

# Mise en œuvre des Plans d'Assurance de la Qualité



Exécution des ouvrages  
en béton armé  
et en béton précontraint

## GUIDE

POUR LES ENTREPRENEURS ET LES MAITRES D'ŒUVRE



**Page laissée blanche intentionnellement**

# Mise en oeuvre des **P**lans d'**A**ssurance de la **Q**ualité

---

Exécution des ouvrages  
en béton armé  
et en béton précontraint

## GUIDE

POUR LES ENTREPRENEURS  
ET LES MAÎTRES D'OEUVRE

décembre 1991

Document édité et diffusé par le :



---

SERVICE D'ETUDES TECHNIQUES DES ROUTES ET AUTOROUTES  
Centre des Techniques d'Ouvrages d'Art

46, avenue Aristide Briand - B.P. 100 - 92223 BAGNEUX CEDEX - FRANCE  
Tél. : (1) 46.11.31.31 - Télécopieur : (1) 46.11.31.69 - Telex 632263 SETRA BAGNX

---

**Ce document a été élaboré par un groupe de travail composé de :**

MM.	AGNES	( BALLOT - BTP )
	ANDRE	( S.E.E.E )
	BINET	( S.E.T.R.A )
	BOILEAU	( C.G.P.C )
	BOITEAU	( CAMPENON BERNARD )
	BRAZILLIER	( D.D.E. 71 )
	CADORET	( STE TECHNODES )
	DUVIARD	( SCETAUROUTE )
	FLOURENS	( C.E.T.E de LYON )
	GILLET	( D.D.E. 12 )
	GUERINET	( BALLOT - BTP )
	LACOSTE	( S.E.T.R.A )
	LAFON	( BORIE S.A.E )
	LEMARIE	( S.E.T.R.A )
	LESINQ	( BALLOT - BTP )
	MANENTI	( S.N.B.A.T.I )
	MATHIVAT	( S.N.B.A.T.I )
	MAUBOUSSIN	( FOUGEROLLE )
	NERON	( SCETAUROUTE )
	PLACIDI	( RAZEL )
	PERZO	( Ing. Conseil )
	POINEAU	( S.E.T.R.A )
	ROSSIGNY	( D.D.E 80 )
	THONIER	( F.N.T.P )
	TRUFANDIER	( S.N.C.F )
	TZINCOCA	( QUILLERY )

- animé par : P. Lemarié, puis par C. Binet.
- rédaction assurée par : R. Perzo, J. André, G. Lacoste

Conception : J. Thirion  
Maquette Page Maker : C.Durand



Photos couverture :

1 SETRA - G.FOROUET - Pont du Loch d'Auray  
2 SCETAUROUTE - A 57  
3 SETRA - CTOA

# Sommaire

<b>AVANT - PROPOS</b> -----	<b>5</b>
-----------------------------	----------

<b>1</b>	<b>PRINCIPES GÉNÉRAUX</b> -----	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>ORGANISATION GÉNÉRALE DU P.A.Q</b> -----	<b>11</b>
	2.1 - Stipulations du fascicule 65 A -----	12
	2.2 - Rôle du maître d'oeuvre -----	16
	2.3 - Points critiques et points d'arrêt du contrôle interne -----	19
<b>3</b>	<b>PROCÉDURES D'EXÉCUTION ET CONTRÔLES</b> -----	<b>23</b>
	3.1 - Généralités -----	24
	3.2 - Ouvrages provisoires autres que les coffrages -----	26
	3.3 - Parements et autres surfaces coffrées -----	29
	3.4 - Armatures de béton armé -----	30
	3.5 - Armatures de précontrainte par post-tension -----	31
	3.6 - Bétonnage -----	34
	3.7 - Eléments préfabriqués -----	37
<b>4</b>	<b>DOCUMENTS DE SUIVI DE L'EXECUTION</b> -----	<b>39</b>
	4.1 - Documents du contrôle interne -----	40
	4.2 - Définition et traitement des non conformités -----	42
<b>5</b>	<b>ANNEXES</b> -----	<b>45</b>
	5.1 - Terminologie -----	46
	5.2 - Les documents de base de la qualité -----	49
	5.3 - Les documents à fournir par l'entrepreneur -----	50
	5.4 - Documents de référence -----	52

<b>EXTRAITS DE DIVERS P.A.Q</b> -----	<b>FICHES</b>
---------------------------------------	---------------

**Page laissée blanche intentionnellement**

**A**u fur et à mesure de leur révision, les fascicules du CCTG qui traitent de l'exécution des ouvrages de génie civil imposent progressivement aux entreprises et aux maîtres d'oeuvre de gérer la qualité suivant des dispositions nouvelles comprenant, en particulier, l'établissement et le suivi d'un Plan d'Assurance de la Qualité ; tel est le cas du fascicule 65 A, en instance de publication à l'époque de la rédaction de ce guide, et qui traite de l'exécution des ouvrages en béton.

L'établissement et l'exécution d'un PAQ imposent à l'entreprise et au maître d'oeuvre une gestion qui demande une formalisation plus précise de l'organisation du chantier et du système de contrôle mis en oeuvre d'une part par l'entreprise (le contrôle intérieur) et d'autre part par le maître d'oeuvre (le contrôle extérieur).

Ce guide, est le résultat d'un travail de groupe associant le SETRA, la SNCF, la FNTF, le SNBATI, des maîtres d'oeuvre, et des entreprises ; il n'a pas pour objectif de donner des solutions toutes faites à l'organisation du système qualité d'un chantier ni de servir de référence incontournable ; il a été conçu dans le but de préciser les principes du nouveau système de responsabilités et les relations qui doivent s'instaurer entre les différents acteurs de la construction de l'ouvrage ; l'un des plus grands bénéfices du PAQ est en effet la réflexion préalable qu'il impose au moment de la préparation du chantier, et si ce guide devait conduire à diminuer cette phase de réflexion, il irait à l'encontre des objectifs poursuivis.

Pour les mêmes raisons, l'organisation du contrôle doit être adaptée à l'ouvrage et aux méthodes de l'entreprise ; c'est pourquoi les rédacteurs de ce guide ont souhaité que les exemples présentés le soient à titre d'illustration et que les cadres de document fournis ne puissent être ni imposés, ni réutilisés de manière systématique sans adaptation réfléchie.

Ce guide ne traite pas tous les problèmes d'assurance qualité qui peuvent se présenter dans la construction d'un ouvrage :

D'une part il est relatif aux seuls ouvrages en béton et se réfère aux stipulations du fascicule 65 A ; en ce qui concerne les autres ouvrages, il sera facile au lecteur de réutiliser les principes énoncés dans ce guide, à l'aide des compléments au fascicule 65 A et des autres fascicules du CCTG.

D'autre part, il ne traite pas de deux aspects qui n'en sont pas moins importants pour la qualité de l'ouvrage, à savoir l'assurance de la qualité des études, et la gestion de la qualité des fonctions assurées par la maîtrise d'oeuvre ; en ce qui concerne ces deux derniers aspects, les expériences sont encore rares, probablement parce que les prestations produites sont de nature intellectuelle et que les conditions d'obtention de leur qualité sont difficiles à définir.

C'est pourquoi, les rédacteurs de ce guide se sont volontairement limités à la gestion de la qualité de la construction et au plan d'assurance qualité qui en définit l'organisation dans le cadre du marché des travaux.

**C. BINET**

Directeur du Centre des Techniques  
des Ouvrages d'Art



**Page laissée blanche intentionnellement**

# 1

## ***PRINCIPES GENERAUX***



SCETA/ROUTE - A 57

### LA QUALITE

- **La qualité**, "ensemble des propriétés et caractéristiques qui confèrent à l'ouvrage l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites" (Norme NF X 50-120), s'obtient par une démarche qui s'effectue à plusieurs niveaux.
- **La qualité d'usage** caractérise l'aptitude de l'ouvrage à satisfaire aux exigences de sa fonction dans des conditions économiques données :
  - Sécurité des structures en service dans les conditions d'exploitation prévues
  - Durabilité de l'ouvrage dans son environnement
  - Esthétique
  - Facilité d'entretien.
- **La qualité requise** est définie par le concepteur à travers :
  - Le programme
  - Les dispositions du projet
  - Les stipulations contractuelles, en vue d'obtenir effectivement la qualité d'usage.
- **Les stipulations contractuelles** résultent :
  - Des normes et textes généraux applicables au marché
  - Des spécifications propres au marché traduisant les obligations de résultats
  - Des prescriptions propres au marché traduisant les obligations de moyens lorsque nécessaire.

*La qualité d'usage n'est pas la recherche de l'excellence à n'importe quel prix.*

### LA QUALITE EST UNE DEMARCHE UTILE

- **La qualité est profitable :**
  - Au maître d'ouvrage dont la construction est assurée d'une bonne réponse à ses besoins.
  - A la maîtrise d'oeuvre et à l'entreprise qui, par la rigueur de leur organisation, évitent les improvisations onéreuses et maîtrisent mieux les coûts et les délais associés à la réalisation. L'image attachée à la qualité est, par ailleurs, un puissant argument commercial qui s'acquiert lentement, tandis qu'une réputation de non-qualité s'établit rapidement et s'efface difficilement.
- **La non qualité coûte cher**
  - Elle a été évaluée en 1988 pour l'ensemble du secteur industriel français à 6% du PIB, soit le quart du budget de l'Etat. Dans le domaine des ouvrages d'art les réparations de malfaçons induisent également des frais considérables.

*La qualité n'est un luxe qu'avant d'avoir rencontré les ennuls.*

### LA QUALITE EST UNE AFFAIRE DE CONFIANCE ET DE RESPONSABILITE

La démarche "Qualité" a pour ambition, de **prévenir les erreurs** plutôt que d'avoir à les corriger. Pour y parvenir il est indispensable de mobiliser toutes les énergies en favorisant un **climat de confiance vigilante**. Ceci implique de rapprocher l'action de contrôle de l'exécution elle-même. La mise en place par l'entreprise de contrôles internes formalisés et l'adaptation corrélative des contrôles extérieurs du maître d'oeuvre aident à répondre à cet objectif.

Les mots clés de la démarche qualité sont donc confiance et responsabilité, qui impliquent transparence et rigueur.

■ **Confiance**, car l'obtention de la qualité implique un comportement nouveau de chaque participant qu'il faut convaincre plutôt que contraindre. Cette confiance s'appuie sur la transparence et la rigueur des comportements.

■ **Responsabilité**, car au principe antérieur d'un contrôle omniprésent du maître d'oeuvre, il est préféré l'autocontrôle de l'entrepreneur. Celui-ci, par ses contrôles, exerce pleinement la responsabilité de l'exécution, et le maître d'oeuvre y participe en suscitant l'organisation de ces contrôles et en veillant à leur mise en oeuvre et à leur efficacité.

La transparence est nécessaire car la confiance ne peut se développer dans un climat de suspicion ou d'arrière pensées même si elle est accompagnée d'une nécessaire vigilance.

L'assurance et le contrôle de la qualité c'est :

*écrire ce que l'on va faire, faire ce que l'on a écrit, écrire ce que l'on a fait, et conserver ce que l'on a écrit.*

### LA QUALITE IMPLIQUE UNE ORGANISATION

La démarche qualité commence par une prise de conscience des responsables au plus haut niveau. Elle se concrétise par la formalisation des intentions des intervenants concernant leur organisation et leurs méthodes.

L'organisation de la qualité a pour objet d'obtenir **effectivement** la qualité requise. Elle implique pour l'entrepreneur comme pour le maître d'oeuvre un certain nombre d'actions :

#### - **L'entrepreneur :**

☛ **met en place** sous l'impulsion de la direction au plus haut niveau, une organisation générale de la société, matérialisée par un **manuel qualité**, document décrivant les dispositions générales prises par l'entreprise pour obtenir la qualité de ses travaux ou de ses services. Ce document interne comporte une partie destinée aux clients, le **manuel d'assurance de la qualité**, qui décrit les dispositions générales prises en matière d'assurance de la qualité.

☛ **organise** pour le chantier à réaliser, l'ensemble de ses tâches par des actions planifiées, systématiques et formalisées lui permettant :

- d'intégrer les exigences de la qualité dans ses méthodes d'exécution
- de vérifier ensuite que cette qualité a été obtenue.

Cette organisation est formalisée dans un document interne à l'entreprise appelé **plan qualité** qui constitue l'application au chantier du **manuel qualité**.

☛ **donne au maître d'oeuvre l'assurance** qu'il s'est effectivement organisé pour obtenir la qualité requise et qu'il a mis en place un système de contrôle intérieur ( interne et éventuellement externe - Cf § 3.1.2 ).

Le **plan d'assurance de la qualité** (PAQ), partie du **plan qualité** remise au maître d'oeuvre, est la formalisation à son intention de cette organisation des travaux.

*- La mise en place d'un PAQ sur le chantier ne doit surtout pas être ressentie comme une contrainte subie, ce qui irait à l'encontre du but recherché. Il est fondamental que la démarche de l'entreprise soit volontariste, même si elle lui est imposée par le maître d'oeuvre.*

*- L'entrepreneur doit contrôler le PAQ de ses sous-traitants et adapter son propre contrôle au niveau du contrôle prévu par le PAQ du sous-traitant.*

L'annexe 5.2 présente de façon schématique ces divers documents.

### - **Le maître d'oeuvre :**

☛ **précise** de façon claire dans le marché la qualité requise.

☛ **met au point** avec l'entrepreneur les éléments figurant dans son offre.

☛ **organise l'ensemble** de ses propres tâches et en informe tous les intervenants.

☛ **organise en particulier** le "contrôle extérieur", modulé en fonction du niveau d'assurance qualité résultant du PAQ de l'entreprise pour :

- Vérifier que celle-ci s'est effectivement organisée pour obtenir la qualité requise.
- Contrôler par sondage l'efficacité du contrôle interne de l'entrepreneur.
- Contrôler directement les étapes majeures de la construction (points d'arrêts).
- Effectuer les contrôles de conformité, sauf pour ceux qui sont éventuellement délégués au contrôle externe de l'entreprise.

☛ **assure** dans l'application du contrat un juste équilibre entre une fermeté nécessaire et un réalisme judicieux. La mise sous tutelle de l'entreprise et la formalisation excessive et paperassière sont les deux écueils à éviter.

☛ **coordonne** les PAQ des différentes entreprises dans le cas de marchés séparés, sous la forme d'un schéma directeur de la qualité ( SDQ ).

## LE P.A.Q. S'INSCRIT DANS LE CADRE HABITUEL DU MARCHE

Il est établi en plusieurs étapes :

- La partie mise au point avant signature du marché a le statut d'un contrat administratif.
- Après signature du marché la mise à jour progressive du PAQ doit se faire de façon consensuelle entre le maître d'oeuvre et l'entreprise, dans le respect du contrat.

*La démarche qualité ne vise pas à faire mieux que la qualité requise.*

Le PAQ doit être adapté à la spécificité de l'ouvrage ainsi qu'aux pratiques de l'entrepreneur et du maître d'oeuvre. Le présent document ne peut donc constituer qu'un guide à adapter à chaque cas particulier.

*La qualité est d'abord affaire de compétence, de formation et d'adaptation aux exigences du chantier.*

*Le PAQ n'est qu'un outil contribuant à obtenir cette qualité.*

# 2

## ***ORGANISATION GENERALE DU P.A.Q.***



SETRA

### 2.1

### STIPULATIONS GENERALES DU FASCICULE 65 A \*

- Les principes de la gestion de la qualité de la réalisation des ouvrages exécutés dans le cadre des marchés publics sont définis par les recommandations :

- C 2-81 relative à l'obtention et au contrôle de qualité des matériaux et produits.
- T 1-87 relative à la gestion et l'assurance de la qualité lors de la passation et de l'exécution des marchés de travaux.

- L'article 35 du Fascicule 65 A précise les conditions générales d'établissement du PAQ pour les travaux d'ouvrages en béton armé ou précontraint.

### 2.1.1

### COMPOSITION DU PAQ

### NOTE D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER \*\*

Elle définit tous les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité :

- Désignation des parties concernées. Maître d'ouvrage - Maître d'oeuvre - Entreprises.
- Références des articles du CCAP et du CCTP traitant de l'organisation de la qualité.

- Affectation des tâches.

- Entreprise responsable de la direction du chantier
- Sous-traitants
- Principaux fournisseurs
- Bureau d'Etudes
- Bureau de Contrôle et Laboratoire (éventuellement).

- Moyens en personnel des entreprises et sous-traitants avec références de l'encadrement.

- Moyens généraux en matériel.

- Gestion des documents d'exécution.

*-Conditions d'établissement, de circulation, d'approbation, de mise à jour et d'archivage des documents.  
-Les principes de la gestion des documents doivent être définis dans le DCE. Les modalités définitives seront précisées dans le marché et dans le PAQ. Toute évolution de document sera effectuée conformément à une procédure spéciale permettant de traiter en particulier les demandes de clarification, de modification ou de dérogation. Toute modification de document doit être effectuée ou au moins validée par l'auteur de ce document.*

- Interfaces entre les intervenants dans les études et les travaux.

- Liste des procédures d'exécution et échéancier d'établissement.

*Cette liste comprendra, notamment, les procédures exigées par le maître d'oeuvre dans le DCE*

- Conditions générales d'exercice du contrôle.

- Liste des documents de suivi d'exécution et principe de gestion des non-conformités
- Désignation du responsable de chaque tâche de contrôle.

- Rappel des conditions d'exercice du contrôle extérieur avec définition des points "critiques" et "d'arrêt" (cf § 2.3)

*\* Le fascicule 65 A constitue le texte de base destiné à remplacer le fascicule 65 du 3 avril 1985 pour l'exécution des ouvrages en béton armé ou précontraint. Il sera complété par des documents traitant soit de techniques particulières soit d'ouvrages de petites dimensions.*

*\*\* Un exemple de note d'organisation générale est donné dans les extraits du PAQ joints à ce guide (E.1 à E.4).*

### ■ PROCEDURES D'EXECUTION

Etablies par nature de travaux, par phase, ou pour l'ensemble du chantier, elles en définissent tous les éléments d'organisation concourant à l'obtention de la qualité :

- **Les opérations** objets de la procédure
- **Les moyens en personnel et en matériel** spécifiques de la tâche
- **Les matériaux, fournitures et composants** avec qualité- origine - marque
- **Les modes opératoires** - méthodologie et instructions particulières pour l'exécution
- **Les liaisons entre procédures** (interfaces techniques)
- **Les conditions d'exercice du contrôle** :
  - Nature des contrôles et intervenants
  - Références des documents de suivi à documenter
  - Modalités de réalisation des épreuves de conformance
  - "Points critiques" et "points d'arrêt"
  - Conditions de gestion des documents de suivi d'exécution
  - Conditions d'identification des fournitures soumises à procédure officielle de certification de conformité et modalités d'exécution des contrôles de conformité pour les autres fournitures.
- **La liste des documents annexés ou non** à la procédure et utiles à l'exécution de la tâche.

### ■ DOCUMENTS DE SUIVI D'EXECUTION

Les documents de suivi permettent de recueillir et de conserver les informations sur les conditions réelles de l'exécution, et d'apporter la preuve de l'exercice du contrôle interne. Ils sont constitués notamment de fiches de contrôle et de fiches de non conformité, s'il y a lieu.

#### 2.1.2

### DEGRE DE DEVELOPPEMENT DU PAQ

L'article 35.3 du fascicule 65 A définit trois degrés de développement du PAQ, suivant l'importance et la complexité de l'ouvrage, la nature des techniques employées et l'incidence d'éventuelles non conformités.

Le degré choisi par le maître d'oeuvre est précisé dans le DCE et doit être confirmé dans le marché.

Par ordre de complexité croissante de un à trois, le PAQ a respectivement les compositions précisées dans le présent chapitre qui propose également un classement d'un certain nombre de types d'ouvrages.

Le fascicule 65 A applicable aux «ouvrages de génie civil en béton armé et précontraint à l'exception des ouvrages de faible importance» (Article 11), précise que :

- le degré 1 est sans objet pour les ouvrages concernés par le fascicule,
- le degré 3 est exigé, en l'absence de prescriptions particulières du marché, si celui-ci comporte l'emploi du béton précontraint, sinon le degré 2 peut être suffisant.



### PAQ de degré 1

- Ouvrages de faible importance, ouvrages simples en B.A, murs en béton de faible hauteur, etc ...

Le PAQ comprend :

- Une note générale succincte précisant au moins :
  - l'affectation des tâches,
  - les moyens en personnel et en matériel,
  - l'origine des principales fournitures,
  - la liste des documents de suivi d'exécution,
  - les conditions de réalisation du contrôle extérieur.
- Des fiches de contrôle limitées aux tâches comportant des points critiques et des points d'arrêt.

### PAQ de degré 2

- Ouvrages en béton armé courants ( PICF , PIPO , PSIDA ), grands murs de soutènement, etc ...

- Petits ouvrages en béton précontraint si le marché l'a explicitement prévu ( PRAD de faible portée , etc ...).

Le PAQ comprend :

- Une note d'organisation générale dont le contenu est précisé en 2.1.1 (Cf. exemple - E.1).
- Une procédure d'exécution couvrant l'ensemble des travaux , sauf dans le cas d'ouvrages en béton précontraint pour lesquels une procédure précontrainte est imposée, indépendamment d'une autre procédure regroupant toutes les autres tâches\*. Le contenu d'une procédure est précisé en 2.1.1.
- Les documents de suivi d'exécution tels que définis en 4.1 avec possibilité pour simplifier de regrouper par partie d'ouvrage ou pour l'ensemble de l'ouvrage, l'ensemble des éléments du contrôle (exemple: fiche de contrôle du tablier de l'exemple E.4.5).

### PAQ de degré 3

- Ouvrages en béton précontraint d'une manière générale, grandes structures en béton armé, etc ...

Le PAQ comprend :

- Une note d'organisation générale dont le contenu est précisé en 2.1.1.
- Les procédures d'exécution établies suivant le paragraphe 2.1.1, par nature de travaux ou par partie d'ouvrage.
- Les documents de suivi d'exécution des différentes tâches comprenant les fiches de contrôle , les fiches de non conformité et tous documents annexes ou récapitulatifs.

\* Une procédure spécifique pourra être rédigée pour les travaux de fondation spéciale.

## PHASES D'ETABLISSEMENT DU P.A.Q. \*

### . A LA REMISE DE L'OFFRE

Le cadre du PAQ et les principales dispositions de la note d'organisation générale ainsi que la liste des procédures d'exécution prévues sont remis, suivant les indications du RPAO.

*Pour une comparaison valable des offres des entreprises en matière d'assurance de la qualité il est nécessaire que le RPAO précise les exigences formulées concernant la désignation des sous-traitants et fournisseurs, l'organigramme non nominatif du chantier, la liste des procédures obligatoires soumises au visa du maître d'oeuvre. Le CCAP doit prévoir les conditions de gestion et de circulation des documents.*

*Pour un nombre limité de prestations et pour chacune d'elle, quelques sous-traitants et fournisseurs pourront être proposés à l'acceptation du maître d'oeuvre dès la remise des offres, suivant les stipulations du RPAO.*

*De même le profil et la qualification du responsable des travaux et de l'agent chargé de la qualité sont notamment déterminés à ce stade des opérations (les deux fonctions pouvant éventuellement être assurées par la même personne).*

### . AVANT SIGNATURE DU MARCHÉ

Mise au point du cadre du PAQ sur la base de l'Acte d'Engagement en accord avec le maître d'oeuvre, avec notamment :

- l'établissement de l'organigramme nominatif du chantier ainsi que la définition de la qualification et des références des responsables,
- l'agrément par le maître d'oeuvre :
  - de la liste des sous-traitants proposée par l'entreprise au moment de la remise des offres,
  - des sous-traitants et fournisseurs désignés par l'entreprise pour les prestations explicitement visées dans le RPAO,
- le choix des modalités d'organisation et de fonctionnement du contrôle interne.

### . PENDANT LA PERIODE DE PREPARATION DES TRAVAUX

- Mise au point définitive de la note d'organisation générale.
- Etablissement des premières procédures et préparation des cadres des documents de suivi.

*Il est souhaitable de profiter de cette période pour établir le maximum de procédures d'exécution et de prévoir un délai incompressible pour la mise au point du plan d'assurance qualité.*

### . PENDANT L'EXECUTION DES TRAVAUX

- Avant toute phase et suivant le délai prescrit par le CCAP, établissement des autres procédures et des cadres des documents de suivi correspondants.
- Renseignement des documents de suivi tenus à la disposition du maître d'oeuvre.

*La remise des documents visés par le fascicule 65 A et par le marché peut être faite sous forme de copies. Le choix des sous-traitants et fournisseurs non désignés à la signature du marché sera fait en cours de travaux suivant les conditions du CCAP.*

### . A L'ACHEVEMENT DES TRAVAUX

Regroupement et remise au maître d'oeuvre de l'ensemble des documents qualité pour intégration au "dossier d'ouvrage".

(\*) Pour le degré 1, les exigences peuvent être atténuées

### 2.2

## ROLE DU MAITRE D'OEUVRE

Dès le début de la conception du projet, le maître d'ouvrage, dans le cadre du programme, doit fournir au maître d'oeuvre les éléments nécessaires à la définition de la qualité requise ( exigée de l'entreprise ).

Le maître d'oeuvre doit, dans le cadre de sa propre gestion de la qualité :

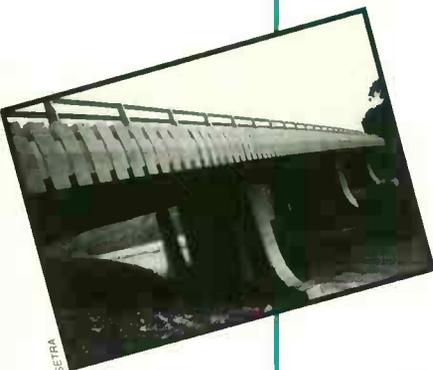
- conduire des études préalables suffisantes,
- assurer une bonne concertation,
- gérer les procédures administratives,
- identifier toutes les servitudes,
- tenir compte des conditions et du coût de l'exploitation et de l'entretien ultérieur de l'ouvrage.

### 2.2.1

## ETABLISSEMENT DU DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Lors de l'établissement du dossier de consultation des entreprises (DCE), le maître d'oeuvre doit :

- fournir des données de base précises et détaillées, notamment sur les caractéristiques géotechniques du sol et sur les servitudes dans l'emprise du chantier (présence de réseaux, autres entreprises en activité sur le site, travail sous circulation ...).
- fixer dans le RPAO les critères de jugement des offres qui font intervenir la notion d'organisation de la qualité.
- fixer un délai suffisant :
  - pour la remise des offres,
  - pour les études d'exécution,
  - pour la préparation du chantier,
  - pour l'exécution des travaux.
- préciser le délai qui lui sera nécessaire pour fournir son avis sur les documents produits par l'entreprise (notes de calculs, dessins d'exécution, PAQ, PHS).
- définir clairement le niveau de qualité requis; en ce qui concerne notamment :
  - **les obligations de résultat**, à savoir les tolérances admissibles, les résistances, les caractéristiques des équipements ou éléments.



Pour un ouvrage-type PSDA il s'agira de fixer par exemple :

. les tolérances admissibles sur :

- \* les implantations,
- \* les défauts de planéité des parements,
- \* les différences de teinte des bétons

. les résistances minimales des bétons

. les caractéristiques spécifiées pour :

- \* les appareils d'appui,
- \* la chape d'étanchéité,
- \* les joints de chaussée,
- \* les protections anti-corrosion

. les compacités à obtenir sur les remblais contigus

■ **les obligations de moyens** seulement dans la mesure où elles sont essentielles.

- préciser les procédures d'exécution qu'il rend obligatoires et qui doivent être limitées aux postes essentiels.
- préciser les conditions d'exercice du contrôle extérieur.
- lister les types de situations pouvant constituer des points critiques et préciser leurs délais de préavis.
- préciser les types de situations pouvant constituer des points d'arrêt en indiquant leur procédure de gestion : mode et délais (délais de préavis, délais de réponse du maître d'oeuvre) et en particulier les points d'arrêt qui nécessitent la mise à disposition de l'ouvrage avec le temps correspondant à l'immobilisation du chantier.

*Des exemples de points critiques et de points d'arrêt sont donnés au paragraphe 2.3.*

### 2.2.2

## JUGEMENT DE LA CONSULTATION

Le maître d'oeuvre doit conseiller au maître d'ouvrage de tenir compte des critères déterminants pour la qualité, et notamment :

- . l'organisation "qualité" de l'entreprise,
- . les références de l'entreprise,
- . les moyens prévus pour les études d'exécution,
- . les références des sous-traitants,
- . les moyens et méthodes de l'entreprise,
- . la qualité du dossier technique présenté par l'entreprise.

Dans le cas d'appel d'offres restreint, certains de ces critères doivent être appréciés dès le jugement de l'appel de candidatures car il sera fort difficile au moment du jugement des offres de remettre en question l'aptitude d'une entreprise déjà reconnue compétente par son admission à soumissionner.

Dans tous les cas, le choix ne doit pas se porter automatiquement sur le moins disant ( Cf circulaire du 25 Septembre 1991 - ECONOMIE).

A la signature du marché, l'entreprise fournira des informations complémentaires sur l'organisation du chantier et en particulier sur le personnel d'encadrement.

### 2.2.3

### PREPARATION DU CHANTIER

Pendant la période de préparation du chantier, dont le délai doit rester incompressible, le maître d'oeuvre doit :

- préciser et confirmer :
  - la procédure de circulation et de visa des documents et de leur modification éventuelle ;
  - la gestion des modifications apportées aux dessins d'exécution ;
  - les dispositions prévues pour gérer les interfaces techniques et organisationnelles ;
  - les points critiques et les points d'arrêt, ainsi que les contrôles prévus pour chacun de ces points.
- assurer le contrôle des documents fournis par l'entreprise (calendrier des études, notes de calculs, dessins d'exécution, PAQ, PHS) et viser ces documents avec ou sans observations dans les délais prévus au marché ;
- organiser ses propres tâches( Cf chapitre 1 ) en tenant compte des mises au point effectuées pendant la période de préparation du marché;
- coordonner les PAQ des différents intervenants dans le cas de marchés séparés.

*Cela peut alors nécessiter la mise en place d'un schéma directeur de la qualité*

### 2.2.4

### PENDANT L'EXECUTION DES TRAVAUX

Le maître d'oeuvre a l'obligation de s'assurer de la qualité de l'ouvrage et de sa conformité aux stipulations du marché.

Il doit, notamment :

- éviter au maximum de modifier les dispositions contractuelles ;
- veiller à ce que l'entreprise produise bien les documents prévus dans le PAQ ;
- s'assurer du contrôle par l'entreprise de la conformité des produits et fournitures;
- s'assurer de la conformité aux procédures des méthodes d'exécution utilisées ;
- vérifier que tous les documents de suivi sont établis et correctement renseignés ;
- contrôler par sondage l'efficacité du contrôle de l'entrepreneur ;
- moduler le contrôle extérieur en fonction de la fiabilité du contrôle interne;
- se prononcer sur la levée des points d'arrêts dans le délai prévu au marché afin de ne pas immobiliser indûment l'entreprise ;
- contrôler le traitement des non conformités ;



- veiller à l'actualisation du PAQ si nécessaire ;
- s'assurer de la fiabilité des dispositions de gestion de la qualité mises en oeuvre par l'entreprise ;
- suppléer le contrôle de l'entreprise en cas de défaillance et engager en fonction de la qualité obtenue, les actions correctives qui pourraient s'imposer.

### 2.3

## POINTS CRITIQUES ET POINTS D'ARRÊT

Parmi les points de l'exécution, qui doivent retenir l'attention, deux situations peuvent entraîner une action de contrôle particulière :

**"Point critique"** : point de l'exécution qui nécessite une matérialisation du contrôle interne sur un document de suivi d'exécution ainsi qu'une information préalable du contrôle extérieur pour qu'il puisse, s'il le juge utile, effectuer son contrôle. L'intervention du contrôle extérieur n'est pas nécessaire à la poursuite de l'exécution.

**"Point d'arrêt"** : point critique pour lequel un accord formel du maître d'oeuvre ou d'un organisme mandaté par lui est nécessaire à la poursuite de l'exécution. Les délais de préavis et les délais de réponse du maître d'oeuvre sont fixés dans le CCAP, qui doit préciser les dispositions à prendre par l'entreprise, à l'issue du délai de réponse, en l'absence de réaction du maître d'oeuvre.

Le tableau de la page suivante présente par nature de travaux des exemples de points critiques et de points d'arrêt .



SETRA

EXEMPLES DE POINTS CRITIQUES ET DE POINTS D'ARRÊT

DESIGNATION		PC	PA
<b>1</b>	<b>. Implantation de l'ouvrage</b>		
	■. Implantation générale - piquetage — — — — —		X
	■. Implantation des fouilles — — — — —	X	
<b>2</b>	<b>. Travaux de fondations superficielles *</b>		
	■. Conformité des fonds de fouilles — — — — —		X
<b>3</b>	<b>. Travaux de fondations profondes *</b>		
	■. Implantation des éléments — — — — —	X	
	■. Niveau d'assise atteint — — — — —		X
	■. Réception des fondations profondes — — — — —		X
<b>4</b>	<b>. Etaisements - cintres **</b>		
	■. Portance du terrain d'assise — — — — —	X	
	■. Réception des ouvrages provisoires de première catégorie et des matériels spéciaux — — — — —	X	
<b>5</b>	<b>. Coffrages</b>		
	■. Epreuve de convenance des bétons pour parements fins et ouvragés — — — — —	X	
	■. Contrôle de la mise en oeuvre des coffrages — — — — —	X	
	■. Essais de convenance du traitement de surface — — — — —	X	
<b>6</b>	<b>. Armatures de béton armé</b>		
	■. Contrôle de la fabrication des cages et panneaux d'armatures***	X	
	■. Réception du ferrailage et de sa mise en place dans les coffrages — — — — —	X	

\* Pour plus de détails se reporter au fascicule 68 du CCTG.

\*\* Il est rappelé que les projets des étaisements, des échafaudages de service et des dispositifs de protection de première catégorie ainsi que le projet des ouvrages spéciaux doivent être visés par le maître d'oeuvre, après visa du COP.

\*\*\* Dans le cas où ce contrôle n'est plus possible après mise en place dans les coffrages.

DESIGNATION		PC	PA
<b>7 . Armatures de précontrainte par post-tension</b>			
■. Contrôle de la mise en place dans les coffrages	_____	X	
■. Autorisation de mise en tension *	_____		X
■. Contrôles de la mise en tension	_____	X	X
■. Réception de la mise en tension avant coupe des armatures	_____	X	X
■. Epreuve de convenance du coulis	_____	X	X
■. Autorisation d'injecter	_____	X	X
■. Contrôles de l'injection	_____	X	
<b>8 . Bétonnage</b>			
■. Réception de la centrale de fabrication	_____	X	
■. Epreuve de convenance	_____	X	
■. Autorisation de bétonnage	_____		X
■. Contrôle de la mise en oeuvre	_____	X	
<b>9 . Décoffrage - Décintrement **</b>			
■. Epreuve d'information de résistance du béton	_____	X	
■. Opération de décoffrage	_____	X	
■. Autorisation de décintrement	_____		X
<b>10 . Etanchéité - Equipements</b>			
■. Réception du support	_____		X
■. Réception des réglages avant scellement	_____		X
<b>11 . Autorisation de réaliser les épreuves de l'ouvrage</b>			X

\* L'opération de mise en tension ne peut commencer qu'après transmission par le CMP au maître d'oeuvre de l'attestation de contrôle préalable du matériel et de la résistance du béton. Ce point d'arrêt peut suivant les circonstances devenir un point critique, par exemple en cas de périodicité rapprochée des mises en tension.

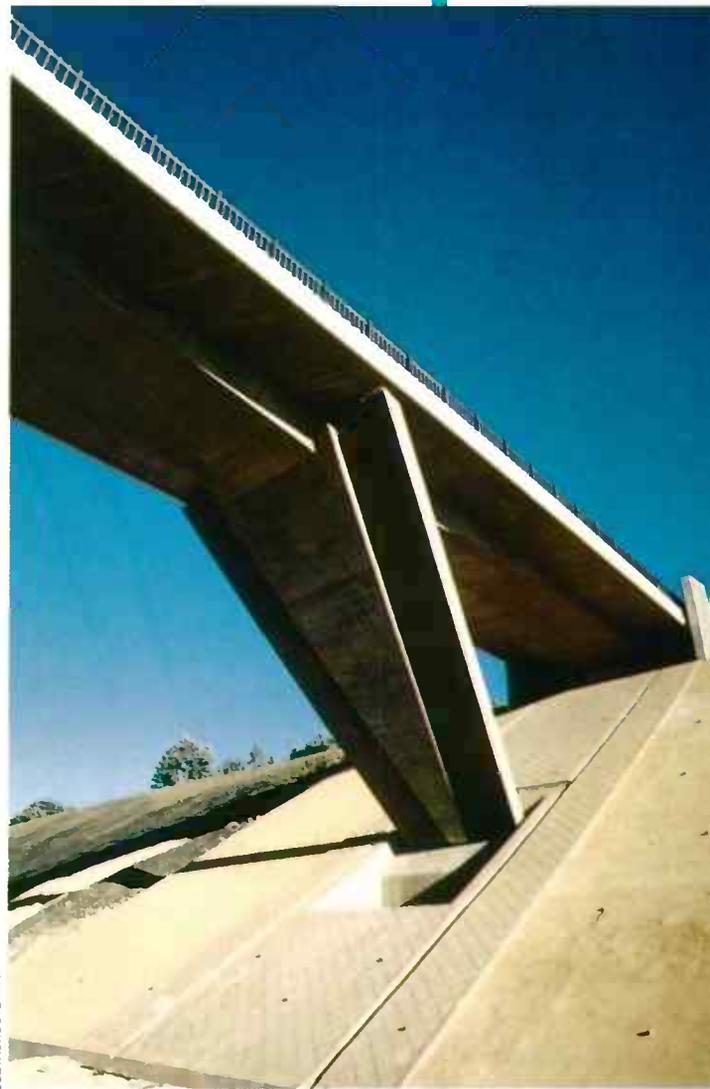
\*\* Il est rappelé que l'état des parements doit faire l'objet d'un constat contradictoire et que la résistance caractéristique du béton doit faire l'objet d'une épreuve de contrôle.

NOTA : Le marché pourra préciser les livraisons de fournitures pour lesquelles le maître d'oeuvre désire être informé afin d'effectuer un contrôle extérieur.

**Page laissée blanche intentionnellement**

# 3

## ***PROCEDURES D'EXECUTION ET CONTROLES***



SCETAURROUTE - A 57

### 3.1

## GENERALITES

### 3.1.1

## PROCEDURES D'EXECUTION

● Les procédures d'exécution ont pour objet de définir les éléments d'organisation nécessaires à l'exécution des travaux et qui concourent à l'obtention de la qualité ( Cf § 2.1.1).

● Elles sont établies par l'entreprise et sous sa responsabilité. Le maître d'oeuvre vise avec ou sans observations, celles d'entre elles dont il a exigé la production ( Cf § 2.1.3 ).

● Suivant la spécificité de l'ouvrage, son importance, sa technicité, les procédures peuvent se présenter sous diverses formes:

■ dans les cas simples : une procédure unique regroupant toutes les informations peut être suffisante ( ouvrage en béton armé courant ) ;

■ dans les autres cas, les procédures peuvent être réparties, par exemple pour un pont :

■ Par phase ou partie d'ouvrage :

- implantation - terrassements
- fondations
- appuis en élévation ( coffrage - ferrailage - bétonnage )
- tablier ( étaieiment - coffrage - ferrailage - bétonnage )
- équipements du tablier - finitions

■ Par nature de travaux :

- implantation - terrassements
- étaieiment
- coffrages ( appuis en élévation - tablier )
- ferrailage ( appuis en élévation - tablier )
- bétonnage ( appuis en élévation - tablier )
- équipements du tablier - finitions

Les adaptations des procédures d'exécution, si cela est nécessaire, doivent être réalisées en accord entre le maître d'oeuvre et l'entrepreneur . Les procédures sont alors mises à jour.

\* Il est rappelé que la liste des procédures et l'échéancier de leur établissement doivent figurer dans la note d'organisation générale.

## CONTROLES

L'Organisation des contrôles constitue l'élément clef de la gestion de la qualité.

Les contrôles sont essentiellement de deux natures :

<b>CONTROLE INTERIEUR</b> (à l'entreprise)	<b>CONTROLE INTERNE</b> ► Contrôle par le chantier de ses propres tâches  <b>CONTROLE EXTERNE</b> ► Surveillance et assistance du contrôle interne par un représentant indépendant de la direction du chantier.
<b>CONTROLE EXTERIEUR</b> (du maître d'oeuvre)	Contrôle exercé par le maître d'oeuvre pour surveiller le contrôle intérieur et contrôler la conformité aux spécifications.

■ **Le contrôle interne est l'élément le plus fondamental** de l'organisation du travail suivant les principes de l'assurance de la qualité. En effet :

- Les procédures sont la formalisation précise des réflexions sur les méthodes et les moyens, formalisation qui n'était jusqu'à présent que partiellement réalisée.
- Le contrôle interne implique :
  - **un transfert partiel de fait** de certaines activités exercées auparavant par le maître d'oeuvre,
  - **une modification** des comportements et des habitudes.

L'exercice du contrôle interne est une obligation contractuelle de l'entreprise. Les contrôles internes sont rythmés par les "points critiques" et les "points d'arrêt" ( Cf § 2.3 ). Ils sont matérialisés sur les **documents de suivi d'exécution qui attestent que la qualité requise et formalisée est obtenue** dans le cadre de l'organisation générale qualité du chantier et de l'entreprise.

Ils sont réalisés sous l'autorité du responsable du chantier dans les conditions définies par le PAQ :

- par l'exécutant ( on l'appelle alors parfois autocontrôle )
- par sa hiérarchie
- par un prestataire extérieur pour le compte du chantier (si celui-ci par exemple ne dispose pas des moyens nécessaires).

Les documents de suivi font l'objet d'une signature des personnes qui ont effectivement exécuté les contrôles.

Outre la désignation du responsable de certains postes de travaux (chargé des ouvrages provisoires "COP" - chargé de la mise en précontrainte "CMP"), le fascicule 65 A fait obligation de désigner nommément le responsable de chaque tâche de contrôle interne.

■ **Le contrôle interne** s'applique au choix et à la fourniture des matériaux, produits et composants, aux matériels et conditions de fabrication, aux moyens et conditions de transport, manutention et stockage, aux conditions de mise en oeuvre et de mise en service.

■ **Le contrôle externe**, quand il existe, est exercé dans le cadre du "contrôle intérieur" à l'entreprise par un responsable indépendant de la direction du chantier et directement rattaché à la direction qualité de l'entreprise. Il a pour objectif de s'assurer que le contrôle interne est correctement mis en oeuvre et d'apporter au chantier assistance et conseils. Son existence permet éventuellement au maître d'oeuvre de déléguer certains contrôles de conformité. Il peut être réalisé par un prestataire extérieur pour le compte de la direction de l'entreprise.

Conformément au commentaire \*\*\* \* de l'article 21 du Fascicule 65 A, il n'est pas prévu de contrôle externe sauf si le marché le prescrit, par exemple pour les grands ouvrages ou les ouvrages de technicité particulière, ou si l'entreprise le juge utile.

En ce qui concerne les contrôles et épreuves, la rédaction du fascicule 65 A s'inspire des principes suivants:

- Toutes les épreuves d'études sont effectuées par l'entrepreneur et leurs résultats sont soumis au maître d'oeuvre.

- Les épreuves de convenance sont de préférence effectuées dans le cadre du contrôle interne. Leurs résultats sont soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre. Les modalités de réalisation de ces épreuves ainsi que leur rémunération éventuelle doivent être précisées dans le marché.

- Les épreuves d'information sont effectuées par l'entrepreneur.

Les contrôles de conformité sont de la responsabilité du maître d'oeuvre (contrôle extérieur) même si celui-ci transfère à l'entrepreneur la réalisation des essais correspondants moyennant un prix prévu au marché.

#### 3.1.3

### STIPULATIONS DU FASCICULE 65 A

— Les articles 3.2 à 3.7 résument de façon synthétique les exigences du fascicule 65 A en ce qui concerne:

- les données et les informations à faire figurer dans les procédures d'exécution (doivent être de manière générale présentés : les moyens de l'entreprise, les matériaux et fournitures, les modes opératoires et les conditions d'exercice du contrôle interne);
- les contrôles à effectuer dans le cadre de l'exercice du contrôle interne du chantier.

— Sont successivement traités ci-après :

- les ouvrages provisoires autres que les coffrages ;
- les parements et autres surfaces coffrées ;
- les armatures de béton armé ;
- la précontrainte par post-tension ;
- les bétons ;
- les éléments préfabriqués.

*Il est rappelé que pour les techniques particulières, et les ouvrages importants en béton précontraint, on devrait se reporter aux compléments du fascicule 65 A du CCTG.*

#### 3.2

### OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE COFFRAGES

#### 3.2.1

#### REPARTITION DES OUVRAGES PROVISOIRES

#### Désignation et rôle du " chargé des ouvrages provisoires " (Art.41 et 42)

- Rattachement des "OP" (Ouvrages Provisoires) aux catégories 1 ou 2 définies dans le fascicule 65 A en l'absence d'une répartition figurant au marché.

- Désignation du "COP" (Chargé des Ouvrages Provisoires) soumise à l'acceptation du maître d'oeuvre, avec références professionnelles et situation dans l'entreprise. Pour les "OP" de 2° catégorie, le "COP" peut être le responsable du chantier sauf prescription particulière du marché.
- Le "COP" reçoit délégation de l'entrepreneur pour assurer toutes les coordinations nécessaires à l'utilisation des ouvrages provisoires (conception - exécution - sécurité du personnel et des tiers).
- Il doit s'assurer que :
  - les données de base des études ont été vérifiées et que toutes les précisions nécessaires à l'exécution ont été prises en compte ;
  - les études de l'exécution des ouvrages sont conformes et que ces études ont été bien interprétées.

### 3.2.2 PROCEDURE DE MISE EN OEUVRE DES OUVRAGES PROVISOIRES (Art.43 à 48)

- La procédure doit préciser la succession détaillée de toutes les phases opératoires avec les chargements et les réglages correspondants, prévus dans le projet des ouvrages provisoires. Elle doit aussi rappeler les contrôles à effectuer :
- Avant tout commencement d'exécution, le projet des ouvrages provisoires est visé par le "COP". Il doit être disponible sur le chantier.
- Lors de la livraison sur le chantier, le "COP" établit une attestation certifiant que les matériaux et matériels destinés aux ouvrages provisoires sont soit neufs, soit remis en état, de façon à donner des garanties équivalentes à celles de produits neufs. Cette attestation est remise au maître d'oeuvre pour les ouvrages provisoires de première catégorie ou tenue à sa disposition pour les ouvrages de deuxième catégorie.

#### ■ Pour les ouvrages provisoires de 1ère catégorie :

- Production par l'entreprise des spécifications des matériels utilisés et justifications correspondantes (notes de calculs - PV d'essais - certificats de conformité).
- Consignes de chantier concernant l'utilisation des "OP" et de tout matériel exerçant une action sur les "OP" ou sur l'ouvrage définitif en phase provisoire.
- Dispositions prises à l'égard de tout élément dont la défaillance risquerait d'avoir des conséquences graves pour la sécurité.

#### ■ Pour les étaielements, les échafaudages de service, les plates-formes de travail et les dispositifs de protection, de 1ère catégorie, le projet est soumis au visa du maître d'oeuvre.

#### ■ Pour les matériels spéciaux, les documents concernant la résistance interne et la déformabilité des matériels font l'objet de vérifications spécifiques effectuées par un organisme spécialisé (contresignature par le "COP" des certificats et PV d'essais et transmission au maître d'oeuvre avant utilisation). Les autres documents relatifs à l'équilibre statique des appuis et à leurs fixations sont soumis au visa du maître d'oeuvre.



SETRA

- **Pour les étaitements, les échafaudages de service et plates-formes de travail, de 2<sup>o</sup> catégorie**, les documents sont tenus à disposition du maître d'oeuvre. Pour les étaitements destinés à supporter une partie d'ouvrage, un schéma définissant le principe et la constitution de l'OP, est envoyé au maître d'oeuvre, 15 jours au moins avant le début de l'exécution.
- **Pour les dispositifs de protection de 2<sup>o</sup> catégorie**, visa par le maître d'oeuvre des hypothèses qualitatives et numériques de base du dimensionnement et du principe de la constitution des dispositifs.

#### 3.2.3

### CONTROLE INTERNE DES OUVRAGES PROVISOIRES

#### 1. MODALITES DU CONTROLE INTERNE (Art 42.2 )

- Modalités à préciser dans la procédure correspondante.
- Si le marché le prescrit, le "COP", avant tout début d'opération, établit et transmet au maître d'oeuvre les attestations récapitulant les vérifications obligatoirement effectuées par lui et certifiant la réparation des non conformités éventuellement constatées. Il atteste en conséquence l'aptitude à la mise en service des "OP".

#### 2. QUALITE DES MATERIAUX ET MATERIELS (Art 44.1.)

- Pour chaque livraison sur le chantier, le COP établit une autre attestation certifiant :
  - . soit qu'il s'agit de produits neufs,
  - . soit si les produits ne sont pas neufs, dans la mesure où le marché ne l'interdit pas, qu'il s'agit de produits vérifiés, triés et remis en état pour donner une garantie équivalente à celle des produits neufs.

L'attestation est transmise au maître d'oeuvre pour les "OP" de 1<sup>ère</sup> catégorie et elle est tenue à sa disposition sur le chantier pour les "OP" de 2<sup>ème</sup> catégorie.

- Le réemploi est autorisé tant que la déformation ou les effets de la fatigue ne risquent pas de compromettre la sécurité. S'il y a lieu, le nombre de réemplois admissibles est mentionné sur les dessins d'exécution.

- Le "COP" certifie la validité de la réparation des matériaux ou matériels dégradés réparés en atelier.

#### 3. EXECUTION - UTILISATION DES "OP" (Art. 44.2 et 45 à 48)

- Le contrôle des déformations des "OP" est effectué par nivellements à charge de l'entrepreneur, grâce à des repères placés en des points soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre. Les résultats des mesures sont transmis au maître d'oeuvre. Toutes dispositions doivent être prises pour éviter des déformations préjudiciables.

- L'entretien régulier des "OP" est assuré par l'entrepreneur.

### 3.3

## PAREMENTS ET AUTRES SURFACES COFFREES ( Art.. 55 )

Si l'ouvrage comporte des parements fins ou ouvragés, et si le PAQ est de degré 3, l'établissement d'une procédure relative aux parements est obligatoire.

### 3.3.1 MATERIAUX ET FOURNITURES

- Rappel de la qualité et de la provenance des constituants du béton.
- Définition du produit de démoulage.
- Dispositions assurant l'homogénéité de l'approvisionnement du ciment et des granulats, pour les parements fins et s'il y a lieu pour les parements ouvragés.
- Qualité et provenance des colorants des panneaux préfabriqués en béton incorporés à l'ouvrage, si nécessaire. Proposition au maître d'oeuvre pour acceptation.

### 3.3.2 MOYENS DE L'ENTREPRISE ( Personnel et Matériels)

- Qualité et provenance des parois de coffrage pour chaque type de surface.
- Conditions de premier emploi et de réemploi des coffrages.
- Rappel des moyens de fabrication et de mise en place du béton.
- Matériels de traitement des surfaces et si nécessaire définition des moyens d'accès.

### 3.3.3 MODES OPERATOIRES.

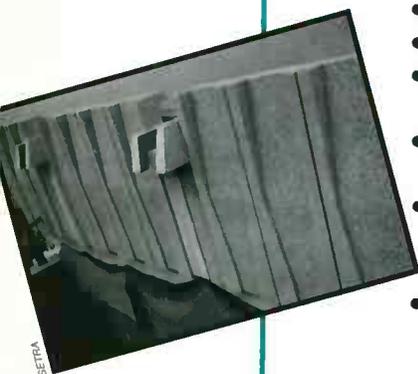
Pour chaque groupe de coffrage :

- Conditions de mise en place des différentes parties.
- Dispositifs intérieurs au béton pour fixation du coffrage et calage des armatures
- Consignes pour la préparation et la mise en oeuvre des coffrages et pour le décoffrage.
- Si les trous doivent subsister après décoffrage, (à préciser sur les dessins d'exécution), conditions de réalisation de l'étude d'aspect si elle est nécessaire.
- Pour les parements fins ou ouvragés :
  - Plan de réemploi des coffrages, s'il est autorisé.
  - Conditions de vibration du béton pour en assurer l'homogénéité.
- En cas de traitement de surface après décoffrage, justification de l'aptitude du matériel et de la qualification du personnel.

### 3.3.4 CONTROLE INTERNE (Art. 55.4 et 55.5)

Modalités des contrôles à définir pendant la mise en oeuvre des coffrages et définition des documents de suivi à transmettre au maître d'oeuvre avec en particulier :

- Contrôles avant mise en place des armatures - résultats à transmettre au maître d'oeuvre avant le début du ferrailage.
- Contrôles avant bétonnage - résultats à transmettre au maître d'oeuvre avant bétonnage.



- Dispositions complémentaires relatives aux parements pour le contrôle interne des constituants et de la fabrication des bétons (notamment provenance des ciments - régularité de la composition granulométrique).
- Pour les parements fins et s'il y a lieu ouvragés, épreuve de convenance obligatoire réalisée à une échelle représentative aux conditions définies par le maître d'oeuvre ou soumises à son visa.
- Dans le cas de traitement de surface, les modalités du contrôle interne concernent:
  - l'épreuve d'étude éventuelle et l'épreuve de convenance pour chaque technique;
  - la nature, la fréquence et l'emplacement des contrôles.
- Conditions de réparation des imperfections et non conformités. Un essai de convenance doit être réeffectué sauf si un traitement de surface est prévu après réparation ou s'il s'agit de réparations de petites surfaces d'éléments préfabriqués, pour lesquels l'entrepreneur accepte le risque de mise au rebut si la réparation n'est pas satisfaisante.

## 3.4

### ARMATURES DE BETON ARME (Art. 65.1.)

#### 3.4.1 MATERIAUX ET FOURNITURES

- Préciser : catégories, nuances et provenances des armatures dans la procédure.

#### 3.4.2 MOYENS DE L'ENTREPRISE

- Conditions de coupe, de façonnage et d'assemblage des cages d'armatures et recours éventuel à un intermédiaire pour le préfaçonnage.
- Si le façonnage est sous-traité, le choix du façonnier est soumis à l'acceptation du maître d'oeuvre.
- Processus de soudage à définir avant l'exécution avec toutes les modalités de réalisation correspondantes. Des essais de convenance sont effectués dans les cas où la soudure assure une liaison mécanique.

#### 3.4.3 MODES OPERATOIRES

- Conditions de mise en place des armatures dans les coffrages, notamment conditions de calage et d'arrimage.
- Dispositions prévues pour assurer la sécurité vis à vis des armatures en attente.

#### 3.4.4 CONTROLE INTERNE

- Les modalités du contrôle interne durant les opérations de conditionnement, manutention, stockage, acceptation des lots et mise en oeuvre sont à préciser dans la procédure correspondante.

## 3.5

# ARMATURES DE PRECONTRAINTE PAR POST-TENSION

(Art. 95.2. et 95.3.)

## 3.5.1 MATERIAUX ET FOURNITURES

- Nature et origine des matériaux, fournitures des armatures et accessoires de précontrainte.

## 3.5.2 MOYENS DE L'ENTREPRISE

### Personnel

- Nom du Chargé de la Mise en Précontrainte - "CMP".
- Origine et références du personnel responsable.
- Moyens en personnel.

### Matériels

- Description des matériels et instructions d'emploi.
- Procès-verbaux de tarage des vérins et d'étalonnage des manomètres.

## 3.5.3 MODES OPERATOIRES

### Mise en place des unités

- Mode de manutention et mise en place des conduits et armatures.
- Mode d'enfilage des armatures.
- Mode d'obtention de la continuité de forme et d'étanchéité des conduits.
- Position et mise en place des événements et purges.

### Mise en tension des armatures

- Consignes de vérification de la résistance du béton.
- Consignes de mise en tension :
  - Ordre de mise en tension.
  - Etats de chargement associés à chaque séquence de précontrainte.
  - Relation force-allongement et valeur escomptée du coefficient de transmission.
  - Méthode de mesures des forces et allongements.
  - Condition de l'épreuve de convenance de mesure du coefficient de transmission (si spécifié).
  - Consignes et mesures de sécurité.
  - Conduite à tenir en cas d'anomalie.
  - Reception de la mise en tension avant la coupe des armatures.

### Protection des armatures

- Protection provisoire :
  - Nature et s'il y a lieu conditions de renouvellement.
  - Nature des protections des ancrages.
  - Précautions à prendre en cas de températures extrêmes.

- Protection définitive :
  - Caractéristiques du coulis, en particulier : durée pratique d'utilisation et durée de durcissement.
  - Position des événements et ordre de lavage et de soufflage des conduits (si prévu).
  - Conditions particulières sur les constituants et la fabrication du coulis.
  - Ordre détaillé des injections.
  - Volume de coulis à prévoir par conduit ou groupe de conduits.
  - Nature et mode d'exécution des cachetages.
  - Consignes en cas d'anomalies et mesures pour maîtriser la durée d'injectabilité (éventuellement).
  - Autorisation d'injecter.

#### 3.5.4 CONTROLE INTERNE

##### 1. DESIGNATION ET ROLE DU CMP ( Art. 93.1 )

- Justification auprès du maître d'oeuvre de la qualification du " chargé de la mise en précontrainte " (CMP), qui doit avoir suivi un stage de formation ou être agréé par l'entreprise distributrice du procédé de précontrainte.
- Le CMP assure la direction des mises en tension et des injections.

##### 2. CONTROLES DES FOURNITURES ( Art. 92.1.4 )

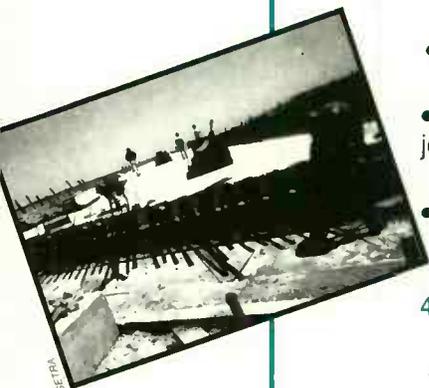
- Identification des lots d'armatures, dispositifs d'ancrage et accessoires.
- Examen de leur état réel (absence de rouille, etc...).
- Vérification du bordereau de livraison et du certificat de conformité aux spécifications.
- Contrôle des conditions de stockage.

##### 3. CONTROLES PREALABLES AUX MISES EN TENSION ( Art. 93.3 )

- Vérification de la résistance du béton.
- Tarage des vérins , étalonnage et vérification des manomètres - Procès- verbaux joints aux fiches de contrôle.
- Transmission au maître d'oeuvre de l'attestation de contrôles préalables.

##### 4. CONTROLES DE LA MISE EN TENSION ( Art. 95.4 )

- Transmission par le CMP au maître d'oeuvre des fiches de mise en tension.
- Opérations dirigées par le CMP suivant mode opératoire normalisé.



- Pressions et allongements ( $P_0$  et  $A_0$  pression et allongement à obtenir) :
  - Mesure des allongements :
    - à 3 paliers de pression inférieure à  $0,9 P_0$
    - à  $P_a$  (pression d'alerte) =  $0,95 P_0$
    - à  $P_0$  ou légèrement en dessous si  $1,10 A_0$  est atteint.
  - Montée en pression arrêtée si  $P_0$  est atteint ou si l'allongement atteint  $1,10 A_0$
  - Mise en tension satisfaisante si  $P_0$  est atteint pour :  $0,95 A_0 < A < 1,10 A_0$ . Sinon appliquer la procédure d'anomalie.
- Rentrée d'ancrage - Mesure avec une précision de l'ordre du millimètre.
- Mesure du coefficient de transmission (si le marché le prescrit).
- Mesures à prendre en cas d'anomalie :
  - Sur parties non encore bétonnées - améliorer la qualité d'exécution - nouvelle mesure.
  - Sur parties bétonnées - nouveaux calculs avec valeur des coefficients de frottement corrigés. En cas d'insuffisance, mise en oeuvre d'une précontrainte complémentaire.

#### 5. CONTROLES DE LA PROTECTION PROVISOIRE (Art. 91 et 93.4 )

Vérification du délai de validité de la protection provisoire des câbles.

#### 6. CONTROLES DE L'INJECTION ( Art. 95.5 )

##### ■ Contrôles avant injection.

- Essai d'étanchéité des conduits (s'il est prévu au marché) sous vide ou sous pression d'eau  $< 0,3$  MPa.
- En cas de communications importantes entre conduits, injection simultanée avec accord du maître d'oeuvre.
- Epreuve de convenance du coulis à réaliser 24 heures au plus tard avant le début de l'injection.
- Vérification du réglage de la machine à chaque démarrage de poste de travail, par contrôle de la fluidité du coulis dont la valeur à la fabrication doit être comprise entre 13 et 25 secondes.

##### ■ Contrôles en cours d'injection.

- Essais de fluidité : trois par poste de travail - Par essai, un prélèvement à la fabrication, un à la sortie du conduit - l'écart entre les temps d'écoulement doit être inférieur à 4 secondes.
  - Résultat à la fabrication non conforme : rebut de la gâchée - réglage de la machine.
  - Résultat à la sortie non conforme : poursuite de l'injection jusqu'à fluidité normale.

● Essais d'exsudation :

- Un prélèvement à chaque démarrage de poste - 1ère mesure à 3 heures.
- En cours d'injection, une fois par poste, un prélèvement à la fabrication, un prélèvement à la sortie.
- L'exsudation doit rester inférieure à 2 %

(Des contrôles non destructifs a posteriori peuvent être réalisés au titre du contrôle extérieur - leur nombre et leurs emplacements sont fixés par le maître d'oeuvre.)

## 3.6

## BETONNAGE

### 3.6.1

### MATERIAUX ET FOURNITURES

#### 1. JUSTIFICATION DE LA COMPOSITION DU BETON (Art. 75.1.2)

Le choix et le dosage des constituants doivent conférer une compacité convenable respectant les différentes exigences ( parements - performances - conditions de transport et mise en oeuvre, durabilité ).

#### ■ Justification de la résistance caractéristique :

- **Si le béton dispose de références probantes**, deux conditions sont exigées :
  - Fabrication et mise en oeuvre antérieures dans des conditions équivalentes.
  - Les n résultats de résistance à 28 j des épreuves de contrôle (avec consistance située dans la fourchette requise), vérifient :

$$n \geq 12 \text{ et } f_c - k(n) S \geq f_{c,28}$$

avec

$f_c$  = moyenne arithmétique des n résultats

S = estimation de l'écart type de la distribution des résistances

k(n) = coefficient fonction du nombre de résultats :

n	12	16	20	30	40	75	100	200
k(n)	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,86	1,80

- **Si le béton ne dispose pas de références probantes :**

. Epreuve d'étude en laboratoire avec une gâchée suivant la formule nominale pour essai de consistance et confection de 3 éprouvettes pour essai de compression.

. Deux conditions :

- Consistance dans la fourchette requise

-  $f_{CE}$  moyenne des 3 essais :

$$\begin{aligned} f_{CE} &\geq f_{c,28} + \lambda (C_E - C_{\min}) \\ f_{CE} &\geq 1,1 f_{c,28} \end{aligned}$$

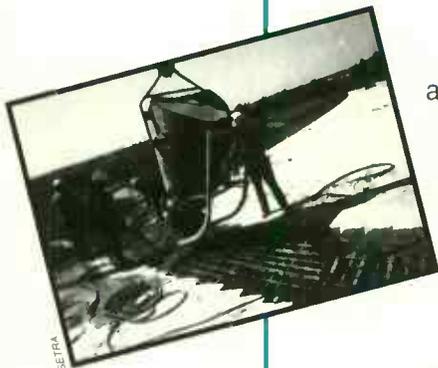
avec

$C_{\min}$  = valeur mini de la résistance à 28 j du ciment ressortant de la norme

$C_E$  = résistance à la compression à 28 j du ciment utilisé

$\lambda$  = coefficient pris égal à 1 sauf justification probante

$C_{\min}$  peut être pris supérieur à la norme si les résultats de l'autocontrôle du fournisseur permettent de le justifier.



### ■ Pas de justification de la résistance caractéristique :

- si elle n'est pas spécifiée ;
- pour un béton à "caractères normalisés" ( BCN ) fourni par l'usine bénéficiant de la marque NF ( parmi les critères figure la résistance ) ;
- si le béton a une résistance caractéristique inférieure ou égale à 25 MPa mais avec un dosage minimal fonction de l'environnement ( article 71.1. du Fascicule 65 A ).

### 2. EPREUVE DE CONVENANCE (Art. 77.1.)

- Vérification par le maître d'oeuvre que les prescriptions de fabrication, de transport et de mise en oeuvre inscrites au marché sont respectées, que les dispositions prévues au PAQ sont en place et que les résultats prescrits sont obtenus.
- Pour chaque type de béton, fourniture par l'entrepreneur d'au moins une gâchée suivant la formule nominale pour que le maître d'oeuvre fasse effectuer un contrôle de conformité dans les conditions définies pour l'épreuve de contrôle.
- Exécution par l'entrepreneur d'un élément de béton si la partie d'ouvrage comporte des parements fins ou ouvragés ou si le marché le prescrit.
- Autorisation de bétonnage après obtention de résultats favorables sous réserve que les contrôles du ferrailage, du câblage, des coffrages et ouvrages provisoires soient satisfaisants. Sinon report du bétonnage et nouvelle épreuve après adaptation.

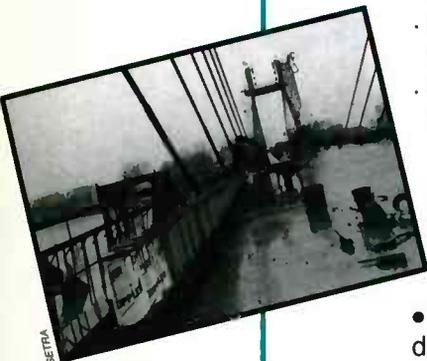
### 3.6.2 MOYENS DE L'ENTREPRISE

- Définition dans la procédure des moyens en personnel et en matériel de fabrication, de transport, de manutention et de mise en oeuvre.
- Définition du niveau du matériel de fabrication du béton suivant les prescriptions de l'annexe A2 du fascicule 65 A.

### 3.6.3 MODES OPERATOIRES (Art. 75.2)

Le "Programme de bétonnage" précise pour chaque phase :

- Matériel pour manutention et mise en place (nature - répartition - caractéristiques).
- Moyens en réserve et dispositions contre les défaillances éventuelles.
- Temps maximum entre la fin de fabrication et la fin de mise en place.
- Ordre de réalisation du bétonnage (prise en compte des déformations des ouvrages provisoires).
- Disposition des parois de coffrage à mettre éventuellement en place en cours de bétonnage.
- Position et mode de traitement des reprises.
- Surépaisseurs maximales avant réglage des surfaces non coffrées admises dans le calcul des ouvrages provisoires.
- Moyens de réglage et de finition des surfaces non coffrées.
- Moyens et conditions de réalisation de la cure.
- Conditions relatives aux parements.
- Dispositions à prendre en cas de reprise accidentelle.
- Epreuves d'information à effectuer si nécessaire.
- Dispositions relatives au décoffrage et au décintrement (méthodologie et épreuves d'information sur la résistance du béton).



#### 3.6.4

#### CONTROLE INTERNE ET EPREUVE DE CONTROLE

##### CONTROLE INTERNE DE L'EXECUTION ( Art. 76.2. )

- Vérification et conditions d'acceptation sur chantier des constituants du béton et des bétons prêts à l'emploi ( BPE ).
- Contrôles du matériel et de la fabrication portant sur le stockage des constituants, le respect du dosage, l'homogénéité du mélange.
- Vérification des temps de transport et d'attente du béton.
- Conditions d'acceptation du béton frais sur le chantier ( bordereaux de livraison, ... ).
- Contrôle de la mise en oeuvre ( vibration, reprises, ... ).
- Epreuves d'information s'il y a lieu.
- Contrôles préalables au décoffrage et au décintrement.

##### EPREUVE DE CONTROLE ( Art. 77.2. ) ( en principe à charge du contrôle extérieur)

##### Définition et consistance.

- Vérification par le maître d'oeuvre de l'exécution du contrôle interne dans les conditions du PAQ et de l'obtention des résultats prévus.
- Prélèvements pour essais de résistance à la compression à 28 j et pour essais au cône d'Abrams si le marché le prescrit.
- Contrôle éventuel de caractéristiques complémentaires dans les conditions du marché ( résistance à la traction par exemple ).

##### Echantillonnage et essais

- Chaque prélèvement sur chantier avant mise en place est issu d'une seule gâchée ou charge.
- Une gâchée ou charge ne peut donner lieu qu'à un seul prélèvement.
- Volume de chaque prélèvement : au moins 1,5 fois le volume nécessaire aux essais.
- Par lot d'emploi ( semelle, fût de pile ou partie de fût de pile coulée en une seule fois, ... ) trois prélèvements sauf dispositions contraires du marché ( les trois gâchées sont prises au hasard).
- Pour chaque prélèvement :
  - Une mesure de consistance au cône d'Abrams.
  - Trois éprouvettes pour mesure résistance à compression à 28 j, le résultat applicable au prélèvement est la moyenne arithmétique des valeurs.
  - Essais complémentaires éventuels fixés par le marché.

##### Critères de conformité

- Consistance du béton frais. Le lot est conforme si tous les résultats sont dans la fourchette requise . Si un seul résultat est extérieur à la fourchette, la gâchée peut être mise au rebut et un nouvel essai est réalisé sur la gâchée suivante. Si le résultat est encore extérieur, **le bétonnage est arrêté** jusqu'à détection des causes et modification du réglage de la centrale.
- Résistance à la compression à 28 j. Le lot est conforme si deux conditions sont remplies:

$$\begin{array}{l} f_c \geq f_{c28} + k_1 \\ f_{c1} \geq f_{c28} - k_2 \end{array}$$

avec

$f_c$  moyenne arithmétique des résultats et  $f_{c1}$  plus petit résultat  
 $k_1$  et  $k_2$  deux grandeurs définies à l'article 76.2.3.B du fascicule 65, fonctions de  $f_{c28}$  et des conditions de fabrication du béton.

- Décintrement, décoffrage après vérification de l'obtention des résistances nécessaires.

### 3.7

## ELEMENTS PREFABRIQUES (Art. 85.1)

### 3.7.1 MODES OPERATOIRES

- Indications sur les points sensibles de l'exécution notamment sur la réalisation des assemblages provisoires ou définitifs.
- Consignes d'ordre géométrique et mécanique à respecter pendant la manutention et la pose.

### 3.7.2 CONTROLE INTERNE (Art. 82.1 à 82.4 - 84.1 - 85.2.)

- Contrôles de fabrication, de transport, de marquage et de réception avec les contrôles interne et extérieur.
- Contrôles en cours de stockage et manutention.
- Contrôles en cours de pose et de montage. Vérification de l'état juste avant la pose.
- Dans le cas d'utilisation de composants, mise en accord du contrôle de fabrication en usine avec les dispositions du PAQ du chantier.
  
- Pour les composants objets d'une certification officielle : références au règlement de la certification pour les spécifications couvertes et compléments éventuels nécessaires.
  
- Adaptation des processus d'exécution aux résultats partiels du contrôle interne, pour que le résultat final respecte les tolérances fixées pour l'ensemble de l'ouvrage terminé.

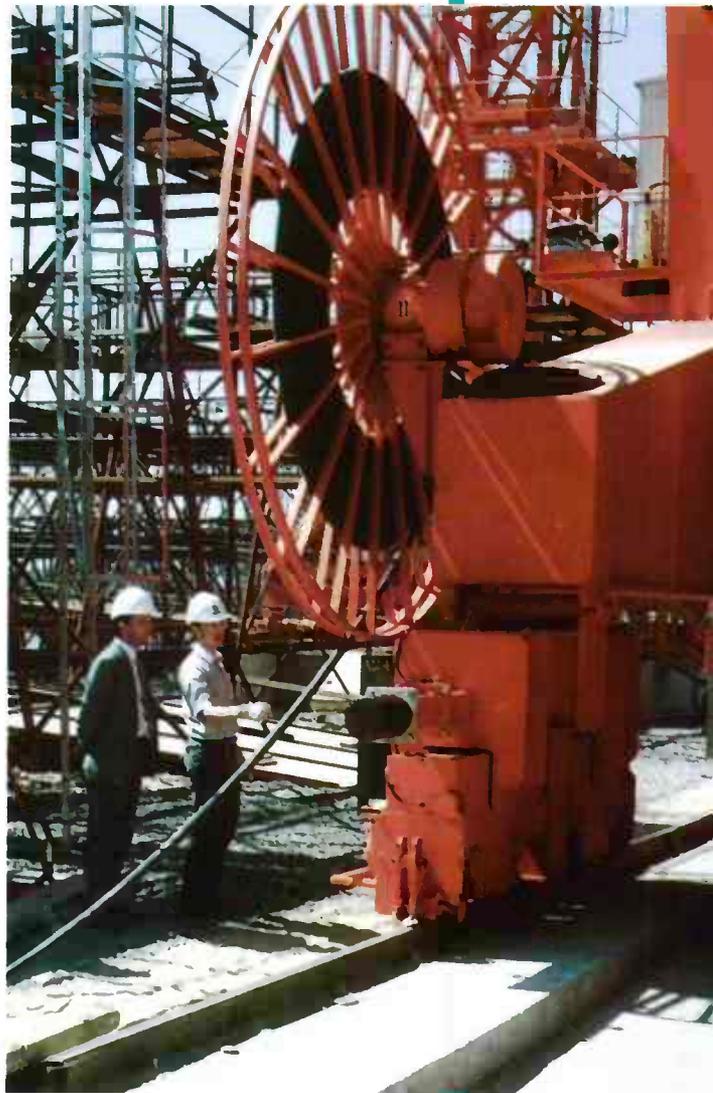


SETRA

**Page laissée blanche intentionnellement**

# 4

## ***DOCUMENTS DE SUIVI DE L'EXECUTION***



SETRA, G. FORQUET

## DOCUMENTS DU CONTROLE

La définition précise des contrôles (nature et mode opératoire, fréquences, résultats à obtenir, nom et fonction de la personne chargée du contrôle) figure dans les procédures d'exécution. Si ces procédures sont établies par nature de travaux, il est possible de regrouper par partie d'ouvrage, les différentes données des contrôles, dans un document unique que l'on peut appeler, par exemple **Plan d'Organisation des Contrôles**.

Les documents de suivi comprennent (Cf exemples E.1 à E.4 en fin du guide) :

- les **fiches de contrôle** qui constituent la trace de la réalité des contrôles effectués et qui doivent comporter impérativement les signatures des contrôleurs. Ces fiches peuvent être une simple check-liste des points à contrôler ou une pièce documentée par les informations recueillies et les mesures effectuées lors du contrôle.

Elles peuvent être établies :

- **par tâche ou prestation** : étaielement - coffrage - ferrailage - bétonnage
- **par partie d'ouvrage** : fondations - piles et culées - tablier ... en regroupant les différentes tâches.

- Les **fiches de non conformité** traitant les conditions de remise en conformité. Les non conformités mineures traitables localement sur le chantier par des actions immédiates peuvent ne donner lieu qu'à des observations portées sur les autres documents de suivi.

De plus, la récapitulation des contrôles effectués peut être reportée sur un **Bordereau récapitulatif des contrôles**. Ce document établi par le responsable de la partie d'ouvrage concernée et vérifié par le responsable qualité du chantier, enregistre les différents contrôles effectués, leur auteur, leur fonction ainsi que les références des différents documents établis (fiches de contrôle - fiche de non conformité - procès-verbaux divers...).

Il est également possible de regrouper sur une pièce unique le plan d'organisation des contrôles et le bordereau récapitulatif à condition qu'ils regroupent toutes les informations nécessaires et qu'ils retracent fidèlement l'exécution des contrôles.

Par ailleurs, dans certains cas, il est possible de regrouper sur une fiche de contrôle unique les attestations de contrôle effectués pour une partie d'ouvrage à condition d'y annexer des fiches d'information renseignées.

Les différents documents attachés au contrôle sont schématiquement représentés sur l'organigramme de la page suivante qui les situe dans l'organisation générale du PAQ.

La gestion des documents de suivi d'exécution doit éviter deux écueils :

- l'exigence de leur présentation ou de leur tenue à disposition du maître d'oeuvre ne doit pas être interprétée comme un a priori de suspicion vis-à-vis de la compétence et de la rigueur des personnes chargées des contrôles.

- véritables images de la culture et de l'organisation de l'entreprise, ils ne doivent pas être remis en cause sans raison par des exigences excessives du maître d'oeuvre.

# DOCUMENTS DU PAQ EXEMPLE D'ORGANISATION

## PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE

PREPARATION

NOTE D'ORGANISATION GENERALE

PROCEDURES D'EXECUTION

PLAN D'ORGANISATION DES CONTROLES

EXECUTION

Documents de suivi

FICHES DE CONTROLE

FICHES DE NON CONFORMITE

Bordereau récapitulatif des contrôles

## DEFINITION ET TRAITEMENT DES NON CONFORMITES

Une « **non conformité** » est par définition une non satisfaction aux exigences spécifiées, [ **qualité requise**]. Cette non conformité est un " **défaut** " lorsque les exigences de l'utilisation prévue ne sont pas satisfaites [ **qualité d'usage** ].

L'instruction d'une non conformité ne peut conduire qu'à l'une des solutions suivantes :

- . réparation selon les modalités d'une procédure existante ou à créer ;
- . acceptation en l'état ;
- . rejet ou démolition.

La note d'organisation générale doit prévoir les conditions de traitement des non conformités. Les procédures de réparation devraient être établies ou au moins approuvées par les responsables de l'établissement des procédures d'exécution eux-mêmes, et par le maître d'oeuvre.

Le fascicule 65A n'a pas prévu de classement des non conformités. Afin d'aider les responsables de chantier et les maîtres d'oeuvre, les rédacteurs du présent guide proposent d'adopter les dispositions suivantes, sans oublier les dispositions de l'article 102 du fascicule 65A, et les articles 39 et 41 du CCAG :

**Quatre niveaux de non conformité sont définis.**

■ **Niveau 1** : Non conformité mineure traitable immédiatement dans le cadre du procédé utilisé, dans le respect des procédures et dessins d'exécution. Le traitement de cette non conformité peut éventuellement ne donner lieu qu'à de simples observations sur la fiche de contrôle correspondante.

**Exemples de NC1 :**

- . Cage d'armatures recalée après constatation d'un mauvais centrage ;
- . armature manquante ajoutée avant bétonnage ;
- . réglage et calage d'un coffrage mal ajusté ;
- . réglage de conduits de précontrainte mal implantés.

■ **Niveau 2** : Non conformité traitable avec une procédure de réparation existante. L'identification et le traitement de cette non conformité doivent être documentés, soit sur les documents de suivi s'ils le permettent, soit sur une fiche de non conformité ouverte à cet effet. La remise en conformité est réglée a priori localement et les dessins d'exécution si nécessaire sont mis à jour.

**Exemples de NC2 :**

- . attentes manquantes ;
- . acier mal façonné nécessitant une modification du ferrailage ;
- . petits nids de cailloux constatés après décoffrage dans une zone peu sollicitée ;
- . défaut d'adhérence de la chape d'étanchéité.

■ **Niveau 3** : Non conformité pour laquelle aucune procédure de réparation n'existe, mais dont le traitement permettra de reconstituer une qualité équivalente et si possible identique à celle de la conception initiale.

Une fiche de non conformité est ouverte, la procédure de réparation est établie et soumise à l'acceptation du maître d'oeuvre, dans le délai fixé au marché.

Le contrôle externe, voire la direction qualité de l'entreprise ainsi que le bureau d'études sont impliqués dans la proposition de réparation et dans le contrôle de son exécution, si le processus de traitement des non conformités le prévoit.

### Exemples de NC3 :

- . Efficacité de la précontrainte non assurée mais réparable, par exemple, par mise en oeuvre d'une précontrainte complémentaire ;
- . fissures réparables par injection ;
- . résistance caractéristique contractuelle du béton non atteinte, mais pouvant s'avérer localement suffisante.

■ **Niveau 4** : Non conformité mettant en cause le niveau de qualité contractuel, voire son aptitude à satisfaire la qualité d'usage [ défaut ].

Une fiche de non conformité est ouverte dans les délais fixés au marché, et l'entreprise adresse ses propositions au maître d'oeuvre qui prend sa décision.

### Exemples de NC4 :

- . Résistance caractéristique du béton insuffisante qui affecte la charge portante ;
- . défaut d'implantation ;
- . parement non conforme.

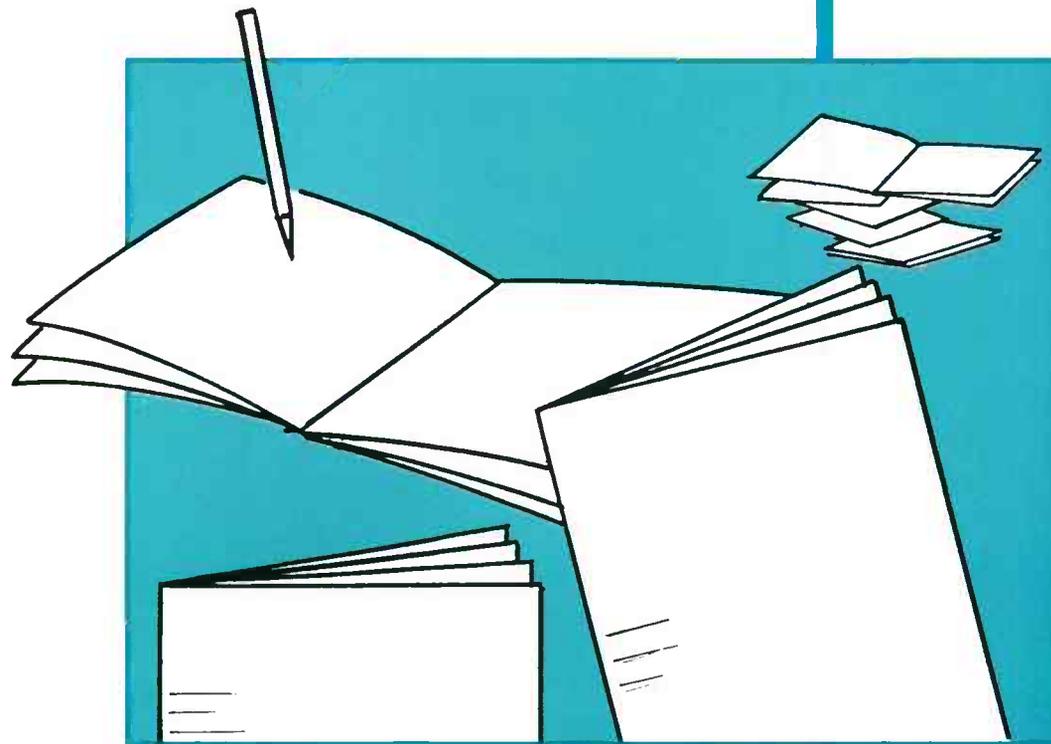
La fiche de non conformité, dont un modèle est proposé en fin du guide (E.4.7 et E.4.8) doit comporter:

- . les caractéristiques et l'origine de la non conformité ;
- . la solution préconisée par l'entreprise pour la remise en conformité et les actions correctives qu'elle envisage de prendre pour éviter le retour de nouvelles non conformités de même nature ;
- . l'avis du maître d'oeuvre ;
- . les résultats de la remise en conformité ;
- . les différents visas de l'entrepreneur et du maître d'oeuvre.

**Page laissée blanche intentionnellement**

# 5

## *ANNEXES*



## TERMINOLOGIE

### INTRODUCTION

Le vocabulaire relatif aux concepts et aux outils liés à la qualité fait l'objet de la norme française **NF X 50 -120**, homologuée en septembre 1987 et intitulée "**qualité; vocabulaire**"; cette norme reprend, sans modification, les définitions de la norme **ISO 8402** et ajoute quelques définitions de mots ou d'expressions consacrés par l'usage en France.

La Norme **NF X 50-164** homologuée en juin 1990 complète la norme **NF X 50-120** en ce qui concerne le manuel d'assurance de la qualité et les plans d'assurance de la qualité.

Compte tenu des besoins spécifiques du domaine de la construction et des habitudes qui y ont été prises, le présent lexique :

- reprend, sans modification, une partie des définitions normalisées (la référence à la norme figure à côté de l'objet de la définition) ;
- ajoute les définitions complémentaires jugées utiles dans le domaine de la construction ;

Le vocabulaire présenté concerne essentiellement la phase d'exécution des travaux, y compris les fournitures et prestations de service nécessaires ; il devra peut-être être complété pour traiter de la qualité dans la phase de conception et d'établissement des projets et dans la phase d'exploitation de la construction.

- \* NF X 50 -120
- ◆ NF X 50 -164
- ◇ Non normalisé

\* **Assurance de la qualité :**

Ensemble des dispositions préétablies et systématiques nécessaires pour donner la confiance appropriée en ce qu'un service ou produit satisfera aux exigences données, relatives à la qualité.

\* **Audit Qualité :**

Examen méthodique et indépendant, en vue de déterminer si les activités et résultats relatifs à la qualité satisfont aux dispositions préétablies et si ces dispositions sont mises en oeuvre de façon efficace et aptes à atteindre les objectifs.

\* **Contrôle :**

Actions de mesurer, examiner, essayer, passer au calibre une ou plusieurs caractéristiques d'un produit ou ouvrage et de les comparer aux exigences spécifiées, en vue d'établir leur conformité.

◇ **Contrôle extérieur :**

Contrôle exercé sur un intervenant par un donneur d'ordre ou un organisme qu'il mandate.

◇ **Contrôle intérieur :-**

Contrôle effectué par l'entreprise elle même pour s'assurer de la qualité de sa production ou de sa prestation. On y distingue le **contrôle interne** effectué par les exécutants eux-mêmes ou à leur demande et le **contrôle externe** exercé par un service de l'intervenant n'ayant pas de responsabilité dans l'exécution, ou à la demande et sous la responsabilité de ce service.

\* **Défaut :**

Non satisfaction aux exigences de l'utilisation prévue.

◇ **Document de suivi :**

Document, en général associé à une procédure d'exécution, permettant de transcrire les résultats des contrôles et les constatations et de conserver l'historique de l'exécution.

◇ **Epreuve :**

Ensemble de vérifications ou d'essais dont l'exécution est jugée nécessaire et suffisante pour caractériser un produit, le résultat d'une tâche d'exécution ou un service.

◇ **Epreuve de convenance (ou de qualification) :**

Epreuve exécutée dans les conditions du chantier pour s'assurer qu'un processus ou un produit est apte à respecter la qualité requise.

◇ **Epreuve d'étude :**

Epreuve réalisée en laboratoire en amont de l'exécution pour s'assurer qu'un processus ou un produit sera apte à respecter la qualité requise.

\* **Gestion de la qualité :**

Aspect de la fonction générale de gestion qui détermine la politique qualité et la met en oeuvre.

◆ **Manuel d'assurance qualité (MAQ) :**

Document décrivant les dispositions générales prises par un organisme en matière d'assurance de la qualité.

- \* NF X 50 -120
- ◆ NF X 50 -164
- ◇ Non normalisé

\* **Manuel qualité (MQ) :**

Document décrivant les dispositions générales prises par l'entreprise pour obtenir la qualité de ses produits ou services.

\* **Non conformité :**

Non satisfaction aux exigences spécifiées.

◆ **Plan d'assurance qualité (PAQ) :**

Document décrivant les dispositions spécifiques, en matière d'assurance de la qualité, prises par un organisme, pour répondre aux exigences relatives à un produit ou à un service particulier.

\* **Plan qualité (PQ) :**

Document énonçant les modes opératoires, les ressources et la séquence des activités liées à la qualité, se rapportant à un produit, service, contrat, projet particulier.

◇ **Point critique :**

Point de l'exécution qui nécessite une matérialisation du contrôle interne sur un document de suivi d'exécution ainsi qu'une information préalable du contrôle extérieur pour qu'il puisse, s'il le juge utile, effectuer son contrôle.

◇ **Point d'arrêt :**

Point critique pour lequel un accord formel du maître d'oeuvre ou d'un organisme mandaté par lui est nécessaire à la poursuite de l'exécution.

◇ **Prescription :**

Définition des moyens nécessaires pour satisfaire un ensemble de spécifications.

◇ **Procédure d'exécution :**

Document décrivant les moyens, les matériaux ou produits, les méthodes ou modes opératoires et les contrôles nécessaires à la réalisation d'une tâche ou d'une partie d'ouvrage donnée.

\* **Qualité :**

Ensemble des propriétés et caractéristiques d'un produit ou d'un service qui lui confère l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites.

◇ **Schéma directeur de la qualité (SDQ) :**

Document qui énonce les dispositions prises par le maître d'ouvrage ou le maître d'oeuvre pour assurer le contrôle extérieur, et coordonner l'ensemble des dispositions d'assurance qualité pour une opération donnée.

\* **Spécification :**

Document qui prescrit les exigences auxquelles le produit ou le service doit se conformer.

**Le Groupe Permanent d'Etudes de Marché et de Travaux prépare un lexique auquel on pourra également se reporter.**

## DOCUMENTS DE BASE DE LA QUALITE

## MANUEL QUALITE

Manuel général de l'entreprise décrivant l'ensemble des dispositions d'organisation prises pour obtenir la qualité des travaux et des services :

## INFORMATIONS INTERNES

- . Structures de l'entreprise
- . Missions des services en matière de qualité et responsabilités en découlant
- . Ensemble des procédures générales

## MANUEL D'ASSURANCE DE LA QUALITE \*

- . Dispositions générales prises pour assurer la qualité
- . Procédures générales utiles à l'information du maître d'oeuvre

## PLAN QUALITE

Ensemble des éléments, ressources, moyens, modes opératoires qui concourent à l'obtention de la qualité pour un ouvrage ou un service particulier en application du manuel qualité de l'entreprise.

## DOCUMENTS INTERNES

- . Gestion du chantier
- . Contrats des sous-traitants
- . Commandes de fournitures
- . etc ...

## PLAN D'ASSURANCE DE LA QUALITE \*\*

- . Organisation générale du chantier
- . Affectation des tâches
- . Moyens en personnel et matériel
- . Matériaux et fournitures
- . Modes opératoires
- . Conditions de réalisation du contrôle intérieur

\* Partie du manuel qualité remise au maître d'oeuvre pour justifier la mise en place dans l'entreprise d'un système qualité.

\*\* Partie du plan qualité remise au maître d'oeuvre pour lui donner confiance, démontrer que le chantier est effectivement organisé pour obtenir la qualité requise et prouver ensuite qu'elle a bien été obtenue.

## DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR- Fasc 65 A ch. 3

- Outre le P.A.Q. objet du présent guide, les documents à fournir par l'entrepreneur sont précisés ci-après.
- Tous ces documents sont soumis au visa du maître d'oeuvre (Art.31 commentaire \*) excepté :
  - les documents relatifs aux ouvrages provisoires de 2<sup>e</sup> catégorie;
  - les documents de suivi du contrôle interne dont seul le cadre est soumis à son acceptation.
- Les dates de remises de ces documents doivent figurer dans le marché.

**1 - ETUDES D'EXECUTION - Art. 32**

- Ensemble des notes de calculs et dessins de coffrage, d'armatures de béton armé, d'armatures de précontrainte, nécessaires à l'exécution des ouvrages (Art. 32.3).
- Note définissant les bases des études d'exécution (Si prescrit par le marché Art. 32.2) :
  - propositions techniques complémentaires à celles figurant dans le marché (Art.30 du CCAG)
  - méthodes et moyens de calculs
  - bases numériques des calculs.
- Obligation de préciser les études confiées à un sous-traitant (Art. 32.1)

**2 - PROGRAMME D'EXECUTION DES TRAVAUX - Art. 33 (\*)**

**2.1 - Calendrier prévisionnel d'exécution** - tenant compte des intempéries prévisibles et mis à jour périodiquement si nécessaire.

- Fait apparaître l'enchaînement des phases, leur durée et le délai à respecter entre les phases.
- Vise notamment les phases de bétonnage, les opérations de décoffrage et de décintrement et le cas échéant les opérations de préfabrication et de mise en place des éléments préfabriqués et les traitements de surface.

**2.2 - Description générale des matériels et méthodes à utiliser** avec s'il y a lieu la justification de leur convenance - Préciser:

- phases de bétonnage obligatoirement ininterrompu - volumes correspondants - cadences à respecter et modalités de mise en place.
- s'il y a lieu résistance du béton requise pour les décintrements et mise en tension,
- dans le cas d'emploi d'éléments préfabriqués : moyens généraux et cadence de fabrication - engins de manutention - délai de mise en oeuvre - conditions de stockage, de manutention, de pose et d'assemblage.

**3 - PROJET DES INSTALLATIONS DE CHANTIER - Art. 34**

- Description et caractéristiques des moyens et matériels principaux, matérialisés par le dessin des installations générales précisant notamment :
  - l'implantation et l'aménagement des ateliers, bureaux et différents locaux,
  - les aires de circulation et les aires d'évolution des engins de manutention,
  - les conditions de stockage et de manutention des matériaux, composants et produits,
  - l'implantation des aires de préfabrication (éventuellement),
  - les conditions d'accès au chantier, la clôture, la signalisation et l'éclairage.

(\*) Certaines informations du programme d'exécution figurent dans le PAQ

## DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR- Fasc 65 A ch. 3

## 4 - PROJET DES OUVRAGES PROVISOIRES - Art. 43

■ Constitué de tous les documents nécessaires à la définition des ouvrages provisoires, sous forme : de dessins d'exécution, de notices et consignes d'utilisation incluant les justifications correspondantes et la succession détaillée de toutes les phases opératoires, avec les chargements et réglages correspondants (Art. 43.1).

■ Pour les ouvrages provisoires de 1ère catégorie, fourniture des spécifications des matériels utilisés avec justifications sous forme de note de calculs, de procès-verbaux d'essai, de certificats de conformité (Art. 43.1).

■ Signature par le «chargé des ouvrages provisoires» (COP) de tous les documents du projet des ouvrages provisoires, tenu en permanence sur le chantier à la disposition du maître d'oeuvre.

■ Pour les étaitements, échafaudages de service et plates-formes de travail, ainsi que pour les dispositifs de protection, le projet des ouvrages provisoires de 1ère catégorie doit être visé par le maître d'oeuvre (Art. 45 - 47 - 48).

■ Pour les matériels spéciaux obligatoirement classés en 1ère catégorie :

- les documents relatifs aux calculs de résistance interne et à la déformabilité des structures font l'objet de vérifications spécifiques effectuées par un organisme habilité. Les certificats et PV d'essais correspondants sont contresignés par le COP et transmis au maître d'oeuvre avant tout début d'utilisation.

- les autres documents du projet des OP sont soumis au visa du maître d'oeuvre.

## 5 - DOSSIER D'ETUDE DES BETONS - Art. 75.1.

Fourni une semaine minimum avant le début de la fabrication ou six semaines avant le début de la fabrication si une épreuve de convenance est prévue, il précise :

■ Les moyens de fabrication, sauf pour les centrales «BPE» bénéficiant du droit d'usage de la marque NF.

■ Les moyens de manutention et de mise en place s'ils impliquent des propriétés impératives particulières du béton. Dans tous les cas, définition de la fourchette de consistance en fonction des moyens de manutention, de transport et de mise en place et du délai prévisible entre fin de fabrication et mise en oeuvre.

■ La formule nominale, c'est-à-dire :

. Les nature, qualité et provenance des constituants. Nature et qualité définies par des normes, ciments et adjuvants définis par référence à la marque NF, agrément ou autorisation d'emploi.

. Le certificat d'analyse de l'eau attestant la conformité à la norme si la provenance est autre que celle du réseau d'eau potable.

. Les courbes granulométriques de chaque constituant et un résultat d'équivalent de sable pour les bétons de f<sub>c28</sub> supérieur à 25 MPa (résultats de moins de 6 mois).

. Dosage de chaque constituant en masse par mètre cube de béton en place.

## DOCUMENTS DE REFERENCE

## ■ EXIGENCES DES MAITRES D'OUVRAGE

## \* ETAT

- Recommandations du G.P.E.M.T.
- . C2.81 - Obtention et contrôle de qualité des matériaux et produits
- . T1.87 - Assurance qualité-Exécution marché de travaux
- . T1.89 - Schéma directeur de la qualité
- . T1.90 - Gestion et assurance de la qualité, lors de l'étude des projets de génie civil
- Cahier des clauses techniques générales (CCTG différents fascicules dont le fascicule 65 A)

## \* E.D.F.

- . "Code de bonne pratique" - 50.CQA de l'A.I.E.A. - 1979
- . "Règles fondamentales de sureté - N° V2.a" - 1981
- . Arrêté Qualité du 10.08.84.

## \* S.N.C.F.

- . Cahier des prescriptions communes - Livret 2-21 - chap. II.

## ■ NORMES FRANCAISES ET INTERNATIONALES RELATIVES A LA QUALITE

. Normes françaises	Série	NF - X.50...
. Normes européennes	Série	EN - 29...
. Normes internationales	Série	ISO - 9...

Les normes françaises sont en harmonie avec les normes européennes et internationales correspondantes.

## LISTE DES NORMES FRANCAISES ET INTERNATIONALES

- |  |   |
|--|---|
| ▲ NF-X.50.113                                | ■ Guide pour l'établissement d'un manuel qualité.   |
| ▲ NF-X.50.114                                | ■ Manuel qualité - Questionnaire guide pour la rédaction.   |
| ▲ NF-X.50.120 ( ISO-8.402 )                  | ■ Qualité - Vocabulaire.  |
| ▲ NF-X.50.121 ( ISO-9.000 )<br>( EN-29.000 ) | ■ Normes pour la gestion de la qualité et l'assurance de la qualité - Lignes directrices pour la sélection et l'utilisation des normes sur les systèmes qualité qui peuvent être utilisés : <ul style="list-style-type: none"> <li>. à des fins de gestion interne de la qualité</li> <li>. à des fins d'assurance externe de la qualité en situation contractuelle.</li> </ul> |
| ▲ NF-X.50.122 ( ISO-9.004 )<br>( EN-29.004 ) | ■ Gestion de la qualité et éléments du système qualité - Lignes directrices :<br>Guide décrivant un ensemble d'éléments fondamentaux permettant de développer et de mettre en oeuvre des systèmes de gestion de la qualité.   |
| ▲ NF-X.50.126                                | ■ Gestion de la qualité - Guide d'évaluation des coûts résultant de la non qualité.   |
| ▲ NF-X.50.131 ( ISO-9.001 )<br>( EN-29001 )  | ■ Systèmes qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en conception, développement, production, installation et soutien après la vente.<br>Exigences applicables lorsque le contrat exige que soit démontré l'aptitude du fournisseur à concevoir et à fournir un produit.<br>[Exigences formulées en terme de performances]   |
| ▲ NF-X.50.132 ( ISO-9.002 )<br>( EN-29002 )  | ■ Systèmes qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en production et installation.<br>Exigences applicables lorsque le contrat exige que soit démontrée l'aptitude du fournisseur à maîtriser les procédés déterminants pour l'acceptabilité du produit fini.<br>[Exigences formulées en termes de conception établie ou spécifiée]                                      |
| ▲ NF-X.50.133 ( ISO-9.003 )<br>( EN-29003 )  | ■ Systèmes qualité - Modèle pour l'assurance de la qualité en contrôle et essais finals. <ul style="list-style-type: none"> <li>● Aptitude à détecter toute non conformité de produit et à maîtriser les dispositions correspondantes pendant les contrôles et essais.</li> </ul>   |
| ▲ NF-X.50.162                                | ■ Guide pour l'établissement des manuels d'assurance de la qualité.   |
| ▲ NF-X.50.164                                | ■ Guide pour l'établissement des plans d'assurance qualité.   |

**Page laissée blanche intentionnellement**

Cet ouvrage est la propriété de l'administration ; il ne pourra être utilisé ou reproduit,  
même partiellement, sans l'autorisation du SETRA.

○ 1991 SETRA - ISBN : 2-11-085694-7

**Page laissée blanche intentionnellement**

### INTRODUCTION

Cette pochette contient des exemples de documents constituant le PAQ. Ces exemples sont donnés à titre indicatif ; ils ne doivent pas être utilisés directement. En particulier, tous les cadres d'imprimés doivent être adaptés à la spécificité du chantier et de l'ouvrage et à la personnalité de l'entreprise.

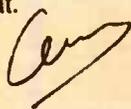
On trouvera donc ci-après :

- E 1** - Une note d'organisation générale pour un ouvrage précontraint à deux travées ;
- E 2** - Une procédure d'exécution pour le tablier d'un petit ouvrage en béton précontraint coulé sur cintre ;
- E 3** - Une procédure d'exécution de la précontrainte pour le même ouvrage ;
- E 4** - Une série d'exemples de documents de suivi d'exécution illustrant les différentes possibilités de présentation (par partie d'ouvrage ou par tâche) :
  - E.4.1** - Fiche de contrôle d'un étaielement de tablier ;
  - E.4.2** - Fiche de contrôle de coffrage d'un mur de front de culée ;
  - E.4.3** - Fiche de contrôle du ferrailage d'un voile ;
  - E.4.4** - Fiche de contrôle du bétonnage d'une semelle en béton armé ;
  - E.4.5** - Fiche de contrôle d'un tablier PSIDP ;
  - E.4.6** - Fiche de contrôle de précontrainte pour le même ouvrage accompagnée de fiches annexes du constructeur du système de précontrainte ;
  - E.4.7** - Fiche de non conformité de parement avec mise en conformité possible, accompagnée de sa procédure de réparation ;
  - E.4.8** - Fiche de non conformité avec mise en conformité impossible ;

**Page laissée blanche intentionnellement**

CHANTIER

O.A. 17 DE L'AUTOROUTE A239 SECTION B28

ENTREPRISE	BOULET	MAITRE D'OEUVRE
Dressé le : 26/04/1991		D.D.E. DE LA HAUTE MARNE
par M. : Jacques DROY Signat. 		ARRONDISSEMENT GRANDS TRAVAUX
Vérifié le : 29.04.1991		Visé le : 7/05/1991
par M. : Gérard RICHARD Signat. 		par M. : DUBOIS Gérard Signat. 
		Observations éventuelles
		Sans

## MISES A JOUR

Indices	Dates	Pages	Objet	Signatures	
				Entreprise	Maître-d'oeuvre
	26/04/1991		Original		
	27/05/1991	Proc 5	Procédure Tablier		
		Proc 6	Procédure Précontrainte		

## SOMMAIRE

	Pages
1 - Identification des travaux et des parties concernées	2/6
2 - Références	2/6
3 - Organisation du chantier	3/6
4 - Gestion des documents d'exécution	4/6
5 - Principes généraux du contrôle interne	4/6
6 - Interfaces avec intervenants extérieurs	5/6
7 - Procédures d'exécution et documents de suivi	5/6
Annexes - Extraits du manuel qualité de l'entreprise et du CCTP	6/6

## 1 - IDENTIFICATION DES TRAVAUX ET DES PARTIES CONCERNEES

### 11. DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Ouvrage d'Art n° 17

Ouvrage Précontraint en dalle nervurée à 2 travées de 25m de portées

### 12. PARTIES CONCERNEES

#### Maître d'ouvrage

Identific : ETAT  
MINISTERE DE L'EQUIPEMENT, DU  
LOGEMENT, DES TRANSPORTS ET DE LA MER

Adresse : C.A.D. Bd du Port  
B.P. 2612 - TUYENS CEDEX

N° de téléphone 09.61.15.15

N° de télécopie 09.31.60.28

N° de télex \_\_\_\_\_

Respons : M. LE D.D.E. DE LA HAUTE MARNE

#### Maître d'oeuvre

Identific : D.D.E. 98 AGT

Adresse : C.A.D. Bd du Port  
B.P. 2612 - TUYENS CEDEX

N° de téléphone 09.61.15.15

N° de télécopie 09.31.60.28

N° de télex \_\_\_\_\_

Respons : M. Gérard DUBOIS, Chef d'Arret

M. Pascal ROSSETTO, Responsable EGT.3

#### Titulaire du marché

Entreprise ou Groupement : BOULET

Adresse du mandataire : 18, Rue Henri Rivière - B.P. 1048  
98175 - GAROU CEDEX

N° de téléphone 09.44.48.48

N° de télécopie 09.54.49.10

N° de télex \_\_\_\_\_

Référence du marché : 91.016

Date de notification : 25-04-1991

Date de l'ordre de service : 25-04-1991

Délai d'exécution : 5 mois

### 2 - REFERENCES AU CCAP ET AU CCTP (Articles du CCAP et du CCTP traitant du P.A.Q.)

Article N° 6 du C.C.A.P. (Contrôle des matériaux et produits)

Article 1-4 du C.C.T.P. (Conditions du contrôle de l'exécution)

### 3 - ORGANISATION DU CHANTIER

#### 31- AFFECTATION DES TACHES

Entreprise responsable technique \_\_\_\_\_ BOULET

Entreprise responsable administrative \_\_\_\_\_ BOULET

#### Entreprises sous-traitantes

A - Figurant au marché \_\_\_\_\_ TIR (Précontrainte)

B - Autres sous-traitants \_\_\_\_\_ TPL (Terrassements)

\_\_\_\_\_ EQUIPONT (dispositif de retenue-corniches)

\_\_\_\_\_ BITUPLAST (Etanchéité)

\_\_\_\_\_ DIV (Joints de chaussée)

#### Fournisseurs :

A - Figurant au marché: \_\_\_\_\_ BETANOS (Béton)

B - Autres fournisseurs : \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ CETI (Appareils d'appui)

\_\_\_\_\_ ARMAFER (Aciers passifs)

Bureaux d'Etudes : \_\_\_\_\_ BET BOULET

Bureau Méthodes \_\_\_\_\_ BOULET

Bureaux de contrôle des études : \_\_\_\_\_ SIRDOS (33, rue des peupliers 75012 Paris)  
(tél : 09.22.96.38)

#### Laboratoires :

Maître d'oeuvre \_\_\_\_\_ Laboratoire de l'Equipement (56 avenue des ormes Tuyens Cedex)  
(tél : 09.12.10.00)

Entreprise \_\_\_\_\_ Laboratoire de BETANOS (3, rue victor Tuyens cedex)  
(tél : 09.22.23.24)

#### 32 - MOYENS EN PERSONNEL

##### Désignation des responsables

##### Entreprise

. Directeur des travaux : \_\_\_\_\_ M. RICHARD

. Conducteur des travaux : \_\_\_\_\_ M. DROY

. Chef de chantier : \_\_\_\_\_ M. CHIMENEZ

. Chargé de la qualité : \_\_\_\_\_ M. DROY

. Chargé des ouv. provis.: \_\_\_\_\_ M. CHIMENEZ

. Chargé de la mise en précont. : \_\_\_\_\_ M. BLIMONE

##### Sous-traitants

Terrassements \_\_\_\_\_ M. PASSENTIER

Précontrainte \_\_\_\_\_ M. CROZON

Etanchéité \_\_\_\_\_ M. LENOIR

Dispositifs de retenue \_\_\_\_\_ M. FOUREAU

LES DIFFERENTES FONCTIONS RELATIVES A L'ASSURANCE QUALITE SONT DEFINIES DANS  
L'ANNEXE AU PRESENT DOCUMENT.

**33 - MOYENS GENERAUX EN MATERIEL (non défini dans les procédures d'exécution)**

a) Bureau :

Bungalows installés sur le site équipés du téléphone et de la télécopie

b) Locaux du Personnel :

Vestiaires, réfectoires et sanitaires chauffés

c) Magasins et aire de stockage :

Magasins type containers pour stockage petit matériel et outillage

Aire de stockage nivelée pour matériaux

d) Energie :

Branchement électrique sous secteur

**34 - POINTS D'ARRETS IDENTIFIES (contrôles extérieurs du maître d'oeuvre)**

- Implantation des appuis
- Réception du fond de fouille
- Réception du coffrage et du ferrailage avant bétonnage des appuis
- Réception du cintre et du ferrailage en place avant coulage de la dalle
- Autorisation de mise en précontrainte
- Autorisation de coupe et autorisation d'injection
- Autorisation de décintrement
- Réception du support avant chape d'étanchéité
- Réception des réglages de garde-corps avant scellement.

**4 - GESTION DES DOCUMENTS**

Documents	Etablissement	Destinataires	Nb d'exemplaires	Délais * de visa
Note de calcul	M. JULIEN	AGT et SIRDOS	3 ex	15+5 jours
Plans d'exécution	M. JULIEN	AGT et SIRDOS	3 ex	15+5 jours
Planning	M. DROY	AGT	3 ex	15+5 jours
PAQ : Organisation générale	M. DROY	AGT	3 ex	15+5 jours
Procédures d'exécution	M. DROY	AGT	3 ex	15+5 jours
Fiches de suivi	M. CHIMENEZ	AGT	2 ex	1 jour
Dossier de l'ouvrage	M. JULIEN	AGT	1 ex	30 jours
La liste des documents à jour est tenue par M. DROY				

**5 - PRINCIPES GENERAUX DE FONCTIONNEMENT DU CONTROLE INTERNE**

Responsable de l'organisation des contrôles et de l'établissement des fiches : M. DROY

Responsable du renseignement des fiches : M. CHIMENEZ et M. BLIMONE

Archivage des fiches Sur le chantier par M. CHIMENEZ

**5 - CONTROLE INTERNE (SUITE)**

Condition de tenue à disposition : Toutes les fiches sont disponibles sur le chantier.

Une copie de toutes les fiches renseignées dans la semaine sera remise au Maître d'Oeuvre lors de chaque réunion de chantier hebdomadaire.

**6 - INTERFACES AVEC INTERVENANTS EXTERIEURS**

L'entreprise TPL, qui réalise les travaux de terrassements, après l'achèvement de l'ouvrage devra le contourner.

**7 - PROCEDURES D'EXECUTION ET DOCUMENTS DE SUIVI**

La liste des documents à jour est tenue sur un document annexe.

**71 - LISTE DES PROCEDURES D'EXECUTION**

1 - Semelles superficielles

2 - Réalisation d'un appui

3 - Ouvrages provisoires

4 - Tablier

5 - Précontrainte

(Pour mémoire : procédures soutraitants : Etanchéité-Equipements-Joints de chaussées)

**72 - LISTE DES FICHES DE CONTROLE**

1 - Pile

2 - Culée

3 - Tablier et étaielement

**73 - TRAITEMENTS DES NON CONFORMITES**

1 - Ouverture d'une fiche de non conformité

2 - Etablissement éventuel d'une procédure de réparation

3 - Approbation par le MO sur la proposition de traitement

4 - Remise en conformité

5 - Approbation du résultat par le MO.

**74 - LISTE DES PROCEDURES DE REPARATION**

Défaut de recouvrement des armatures

**ROLE DU CONTROLE INTERNE**

( Extrait du Manuel Qualité de l'entreprise )

Le contrôle interne des travaux est une organisation du contrôle de la qualité attachée à la Direction Travaux.

Le contrôle interne (C.I.T.) est assuré par les exécutants et sera mis en place en accord avec la D.D.E. afin de s'assurer de la qualité des travaux. Il s'exerce à tous les niveaux de la hiérarchie du service production, depuis le chef d'équipe jusqu'au responsable de l'ouvrage. Chaque responsable s'engage personnellement sur la qualité du travail qu'il exécute par apposition de son visa.

**1) - Rôle du Conducteur de Travaux**

- Il s'assure de la qualité du travail exécuté sur l'ensemble du chantier.
- Il vérifie que les chefs de chantier ont en permanence le souci de la qualité de l'ouvrage qu'ils construisent.
- Il vérifie et contrôle par sondages quotidiens la qualité du travail.
- Il relève et signale à ses collaborateurs les manquements aux règles de la qualité d'exécution.

**2) - Rôle du Chef de Chantier**

Il renseigne les fiches de contrôle interne.

**\* Avant bétonnage****. Coffrages**

- Il s'assure par sondages du bon état de leurs surfaces, de leur mise en place correcte, de leur tenue, de leur étanchéité et de leur implantation.
- Il contrôle le travail de détail des géomètres.
- Il s'assure de la nature, du nombre et de la bonne implantation des pièces noyées et des réservations, à partir des axes et des points donnés par le géomètre.

**. Armatures**

- Il vérifie la conformité des armatures aux spécifications
- Il vérifie par sondages que le façonnage des armatures est conforme aux nomenclatures des plans, que leur affectation est bonne, que leur positionnement est correct et que leur assemblage et leur calage sont bons.
- Il signale rapidement au conducteur de travaux les anomalies constatées.
- Immédiatement avant bétonnage, il vérifie la qualité, la propreté, de la surface de reprise et son humidification, la bonne tenue et l'efficacité des coffrages d'arrêt, la présence et le bon fonctionnement des moyens de mise en oeuvre (pompes, bennes, goulotte), de vibration du béton, et du matériel de remplacement en cas de panne.

**\* Pendant le bétonnage**

- Il vérifie la qualité et le type de béton livré et sa mise en place correcte, ainsi que la bonne exécution de l'état de surface spécifié.
- Il surveille le temps de vibration des bétons.
- Il fait procéder aux prélèvements pour essais.

**ROLE DU CONTROLE EXTERIEUR ( Extraits du CCTP )**

Le contrôle extérieur effectué par le maître d'oeuvre portera particulièrement sur :

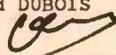
1. l'implantation et la géométrie de l'ouvrage,
2. Les résistances des bétons,
3. Le contrôle des coefficients de transmission des unités de précontrainte,
4. Les coulis et leur injection dans les gaines des câbles de précontrainte,
5. La mise en oeuvre de la chape d'étanchéité.

Les résultats seront transmis à l'entrepreneur.

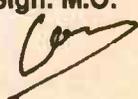
**Page laissée blanche intentionnellement**

**E 2 EXEMPLE DE PROCEDURE D'EXECUTION ( TABLIER )****CHANTIER : OA 22**  
**PROCEDURE N°2 : TABLIER**

1/5

<b>Entreprise</b> : BOULET <b>Sous-traitant</b> : <b>Dressée le</b> : 26.04.1991 <b>Vérifiée le</b> : 29.04.1991	<b>par M</b> : M. JEANNET <b>Signat</b> :  <b>par M</b> : M. GUYON <b>Signat</b> : 	<b>Maître d'oeuvre</b> <b>Visé le</b> : 7.06.1991 <b>par M</b> : Gérard DUBOIS <b>Signature</b> :  Observations éventuelles : <b>Sans</b>
---	--	---

**MISES A JOUR**

Indice	Date	Objet	Sign.Ent.	Sign. M.O.
.	26.04.1991	Original		
.				
.				
.				

**1 OBJET DE LA PROCEDURE**

- . Exécution du tablier (coffrage, ferrailage et bétonnage).

**2 DOCUMENTS DE REFERENCES NON ANNEXES****2.1 Pièces du marché**

- . C.C.T.P.
- . Article II-5 (Bétons)
- . III-9 (Coffrage)
- . III-10 (Armatures)
- . III-11 (Mise en oeuvre des bétons)
- . III-12 (Tolérances sur les dimensions)

**2.2 Documents établis par l'entreprise****A. Doc. d'exéc.**

- . 17.20 :Coffrage général, nivellement
- . 17.13 :Ferrailage du tablier
- . 17.10 :Câblage du tablier

**B. Doc. Méth.**

- . Plan d'étaieiment

**C. Calendrier**

- . Etabli le 26-04-91

**Mis à jour le :****D. Doc. du PAQ**

- . Note d'organisation générale
- . Fiches de contrôles
- . Fiches de non conformité

**2.3 Autres documents**

- . Notice technique sur l'huile de décoffrage
- . Notice technique du procédé de précontrainte

**3 MOYENS****3.1 Personnel**

- . Effectifs : 8 hommes maximum
- . Coffrage : 6 hommes
- . Ferrailage : 8 hommes
- . Bétonnage : 8 hommes
- .
- .

**3.2 Matériels**

- . Coffrage : zone courante, plateau OUTINORD + Consoles
- . zone traditionnelle : bois + contre plaqué + vaux
- .
- . Sécurité : Potelets - Garde-corps
- .
- . Bétonnage :
  - Pompe capacité 50 m<sup>3</sup>/heure (type MECA 120)
  - 4 vibreurs électriques ou pneumatiques (type FLY 70)
  - Matériel de secours (Pompe type MECA 120 présente sur le chantier)
  - 4 taloches vibrantes (type VITA)
- . Manutention : Grue IUD 390

**4 MATERIAUX ET FOURNITURES****4.1 Incorporé à l'ouvrage**

- . Béton : B 35 BPE Centrale BETANOS
- . Cales à béton : SURF 30
- . Aciers : GAULOI 500T
- . Précontrainte : gaine feuillard

**4.2 Autres fournitures**

- . Bois : CP Bakéllisé neuf en bon état
- . Bois de coffrage
- .
- . Hulle de décoffrage : SIDANG 35S
- .
- .
- .
- .
- .
- .

**5 MODES OPERATOIRES****5.1 Méthodologie et séquences****● COFFRAGE**

- . MISE EN PLACE DES PLATEAUX COFFRANTS
  - Habillage
  - Calepinage
  - Pose des barrières de sécurité
- . REGLAGE DES FOURCHES-CALAGE DES PLATEAUX
- . COFFRAGE DES ZONES TRADITIONNELLES
  - Madriers à plats jointifs
  - CP 15 mm respectant le calepinage des plateaux
- . COFFRAGE DE L'ENCORBELLEMENT
  - Fabrication des vaux
  - Pose et réglage des vaux sur les plateaux
  - Habillage en CP
- . COFFRAGE DES ABOUTS
  - Fabrication du coffrage
  - pose, réglage
- . ETANCHEITE DU COFFRAGE

**● FERRAILLAGE DU TABLIER 1ère phase**

- Préfabrication des cages
- Pose du lit inférieur - calage
- Pose des poutres
- Réglage des espacements et recouvrements
- Voir procédure n°5 (précontrainte)

**● POSE DES GAINES, REGLAGE EN X, Y, et Z****● FERRAILLAGE DU TABLIER 2ème phase**

- . POSE DU LIT SUPERIEUR
  - Réglage des espacements, recouvrements

**● BETONNAGE DU TABLIER**

- Pose des règles, coulage à la pompe,
- réglage du béton fini
- Talochage manuel
- Cure par arrosage

**● ENFILAGE DES CABLES DE PRECONTRAINTE -**

Voir procédure n° 5 (Précontrainte)

**● DECINTREMENT :**

En liaison avec procédure précontrainte

**5.2 Liaisons entre procédures**

- . Réglage des appareils d'appui : voir procédure n° 3 (appuis)
- . Mise en oeuvre de la précontrainte, décintrement : voir procédure n° 5 (précontrainte)
- . Talochage : voir procédure chape d'étanchéité.

**6 CONTROLES**

**6.1 Personnes chargées des contrôles**

- . Contrôle interne : Chef de chantier : M. CHIMENEZ
- . Contrôle extérieur : Le représentant du MO : M. Jacques BERT
- .

**6.2 Epreuves de convenance**

- . Béton : le 01/02/1991
- .

**6.3 Nature, mode opératoire, fréquences des contrôles - Résultats à obtenir -**

NATURE DU CONTROLE ET MODE OPERATOIRE	CONTROLEUR	FREQUENCE	RESULTATS A OBTENIR
. Contrôle visuel du coffrage	Chef de chantier	avant le ferrailage	Conformité au dessin
.Etat de surface, planéité	"	avant le ferrailage	Conformité au CCTP (Art. III)
.Application du démoulant	"	avant le ferrailage	Conformité au CCTP (Art. II-7)
.Dimensions	"	avant le ferrailage	Conformité au dessin
.Rigidité, stabilité	"	avant le ferrailage	Pas d'ouverture de + de 2 mm
.Etanchéité	"	avant le ferrailage	Pas de poussière
.Propreté	"	après le ferrailage	Pas de ligature
.Positionnement et fixation des réservations	"	avant le ferrailage	Conformité au plan
-----			
.Identification des aciers	"	avant le ferrailage	Conformité des marquages
.Contrôle visuel des armatures			
- ligatures	"	tous les jours	Pas de déformation permanente des aciers
- rigidité		pendant le ferrailage	sous le poids d'un homme
- soudures		tous les jours	Pas de morsure des aciers par les soudures
- enrobages		pendant le ferrailage	Enrobages de 3 cm
- Propreté		tous les jours	Pas de boue sur les aciers
-----			
.Bétonnage			
- Contrôle de la déformation du cintre	"	Toutes les 2 heures	Tassement inférieur à 1 cm

**6.3 Nature, mode opératoire, fréquences des contrôles - Résultats à obtenir -**

NATURE DU CONTROLE ET MODE OPERATOIRE	CONTROLEUR	FREQUENCE	RESULTATS A OBTENIR
- Contrôle visuel de la formule sur le bon de livraison	1 ouvrier	à chaque toupie	Conformité à la formule béton de convenance
- Contrôle de la maniabilité au cône d'ABRAMS	1 ouvrier	à chaque toupie (1 mesure)	SLUMP entre 5 et 9 cm
- Contrôle résistance	BETANOS	6 éprouvettes tous les 100 mètres cubes	28 MPa pour la mise en précontrainte (6 éprouvettes) 35 MPa à 28 jours (10 éprouvettes)

**6.4 Points critiques**

- . Convenance des bétons,
- . Contrôle du coffrage,
- . Contrôle de la fabrication et de la mise en oeuvre du ferrailage,
- . Contrôle de la mise en place des conduits de précontrainte,
- . Contrôle du bétonnage.

**6.5 Points d'arrêt [ contrôle extérieur ] avec délais**

- . Autorisation de bétonnage :
- . Délai de préavis : 5 jours ;
- . Délai de levée : 0,5 jour .

**6.6 Gestion des documents de suivi**

Documents à établir	Circulation
Fiches de contrôle tablier	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Renseignées par le chef de chantier</li> <li>- visées par le maître d'oeuvre</li> <li>- Classées sur le chantier par le chef de chantier</li> <li>- Remises au maître d'oeuvre dans le dossier d'ouvrage</li> </ul>

**Pièces annexées à la procédure**

Cadres de fiches de suivi et de non conformité

**Page laissée blanche intentionnellement**

# E 3 EXEMPLE DE PROCEDURE D'EXECUTION ( PRECONTRAINTE )

**CHANTIER :** OA22  
**PROCEDURE N° 5 : MISE EN PRECONTRAINTE**

1/5

<b>Entreprise</b> : BOULET <b>Sous-traitant</b> : T.I.R. <b>Dressée le</b> : 23.05.1991 <b>Vérifiée le</b> : 24.05.1991	<b>par M :</b> GUYON <b>par M :</b> RICHARD	<b>Signat :</b>  <b>Signat :</b> 	<b>Maître d'oeuvre</b> <b>Visé le</b> : 27.05.1991 <b>par M</b> : GÉRARD DUBUIS <b>Signature</b> : 
--	--	--	---

## MISES A JOUR

Indice	Date	Objet	Sign. Ent.	Sign. M.O.
.				
.				
.				
.				

### 1 OBJET DE LA PROCEDURE

Mise en oeuvre et mise en tension des unités de précontrainte.

### 2 DOCUMENTS DE REFERENCES NON ANNEXES

#### 2.1 Pièces du marché

- Article du C.C.T.P. III-6 - Unités de précontrainte
- III-13 - Précontrainte par post-tension
- Fascicule 65 du C.C.T.G.

#### 2.2 Documents établis par l'entreprise

##### A. Doc. d'exéc.

- 17.10 Dessin de câblage
- 17.13 Ferrailage du tablier

##### B. Doc. Méth.

##### C. Calendrier

##### D. Doc. du PAQ

Mis à jour le :

#### 2.3 Autres documents

- Fiche d'homologation des armatures de précontrainte
- Notice technique du procédé de précontrainte TIR
- Notice technique du ciment pour coulis d'injection
- Notice technique de l'adjuvant pour coulis d'injection
- Fiche de tarage des vérins
- Guide pour apprécier le degré d'oxydation des torons.

**3 MOYENS****3.1 Personnel**

- . 1 responsable chargé de la mise en précontrainte
- . Personnel d'exécution : 2 personnes supplémentaires pour enfilages et mises en tension.

**3.2 Matériels**

## Enfilage des torons

- . 1 dévidoir + 1 Pousse-torons

## Mise en tension

- . 2 centrales hydrauliques EXHPS 3 + 2 vérins ZPK 12 + 2 manomètres

## Injection

- . Machine à injecter : MIXTOU

## Outillage de contrôle

- . 1 cône d'écoulement + 1 éprouvette d'exsudation

**4 MATERIAUX ET FOURNITURES****4.1 Incorporé à l'ouvrage**

- . Conduits RCT  $\phi$  65-72, Event  $\phi$  25-29, Ruban adhésif de 50 mm de largeur
- . Armatures Torons T13, classe 1860 TBR, produits par TCP NARBONNE
- . Ancrage Xv 5 12 , Clavette WS 0,5
- . Ciments CPA 55 HTS DUFOUGE + Adjuvant PERLIN Y

**4.2 Autres fournitures**

**5 MODES OPERATOIRES****5.1 Méthodologie et séquences**

- . Pose des conduits :
  - Géométrie conforme au plan 17-10 (plan de câblage)
  - Supports conformes au plan 17-13 (ferrailage - tablier)
  - Continuité des conduits par manchons vissés
  - Etanchéité par ruban adhésif
  - Evénements  $\phi 25-29$  en point haut (pile centrale)
  
- . Mise en place des armatures
  - Contrôle des fiches d'identification des torons
  - Enfilage toron par toron avec surlongueurs de 60 cm pour la mise en tension
  
- . Mise en tension
  - Mesure de la résistance atteinte par le béton (il faut 28 MPa pour permettre la mise en tension).
  - Mise en tension dans l'ordre prévu sur le plan de câblage après autorisation du maître d'oeuvre (point d'arrêt).
  - Mesure éventuelle du coefficient de transmission de précontrainte
  - Mesure des allongements
  - Recépage des câbles si allongement conforme (sinon procédure de non conformité) et après autorisation du maître d'oeuvre (point d'arrêt).
  
- . Injection
  - Protection provisoire, si  $T < 5^{\circ}\text{C}$ , des câbles tendus par pulvérisation d'huile émulsifiable pure
  - Epreuve de convenance du coulis d'injection
  - Protection définitive si la température le permet ( $T > 5^{\circ}\text{C}$ ) et après résultat positif de l'épreuve de convenance
  
- . Cachetage
  - Repliage de la surface du béton d'about
  - Ferrailage
  - Coffrage
  - Bétonnage

**5.2 Liaisons entre procédures**

- . Pose des conduits dans le ferrailage et avant bétonnage du tablier :  
voir procédure n° 2 (tablier)

**6 CONTROLES**

**6.1 Personnes chargées des contrôles**

. Chargé de mise en précontrainte

**6.2 Epreuves de convenance**

. Convenance du coulis d'injection

**6.3 Nature, mode opératoire, fréquences des contrôles - Résultats à obtenir -**

NATURE DU CONTROLE ET MODE OPERATOIRE	CONTROLEUR	FREQUENCE	RESULTATS A OBTENIR
<b>Fourniture</b>			
● Réception des bobines de torons	CMP	sur chaque bobine	Conformité à la fiche d'homologation
● Contrôle du coulis d'injection	CMP	avant le début de l'injection	Fluidité comprise entre 13 et 25 s Exsudation à 3 h < 2 % Début de prise après 3 h fin de prise avant 24 h
<b>Mise en oeuvre</b>			
● Mise en place des conduits: contrôle visuel de la géométrie des supports, de l'étanchéité des raccords, de la présence des événements	Chef de chantier	avant le bétonnage du tablier	Conformité aux dessins de ferrailage et de câblage
● Contrôle visuel de la propreté des ancrages et des surlongueurs des câbles	CMP	a chaque câble	Pas de béton dans les ancrages
● Contrôle de la résistance du béton avant mise en tension	BETANOS	6 éprouvettes	$f_{c3}$ = 28 MPa
● Contrôle du coefficient de transmission de la précontrainte	Contrôle extérieur	Sur 3 câbles pris au hasard	Le coefficient mesuré doit valoir au moins 0,85
Relevé des pressions/ allongements	CMP	sur chaque câble	
- à 3 paliers de pression inférieure à 0,9 P <sub>0</sub>		"	
- à Pression d'alerte soit 0,95 P <sub>0</sub>		"	Allongement inférieur à A <sub>0</sub>

**6.3 Nature, mode opératoire, fréquences des contrôles - Résultats à obtenir -**

NATURE DU CONTROLE ET MODE OPERATOIRE	CONTROLEUR	FREQUENCE	RESULTATS A OBTENIR
- à $P_0$ ou légèrement en dessous si $1,10 A_0$ est atteint	CMP	"	Allongement compris entre $0,95 A_0$ et $1,10 A_0$ lorsque $P_0$ est atteint
Mesure de la rentrée d'ancrage	CMP	A chaque câble	Recul d'ancrage inférieur à 6 mm

**6.4 Points critiques**

- . Contrôle de la mise en place des conduits
- . Contrôle de la mise en tension
- . Contrôle de l'injection
- . Convenance du coulis d'injection

**6.5 Points d'arrêt [ contrôle extérieur ] avec délais**

- . Autorisation de mise en tension
- . Réception de la mise en tension avant coupe des armatures

**6.6 Gestion des documents de suivi**

Documents à établir	Circulation
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiche de réception des bobines d'acier</li> <li>- Fiche d'enfilage des câbles</li> <li>- Fiche de mise en tension</li> <li>- Fiche d'épreuve de convenance du coulis</li> <li>- Fiche d'injection</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- établies par le CMP</li> <li>- visées par le responsable du MO</li> <li>- classées sur le chantier</li> <li>- Remises au Maître d'Oeuvre dans le Dossier d'Ouvrage</li> </ul>

**Pièces annexées à la procédure**

- Epreuve d'étude du coulis
- Traitement des non conformités.

**Page laissée blanche intentionnellement**

## **E 4 EXEMPLES DE DOCUMENTS DE SUIVI D'EXECUTION**

### **Liste des exemples**

- E 4.1** Fiche de contrôle d'un étaielement de tablier.
  - E 4.2** Fiche de contrôle de coffrage d'un mur de front de culée.
  - E 4.3** Fiche de contrôle du ferrailage d'un voile.
  - E 4.4** Fiche de contrôle du bétonnage d'une semelle en béton armé.
  - E 4.5** Fiche de contrôle d'un tablier de PSIDP.
  - E 4.6** Fiche de contrôle de la précontrainte, pour le même ouvrage, accompagnée de quelques fiches annexes du constructeur du système de précontrainte.
  - E 4.7** Fiche de non conformité de parements avec mise en conformité possible, accompagnée de sa procédure de réparation ;
  - E 4.8** Fiche de non conformité avec mise en conformité impossible.
- 

#### **AVERTISSEMENT :**

Ces exemples ne correspondent pas à un seul et même ouvrage. Ils concernent des applications concrètes volontairement simplifiées et rendues anonymes.

#### **Liste des abréviations utilisées :**

- AC** : Autocontrôle de l'exécutant
- CE** : Contrôle extérieur
- CH** : Contrôle de la hiérarchie
- CI** : Contrôle interne
- PA** : Point d'arrêt
- PC** : Point critique
- PV** : Procès verbal

**Page laissée blanche intentionnellement**

<b>FICHE DE CONTROLE DE L'ETAIEMENT</b>	<b>OUVRAGE : PI 8</b>  <b>PARTIE D'OUVRAGE :</b> <span style="font-size: 1.2em;">Tablier</span>	<b>Entreprise : STI</b>  <b>Sous-traitant :</b>  <b>Maître d'oeuvre : DDE 64</b>	<b>N° Plan d'organisation des contrôles : 1</b>  <b>N° et Indices des dessins : 14 - 02 - A</b>  <b>Catégorie de l'étalement : 2<sup>ème</sup> cat.</b>	<b>Fiche N° : 16</b>  <b>Page : 1/1</b>									
<b>ATTESTATION ETAT DU MATERIEL</b>		<b>Observations :</b>											
Attestation du COP Accusé de réception (1ère catégorie)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">Date</th> <th style="width: 30%;">Nom</th> <th style="width: 50%;">Visa</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2/05/91</td> <td style="text-align: center;">CHIMENEZ</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Date	Nom	Visa	2/05/91	CHIMENEZ					Fiche NC N° : .....		
Date	Nom	Visa											
2/05/91	CHIMENEZ												
<b>VISA DU PROJET DES OUVRAGES PROVISOIRES ( 1ere Catég. )</b>		<b>Observations :</b>											
Projet du COP Visa du MO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">Date</th> <th style="width: 30%;">Nom</th> <th style="width: 50%;">Visa</th> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center;"><del> </del></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Date	Nom	Visa	<del> </del>						Sans objet		
Date	Nom	Visa											
<del> </del>													
<b>CONTROLE DU TERRAIN D'ASSISE</b>		<b>Observations :</b>											
Contrôle Interne	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">Date</th> <th style="width: 30%;">Nom</th> <th style="width: 50%;">Visa</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12/05/91</td> <td style="text-align: center;">CHIMENEZ</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Date	Nom	Visa	12/05/91	CHIMENEZ					Fiche NC N° : .....		
Date	Nom	Visa											
12/05/91	CHIMENEZ												
<b>CONTROLE DES DISPOSITIFS DE PROTECTION ET DE SECURITE</b>		<b>Observations :</b>											
Contrôle Interne	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">Date</th> <th style="width: 30%;">Nom</th> <th style="width: 50%;">Visa</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">28/05/91</td> <td style="text-align: center;">CHIMENEZ</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Date	Nom	Visa	28/05/91	CHIMENEZ					Fiche NC N° : .....		
Date	Nom	Visa											
28/05/91	CHIMENEZ												
<b>CONTROLE DE LA MISE EN PLACE ( Points sensibles à contrôler)</b>													
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vérification de la qualité de la plate-forme <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/></span></li> <li>- Qualité et positionnement des matériaux <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/></span></li> <li>- Positionnement des tours <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/></span></li> <li>- Verticalité - contreventement de l'étaielement <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/></span></li> <li>- Réglage des fourches <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/></span></li> <li>- Contrôle du nivellement <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/></span></li> <li>- Pose des HEB <span style="float: right;"><input checked="" type="checkbox"/></span></li> </ul>													
Fiche de NC N° : .....		Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>											
<b>OBSERVATIONS</b>													
<b>RECEPTION DE L'ETAIEMENT</b>				<b>Observations :</b>									
Contrôle Interne Visa du MO (1ère cat.)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 20%;">Date</th> <th style="width: 30%;">Nom</th> <th style="width: 50%;">Visa</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">28/05/91</td> <td style="text-align: center;">CHIMENEZ</td> <td style="text-align: center;"></td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Date	Nom	Visa	28/05/91	CHIMENEZ					Sans objet		Conforme
Date	Nom	Visa											
28/05/91	CHIMENEZ												
Fiche NC N° : .....				Fiche NC N° : .....									

**Page laissée blanche intentionnellement**

<b>FICHE DE CONTROLE DU COFFRAGE</b>	<b>OUVRAGE :</b> PS1 <b>PARTIE D'OUVRAGE :</b> C3-Voiles Frontaux	<b>Entreprise :</b> SBT A <b>Sous-Traitant :</b> / <b>Maitre d'oeuvre :</b> DDE 01	<b>N° Plan d'organisation des contrôles :</b> 3 <b>N° et Indices des dessins :</b> B-1703 <b>Classe des parols :</b> Soignée	<b>Fiche N° :</b> 12  <b>Page :</b> 1/1
--	---	--	--	---

<b>Epreuve de convenance des bétons</b> [ pour parements fins et ouvrages ]  Date : 04 - 02 - 91  Référence : PV-127-02-91	<b>Epreuve de convenance du traitement de surface par bouchardage</b>  Date : /  Référence : /
<b>Epreuve de convenance du traitement de surface par décapage</b>  Date : /  Référence : /	<b>Traitement éventuel des surfaces revêtues d'enduit de protection</b>  Date : /  Référence : /

<b>CONTROLES DES FOURNITURES POUR COFFRAGES</b> [ Points sensibles à contrôler ]	
- Planéité du contre plaqué <input checked="" type="checkbox"/>	- Bakélisation <input checked="" type="checkbox"/>
- Qualité du coffrage (fissuration,dimensions) <input checked="" type="checkbox"/>	

<b>CONTROLE DE LA MISE EN OEUVRE</b> [ Points sensibles à contrôler ]	
Disposition, calepinage des panneaux <input checked="" type="checkbox"/> Propreté du coffrage <input checked="" type="checkbox"/> Masticage des trous et blessures <input checked="" type="checkbox"/> Etanchéité des joints <input checked="" type="checkbox"/> Application huile de coffrage <input checked="" type="checkbox"/> Contreventements <input checked="" type="checkbox"/> raidisseurs <input checked="" type="checkbox"/> Stabilité - Indéformabilité <input checked="" type="checkbox"/>	

Délai de décoffrage : 24 heures

<b>OBSERVATIONS</b>	
R.A.S.	

VISAS	Date	Nom	Signature
Contrôle interne	25/10/91	MAYER	Mr
Contrôle externe ( éventuellement )	/		
Contrôle extérieur (éventuellement)	/		

**Page laissée blanche intentionnellement**



**Page laissée blanche intentionnellement**

FICHE DE CONTROLE DU BETONNAGE		Ouvrage : P 5.17 Partie P1 d'ouvrage Semelle Nord	Entreprise : TARTAN Maître d'Oeuvre DDE 50	DOCUMENTS : N° Plan Org Contr : 1 N° Ind. Dessins - 024 = B - 025 = B - 033 = A		Fiche N° 6 Page : 1/2		
CONTROLE DE LA MISE EN OEUVRE		Observations		Autorisation de : ...		EPREUVE D'INFORMATION		
Quantité mise en oeuvre	34,5 m <sup>3</sup>			Bétonnage	Demande entreprise	22/04/91 GUERIN <i>Gu</i>		
Heure de début de bétonnage hb	8h 40				Accord M.O. [P.A.]	22/04 MAIREY <i>M</i>		
Heure de fin de bétonnage hf	12h 50			Décoffrage	Contrôle interne	24/04 GUERIN <i>Gu</i>		
Conditions climatiques	Beau temps	(18°C)		Décintrement	Demande entreprise	26/05 GUERIN <i>Gu</i>		
Mode de mise en place	Benne	(+ tube plongeur)			Accord M.O. [P.A.]	26/05 MAIREY <i>M</i>		
Matériel de vibration	électrique	2 convertisseurs 2 aiguilles Ø 70		Etat des parements	Date	Nom	Visa	Ouvert. Fiche NC N° ...
Talochage	Manuel			Cont. Interne	24/04	GUERIN	<i>Gu</i>	Date : 24/04/91
Produit de cure et durée	—			Cont. Extérieur	24/04	MAIREY	<i>M</i>	Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>
				CONTROLE DE LA RESISTANCE		fc 28 exigé = 35	Ouvert. Fiche NC N° .....	
						fc 28 obtenu = 37,1	Date : 20/05/91	
						Ref. PV Essai : 6004	Conformité Finale <input checked="" type="checkbox"/>	
Date : 22/04/91		Nom : GUERIN		Visa : <i>Gu</i>		OBSERVATIONS GENERALES		

FICHE DE CONTROLE DU BETONNAGE			CONTROLE DES LIVRAISONS			OUVRAGE : PS17 Fiche N° : 6		Page : 2 / 2
	Vérification Désignation	Consistance	Quantité	Prélevements	hr - h <sub>o</sub>	Refus	OBSERVATIONS	
Prévisions →		CPA 55 - 400 Kg	6/8					
N° des bons de livr.	5361	CPA 55 - 400 Kg	6.0	6000	6 cpl BPE	1h15		
	5362	"	7.5	7500	3 cpl DDE	1h18		
	5363	"	7.5	6000	3 cpl DDE	1h07		
	5364	"	8.0	7500	3 cpl DDE	1h32		
	5365	"	7.5	7500	3 cpl DDE	1h08		

h<sub>o</sub> : heure de fabrication de la gâchée

h<sub>1</sub> : heure de fin de vidange

<b>FICHE DE CONTROLE DU TABLIER</b>	<b>OUVRAGE</b>	<b>DOCUMENTS UTILISES</b>	<b>Indices</b>	<b>Page : 1 / 3</b>
	OA - 14 Tablier Sud	14 . Coffrages	C	Pl. Org. Contrôle N° : <u>1</u>
				Fiche N° : <u>1</u>

**ETAIEMENT** Catégorie : 2<sup>eme</sup> Cat.

ATTESTATION ETAT DU MATERIEL				Fiche NC N°: <input checked="" type="checkbox"/> .....
	Date	Nom	Visa	
Contr. Interne	28/05/91	PERREZ	<i>Per</i>	Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>
Accusé de réception du M.O.	28/05/91	OLIVERA	<i>Oli</i>	

CONTROLE PORTANCE DU TERRAIN D'ASSISE				Fiche NC N°: <input checked="" type="checkbox"/> .....
	Date	Nom	Visa	
Contr. Interne	7/05/91	PERREZ	<i>Per</i>	Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>
Levée du point d'arrêt	7-05-91	OLIVERA	<i>Oli</i>	

CONTROLE DE LA MISE EN PLACE			
. Implantation . gabarits. <input checked="" type="checkbox"/> . Verticalité . <input checked="" type="checkbox"/> . Appuis - calages . <input checked="" type="checkbox"/> . Contreventements . <input checked="" type="checkbox"/> . . . Dispositifs protection - Sécurité . <input checked="" type="checkbox"/>	Date : <u>6/6/91</u> Nom : <u>PERREZ</u> Visa :		

RECEPTION DE L'ETAIEMENT				Fiche NC. N° <input checked="" type="checkbox"/> .....
	Date	Nom	Visa	
Contr. Interne	6/6/91	PERREZ	<i>Per</i>	Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>
Visa éventuel du M.O.	6/6/91	OLIVERA	<i>Oli</i>	

OBSERVATIONS : RAS

**COFFRAGE** Classe des parements :

CONTROLE DES FOURNITURES	
. Dimensions . <input checked="" type="checkbox"/> . Planéité . <input checked="" type="checkbox"/> . Etat Surface - Propreté . <input checked="" type="checkbox"/> . . . .	Date : <u>12-06</u> Nom : <u>PERREZ</u> Visa : <i>Per</i> Fiche de NC N° : <input checked="" type="checkbox"/> ..... Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>

CONTROLE DE LA MISE EN PLACE	
. Appuis sur échafaudage . <input checked="" type="checkbox"/> . Rigidité - Stabilité . <input checked="" type="checkbox"/> . Raccord entre panneaux . <input checked="" type="checkbox"/> . Etanchéité . <input checked="" type="checkbox"/> . Réservations . <input checked="" type="checkbox"/> . Application démoulant . <input checked="" type="checkbox"/> . Nivellement du platelage . <input checked="" type="checkbox"/> . . .	Date : <u>12-06</u> Nom : <u>PERREZ</u> Visa : <i>Per</i> Fiche de NC N° : <input checked="" type="checkbox"/> ..... Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>

RAS

FICHE DE CONTROLE DU TABLIER	OUVRAGE OA 14 Tablier Sud	DOCUMENTS UTILISES		N° Indices	Page : 2 / 3																									
		14. Coffrages 15. Armatures		C D	Pl. org. Contrôle N° : ...1.... Fiche N° : ...1....																									
<b>FERRAILLAGE</b>			<b>BETONNAGE</b>																											
. Vérification de la conformité du marquage . <input checked="" type="checkbox"/>			<table border="1"> <tr> <th>Autorisation de bétonnage</th> <th>Date</th> <th>Nom</th> <th>Visa</th> </tr> <tr> <td>. Demande de l'entreprise</td> <td>20-06-91</td> <td>PERREZ</td> <td><i>PS</i></td> </tr> <tr> <td>. Accord M.O. - Point Arrêt</td> <td>21-06-91</td> <td>OLIVERA</td> <td><i>OL</i></td> </tr> </table>			Autorisation de bétonnage	Date	Nom	Visa	. Demande de l'entreprise	20-06-91	PERREZ	<i>PS</i>	. Accord M.O. - Point Arrêt	21-06-91	OLIVERA	<i>OL</i>													
Autorisation de bétonnage	Date	Nom	Visa																											
. Demande de l'entreprise	20-06-91	PERREZ	<i>PS</i>																											
. Accord M.O. - Point Arrêt	21-06-91	OLIVERA	<i>OL</i>																											
<b>FABRICATION DES CAGES ET PANNEAUX D'ARMATURES</b>			<b>CONTROLE DES LIVRAISONS *</b>																											
. Façonnage en atelier <input checked="" type="checkbox"/> . Rayon de cintrage des barres <input checked="" type="checkbox"/> . Recouvrement, espacements cadres et étriers <input checked="" type="checkbox"/> . Rigidité du ferrailage <input checked="" type="checkbox"/> . Diamètre des aciers <input checked="" type="checkbox"/> . Positionnement des gaines de précontrainte <input checked="" type="checkbox"/>			Désignation : . Vérification désignation ..... <i>voir page suivante + bons joints</i> Date : . Consistance moy. mesurée : Nom : . Prélèvements : Visa :																											
. Fiche NC N° : / . Date : 18/06/91 . Nom : PERREZ . Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/> . Visa : <i>PS</i>			<b>CONTROLE DE LA MISE EN OEUVRE</b>																											
<b>MISE EN PLACE DANS LES COFFRAGES</b>			<table border="1"> <tr> <td>. Quantité mise en oeuvre</td> <td>: 27 m<sup>3</sup></td> <td>Fiche NC N° : /</td> </tr> <tr> <td>. H. début bétonnage</td> <td>: 6h 25</td> <td>Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>. H. fin bétonnage</td> <td>: 11h 20</td> <td>Date : 21/06/91</td> </tr> <tr> <td>. Temps total de bétonnage</td> <td>: 4h 55</td> <td>Nom : PERREZ</td> </tr> <tr> <td>. Cond. Climatiques</td> <td>: Beau</td> <td>Visa : <i>PS</i></td> </tr> <tr> <td>. Déformations de l'étalement</td> <td>: Sans</td> <td></td> </tr> </table>			. Quantité mise en oeuvre	: 27 m <sup>3</sup>	Fiche NC N° : /	. H. début bétonnage	: 6h 25	Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>	. H. fin bétonnage	: 11h 20	Date : 21/06/91	. Temps total de bétonnage	: 4h 55	Nom : PERREZ	. Cond. Climatiques	: Beau	Visa : <i>PS</i>	. Déformations de l'étalement	: Sans								
. Quantité mise en oeuvre	: 27 m <sup>3</sup>	Fiche NC N° : /																												
. H. début bétonnage	: 6h 25	Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>																												
. H. fin bétonnage	: 11h 20	Date : 21/06/91																												
. Temps total de bétonnage	: 4h 55	Nom : PERREZ																												
. Cond. Climatiques	: Beau	Visa : <i>PS</i>																												
. Déformations de l'étalement	: Sans																													
. Propreté . <input checked="" type="checkbox"/> . Ligatures . <input checked="" type="checkbox"/> . Calages - Enrobage . <input checked="" type="checkbox"/> . Nivellement <input checked="" type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/> . <input type="checkbox"/>			<table border="1"> <tr> <th>Autorisation Déclintrement</th> <th>Demande Entreprise</th> <th>Accord MO Point Arrêt</th> <th>Epreuves d'information</th> </tr> <tr> <td>. Date</td> <td>1-07-91</td> <td>1/7/91</td> <td>fc exigé : 28 à 5 j</td> </tr> <tr> <td>. Nom</td> <td>PERREZ</td> <td>OLIVERA</td> <td>fc obtenu : 33,4 à 5 j</td> </tr> <tr> <td>. Visa</td> <td><i>PS</i></td> <td><i>OL</i></td> <td></td> </tr> </table>			Autorisation Déclintrement	Demande Entreprise	Accord MO Point Arrêt	Epreuves d'information	. Date	1-07-91	1/7/91	fc exigé : 28 à 5 j	. Nom	PERREZ	OLIVERA	fc obtenu : 33,4 à 5 j	. Visa	<i>PS</i>	<i>OL</i>										
Autorisation Déclintrement	Demande Entreprise	Accord MO Point Arrêt	Epreuves d'information																											
. Date	1-07-91	1/7/91	fc exigé : 28 à 5 j																											
. Nom	PERREZ	OLIVERA	fc obtenu : 33,4 à 5 j																											
. Visa	<i>PS</i>	<i>OL</i>																												
. Fiche NC N° : / Cont. Interne Cont du ST . Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/> <table border="1"> <tr> <th>Date</th> <th>Nom</th> <th>Visa</th> </tr> <tr> <td>20/6/91</td> <td>PERREZ</td> <td><i>PS</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			Date	Nom	Visa	20/6/91	PERREZ	<i>PS</i>				<table border="1"> <tr> <th>Etat des parements</th> <th>Visa C.I.</th> <th>Accord MO</th> <th>Fiche NC N° : /</th> </tr> <tr> <td>. Date</td> <td>12/07/91</td> <td>12/07/91</td> <td>Conformité finale : <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>. Nom</td> <td>PERREZ</td> <td>OLIVERA</td> <td></td> </tr> <tr> <td>. Visa</td> <td><i>PS</i></td> <td><i>OL</i></td> <td></td> </tr> </table>			Etat des parements	Visa C.I.	Accord MO	Fiche NC N° : /	. Date	12/07/91	12/07/91	Conformité finale : <input checked="" type="checkbox"/>	. Nom	PERREZ	OLIVERA		. Visa	<i>PS</i>	<i>OL</i>	
Date	Nom	Visa																												
20/6/91	PERREZ	<i>PS</i>																												
Etat des parements	Visa C.I.	Accord MO	Fiche NC N° : /																											
. Date	12/07/91	12/07/91	Conformité finale : <input checked="" type="checkbox"/>																											
. Nom	PERREZ	OLIVERA																												
. Visa	<i>PS</i>	<i>OL</i>																												
OBSERVATIONS : RAS			<table border="1"> <tr> <th>Contrôle de résistance</th> <th>fc28 exigé:</th> <th>35</th> <th>Fiche NC N° : /</th> </tr> <tr> <td></td> <td>fc28 obtenu</td> <td>38,5</td> <td>Date : 20/08/91</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Réf. PV Essai : 20-22-33.</td> <td></td> <td>Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/></td> </tr> </table>			Contrôle de résistance	fc28 exigé:	35	Fiche NC N° : /		fc28 obtenu	38,5	Date : 20/08/91		Réf. PV Essai : 20-22-33.		Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>													
Contrôle de résistance	fc28 exigé:	35	Fiche NC N° : /																											
	fc28 obtenu	38,5	Date : 20/08/91																											
	Réf. PV Essai : 20-22-33.		Conformité finale <input checked="" type="checkbox"/>																											
OBSERVATIONS : RAS			OBSERVATIONS : RAS																											

FICHE DE CONTROLE DU TABLIER			BETON : CONTROLE DES LIVRAISONS			OUVRAGE: OA 14 Tab-Sud Fiche N°: 1		Page: 3/3	
	Vérification Désignation	Consistance	Quantité	Prélevements	ht	ho	Refus	OBSERVATIONS	
Prévisions →	B35-CPA400K <sub>3</sub>	7 - 8							
N° des bons de livr.	5521	B35-CPA45-400K <sub>3</sub>	7	9 m <sup>3</sup>	4 cyl DDE	6h10	6h45		
	5522	"	7,5	6 m <sup>3</sup>	-	8h00	8h40		
	5523	"	7	6 m <sup>3</sup>	3 cyl DDE	8h35	9h10		
	5524	"	7	6 m <sup>3</sup>	"	9h15	9h40		

h<sub>0</sub>: heure de fabrication de la gâchée

h<sub>1</sub>: heure de fin de vidange

**Page laissée blanche intentionnellement**

<b>FICHE DE CONTROLE PRECONTRAINTE PAR POST-TENSION</b>	OUVRAGE	OA - 14	Entreprise : SSPA	N° et Indices des dessins	Page : 1 / 2
	Partie d'ouvrage	Tablin Sud	CMP : BURTIN Soutraitant : TIR Fourn. Syst. : "	14-02 - Indice A 14-05 - " Ø 14-13 - " C	Pl. org. Contrôle N° : .....1 Fiche N° : .....4

**CONTROLE DES FOURNITURES**

Vérifications	Références	Nom	Date	Visa
Bordereau de livraison et certificat de conformité [ état des livraisons et conditions de stockage, état d'oxydation ].	Bob 336	DENIS	31/05	✍
	505	"	"	✍
	506	"	"	✍

**CONTROLE DE LA MISE EN OEUVRE DES UNITES**  
Eléments sensibles à vérifier

- Etanchéité des conduits
- Mise en place des événements
- Position des ancrages
- 
- 
- 

Ouv. Fiche NC N° : ..... Conformité finale

Date	Nom	Visa
28/06/01	DENIS	✍
28/06/91	LASSERRE	✍

- . Contrôle Interne
- . Vérification du CI du Sous-traitant
- . Contrôle extérieur

**OBSERVATIONS**

**CONTROLES PREALABLES A LA MISE EN TENSION**

**Résist. Béton :** fcj exigé = à j  
fcj obtenu = à j

Date	Nom	Visa
3/7	DENIS	✍

Ouverture fiche NC N° : ..... Conformité finale

**Contrôle des vérins et manomètres :**

12/6	DENIS	✍
------	-------	---

Ouverture Fiche NC N° : ..... Conformité finale

**Transmission par le CMP au MO**  
de l'attestation de contrôles préalables

2/7	DENIS	✍
-----	-------	---

**Autorisation de mise en précontrainte**  
du MO - Point d'Arrêt -

03-07	LASSERRE	✍
-------	----------	---

**CONTROLE DE LA MISE EN TENSION**

**Fiche de mise en tension**  
Transmission au MO cf. fiches jointes

Date	Nom	Visa
3/7	DENIS	✍
03-07	LASSERRE	✍

Contrôle Interne  
Accusé de réception du MO

Ouverture Fiche NC N° : ..... Conformité finale

**Mesures Coef. Transmission**  
coef: 0,857

Date	Nom	Visa
12/7	DENIS	✍
12-07	LASSERRE	✍

Contrôle Interne  
Contrôle Extérieur

Ouverture Fiche NC N° : ..... Conformité finale

**Autorisation du M.O. de coupe des torons**

03-07	LASSERRE	✍
-------	----------	---

**OBSERV.** coef. mesuré > coef. théorique : 0,852

<b>FICHE DE CONTROLE PRECONTRAITE PAR POST-TENSION</b>	OUVRAGE	OA-14	Entreprise : <b>SSPA</b>	N° et Indices des dessins	Page : 2 / 2
	Partie d'ouvrage	Tableau Sud	CMP : <b>Burkin</b> Soutraitant : <b>TIR</b> Fourn. Syst. : <b>"</b>	14-02- Tnd <b>A</b> 14-05- " <b>B</b> 14-13 " <b>C</b>	Pl. org. Contrôle N° : <b>1</b> Fiche N° : <b>4</b>

**CONTROLE DE LA PROTECTION PROVISOIRE**

<u>Vérification délai validité protection</u>	Date	Nom	Visa
Contrôle Interne	18/07	DENIS	✍

Ouverture fiche NC N° : ..... Conformité finale

**CONTROLE AVANT INJECTION**

ESSAIS ETANCHEITE DES CONDUITS

	Date	Nom	Visa
Contrôle Interne	18/07	DENIS	✍

Ouverture fiche NC N° : ..... Conformité finale

EPREUVE DE CONVENANCE DU COULIS

	Date	Nom	Visa
Contrôle Interne	15/07	DENIS	✍

Ouverture fiche NC N° : ..... Conformité finale

CONTROLE DU REGLAGE DE LA MACHINE

	Date	Nom	Visa
Contrôle Interne	18/07	DENIS	✍

Ouverture fiche NC N° : ..... Conformité finale

AUTORISATION D'INJECTION DU M.O.  
Point d'Arrêt

	Date	Nom	Visa
	18-7-91	LASSERRE	✍

**OBSERVATIONS**

cf. fiches annexes

**CONTROLES DE L'INJECTION**

ESSAI DE FLUIDITE

	Date	Nom	Visa
Contrôle interne	18/07	DENIS	✍

Ouverture Fiche NC N° : ..... Conformité finale

ESSAI D'EXUDATION

	Date	Nom	Visa
Contrôle interne	18/07	DENIS	✍

Ouverture Fiche NC N° : ..... Conformité finale

**CONTROLES DES CACHETAGES ET FINITIONS**

	Date	Nom	Visa
Contrôle Interne	18/07	DENIS	✍

Points sensibles à contrôler :

- Repiquage des surfaces
- Ferrailage et enrobage des armatures
- 
- 
- 

Ouverture Fiche NC N° : ..... Conformité finale

**OBSERVATIONS**

## RECEPTION DES BOBINES D'ACIER

CHANTIER : OA - 14  
 OUVRAGE : Tablier Sud

## 1) CONTRÔLE INTERNE

- Nombre des bobines : 4  
 - Type d'acier : T13 S  
 - Poids total : .....  
 - Date de fabrication : .....  
 - Date d'expédition : .....  
 - Date de livraison : .....  
 - Bobines N° : .....

BOBINES N°	POIDS	LONGUEUR	ASPECTS		SELECTION	
336	1 692		<u>Bon</u>	Mauvais	<u>Accepté</u>	Refusé
506	1 966		<u>Bon</u>	Mauvais	<u>Accepté</u>	Refusé
505	2 088		<u>Bon</u>	Mauvais	<u>Accepté</u>	Refusé
			Bon	Mauvais	Accepté	Refusé
			Bon	Mauvais	Accepté	Refusé
			Bon	Mauvais	Accepté	Refusé
			Bon	Mauvais	Accepté	Refusé
			Bon	Mauvais	Accepté	Refusé
			Bon	Mauvais	Accepté	Refusé
			Bon	Mauvais	Accepté	Refusé
			Bon	Mauvais	Accepté	Refusé
			Bon	Mauvais	Accepté	Refusé

NOM : BURTIN Date : 31/05/91 Signature : Bu

## 2) CONTRÔLE EXTERIEUR

- Observations :  
 - Le Responsable :

NOM : LASSERRE

Date : 31-5-91

Signature : 

## ENFILAGE DES CÂBLES

CHANTIER : OA - 14  
 OUVRAGE : Tablier Sud

## 1) CONTRÔLE INTERNE

- Type d'acier : T 13 S  
 - Nombre de câbles : 14  
 - Nombre de torons par câbles : 12  
 - Longueur des câbles : 40,36  
 - Enfilage des câbles N° : 1 à 14

BOBINES N°	CÂBLES ENFILES					
	Câble n° 1	Câble n° 2	Câble n° 3	Câble n° 4	Câble n° 5	Câble n°
336	Nbre Torons 12	Nbre Torons 12	Nbre Torons 12	Nbre Torons 12	Nbre Torons 8	Nbre Torons
	Câble n° 5	Câble n° 6	Câble n° 7	Câble n° 8	Câble n° 9	Câble n°
505	Nbre Torons 4	Nbre Torons 12	Nbre Torons 12	Nbre Torons 12	Nbre Torons 11	Nbre Torons
	Câble n° 9	Câble n° 10	Câble n° 11	Câble n° 12	Câble n° 13	Câble n° 14
506	Nbre Torons 1	Nbre Torons 12				

NOM : BURTIN Date : 1/07/91 Signature : Bu

## 2) CONTRÔLE EXTERIEUR

- Observations :  
 - Le Responsable :  
 NOM : LASSERRE Date : 01 - 07 - 91 Signature : JL





<b>FICHE DE NON CONFORMITE</b>	<b>OUVRAGE:</b> Pont Nord des Chaumes <b>PARTIE D'OUVRAGE:</b> Pile P2	<b>Entreprise:</b> LALANDE <b>Sous-Traitant:</b> / <b>Intervenant concerné:</b> DDE 33	<b>Fiche N°:</b> 2 <b>Date:</b> 8/3/91 <b>Page:</b> 1/1
------------------------------------	--	--	---

**DESCRIPTION - LOCALISATION DE LA NON CONFORMITE**

Localisation: Levée Aval n° 5

Caractéristiques: Délavage du béton en surface

Origine: Eau en fond de coffrage avant bétonnage

Mesures conservatoires:

**ACTIONS PREVENTIVES POUR EVITER DE NOUVELLES NON CONFORMITES**

- bache par temps de pluie
- exutoires en fond de coffrage fermés avant bétonnage

<b>DOCUMENTS ANNEXES</b>	<b>OBSERVATIONS</b>
Procédure de réparation n°8	

**MISE EN CONFORMITE POSSIBLE**

**Procédure Proposée**

- . Existante N° .....
- . Nouvelle N° .....8.....

Date	Nom	Visa
8/03/91	LANG	<i>[Signature]</i>
10/03/91	VIAL	<i>[Signature]</i>

- Proposition du chantier
- Visa du contrôle externe
- Accord du maître d'oeuvre

**Contrôle de la réparation**

- Visa du contrôle interne
- Visa du contrôle externe
- Accord du maître d'oeuvre

20/03/91	LANG	<i>[Signature]</i>
20/03/91	VIAL	<i>[Signature]</i>

**MISE EN CONFORMITE IMPOSSIBLE**

<u>Proposition de l'entreprise</u>	<u>Rédacteur:</u>
<u>Avis du maître d'oeuvre</u>	<u>Nom:</u>

## E 4.7 EXEMPLE DE PROCEDURE DE REPARATION

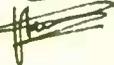
**CHANTIER : PONT NORD DE CHAUMES**  
**PROCEDURE DE REPARATION N° 8: Reprise de parement**

1/2

. **Entreprise** : PETIOT SA

. **Sous-traitant** :

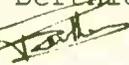
. **Dressée le** : 20/08/91 par M : Goujon Signat : 

. **Vérifiée le** : 22/08/91 par M : Veneau Signat : 

**Maître d'oeuvre**

Visé le : 29/08/91

par M : Berthier

Signature: 

### MISES A JOUR

Indice	Date	Objet	Sign.Ent.	Sign. M.O.
.				
.				
.				
.				

### 1 REFERENCES

- . Fiche de non conformité n°2
- .

### 2 OBJET DE LA PROCEDURE

Reprise du parement de la levée n°5 aval du pylône

### 3 MISE EN CONFORMITE

#### 1 - Surface à traiter

Face Sud : totalité de la hauteur (4,30 m).

Autres faces : à déterminer avec le Maître d'Oeuvre. Les surfaces sont délimitées par les arêtes du pylône et par des lignes horizontales.

#### 2 - Principe

- Enlèvement des parties non adhérentes à la brosse et à l'eau sous faible pression.
- Rebouchage des sillons au Topbat 122 F.
- Ragréage général de la surface au Topbat 121 Surfaçage.

### **3 MISE EN CONFORMITE ( Suite )**

#### **3 - Essais de "couleur"**

Réalisation de 4 carrés de 40 x 40 cm avec, pour 3 d'entre eux, adjonction de ciment blanc. La quantité de ciment blanc est mesurée avant d'être ajoutée au mélange humide du Topbat. On recherche la teinte de la levée n° 6.

Choix de la "couleur" ou nouveaux essais suivant avis du Maître d'Oeuvre.

#### **4 - Réalisation**

##### *4.1 - Préparation des supports*

- Brossage avec une brosse métallique des parties sableuses.
- Lessivage général, rinçage très abondant créant une saturation du support la veille de l'application.

##### *4.2 - Application*

L'application se fait le matin de 7 h à 10 h. La zone traitée est protégée contre l'ensoleillement direct pendant 2 jours.

La grande surface est découpée en 3 bandes horizontales de 1,4 m de hauteur, plus faciles à travailler.

Le Topbat 121 Surfaçage est préparé suivant les indications de la fiche du producteur.

Le support, saturé d'eau la veille, est arrosé au jet, avant application.

Le produit est travaillé avec des taloches en bois, déplacées verticalement (c'est le sens des veines du contreplaqué).

**Page laissée blanche intentionnellement**

<b>FICHE DE NON CONFORMITE</b>	<b>OUVRAGE:</b> Pont de Rumigny <b>PARTIE D'OUVRAGE:</b> Piece métallique d'ancrage	<b>Entreprise:</b> VINCLAIR TP <b>Sous-Traitant:</b> <b>Intervenant concerné:</b>	<b>Fiche N°:</b> 1 <b>Date:</b> 8/05/91 <b>Page:</b> 1/1
------------------------------------	---	---	--

**DESCRIPTION - LOCALISATION DE LA NON CONFORMITE**

Localisation: Ferrailage C3 - Piece n° 2B (coté Aval)  
( Plan 41 - indice C )

Caractéristiques Défaut d'adhérence généralisé de la galvanisation

Origine Inconnue

Mesures conservatoires

**ACTIONS PREVENTIVES POUR EVITER DE NOUVELLES NON CONFORMITES**

- Abandon de la galva
- proposition de métallisation 120 µm (Ent PLUSSARD)  
+ système de peinture:  
Centropox  
Frestapox  
Bessener PI

( Voir documentation jointe )

DOCUMENTS ANNEXES	OBSERVATIONS
Documentation Fournisseur.	

**MISE EN CONFORMITE POSSIBLE**

**Procédure Proposée**

. Existante N° .....  
 . Nouvelle N° .....

Date	Nom	Visa

- Proposition du chantier  
 - Visa du contrôle externe  
 - Accord du maître d'oeuvre

**Contrôle de la réparation**

- Visa du contrôle interne  
 - Visa du contrôle externe  
 - Accord du maître d'oeuvre


**MISE EN CONFORMITE IMPOSSIBLE**

Proposition de l'entreprise      Rédacteur: MONTEL  
 Retour chez GALVA PLAST pour décapage total à l'acide -  
 Abandon de la galvanisation

Avis du maître d'oeuvre      Nom: JOUBY

Accord
Jouby

**Page laissée blanche intentionnellement**

**Page laissée blanche intentionnellement**

**Page laissée blanche intentionnellement**

Cet ouvrage constitue un guide pour la rédaction et la mise en oeuvre des Plans d'Assurance de la Qualité ( PAQ ) relatifs à la construction des ouvrages en béton armé ou précontraint.

Il s'adresse aux maîtres d'oeuvre et aux entreprises.

Il comporte une série d'exemples pratiques de documents qui doivent figurer dans les PAQ, pour être utilisés sur le chantier lors des contrôles d'exécution.

*Ce document est disponible sous la référence F 9175 au bureau de vente des publications  
du SETRA - 46, avenue Aristide Briand BP 100 - 92223 BAGNEUX Cedex - FRANCE  
Tél. : (1) 46 11 31 53 - Télécopieur : (1) 46 11 31 69 - Télex : 632.263  
Prix de vente : 120 F*