur les routes nationales (ORN).

Sauf conventions contractuelles contraires, les organes en charge de la surveillance et de l'entretien des ouvrages d'art des routes nationales ne sont pas tenus de surveiller ni d'entretenir les installations appartenant à des tiers telles que éclairage public des communes, conduites industrielles ou installations militaires.

En revanche, les défauts constatés sur ces installations doivent être signalés aux instances compétentes.

## **2.2 Destinataires**

Cette directive s'adresse aux organes en charge de la surveillance et de l'entretien des ouvrages d'art des routes nationales.

Ceux-ci sont responsables de son application par tous les intéressés et en particulier par les mandataires ingénieurs et spécialistes appelés pour ces tâches. C'est également à eux qu'incombe l'information et la formation dans ce domaine.

## **3 PRINCIPES ET OBJECTIFS DE LA CONSERVATION DES OUVRAGES D'ART**

### **3.1 Cadre général**

La conservation des ouvrages d'art comprend les activités liées à :

- la surveillance (inspections, vérifications, etc.)
- l'entretien (réparations, remises en état, renouvellements, etc.)
- les modifications (extensions, renforcements, etc.)

L'objectif général est d'assurer une conservation du réseau des routes nationales "satisfaisante du point de vue technique" et "à moindres coûts". Par coûts on entend l'ensemble des coûts durant la durée d'utilisation de l'ouvrage, comprenant les coûts directs supportés par le propriétaire, et les coûts indirects incombant aux usagers.

Les mesures d'entretien des ouvrages d'art doivent être planifiées et mises en oeuvre de façon globale pour un tronçon d'entretien complet. Ceci nécessite une coordination avec les autres systèmes partiels (chaussée, installations électromécaniques, voir Annexe 4.1 et [DG1]).

On entend par tronçons d'entretien, "des tronçons sur lesquels peuvent être exécutés simultanément plusieurs mesures d'entretien ainsi que des travaux d'aménagement occasionnant des entraves au trafic" (cf. [DG1]).

### **3.2 Principaux objectifs de la conservation des ouvrages d'art**

Les objectifs prioritaires de la conservation sont les suivants :

- conservation de la substance de l'ouvrage existant
- garantie d'une sécurité suffisante
- préservation ou rétablissement de l'aptitude au service
- optimisation économique des mesures d'entretien

- reconnaissance de risques nouveaux éventuels (p.ex. chutes de pierres)
- réduction des mesures urgentes au strict minimum.

Par sécurité, on entend la réduction à un degré tolérable de la mise en danger des personnes, des choses et de l'environnement. On distingue différents aspects de la sécurité:

- sécurité structurale
- sécurité du trafic (concerne: les usagers de la route y compris le personnel de chantier occupé à l'entretien)
- sécurité d'exploitation (p.ex. dispositifs de retenue, joints de chaussées, évacuation des eaux, équipements électromécaniques, etc.)
- seuils d'impacts sur l'environnement (bruit, déversement d'hydrocarbures, etc.).

L'optimisation économique des mesures d'entretien doit être faite à long terme. Elle prend en compte les coûts du maître de l'ouvrage et les coûts des utilisateurs.

### **3.3 Phases de la conservation des ouvrages d'art**

La conservation des ouvrages d'art recouvre plusieurs phases d'activités qui sont dans l'ordre chronologique pratique (voir Annexe 4.2) :

- la surveillance (observation – inspections – mesures instrumentées)
- les vérifications (vérification générale – vérification détaillée)
- les études d'intervention (concept d'intervention – projet d'intervention)
- la réalisation des travaux (appel d'offres – exécution – réception des travaux).

L'exploitation et l'entretien courant s'effectuent en parallèle sur l'ensemble de la durée de service des ouvrages.

### **3.4 Planification à moyen terme**

La planification et la mise en œuvre des travaux sur un tronçon d'entretien sont à organiser dans une planification intégrale qui englobe l'entretien de tous les éléments composant la route ainsi que les travaux d'aménagement prévus. La planification nécessite généralement une période de quatre ans avant le début des travaux pour préparer les mesures de construction. La directive [DG1] donne dans son Annexe 1 des tableaux synoptiques types des échéances.

L'horizon de planification est fixé à une durée minimale de 10 ans sans nouvelles interventions sur le tronçon d'entretien traité.

L'ensemble des interventions à réaliser sur le tronçon d'entretien fait l'objet d'un concept global d'intervention (voir Annexe 4.1 et [DG1, Ch. 5.2] qui récapitule, décrit et justifie les principes des interventions prévues. Dans le cadre du concept global seront présentées et comparées les variantes appropriées qui, sous l'angle technico-économique d'une part, et sous l'angle de la conduite du trafic d'autre part constituent des solutions minimales ou optimales.

Le concept global d'intervention doit être soumis à l'approbation de l'OFROU.

Pour l'établissement de ce concept global les résultats des phases de surveillance et de vérification doivent être disponibles.

### **3.5 Prescriptions du maître de l'ouvrage**

Il incombe au maître de l'ouvrage, de définir les prescriptions pour la planification et la réalisation des mesures d'entretien.

Le maître de l'ouvrage formule ses prescriptions d'une part dans la convention d'utilisation et d'autre part dans les critères de qualification des intervenants qu'il entend appeler pour la planification et la réalisation.

#### **Convention d'utilisation**

Ce document de base s'adresse en priorité aux ingénieurs mandatés. Il est établi par le maître de l'ouvrage et complété ou adapté avec les projeteurs.

Le contenu général de la convention d'utilisation a été défini par l'OFROU de manière univoque dès 1999 et est donné dans la directive [DG2].

Les objectifs généraux pour l'utilisation de l'ouvrage sont à définir en conformité avec les indications données sous ch. 3.2.

Les prescriptions particulières du maître de l'ouvrage spécifient notamment :

- les objectifs à atteindre
- les conditions-cadre et les échéances du concept global d'intervention
- les charges de trafic à prendre en compte pour les vérifications statiques demandées (selon normes de construction initiales / normes en vigueur / ou charges actualisées)
- l'étendue des vérifications statiques exigées
- d'autres exigences.

## **4. SURVEILLANCE <sup>4</sup>**

### **4.1 Début de la surveillance**

En principe après la réception de l'ouvrage, ce dernier passera du "service de la construction" au "service de l'exploitation" et au "service de l'entretien" (organisation interne du maître de l'ouvrage). A cette occasion, les responsables de l'exploitation et de l'entretien prennent en charge l'ouvrage concerné.

Avant l'expiration du délai de garantie, on effectuera la vérification finale. Elle constitue également la première inspection principale.

---

<sup>4</sup> Structure: voir Annexes 5 et 4.2

Le plan de surveillance doit spécifier l'ensemble des observations, contrôles et mesures propres à l'ouvrage. Si ce plan fait défaut, il faudra établir, au plus tard à la fin des travaux de remise en état, un document correspondant pour définir les observations et les mesures à effectuer ainsi que les valeurs limites correspondantes.

A partir du moment où un ouvrage passe du service de la construction au service de l'exploitation et à celui de l'entretien, il convient de transmettre les dossiers correspondants de la manière suivante :

- Le service de l'entretien reçoit tous les documents actualisés.
- Le service de l'exploitation, reçoit les documents utiles pour réaliser les différents travaux requis. En règle générale, il s'agit des documents suivants: plan de situation, plan d'ensemble, les instructions d'utilisation et les instruction d'exploitation, réglant les compétences pour les différents travaux d'entretien à effectuer.

On remettra aux services de protection un plan de situation, un plan d'ensemble et les schémas d'accès (avec les clefs) aux locaux fermés.

Conformément aux instructions de l'OFROU, il faut saisir dans la banque de données KUBA-DB et mettre à la disposition de l'office toutes les informations relatives à la substance de l'ouvrage, à la surveillance et à l'entretien.

## **4.2 Observation**

Il s'agit de contrôles simples dans le but de vérifier l'aptitude au service d'un ouvrage. L'observation consiste également à surveiller l'utilisation faite des ouvrages et l'aptitude au fonctionnement des installations techniques. Il s'agit en particulier de vérifier si celles-ci sont conformes aux instructions d'utilisation et aux instructions d'exploitation.

En règle générale, l'observation est effectuée dans le cadre de l'exploitation.

Les tâches relevant du service de l'exploitation sont décrites au chapitre 10 de la directive OFROU pour l'entretien courant "Niveau de service et mesures pour la réduction des coûts", éd. 1995 [DI5].

Le service de l'exploitation est tenu de signaler au service de l'entretien les constats suivants:

- faits particuliers constatés sur l'ouvrage
- détériorations manifestes (p. ex. éclatements dus à des chocs)
- petites réparations effectuées (p. ex. obturation des fissures dans le revêtement)
- dysfonctionnements constatés (p. ex. évacuation des eaux)
- dérogations aux conditions normales d'utilisation (p. ex. dépôt de matériaux inflammables sous l'ouvrage, surcharge due à des coulées de boue).

## 4.3 Inspection

### Généralités

Les inspections d'un ouvrage ont pour but :

- de constater l'état de l'ouvrage en procédant à des observations et des examens ciblés (relevé de l'état)
- de caractériser cet état (qualification de l'état)
- d'effectuer sur l'ouvrage les contrôles prescrits par le plan de surveillance.

Les informations recueillies lors de chaque inspection doivent permettre de répondre aux objectifs principaux mentionnés ci-après :

- reconnaître à temps les dégâts à l'ouvrage et déterminer les origines de ces dégradations
- constater l'évolution de l'état de l'ouvrage par des relevés périodiques
- reconnaître les éléments de construction menacés
- constater un changement d'utilisation ou une évolution par rapport à l'utilisation convenue (p. ex. charges admissibles, répartition des voies de circulation)
- fournir les données nécessaires pour l'entretien courant, la remise en état, le renforcement ou le remplacement d'éléments de construction
- prendre les mesures d'urgence qui s'imposent.

Les inspections sont généralement réalisées par des constats visuels et des examens "non-destructifs", sans créer d'entraves au trafic.

Les résultats des inspections sont à consigner dans un rapport et à introduire dans la banque de données des ouvrages d'art KUBA-DB selon les instructions de l'OFROU.

Trois types d'inspections sont à distinguer selon leur motif de déclenchement et leur objectif :

- l'inspection principale
- l'inspection intermédiaire
- l'inspection spéciale.

Les inspections sont à effectuer par des personnes qualifiées, ingénieurs ou spécialistes formés spécifiquement pour ces tâches.

### Inspection principale

L'inspection principale est une inspection périodique qui doit être effectuée par le service compétent du maître de l'ouvrage ou sur mandat de ce dernier. Elle est à effectuer tous les 5 ans et toute dérogation à ce rythme doit être dûment justifiée.

En principe, il s'agit d'une inspection visuelle qui se fait avec des moyens simples. Il faut toutefois veiller à la sécurité des personnes chargées d'effectuer ce travail.

Les inspections principales portent sur l'ensemble de l'ouvrage. Si certains éléments de construction doivent être observés à distance (p. ex. piliers de grande hauteur), il est possible d'effectuer le contrôle avec des moyens adéquats et simples (p. ex. jumelles).

Les parties d'ouvrages critiques (p. ex. appuis, joints Gerber, etc.) doivent être inspectées de façon rapprochée.

### **Inspection intermédiaire**

Les inspections intermédiaires ont pour objectif de mieux suivre le comportement de l'ouvrage et l'évolution des dégâts. En principe, elles se limitent à des éléments de construction déterminés.

Ces inspections sont ordonnées puis interrompues par le maître de l'ouvrage, selon les besoins.

### **Inspection spéciale**

Les inspections spéciales sont effectuées suite à l'apparition d'un événement particulier (p. ex. crues, chutes de pierre, séismes, accidents).

### **Relevé des données d'inspection**

Le relevé des dégâts doit être limité aux dégâts / défauts essentiels.

Pour servir de base à une étude d'intervention, une inspection doit indiquer les types de dégâts présents et l'ampleur de ces derniers. Par conséquent on doit saisir:

- **le processus de dégradation**
- **la classe d'état**
- **l'étendue des dégâts.**

L'identification et la caractérisation des dégâts sont à définir selon les catalogues techniques donnés dans KUBA-DB afin d'homogénéiser la saisie effectuée [KU1].

Les éléments de construction ne pouvant pas être examinés, n'ayant été examinés qu'à distance ou n'ayant pas été encore examinés seront mentionnés explicitement dans le rapport. Une dégradation potentielle de ces éléments et ses conséquences seront à caractériser au moins par une appréciation du type : "danger invraisemblable", "danger vraisemblable".

Pour l'inspection et l'appréciation des parties d'ouvrages immergées on trouvera de plus amples renseignements et des connaissances spécifiques dans la recommandation OFROU/OFT/OFEE/CFF "Sécurité des ouvrages d'art avec fondations immergées / Recommandations pour la surveillance et pour les constructions nouvelles "[OP5].

### Qualification de l'état

Dans le cadre de l'inspection, l'état de l'ouvrage et de ses éléments doit être apprécié et caractérisé. Pour ce faire, les classes d'état suivantes sont à utiliser :

- "1" en **bon** état : aucun dégât (dégâts insignifiants)
- "2" en état **acceptable** : dégâts mineurs n'ayant pas d'influence sur la sécurité et le fonctionnement mais pouvant évoluer vers l'état 3
- "3" en état **détérioré** : dégâts de moyenne importance
- "4" en **mauvais** état : dégâts importants
- "5" en état **alarmant** : la sécurité est compromise, des interventions sont nécessaires avant la prochaine inspection principale;  
**intervention pressante**
- "9" état non **contrôlable** : éléments non observables.

Les dégâts qui sont estimés comme insignifiants, mineurs, d'une moyenne importance et importants peuvent être tirés du catalogue donné dans les annexes 1 et 2 de [KU2]. Celui-ci contient tous les processus de dégradation, les descriptions des classes d'état correspondantes et les photos s'y rapportant, de façon à assurer une évaluation uniforme pour l'ensemble des ouvrages.

Il faut distinguer entre les „interventions pressantes“ et les "mesures urgentes" selon ch. 8, qui doivent être effectuées immédiatement (surveillance intensifiée, intervention constructive d'urgence, restriction d'utilisation, fermeture, à réaliser dans les jours qui suivent).

### Rapport d'inspection

Le rapport d'inspection doit au moins contenir les informations suivantes (Annexe 8) :

- description de l'état avec présentation des dégâts importants
- commentaire sur les processus de dégradation reconnus et sur l'évolution par rapport à l'inspection précédente
- qualification de l'état de l'ouvrage et des éléments de construction
- éventuelles mesures urgentes ou mesures de sécurités supplémentaires mises en oeuvre
- recommandations pour la suite des opérations (p. ex. vérification, prochaine inspection, intervention constructive)
- adaptations nécessaires du plan de surveillance (p. ex. périodicité des mesures instrumentées) et du plan de maintenance, et éventuellement, des instructions d'utilisation et des instructions d'exploitation (cf. SIA 260).

Les dégâts et défauts constatés sont à documenter suffisamment de sorte qu'ils puissent être localisés de façon sûre, et pour permettre d'analyser et suivre l'évolution des dégradations. Les photos sont particulièrement utiles.

## 4.4 Mesures instrumentées

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.

Lorsqu'il s'agit de phénomènes risquant de compromettre la sécurité ou l'aptitude au service, les caractéristiques chiffrées seront repérées par rapport à deux seuils:

- un seuil d'avertissement: s'il est franchi, il faut prévenir le propriétaire en temps utile
- un seuil d'alarme: dès qu'il est franchi, il faut avertir le propriétaire sans aucun retard, pour que les mesures adéquates (pressantes ou urgentes) soient prises.

Les mesures instrumentées sont effectuées conformément au plan de surveillance et les résultats sont évalués lors des inspections. Si cela s'avère nécessaire le plan de surveillance est alors actualisé, soit pour les fréquences de mesures, soit pour leur type ou leur intensité.

Les mesures instrumentées usuelles à prévoir dans tous les cas sont définies dans la directive OFROU "Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales" [DG2].

## 5. VERIFICATION<sup>5</sup>

### 5.1 Généralités

#### Objectif et mise en oeuvre de la vérification

La vérification a pour but d'évaluer la sécurité et l'aptitude au service de l'ouvrage, pour son utilisation actuelle ou future. Elle est ordonnée quand :

- sur la base de la surveillance des incertitudes subsistent quant à la qualification de l'état de l'ouvrage
- la sécurité ou l'aptitude au service sont remises en cause par de nouvelles connaissances
- des interventions d'entretien ou d'aménagement sont prévues sur l'ouvrage
- des modifications de l'utilisation sont prévues sur l'ouvrage.

#### Objet et déroulement de la vérification

La vérification se déroule en plusieurs phases. Elle porte sur l'ensemble d'un ouvrage ou sur des parties d'ouvrage, selon l'objectif visé, l'état, les processus de dégradation et le système porteur. Elle comporte en général les deux phases suivantes :

- une vérification générale (ch. 5.3)
- une vérification détaillée (ch. 5.4).

---

<sup>5</sup> Structure: voir Annexes 6 et 4.2

Une vérification générale ou détaillée comprend toujours :

- le relevé de l'état (y compris les relevés complémentaires sur l'ouvrage)
- l'évaluation de l'état
- les recommandations pour la suite des opérations.

Ce travail sera confié à un ingénieur qualifié, disposant de connaissances approfondies relatives au type d'ouvrage concerné.

### **Documents de base de la vérification**

Les informations et prescriptions du maître de l'ouvrage sont :

- la convention d'utilisation de l'ouvrage (voir ch. 3.5)
- un plan d'ensemble et la base de projet
- le rapport d'inspection complété par les rapports des investigations complémentaires éventuelles
- les résultats des mesures instrumentées
- les observations effectuées par le service de l'exploitation et éventuellement la description des travaux exécutés
- d'autres documents selon besoin ( plans, note de calcul, etc.).

## **5.2 Vérification statique**

Il n'y a pas lieu d'effectuer une vérification statique systématique des ouvrages existants lors de chaque modification de normes de construction. L'OFROU définit spécifiquement le cadre, l'ampleur et le mode de telles vérifications, comme par exemple pour les tirants précontraints permanents [AD3], pour la sécurité aux séismes [AD8] et pour les galeries de protection contre les chutes de pierres [AD9].

Une vérification statique

- doit servir strictement à justifier les recommandations faites pour la suite des opérations
- se limite aux éléments de construction et aux situations de dangers pour lesquels une modification importante est prévue dans la convention d'utilisation, ou est nécessaire sur la base du relevé de l'état
- est en général à réaliser par phases: contrôles globaux et ponctuels, puis si nécessaire calculs plus détaillés
- peut être réalisée soit dans le cadre d'une vérification générale, soit dans le cadre d'une vérification détaillée.

La vérification statique est indispensable lorsque :

- une utilisation nouvelle par rapport aux bases de dimensionnement initiales de l'ouvrage est intervenue ou prévue (p.ex. trafic)
- une situation de danger modifiée ou nouvelle a été reconnue (p.ex. chutes de pierres)
- un défaut grave a été détecté (p.ex. mauvais positionnement de la précontrainte)
- un dégât structural significatif a été constaté (p.ex. flèches excessives)
- une intervention importante sur l'ouvrage est prévue.

Lors de vérifications statiques d'ouvrages existants on se basera d'abord sur les documents spécifiques de la SIA (Directive SIA 462, éd.1994, Recommandation SIA 162/5, éd.1997). Pour les charges de trafic actualisées, on se basera sur les rapports spécifiques y relatifs [AD6], [AD7].

Les exigences relatives aux interventions de type aménagement et renouvellement seront définies en accord préalable avec l'OFROU, en particulier en ce qui concerne les charges de trafic à prendre en compte et en cas de redéfinition de la convention d'utilisation.

### **5.3 Vérification générale**

#### **Relevé de l'état**

Le relevé de l'état doit permettre de reconnaître les dégâts, les défauts, et d'en déterminer les causes. L'étendue et les méthodes de relevé sont définies par l'état de l'ouvrage ou de certains de ses éléments ainsi que par les intentions du maître de l'ouvrage.

Le résultat du relevé de l'état doit permettre de reconnaître l'origine des dégâts et les processus de dégradation jusqu'au mode de ruine afin de pouvoir se prononcer de manière générale sur la sécurité structurale, l'aptitude au service et l'évolution de l'état. Dans cette première phase les investigations seront, autant que possible, non destructives.

#### **Evaluation de l'état**

L'évaluation de l'état doit permettre de répondre de manière générale aux questions fondamentales relatives à la sécurité (sécurité structurale, sécurité du trafic et sécurité d'exploitation), à l'aptitude au service et à la durabilité (prévisions quant à l'évolution de l'état). En cas de doute, il faut procéder à une vérification par le calcul pour évaluer la sécurité structurale.

#### **Recommandations pour la suite des opérations**

Les recommandations pour la suite des opérations sont fondées sur l'évaluation de l'état. Selon le cas, il peut être recommandé de ne rien entreprendre, d'effectuer une vérification détaillée, une remise en état ou à l'extrême de remplacer l'ouvrage ou certains de ses éléments.

Pour donner les recommandations utiles, la classification suivante a fait ses preuves dans la pratique :

- des investigations plus approfondies sont nécessaires
- aucune intervention n'est indispensable
- une intervention est indispensable
- une intervention est pressante.

Ces recommandations détermineront les décisions prises par le maître de l'ouvrage ainsi que les demandes correspondantes adressées à l'OFROU.

#### **5.4 Vérification détaillée**

La mise en œuvre d'une vérification détaillée est à entreprendre dans la mesure où elle est indispensable pour l'évaluation de l'état, ou justifiée pour définir des éléments nécessaires à l'élaboration d'un projet de remise en état. La réalisation d'une vérification détaillée peut exiger la mise en œuvre de moyens coûteux (échafaudage, appareil d'observation, plongeurs, etc.).

Lorsque les investigations par des moyens non-destructifs ne suffisent plus, elles doivent être définies dans un projet d'investigations. Celui-ci contiendra les informations suivantes:

- résultats et recommandations de la vérification générale
- objectif à atteindre
- programme des investigations et justification des caractéristiques à déterminer (pour les relevés complémentaires, les essais des matériaux et les calculs)
- données sur le mode d'exécution (échafaudages nécessaires, entraves au trafic, durée des travaux, nombre d'intervenants)
- devis.

Par ailleurs, la procédure est semblable à celle préconisée pour la vérification générale.

#### **5.5 Rapport de vérification**

Le rapport de vérification doit au moins contenir les informations suivantes (cf. Annexe 9) :

- convention d'utilisation actualisée, avec objectifs à atteindre, prescriptions et conditions-cadre
- informations concernant l'ouvrage: esquisse format A4, année de construction et normes du dimensionnement initial, normes utilisées pour la vérification
- description de l'état et plan d'ensemble
- localisation des défauts, des dégâts, et des points de sondages (p. ex. dans un plan d'ensemble)

- évaluation de l'état de l'ouvrage et de ses éléments défectueux, avec un pronostic sur l'évolution des dégâts
- mesures urgentes ou mesures de sécurités supplémentaires ordonnées
- recommandations pour la suite des opérations (p. ex. vérifications supplémentaires à réaliser, adaptations nécessaires du plan de surveillance ou d'entretien, interventions nécessaires et priorités, solutions envisageables).

## 6. ETUDES D'INTERVENTION<sup>6</sup>

### 6.1 Généralités

Les études d'intervention sont à développer en deux phases successives avec des objectifs distincts:

- le concept d'intervention
- le projet d'intervention.

Un concept et un projet sont à établir séparément pour chaque ouvrage. Ces phases sont à coordonner dans le temps (cf. Annexe 1 de [DG1] "Tableau synoptique des échéances").

### 6.2 Concept d'intervention

#### Documents de base:

- le concept global d'intervention du tronçon d'entretien
- la convention d'utilisation actualisée
- le rapport de vérification.

#### Généralités

Le concept d'intervention reprend l'objectif de la remise en état et les conditions-cadre et décrit les principes des solutions retenues y compris les variantes "zéro" (statu quo) pour atteindre les objectifs fixés (voir aussi ch. 3.2).

On veillera à uniformiser les solutions techniques proposées pour les différents ouvrages d'un même tronçon d'entretien. A ce propos, les concepts d'interventions pour les différents ouvrages d'un tronçon seront établis et présentés à l'OFROU simultanément ou dans une suite rapprochée.

La directive OFROU / 1998 "Valeur de conservation des ouvrages d'art" [DG4] sera prise en compte également pour les ouvrages ayant une valeur architecturale ou historique particulière.

#### Dossier du concept d'intervention

Le dossier relatif au concept d'intervention comprend un rapport avec tous les documents et annexes nécessaires (Annexe 10).

---

<sup>6</sup> Structure: voir Annexes 7 et 4.1

Le rapport rassemble les informations indiquées ci-après :

- Convention d'utilisation :
  - objectif de la remise en état
  - conditions-cadre, prescriptions particulières, références au concept global d'intervention du tronçon d'entretien concerné.
- Rapport de vérification.
- Solutions envisagées:
  - mesures de réparation des dégâts (sous forme d'esquisses, avec : dégât / défaut - objectif / exigences - principes des mesures envisagées - variantes)
  - estimation sommaire des coûts (sur la base de prix spécifiques et de l'expérience)
  - planification des différentes étapes, avec le concept correspondant de guidage du trafic (y compris le calendrier prévu)
  - autres types de mesures (préventives, organisationnelles).
- Esquisses ou plan des principes des solutions retenues.
- Investigations supplémentaires à effectuer pour l'élaboration du projet d'intervention.

### **Approbation formelle du concept d'intervention par l'OFROU**

L'élaboration du concept d'intervention et en particulier le choix des variantes, doit faire l'objet dans tous les cas d'un accompagnement par l'OFROU.

Ce dernier décide, selon l'ampleur et la complexité des interventions, si une approbation formelle du concept d'intervention est requise ou s'il suffit de le présenter et d'en faire mention dans un procès-verbal.

La suppression d'une voie, la fermeture d'une bretelle d'accès ou de sortie et toute autre modification importante du guidage du trafic requièrent une autorisation formelle de l'OFROU. Dans ce cas, le dossier du concept d'intervention doit être présenté dans les délais. Cette prescription ne s'applique pas aux mesures urgentes (voir ch. 8).

Sur les tronçons à fort trafic, une réduction du nombre de voies pendant l'exécution de travaux ne sera approuvée que si les travaux sont effectués par équipe et le samedi. Le maître de l'ouvrage devra tenir compte de cette exigence pour l'élaboration du programme de construction.

L'approbation formelle de l'OFROU sera communiquée par courrier. Elle est uniquement valable pour les conditions-cadre connues. En cas de faits nouveaux, le maître de l'ouvrage et / ou l'OFROU seront éventuellement amenés à actualiser le concept initial.

## 6.3 Projet d'intervention

### Documents de base:

Dossier du concept d'intervention selon ch. 6.2.

### Généralités

Le concept d'intervention vu ou approuvé par l'OFROU et mis au net servira de base pour l'élaboration du projet d'intervention. Tous les travaux effectués dans la zone réservée au trafic et tous les travaux entravant la circulation doivent être planifiés de telle sorte qu'ils respectent les délais prévus. Dans le cas de travaux complexes, la faisabilité devrait être examinée en collaboration avec des spécialistes (p. ex. avec une entreprise de construction). Il faut joindre au dossier (dossier d'approbation des mesures) un programme de construction qui montre les interdépendances principales.

Le projet décrit les mesures préconisées pour réparer les dégâts et les défauts les plus importants. Il convient notamment de montrer les détails constructifs et de préciser les mesures de protection prévues pour éviter l'apparition de nouveaux dégâts.

Dans la mesure du possible, il faut que les coûts soient évalués sur la base d'un avant-métré et de prix unitaires provenant d'offres comparables.

En cas d'intervention importante sur le système statique et d'aménagements conséquents il convient de vérifier la sécurité structurale et l'aptitude au service conformément aux normes actuelles. Le projet d'intervention devra alors être contrôlé du point de vue de la statique et de la construction par un expert.

En cas d'utilisation de matériaux, procédés ou installations peu courants, il faudra de cas en cas faire établir une expertise technique et joindre le rapport au dossier.

### Dossier à soumettre à l'OFROU pour l'approbation du projet d'intervention

Les documents suivants doivent figurer dans le dossier d'approbation de la mesure à présenter à l'OFROU (Annexe 11) :

- section d'entretien; N° de l'objet et identification; éventuellement clé de répartition; cas échéant référence au concept global d'intervention établi et à l'approbation formelle ou non du concept d'intervention
- plan de situation (1 : 25'000)
- esquisse format A4 (esquisse d'ouvrage)
- convention d'utilisation actualisée selon les conclusions du concept d'intervention
- base du projet actualisée
- rapport de vérification y.c. complément éventuel
- rapport technique complété par le concept de guidage du trafic et les aspects prioritaires qualité déterminants pour l'exécution
- plan d'ensemble
- plans de détails

- programme de construction avec le guidage du trafic pour chaque étape de la construction
- devis (les coûts seront ventilés entre l'aménagement et l'entretien)
- le cas échéant, calcul statique et rapport de l'expert.

Selon l'importance et la difficulté de l'intervention, l'ampleur des dossiers est à adapter en concertation avec l'OFROU.

## **7. EXECUTION**

### **7.1 Document de base**

Projet d'intervention.

### **7.2 Appel d'offres et adjudication des travaux de construction et des fournitures**

Si les mesures d'intervention concernées sont incluses dans un concept global d'intervention, les modalités et les conditions d'appel d'offre du concept global sont à appliquer.

La série de prix est à établir sur la base du projet d'intervention avec les catalogues CAN 2000 du CRB-VSS-SIA. On s'efforcera de structurer les objets de la série de prix selon les éléments d'ouvrages définis dans la directive [KU1] et établis pour l'ouvrage traité, afin de constituer une base statistique de références pour l'évaluation des coûts.

Il faut clairement mentionner aux soumissionnaires que la durée des entraves à la circulation ne peut excéder la durée fixée initialement.

Si d'autres travaux sur le même tronçon d'entretien sont adjugés séparément, il convient de les coordonner en fonction des interactions possibles.

Les variantes ne sont admises que si elles respectent strictement les exigences et les objectifs définis. En ce qui concerne le guidage du trafic, il n'est pas permis d'envisager une variante restrictive.

Pour des travaux complexes, il convient d'accorder à l'entrepreneur un délai suffisant entre l'adjudication et le commencement des travaux. Ce délai sera réaliste et précisé dans les documents d'appel d'offres.

Il faut préciser dans les documents de soumission que le délai de garantie pour l'ensemble de l'ouvrage ne court qu'après la dernière réception partielle des travaux.

Avant l'adjudication des travaux, il faut en principe procéder à une révision technique des offres avec les soumissionnaires les mieux placés. L'entrepreneur est tenu de fournir les informations suivantes, au plus tard au moment de la révision des offres:

- organisation du chantier (nominative)
- compétences des intervenants
- noms des sous-traitants

- liste des produits
- liste des aspects prioritaires qualité et délais de remise des instructions de travail définitives pour ceux-ci.

Durant la phase de préparation, l'auteur du projet doit vérifier si les situations de risque considérées dans le plan de sécurité recouvrent les procédés et les phases de construction déterminantes.

S'il a été décidé de réaliser une variante engendrant d'importantes modifications, il convient de déterminer en accord avec l'OFROU si un expert indépendant doit procéder à l'évaluation de la variante et s'il est nécessaire d'obtenir une nouvelle approbation.

Il convient de rédiger un rapport détaillé lorsque des produits ou procédés sont utilisés pour la première fois.

### **7.3 Modification de projet en cours d'exécution**

Si, au cours de l'exécution des travaux, on constate d'importants écarts ou différences (état, procédés de construction, coûts, guidage du trafic, durée des travaux) par rapport aux conditions du projet d'intervention approuvé, il faut en informer immédiatement l'OFROU dès que le problème est reconnu, afin de décider de la suite à donner.

### **7.4 Réception et garantie**

Les dispositions applicables pour la réception de l'ouvrage et l'exercice de la garantie sont celles de la norme SIA 118 et celles des Conditions Générales pour la Construction (CGC) SIA 118/iii correspondantes.

Avant l'échéance du délai de garantie le maître de l'ouvrage provoque et effectue la vérification finale. Cette vérification finale constitue aussi la première inspection principale.

#### **Essai de charge**

La réalisation systématique d'épreuves de charge n'est pas recommandée. Leur opportunité sera déterminée de cas en cas par le maître de l'ouvrage, selon des dispositions de la directive OFROU "Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales" [DG2]. L'OFROU sera informé par le maître de l'ouvrage de sa détermination.

#### **Etat initial et mesures zéro**

Toutes les mesures nécessaires pour apprécier le comportement de l'ouvrage doivent être effectuées avant la réception. Elles servent de référence. Les valeurs caractéristiques et les informations déterminantes pour la durabilité doivent également être relevées et consignées. Ces données permettent une première prévision du comportement de l'ouvrage et de ses composants et constituent une base pour les futures inspections.

Les mesures instrumentées de référence (mesures zéro) sont à réaliser à la fin des travaux, avant la mise en service. Les mesures usuelles sont définies dans la directive [DG2].

Les mesures comparatives ultérieures sont à programmer dans le plan de surveillance de l'ouvrage.

## 7.5 Dossier de l'ouvrage exécuté

A la fin des travaux de remise en état et/ou d'aménagement, on procédera à l'actualisation ou à la réinitialisation du cycle de surveillance de l'ouvrage selon ch. 4.1.

### Documents de l'ouvrage exécuté

Les documents et données à actualiser, à saisir et à conserver par le maître de l'ouvrage sont :

- les plans, calculs et listes d'exécution
- la convention d'utilisation
- la base du projet
- le plan de surveillance et le plan de maintenance
- les instructions d'utilisation et les instructions d'exploitation
- autres documents selon prescriptions du maître de l'ouvrage
- toutes les données KUBA obligatoires selon la directive [KU1], y.c. les esquisses.

Pour l'établissement, la distribution et la conservation de ces documents on se référera par analogie à la directive OFROU / 2005 "Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales" [DG2].

En plus de l'archivage sur support informatique, il est indispensable de conserver sur support papier et dans un lieu adéquat, les documents techniques et administratifs nécessaires à la conservation des ouvrages.

L'archivage matériel de ces documents requiert un soin et des dispositions de sécurité particulières car ils constituent une valeur en grande partie irremplaçable. Les documents doivent être dûment identifiés et répertoriés; l'entreposage doit être protégé en particulier contre l'incendie et l'inondation; le prêt de pièces originales doit être strictement réglementé.

## 8 MESURES URGENTES

Une remise en état urgente d'un ouvrage peut être nécessaire dans des cas particuliers, soit:

- suite à un événement exceptionnel (p. ex. chutes de pierres, crue, accident)
- pour des questions de sécurité structurale détectées dans le cadre de la surveillance.

Les mesures urgentes doivent être ordonnées immédiatement, voire même sans l'approbation préalable de l'OFROU si cela s'avère nécessaire.

Selon la situation, il faut aussi envisager des restrictions d'utilisation.

L'OFROU doit en être informé aussitôt que possible et ces mesures sont soumises à une approbation a posteriori de l'OFROU.

## Annexe 1: TERMINOLOGIE

### **Banque de données des ouvrages d'art (KUBA-DB):**

Banque de données informatisée servant à la gestion de l'entretien des ouvrages d'art des routes nationales.

### **Canton:**

Dans cette directive le canton ou son service compétent est désigné par "le maître de l'ouvrage" (au sens de la norme SIA 118).

### **Construction :**

(nouvelle route / construction nouvelle et aménagement)

[ORN art 2] : "Par construction, on entend la réalisation d'une nouvelle route et l'aménagement d'une route existante".

### **Convention d'utilisation :**

Document décrivant les buts poursuivis par le maître de l'ouvrage et définissant les conditions, exigences et prescriptions à respecter lors de l'établissement du projet, de l'exécution et de l'utilisation.

### **Défaut :**

Absence d'une qualité que l'ouvrage devrait présenter conformément aux normes, à un contrat ou aux règles de l'art (SIA 462).

### **Dégât :**

Affaiblissement ou endommagement de l'ouvrage qui dégrade sa sécurité structurale ou son aptitude au service (SIA 462).

### **Entretien :**

(gros entretien et renouvellement)

Ensemble des interventions visant à reconstituer, améliorer ou maintenir la sécurité structurale et l'aptitude au service des structures porteuses et des équipements techniques des ouvrages d'art.

[ORN art. 2 al. 2] "Par entretien on entend le gros entretien et le renouvellement, soit toutes les mesures qui servent à maintenir la route et ses installations techniques en tant qu'ouvrage construit". Les travaux d'adaptation ou de modernisation d'équipements existants nécessités pour répondre aux exigences d'un droit nouveau appartiennent à la rubrique entretien.

### **Kunstabdatenbank (KUBA-DB) :**

Informatisierte Datenbank, die dem Management der Erhaltung der Kunstbauten der Nationalstrassen dient.

### **Kanton :**

In dieser Richtlinie wird der Kanton, resp. seine betreffende Dienststelle durch „der Bauherr“ (im Sinne von der Norm SIA 118) bezeichnet.

### **Bau:**

(Neubau und Umgestaltung / Ausbau)

[NSV Art 2] : "Als Bau gelten die Erstellung einer neuen Strassenanlage und die Umgestaltung einer bestehenden Strassenanlage".

### **Nutzungsvereinbarung:**

Dokument, dessen Inhalt die Ziele, die der Bauherr verfolgt, beschreibt. Es legt die Bedingungen, die Anforderungen und die Vorschriften des Bauherrn für die Projektierung, die Ausführung, und die Nutzung fest.

### **Mangel :**

Fehlen einer Eigenschaft, die das Bauwerk innerhalb genormter oder vereinbarter Grenzen oder nach allgemein geübter Baupraxis aufweisen sollte (SIA 462).

### **Schaden :**

Schwächung oder Schädigung der materiellen Substanz des Bauwerks, die die Tragsicherheit oder die Gebrauchstauglichkeit des Bauwerks beeinträchtigt (SIA 462).

### **Unterhalt:**

(baulicher Unterhalt und Erneuerung)

Alle Massnahmen, die der Erhaltung der Strasse und ihrer technischen Einrichtungen als Bauwerk dienen.

[NSV Art 2 Abs 2] : "Als Unterhalt gelten der bauliche Unterhalt und die Erneuerung, d.h. alle Massnahmen, die der Erhaltung der Strasse und ihrer technischen Einrichtungen als Bauwerk dienen". Zur Rubrik Unterhalt gehören Ergänzungsarbeiten und Anpassungen im Betrieb stehender Anlagen an die Anforderungen neuen Rechts.

**Evaluation de l'état :**

(Résultat de la vérification)

Analyse et appréciation des informations sur l'état actuel et son développement, y compris une prévision sur l'évolution future et les conséquences pendant la durée d'utilisation restante (SIA 162/5).

**Exploitation :**

(entretien courant et services de protection)

Ensemble des travaux requis pour assurer l'exploitation et le fonctionnement des installations techniques et de régulation.

[ORN art. 2 al. 3] : "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".

**Inventaire des objets :**

Inventaires des ouvrages dont le gros entretien est pris en charge par les routes nationales.

**Maintenance :**

Maintien de l'aptitude au service par la prise régulière de mesures simples (SIA 260). (OFROU, cf. exploitation, entretien courant).

**Mesure (intervention) :**

Toute disposition prise pour surveiller, remettre en état, améliorer et préserver les ouvrages.

**OFROU :**

Office fédéral des routes, autorité de haute surveillance pour la construction, l'exploitation et l'entretien des routes nationales.

**Qualification de l'état :**

(Résultat de l'inspection). Classement qualitatif ou quantitatif de l'état de l'ouvrage et de ses éléments.

**Relevé de l'état :**

Collecte des informations sur l'état actuel et son développement, avec pour but la reconnaissance des défauts, des dégâts et des processus de dégradation.

**Remise en état:**

Rétablissement de la sécurité structurale et de l'aptitude au service pour une durée fixée (SIA 260 : réparation) (OFROU, cf. entretien).

**Service de la construction :**

Organisation du canton responsable pour la construction nouvelle.

**Zustandsbeurteilung :**

(Resultat der Überprüfung)

Zusammenfassende Analyse und Bewertung der Informationen über den aktuellen Zustand und die bisherige Zustandsentwicklung, verbunden mit einer Voraussage der weiteren Zustandsentwicklung und deren Konsequenzen im Laufe einer festgelegten Restnutzungsdauer (SIA 162/5).

**Betrieb:**

(betrieblicher Unterhalt und Schadenwehr)

Alle Massnahmen, die der Sicherheit und Betriebsbereitschaft der Strasse und ihrer technischen Einrichtungen dienen.

[NSV Art 2 Abs 3] : "Als Betrieb gelten der betriebliche Unterhalt und die Schadenwehren (Feuer-, Öl-, Chemie- und Strahlenwehr), d.h. alle Massnahmen, die der Sicherheit und Betriebsbereitschaft der Strasse und ihrer technischen Einrichtungen dienen".

**Objektverzeichnis :**

Auflistung der Objekte, die zu Lasten der Nationalstrassenrechnung unterhaltbeitragsberechtigt sind.

**Instandhaltung :**

Bewahren der Gebrauchstauglichkeit durch einfache und regelmässige Massnahmen (SIA 260). (ASTRA vgl. Betrieb, betrieblicher Unterhalt).

**Massnahme :**

Alle Aktionen zur Überprüfung, Instandsetzung und Erneuerung eines Bauwerkes.

**ASTRA :**

Bundesamt für Strassen, Oberaufsichtsbehörde für den Bau, den Betrieb und den Unterhalt der Nationalstrassen.

**Zustandsbewertung :**

(Resultat der Inspektion). Qualitative und quantitative Bewertung des Zustandes des Bauwerkes und der Bauwerksteile.

**Zustandserfassung :**

Beschaffung von Informationen über den aktuellen Zustand und die bisherige Zustandsentwicklung mit dem Ziel, wesentliche Mängel, Schäden und Schädigungsmechanismen zu erkennen.

**Instandsetzung :**

Wiederherstellen der Tragsicherheit und Gebrauchstauglichkeit für eine festgelegte Dauer (SIA 260) (ASTRA, vgl. Unterhalt).

**Dienststelle Bau :**

Kantonsorganisation, welche sich mit dem Bau der Nationalstrassen befasst.

**Service de l' exploitation :**

Organisation responsable pour l'exploitation de la route nationale (entretien courant et service de protection).

**Service de l' entretien :**

Organisation du canton responsable pour le gros entretien et le renouvellement.

**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 UPlaN. 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.

**UPlaN :**

Démarche de planification servant à élaborer des propositions pour la constitution, au niveau national, de tronçons d'entretien et de trains de mesures intégraux.

**Dienststelle Betrieb :**

Organe, die für den Betrieb der Nationalstrassen (Betrieb und Schadenwehr) zuständig sind.

**Dienststelle Unterhalt :**

Kantonsorganisation, welche sich mit dem baulichen Unterhalt und der Erneuerung der Nationalstrasse befasst.

**Unterhaltsabschnitt:**

Bestimmter, im Abschnittsverzeichnis für Unterhalt und Betrieb aufgeführter, rein kilometermässig bezeichneter und fester Streckenabschnitt. In keinem Fall kantonsübergreifend. Er ist Grundlage für die Betriebskostenabrechnung.

**Erhaltungsabschnitt:**

Begriff aus UPlaN. Nicht im voraus fest bezeichneter Streckenabschnitt von maximal 15 km Länge, der aufgrund von unterhalts-/ausbautechnischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten gebildet wird. Eventuell Kantons- und/oder unterhaltsabschnitt-übergreifend.

**UPlaN:**

Planungsvorgehen zur Erarbeitung von Vorschlägen zur Bildung von schweizweiten, integralen Erhaltungsabschnitten und Massnahmenpaketen.

Une comparaison des termes utilisés par l'OFROU avec les termes utilisés par la VSS et la SIA est donnée dans l'annexe ch. 2 de la directive [DG1].

## Annexe 2: BIBLIOGRAPHIE

réf.	Titre	Classifi- cation	Editeur	Edition (année)	Limite de validité	STRADOK <sup>1</sup> - Nr.
<b>DOCUMENT GENERAUX</b>						
[DG1]	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	dir	OFROU	2002	-	308.103f 308.103d
[DG2]	Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales	dir	OFROU	2005	-	308.313f 308.313d
[DG3]	Surveillance et entretien des ouvrages d'art des routes nationales	dir	OFROU	2005	-	308.314f 308.314d
[DG4]	Valeur de conservation des ouvrages d'art	dir	OFROU	1998	2008	308.319f 308.319d
[DG5]	Projets et acquisition de terrain - Profils types, aires de repos et de ravitaillement des routes nationales	dir	OFROU	2002	-	-
[DG6]	Techniques d'auscultation des ouvrages de génie civil	docu	OFROU	2000	-	308.325f 308.325d
<b>UPlaNS</b>						
[UP1]	UPlaNS-info Ed. 1 / Août 1999	info	OFROU	1999	-	-
[UP2]	UPlaNS-info Ed. 2 / Mars 2000	info	OFROU	2000	-	-
[UP3]	UPlaNS-info Ed. 3 / Oct. 2000	info	OFROU	2000	-	-
[UP4]	UPlaNS-info Ed. 4 / Nov. 2001	info	OFROU	2001	-	-
<b>KUBA</b>						
[KU1]	Directive pour la saisie des données des ouvrages d'art des routes nationales dans KUBA	dir	OFROU	2004	-	308.653f 308.653d
[KU2]	KUBA-MS-Ticino, manuel pour la saisie des données	manuel	OFROU	1998	-	308.651f 308.651d
<b>ACTIONS ET DIMENSIONNEMENT</b>						
[AD1]	Actions sur les galeries de protection contre les avalanches	dir	(OFR) <sup>3</sup> /CFF	1994	en révision	308.316f 308.316d
[AD2]	Actions sur les galeries de protection contre les chutes de pierres	dir	OFROU/CFF	1998	2005 - en révision	308.317f 308.317d
[AD3]	Tirants d'ancrage : Partie I : Utilisation de tirants d'ancrage précontraints en sol meuble et en rocher	dir	OFROU	1999	2005 - en révision	308.323f 308.323d
[AD4]	Partie II : Conservation d'ouvrages ancrés Calcul et dimensionnement des tunnels exécutés à ciel ouvert – Indications complémentaires aux normes des structures de la SIA	docu	OFROU	1998	-	308.080f 308.080d
[AD5]	Modèles de charge actualisés pour l'évaluation de la sécurité structurale de ponts-routes existants	rapport rech	OFROU	1995	-	VSS-515
[AD6]	Modèle de charge (trafic 40t) pour l'évaluation des ponts-routes à deux voies avec trafic bidirectionnel	docu	OFROU	2001	-	308.326f 308.326d

réf.	Titre	Classifi- cation	Editeur	Edition (année)	Limite de validité	STRADOK <sup>1</sup> - Nr.
[AD7]	Modèle de charge (trafic 28t) – Complément à la documentation "Modèle de charge (trafic 40 t) pour l'évaluation des ponts-routes à deux voies avec trafic bidirectionnel"	circul	OFROU	2001	-	308.326.1f 308.326.1d
[AD8]	Evaluation parasismique des ponts routiers existants	docu	OFROU	2005	-	308.327f 308.327d
[AD9]	Vérification des galeries existantes – Vérifications générales (danger naturel "Chutes de pierres")	docu	OFROU	2004	-	
[AD10]	Chocs provenant de véhicules routiers	dir	OFROU	2005	-	308.343f 308.343d
	<b>OUVRAGES / ELEMENTS D'OUVRAGES PARTICULIERS</b>					
	<b>Ouvrages</b>					
[OP1]	Détails de construction de ponts	dir	(OFR) <sup>3</sup>	1990	-	308.111f 308.111d
[OP2]	Editions révisées de [OP1] : chap. 4 chap. 6 et 8 chap. 0,1,2,5,7	dir	OFROU (OFR) <sup>3</sup> OFROU	2001 1996 1990	- - en révision	-
[OP3]	Directives concernant l'établissement des projets de tunnels routiers	dir	(OFR) <sup>3</sup>	1970-82	-	-
[OP4]	Projet, construction et entretien des galeries de protection contre les chutes de pierres et les avalanches	docu	OFROU/CFF	1998	-	308.324f 308.324d
[OP5]	Sécurité des ouvrages d'art avec fondations immergées – Recommandations pour la surveillance et pour les constructions nouvelles	recom	OFROU/OFT OFEE <sup>5</sup> /CFF	1998	-	804.202f 804.202d
[OP6]	Danger naturel "chutes de pierres" pour les routes nationales – Rapport final du groupe d'experts OFROU	rapport	OFROU	2003	-	-
[OP7]	Directives: projet et réalisation des tunnels routiers		en préparation			
	<b>Eléments d'ouvrages</b>					
[EP1]	Dispositions pour garantir la durabilité des câbles de précontrainte dans les ouvrages d'art	dir	OFROU/CFF	2001	2006	308.322f 308.322d
[EP3]	Directives pour la protection de surface des constructions métalliques	dir	(OFR) <sup>3</sup> /CFF	1995	-	CFF <sup>2)</sup>
[EP4]	Joints de chaussée en bitume-polymère	dir	OFROU	1998	en révision	308.315f 308.315d
[EP5]	Directives pour dispositifs routiers de retenue de véhicules	dir	OFROU	2002	-	308.061f 308.061d
[EP7]	Registre des systèmes de précontrainte conformes aux normes	dir	OFROU/CFF	-	-	OFROU
[EP8]	Registre des tirants d'ancrage précontraints conformes aux normes	dir	OFROU/CFF	-	-	OFROU

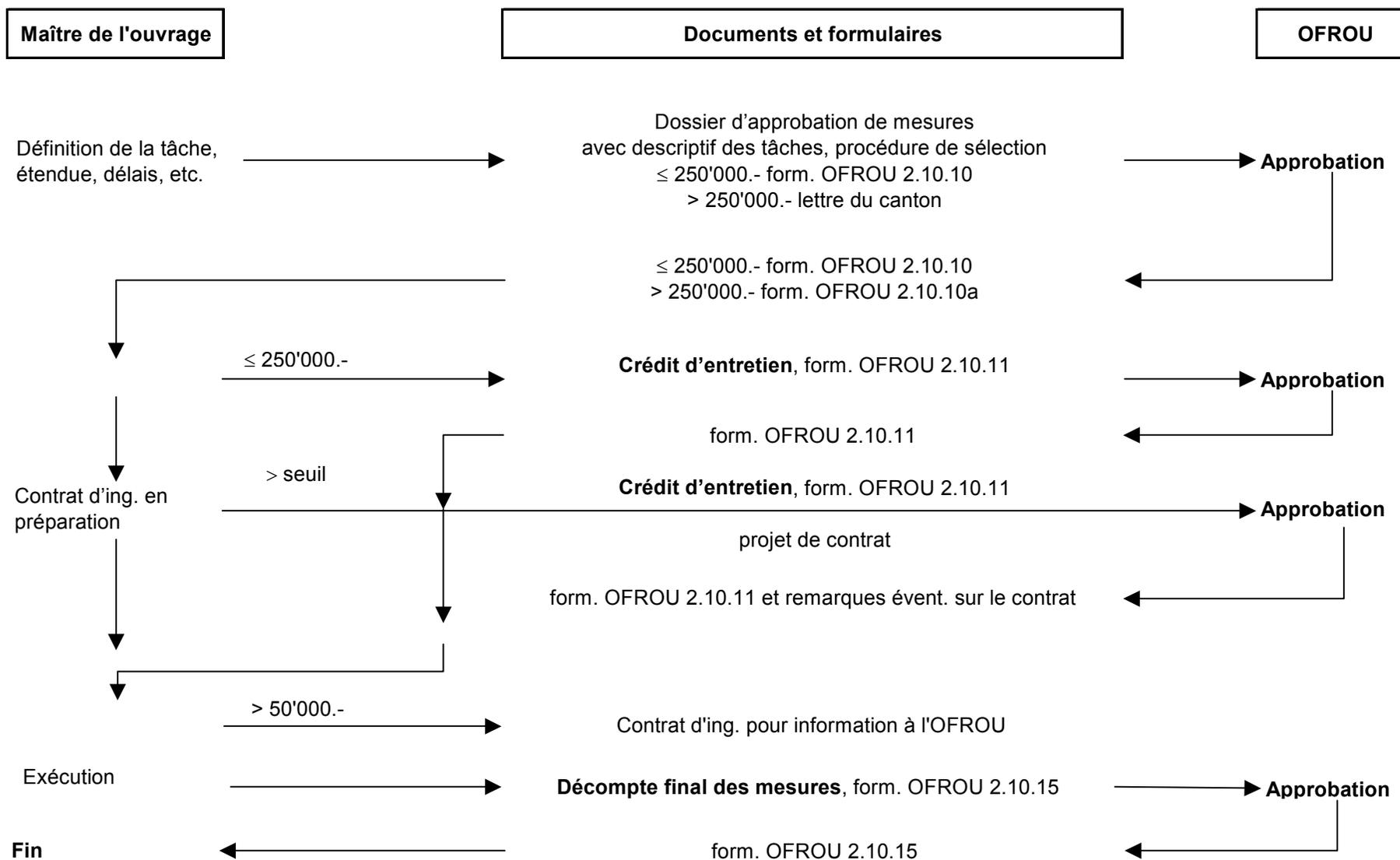
réf.	Titre	Classifi- cation	Editeur	Edition (année)	Limite de validité	STRADOK <sup>1</sup> - Nr.
[EP9]	Keramikplatten als Schutzsysteme in Tunnels und Galerien	docu	(OFR) <sup>3</sup>	1994	-	308.360d
[EP10]	Brandsicherheit von Brückenentwässerungssystemen	étude	(OFR) <sup>3</sup>	1993	-	308.331d
[EP11]	Registre des joints de chaussée en bitume-polymère conformes aux normes		EMPA			
	<b>DIVERS</b>					
[DI1]	Assurance de la Qualité dans les ouvrages des routes nationales	dir	(OFR) <sup>3</sup>	1994	-	308.070f 308.070d
[DI2]	Exigences en matière d'assurance qualité dans le domaine de la construction des routes nationales à partir de 1997	circul	OFROU	04/97	-	circulaire OFROU
[DI3]	Mettre l'aménagement en route	étude	(OFR) <sup>3</sup> / OFAT <sup>4</sup>	1991	-	412.677f 412.677d
[DI4]	id. étude de cas	étude	(OFR) <sup>3</sup> / OFAT <sup>4</sup>	1991	-	412.677.1f 412.677.1d
[DI5]	Directives pour l'entretien courant; niveau de service et mesures pour la réduction des coûts	dir	(OFR) <sup>3</sup>	1995	-	ASTRA
	<b>Rapports de recherche</b>					
[RE1]	Série de rapports DETEC/OFROU	rapport rech	DETEC/ OFROU	div.	-	VSS

- 1) Diffusion : OFCL, diffusion des publications, 3003 Berne, [www.bbl.admin.ch/bundespublikationen](http://www.bbl.admin.ch/bundespublikationen), téléchargeables sous [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch)
- 2) Distribution : Direction des travaux CFF, Mittelstrasse 43, 3012 Berne
- 3) OFR : ancienne désignation pour l'OFROU jusqu'en 1998
- 4) OFAT : (ancien) Office fédéral de l'aménagement du territoire, actuellement inclus dans ARE
- 5) OFEE : (ancien) Office fédéral de l'économie des eaux, actuellement inclus dans OFEG

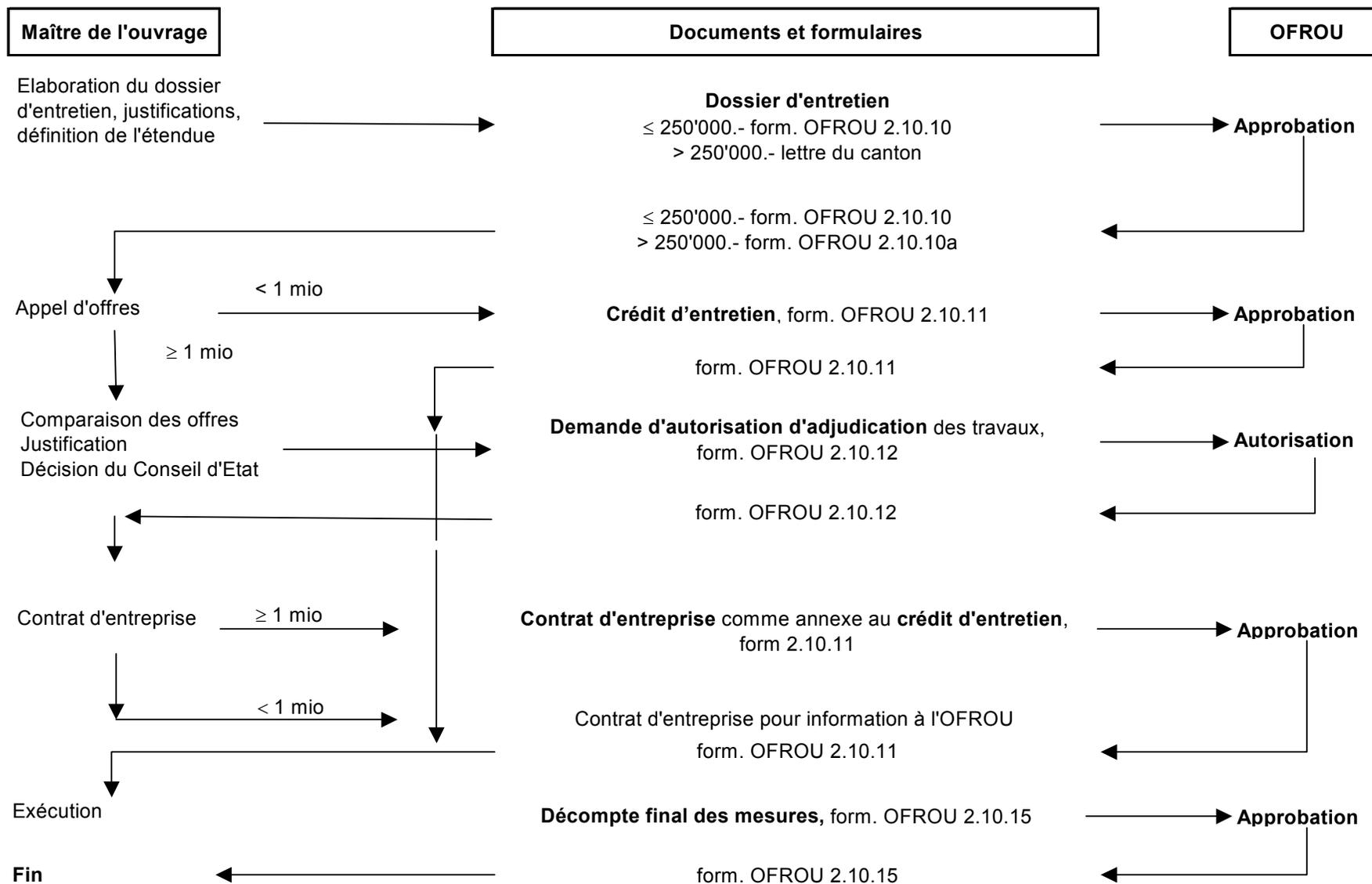
La durée de validité des documents cités peut être limitée dans le temps. Les modifications, retraits ou prolongations seront communiqués par circulaire aux autorités cantonales.

La liste des documents en vigueur est publiée sur le site OFROU [www.astra.admin.ch](http://www.astra.admin.ch)

# Annexe 3.1 : Déroulement de la mesure "Prestations d'ingénieurs"



# Annexe 3.2 : Déroulement de la mesure "Travaux de construction"



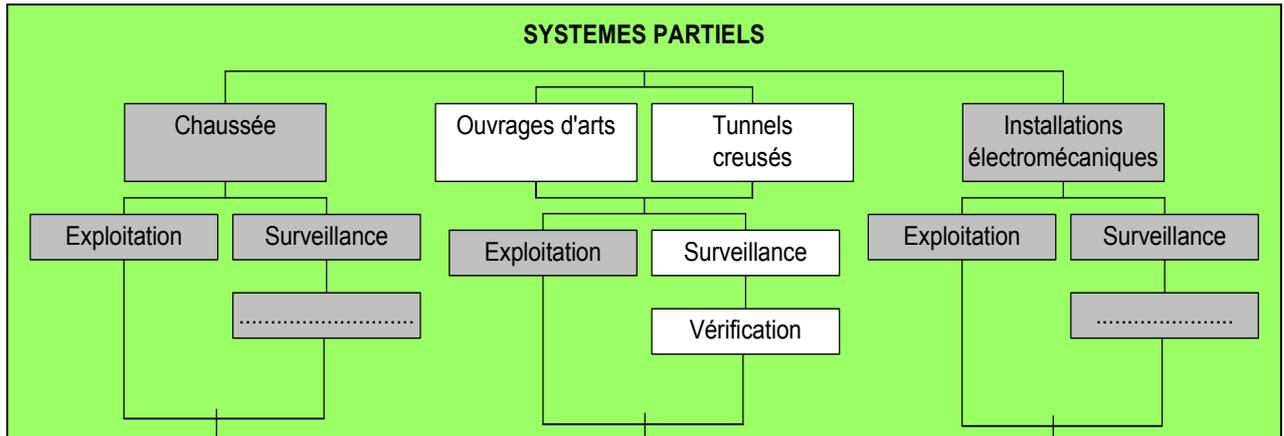
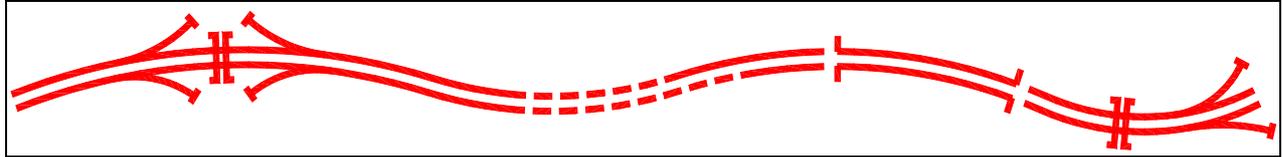
## Annexe 3.3 : FORMULAIRES OFROU

- |  |   |
|--|---|
| - Approbation de mesures   | Form. 2.10.10a<br>[établie par l'OFROU] |
| - Approbation de mesures de petite importance  | Form. 2.10.10                           |
| - Crédit d'entretien<br>Adaptation de crédit   | Form. 2.10.11                           |
| - Demande d'autorisation<br>d'adjudication des travaux   | Form. 2.10.12                           |
| - Demande de crédit de paiement<br>+ Annexe à la demande de crédit de paiement   | Form. 2.10.5<br>Form. 2.10.0 ÷ 4        |
| - Versement d'un acompte à l'entrepreneur ou<br>versement final + Décompte des travaux de régie<br>et de renchérissement | Form. 2.10.13                           |
| - Récapitulation des frais<br>pour le décompte final d'entreprise  | Form. 2.10.14                           |
| - Décompte final des mesures   | Form. 2.10.15                           |
| - Justification des écarts de frais entre<br>l'offre et le décompte final  | Form. 2.10.18                           |
| - Demande d'autorisation d'adjudication de travaux   | Form. 2.6.12                            |
| - Approbation / Modification de mesure   | ---                                     |

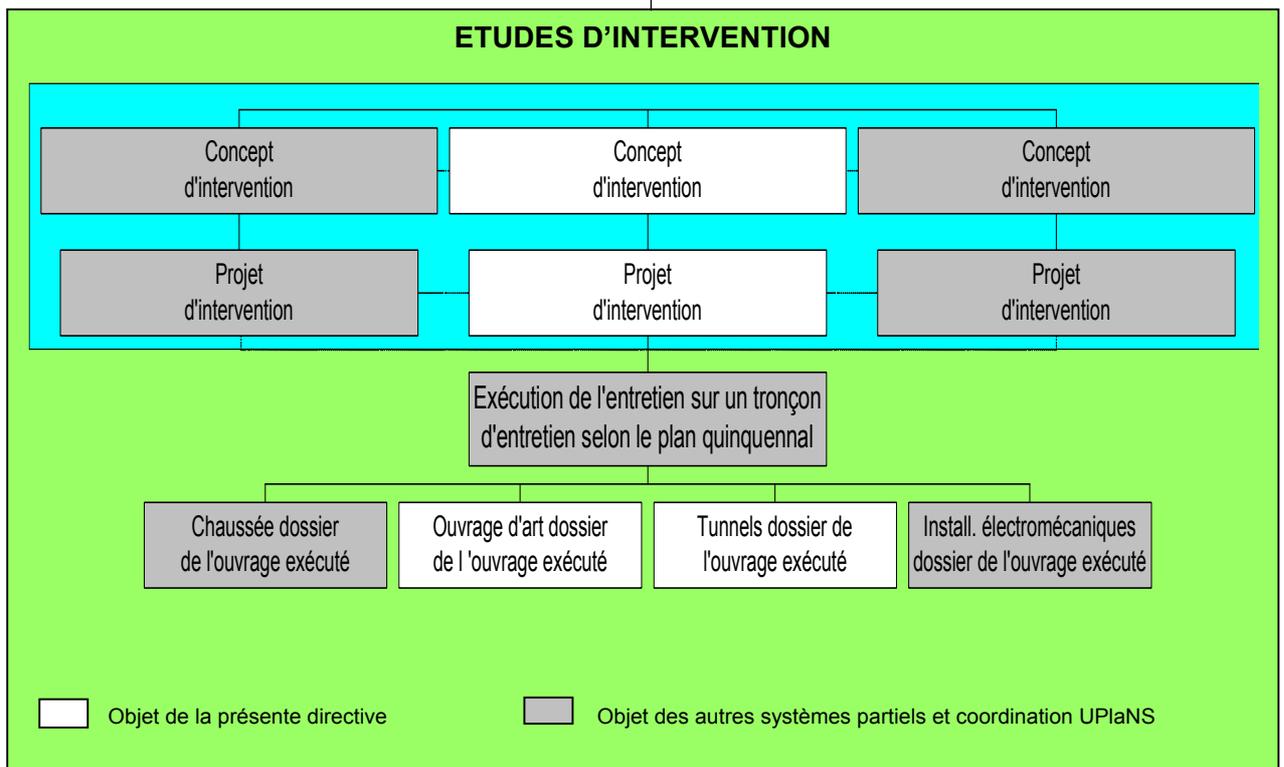
Ces documents sont disponibles à l'OFROU.

**Annexe 4.1: PLANIFICATION INTEGRALE DE L'ENTRETIEN**

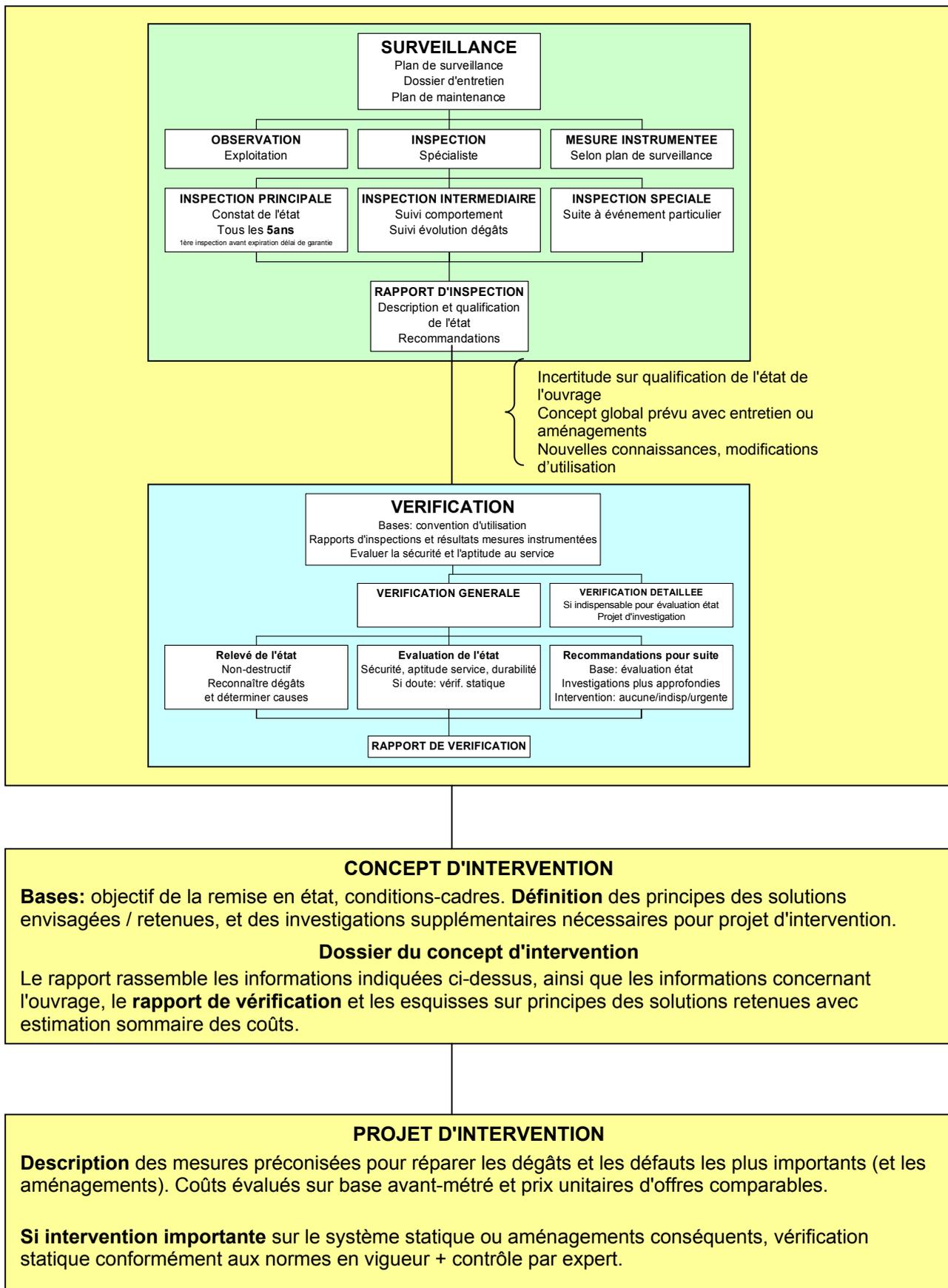
**Système global**  
(ensemble de la route sur un "tronçon d'entretien" )



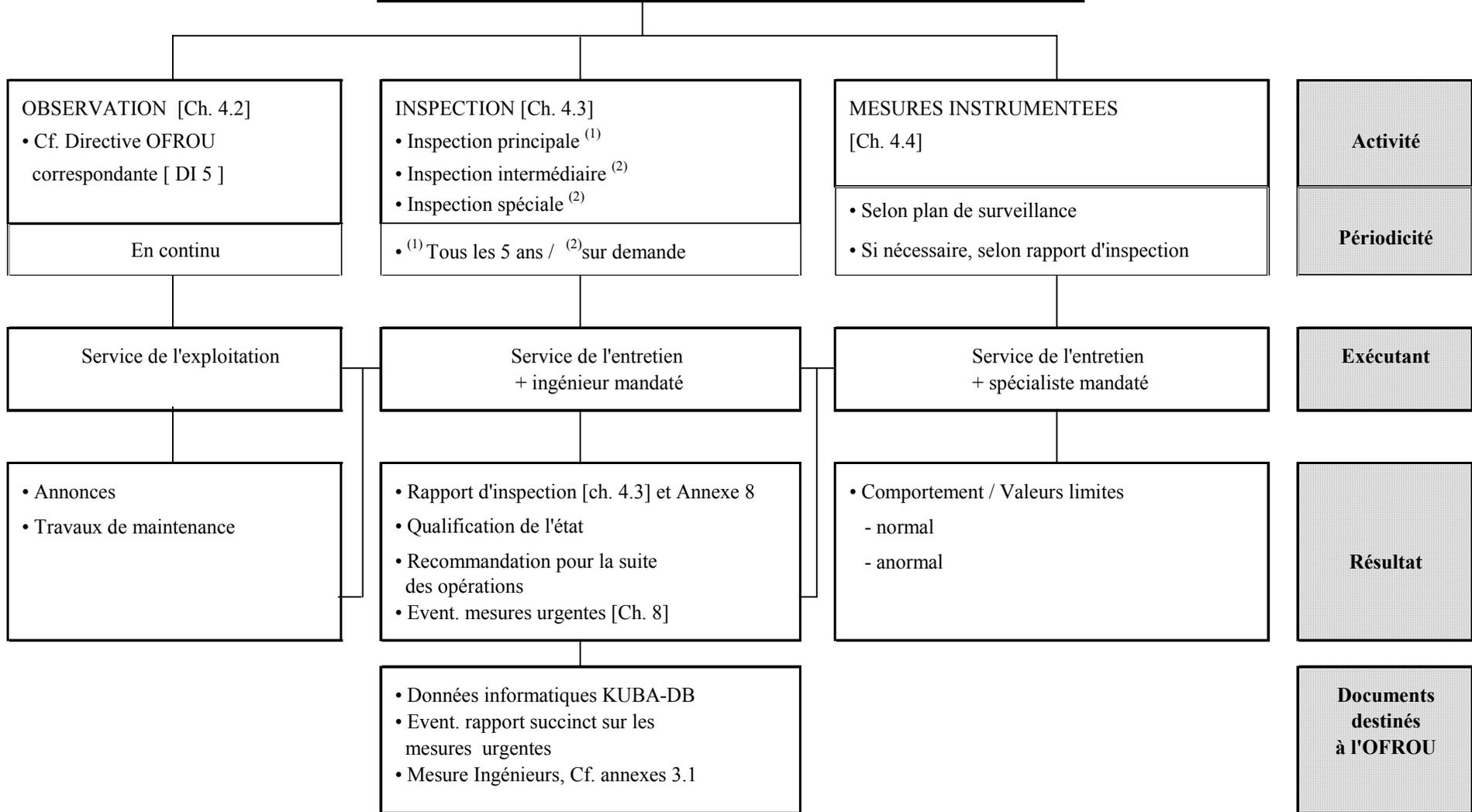
**CONCEPT GLOBAL D'INTERVENTION:** Entretien (gros entretien, renouvellement)  
Construction (construction nouvelle, aménagement)  
Exploitation durant les travaux



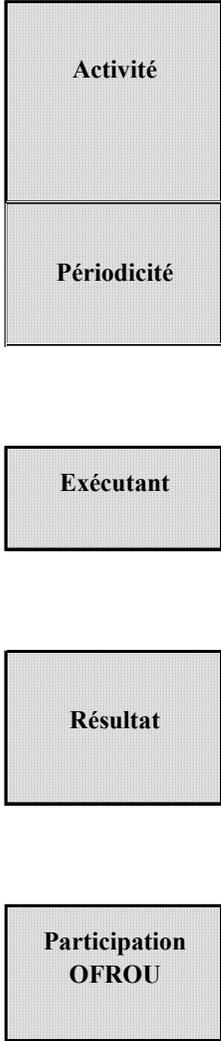
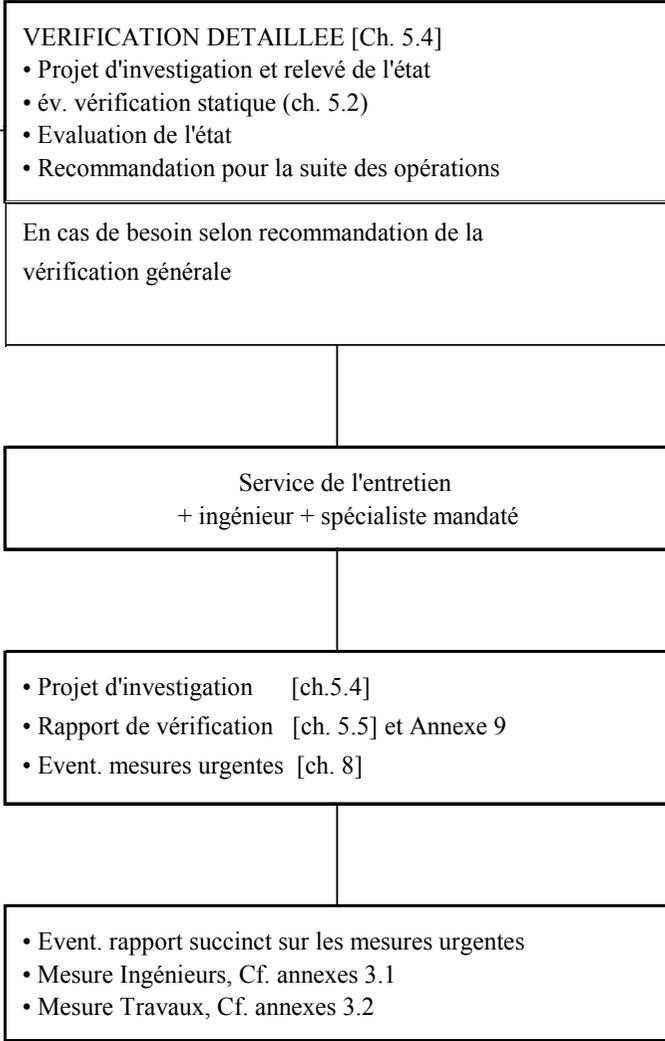
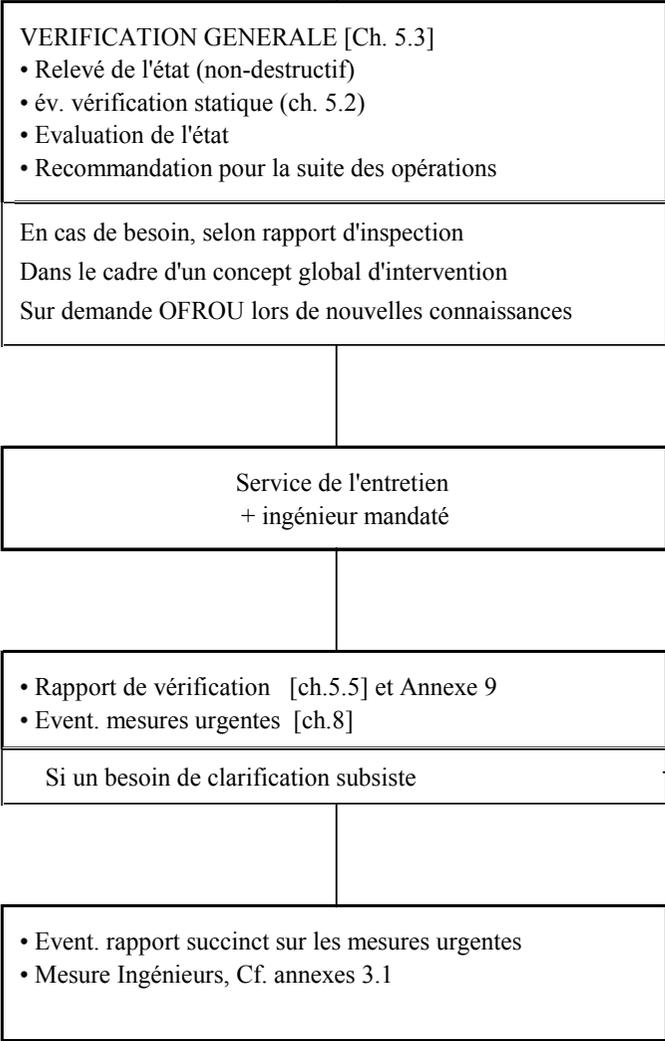
## Annexe 4.2 : Organigramme résumé pour les systèmes partiels "ouvrages d'arts" et "tunnels creusés"



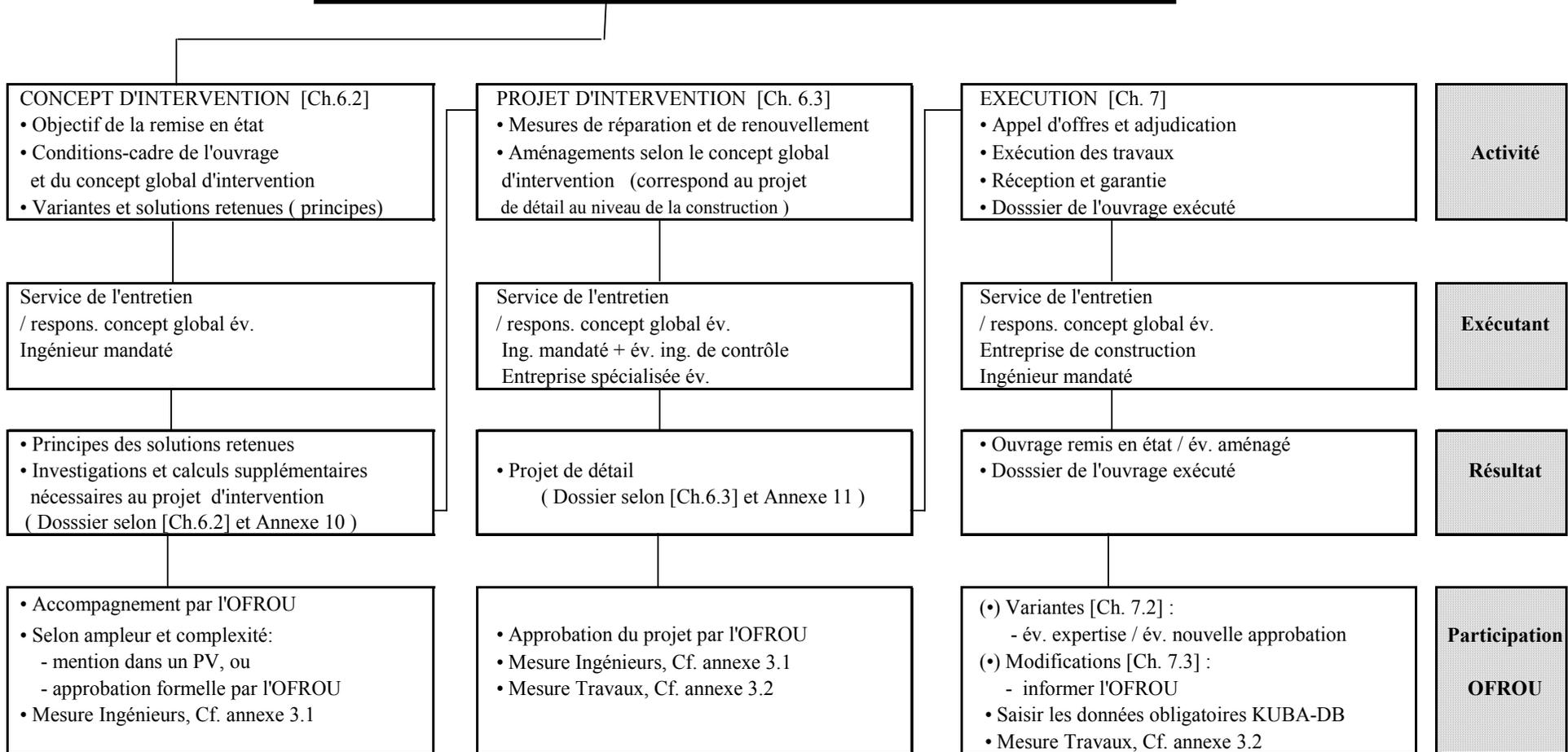
## Annexe 5: SURVEILLANCE [Ch. 4]



# Annexe 6: VERIFICATION [Ch. 5]



## Annexe 7: ETUDES D'INTERVENTION [Ch. 6] et exécution [Ch. 7]



## **Annexe 8: RAPPORT D'INSPECTION**

[Cf. Ch. 4.3]

### **Contenu :**

- description de l'état avec présentation des dégâts importants
- commentaire sur les processus de dégradation reconnus et sur l'évolution par rapport à l'inspection précédente
- qualification de l'état de l'ouvrage et des éléments de construction
- éventuelles mesures urgentes ou mesures de sécurités supplémentaires mises en oeuvre
- recommandations pour la suite des opérations (p. ex. vérification, prochaine inspection, intervention constructive)
- adaptations nécessaires du plan de surveillance (p. ex. périodicité des mesures instrumentées) ) et du plan de maintenance, ainsi que évtl. des instructions d'utilisation et des instructions d'exploitation (selon SIA 260).

### **Remarques :**

Les dégâts et défauts constatés sont à documenter suffisamment de sorte qu'il puissent être localisés de façon sûre, et pour permettre d'analyser et suivre l'évolution des dégradations. Les photos sont particulièrement utiles.

Les éléments de construction ne pouvant pas être examinés, n'ayant été examinés qu'à distance ou n'ayant pas été encore examinés seront mentionnés explicitement dans le rapport. Une dégradation potentielle de ces éléments et ses conséquences seront à caractériser au moins par une appréciation du type : "danger invraisemblable", "danger vraisemblable".

## **Annexe 9: RAPPORT DE VERIFICATION**

[Cf. Ch. 5.5]

### **Contenu :**

- convention d'utilisation actualisée, avec objectifs à atteindre, prescriptions et conditions-cadre
- informations concernant l'ouvrage: esquisse format A4, année de construction et normes du dimensionnement initial, normes utilisées pour la vérification
- description de l'état et plan d'ensemble
- localisation des défauts, des dégâts, et des points de sondages (p. ex. dans un plan d'ensemble)
- évaluation de l'état de l'ouvrage et de ses éléments défectueux, avec un pronostic sur l'évolution des dégâts
- mesures urgentes ou mesures de sécurités supplémentaires ordonnées
- recommandations pour la suite des opérations (p. ex. vérifications supplémentaires à réaliser, adaptations nécessaires du plan de surveillance ou d'entretien, interventions nécessaires et priorités, solutions envisageables).

## **Annexe 10: DOSSIER DU CONCEPT D'INTERVENTION**

[Cf. Ch. 6.2]

### **Rapport :**

- Convention d'utilisation :
  - objectif de la remise en état
  - conditions-cadre, prescriptions particulières, références au concept global d'intervention du tronçon d'entretien concerné.
- Rapport de vérification
- Solutions envisagées
  - mesures de réparation des dégâts (sous forme d'esquisses, avec : dégât / défaut - objectif / exigences - principes des mesures envisagées - variantes)
  - estimation sommaire des coûts (sur la base de prix spécifiques et de l'expérience)
  - planification des différentes étapes, avec le concept correspondant de guidage du trafic (y compris le calendrier prévu)
  - autres types de mesures (préventives, organisationnelles).
- Esquisses ou plan des principes des solutions retenues.
- Investigations supplémentaires à effectuer pour l'élaboration du projet d'intervention.

## **Annexe 11: DOSSIER DU PROJET D'INTERVENTION**

[Cf. Ch. 6.3]

### **Dossier à soumettre à l'OFROU pour l'approbation du projet d'intervention**

- Section d'entretien; N° de l'objet et identification; éventuellement clé de répartition; cas échéant référence au concept global d'intervention établi et à l'approbation formelle ou non du concept d'intervention
- plan de situation (1 : 25'000)
- esquisse format A4 (esquisse d'ouvrage)
- convention d'utilisation actualisée selon les conclusions du concept d'intervention
- base du projet actualisée
- rapport de vérification y.c. complément éventuel
- rapport technique complété par le concept de guidage du trafic, et les aspects prioritaires qualité déterminants pour l'exécution
- plan d'ensemble
- plans de détails
- programme de construction avec le guidage du trafic pour chaque étape de la construction
- devis (les coûts seront ventilés entre l'aménagement et l'entretien)
- le cas échéant, calcul statique et rapport de l'expert.

### **Remarque :**

Selon l'importance et la difficulté de l'intervention, l'ampleur des dossiers est à adapter en concertation avec l'OFROU.