

Office fédéral des routes

Directive

Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales



2005



Directive

Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales

Impressum

Groupe de travail

Voir avant-propos

Editeur

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

Lieu, date

Berne, 2005

Diffusion

OFCL, diffusion des publications, 3003 Berne, www.bbl.admin.ch/bundespublikationen

N° d'art. 308.313.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 1999 de la directive "Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales" est abrogée.

Table des matières

TABLE DES MATIÈRES	5
AVANT-PROPOS.....	7
AVANT-PROPOS DE L'ÉDITION 1999.....	8
1 BASES.....	9
1.1 Objectif	9
1.2 Bases légales	9
1.3 Dispositions techniques	9
1.4 Outils pour la gestion administrative	10
1.5 Autres documents	10
2 CHAMP D'APPLICATION	10
2.1 Réseau des routes nationales	10
2.2 Construction, entretien	10
2.3 Genres d'ouvrages	10
2.4 Utilisation	10
3 PRINCIPES.....	11
3.1 Objectif général	11
3.2 Organisation et tâches pour le projet et la construction	11
3.3 Tracé routier et profil type	12
3.4 Principes généraux pour le projet	12
3.5 Conception	13
4 TÂCHES DU CANTON	14
4.1 Organisation	14
4.2 Données du projet	15
4.3 Phase du projet (voir aussi l'annexe 13)	15
5 DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES	15
5.1 Généralités	15
5.2 Dispositions particulières	16
5.3 Critères principaux	17
5.4 Robustesse	17
6 PROJET DE DÉTAIL	18
6.1 Objet et but	18
6.2 Contrôle et approbation du projet	18
6.3 Documents	18
7 CONTRÔLE DES PROJETS.....	19
7.1 But	19
7.2 Désignation de l'ingénieur de contrôle	19
7.3 Portée du contrôle	19
7.4 Rapport de contrôle	19
8 SOUMISSION ET EXÉCUTION.....	20
8.1 Documents d'appel d'offres	20
8.2 Variantes d'entreprises	20
8.3 Adjudication	21
8.4 Exécution	21
9 RÉCEPTION	22

9.1	Réception et garantie	22
9.2	Essais de charge	22
9.3	Documents de l'ouvrage exécuté	22
9.4	Plan de surveillance	23
9.5	Plan d'entretien	23
9.6	Instructions de service et d'exploitation	24
10	CONCOURS ET MANDATS D'ÉTUDE PARALLÈLES.....	24
10.1	Principes	24
10.2	Conditions particulières pour les concours : compléments et modifications du règlement SIA 142	25
10.3	Conditions particulières pour les mandats d'étude parallèles	27
11	AUTRES FORMES DE MISE EN CONCURRENCE	27
12	ASSURANCE QUALITÉ.....	28

ANNEXE 1 : Définitions

ANNEXE 2 : Bibliographie

ANNEXE 3 : Accompagnement des projets de détail par l'OFROU

ANNEXE 4 : Coordination canton / OFROU

ANNEXE 5 : Utilisation convenue

ANNEXE 6 : Exigences pour les éléments en béton

ANNEXE 7 : Dossier de projet de détail / contenu

ANNEXE 8 : Indications pour l'esquisse d'ouvrage

ANNEXE 9 : Indications pour le rapport technique

ANNEXE 10 : Indications pour la note de calcul

ANNEXE 11 : Indications pour les plans

ANNEXE 12 : Etablissement, distribution et conservation des documents de l'ouvrage exécuté (exemple)

ANNEXE 13 : Phase de projet : définitions

* * *

Avant-propos

La validité de la directive "Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales" de 1999 fut fixée à 5 ans, soit jusqu'au 31 décembre 2004. La modification des conditions-cadre intervenue entre-temps, en particulier l'introduction des nouvelles normes SIA 260 à 267 (Swisscodes) et les nouvelles directives de l'OFROU, ont requis une révision de la version 1999 de la directive.

La terminologie des nouvelles normes SIA a été reprise et les directives de l'OFROU parues après 1999 ont été prises en compte. Les règles de collaboration entre la Confédération et les cantons ont été conservées. La présente directive remplace l'édition 1999 de la directive "Elaboration des projets et construction des ouvrages d'art des routes nationales".

La directive a été révisée par un groupe de travail de l'OFROU avec le concours de forces externes. Je remercie le groupe de travail pour son excellent travail.

OFFICE FEDERAL DES ROUTES

Rudolf Dieterle
Directeur

Membres du groupe de travail :

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

Avant-propos de l'édition 1999

Ce sont les "Directives générales pour l'élaboration des projets d'ouvrages d'art et pour l'exécution des épreuves de charges" d'avril 1974, les "Directives générales concernant les concours de génie civil et les mandats d'études d'ouvrages d'art" d'avril 1974 et les "Directives pour la mise en service et la surveillance des ponts-routes" de mai 1963 qui ont réglé jusqu'à aujourd'hui l'élaboration des projets et la construction des ouvrages d'art. Au fil des ans, des règles complémentaires ont été diffusées sous forme de circulaires.

Durant la dernière décennie, des progrès techniques significatifs ont été réalisés dans le domaine de la construction. On a assisté de plus à un renouvellement fondamental des principales normes techniques de la SIA.

Au vu de ces éléments, il était nécessaire de redéfinir et compléter les règles du domaine technique spécifique à "l'élaboration des projets et la construction des ouvrages d'art". Dans la mesure du possible, la terminologie des normes SIA a été utilisée. D'autre part, les principes éprouvés de la collaboration entre cantons et Confédération ont été conservés.

Cette directive annule et remplace les documents antérieurs, cités ci-avant, de 1963 et 1974 ainsi que toutes les circulaires qui sont venues les compléter ultérieurement.

Je remercie ici le groupe de travail pour l'élaboration de cette directive adaptée aux nouvelles lois et aux nouvelles normes, qui répond aux connaissances et aux exigences actuelles, et qui définit clairement les tâches et les compétences pour les activités liées à l'élaboration des projets des ouvrages d'art des routes nationales.

OFFICE FEDERAL DES ROUTES

Division Infrastructure

Michel Egger
Sous-directeur

Membres du groupe de travail :

M. Donzel	(OFROU, président)	A. Hofer	(OFROU)
H. Figi	(Ct. GR)	J. Jacquemoud	(Bureau d'ingénieur)
H. Fleischer	(Ct. VD)	M. Käser	(Ct. ZH)
N. Guidotti	(Ct. TI)	W. Schuler	(OFROU)
P. Hegi	(Ct. BE)		

1 Bases

1.1 Objectif

L'élaboration d'un projet et sa construction sont les phases les plus importantes du cycle de vie de chaque ouvrage. D'une part, ces phases sont très coûteuses et, d'autre part, des frais d'entretien importants sont souvent causés par des défauts de conception et d'exécution. La présente directive constitue un recueil des exigences et devrait contribuer à la réalisation d'ouvrages économiques et durables.

1.2 Bases légales

Les routes nationales sont un ouvrage public pour lequel les cantons (Ct)¹ sont maîtres d'ouvrage et sur lequel la Confédération (CH), par l'intermédiaire de son Département de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication (DETEC)¹ et par son Office fédéral des routes (OFROU)¹, exerce la haute surveillance. La Confédération édicte à ce titre des lois, des ordonnances et des directives régissant ses devoirs et ses droits. Elle détermine aussi le caractère obligatoire des normes techniques.

Pour l'élaboration des projets et la construction des ouvrages d'art des routes nationales les bases légales et réglementaires sont les suivantes, par ordre de priorité :

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) (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)

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

En principe, il convient d'appliquer les directives et les instructions de l'OFROU (annexe 2) ainsi que les différentes normes de la SIA et la VSS. Les instructions et directives de l'OFROU émises en vertu de l'art. 58 ORN priment.

¹ voir "Définitions" à l'annexe 1

1.4 Outils pour la gestion administrative

L'OFROU a élaboré divers outils de gestion, tels des schémas directeurs et des check-listes, qui permettent un pilotage systématique des activités en relation avec l'élaboration des projets et la construction des ouvrages d'art. Ces outils de gestion forment les annexes 3, 4 et 5 de cette directive. Leur emploi est obligatoire pour tous les utilisateurs.

1.5 Autres documents

Les documentations et rapports de recherche de l'OFROU (annexe 2) ont valeur de recommandation et d'information.

2 Champ d'application

2.1 Réseau des routes nationales

Cette directive est applicable à tous les ouvrages des routes nationales définis sous chiffre 2.3.

Lorsque l'utilisateur d'un ouvrage construit dans le cadre des routes nationales est un tiers appliquant une réglementation propre, l'harmonisation et la priorité entre la présente directive et cette réglementation doivent être définies de cas en cas.

2.2 Construction, entretien

La directive s'applique essentiellement à la construction, c'est-à-dire à la réalisation d'une nouvelle route ou à l'aménagement d'une route existante. Elle s'applique par analogie à l'entretien, par ex. lors du remplacement d'un ouvrage existant.

Elle régit aussi les concours, mandats d'étude parallèles et autres formes de mise en concurrence ayant trait à l'entretien (chiffres 10 et 11).

2.3 Genres d'ouvrages

Par "ouvrages d'art" on entend, au sens de cette directive, en particulier :

- les ponts (y c. passages inférieurs et supérieurs)
- 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

2.4 Utilisation

La directive s'adresse aux organes responsables de l'élaboration des projets et de la construction des ouvrages d'art. Ces derniers sont responsables de l'application de la directive par tous les intéressés, chacun dans son domaine propre. C'est également à eux qu'incombe l'information et la formation dans ce domaine.

3 Principes

3.1 Objectif général

Les ouvrages d'art des routes nationales doivent être projetés et construits selon les règles de l'art, conformément à l'état actuel de la technique, dans les conditions économiques les plus favorables et pour une utilisation à long terme.

Une valeur conventionnelle de durée d'utilisation est significative pour le choix des dispositions propres à assurer la durabilité. On distingue entre les ouvrages provisoires (env. 2 à 10 ans) et les ouvrages à longue durée d'utilisation (jusqu'à 100 ans).

Toutes les dispositions appropriées qui influencent favorablement la durabilité de l'ouvrage, qui réduisent les coûts d'entretien, qui facilitent l'exploitation et d'une manière générale réduisent les entraves au trafic doivent être prises en compte lors de l'élaboration du projet et lors de la construction.

3.2 Organisation et tâches pour le projet et la construction

Le DETEC et l'OFROU

Le DETEC et l'OFROU exercent la haute surveillance sur la construction des routes nationales. Ils édictent des directives, vérifient et approuvent les projets de détail. Pour de grands ouvrages ou pour des ouvrages complexes, l'OFROU sera associé aux décisions déterminantes pour le projet (cf. annexes 3 et 4).

L'OFROU contrôle aussi par sondages que l'exécution soit techniquement conforme au projet.

Canton

Les cantons sont les propriétaires et les maîtres d'ouvrage des routes nationales. Le service cantonal compétent pour l'élaboration des projets et la construction des ouvrages d'art est désigné ultérieurement par « le canton ».

Le canton

- assume ses tâches de mandant (SIA 103) et de maître de l'ouvrage (SIA 118) pour la planification, le projet et l'exécution des ouvrages d'art (cf. chiffre 4)
- établit les contacts nécessaires avec l'OFROU et veille à une coordination efficace entre ses propres services, les mandataires et l'OFROU (cf. annexes 3 et 4)
- veille à ce que les travaux soient attribués à des mandataires qualifiés tout en respectant les prescriptions relatives aux marchés publics.

Accompagnement des projets par l'OFROU (cf. annexe 3)

Le dossier de projet définitif [cf. DG6] contient une liste de tous les ouvrages d'art prévus sur le tronçon planifié. Le canton complète cette liste en temps utile sur la base des premières idées qu'il se fait sur la conception des différents ouvrages avec les données suivantes :

- la classification des ouvrages en catégories de projet (simple, usuel, grand et/ou complexe)
- le choix des procédures (concours, mandats d'étude parallèles, mandat d'ingénieur)
- le choix des auteurs de projets
- les exigences AQ
- le choix d'ingénieurs de contrôle
- le choix d'experts

Pour chacun des ouvrages énumérés, le canton et l'OFROU conviennent cas par cas de la manière de traiter ces points, ainsi que des phases d'intervention de l'OFROU (accord sur le concept, accompagnement de l'étude, approbation du projet de détail). Cet accord est consigné dans un procès-verbal. Des modifications ultérieures doivent être soumises à l'OFROU.

Le même principe vaut pour des ouvrages isolés, c'est-à-dire pour des ouvrages qui ne font pas partie d'un projet définitif relatif à tout un tronçon. Selon la catégorie de projet, la procédure peut alors être simplifiée en accord avec l'OFROU.

3.3 Tracé routier et profil type

Les coûts de construction ainsi que les coûts d'exploitation et d'entretien d'un tronçon de routes nationales dépendent, entre autres facteurs, du nombre et de la grandeur des ouvrages d'art. Dans le choix du tracé routier et du profil type [cf. DG5], ce problème doit donc être soigneusement analysé et ceci à tous les niveaux de la planification, c'est-à-dire lors du projet général et lors du projet définitif. Le tracé routier et le profil type devront éventuellement être adaptés aux conditions techniques et géométriques qui sont spécifiques aux ouvrages d'art.

Les responsables de la planification des ouvrages d'art doivent être associés dès le début à la détermination du tracé routier et du profil type, dans le but d'optimiser le projet à tous niveaux. Ils ont alors à vérifier la faisabilité et l'économie, à déterminer les adaptations locales nécessaires du tracé et à prendre part à l'évaluation des critères d'optimisation.

Pour des ouvrages importants, une justification du choix effectué doit être transmise à l'OFROU avec le dossier de projet général. Elle mentionnera les critères retenus et fera état des avantages et des inconvénients.

3.4 Principes généraux pour le projet

Concept

Les concepts éprouvés sont en général garants de qualité pour les ouvrages d'art. Les solutions traditionnelles sont toutefois à confronter aux conditions locales (topographie, géologie, environnement), ou à adapter aux cas particuliers (utilisation, climat, actions particulières, prescriptions spéciales du maître).

La recherche de solutions innovatrices est liée, en règle générale, à des cas où des solutions usuelles ne sont pas satisfaisantes. Dans ce cas l'OFROU doit être associé au choix du système dès la phase initiale de l'étude. L'OFROU peut exiger d'associer un expert à l'étude et à l'accompagnement du projet.

Robustesse

La conception des ouvrages d'art doit généralement respecter les critères de robustesse. Par robustesse, on entend la capacité d'un ouvrage et de ses éléments à limiter dans leur ampleur les dégâts ou une défaillance pour rester dans une relation acceptable à leur cause (cf. chiffre 5.4). Les causes possibles sont des modifications de courte durée de l'utilisation convenue (par ex. actions non quantifiables, conditions extrêmes d'utilisation), des imprécisions de l'exécution, des endommagements, etc.

Détails constructifs

Les détails constructifs ont une importance capitale pour le comportement des ouvrages et pour leur durabilité. Leur conception et les dispositions de détail (forme, matériaux, exécution) doivent toujours faire l'objet de réflexions approfondies, et leur faisabilité doit être confirmée au niveau du projet par des représentations graphiques à échelle adéquate.

Les modifications ou améliorations des solutions types doivent être communiquées à l'OFROU.

Prise en compte de l'entretien

Les projets d'ouvrages d'art doivent être élaborés dans la perspective d'un entretien économique. Cela exige une vision économique globale qui prend en compte aussi bien les coûts de l'exploitant que ceux des utilisateurs. C'est pourquoi la directive "Prise en considération de l'entretien lors de l'élaboration des projets et lors de la construction des routes nationales" [DG1] et la "Directive concernant les profils types, les aires de repos et de ravitaillement des routes nationales" [DG5] doivent être respectées.

Extension future de l'utilisation

Lors de la détermination de l'utilisation convenue (cf. chiffre 3.5), le canton doit prendre en compte une possibilité d'extension de l'utilisation dans le futur. L'opportunité de dispositions préparatoires (par ex. pour un élargissement futur) doit être examinée. La décision de réaliser ces mesures sera prise en accord avec l'OFROU.

Esthétique

Les ouvrages d'art sont des éléments marquants du paysage. Ils doivent faire l'objet d'une étude esthétique aussi bien au niveau de l'ouvrage qu'au niveau du tronçon et s'intégrer de manière optimale dans l'environnement.

Cette tâche nécessite de la part de l'auteur du projet une grande sensibilité esthétique. Dans des cas particuliers, le canton peut adjoindre un architecte conseil à l'auteur du projet. Cependant l'influence de l'architecte dans le façonnage des divers éléments de l'ouvrage ne doit pas se faire au détriment des principes éprouvés de la construction, de l'efficacité dans le chemin des forces, de la qualité possible à l'exécution, de l'économie, de la facilité d'entretien et de la durabilité.

Les exigences quant à la qualité esthétique sont à formuler dans l'utilisation convenue.

3.5 Conception

Partant des exigences d'utilisation, il s'agit d'élaborer un concept de structure portante approprié. L'énumération des exigences doit être fixée dans l'utilisation convenue. Celle-ci est déterminante dans l'atteinte des objectifs et de la qualité visés. Les bases et les exigences résultant de la conception doivent être fixées dans la base du projet pour l'élaboration du projet, la construction, l'utilisation et l'entretien.

Utilisation convenue

L'utilisation convenue est le répertoire des objectifs que le canton poursuit en construisant un ouvrage. Ce document récapitule toutes les conditions, exigences et prescriptions pour le concept, l'étude, le dimensionnement, l'exécution et l'utilisation de l'ouvrage.

Ce document constitue un élément essentiel de la commande passée au mandataire. Il est établi par le canton et est éventuellement complété suite à des recommandations de l'auteur du projet mandaté, de l'ingénieur de contrôle ou de l'architecte.

En général, le document d'utilisation convenue contient les éléments suivants (cf. annexe 5) :

- les objectifs généraux pour l'utilisation de l'ouvrage
- les exigences relatives à l'environnement et les exigences de tiers
- les besoins spécifiques à l'exploitation et à l'entretien
- les prescriptions particulières du canton
- les prescriptions se référant aux normes
- les risques spéciaux et les degrés de protection

Concept de la structure

Le concept de la structure comprend

- des renseignements essentiels quant à la forme et au système porteur de l'ouvrage d'art
- des données sur les dimensions, les matériaux et les détails constructifs
- des indications sur le mode de construction prévu

En règle générale, le concept de la structure résulte d'une étude de variantes. Pour cela, diverses variantes sont examinées du point de vue du respect des exigences d'utilisation et des conditions cadre du projet.

Base du projet

Partant du concept de la structure, les états d'utilisation et les situations de risque sont à examiner et les mesures adéquates pour assurer la sécurité structurale et l'aptitude au service doivent être fixées. Durant la durée d'utilisation planifiée, la base du projet décrit ainsi toutes les situations de risque et tous les états d'utilisation significatifs qui doivent être pris en compte lors du projet pour couvrir la durée d'utilisation donnée. Elle comprend les mesures prévues pour assurer la sécurité structurale et l'aptitude au service de l'ouvrage d'art.

La base du projet constitue l'interprétation technique que le mandataire fait de la commande du canton, explicitée dans l'utilisation convenue. Elle est établie et éventuellement complétée par le mandataire suite à des demandes particulières du canton.

La base du projet comprend en général :

- la durée d'utilisation planifiée
- les situations de risque considérées
- les états d'utilisations considérés
- les exigences de sécurité structurale, d'aptitude au service et de durabilité ainsi que les mesures prises pour les assurer
- les hypothèses relatives au sol de fondation
- les hypothèses importantes quant au modèle de la structure et au modèle d'analyse
- les risques acceptés

La base du projet considère l'ouvrage dans son ensemble et couvre les phases d'exécution et d'utilisation.

La concrétisation détaillée de la base du projet par l'auteur du projet peut donner lieu à une adaptation de l'utilisation convenue qui doit dans ce cas être acceptée par le canton.

4 Tâches du canton

4.1 Organisation

Le canton en tant que maître définit l'organisation du projet et le dirige.

- Il mandate l'auteur du projet et la direction des travaux.
- Il fait intervenir des spécialistes pour des problèmes particuliers en cas de besoin.
- Il donne des indications précises, il détermine et délimite clairement quelles sont les prestations à effectuer par les divers intervenants.
- Il fixe la fonction, les tâches, les compétences et les responsabilités de tous les intervenants.

- Il détermine les phases de projet, coordonne et contrôle les travaux durant la planification et la construction.
- Il mandate l'ingénieur de contrôle et les experts.
- Il exécute la mise en soumission, examine les offres et adjuge les travaux.
- Il collabore à la réception et assure la transmission des documents sur l'ouvrage exécuté aux services "exploitation", resp. "entretien".

4.2 Données du projet

Le projet général et le projet définitif selon l'acceptation de la Loi fédérale sur les routes nationales (LRN) constituent les bases d'élaboration pour les projets de détail.

Ces bases sont complétées par les résultats des études préalables et l'utilisation convenue définie par le canton.

Les points qui en règle générale doivent être fixés dans l'utilisation convenue des ouvrages d'art des routes nationales sont mentionnés dans l'annexe 5.

4.3 Phase du projet (voir aussi l'annexe 13)

Usuellement, le projet est subdivisé selon les phases suivantes (ingénieur en tant que professionnel spécialisé) :

- étude préalable (élaboration des bases du projet, prestation partielle "l" selon SIA 103)
- avant-projet (élaboration des variantes, prestation partielle "m" selon SIA 103)
- projet de détail (prestation partielle "n projet définitif" selon SIA 103)
- appel d'offre (prestation partielle "o" selon SIA 103)
- documents d'exécution (prestation partielle "p projet d'exécution" selon SIA 103)
- exécution (prestations partielles "g, h" ou "q, r" selon SIA 103)
- réception (prestation partielle "k" selon SIA 103)
- dossier de l'ouvrage exécuté (prestation partielle "i" selon SIA 103).

A chaque phase, le canton communique aux intervenants :

- les bases disponibles
- les objectifs à atteindre
- les instructions nécessaires à l'établissement des documents
- les échéances

Il établit un bilan à la fin de chaque phase avant de libérer la phase suivante. Il détermine et adapte les prestations nécessaires après chaque phase.

5 Dispositions constructives

5.1 Généralités

Le concept de l'ouvrage ainsi que ses dispositions constructives de détail se basent en général sur les documents suivants :

- les directives de l'OFROU (cf. annexe 2)
- les prescriptions cantonales
- les normes des associations professionnelles SIA et VSS

- les documentations de l'OFROU

Les principes d'application de ces documents pour les ouvrages d'art des routes nationales sont mentionnés au chiffre 3.4.

Pour des raisons justifiées, il est possible de déroger aux normes et directives. Ces dérogations doivent être acceptées par le service cantonal compétent et signalées expressément à l'OFROU lors de la remise du projet de détail. Pour des dérogations essentielles, l'accord préalable de l'OFROU est nécessaire.

En ce qui concerne l'assurance de durabilité d'un ouvrage d'art pendant la durée d'utilisation planifiée, on distingue les éléments d'ouvrage qui ne devraient pas nécessiter d'entretien et ceux qu'il est prévu d'entretenir ou de remplacer à intervalles réguliers. Pour ces derniers, il faut préciser la durée d'utilisation prévue dans la base du projet. La durée d'utilisation prévue influence le choix des détails constructifs, des matériaux et des dimensions. Le remplacement ou la remise en état des pièces d'usure et des éléments à durée d'utilisation limitée doit être planifié lors de l'étude, avec pour objectif de minimiser l'ampleur des interventions et les perturbations du trafic.

5.2 Dispositions particulières

Les dispositions particulières décrites ci-après sont à respecter pour les routes nationales.

- (1) Chaque sens de circulation doit posséder sa propre superstructure pour les ponts qui possèdent quatre voies de circulation ou plus. Les exceptions doivent être convenues au préalable avec l'OFROU.
- (2) Le nombre des joints de chaussée et des appuis est à limiter au strict minimum dicté par le concept de la structure, l'aptitude au service et les données constructives. Ces équipements doivent pouvoir être inspectés, entretenus et remplacés.
- (3) Les évidements inaccessibles ainsi que les caissons d'une hauteur libre inférieure à 1.20 m (localement 1.00 m) sont à prohiber.
- (4) Une attention particulière est de mise lors de l'utilisation de tirants permanents précontraints. Dans tous les cas, leur application est à examiner et à justifier conformément à la directive OFROU correspondante [AD3].
- (5) On donnera la préférence à des solutions facilitant la conservation (surveillance, maintenance et remise en état) comme par ex. le mode de construction intégral.
- (6) En ce qui concerne les éléments de faibles dimensions (haubans, suspentes, colonnes, etc.) exposés à la corrosion, à la fatigue, aux chocs, au vandalisme ou au terrorisme, il s'agit de prendre des mesures spéciales (protection, remplacement). Une défaillance possible de tels éléments sera considérée dans la base du projet (par ex. situation de risque d'une rupture d'un élément).
- (7) Les regards des conduites doivent être disposés à l'extérieur de la chaussée (y c. la voie d'arrêt). Font exception les grilles d'écoulement ainsi que les puits de rinçage disposés en bordure des ponts.
- (8) Les conduites doivent systématiquement être dégagées ou disposées dans des gaines. Elles doivent être remplaçables, qu'elles soient disposées à l'intérieur ou à l'extérieur des ponts.
- (9) Dans les tunnels, les conduites doivent être disposées et dimensionnées pour être remplacées ou remises en état avec un minimum de frais. Les conduites d'hydrant doivent être remplaçables.
- (10) L'enrobage des armatures passives sera en principe de 40 mm au minimum et celles des armatures précontraintes de 50 mm, après déduction des tolérances d'exécution. Il sera majoré pour des éléments d'ouvrage non accessibles, pour les surfaces non coffrées, pour les

surfaces directement exposées au sels de déverglaçage et pour les surfaces en contact avec la terre (cf. annexe 6).

- (11) A sa surface, le béton doit répondre aux exigences de la classe de perméabilité 3 selon l'essai de Torrent (selon SIA 262/1, annexe E). Pour déterminer la classe de perméabilité, on utilisera le nomogramme qui se trouve à la page 32 de la publication [EP 10].
- (12) Les éléments porteurs en béton armé, exposés directement à l'eau salée (par aspersion ou stagnation) seront protégés par des mesures particulières (cf. annexe 6). Leur surveillance et leur maintenance seront prédéfinies dans le plan de surveillance et le plan d'entretien.
- (13) Les bordures et les parapets de ponts font partie des éléments d'ouvrage qui doivent être périodiquement entretenus ou remplacés. Par conséquent, en règle générale, on négligera leur contribution à la résistance de l'ouvrage. Dans des cas particuliers, (par ex. Ouvrages existants, ponts en auge) on pourra, avec l'accord de l'OFROU, s'écarter de ce principe. On prendra alors en général des mesures de protection particulières (couche d'usure, système de protection de surface, armature inoxydable).
- (14) Pour le choix des matériaux, il faut d'une part tenir compte des exigences effectives du projet (actions, durabilité, aspect) et d'autre part s'assurer des possibilités d'exécution par rapport aux conditions locales. Les caractéristiques exigées doivent être indispensables, réalisables sur le chantier et contrôlables.

Leur aptitude doit être attestée d'une part par un examen initial¹ du fournisseur et d'autre part par des essais préliminaires sur le chantier qui soient en rapport avec l'application spécifique désirée. La conformité lors de l'exécution est à constater à l'aide de contrôles de qualité qui doivent être prédéterminés dans le plan de contrôle.

5.3 Critères principaux

La conception des détails constructifs se basera en particulier sur les critères principaux suivants :

- formes simples et dimensions suffisantes
- prise en compte des actions et des comportements mécaniques, physiques et chimiques
- pentes suffisantes pour les faces supérieures et pour les conduites d'écoulement des eaux
- accès aisés pour la surveillance et l'entretien
- facilité de remplacement des pièces d'usure
- expérience éprouvée tirée de la pratique.

5.4 Robustesse

La robustesse est à apprécier, entre autres, sur les critères suivants :

- la redondance (par ex. hyperstaticité, dédoublement des unités de précontrainte par élément porteur principal)
- la sécurité en cas de défaillance locale (par ex. tiges de traction, suspentes)
- la présence d'éléments stabilisants (par ex. dispositifs antisismiques, appuis secondaires d'éléments comprimés)
- la ductilité (par ex. le frettage)
- le mode de construction intégral (par ex. renonciation aux appuis et aux joints de chaussée)
- l'indifférence aux déformations (par ex. constructions souples sur sols déformables)

¹ voir "Définitions" à l'annexe 1

- le transfert direct des efforts (par ex. têtes de piles, ancrage de l'armature)
- la compacité (diminution des surfaces exposées)
- l'indifférence aux imprécisions ou erreurs d'exécution.

6 Projet de détail

6.1 Objet et but

L'étendue du projet de détail correspond à la prestation partielle "projet définitif" selon SIA 103. Il est établi par l'auteur du projet sous la direction du canton.

L'objectif du projet de détail est de démontrer la faisabilité et l'opportunité des solutions retenues, et de livrer les bases pour estimer les quantités de matériaux, la durée des travaux et les coûts avec une précision appropriée. A cet effet les tâches et les problèmes principaux doivent être reconnus et étudiés de manière suffisamment détaillée.

Plus précisément les objectifs principaux du projet de détail sont les suivants :

- représentation de l'ouvrage avec ses caractéristiques types et ses dimensions principales
- preuve de la faisabilité technique, y c. vérification par le calcul et dimensionnement des éléments d'ouvrage déterminants
- détermination des investissements prévisibles.

6.2 Contrôle et approbation du projet

Contrôle

Le canton peut appeler un ingénieur de contrôle pour expertiser les projets de détail. Cette vérification par un tiers ne constitue pas une réception d'ouvrage et ne libère aucunement l'auteur du projet de sa responsabilité. L'OFROU recommande l'utilisation de cette possibilité, en particulier pour les catégories de projet "usuels" et "grands et/ou complexes". Le cas échéant, pour des cas particuliers, ce peut être une exigence impérative de l'OFROU. Les tâches de l'ingénieur de contrôle sont à définir selon le chiffre 7 ci-après.

Approbation

Les projets de détails doivent être approuvés par l'OFROU avant l'envoi des dossiers de soumission. L'OFROU approuve les projets dans un délai de 2 mois (ORN).

6.3 Documents

Le canton doit soumettre à l'OFROU le dossier du projet de détail. Le contenu de ce dossier est fixé à l'annexe 7, avec en annexes 8 à 11 les indications utiles quant au contenu des divers documents demandés.

Si une prise de position de l'Office fédéral des eaux et de la géologie s'avère nécessaire dans le cas d'une construction dans ou au bord de l'eau, un deuxième dossier au contenu adapté en conséquence sera remis à l'OFROU qui entreprend les démarches nécessaires à l'obtention de cette prise de position.

7 Contrôle des projets

7.1 But

Le but du contrôle des projets de détail par un ingénieur de contrôle est de confirmer par un tiers que les exigences de sécurité structurale, d'aptitude au service, de durabilité et de sécurité des méthodes d'exécution (par ex. méthode d'excavation en tunnel) soient satisfaites.

7.2 Désignation de l'ingénieur de contrôle

L'ingénieur de contrôle est mandaté "ad personam". Le canton soumet en temps utile une proposition à l'OFROU. L'assentiment de l'OFROU se fait par lettre ou est consigné dans un protocole de séance.

Le canton mandate l'ingénieur de contrôle et informe l'auteur du projet de son choix.

L'ingénieur de contrôle doit disposer de connaissances spécifiques et d'expérience dans le domaine de construction de l'ouvrage à contrôler. Il ne doit pas avoir de relations familiales ou économiques ni avoir été en concurrence directe avec l'auteur du projet dans le cadre de l'ouvrage examiné.

L'ingénieur de contrôle ne participe pas à l'élaboration du projet.

Pour des ouvrages complexes, l'ingénieur de contrôle peut être invité à donner un avis dans des phases intermédiaires du projet, par exemple :

- sur le concept de la structure et sur la base du projet
- sur l'analyse des risques, les modes d'exécution et les constructions provisoires pour la réalisation des travaux.

7.3 Portée du contrôle

Le contrôle doit avant tout viser à vérifier que les principales tâches et problèmes aient été identifiés et résolus. Le contrôle doit en particulier démontrer que :

- toutes les situations d'utilisation ont été inventoriées et prises en compte dans la base du projet
- toutes les situations de risque déterminantes ont été inventoriées et prises en compte dans la base du projet
- les hypothèses de calcul sont justifiées
- les dimensions des éléments d'ouvrage et les dispositions constructives sont appropriées.

Les vérifications statiques sont en principe à effectuer indépendamment du calcul de l'auteur du projet. La vérification par des méthodes approchées est souvent suffisante.

Lorsque, dans des cas particuliers, le rôle de l'ingénieur de contrôle est étendu à d'autres phases du projet ou de l'exécution, le canton définit explicitement les tâches de l'ingénieur de contrôle et en informe l'auteur du projet.

7.4 Rapport de contrôle

L'ingénieur de contrôle établit un rapport à l'intention du canton. Ce rapport de contrôle contient essentiellement :

- la liste des documents à disposition de l'ingénieur de contrôle
- le résultat du contrôle (constatations particulières et appréciation)
- une recommandation pour la suite à donner.

Si le concept de la structure, les dimensions, le mode d'exécution (la méthode d'excavation pour un tunnel) ou les dispositions constructives adoptées ne sont manifestement pas économiques, l'ingénieur de contrôle le mentionnera également dans son rapport.

Le canton informe l'OFROU de ses décisions quant à la transposition concrète des recommandations de l'ingénieur de contrôle.

8 Soumission et exécution

8.1 Documents d'appel d'offres

La série de prix est établie sur la base du projet de détail selon les catalogues CAN Construction 2000 du CRB-VSS-SIA. Les quantités sont arrondies de façon raisonnable, mais ne doivent en principe pas contenir de réserves. Toutes les incertitudes sont à prendre en compte dans le crédit d'ouvrage sous le poste "imprévus".

La structure de la série des prix doit correspondre à la décomposition de l'ouvrage en éléments de construction selon la directive pour la saisie des données des ouvrages d'art des routes nationales dans KUBA. Les coûts des éléments de construction peuvent être obtenus de la sorte afin d'être utilisés plus tard pour la planification de l'entretien.

Les conditions particulières sont structurées selon le catalogue 102 CAN-Construction 2000 du CRB-VSS-SIA. Elles se limitent aux spécificités propres à l'ouvrage et non définies par ailleurs.

Concernant l'article 700 "Prescriptions d'exécution et exigences de qualité" du catalogue 102 (voir aussi chiffre 12), les points suivants doivent en particulier être mentionnés :

- les principes des exigences AQ minimales pour l'ouvrage
- le degré d'exigences et les attestations de qualification de l'entreprise et de ses sous-traitants, ainsi que les attestations d'examens initiaux demandées
- les exigences sur les matériaux ou sur des éléments d'ouvrage, avec les valeurs limites imposées et les types d'essais adoptés
- les essais préliminaires et les contrôles de qualité que l'entreprise doit réaliser à ses frais.

8.2 Variantes d'entreprises

Les variantes d'exécution et les variantes de projet sont en règle générale autorisées. Les exceptions sont à convenir avec l'OFROU.

Variante d'exécution

Définition : modification du mode de réalisation de l'ouvrage ou de certaines parties d'ouvrage, respectant les exigences de la soumission ; la modification est sans influence notable sur le résultat final. La forme de l'offre est en général à prix global ou forfaitaire. La variante doit être justifiée par un métré des quantités avec les prix unitaires correspondants.

Traitement : le canton évalue l'intérêt technique et économique de la variante, fait son choix et informe l'OFROU.

Variante de projet

Définition : modification du concept de l'ouvrage ou de certaines parties d'ouvrage, qui influe de façon notable sur le produit fini. En règle générale, la forme de l'offre est à prix global ou forfaitaire. La variante de projet doit être remise avec les documents de projet nécessaires à son évaluation et un métré des quantités avec les prix unitaires correspondants. Elle doit comprendre dans une position séparée les coûts des études nécessaires pour l'exécution.

Traitement :

- Le projet modifié, étudié et documenté à un niveau identique au projet de détail du canton (voir chiffre 6) est à fournir par l'entreprise à ses frais avec en plus une justification des quantités et des coûts offerts.
- Le canton informe l'OFROU et évalue en accord avec l'OFROU si un intérêt technique et économique est donné.
- Le canton se détermine, en accord avec l'OFROU, sur l'opportunité de soumettre le projet à un ingénieur de contrôle (voir aussi chiffre 6.2). Le cas échéant, il veille à la prise en compte par l'entreprise des recommandations de l'ingénieur de contrôle.
- Sur ces bases, le canton compare les offres en incluant les frais d'études.
- Le projet de détail mis au net est transmis par le canton à l'OFROU pour approbation (selon chiffres 6.2 et 6.3). Cette approbation conditionne l'accord pour adjudication.
- En règle générale, c'est l'auteur de la variante qui sera mandaté pour les études d'exécution.

8.3 Adjudication

Avant l'adjudication à l'entreprise, le canton examine l'offre y c. les procédés d'exécution (par ex. cintre, équipements, phases) proposés par l'entreprise. Il requiert à cet effet les informations complémentaires nécessaires auprès de l'entreprise.

La proposition d'adjudication du canton est à soumettre à l'approbation de l'OFROU, conformément aux dispositions de l'ORN.

8.4 Exécution

Le canton définit l'organisation pour l'exécution et délimite les tâches, compétences et responsabilités de chaque intervenant soit :

- la direction générale des travaux (canton ou mandataire)
- la direction locale des travaux (canton et/ou mandataire : la direction locale des travaux peut, le cas échéant, être scindée en une direction technique et une direction administrative)
- l'auteur du projet
- l'entreprise
- év. l'ingénieur de contrôle ou l'expert.

Le cas échéant, le canton fait contrôler par l'auteur du projet que la base du projet inventorie les phases d'exécution effectivement prévues. L'auteur du projet met au net le plan de contrôle (voir SIA 103).

Le canton applique le Plan Qualité défini dans les conditions particulières à l'ouvrage et coordonne les activités y relatives.

Lors de difficultés durant la construction (par ex. imprévus géologiques, non-conformité d'exécution) provoquant une modification de projet et/ou une variation notable des coûts, l'OFROU sera informé sans délais.

9 Réception

9.1 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 les Conditions générales pour l'exécution des travaux de construction correspondantes. 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.

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

9.2 Essais de charge

L'opportunité d'effectuer des essais de charge sera déterminée de cas en cas par le canton. Des essais de charge peuvent être effectués dans le cadre de la réception d'un nouveau pont ou après une remise en état complète. L'OFROU sera informé par le canton de sa détermination.

Des essais de charge peuvent être opportuns dans les cas suivants :

- ouvrages complexes pour lesquels la modélisation du comportement à l'état de service est imparfaite
- systèmes porteurs innovateurs et structures développées sur des concepts nouveaux
- ouvrages sensibles aux déformations et pour lesquels la connaissance de la rigidité effective est importante
- avant et après renforcement d'ouvrages lorsque le système statique est modifié de façon essentielle ou lorsque le renforcement contribue pour une part déterminante à l'équilibre du système
- lorsque des difficultés essentielles ont été rencontrées lors de la construction.

Avant l'exécution de l'essai, l'auteur du projet donnera les déformations calculées. Après l'essai, l'auteur du projet prendra position par écrit sur les résultats (voir à ce sujet : "Enseignements tirés d'essais de charge et d'observations à long terme pour l'évaluation des ponts en béton et le choix de la précontrainte", EPFL/IBAP, juillet 1995, DFTCE/OFROU, rapport de recherche no 514, diffusé par la VSS). Le rapport d'essais et la prise de position de l'auteur du projet font partie du dossier de l'ouvrage.

9.3 Documents de l'ouvrage exécuté

Lors du transfert de l'ouvrage du service de la construction au service de l'entretien, les documents et données suivants doivent être mis à disposition sous une forme actualisée :

- le dossier d'exécution
- le plan de surveillance
- le plan d'entretien
- les instructions de service et d'exploitation
- les données KUBA-DB (selon la directive pour la saisie des données des ouvrages d'art des routes nationales dans KUBA)

- autres documents à fournir, selon les prescriptions du canton.

L'établissement, la distribution et la conservation de ces documents s'effectuent par exemple selon les indications de l'annexe 12.

9.4 Plan de surveillance

Plan de surveillance

Le plan de surveillance donne les indications nécessaires à la surveillance future de l'ouvrage. Il traite les spécificités propres à l'ouvrage, c'est-à-dire :

- Les parties d'ouvrages qui nécessitent une observation et une inspection particulière avec les raisons correspondantes.
- Le type et l'ampleur des mesures instrumentées à effectuer, avec les données suivantes :
 - le schéma et la localisation exacte des points de mesure
 - le type de mesure, l'appareillage et la précision de mesure demandée
 - les résultats de la mesure initiale
 - les valeurs limites prédéterminées
 - la fréquence de mesure planifiée ou la date de la prochaine mesure.

Mesures instrumentées

Les mesures instrumentées peuvent permettre de détecter précocement un comportement anormal de l'ouvrage ou le dépassement de valeurs limites prédéterminées.

Le type et l'ampleur de ces mesures sont définis cas par cas et fixés dans le plan de surveillance. Les aménagements nécessaires pour exécuter les mesures sont à effectuer.

Les contrôles suivants sont à prévoir dans tous les cas :

- les nivellements pour tous les ponts
- les déplacements relatifs d'appuis mobiles
- les forces d'ancrages des tirants de contrôle
- les résistances électriques des tirants et câbles de précontrainte isolés électriquement
- les déplacements verticaux et horizontaux d'ouvrages de soutènement importants
- les débits des drainages de stabilisation de talus
- les mesures de déformation en tunnel.

D'autres contrôles peuvent également être nécessaires. Ils sont à définir pour chaque ouvrage et à inclure dans le plan de surveillance.

La fréquence des mesures est à fixer dans le plan de surveillance, sur les principes suivants :

- une mesure initiale à la fin de la construction
- une mesure de "variations" à la première variation climatique significative
- une mesure de "comparaison" au plus tard avant l'expiration du délai de garantie
- la fréquence ultérieure est à fixer selon les résultats ou selon les observations visuelles lors des inspections principales.

9.5 Plan d'entretien

Le plan d'entretien définit les travaux d'entretien courant spécifiques à l'ouvrage. Il donne les indications nécessaires spécifiques à l'ouvrage en complément au chapitre 10 de la directive OFROU pour l'entretien courant [DI 6].

9.6 Instructions de service et d'exploitation

Ces instructions sont destinées au propriétaire et à l'exploitant de l'ouvrage. Elles rassemblent les informations particulières relatives à l'utilisation de l'ouvrage, notamment celles concernant l'emploi et l'exploitation des équipements techniques.

Les instructions de service contiennent les données sur les charges utiles (par ex. utilisation normale, transports exceptionnels, conditions d'utilisation particulières, etc.), le poids propre des éléments non porteurs et les gabarits d'espace libre.

Les instructions d'exploitation contiennent les données concernant les compétences d'intervention, des conditions particulières d'exploitation, ainsi que les modes d'emploi et d'exploitation des équipements techniques.

10 Concours et mandats d'étude parallèles

10.1 Principes

L'organisation et la conduite des concours et des mandats d'étude parallèles sont basées sur le "Règlement des concours d'architecture et d'ingénierie" de la SIA (règlement SIA 142). Les dispositions suivantes complètent ou modifient ce règlement pour son application à la construction des ouvrages d'art des routes nationales.

Genres de concours

Sous le terme "concours", la présente directive comprend tous les modes usuels de mise en concurrence directe des ingénieurs (ou des groupes d'ingénieurs et d'entreprises) pour l'élaboration de projets d'ouvrage (ou pour l'élaboration du projet et la réalisation de l'ouvrage), soit selon la terminologie du règlement SIA :

- les concours d'études :
 - les concours d'idées
 - les concours de projet
- les concours portant sur les études et la réalisation
- les concours à plusieurs degrés.

Les mandats d'étude parallèles qui sont des études confiées parallèlement à plusieurs mandataires sont une forme distincte de compétition. Ils sont conduits, par analogie, selon les principes du règlement SIA 142 avec les dérogations mentionnées dans l'annexe de ce règlement.

But des concours et mandats d'étude parallèles

Un concours ou des mandats d'étude parallèles ont pour objectif d'obtenir un projet optimisé et de haute qualité, et de trouver le partenaire approprié pour la réalisation de ce projet.

Domaine d'application

Les concours et mandats parallèles sont appropriés pour des ouvrages d'art importants.

Il y a lieu de les organiser :

- pour des ouvrages de très grande envergure
- ou lorsque l'esthétique ou l'intégration dans le site jouent un rôle très important
- ou lorsque du fait de sa complexité, la tâche à résoudre ouvre un large éventail de solutions.

Les mandats d'étude parallèles sont plus souples et demandent moins de moyens que le concours. Ils sont à préférer dans les cas suivants :

- pour des ouvrages plus petits
- lorsque le choix des solutions possibles est limité
- lorsque des contacts entre mandant et mandataire pendant la phase d'élaboration du projet sont judicieux ou nécessaires en raison de la nature ou de la complexité de la tâche à résoudre.

Le choix entre un concours ou des mandats d'étude parallèles, de même que le choix du genre de concours sont à faire suffisamment tôt par le canton en accord avec l'OFROU (voir chiffre 3.2).

Honoraire des membres du jury et des experts

Les honoraires des membres indépendants du jury et des experts sont rétribués selon les recommandations de la CSFC.

Approbation par l'OFROU pour les concours

L'approbation par l'OFROU est requise pour :

- le choix du genre de concours
- les documents de soumission pour le concours
- le programme avec les documents y relatifs
- le projet de détail élaboré sur les bases du concours.

Approbation par l'OFROU pour les mandats d'étude parallèles

L'approbation de l'OFROU est requise pour :

- le choix de la procédure
- le programme de l'étude
- le projet proposé par le canton
- le projet de détail élaboré sur la base des résultats des mandats d'étude parallèles.

10.2 Conditions particulières pour les concours : compléments et modifications du règlement SIA 142

Art. 6, 7, 8 SIA (modification concernant la procédure / valeurs seuils)

L'adjudication des marchés de services dans le cadre des concours (de même que pour les mandats d'étude parallèles et les autres mandats) est soumise aux dispositions de l'ORN (art. 44, 45 et ss) sur les marchés publics.

La valeur du marché pour un concours est identique à la somme globale affectée au concours (prix, mentions, dédommagements). Si le concours contient l'option d'études pour des phases suivantes, la valeur des honoraires pour ces phases est à cumuler à la somme globale. Pour les concours portant sur les études et la réalisation, la valeur du marché comprend la somme globale et la valeur estimée du marché à adjuger.

Art. 6, 7, 8 SIA (complément concernant le nombre de participants)

Selon l'ampleur du projet le nombre des participants peut être limité afin de garder les moyens à mettre en oeuvre à un niveau raisonnable.

Art. 9, 14 SIA (complément et modification)

Le canton en tant que maître de l'ouvrage, est compétent pour l'élaboration des réponses aux questions des participants. Il soumet ses réponses à l'approbation du jury.

Art. 10.7 SIA (complément)

Les membres du jury ou les experts peuvent accepter des mandats de conseil ou de contrôle pour le canton.

Art. 13.3 SIA (complément)

Outre les points mentionnés dans le règlement SIA, le programme du concours comprend également

- l'utilisation convenue de l'ouvrage selon chiffres 3.5 et 4.2 de la présente directive
- les exigences concernant les dispositions constructives selon chiffre 5 de la présente directive.

Pour les concours portant sur les études et la réalisation, les données et conditions relatives à l'exécution doivent être spécifiées dans le programme du concours. Ces données et conditions sont définies de cas en cas et concernent par exemple :

- la répartition des tâches des parties prenantes à l'exécution (par ex. direction générale des travaux, direction locale des travaux, experts, contrôle des documents d'exécution, etc.)
- les tolérances sur les quantités de l'avant-métré et la procédure en cas de variations des quantités (par ex. fondations, pompage, etc.)
- les exigences en matière d'assurance qualité pour le projet et l'exécution.

Art. 13.3 e) SIA (complément)

L'élargissement du groupe des participants nécessite l'approbation du maître de l'ouvrage. Il en va de même en cas de retrait d'un membre du groupe.

Art. 13.3 p) SIA (modification)

L'accord du jury ne nécessite pas de signature, mais il est consigné dans un protocole.

Art. 13.3 t) SIA (complément)

Le programme du concours doit mentionner que les variantes sont exclues. Chaque participant doit proposer une seule solution qui, à ses yeux, est la plus avantageuse.

Art. 17.3, 17.4 SIA (complément)

En complément à ces articles, les conditions suivantes sont applicables :

- La somme globale affectée au concours effectué selon la procédure sélective ou par invitation peut être réduite, si des participants sont exclus du jugement ou de l'attribution des prix.
- Pour des concours effectués selon la procédure sélective ou par invitation, il est en règle générale judicieux de répartir la moitié de la somme globale affectée au concours de manière égale entre les participants dont les travaux ont admis au jugement.

Art. 20 SIA (complément)

Les documents remis par chaque participant au concours sont à évaluer par un rapporteur et un corapporteur.

Art. 22 SIA (complément)

La question des mentions est à régler de cas en cas par le maître de l'ouvrage dans le programme du concours.

Art. 25 SIA (complément)

Lors de l'exposition des travaux du concours, les documents suivants seront mis à la disposition du public :

- les plans
- les rapports techniques
- le rapport du jury
- le tableau récapitulatif des offres corrigées (pour les concours portant sur les études et la réalisation).

Art. 26.2 SIA (modification)

Le maître de l'ouvrage dispose du droit de publication.

Art. 27.1 c) SIA (complément)

Le marché de service et le marché de construction sont à attribuer de façon regroupée.

10.3 Conditions particulières pour les mandats d'étude parallèles

Nombre de participants

Le nombre de participants sélectionnés pour des mandats d'étude parallèles est limité entre deux et quatre ingénieurs ou groupes d'ingénieurs, selon le type et l'importance de l'objet.

Programme de l'étude

Un programme similaire à celui des concours sera établi pour les mandats d'étude parallèles. Il fixera l'ensemble des éléments techniques et organisationnels nécessaires à la réalisation des études. Son contenu est à déterminer par analogie à un programme de concours selon Art. 13 du règlement SIA et chiffre 10.2 de la présente directive.

Le niveau d'approfondissement des études est fonction des objectifs visés par le canton et est à fixer de cas en cas dans le programme de l'étude.

Prestations de services et honoraires

Les prestations de services sont exécutées sous des contrats de mandat comme pour les prestations de services usuelles. Elles sont définies dans le contrat d'ingénieurs et sont rétribuées intégralement dans le cadre de ce contrat. En règle générale, les honoraires sont identiques pour tous les participants.

La procédure est déterminée selon les valeurs des seuils de l'ORN (voir aussi chiffre 10.2 "modification des art. 6, 7, 8 du règlement SIA").

Droits d'auteurs

La question des droits d'auteurs est à régler contractuellement. En principe, le canton alloue une indemnité pour le cas où il utilise le projet sans attribuer le mandat de poursuite des études à son auteur.

11 Autres formes de mise en concurrence

D'autres procédures, telles que mise en concurrence d'entreprises totales, sont admises. Elles nécessitent l'assentiment préalable de l'OFROU.

12 Assurance Qualité

Dans le secteur de la construction des routes nationales, les exigences en matière d'AQ pour les entrepreneurs, les auteurs du projet et direction de travaux, ainsi que pour les produits de construction et les travaux spécialisés, sont spécifiées dans le document OFROU "Assurance de la qualité dans les ouvrages des routes nationales" [DI 1] ainsi que dans les compléments (circulaire) y relatifs [DI 2].

La répartition dans les classes d'ouvrages I / II / III qui y est faite correspond en principe aux catégories de projets selon annexe 3. Elle est définie d'entente entre le canton et l'OFROU sur la base de la liste d'ouvrages du projet définitif (voir aussi chiffre 3.2).

Annexe 1 : DEFINITIONS

Auteur du projet

Professionnel spécialisé mandaté pour le projet de l'ouvrage.

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 canton est utilisé pour désigner le maître d'ouvrage ou son service compétent.

Catégorie de projet

Caractérisation des objets selon le niveau de difficulté pressenti pour l'établissement des projets. Trois niveaux (simple, usuel, grand et/ou complexe) sont distingués (voir annexe 3 de la directive).

Classe d'ouvrage

Caractérisation des ouvrages selon la gravité des conséquences de carences potentielles dans le projet ou l'exécution. Trois classes d'ouvrages I (min.), II, III (max.) sont définies dans les documents AQ spécifiques y relatifs de l'OFROU.

Construction (art. 2, ORN)

"Par construction, on entend la réalisation d'une nouvelle route et l'aménagement d'une route existante".

Contrôles de qualité

Contrôles et essais de suivi exécutés par l'entreprise et ponctuellement par la direction des travaux durant l'exécution des travaux. Leur but est d'apporter les preuves que les exigences fixées pour le matériau, le produit ou le système sont satisfaites.

Terminologie SIA :

SIA 262 : "contrôles réguliers et directs"

SIA 162/5 : "essais de qualité"

SIA 162/6 : "essais de qualité"

CSFC

Coordination des services fédéraux de la construction et de l'immobilier.

Degré d'exigence

Type et ampleur des dispositions AQ exigées des entreprises, projeteurs ou directions de travaux participant aux divers travaux des routes nationales selon leur complexité.

Trois degrés, A (min.), B, C (max.) sont définis dans les documents AQ spécifiques y relatifs de l'OFROU.

DETEC

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

Entreprise

Entreprise principale adjudicataire des travaux, responsable de ses propres travaux et de ceux de ses sous-traitants.

Projektverfasser

Fachperson, die mit der Projektierung des Bauwerkes beauftragt wird.

Kunstabautendatenbank (KUBA-DB)

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

Kanton

In dieser Richtlinie bedeutet Kanton Bauherr resp. Die betreffende Dienststelle des Bauherrn.

Projektkategorie

Kennzeichnung der Objekte je nach Schwierigkeitsgrad der Planung.

Die drei Kategorien (einfach, normal, gross und/oder komplex) sind definiert (vgl. Anhang 3 der Richtlinie).

Bauwerksklasse

Klassierung der Objekte je nach Folgen von möglichen Fehlern in der Planung oder Ausführung. Die drei Bauwerksklassen, I (min.), II, III (max.) sind in den diesbezüglichen QM-Dokumenten des ASTRA definiert.

Bau (Art. 2, NSV)

"Als Bau gelten die Erstellung einer neuen Strassenanlage und die Umgestaltung einer bestehenden Strassenanlage".

Qualitätskontrollen

Kontrollen und Versuche, welche während der Ausführung der Arbeiten durch die Unternehmung und stichprobenweise durch die Bauleitung durchgeführt werden. Ihr Zweck besteht darin, den Beweis zu liefern, dass die verlangten Anforderungen vom Material, Produkt oder System erfüllt werden.

Terminologie SIA :

SIA 262 : "laufende Prüfungen und Kontrollen"

SIA 162/5 : "Qualitätsprüfung"

SIA 162/6 : "Qualitätsprüfung"

KBOB

Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes.

Anforderungsstufe

Typ und Umfang der QM-Anforderungen an Unternehmungen, Projektierende und Bauleitungen für die Teilnahme an den unterschiedlich komplexen Bauaufgaben der Nationalstrassen.

Die drei Stufen, A (min.), B, C (max.) sind in den diesbezüglichen QM-Dokumenten des ASTRA definiert.

UVEK

Eidgenössisches Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation.

Bauunternehmung

Federführende Bauunternehmung, welcher die Arbeiten übertragen wurden, und die für ihre eigenen Arbeiten und jene ihrer Unterakordanten verantwortlich ist.

Entretien (art. 2, al. 2, ORN)

"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". Les travaux d'adaptation ou de modernisation d'équipements existants nécessités pour répondre aux exigences d'un droit nouveau appartiennent à la rubrique entretien.

Essais préliminaires

Série d'essais réalisés avant le début de la mise en œuvre du matériau, produit ou système par l'entreprise qui exécutera les travaux. Ces essais servent à prouver l'aptitude de ceux-ci dans les conditions de mise en œuvre et selon les méthodes de travail choisies pour le chantier. Ils servent également à déterminer les valeurs limites (fourchettes) des paramètres de production.

Terminologie SIA :

SIA 262 : "essais préliminaires"

SIA 162-5 : "essais de qualification"

SIA 162/6 : "essais de convenance"

Examen initial

Caractérisation des propriétés d'un matériau, d'un produit ou d'un système, et preuve générale de sa convenance pour les utilisations prévues.

Terminologie SIA :

SIA 262 : "examen initial"

SIA 162/5 : "essais préliminaires"

SIA 162/6 : --

Expert

Professionnel spécialisé appelé par le canton comme conseil pour des tâches particulières.

Exploitation (art. 2, al. 3, ORN)

"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".

Ingénieur de contrôle

Professionnel spécialisé disposant de l'expérience et des connaissances particulières adéquates, mandaté par le canton pour contrôler le projet.

OFROU

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

Projet définitif (art. 21, LRN)

"... Ces projets définitifs renseigneront sur le genre, l'ampleur et l'emplacement de l'ouvrage et de ses installations annexes, ainsi que sur les détails de sa structure technique et les alignements."

Unterhalt (Art. 2, Abs. 2, NSV)

"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.

Vorversuche

Serie von Versuchen, die vor Beginn der Anwendung des Materials, Produktes oder Systems durch die Unternehmung, welche die Arbeiten ausführen wird, durchzuführen sind. Diese Versuche dienen dazu, die Eignung unter den Anwendungsbedingungen und den für die Baustelle gewählten Arbeitsmethoden zu beweisen. Sie dienen auch dazu, die Grenzwerte (Streuungsbereich) der Produktionsparameter zu bestimmen.

Terminologie SIA :

SIA 262 : "Erstprüfungen"

SIA 162/5 : "Eignungsprüfung"

SIA 162/6 : "Eignungsprüfung"

Erstmalige Prüfung

Charakterisierung der Eigenschaften eines Werkstoffes, eines Produktes oder eines Systems sowie Nachweis seiner grundsätzlichen Eignung für die vorgesehenen Anwendungen.

Terminologie SIA :

SIA 262 : "erstmalige Prüfung"

SIA 162/5 : "erstmalige Prüfung"

SIA 162/6 : --

Fachexperte

Spezialisierte Fachperson, die vom Kanton als Beraterin für besondere Aufgaben beigezogen wird.

Betrieb (Art. 2, Abs. 3, NSV)

"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".

Prüfingenieur

Fachperson mit besonderen Kenntnissen und Erfahrung, die vom Kanton beauftragt wird, ein Projekt zu prüfen.

ASTRA

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

Ausführungsprojekt (Art. 21, NSG)

"... Sie geben Aufschluss über Art, Umfang und Lage des Werkes samt allen Nebenanlagen, die Einzelheiten seiner bautechnischen Gestaltung und die Baulinien."

Projet de détail (cf. chiffre 6.1)

L'objectif du projet de détail est de démontrer la faisabilité et l'opportunité des solutions retenues, et de livrer les bases pour estimer les quantités de matériaux, la durée des travaux et les coûts avec une précision appropriée. A cet effet les tâches et les problèmes principaux doivent être reconnus et étudiés de manière suffisamment détaillée.

Projet général (art. 12, LRN)

"Les routes nationales doivent figurer dans les projets généraux. Les plans indiqueront notamment les tracés des routes, les points d'accès et les aménagements pour les croisements."

Service de la construction

Organisation du canton responsable de la construction nouvelle.

Service de l'entretien

Organisation du canton responsable du gros entretien et du renouvellement.

Service de l'exploitation

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

Tronçon d'entretien

Terme du système UPIaNS. 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.

UPIaNS

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

Utilisation convenue

Document décrivant les buts poursuivis par le canton et définissant les conditions, exigences et prescriptions à respecter lors de l'établissement du projet, de l'exécution et de l'utilisation (cf. chiffre 3.5 de la directive).

Detailprojekt (vgl. Ziffer 6.1)

Im Detailprojekt müssen alle wesentlichen Aufgaben und Probleme des Bauvorhabens erkannt und soweit gelöst werden, dass die Ausführbarkeit und die Zweckmässigkeit nachgewiesen, und der Aufwand (Material, Zeit, Kosten, usw.) für den Bau mit einer angemessenen Genauigkeit ermittelt werden kann.

Generelles Projekt (Art. 12, NSG)

"Die Nationalstrassen sind in generellen Projekten darzustellen. Aus den Plänen müssen insbesondere die Linienführung der Strassen, die Anschlussstellen und die Kreuzungsbauwerke ersichtlich sein."

Dienststelle Bau

Kantonsorganisation, welche sich mit dem Bau der Nationalstrassen befasst.

Dienststelle Unterhalt

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

Dienststelle Betrieb

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

Erhaltungsabschnitt

Begriff aus UPIaNS. 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 unterhaltsabschnittübergreifend.

UPIaNS

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

Nutzungsvereinbarung

Dokument, dessen Inhalt die Ziele, die der Kanton verfolgt, beschreibt. Es legt die Bedingungen, die Anforderungen und die Vorschriften des Kantons für die Projektierung, die Ausführung, und die Nutzung fest (vgl. Ziffer 3.5 der Richtlinie).

Annexe 2 : BIBLIOGRAPHIE

réf.	Titre	Classi- fication	Editeur	Edition (année)	Limite de validité	STRADOK ¹ – Nr.
DOCUMENT GENERAUX						
[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]	Construction des routes nationales, Développement des projets; partie : Projet de détail	Dir	OFROU	2001	-	OFROU
[DG7]	Planification et construction de passages à faune à travers les voies de communication	Dir	DETEC	2001	-	
UPIaNS						
[UP1]	UPIaNS-info Ed. 1 / Août 1999	Publ	OFROU	1999	-	-
[UP2]	UPIaNS-info Ed. 2 / Mars 2000	Publ	OFROU	2000	-	-
[UP3]	UPIaNS-info Ed. 3 / Oct. 2000	Publ	OFROU	2000	-	-
[UP4]	UPIaNS-info Ed. 4 / Nov. 2001	Publ	OFROU	2001	-	-
KUBA						
[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 manuel technique	Docu	OFROU	2000	-	308.654f 308.654d
ACTIONS ET DIMENSIONNEMENT						
[AD1]	Actions sur les galeries de protection contre les avalanches	Dir	OFR ³⁾ / CFF	1994	⁶⁾	308.316f 308.316d
[AD2]	Actions sur les galeries de protection contre les chutes de pierres	Dir	OFROU/ CFF	2004	⁶⁾	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	⁶⁾	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 ⁸⁾	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 ⁸⁾	OFROU	2001	-	308.626f 308.626d
[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	2002	-	308.326.1f 308.326.1d

réf.	Titre	Classi- fication	Editeur	Edition (année)	Limite de validité	STRADOK 1 – Nr.
[AD8]	Evaluation parasismique des ponts-routes existants	Docu ⁸⁾	OFROU	2005	⁷⁾	308.327f 308.327d
[AD9]	Vérification des galeries existantes – Vérifications générales (danger naturel "Chutes de pierres")	Docu ⁸⁾	OFROU	2004	-	
[AD10]	Chocs provenant de véhicules routiers	Dir	OFROU	2005	-	308.343f 308.343d
	OUVRAGES / ELEMENTS D'OUVRAGES PARTICULIERS					
	Ouvrages					
[OP1]	Détails de construction de ponts	Dir	OFR ³⁾	1990	-	308.111f 308.111d
[OP2]	Editions révisées de [OP1] : chap. 4 chap. 6 et 8 chap. 5 et 7 chap. 0,1 et 2	Dir	OFROU OFR ³⁾ OFROU OFROU ⁶⁾	2001 1996 2005	-	-
[OP3]	Directives concernant l'établissement des projets de tunnels routiers	Dir ⁸⁾	OFROU	⁷⁾	-	-
[OP4]	Projet, construction et entretien des galeries de protection contre les chutes de pierres et les avalanches	Docu ⁸⁾	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	Publ	OFROU/ OFT OFEE ⁵⁾ / CFF	1998	-	804.202f 804.202d
[OP6]	Danger naturel "chutes de pierres" pour les routes nationales – Rapport final du groupe d'experts OFROU	Étude ⁸⁾	OFROU	2003	-	-
	Eléments d'ouvrages					
[EP1]	Dispositions pour garantir la durabilité des câbles de précontrainte dans les ouvrages d'art	Dir	OFROU/ CFF	2001	2006	308.322f 308.322d
[EP2]	Directives pour la protection de surface des constructions métalliques	Dir	OFR ³⁾ /C FF	1995	-	CFF ²⁾
[EP3]	Joints de chaussée en bitume-polymère	Dir	OFROU	1998	⁶⁾	308.315f 308.315d
[EP4]	Directives pour dispositifs routiers de retenue de véhicules	Dir	OFROU	2002	-	308.061f 308.061d
[EP5]	Registre des systèmes de précontrainte conformes aux normes	Dir	EMPA	-	-	OFROU
[EP6]	Registre des tirants d'ancrage précontraints conformes aux normes	Dir	OFROU/ CFF	-	-	OFROU
[EP7]	Registre des joints de chaussée en bitume-polymère conformes aux normes	Dir	EMPA	-	-	OFROU
[EP8]	Keramikplatten als Schutzsysteme in Tunnels und Galerien	Docu ⁸⁾	OFR ³⁾	1994	-	308.360d
[EP9]	Brandsicherheit von Brückenentwässerungssystemen	Étude ⁸⁾	OFR ³⁾	1993	-	308.331d
[EP10]	Studie über Methoden zur Messung und Beurteilung der Kennwerte des Überdeckungs-betons auf der Baustelle	Rapport de recherche	DETEC/ OFROU	1995	-	VSS 516
	DIVERS					
[DI1]	Assurance de la Qualité dans les ouvrages des routes nationales	Dir	OFR ³⁾	1994	-	308.070f 308.070d

réf.	Titre	Classifi- Cation	Editeur	Edition (année)	Limite de validité	STRADOK ¹ – Nr.
[DI2]	Exigences en matière d'assurance qualité dans le domaine de la construction des routes nationales à partir de 1997	Publ.	OFROU	04/97	-	Circulaire OFROU
[DI3]	Mettre l'aménagement en route	Publ	OFR ³⁾ / OFAT ⁴⁾	1991	-	412.677f 412.677d
[DI4]	id. étude de cas	Publ ⁸⁾	OFR ³⁾ / OFAT ⁴⁾	1991	-	412.677.1f 412.677.1d
[DI5]	Exploitation multiple et dommages causés par l'incendie	Circul.	OFR ³⁾	1996	-	Circulaire OFROU
[DI6]	Directives pour l'entretien courant; niveau de service et mesures pour la réduction des coûts	Dir	OFR ³⁾	1995	-	OFROU
	Rapports de recherche					
[RE1]	Série de rapports DETEC/OFROU	Rapport rech	DETEC/ OFROU	-	-	-

- 1) Distribution : OFCL, diffusion des publications, 3003 Berne, www.bbl.admin.ch/bundespublikationen, téléchargeables sous 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 : Office fédéral de l'aménagement du territoire, actuellement inclus dans ARE
- 5) OFEE : Office fédéral de l'économie des eaux, actuellement inclus dans OFEG
- 6) En révision
- 7) Paraît début 2005
- 8) Sur internet, le document se trouve sous l'onglet "Publication"

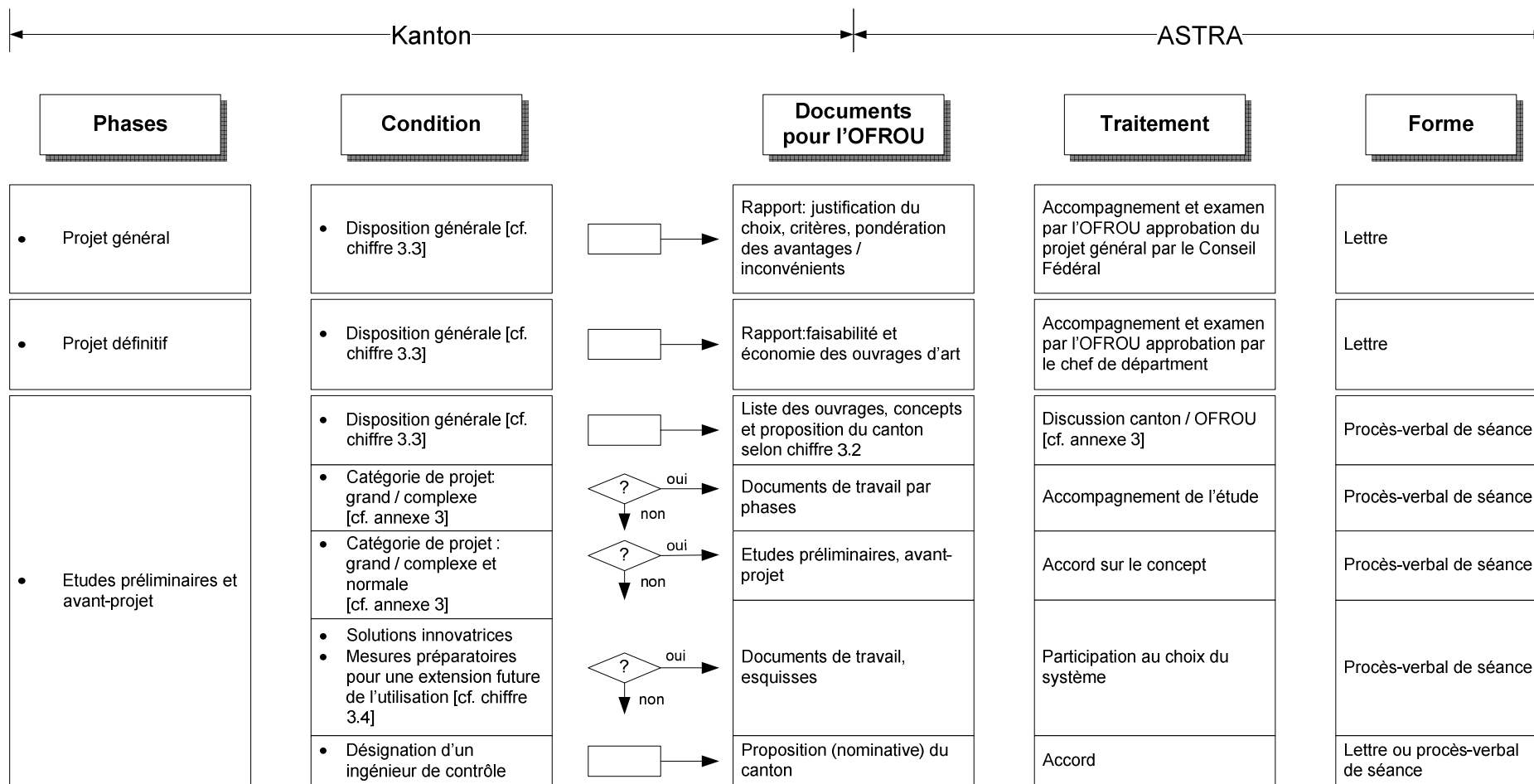
La durée de validité des documents cités peut être limitée dans le temps. Les modifications, retraits ou prolongations seront communiqués par circulaire aux autorités cantonales.

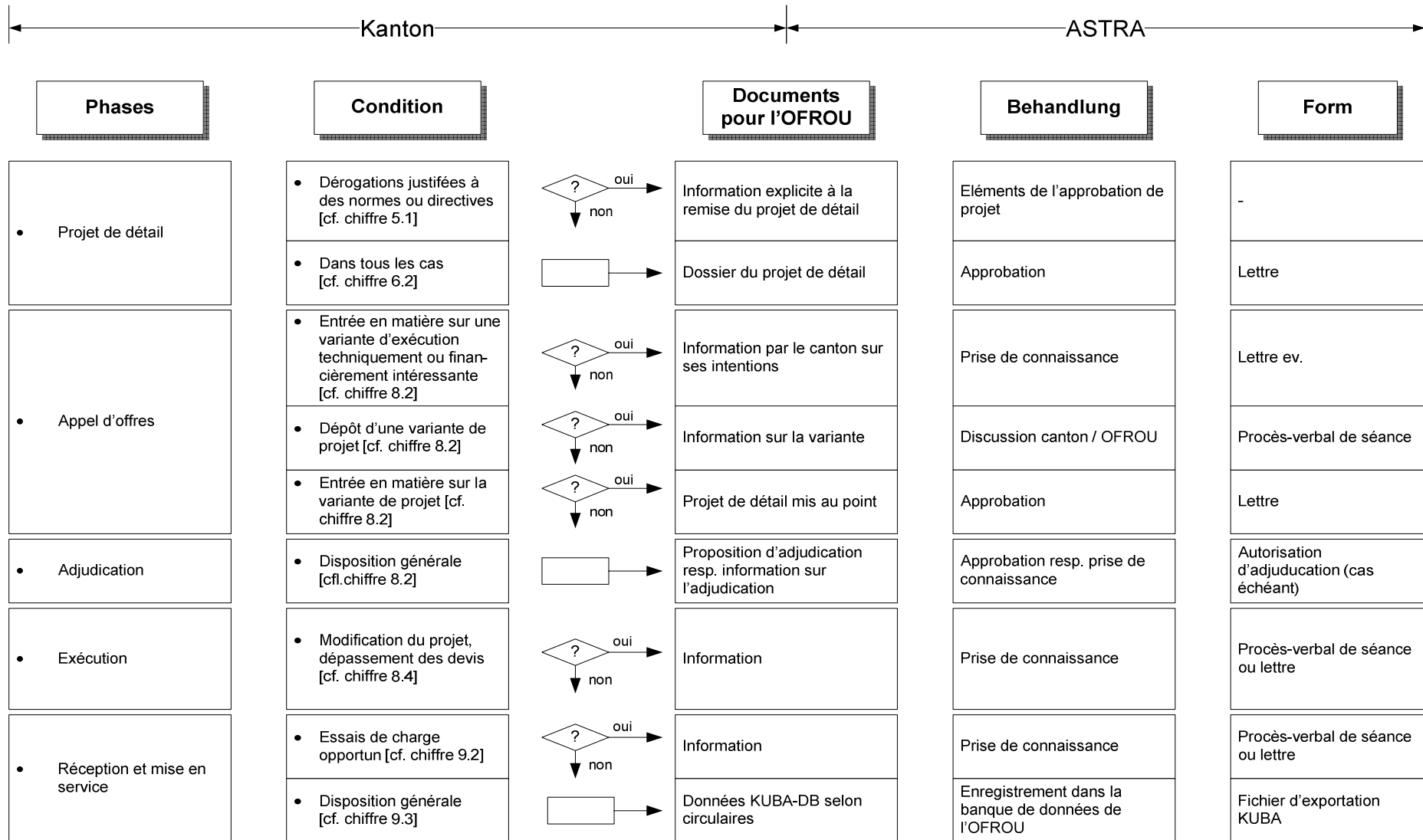
Le sommaire des documents en vigueur peut être consulté et téléchargé à l'adresse www.astra.admin.ch

Annexe 3 : ACCOMPAGNEMENT DES PROJETS DE DETAIL PAR L'OFROU

[N°]	Phases	Bases	Catégorie de projet			Forme
			simple	usuel	Grand et / ou complexe	
1 ^[1]	Discussion canton / OFROU <ul style="list-style-type: none"> • Procédure pour le choix des auteurs de projet <ul style="list-style-type: none"> – concours – mandats d'étude parallèles – adjudication selon ORN • Déroulement de l'étude (classification en catégories de projet) • Choix d'ingénieurs de contrôle • Choix d'experts 	 Projet définitif approuvé avec la liste des ouvrages Premières idées de conception				Procès-verbal de séance par le canton
2	Accord sur le concept	Etudes préliminaires, avant-projet				Procès-verbal de séance par le canton
3	Accompagnement du projet par l'OFROU	Document de travail à chaque phase				Procès-verbaux de séances par le canton
4	Approbation du projet de détail	Dossier du projet de détail [chiffre 6.3]				Lettre de l'OFROU
^[1] Pour des ouvrages isolés la phase „1“ peut être simplifiée en accord avec l'OFROU, selon la procédure suivie et la catégorie de projet.				obligatoire		non exigé

Annexe 4 : COORDINATION CANTON / OFROU





Annexe 5 : UTILISATION CONVENUE

Aide-mémoire pour les ouvrages d'art des routes nationales
[cf. chiffres 3.5 et 4.2 de la directive]

• Objectifs généraux pour l'utilisation de l'ouvrage

- genre de trafic : routier, ferroviaire, piétons, cyclistes, transports spéciaux, trafic de chantier, etc.
- protection contre avalanches, chutes de pierres, laves torrentielles, etc.
- passage au-dessus (ou au-dessous) de rivières, torrents, voies de communication, etc.
- utilisations sur ou sous l'ouvrage
- extension prévue de l'utilisation future
- durée de vie conventionnelle de l'ouvrage et de ses différents éléments
- autres utilisations ...

• Exigences relatives à l'environnement et exigences de tiers

- protection de l'environnement pendant la réalisation et durant l'utilisation (eaux, bruit, vibrations, intégration au paysage, etc.)
- exigence de protection contre le bruit
- gabarit d'écoulement de rivières et torrents
- gabarit d'espace libre pour les voies de communication franchies
- traversées de conduites et canalisations
- système de destruction
- autre ...

• Besoins spécifiques à l'exploitation et à l'entretien

- locaux de service et places de parc pour l'entretien
- remplacement des pièces d'usures et interchangeabilités de certains éléments (sus pentes, haubans, appuis, etc.)
- réserve de gabarit pour des reprofilages ultérieurs
- conduite du trafic lors d'inspections et de remises en état ultérieures
- équipements spéciaux
- équipements de mesures et signalisation
- autre ...

- **Prescriptions particulières du canton**

- choix du système
- matériaux
- esthétique
- conduite du trafic durant la construction
- protection contre les crues durant la construction
- dates repères du programme de réalisation
- autre ...

- **Risques spéciaux et degrés de protection**

- défaillance de certains éléments
- oscillations et limites d'accélération
- incendie
- actions chimiques
- crues
- collisions
- avalanches ou chutes de pierres exceptionnelles (cas accidentels)
- autre ...

Les dangers nécessitant des mesures particulières sont à identifier à décrire. Les objectifs de protection sont à déterminer à l'aide d'une évaluation des risques, et le degré de protection est à fixer explicitement.

- **Prescriptions réglées par les normes**

- transports exceptionnels selon SIA 261/1, chiffre 10.1 (modèle de charge 3 selon SIA 261, chiffre 10.2.3) : type
- forces dues au choc de trafic fluvial et gabarits d'espace libre
- exigences requises pour limiter l'ouverture des fissures
- classe d'ouvrages pour les actions sismiques
- autre ...

Annexe 6 : EXIGENCES POUR LES ELEMENTS EN BETON

- Des enrobages de béton de moins de 40 mm pour les armatures passives, respectivement de moins de 50 mm pour les armatures précontraintes, ne sont en principe pas autorisés.
- L'enrobage minimal peut être réduit lors de l'emploi d'acier ne rouillant pas.
- Les enrobages de béton de plus de 40 mm pour les armatures passives, respectivement de plus de 50 mm pour les armatures précontraintes, sont valables lorsque aucune mesure complémentaire n'est prise (par ex. protection de surface).
- Les aspects constructifs pratiques sont aussi à prendre en compte lors du choix du béton.
- Les bordures de pont et les parapets sont par principe des pièces d'usure susceptibles d'être remplacées.
- La recommandation d'enrobages > 40 mm s'applique aux éléments épais et/ou aux zones qui ne sont pas soumises essentiellement à la flexion. Une armature supplémentaire de surface n'est pas à prévoir.

	Classes d'exposition selon SIA 262, chiffre 2.4.2	Perméabilité à l'air selon SIA 262/1 annexe E	Epaisseur d'enrobage minimale passive/précontrainte	Dispositions supplémentaires
Situation de risque : corrosion de l'armature dans le béton carbonaté	XC1: sec ou mouillé en permanence Surfaces intérieures de poutres-caissons ou culées	toutes	40 / 50 mm	aucune
	XC2: mouillé, rarement sec Surfaces principalement exposées au nord de murs de soutènement ou de piliers soumis à la pluie	toutes	40 / 50 mm	aucune
	XC3: modérément humide Surfaces à l'air libre à l'abri de la pluie, par ex. surfaces d'éléments sous le tablier	CP1 / CP2 CP3	40 / 50 mm 50 / 60 mm	aucune
	XC4: alternativement mouillé et sec Surfaces mouillées principalement exposées au sud et à l'ouest de murs de soutènement ou de piliers	CP1 / CP2 CP3	40 / 50 mm 50 / 60 mm	aucune
Situation de risque : corrosion de l'armature induite par les chlorures	XD1: modérément humide Eléments exposés au brouillard salin au voisinage des chaussées (par ex. faces inférieures des PS ou des PI)	CP1 / CP2 CP3	40 / 50 mm 50 / 60 mm	aucune
	XD2: mouillé, rarement sec Surface des dalles de roulement	CP1 / CP2 CP3	55 / 65 mm 65 / 75 mm	Imprégnation hydrophobe
	XD3: alternativement mouillé et sec Bordures, murs et piliers au voisinage des chaussées	CP1 / CP2 CP3	55 / 65 mm 65 / 75 mm	Imprégnation hydrophobe
Situation de risque : attaque chimique par le terrain naturel ou les eaux souterraines	XA1: faible agressivité Fondation de piliers, culées ou murs de soutènement	toutes	55 / 65 mm	
	XA2: agressivité modérée Fondation de piliers, culées ou murs de soutènement	toutes	55 / 65 mm	
	XA3: forte agressivité Fondation de piliers, culées ou murs de soutènement	toutes	70 / 80 mm	
Toutes les situations de risque	Pas d'attaque directe Surface de béton protégée par une étanchéité fonctionnelle	toutes	40 / 50 mm	

Annexe 7 : DOSSIER DE PROJET DE DETAIL / CONTENU

- Extrait de la carte nationale (en général 1:25'000, avec localisation de l'ouvrage)
- Esquisse d'ouvrage (A4 ou A3)
- Utilisation convenue, base du projet
- Rapport technique
- Calcul statique général
- Le cas échéant (cf. ch. 6.2), rapport de contrôle avec prise de position év. du canton
- Plans d'ensemble
- Plans de détail
- Le cas échéant, rapports de spécialistes (géologie / géotechnique, hydrologie, avalanches, chutes de pierres, ventilation, etc.)
- Devis
- Autorisations des instances cantonales concernées (par ex. Office des eaux)
- Autorisations d'autres autorités (par ex. Office fédéral des transports, CFF)
- Comptes rendu de séances de décision

Au cas où une prise de position de l'Office fédéral des eaux et de la géologie s'avère nécessaire pour une construction dans ou au bord de l'eau, un deuxième dossier au contenu adapté en conséquence sera remis à l'OFROU qui entreprend les démarches nécessaires à l'obtention de cette prise de position.

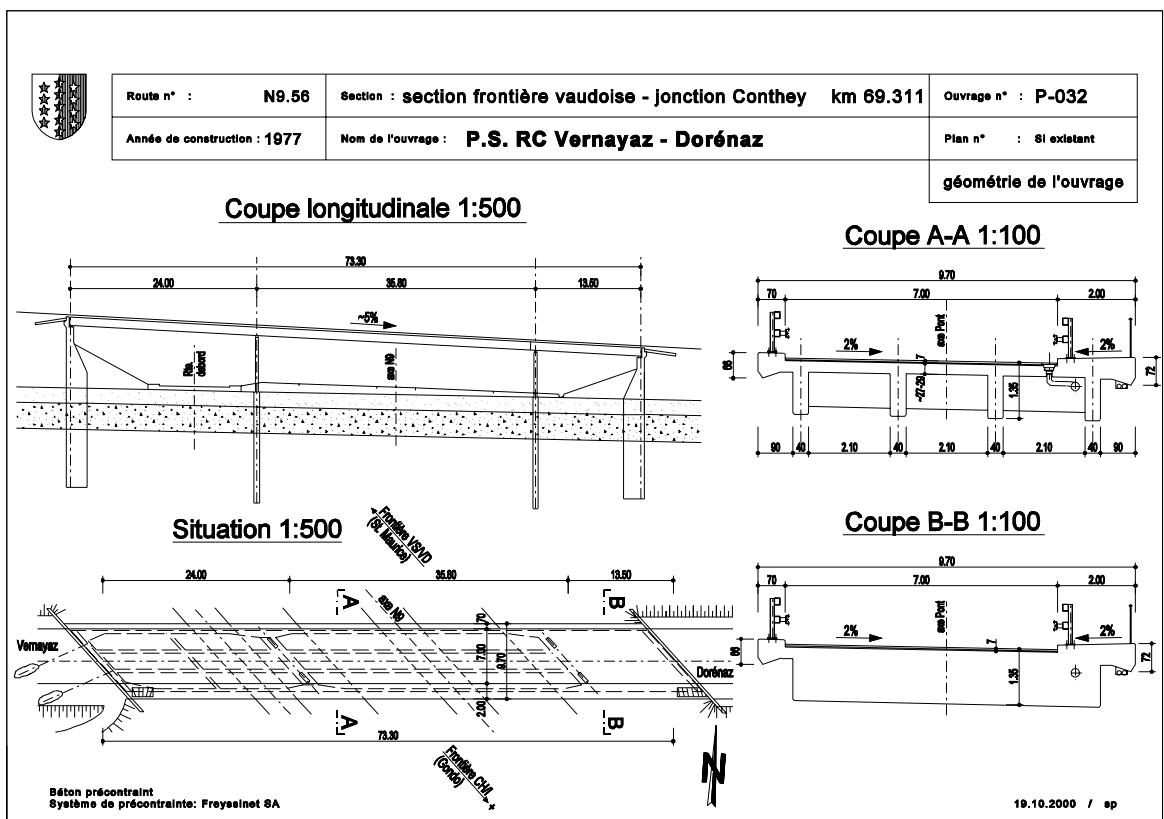
[Les annexes suivantes 8 ÷ 11 précisent le contenu des divers documents listés ci-dessus]

Annexe 8 : INDICATIONS POUR L'ESQUISSE D'OUVRAGE

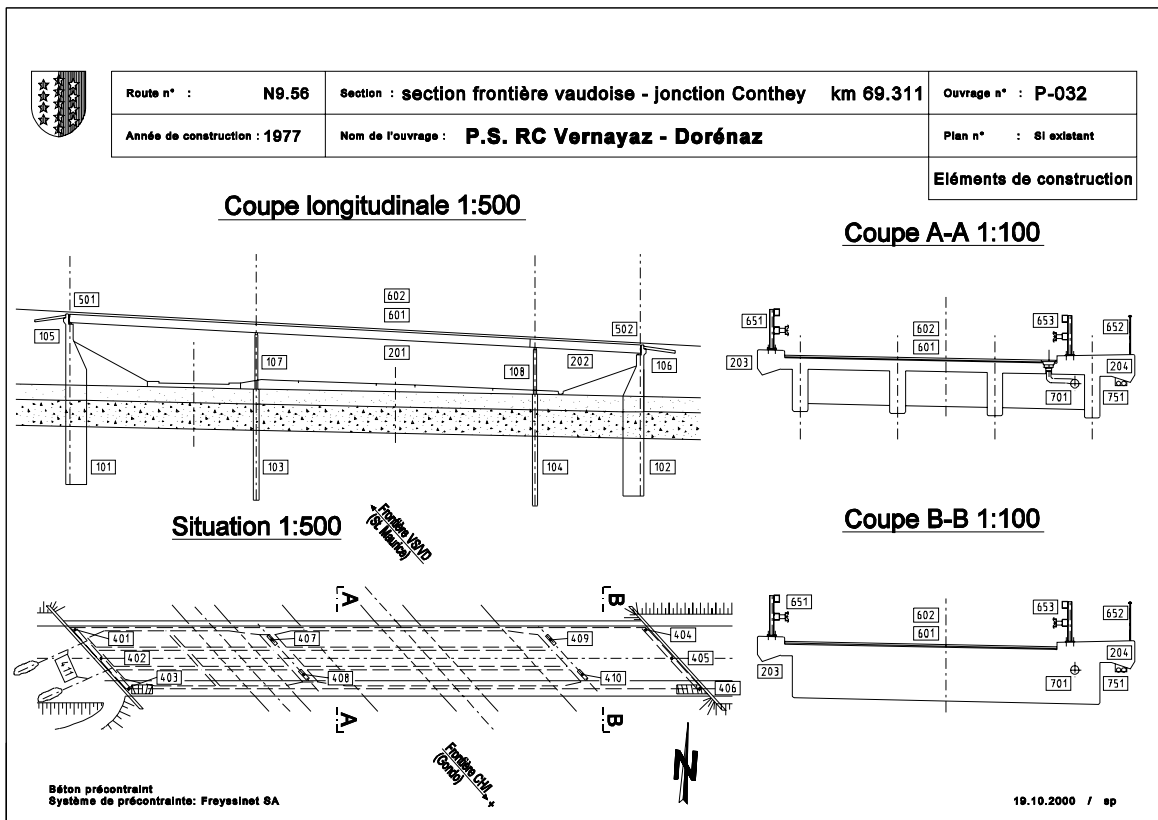
Principe de représentation

Entête	Canton (écusson); route; tronçon; nom de l'ouvrage; année de construction; N° d'ouvrage; N° de plan	
Esquisse	<p>COUPE LONGITUDINALE 1 : XX</p> <ul style="list-style-type: none"> - portée, dimensions principales - altitudes, pentes - type de fondations, profondeurs - gabarits garantis - niveau de l'eau - joints év. - év. coupe géologique 	<p style="text-align: center;">COUPE(S) 1 : XX</p> <ul style="list-style-type: none"> - dimensions principales - voies de circulation - év. étanchéité, revêtement - év. gabarits garantis - divers (év. min. / max.)
Texte	<p>SITUATION 1 : XX</p> <ul style="list-style-type: none"> - dimensions principales (év. min. / max.) - nord, sens d'écoulement et nom de la rivière - appuis - rayon de la courbe, angle de biais - localité voisine dans le sens de circulation 	Date / dessiné
	<ul style="list-style-type: none"> - béton armé / précontraint - év. caractéristiques des matériaux 	

L'ouvrage est à représenter sur une esquisse A4 ou év. A3. Cette esquisse comprend une entête, une coupe longitudinale, une situation, et la (les) coupe(s) significative(s). L'information minimale pour un pont est récapitulée dans les principe et exemple ci-dessus.



Une esquisse d'ouvrage typique est représentée dans l'image ci-dessus. Elle doit être adaptée de manière judicieuse au type d'ouvrage. Une esquisse d'ouvrage avec la désignation des éléments de construction du modèle de l'image ci-dessous doit également être faite.



Annexe 9 : INDICATIONS POUR LE RAPPORT TECHNIQUE

- Le rapport technique doit être concis et cependant parlant. Il doit contenir les éléments principaux suivants :
- introduction
- description de l'ouvrage
- bases du projet (projet routier, géométrie, actions, géologie, particularités, etc.)
- conditions-cadre, demandes particulières, situations de risque spéciales
- variantes développées
- justification du choix et de la conception de la solution proposée
- critères de choix et principes constructifs (en rapport avec la sécurité, la durabilité, le confort, l'esthétique)
- dispositif de sécurité dans les tunnels
- concept des équipements électromécaniques
- calcul statique : moyens de calcul utilisés, résultats principaux
- matériaux : choix, caractéristiques, contrôles prévus
- exécution : principes, particularités, programme
- sécurité à l'avancement dans les tunnels et mesures complémentaires prévues en cas de difficultés à l'exécution
- coûts : condensé du devis
- résumé.

Annexe 10 : INDICATIONS POUR LA NOTE DE CALCUL

- L'ampleur du calcul statique est à mesurer à l'importance et à la difficulté de l'ouvrage. Par principe le calcul présente les qualités suivantes :
 - clarté des développements : bases, développement effectué, résultats
 - opportunité : traitement des questions et solution des problèmes significatifs
 - cohérence : représentation explicite des données ou des hypothèses.
- Le calcul statique est à structurer de façon transparente avec par ex. :
 - table des matières
 - bases (normes, publications, rapports de spécialiste, particularités de l'utilisation convenue, formulaires, programme d'ordinateur)
 - matériaux prévus, avec leur caractéristiques
 - modèles
 - actions (types et valeurs, pour autant qu'elles ne ressortent pas univoquement des normes)
 - éléments vérifiés (dimensions – modélisation et hypothèses – sollicitations et combinaisons – efforts intérieurs – dimensionnement et vérifications)
 - problèmes spéciaux.
- La présentation doit être directe et claire, avec :
 - des descriptions par schémas et esquisses (systèmes statiques, sections, transfert des forces)
 - des tableaux ou graphiques pour les résultats importants
 - une séparation dans des annexes (listing, tableaux) pour les résultats intermédiaires éventuels
 - une description en annexe d'éventuels programmes de calcul spéciaux (hypothèses, algorithme, limite des modèles).
- Les résultats des calculs informatiques (graphiques ou listing) sont à identifier et annoter soigneusement (éléments, schémas et numérotations, situations de risques et actions). Les ordres de grandeur sont à confirmer par des calculs manuels sur des modèles approchés.

Annexe 11 : INDICATIONS POUR LES PLANS

Plan général

Le plan général représente l'ouvrage avec ses dimensions principales et ses caractéristiques typiques. Il contient normalement les informations suivantes :

- situation (avec représentation du site pour autant que nécessaire pour le projet)
- coupe longitudinale
- coupes transversales caractéristiques
- principe d'appuis
- matériaux
- caractéristiques essentielles des matériaux (y inclus les protections de surface, les équipements et autres)
- type et disposition générale (cas échéant) de la précontrainte (cf. directive OFROU spécifique)
- schéma des équipements électromécaniques et de l'alimentation en eau contre l'incendie.

Dans certains cas il peut être judicieux de faire plusieurs plans généraux.

Plans de détail

- preuve des gabarits d'espace libre
- profil en long géologique (si significatif)
- profil normal
- principe d'armatures
- détails principaux de l'armature ou de la précontrainte
- sécurisation à l'avancement
- particularités importantes ne ressortant pas du plan général
- en tunnels : récolte des eaux de surface, puits de contrôle et siphons, centrale d'aération, galeries de liaisons transversales, niches latérales, local des transformateurs et des connexions, local de commande, dalle intermédiaire, portail, etc.
- coupe en travers avec étanchéité et revêtement, raccords aux bords, évacuation des eaux et bordures
- schéma (situation) de tous les équipements électromécaniques et de sécurité dans les tubes de tunnels et aux portails
- appuis et joints de chaussée
- culées.

Annexe 12 : ETABLISSEMENT, DISTRIBUTION ET CONSERVATION DES DOCUMENTS DE L'OUVRAGE EXECUTE (EXEMPLE)

	Dossier d'exécution	Plan de surveillance	Plan d'entretien	Données KUBA-DB	Instruction de service et d'exploitation
Service de la construction	☐	☐	☐	☐	☐
Service de l'entretien	●	☐ ●	☐ ●	☐ ● ☒	☐ ●
Service de l'exploitation		☐ ●	☐ ●		☐
Office fédéral des routes (OFROU)				●	
Auteur du projet + direction des travaux	(1) ☐	(2) ☐	(2) ☐		(2) ☐
Archives	☒	☒	☒		☒

Légende:	<p>☐ est responsable pour l'élaboration des documents</p> <p>☐ collabore à l'établissement des documents</p> <p>● reçoit un exemplaire complet (ou les coordonnées d'archivages)</p> <p>● reçoit les extraits utiles</p> <p>☒ conserve l'original</p>
Notes:	<p>(1) plans conformes à l'exécution</p> <p>(2) sur demande du canton</p>

Annexe 13 : PHASE DE PROJET : DEFINITIONS

Routes nationales		Règlement SIA 103 ¹⁾	
Travaux routiers	Ouvrages d'art	Mandataire principal	Professionnel spécialisé
Plan directeur, tracés généraux, types de routes	-	-	-
Etude préliminaire (Direction "Développement des projets")	-	-	-
Projet général (art. 12, LRN)	Projet général ²⁾	Définition des objectifs (art. 4.1.1)	-
Projet définitif (enquête) (art. 21, LRN)	Projet définitif ²⁾	Etudes préliminaires (art. 4.1.2)	Définition des objectifs (art. 4.2.1)
Projet de détail	Etude préalable	Avant-projet (art. 4.1.31)	Etude préalable (art. 4.2.1)
	Avant-projet		Avant-projet (art. 4.2.2)
	Projet de détail		Projet de l'ouvrage (art. 4.2.32)
Dossier d'approbation	Dossier d'approbation (Dossier de projet de détail, cf. annexe 7)	Procédure de demande d'autorisation Projet de mise à l'enquête (art. 4.1.33)	Procédure de demande d'autorisation Projet de mise à l'enquête (art. 4.2.33)
Appel d'offres/adjudication	Appel d'offres/adjudication	Appel d'offres et comparaison des offres (art. 4.1.41)	Appel d'offres et comparaison des offres (art. 4.2.41)
Construction	Documents d'exécution	Projet d'exécution (art. 4.1.51)	Projet d'exécution (art. 4.2.51)
	Exécution	Exécution de l'ouvrage (art. 4.1.52)	Exécution de l'ouvrage (art. 4.2.52)
	Ouverture à la circulation, plans conformes à l'exécution	Mise en service, achèvement (art. 4.1.53)	Mise en service, achèvement (art. 4.2.53)
Entretien courant	Réception, dossier de l'ouvrage exécuté	Dossier de l'ouvrage exécuté (art. 4.1.9)	Dossier de l'ouvrage exécuté (art. 4.1.9)
		Entretien courant	Entretien courant
Gros entretien	Gros entretien	Conservation	Conservation

¹⁾ Le règlement SIA 103 décrit les prestations d'ingénieur pour 2 types de mandats possibles, soit l'ingénieur mandaté pour un ouvrage complet, soit l'ingénieur en tant que professionnel spécialisé.

²⁾ Partie intégrante du projet routier (il n'y a pas de dossier séparé).