

# Livrable

## Spécification des LOP (Level Of Price)

### Auteurs/Organismes

Raphaël Bompoil (Geomensura) — Pilote  
Camille Dhaussy (EIFFAGE Génie Civil)  
Florian Pouilly (GBA - UNTEC)  
Yvan Personnic (indépendant)  
Jean-Marc Levy (Servicad)  
Sylvain Goga (Vinci Concessions - pilote du groupe)

### Structuration des données (Thème 3) Vie de l'ouvrage et exploitation (UC7)

MINnD\_TH03\_UC07\_02\_Spécification\_LOP\_017\_2017

Octobre 2017

# Sommaire

<b>GLOSSAIRE.....</b>	<b>2</b>
<b>I. PREAMBULE .....</b>	<b>3</b>
1.1. Définitions des termes clés.....	3
1.2. Tranches 1 et 2.....	3
1.3. Généralités et rappel sur la détermination des coûts d'une infrastructure .....	4
<b>2. DESCRIPTION DES LOD ET DETERMINATION DES LOP .....</b>	<b>7</b>
2.1. Descriptif des « travaux ou missions » à réaliser à chaque LOD .....	7
2.2. Exemple de détermination des coûts à chaque « phase ou mission ».....	11
2.3. Détail des couples LOD/LOP .....	14
<b>3. PRECONISATIONS ET RECOMMANDATIONS INFORMATIQUES .....</b>	<b>18</b>
3.1. Format « BIM métré » .....	18
3.2. Exemple : méthode suisse des catalogues d'articles normalisés — CAN.....	20

## GLOSSAIRE

Abréviation	Définition
ACT	Assistance pour la passation des contrats de travaux (loi MOP)/de tête (PPP-CR).
EXE	Études d'exécution.
DET	Direction de l'exécution du ou des contrats de travaux (loi MOP)/de tête (PPP-CR).
OPC	Ordonnancement, la coordination et le pilotage du chantier.
AOR	Assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception.

# I. PREAMBULE

## I.1. Définitions des termes clés

<b>Loi MOP</b>	<p>La loi MOP régit les relations entre maître d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et entreprise. On peut noter que les études d'exécution peuvent partiellement ou totalement revenir à l'entreprise, et donc une partie de la synthèse. Les coûts associés sont donc susceptibles de provenir de sources différentes au niveau de l'exécution.</p>
<b>Projet financé</b> <p>Dans le cas du partenariat public-privé</p> <p>Dans le cas de la conception-réalisation</p> <p>Dans les deux cas</p>	<p>Dans le cas du partenariat public-privé, le groupement titulaire finance, conçoit et réalise un ouvrage à partir d'un programme fonctionnel.</p> <p>Il assure la maintenance et, le cas échéant, l'exploitation pendant une certaine durée.</p> <p>Dans le cas de la conception-réalisation, il s'agit de concevoir et de réaliser un ouvrage à partir d'un programme fonctionnel.</p> <p>Dans les deux cas, la mission de conception revient au groupement titulaire. Ce dernier prend en charge cette mission grâce à une cellule d'ingénierie intégrée et les coûts qui lui sont associés. La cellule d'ingénierie comprend une maîtrise d'œuvre.</p>

## I.2. Tranches 1 et 2

<b>Tranche 1</b>	<p>Les travaux de recherche du cas d'usage « maîtrise des coûts par la modélisation » lors de la tranche 1 se sont structurés autour de ces thèmes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• État de l'art des IFC et des bases de prix.</li> <li>• Évaluation des coûts en phase conception.</li> <li>• Évaluation des coûts en phase construction.</li> <li>• Évaluation des coûts en phase exploitation et maintenance.</li> </ul>
<b>Tranche 2</b> <p>Organisation des phases selon les missions de maîtrise d'œuvre</p> <p>Coûts en phase de construction</p> <p>Coûts en phase exploitation &amp; maintenance</p>	<p>La tranche 2 apporte des précisions sur l'organisation des phases selon les missions de maîtrise d'œuvre (loi MOP). Ces précisions peuvent déterminer un niveau de développement (LOD) et par conséquent un niveau de prix (LOP). Elles restent dans un esprit de clarification :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pour le maître d'ouvrage et la passation de ses marchés,</li> <li>• pour les donneurs d'ordres privés,</li> <li>• pour les marchés de type particulier tels les PPP.</li> </ul> <p>En effet, ces derniers peuvent s'en inspirer.</p> <p>Concernant les coûts en phase de construction, la tranche 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• clarifie la description des phases durant la période d'exécution des travaux,</li> <li>• met en évidence le couple LOD/LOP.</li> </ul> <p>Enfin, l'évaluation des coûts en phase exploitation &amp; maintenance est largement développée en tranche 1. Il n'y a pas lieu d'apporter plus de précisions.</p>

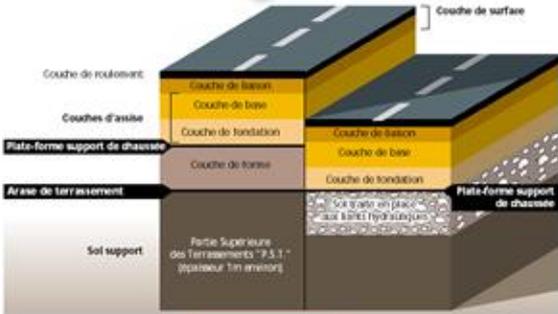
### I.3. Généralités et rappel sur la détermination des coûts d'une infrastructure

**Coût d'une infrastructure selon une approche systémique**

**Exemple de déclinaison d'une infrastructure**

Une infrastructure est un système composé d'un ensemble d'objets. Un coût est associé à chaque objet. Chaque ensemble peut être décomposé en sous-ensembles et chaque objet en sous-objets. Un ensemble d'objets doit être homogène pour établir une structure de coût homogène et pertinente.

Le tableau ci-dessous représente un exemple de déclinaison d'une infrastructure.

Infrastructure	Illustration
<p>Autoroute en tant que système correspondant à un coût global</p>	
<p>Structure de chaussée en tant qu'un ensemble d'objets représentant un coût total de différentes couches ou sous objets</p>	
<p>Enrobé en tant que sous-objet de la structure de chaussée représentant la somme de coûts de différents matériaux</p>	

### I.3 Généralités et rappel sur la détermination des coûts d'une infrastructure | Coût d'une infrastructure selon une approche systémique

#### Démultiplication d'une déclinaison d'une infrastructure

La déclinaison d'une infrastructure « système/sous-système/objets/sous-objets » peut être démultipliée suivant les approches. Ces approches varient selon les paramètres suivants :

- Les besoins.
- Les outils.
- Les méthodes.
- L'organisation des concepteurs et des constructeurs.

#### Méthodes de chiffrage du coût global d'un projet d'infrastructure

##### Un émetteur qui se donne les moyens de respecter ses engagements

Il est parfois fait état de la « fiabilité » des estimations, ou de leur « niveau de précision ». Cela concerne uniquement l'émetteur de ces estimations. L'émetteur se donne les moyens de respecter ses engagements. Ces engagements sont d'ordre contractuel sur ce sujet. En effet, des taux de tolérance sont fixés dans les CCTP de maîtrise d'œuvre pour l'encadrement de ce point. Ensuite, chaque économiste et chaque entreprise utilise sa liberté de moyens et ses méthodes pour réaliser cette mission.

##### Présentation des méthodes de chiffrage

#### Des méthodes de chiffrages utilisées de manière mixte

Les méthodes de chiffrages sont souvent utilisées de manière mixte. Cela dépend du niveau de détail du ou des ouvrages et des éléments qui composent un ouvrage.

#### Chiffrage forfaitaire globale à partir de ratios (Primaires ou secondaires)

Les ratios peuvent être de deux natures :

<b>Primaires</b>	X €/ml de voirie, X €/m <sup>2</sup> d'aménagement, etc.
<b>Secondaires</b>	X €/m <sup>2</sup> coût d'une structure de chaussée de type X, X €/ml réseau d'EP, etc.

#### Chiffrage à partir des quantités significatives

L'utilisation de quantités d'ouvrages significatives consiste à utiliser des quantités brutes issues des maquettes. Ils servent souvent à comparer des projets ou des versions de maquettes. Deux projets identiques avec des quantités d'ouvrages en infrastructure très différentes ont certainement des coûts très différents.

#### Chiffrage à partir des quantités élémentaires

Les ouvrages élémentaires associés à des statistiques déterminent les quantités d'ouvrages nécessaires à la construction du projet. Les règles de mesure sont :

- convenues entre filières,
- en cours d'harmonisation au niveau européen).

#### Chiffrage à partir des quantités et des prix de vente unitaires/des coûts de production majorés de la marge bénéficiaire

Le chiffrage est réalisé à partir de L'utilisation de Prix Unitaires calculés (déboursés secs + charges, frais, marges, etc.) et des Détails des Quantités Estimés.

Les services études de prix des entreprises utilisent cette méthode en fonction des éléments suivants :

- Leurs méthodes de construction.
- Leur politique d'entreprise.
- Leurs relations commerciales.
- Etc.

### 1.3 Généralités et rappel sur la détermination des coûts d'une infrastructure | Méthodes de chiffrage du coût global d'un projet d'infrastructure

#### Exemple d'application de chiffrage en phase conception

Le tableau ci-dessous représente un exemple d'application de chiffrage en phase conception hors loi MOP pour les infrastructures. Cet exemple prend en compte le *décret de 1993*. Il intègre des phases APS et APD.

Phases	PROG/FAISA/Esquisse	APS	APD	PRO
Exemple de méthode de chiffrage <sup>1</sup>	Ratio primaire	Ratios secondaires appliqués à des quantités d'ouvrages significatives	Ratio secondaire appliqué à des quantités d'ouvrages élémentaires	Estimation à partir d'ouvrages élémentaires d'opérations similaires récentes
Aménagement rue double sens avec stationnement d'un seul côté	550 €/ml de voie prévue sur 100 ml	550 €/ml de voie prévue sur 98,50 ml	98.50 ml de voie prévue	98.50 ml de voie prévue
Chaussée	Compris	Compris	235 €/ml	Coût détaillé et quantifié à la surface (incluant le détail des couches de structure) xxx €/m <sup>2</sup>
Trottoir			60 €/ml	
Stationnement			104 €/ml	
Bordures/caniveau/bordurette			130 €/ml	
<b>Total</b>	<b>55 000 € HT</b>	<b>54 175 € HT</b>	<b>52 107 € HT</b>	<b>53 346 € HT</b>

#### Définition des coûts

Les coûts sont définis dans les documents indiqués ci-dessous.

Coût	Document
Les coûts en phase de conception	Cette partie est traitée en tranche 1 dans l'UC 5 : cf. livrable « <i>Évaluation des coûts en phase conception</i> ».
	Un complément à ce livrable est présent dans ce document dans le chapitre 2.
Les coûts définitifs lors de la phase de réalisation de l'ouvrage	Cette partie est traitée en tranche 1 dans l'UC 5 : cf. livrable « <i>Suivi et maîtrise des coûts en phase construction</i> ».
	Un complément à ce livrable est présent dans ce document dans le chapitre 2.
Les coûts d'exploitation et maintenance	Cette partie est traitée en tranche 1 dans l'UC 5 : cf. livrable « <i>Évaluation des coûts en phase d'exploitation et de maintenance</i> ».

<sup>1</sup> Les méthodes de chiffrage utilisées peuvent être mixées pour chaque phase.

## 2. DESCRIPTION DES LOD ET DETERMINATION DES LOP

### 2.1. Descriptif des « travaux ou missions » à réaliser à chaque LOD

<b>Conformité réglementaire</b>	<p>La loi MOP et en particulier son <i>décret n° 93-1268 du 29 novembre 1993</i> est la seule source cohérente et normalisée. Elle définit les éléments missions de l'ingénierie. Ces derniers peuvent être applicables également à ces projets :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception réalisation.</li> <li>• PPP.</li> <li>• Marchés privés de tout type.</li> </ul> <p>En effet, rien n'interdit de s'inspirer de la loi MOP pour la création du contenu des éléments de mission de maîtrise d'œuvre ou d'ingénierie.</p>
---------------------------------	---

<b>Distinction entre les phases d'études et les phases relatives aux travaux</b>	<p>Il convient de distinguer les phases d'études et les phases relatives aux travaux. Chaque phase correspond à un LOD.</p> <p>Les LOD 100 à 300 renvoient à l'estimation du coût de travaux. Les LOD 400 à 600 renvoient au coût réel des travaux.</p> <div style="text-align: center;">  <pre> graph LR     A[Phases] --&gt; B[LOD]     B --&gt; C[Avant métré / CCTP / DCE / métré, etc.]     C --&gt; D[LOP]           </pre> <p><b>Légende de l'image</b></p> </div>
--	---

<b>Description des phases en conception</b>	<p>Le contenu des missions en « phase études » selon la nature de l'ouvrage est précisé dans le tableau ci-dessous. Les natures de l'ouvrage concernées sont les suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bâtiment,</li> <li>• infrastructure/génie civil.</li> </ul>
---	---

Contenu des missions en phase « études »

	Bâtiment		Infrastructure/génie civil	
	Phases MOE : Opérations de construction neuve	Phases MOE : Opérations de réutilisation ou de réhabilitation	Phases MOE : Ouvrages d'infrastructures selon loi MOP	Phases MOE : Ouvrages d'infrastructures hors loi MOP
LOD/LOP 100	ESQ	DIAG	EP DIAG	ESQ/EP/DIAG
LOD/LOP 200	APS/APD ou AVP (mission de base)	AVP	AVP	APS/APD ou AVP
LOD/LOP 300	PRO			

<b>Particularité de la loi MOP</b>	<p>La loi MOP n'a pas scindé la phase d'avant-projet (AVP) en phases APS et APD telle que définie en bâtiment. En effet, les études préliminaires ou de diagnostic atteignent un niveau de détail nécessaire et suffisant pour réaliser les études d'AVP en une seule étape.</p> <p>Cette particularité de la loi MOP s'applique aux ouvrages d'infrastructure comprenant les ouvrages d'art.</p>
------------------------------------	---

## 2.1 Descriptif des « travaux ou missions » à réaliser à chaque LOD | Description des phases en conception

**Cas dans lesquels les études préliminaires correspondent à la phase esquisse**

Les études préliminaires correspondent à la phase « esquisse » des opérations de construction neuve de bâtiment dans les cas suivants :

- Opération de construction neuve ou études de diagnostic.
- Opération de réutilisation ou de réhabilitation.

**Remarque sur l'utilisation du terme « esquisse ».** Le terme « esquisse » est employé en matière d'infrastructure dans la réalité et parfois par simplification. Dans la réalisation de grands travaux d'infrastructure, les phases APS et APD sont proposées dans la mission du maître d'œuvre.

**Description de chaque phase de conception selon la loi MOP**

Les phases de conception pour une mission d'ouvrages d'infrastructure selon la loi MOP sont décrites dans le tableau ci-après. Le concepteur a toute liberté quant au détail graphique qu'il souhaite produire à chaque phase.

Phase	Contenu général de la mission	Représentation graphique	Échelle des plans	Coût des travaux
Études préliminaires (EP) ou de diagnostic (DIAG)	Permettre au maître d'ouvrage d'établir son programme, la faisabilité et d'en évaluer le coût.	Présenter au maître d'ouvrage une ou plusieurs solutions techniques, architecturales, d'implantation et d'insertion dans le paysage.	1000 <sup>e</sup>	Évaluer rapidement le coût établi par le maître d'ouvrage.
Avant-projet	Préciser la solution retenue et en déterminer les principales caractéristiques.	Définir la géométrie, la volumétrie, l'aspect extérieur, les aménagements paysagers et les ouvrages annexes.	500 <sup>e</sup>	Estimer le coût prévisionnel en distinguant par partie d'ouvrage et nature des travaux.
Projet	Préciser les choix techniques, architecturaux et paysagers.	Préciser les caractéristiques et dimensions des ouvrages de la solution d'ensemble et leurs implantations topographiques pour leur exécution.	200 <sup>e</sup> /100 <sup>e</sup>	Établir le coût prévisionnel des travaux décomposés en éléments techniquement homogènes et évaluer les coûts d'exploitation et de maintenance.
	Réaliser le dossier de consultation des entreprises (DCE).			

**Remarque sur les phases APS et APD – mission loi MOP « Bâtiment ».** En l'absence de définition selon la loi MOP pour les infrastructures, les donneurs d'ordres peuvent s'inspirer du contenu général des missions « MOP bâtiment ». Ils peuvent adapter ce contenu à leur façon dans leur projet d'infrastructure.

## 2.1 Descriptif des « travaux ou missions » à réaliser à chaque LOD | Description des phases en conception

**Phases avant-projet  
sommaire et détaillé**

Le tableau ci-après décrit les phases avant-projet sommaire et détaillé.

Phases	Contenu général de la mission	Représentation graphique	Échelles des plans	Coût des travaux
Avant-projet sommaire	Préciser la composition générale en plan et en volume.	Formaliser graphiquement le programme fonctionnel, sous forme de plans, coupes et élévations avec certains détails significatifs. Établir une notice descriptive sommaire (volumes intérieurs, aspects extérieurs, traitement des abords) et les dispositions et performances techniques proposées.	200 <sup>e</sup> avec détail significatif au 100 <sup>e</sup>	Estimer provisoirement le coût prévisionnel des travaux.
	Vérifier la compatibilité de la solution retenue avec les contraintes du programme et du site.			
	Apprécier les volumes intérieurs et l'aspect extérieur de l'ouvrage, et les intentions de traitement des espaces d'accompagnement.			
Avant-projet détaillé	Déterminer les surfaces détaillées de tous les éléments du programme.	Formalisation graphique sous forme de plans, coupes, élévations, de l'ouvrage et de ses abords extérieurs. Plans de principes de structure et leur prédimensionnement.	100 <sup>e</sup> avec certains détails au 50 <sup>e</sup>	Estimer définitivement le coût prévisionnel des travaux, décomposé en lots séparés.
	Arrêter en plans, coupes et façades, les dimensions de l'ouvrage, et son aspect.			
	Définir les principes constructifs, de fondation et de structure, et leur dimensionnement indicatif.			

**Description des phases relatives à la période de construction**
**Présentation des phases**

Les phases d'un projet d'infrastructures pendant la période de construction de l'ouvrage dépendent de la nature du marché :

- loi MOP,
- partenariat public, privé ou conception réalisation.

Ces phases sont décrites dans le tableau ci-après.

	Loi MOP		Projet financé	
	Phases MOE	Phases entreprise	Phases AMO	Phase du groupement concepteur-constructeur
LOD/LOP 300	ACT	Réponse à des appels d'offres	ACT	—
LOD/LOP 400	EXE/SYN/VISA	EXE/SYN	--	EXE/SYN/VISA
	DET	Réalisation	DET	Réalisation
	OPC	--	--	OPC
LOD/LOP 500	AOR	Récolement	AOR	Récolement

## 2.1 Descriptif des « travaux ou missions » à réaliser à chaque LOD | Description des phases relatives à la période de construction

## Description des phases de construction et coûts associés

Nous vous proposons ci-après une description de chaque phase de construction pour une mission d'ouvrages d'infrastructure et des coûts associés à chaque niveau.

Contenu général de la mission	Représentation graphique	Échelles des plans	Coût des travaux
<b>ACT (Assistance pour la passation des contrats de travaux)</b>			
Préciser les choix techniques, architecturaux et paysagers. Réaliser le dossier de consultation des entreprises (DCE).	Préciser les caractéristiques et les dimensions des ouvrages de la solution d'ensemble et leurs implantations topographiques pour leur exécution.	Du 1/200 <sup>e</sup> au 1/100 <sup>e</sup>	Un coût prévisionnel des travaux est établi, décomposé en éléments techniquement homogènes.
<b>Réponse à l'appel d'offres</b>			
L'entreprise remet sa proposition technico-commerciale pour la réalisation du projet, sur la base des éléments fournis dans le DCE. Elle propose éventuellement une ou plusieurs variantes.	--	--	L'entreprise établit son offre à partir de prix unitaires calculés (déboursés secs + charges, frais, marges, etc.)
<b>EXE/SYN/VISA (Études d'exécution, synthèse, VISA)</b>			
Établissement des plans d'exécution et spécifications ainsi que les plans de synthèse correspondants. Lorsque les études d'exécution sont, partiellement ou intégralement, réalisées par les entreprises, le maître d'œuvre s'assure que les documents qu'elles ont établis respectent les dispositions du projet. Dans ce cas, il leur délivre son visa.	Définition de l'implantation topographique et des dimensions de l'ouvrage. Des fiches de modifications sont susceptibles d'apporter des changements aux documents du marché.	Du 1/200 <sup>e</sup> au 1/5 <sup>e</sup> Les cahiers de détails fournissent des précisions jusqu'à des échelles 1/5 <sup>e</sup> , selon la technicité rencontrée.	L'entreprise estime ses dépenses au démarrage du chantier. Elle le fait à partir de prix unitaires calculés (Budget 0) qu'elle réajuste à l'avancement. Cet ajustement prend la forme de nouveaux budgets et de prévisions.
<b>Réalisation</b>			
Réalisation des travaux par l'entreprise titulaire.	--	--	--
<b>AOR (Assistance apportée au maître de l'ouvrage lors des opérations de réception)</b>			
Organisation des opérations préalables à la réception des travaux, du suivi des réserves jusqu'à leur levée. Constitution du dossier des ouvrages exécutés nécessaires à leur exploitation.	Le dossier de récolement reprend la position et les dimensions réelles de l'ouvrage construit, « <i>as built</i> ».	1/200 <sup>e</sup> au 1/5 <sup>e</sup> Les cahiers de détails fournissent des précisions jusqu'à des échelles 1/5 <sup>e</sup> , selon la technicité rencontrée.	Le coût de construction est un coût réel, calculé à partir des dépenses de l'entreprise jusqu'à l'achèvement des travaux.
<b>Récolement</b>			
Le récolement est fourni par l'entreprise titulaire et remis à la maîtrise d'œuvre. Il comporte : <ul style="list-style-type: none"> <li>Le positionnement de l'ouvrage concerné dans son environnement.</li> <li>La consistance de l'ouvrage, comprenant ses dimensions exactes et les notes de calcul.</li> <li>Le fonctionnement de l'ouvrage et les conditions de sa maintenance.</li> </ul>	--	--	--

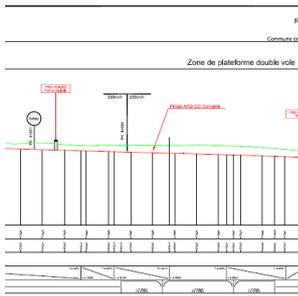
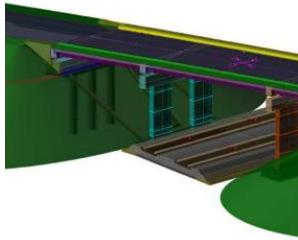


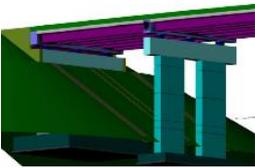
Représentation graphique	Graphique	Estimation des coûts	Représentation de la méthode d'estimation

2.2 Exemple de détermination des coûts à chaque « phase ou mission »

**Exemple de détermination des coûts définitifs des travaux**

Le tableau ci-dessous représente un exemple de détermination des coûts définitifs des travaux.

Représentation graphique	Graphique	Estimation des coûts	Résultat de la méthode d'estimation																				
<b>Phase ACT/réponse à appel d'offres</b>																							
	<p><b>Échelle</b> Du 1/200 e au 1/100 e</p> <p>Quantités géométriques (dimensions, formes, orientation, localisation). Certaines quantités non géométriques renseignées.</p>	<p><b>Méthodes</b> L'entreprise établit son offre à partir de prix unitaires calculés (déboursés secs + charges, frais, marges, etc.). Elle le fait sur la base du devis estimatif transmis par la maîtrise d'œuvre dans le DCE.</p>	<p><i>TERRASSEMENTS ET VRD POUR OAC</i> Mise en dépôt m3 Déblais en petite masse 0-70 m3 m3 Déblais en petite masse 70-150 m3 m3 Déblais en petite masse 150-2000 m3 m3 Remblai en matériaux d'apport m3 Géotextile m² Plateforme de travail épaisseur 15 cm m² Plateforme de travail épaisseur 30 cm m² Décapage mis en cordon sur place m3 Récupération et recyclage de déchets béton T</p> <p><i>FONDA TIONS PROFONDES</i> Installations + AR atelier fondations profondes U Transfert de l'atelier avec porte char U Transfert de l'atelier sans porte char U Forage pieux OAC - Phi 800 ml Coffrage pieux OAC - Phi 800 (yc armatures ml Carottage de béton de pieux ml Gaines métalliques définitives T Protection des HA en attente pour recépage U</p> <p><i>APPLIS ET MURS DE SOUTÈVEMENT</i> Béton de propreté m2 Badigeonnage des parements enterrés m2 Anti-graffiti m2 Cure, réglage et finition des surfaces non coffr m2 Recueil et évacuation des eaux ft Paroi drainante m2 Barbacanes u</p> <p><i>Semelles piles</i> Coffrage des semelles et radiers m2 Béton des semelles et radiers m3 Aciers HA pour semelles et radiers kg</p> <p><i>Élévations piles</i> Oùl coffrant pour piles et chevêtres u Coffrage des piles et chevêtres m2 Plus-value pour coffrage architectural piles &amp; c m2 Béton pour piles m3 Aciers HA pour semelles et radiers kg</p> <p style="text-align: right;"><b>Extrait d'un devis estimatif</b></p>																				
<b>Phase EXE/SYN/VISA/réalisation</b>																							
	<p><b>Échelle</b> 1/200 e au 1/5 e</p> <p>Présence des détails de fabrication et d'assemblage.</p>	<p><b>Méthodes</b> Le budget est établi par postes de dépenses, et par partie d'ouvrage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encadrement.</li> <li>• Main-d'œuvre.</li> <li>• Matériel amorti.</li> <li>• Matériel loué.</li> <li>• Fournitures.</li> <li>• Consommables.</li> <li>• Prestations.</li> <li>• Sous-traitants.</li> <li>• Cotraitants éventuels.</li> </ul> <p>Il fait l'objet de révisions pendant la durée du chantier.</p>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1 Main d'Œuvre</td> <td>7 574 835,26 €</td> </tr> <tr> <td>2 Béton</td> <td>2 938 139,72 €</td> </tr> <tr> <td>3 Matériaux</td> <td>1 225 133,52 €</td> </tr> <tr> <td>4 Consommables</td> <td>1 054 183,01 €</td> </tr> <tr> <td>5 Locations</td> <td>5 181 751,50 €</td> </tr> <tr> <td>6 Matériels Achetés</td> <td>1 074 126,97 €</td> </tr> <tr> <td>7 Charges d'exploitation</td> <td>180 025,00 €</td> </tr> <tr> <td>8 Encadrement</td> <td>5 026 224,80 €</td> </tr> <tr> <td>9 Etudes et honoraires</td> <td>1 549 763,50 €</td> </tr> <tr> <td>10 Prestations et ST</td> <td>26 164 277,40 €</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"><b>Extrait d'un budget de chantier hors décomposition des ressources</b></p>	1 Main d'Œuvre	7 574 835,26 €	2 Béton	2 938 139,72 €	3 Matériaux	1 225 133,52 €	4 Consommables	1 054 183,01 €	5 Locations	5 181 751,50 €	6 Matériels Achetés	1 074 126,97 €	7 Charges d'exploitation	180 025,00 €	8 Encadrement	5 026 224,80 €	9 Etudes et honoraires	1 549 763,50 €	10 Prestations et ST	26 164 277,40 €
1 Main d'Œuvre	7 574 835,26 €																						
2 Béton	2 938 139,72 €																						
3 Matériaux	1 225 133,52 €																						
4 Consommables	1 054 183,01 €																						
5 Locations	5 181 751,50 €																						
6 Matériels Achetés	1 074 126,97 €																						
7 Charges d'exploitation	180 025,00 €																						
8 Encadrement	5 026 224,80 €																						
9 Etudes et honoraires	1 549 763,50 €																						
10 Prestations et ST	26 164 277,40 €																						

Représentation graphique	Graphique	Estimation des coûts	Résultat de la méthode d'estimation																				
<b>Phase AOR/récolement</b>																							
 	<p><b>Échelle</b> du 1/200 e au 1/5 e</p> <p>À ce niveau, toutes les modifications par rapport à la phase PRO sont intégrées aux plans.</p>	<p><b>Méthodes</b></p> <p>Le coût de construction est un coût réel, calculé à partir des dépenses de l'entreprise jusqu'à l'achèvement des travaux.</p>	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1 Main d'Œuvre</td> <td>7 647 241,86 €</td> </tr> <tr> <td>2 Béton</td> <td>2 923 042,15 €</td> </tr> <tr> <td>3 Matériaux</td> <td>1 246 334,28 €</td> </tr> <tr> <td>4 Consommables</td> <td>1 054 777,83 €</td> </tr> <tr> <td>5 Locations</td> <td>5 174 320,06 €</td> </tr> <tr> <td>6 Matériels Achetés</td> <td>1 105 939,18 €</td> </tr> <tr> <td>7 Charges d'exploitation</td> <td>177 324,63 €</td> </tr> <tr> <td>8 Encadrement</td> <td>5 146 854,20 €</td> </tr> <tr> <td>9 Etudes et honoraires</td> <td>1 524 709,65 €</td> </tr> <tr> <td>10 Prestations et ST</td> <td>26 201 696,68 €</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"><b>Accostage</b></p>	1 Main d'Œuvre	7 647 241,86 €	2 Béton	2 923 042,15 €	3 Matériaux	1 246 334,28 €	4 Consommables	1 054 777,83 €	5 Locations	5 174 320,06 €	6 Matériels Achetés	1 105 939,18 €	7 Charges d'exploitation	177 324,63 €	8 Encadrement	5 146 854,20 €	9 Etudes et honoraires	1 524 709,65 €	10 Prestations et ST	26 201 696,68 €
1 Main d'Œuvre	7 647 241,86 €																						
2 Béton	2 923 042,15 €																						
3 Matériaux	1 246 334,28 €																						
4 Consommables	1 054 777,83 €																						
5 Locations	5 174 320,06 €																						
6 Matériels Achetés	1 105 939,18 €																						
7 Charges d'exploitation	177 324,63 €																						
8 Encadrement	5 146 854,20 €																						
9 Etudes et honoraires	1 524 709,65 €																						
10 Prestations et ST	26 201 696,68 €																						

## 2.3. Détail des couples LOD/LOP

**Projet  
d'infrastructure/génie  
civil selon la loi MOP**

Nous vous proposons ci-après un projet d'infrastructure ou de génie civil selon la loi MOP.

	LOD	LOP	Définition Coût
<b>Programmation</b>	LOD 000 Faisabilité	LOP 000 Enveloppe financière allouée aux travaux (généralement produit par le Maître d'Ouvrage, ou un Assistant au Maître d'Ouvrage)	Enveloppe de coût
<b>Études préliminaires / Études de diagnostic</b>	LOD 100 Le modèle de maquette numérique est encore très simplifié (à l'image d'une 1ere recherche de tracé pour un projet routier par exemple)	LOP100 Coût d'objectif prévisionnel (produit par le concepteur)	Coût sommaire
<b>AVP</b>	LOD 200 Le modèle de la maquette numérique est un assemblage avec des <sup>2</sup> quantités, taille, emplacement et orientation approximatif	LOP200 Estimation provisoire du coût prévisionnel des travaux	Coût Estimé
<b>Projet</b>	LOD 300 Le modèle de la maquette numérique est adapté pour la génération des documents de constructions traditionnels (vues en plan, profil en long en travers...), notes de calculs	LOP300 Estimation définitive du coût prévisionnel des travaux décomposé en éléments techniques homogènes	Coût estimé détaillé
<b>DCE</b>			
<b>CHOIX DE L'ENTREPRISE</b>			
<b>Exécution</b>	LOD 400 Le modèle de la maquette numérique est adapté pour la génération des documents de constructions traditionnels (plans d'exécution, profil en long en travers...), notes de calculs. Le modèle de la maquette numérique est adapté à un usage de guidage machine (guidage 3D)	LOP400 Coût contracté (marchés de travaux) / Coûts réels constatés par l'entreprise	Coût révisé
<b>As built</b>	LOD 500 le niveau Final de développement de la maquette numérique représente le projet tel que construit. Le modèle de la maquette numérique est adapté à la phase maintenance et exploitation de l'ouvrage	LOP500 Coût réalisé correspondant au Dossier des ouvrages exécutés (DOE)	Coût définitif réalisé
<b>AS BUILT   RECOLEMENT</b>			
<b>RECEPTION</b>			
<b>Exploitation - Maintenance</b>	<b>Passation de la MN</b>	LOP600 Coûts de passation Coûts d'entretien de l'ouvrage > charges d'exploitation	Coût exploitation et maintenance

## 2.3 Détail des couples LOD/LOP

**Projet d'infrastructure/  
génie civil hors loi MOP  
pour les infrastructures  
selon le décret de 1993**

Le tableau ci-dessous représente un projet d'infrastructure/génie civil hors loi MOP pour les infrastructures selon le *décret de 1993*.

	LOD	LOP	Définition coût
<b>Programmation</b>	LOD 000 Faisabilité	LOP 000 Enveloppe financière allouée aux travaux (généralement produit par le Maître d'Ouvrage, ou un Assistant au Maître d'Ouvrage)	Enveloppe de coût
<b>Esquisse/ Études préliminaires/ Études de diagnostic</b>	LOD 100 Le modèle de maquette numérique est encore très simplifié (à l'image d'une 1ere recherche de tracé pour un projet routier par exemple)	LOP100 Coût d'objectif prévisionnel (produit par le concepteur)	Coût sommaire
<b>DCE AVP/APS/APD</b>	LOD 200 Le modèle de la maquette numérique est un assemblage avec des quantités, taille, emplacement et orientation approximatif	LOP200 AVP / APS : Estimation provisoire du coût	Coût Estimé
		LOP250 APD: Estimation définitive du coût	
<b>Projet DCE</b>	LOD 300 Le modèle de la maquette numérique est adapté pour la génération des documents de constructions traditionnels (vues en plan, profil en long en travers...), notes de calculs	LOP300 Estimation définitive du coût prévisionnel des travaux décomposé en éléments techniques homogènes	Coût estimé détaillé
<b>CHOIX DE L'ENTREPRISE</b>	LOD 400 Le modèle de la maquette numérique est adapté pour la génération des documents de constructions traditionnels (plans d'exécution, profil en long en travers...), notes de calculs. Le modèle de la maquette numérique est adapté à un usage de guidage machine (guidage 3D)	LOP400 Coût contracté (marchés de travaux) / Coûts réels constatés par l'entreprise...	Coût révisé
<b>Exécution</b>	LOD 500 Le niveau final de développement de la maquette numérique représente le projet tel que construit. Le modèle de la maquette numérique est adapté à la phase maintenance et exploitation de l'ouvrage	LOP500 Coût réalisé correspondant au Dossier des ouvrages exécutés (DOE)	Coût définitif réalisé
<b>AS BUILT   RECOLEMENT</b>			
<b>RECEPTION Exploitation - Maintenance</b>	<b>Passation de la MN</b>	LOP600 Coûts de passation Coûts d'entretien de l'ouvrage > charges d'exploitation	Coût exploitation et maintenance

## 2.3 Détail des couples LOD/LOP

**Tableau récapitulatif LOP**

## Tableau LOP pour projet d'infrastructure/génie civil suivant loi MOP

Le tableau ci-dessous représente un LOP pour le projet d'infrastructure ou de génie civil suivant loi MOP.

(\*Les méthodes de chiffrage utilisées peuvent être mixées pour chaque phase)

		Programmation	Conception		Construction As built	Maintenance exploitation	
Phase		Faisabilité	EP/DIAG	AVP	Projet	EXE	Maintenance/ exploitation
LOD		LOD 000	LOD 100 -> LOD 300			LOD 400-> LOD 500	LOD 600
LOP	Niveau	LOP 000	LOP 100	LOP 200	LOP 300	LOP 400 -> 500	LOP 600
	Définition coût	Enveloppe financière allouée aux travaux. Généralement produite par le maître d'ouvrage, ou un assistant au maître d'ouvrage.	Coût d'objectif prévisionnel. Ce coût est produit par le concepteur.	Estimation provisoire du coût prévisionnel des travaux.	Estimation définitive du coût prévisionnel des travaux.	Coût contracté marchés de travaux/coûts réels constatés par l'entreprise, etc.	Coûts de passation. Coûts d'entretien de l'ouvrage > charges d'exploitation.
	Exemple de méthode de chiffrage applicable (*)	Ratios primaires	Ratios primaires	Ratios secondaires appliqués à des quantités d'ouvrages significatives	Ratios secondaires appliqués à des quantités d'ouvrages	Estimations à partir d'ouvrages élémentaires d'opérations.	--

DCE  
CHOIX DE L'ENTREPRISE  
AS BUILT/  
RECOLEMENT  
RÉCEPTION

## 2.3 Détail des couples LOD/LOP

**Tableau projet d'infrastructure/génie civil hors loi MOP pour les infrastructures selon le décret de 1993**

Le tableau ci-dessous représente un projet d'infrastructure/génie civil hors loi MOP pour les infrastructures Selon le décret de 1993.

(\*Les méthodes de chiffrage utilisées peuvent être mixées pour chaque phase)

		Programmation	Conception			Construction As built	Maintenance exploitation	
Phase		Faisabilité	Esquisse	APS	APSM/APD	Projet	EXE	Maintenance/ exploitation
LOD		LOD 000	LOD 100 -> LOD 300			LOD 400-> LOD 500	LOD 600	
LOP	Niveau	LOP 000	LOP100	LOP200	LOP250	LOP300	LOP400->500	LOP 600
	Définition coût	Enveloppe financière allouée aux travaux (généralement produit par le maître d'ouvrage, ou un assistant au maître d'ouvrage)	Coût d'objectif prévisionnel (produit par le concepteur)	Estimation provisoire du coût prévisionnel des travaux	Estimation définitive du coût prévisionnel des travaux	Coût prévisionnel des travaux	Coût contracté (marchés de travaux)/coûts réels constatés par l'entreprise, etc.	Coûts de passation de l'ouvrage > charges d'exploitation
	Exemple de méthode de chiffrage applicable (*)	Ratios primaires	Ratios primaires	Ratios secondaires appliqués à des quantités d'ouvrages significatives	Ratios secondaires appliqués à des quantités d'ouvrages	Estimation à partir d'ouvrages élémentaires d'opérations	--	--

**DCE**

**CHOIX DE L'ENTREPRISE**

**AS BUILT/ RECOLEMENT**

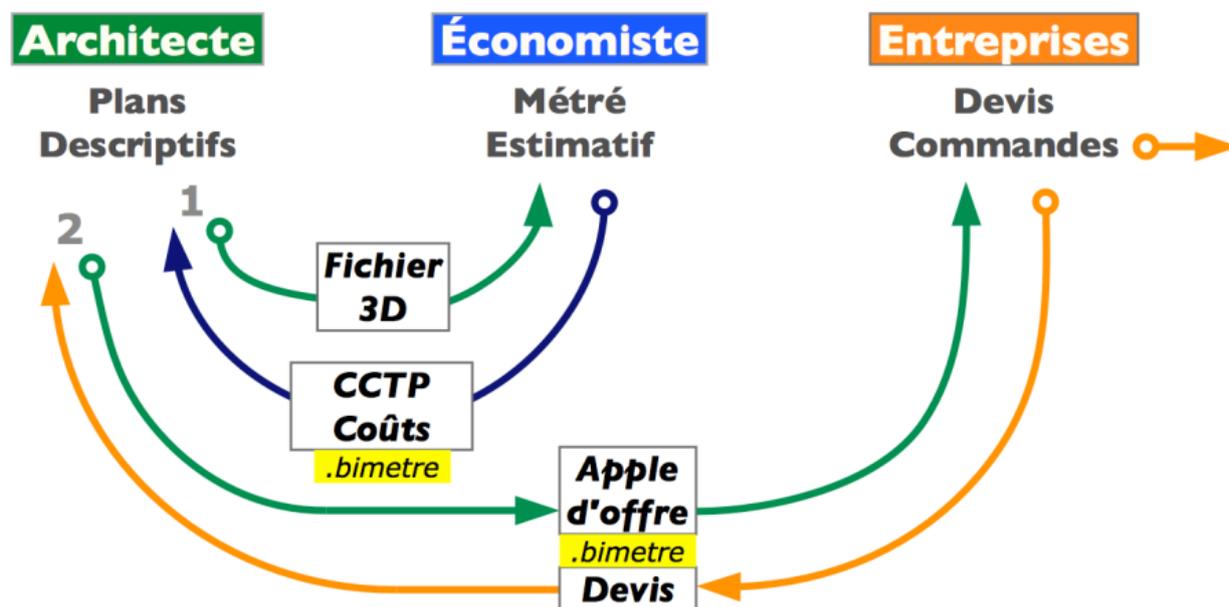
**RÉCEPTION**

## 3. PRECONISATIONS ET RECOMMANDATIONS INFORMATIQUES

### 3.1. Format « BIM métré »

<b>Présentation</b>	<b>Format d'échange de donnée</b>	<p>Le BIM métré est un format d'échange de données entre les acteurs suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Les architectes.</li> <li>• Les économistes.</li> <li>• Les entreprises.</li> </ul> <p><b>Ce format ne fait pas l'objet d'une norme.</b></p>
	<b>Origine</b>	<p>Ce format de fichier a été développé avec les éditeurs de Batimax+, Attic+, BRZ et Sage, dans le cadre de <i>BIM 2015 — appel à projets TIC et PME 2015 — initiés par Médiaconstruct et la fédération française du bâtiment.</i></p>

<b>Explication et détails du format</b>	<p>Le format bimétré permet de définir plusieurs types de documents pouvant correspondre à chaque LOD (APS/APD AVP PRO DCE EXE) de la maquette numérique.</p>
	<p>Nous vous proposons ci-dessous une illustration de cet échange de données entre la conception et la construction.</p>



L'échange de données entre la conception et la construction optimise le processus de production

### 3.1 Format « BIM métré » | Explication et détails du format

#### Informations générales contenues

Les informations générales contenues et liées au type de document permettent un suivi et une traçabilité du fichier. BIM métré.

Information	Détail
Le type de document	Devis étude, devis marché, métré chantier, bibliothèque de prix et d'ouvrage
La référence de l'affaire	Maquette numérique) liée au document
La note associée au document bimétré	Cette note est au format RTF
Les dates de création, de modification et date du document courant	--
La référence utilisateur	En création et modification du document BIM métré
Le tiers associé au document (client)	Référence client associée au document, statut du client (particulier, entreprise/industrie, organisme public/administration), civilité, nom, adresse, interlocuteur client, etc.

#### Détails de description des ouvrages/articles

Le format BIM métré décrit les ouvrages/articles avec les détails suivants :

##### Détails de description des ouvrages/articles par le format. BIM métré

Identifiant de la ligne ouvrage
Numérotation
Niveau de chapitre
Code article (lien avec la maquette numérique)
Code bibliothèque (lien avec la bibliothèque définie et associée au document BIM métré)
Libellé condensé
Libellé commercial
Libellé technique
Prix de vente hors taxes
Taux TVA
Unité
Nombre de décimales d'unités
Montant hors taxes

#### Suggestions d'amélioration du format

Les suggestions pour améliorer le format sont les suivantes :

- Proposer dans le format plusieurs prix ou coût pour un même ouvrage. Chaque prix ou coût peut correspondre au niveau de développement de la maquette par exemple.
- Définir dans le format ce que le coût global comprend et comment il est calculé.
- Intégrer dans le format un champ qui permette d'écrire le LOP du document du fichier. BIM métré en relation avec le présent document.

#### Préconisation d'ajout au format

Le format BIM métré ne permet pas d'associer plusieurs taux de taxe à un ouvrage. Le groupe de travail préconise de donner la possibilité au format de **d'associer plusieurs taux de taxe à un prix.**

## 3.2. Exemple : méthode suisse des catalogues d'articles normalisés — CAN

### Utilisation préconisée d'un cadre normatif

**Le format BIM métré ne fait pas l'objet d'une norme.** C'est un format d'échange de données entre les acteurs autour de la maquette numérique avec les logiciels utilisés.

**Le groupe de travail préconise donc l'utilisation possible d'un cadre normatif.** Ce dernier permet de référencer les coûts de construction selon une classification des éléments et des valeurs référentielles. Il peut être utilisé lors de :

- l'étude d'un projet,
- la rénovation,
- la maintenance,
- la mise en service de l'infrastructure.
- la réhabilitation,

### Explication de la méthode

À titre d'exemple et documenté ci-dessous, la méthode suisse des catalogues d'articles normalisés (CAN) est une référence très intéressante. Elle est expliquée ci-dessous.

**Explication de la méthode suisse des catalogues d'articles normalisés (CAN)**  
 (Source : Copyright © 2012 by CRB, Zurich) - - <http://www.crb.ch/crbOnline.html>

#### Estimation des coûts eCCC-Bât et eCCC-GC

Les normes suisses du *code des frais de constructions (SN 506 511), bâtiment eCCC-Bât ou (SN 506 512) génie civil eCCC-GC* fournissent des informations sur :

- Le système.
- La base.
- Le calcul.

Les codes des frais selon eCCC-Bât et eCCC-GC effectuent des estimations de coûts et des évaluations écologiques plus tôt. La norme eCCC est également parfaitement adaptée aux coûts de réalisation. L'emploi des types d'éléments permet d'intégrer des données CAN pour créer des devis estimatifs sommaires.

#### Estimations des coûts

La structure et la logique eCCC possèdent des niveaux normalisés. Elles estiment les coûts des éléments par rapport aux grandeurs géométriques. La précision des estimations de coûts peut être affinée de manière symétrique.

La norme eCCC peut être affinée avec les types d'éléments permettant une association avec les descriptions selon CAN et son utilisation.

#### Données courantes

Les estimations de coûts selon eCCC peuvent être récupérées dans la gestion des coûts de construction sous forme de devis estimatif. Les types d'éléments définis selon CAN peuvent être :

- retirés par catégories de travaux,
- introduits dans les devis estimatifs sommaires.

L'utilisation courante de eCCC permet, à partir des projets comptabilisés, de générer les valeurs référentielles pour de nouveaux calculs de coûts.

### Explication de la méthode suisse des catalogues d'articles normalisés (CAN) (Source : Copyright © 2012 by CRB, Zurich) - - <http://www.crb.ch/crbOnline.html>

#### But de la norme

Le code des coûts de construction bâtiment offre une classification des éléments et des valeurs référentielles. Et ce, depuis l'étude d'un projet jusqu'à la mise en service du bâtiment, en passant par la maintenance, la réhabilitation ou la rénovation. Le code des coûts de construction bâtiment sert de base à :

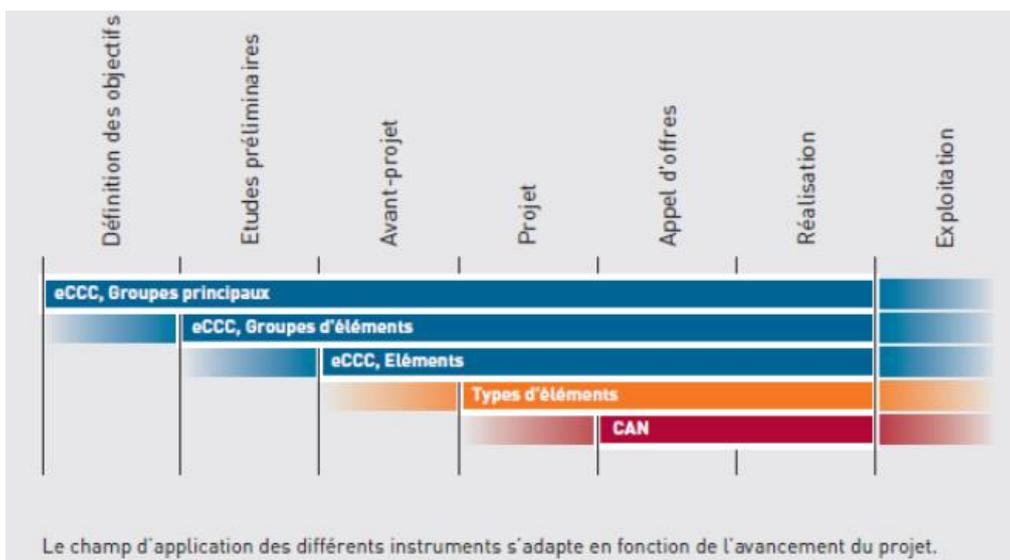
- La saisie systématique et détaillée des coûts.
- Le calcul des coûts.
- La comparaison des coûts.
- L'exploitation des coûts.

L'application du code des coûts de construction bâtiment favorise :

- L'utilisation de termes clairs.
- L'attribution structurée des grandeurs référentielles et des coûts.
- La représentation transparente des facteurs d'influence.

Ce code classe les coûts sans contradictions ni redondances. Il est utilisable dans la pratique par tous les intervenants. Le code des coûts de construction bâtiment peut aussi être utilisé comme **check-list**.

#### Code des coûts de construction bâtiment



**Explication de la méthode suisse des catalogues d'articles normalisés (CAN)**  
 (Source : Copyright © 2012 by CRB, Zurich) - - <http://www.crb.ch/crbOnline.html>



### Explication de la méthode suisse des catalogues d'articles normalisés (CAN) (Source : Copyright © 2012 by CRB, Zurich) - - <http://www.crb.ch/crbOnline.html>

#### Structure

Le code des coûts de construction bâtiment est structuré hiérarchiquement. Ce code opère sur les trois niveaux normés suivants :

- Groupe principal.
- Groupe d'éléments.
- Élément.

Des coûts et des grandeurs référentielles sont attribués à ces trois niveaux normés. Ces trois niveaux se réfèrent principalement au déroulement des travaux. Au sein de la systématique définie, ils peuvent être étendus en fonction des besoins spécifiques de l'utilisateur ou du projet.

#### Groupe principal

Le groupe principal englobe des groupes d'éléments. Ces groupes permettent d'obtenir des valeurs référentielles au premier niveau du code des coûts de construction génie civil.

Dans le cadre des études stratégiques, les groupes principaux servent principalement à l'établissement, au contrôle et à la gestion des coûts.

#### Groupe d'éléments

Le groupe d'éléments englobe des éléments isolés. Ces derniers permettent d'obtenir des valeurs référentielles au deuxième niveau du code des coûts de construction génie civil.

Dans le cadre des études préliminaires, les groupes d'éléments servent principalement à l'établissement, au contrôle et à la gestion des coûts.

#### Élément

L'élément est créé en fonction de ses caractéristiques fonctionnelles et physiques. Il tient compte des valeurs référentielles appropriées au troisième niveau du code des coûts de construction génie civil. Dans le cadre de l'étude du projet, les éléments servent principalement à l'établissement, au contrôle et à la gestion des coûts.

#### Codes

Les codes sont les suivants :

- **Groupes principaux** : Code alphabétique (A-Z).
- **Groupes d'éléments** : Code numérique (débutant par 1) après la lettre désignant le groupe principal.
- **Élément** : Code numérique (débutant par 1) séparé du chiffre désignant le groupe d'élément par un point.

#### Grandeur référentielle

Désignation et abréviation des grandeurs utilisées dans le code des coûts de construction génie civil (exemple : longueur de conduite Abrév.). La norme met à disposition deux grandeurs référentielles A et B par élément. La grandeur référentielle A sert de proposition de base. Selon le type d'ouvrage et les exigences de l'utilisateur, la grandeur référentielle B est une alternative.

#### Description

Description des biens, matériaux, composants, prestations, redevances, etc., ayant une influence prépondérante sur les coûts au niveau :

- des groupes principaux,
- des groupes d'éléments,
- des éléments.

**Explication de la méthode suisse des catalogues d'articles normalisés (CAN)**  
 (Source : Copyright © 2012 by CRB, Zurich) - - <http://www.crb.ch/crbOnline.html>
**Combinaison**

Les groupes principaux du code des coûts de construction génie civil sont adaptés à ceux du code des coûts de construction bâtiment. Cette adaptation se fait sur le plan structurel et au niveau du contenu. La description des groupes est la suivante :

- **A et de V à Z** : ces groupes sont identiques dans les deux codes des coûts de construction.
- B à J de la norme SN 506 511 code des coûts de construction bâtiment : ces groupes sont spécifiques au bâtiment.
- L à T de la norme SN 506 512 code des coûts de construction génie civil : ces groupes sont spécifiques au génie civil. Il est donc possible de constituer un code combiné bâtiment/génie civil.

<b>A</b> Bât./GC	<b>B-J</b> Code des coûts de construction Bâtiment	<b>L-T</b> Code des coûts de construction Génie civil	<b>V-Z</b> Bât./GC
---------------------	---	--	-----------------------

**Mode de fonctionnement**

Les types d'éléments représentent un niveau supplémentaire de subdivision au sein des éléments. Ce niveau n'est pas normé. Les types d'éléments précisent les matériaux utilisés et les dimensions. Ils peuvent donc être définis par des articles descriptifs. Des articles descriptifs peuvent être attribués au code des coûts de construction génie civil. Ensemble, ils peuvent être utilisés pour l'appel d'offres.

Le code des coûts de construction génie civil peut être utilisé :

- Pour les besoins de la gestion de l'exploitation et de l'entretien.
- En tant que base à la planification des coûts d'exploitation, en particulier ceux liés à l'entretien et à l'amortissement.
- Avec des coûts ou des subdivisions de projet spécifiques à l'utilisateur.



**Explication de la méthode suisse des catalogues d'articles normalisés (CAN)**  
 (Source : Copyright © 2012 by CRB, Zurich) - - <http://www.crb.ch/crbOnline.html>
**Code des coûts de construction Génie civil**

	<b>A Terrain</b>	<b>A</b>
	<b>L Travaux préparatoires du génie civil</b>	<b>L</b>
	<b>M Terrassements, travaux spéciaux du génie civil</b>	<b>M</b>
	<b>N Constructions souterraines</b>	<b>N</b>
	<b>O Gros-œuvre d'ouvrages d'art</b>	<b>O</b>
	<b>P Enveloppes, aménagements</b>	<b>P</b>
	<b>Q Conduites</b>	<b>Q</b>
	<b>R Chaussées, voies ferrées</b>	<b>R</b>
	<b>S Installations servant à l'exploitation et à la sécurité</b>	<b>S</b>
	<b>T Equipements</b>	<b>T</b>
	<b>V Etudes du projet</b>	<b>V</b>
	<b>W Frais secondaires</b>	<b>W</b>
	<b>Y Provisions, renchérissement</b>	<b>Y</b>
	<b>Z Taxe sur la valeur ajoutée</b>	<b>Z</b>

**Explication de la méthode suisse des catalogues d'articles normalisés (CAN)**  
 (Source : Copyright © 2012 by CRB, Zurich) - - <http://www.crb.ch/crbOnline.html>

## Description du code des coûts de construction



		Grandeur réf. A	Grandeur réf. B	Description
<b>M</b>	<b>Terrassements, travaux spéciaux du génie civil</b>	m <sup>2</sup> SO surface d'ouvrage	m LAO longueur d'axe d'ouvrage	Déplacements de matériaux terreux, amélioration et consolidation du terrain de fondation
<b>M 1</b>	<b>Déplacements de terre</b>	m <sup>3</sup> VDT volume de déplacement de terre	m LAO longueur d'axe d'ouvrage	Terrassements et déplacements de matériaux terreux, y compris gestion, transports et mise en dépôt
M 1.1	Défrichements	m <sup>2</sup> SDF surface de défrichement	m <sup>2</sup> SDF surface de défrichement	Abattage d'arbres, défrichage et déplacements de plantations et de rejets existants, élimination des résidus et évacuation de souches, y compris enlèvement de bois et de branches
M 1.2	Décapage de sols	m <sup>3</sup> VSD volume de sol décapé	m <sup>2</sup> SSD surface de sol décapé	Décapage de parties supérieures et inférieures de sols organiques, y compris mise en dépôt temporaire, gestion des matériaux et transports
M 1.3	Excavations	m <sup>3</sup> VE volume d'excavation	m <sup>3</sup> VE volume d'excavation	Fouilles ouvertes, étayées et ancrées, fouilles de grande surface, y compris transports et mise en dépôt
M 1.4	Fouilles en tranchée non étayées	m <sup>3</sup> VTNE volume excavé en tranchée non étayée	m LENE longueur excavée en tranchée non étayée	Fouilles en tranchée, ouvertes et non étayées, y compris épulsiement des eaux, transports et mise en dépôt
M 1.5	Fouilles en tranchée étayées	m <sup>3</sup> VFTE volume de fouille en tranchée étayée	m LFTE longueur de fouille en tranchée étayée	Fouilles en tranchée étayées, y compris étalement, épulsiement des eaux, transports et mise en dépôt
M 1.6	Remblayages	m <sup>3</sup> VR volume de remblayage	m <sup>3</sup> VR volume de remblayage	Remblayage de fouilles de grandes dimensions, multicouches, construction de digues, remise en état du terrain et travaux similaires, y compris fourniture des matériaux, transports et compactage
M 1.7	Remblayages derrière les ouvrages	m <sup>3</sup> VRDO volume de remblayage derrière les ouvrages	m <sup>3</sup> VRDO volume de remblayage derrière les ouvrages	Remblayage derrière les ouvrages, comblements de fouilles, y compris fourniture des matériaux, transports et compactage
M 1.8	Comblements de tranchées	m <sup>3</sup> VCT volume de comblement de tranchée	m <sup>3</sup> VCT volume de comblement de tranchée	Comblements de tranchées y compris fourniture des matériaux, transports et compactage
M 1.9	Epulsiement des eaux	m <sup>3</sup> VEE volume d'eau évacué	m <sup>3</sup> VEE volume d'eau évacué	Evacuation des eaux de fouilles et de tranchées, rabattement de la nappe phréatique et travaux similaires, réinfiltration ainsi que concessions et taxes de prélèvement d'eau de la nappe

M

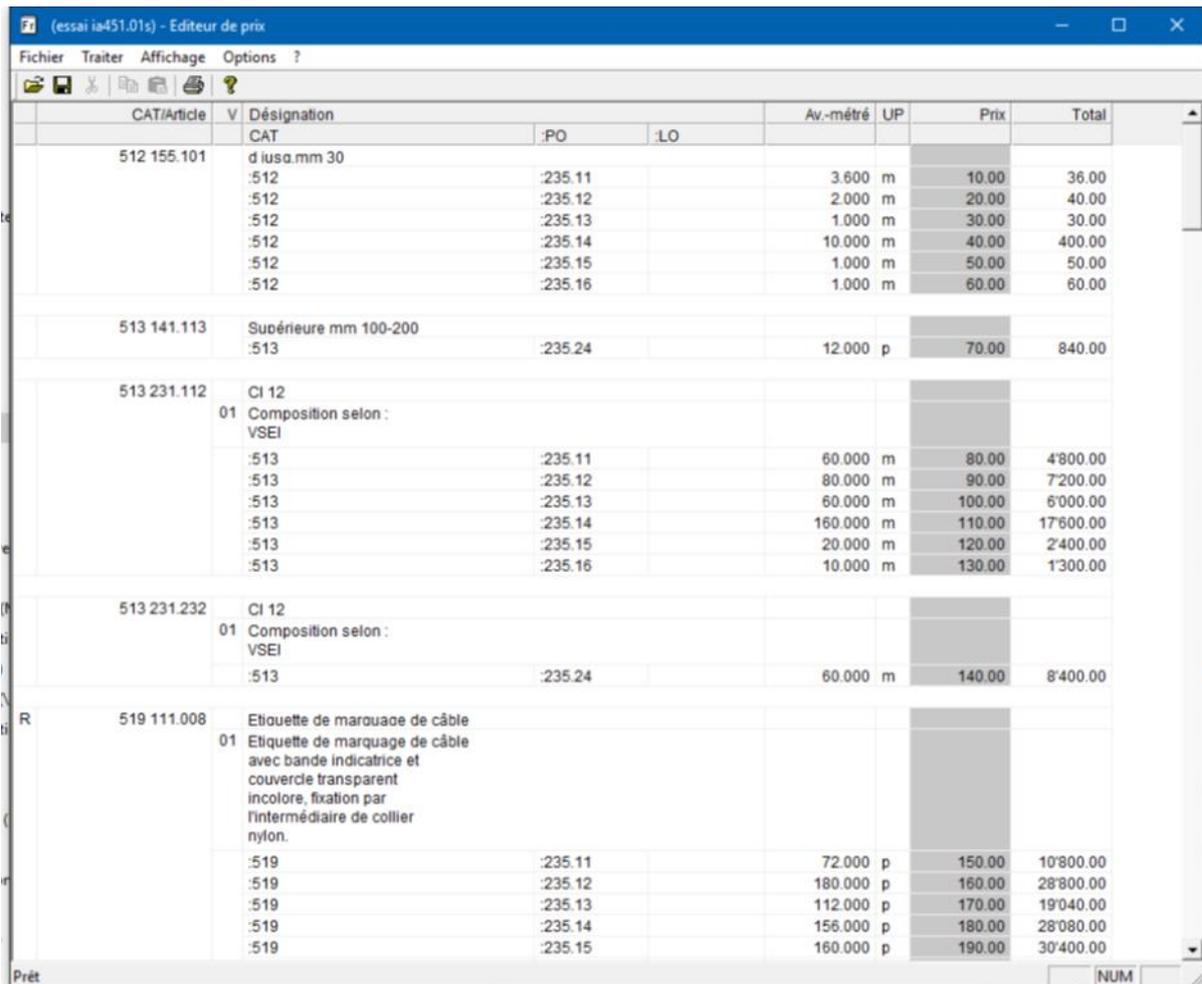
**Explication de la méthode suisse des catalogues d'articles normalisés (CAN)**  
 (Source : Copyright © 2012 by CRB, Zurich) - - <http://www.crb.ch/crbOnline.html>
**Aperçu des 1er et 2e niveaux du code des coûts de construction**

Frais d'investissement	Coût de réalisation	Coût de l'ouvrage	<b>A</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>																			
			<b>Terrain</b>	Terrain, droit de superficie	Frais access. à l'acquisition de terrains, droits de superficie																			
			<b>L</b>	<b>L1</b>	<b>L2</b>	<b>L3</b>	<b>L4</b>	<b>L5</b>	<b>L6</b>															
			<b>Travaux préparatoires du génie civil</b>	Analyses, relevés, mesurages	Installations de chantier	Aménagements provisoires	Déconstruction de bâtiments et d'ouvrages, élimination	Remises en état, réparations	Echafaudages															
			<b>M</b>	<b>M1</b>	<b>M2</b>	<b>M3</b>	<b>M4</b>	<b>M5</b>	<b>M6</b>	<b>M7</b>														
			<b>Terrassements, travaux spéciaux du génie civil</b>	Déplacements de terre	Construction de conduites sans tranchée	Sites contaminés	Protections de fouilles	Amélioration du sol de fondation	Stabilisations, consolidations	Aménagements paysagers														
			<b>N</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>N4</b>	<b>N5</b>																
			<b>Constructions souterraines</b>	Avancement en travaux souterrains	Soutènements souterrains	Gestion des matériaux en constructions souterraines	Soutènements et revêtements en constructions souterraines	Aménagements intérieurs de constructions souterraines																
			<b>O</b>	<b>O1</b>	<b>O2</b>	<b>O3</b>	<b>O4</b>	<b>O5</b>	<b>O6</b>	<b>O7</b>	<b>O8</b>													
			<b>Gros-œuvre d'ouvrages d'art</b>	Fondations	Murs, piliers	Dalles, poutres	Infrastructures de ponts	Superstructure de ponts	Appuis, joints de chaussée	Éléments spéciaux	Éléments complémentaires d'ouvrages d'art													
			<b>P</b>	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>																	
			<b>Enveloppes, aménagements</b>	Surfaces extérieures	Surfaces intérieures	Ouvertures, équipements	Éléments complémentaires aux aménagements																	
			<b>Q</b>	<b>Q1</b>	<b>Q2</b>	<b>Q3</b>	<b>Q4</b>	<b>Q5</b>	<b>Q6</b>															
			<b>Conduites</b>	Évacuation des eaux, canalisations	Alimentation en eau	Alimentation en gaz	Approvisionnement par chauffage à distance	Batteries de tubes, canaux à câbles	Installations de transport par conduites															
			<b>R</b>	<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>R5</b>	<b>R6</b>															
			<b>Chaussées, voies ferrées</b>	Superstructure de route	Marquages, signaux	Voies ferrées	Lignes de contact	Postes d'alignement - installations extérieures	Constructions complémentaires pour la chaussée															
			<b>S</b>	<b>S1</b>	<b>S2</b>	<b>S3</b>	<b>S4</b>	<b>S5</b>	<b>S6</b>	<b>S7</b>														
			<b>Installations servant à l'exploitation et à la sécurité</b>	Alimentation électrique	Éclairages	Régulation de la circulation	Installations de ventilation et de conditionnement d'air	Installations d'automatisation, de guidage et de télécom.	Installations de sécurité	Protection contre l'incendie														
			<b>T</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>															
			<b>Equipements</b>	Systèmes de retenue	Equipements, mobilier	Installations de chauffage et de réfrigération	Installations de distribution d'eau, de gaz, d'air comprimé	Installations de transport	Œuvres d'art															
<b>V</b>	<b>V1</b>	<b>V2</b>	<b>V3</b>																					
<b>Etudes du projet</b>	Concepteurs	Entrepreneurs	Mandants																					
<b>W</b>	<b>W1</b>	<b>W2</b>	<b>W3</b>	<b>W4</b>	<b>W5</b>	<b>W6</b>	<b>W7</b>																	
<b>Frais secondaires</b>	Autorisations, taxes	Assurances, garanties	Frais de capitaux	Restauration, relations publiques, indemnités	Mise en service	Location, vente	Résultats d'exploitation																	
<b>Y</b>	<b>Y1</b>	<b>Y2</b>																						
<b>Provisions, renchérissement</b>	Imprévus	Renchérissement																						
<b>Z</b>	<b>Z1</b>																							
<b>Taxe sur la valeur ajoutée</b>	Taxe sur la valeur ajoutée																							

**Explication de la méthode suisse des catalogues d'articles normalisés (CAN)**  
 (Source : Copyright © 2012 by CRB, Zurich) - - <http://www.crb.ch/crbOnline.html>
**SIA 451 : lien entre les concepteurs et les entrepreneurs**

Le SIA 451 contient tous les descriptifs CAN sous format 451. Le SIA 451 est lien entre les concepteurs et les entrepreneurs. La version électronique permet :

- D'ajouter les prix.
- D'enregistrer le document.
- De renvoyer le document vers la procédure d'appel d'offres.



CAT/Article	V	Désignation	:PO	:LO	Av.-métré	UP	Prix	Total
512 155.101		d iusa.mm 30						
	:512		:235.11		3.600 m		10.00	36.00
	:512		:235.12		2.000 m		20.00	40.00
	:512		:235.13		1.000 m		30.00	30.00
	:512		:235.14		10.000 m		40.00	400.00
	:512		:235.15		1.000 m		50.00	50.00
	:512		:235.16		1.000 m		60.00	60.00
513 141.113		Supérieure mm 100-200						
	:513		:235.24		12.000 p		70.00	840.00
513 231.112		CI 12						
	01	Composition selon : VSEI						
	:513		:235.11		60.000 m		80.00	4'800.00
	:513		:235.12		80.000 m		90.00	7'200.00
	:513		:235.13		60.000 m		100.00	6'000.00
	:513		:235.14		160.000 m		110.00	17'600.00
	:513		:235.15		20.000 m		120.00	2'400.00
	:513		:235.16		10.000 m		130.00	1'300.00
513 231.232		CI 12						
	01	Composition selon : VSEI						
	:513		:235.24		60.000 m		140.00	8'400.00
519 111.008		Etiquette de marquage de câble						
	01	Etiquette de marquage de câble avec bande indicatrice et couvercle transparent incolore, fixation par l'intermédiaire de collier nylon.						
	:519		:235.11		72.000 p		150.00	10'800.00
	:519		:235.12		180.000 p		160.00	28'800.00
	:519		:235.13		112.000 p		170.00	19'040.00
	:519		:235.14		156.000 p		180.00	28'080.00
	:519		:235.15		160.000 p		190.00	30'400.00

Capture d'écran d'un SIA 451