

**Sujet d'épreuves des Finales Nationales  
de la 47<sup>e</sup> Compétition des Métiers**

**MÉTIER N°58**

**CONSTRUCTION DIGITALE**

**PROTOCOLE BIM**

Soumis par :

Jonathan PIREs, Expert WorldSkills France

# SOMMAIRE

<b>1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT.....</b>	<b>3</b>
1.1. APPLICATION DU PROTOCOLE BIM.....	3
<b>2. INFORMATIONS GENERALES .....</b>	<b>4</b>
2.1. IDENTIFICATION DU PROJET.....	4
2.2. EQUIPE PROJET .....	4
2.3. LOGICIELS DE L'EQUIPE BIM.....	4
2.4. RAPPEL DES RESPONSABILITES.....	5
<b>3. OBJECTIFS BIM ET LIVRABLES.....</b>	<b>6</b>
3.1. LES OBJECTIFS CONTRACTUELS ET LIVRABLES .....	6
<b>4. LES MODELES .....</b>	<b>7</b>
4.1. STRUCTURATION DU PROJET EN MAQUETTES.....	7
4.1.1. MAQUETTES COMMUNES (RESSOURCES).....	7
4.1.2. DIVISIONS DES MAQUETTES PAR DISCIPLINE.....	7
4.2. NOMMAGE DES LIVRABLES.....	8
4.2.1. MAQUETTES NUMERIQUES .....	8
4.2.2. SPECIFICATION D'EXPORTS.....	8
4.3. DONNES COMMUNES DES MAQUETTES.....	9
4.3.1. PAGE DE DEMARRAGE.....	9
4.3.2. CARTOUCHE A2.....	9
4.3.3. COORDONNES PARTAGEES.....	9
4.3.4. NIVEAUX.....	10
4.3.5. SOUS-PROJETS.....	10
4.3.6. PRECISIONS SUR LES LOD.....	11
4.3.7. PARAMETRES PARTAGES.....	11
<b>5. METHODES ET PROCEDURES DE TRAVAIL COLLABORATIF .....</b>	<b>12</b>
5.1. DESCRIPTION DU TYPE DE COLLABORATION.....	12
5.1.1. TYPE DE COLLABORATION : NIVEAU 2.....	12
5.2. ENVIRONNEMENT DE DONNEES COMMUN (EDC) .....	12
5.2.1. PLATEFORME .....	12
5.2.2. REGLES DE PUBLICATION PROPRES A REVIT .....	12
5.2.3. ARBORESCENCE DES DOSSIERS SUR LA PLATEFORME ACC .....	13
5.3. WORFFLOW D'APPROBATION .....	13
5.4. DETECTION DE CLASHS .....	13

# 1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT

## 1.1. APPLICATION DU PROTOCOLE BIM

Le client de l'opération, WorldSkills France, souhaite appliquer le processus BIM sur la phase exécution du projet. La modélisation des corps de métier structure et architecture seront assurés en appliquant les règles de ce document.

Le présent document fixe la charte de production BIM et le cadre collaboratif et organisationnel pour la diffusion des livrables de la présente épreuve. Vous trouverez également les règles de revue de projet pour l'analyse de détection de clashes.

## 2. INFORMATIONS GENERALES

### 2.1. IDENTIFICATION DU PROJET

Maîtrise d'ouvrage : WorldSkills France  
 Localisation : Lyon  
 Nom du projet : Pôle Excellence  
 Code du projet : 47NAT58

### 2.2. EQUIPE PROJET

FONCTION	NOM
Maîtrise d'ouvrage	WorldSkills France
Moe architecte	Archinova
Moe structure	Betco
Moe fluides	Betflu
Moe bureau d'études thermique	Betherm
Moe économiste	Quantify Economistes
Entreprise générale	LexCorp

### 2.3. LOGICIELS DE L'EQUIPE BIM

Ce projet se fera avec divers logiciels BIM, listés ci-dessous :

METIER	LOGICIEL BIM
Corps d'états architecturaux	Revit version 2023
Structure béton	Revit version 2023
Fluides	TrimbleNova
Plateforme collaborative	Autodesk Construction Cloud
BIM Management	Revit 2023 + Autodesk Construction Cloud
Coordination Tout Corps d'Etats	Navisworks Version 2023

Tous les logiciels présentés sont certifiés BIM et permettent d'exporter correctement les maquettes au format IFC conformes aux standards *BuildingSmart*.

## 2.4. RAPPEL DES RESPONSABILITES

ROLE	RESPONSABILITES QUANT AU MANAGEMENT DU MODELE
BIM manager	Le Coordinateur et le Modeleur BIM seront une seule et même personne par corps de métier  Facilite la définition et l'implémentation de : - Protocole BIM - Objectifs et Usages BIM / Matrices de responsabilités - Planning de production BIM - Contrôle de la qualité de production BIM - Coordination BIM
BIM coordinateur / responsable métier	- Crée le modèle BIM et autres livrables - Définit les usages BIM spécifiques à sa discipline - Se coordonne avec les dessinateurs/projeteurs BIM et autres utilisateurs de la maquette numérique - Assure la qualité de son modèle
BIM modeleur	- Modélise sa partie métier - Prépare les livrables - Annote les plans - Se coordonne au mieux avec les autres maquettes disponibles

ROLE	PRODUCTION					
	Convention BIM	Revue de modèle BIM	Coordination des modèles métiers	Gestion des données	Création de contenu (Bibliothèque)	Modélisation /Livrables
BIM manager	R	R	C	C	C	
BIM coordinateur / responsable métier		C	R	R	R	C
BIM modeleur					C	R

R = Responsable ; C = Contributeur

Le compétiteur endossera chacun de ses rôles tout au long de la compétition.

## 3. OBJECTIFS BIM ET LIVRABLES

### 3.1. LES OBJECTIFS CONTRACTUELS ET LIVRABLES

Les objectifs du projet sont les suivants :

- Avoir une meilleure maîtrise de la réalisation par une vérification simple et rapide de l'adéquation entre le projet et le programme ;
- Faciliter le choix des meilleures solutions architecturales et techniques ;
- Améliorer la communication et les échanges entre les différents acteurs du projet ;
- Identifier les conflits géométriques entre les différents corps d'états en amont de l'exécution du projet.

Le maître d'ouvrage souhaite récupérer les maquettes structure et architecture du projet ainsi que certains livrables issus directement de la maquette :

LISTE DE LIVRABLES			
Type	Description	Format	Responsable
Structure	Maquette numérique structure	.rvt	Compétiteur WorldSkills
Architecture	Maquette numérique architecture	.rvt	Compétiteur WorldSkills
Coordination	Fichier de travail	.nwf	Compétiteur WorldSkills
Coordination	Export combiné des rapports de conflits	.html (Tableau)	Compétiteur WorldSkills
Coordination	Maquette corrective structure	.rvt	Compétiteur WorldSkills
Coordination	Maquette corrective architecture	.rvt	Compétiteur WorldSkills
Documentation	Fichier combiné des 4 feuilles	.pdf	Compétiteur WorldSkills
Documentation	Maquette numérique architecte	.pdf	Compétiteur WorldSkills

## 4. LES MODELES

### 4.1. STRUCTURATION DU PROJET EN MAQUETTES

#### 4.1.1. MAQUETTES COMMUNES (RESSOURCES)

CONTENU	NOM
Gabarit structure	47NAT58_RESS_GABARIT_STR_R23.rte
Maquette source architecture	WSFR58_RESS_PROJET_ARC_R23.rvt
Vue de départ	47NAT58_RESS_CAR_vue départ.rfa
Cartouche	47NAT58_RESS_CAR_A2.rvt
Conteneur des fonds de plans dwg structure	47NAT58_RESS_STR_CNT DWG.rvt
Conteneur des fonds de plans dwg architecture	47NAT58_RESS_ARC_CNT DWG.rvt
Maquette structure du bâtiment corrigée (remise au démarrage du module Architecture)	47NAT58_RESS_STR.rvt
Maquette architecture corrigée (remise au démarrage du module Coordination)	47NAT58_RESS_ARC.rvt
Maquette Chauffage Ventilation Plomberie	47NAT58_RESS_CVCPLB.ifc
Maquette Equipements électriques	47NAT58_RESS_ELEC.ifc

#### 4.1.2. DIVISIONS DES MAQUETTES PAR DISCIPLINE

DISCIPLINE	CONTENU
Structure	Structure porteuse du bâtiment
Architecture	Clos-couvert et Corps d'états architecturaux
Chauffage Ventilation Plomberie	Réseaux de climatisation, équipement de plomberie, etc...
Electricité	Equipements électriques (luminaires, interrupteurs, TGBT, etc...)

## 4.2. NOMMAGE DES LIVRABLES

Le dépôt de chaque document devra faire l'objet d'une codification de nommage définie dans l'optique de faciliter la recherche des informations nécessaires.

### 4.2.1. MAQUETTES NUMERIQUES

La codification à respecter est la suivante :

47NAT58\_«TROIS PREMIÈRES LETTRES DU NOM DU COMPETITEUR »\_DISCIPLINE \_INDICE.rvt

Exemple :

Si le compétiteur s'appelle M. CHAMBRIN, les fichiers se nommeront :

47NAT58_	CHA_	STR_	A	.rvt
47NAT58_	CHA_	ARC_	A	.rvt
47NAT58_	CHA_	TCE_	A	.nwf

NB : Pour les maquettes coordination, utiliser TCE pour tout corps d'état.

### 4.2.2. SPECIFICATION D'EXPORTS

La codification à respecter est la suivante :

47NAT58\_EMITTEUR\_DISCIPLINE\_TYPE\_INDICE\_Intitulé.Extension

INFORMATION	CODIFICATION	EXEMPLE	EXPLICATION
N° de Projet	5 digits	47NAT58	Numéro du projet
Emetteur	3 digits	CHA	Trois premières lettres du NOM du compétiteur
Discipline	3 digits	STR	Trigramme de la discipline : ARC, STR ou TCE
Type	3 digits	PLN = plan SYN = rapport de conflits	Trigramme à utiliser
Indice	1 digit	A, B, C, D,...	Passage à la lettre supérieure à chaque changement d'indice
Intitulé	XXX digits	Carnet de plans, Rapport de clashes...	Intitulé descriptif du fichier
Extension	3 digits	.pdf .html	Format du fichier



## 4.3. DONNES COMMUNES DES MAQUETTES

### 4.3.1. PAGE DE DEMARRAGE

Chaque maquette devra s'ouvrir sur une page d'accueil, une feuille contenant le cartouche 47NAT58\_RESS\_CAR\_vue démarrage.

	Nom de la maquette :	<Project Name>
	Nom du candidat :	XXXX
	Discipline:	Architecture
	Version de Revit :	2023

Le candidat devra reporter dans la page d'accueil son **Prénom et Nom** et le **nom du fichier Revit** (format compris «.rvt »).

### 4.3.2. CARTOUCHE A2

Le cartouche à utiliser pour la mise en page est le fichier 47NAT58\_RESS\_CAR\_A2.rvt.

Le candidat devra reporter dans la partie A4 son **Prénom et Nom** et le **nom du fichier Revit** (format compris, «.rvt »).

### 4.3.3. COORDONNES PARTAGEES

Le projet est géoréférencé.

Les coordonnées du point topographique sont :



Le point de base du projet est situé au croisement des files A et 1.



#### 4.3.4. NIVEAUX

Tous les niveaux du projet sont basés sur le tableau suivant.

Les codes SL et STR correspondent respectivement aux niveaux des sols finis architecturaux et aux niveaux des niveaux structuraux.

Il n'y a pas de niveaux spécifiques de faux plafonds, ils devront appartenir au niveau inférieur.

Niveau	Structure		Architecture	
	Code du niveau (arase supérieure dalle structure)	Altimétrie	Code du niveau (arase supérieure sol fini)	Altimétrie
-	-	-	T04-SL	34,075 m
Toit de la cage d'ascenseur	TT2-STR	32,525 m	T03-SL	33,225 m
Toiture-terrasse	TT1-STR	31,525 m	T01-SL	31,825 m
3 <sup>ème</sup> étage	N03-STR	28,150 m	N03-SL	28,300 m
2 <sup>ème</sup> étage	N02-STR	24,775 m	N02-SL	24,925 m
1 <sup>er</sup> étage	N01-STR	21,250 m	N01-SL	21,400 m
Rez-de-chaussée	N00-STR	17,100 m	N00-SL	17,900 m
Fondations	FON-STR	16,700 m	-	-

#### 4.3.5. SOUS-PROJETS

Pour le modèle Structure :

Numéro sous-projet	Nom du sous-projet	Visible par défaut
S-00_	Quadrillages et niveaux	Oui
S-01_	Poutres béton	Oui
S-02_	Poteaux béton	Oui
S-03_	Dalles béton	Oui
S-04_	Voiles béton	Oui
S-05_	Structure métallique	Oui
S-90_Lien_	<i>Nom complet du lien (un sous-projet par lien)</i>	Oui

Exemple : S-00\_Quadrillages et niveaux

Pour le modèle Architecture :

Numéro sous-projet	Nom du sous-projet	Visible par défaut
A-00_	Quadrillages et niveaux	Oui
A-01_	Façade et enveloppe	Oui
A-02_	SOE	Oui
A-90_Lien_	<i>Nom complet du lien (un sous-projet par lien)</i>	Oui

Exemple : A-10\_SOE

NOTA : le sous-projet SOE (second-œuvre) contient les cloisons, les sols intérieurs, les plafonds, les portes intérieures, l'escalier, et les garde-corps intérieurs.

#### 4.3.6. PRECISIONS SUR LES LOD

LOD (Level of Development) ou en français ND (Niveau de Développement) correspond au niveau de détail d'un élément. Ce principe est tout simplement lié à l'avancement des phases d'un projet.

Les informations se font toujours plus importantes d'une phase à l'autre et le principe du LOD vient définir les informations à ajouter pour un type d'élément correspondant à une phase projet.



Dans les faits, on nuancera ce propos en précisant que selon le LOD (LOD 100, 200, 300, 400, 500 // ND1, 2, 3, 4, 5) les informations contenues seront spécifiques à un usage.

Sur la figure ci-dessous le rapprochement entre niveau de détail et phase d'un projet est présenté.

LES TROIS CYCLES DE LA MAQUETTE NUMÉRIQUE

SOURCE : CAHIER DU MONITEUR BIM, LE MONITEUR N°5763, 9 MAI 2014








#### 4.3.7. PARAMETRES PARTAGES

Les paramètres partagés sont stockés dans un fichier txt nommé 47NAT58\_PP créé par le compétiteur.

## 5. METHODES ET PROCEDURES DE TRAVAIL COLLABORATIF

### 5.1. DESCRIPTION DU TYPE DE COLLABORATION

#### 5.1.1. TYPE DE COLLABORATION : NIVEAU 2

NIVEAU 0	NIVEAU 1		NIVEAU 2		NIVEAU 3	
0a	1a	1b	2a	2b	3a	3b
						
Plans papier	Plans DAO 2D	<b>3D Isolée</b>	Echange de Maquette numérique dans une seule direction	Echange bidirectionnel non intégré	<b>Partage de Maquette numérique sur serveur local ou distant</b> <b>Ingénierie intégrée</b>	Plateforme CLOUD Product Lifecycle Management
Travail isolé			Travail Collaboratif			

### 5.2. ENVIRONNEMENT DE DONNEES COMMUN (EDC)

#### 5.2.1. PLATEFORME

La solution Autodesk Construction Cloud (ACC) est la plateforme collaborative choisie sur le projet.

Les compétiteurs auront uniquement accès à leur projet : 47NAT58\_Compétiteur X.

L'ensemble des productions des compétiteurs devront être déposées sur cette plateforme.

#### 5.2.2. REGLES DE PUBLICATION PROPRES A REVIT

Vérifier que toutes les données aient été « abandonnées » par les utilisateurs.

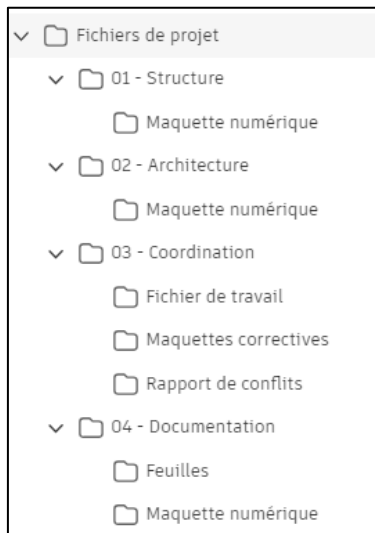
Vérifier que les éléments sont placés dans les bons sous-projets.

Vérifier que les informations de l'écran d'accueil et les informations du projet soient à jour.

Purger le fichier plusieurs fois jusqu'à obtenir « 0 objet retrouvé ».

### 5.2.3. ARBORESCENCE DES DOSSIERS SUR LA PLATEFORME ACC

Les dossiers dans la plateforme collaborative seront organisés suivant l'arborescence ci-dessous :



## 5.3. WORKFLOW D'APPROBATION

Pour la validation des documents, un workflow d'approbation sera intégré dans le projet dans Autodesk Construction Cloud pour les révisions des documents.

Les approbations se feront en étapes : révision initiale (2 jours) et révision finale (2 jours).

Le responsable de revue « Révision initiale » est l'utilisateur **Juré 1**.

Le responsable d'approbation « Révision finale » est l'utilisateur **Juré 2**.

Les documents approuvés seront copiés dans le dossier **Livrables approuvés**.

## 5.4. DETECTION DE CLASHS

Dans le cadre de la procédure qualité de ce projet, l'entreprise devra réaliser plusieurs détectons de conflits. Avec l'utilisation de Navisworks, il est demandé de fédérer les maquettes numériques structure, architecture et corps d'états techniques.

Les rapports de conflits devront être exportés dans un seul rapport combiné, en html dans un format tableau accompagné de leur dossier associé (\_files).

Les champs du tableau à exporter sont : Résumé, Point de conflit, Date de détection, ID d'élément, Propriétés rapides, Image, Emplacement de la grille.

Les jeux de sélection pour la détection de clash et leurs tolérances :

Analyse	Sélection A	Sélection B	Tolérance (mm)	Type
N1_Poutres vs canalisations	Poutres plancher haut 1 <sup>er</sup> étage	Canalisations 1 <sup>er</sup> étage	50	Jeu
N1_Poutres vs chemins de câbles	Poutres plancher haut 1 <sup>er</sup> étage	Chemins de Câble 1 <sup>er</sup> étage	50	Dur
N1_Plafond vs canalisations	Plafonds 1 <sup>er</sup> étage	Canalisations 1 <sup>er</sup> étage	50	Jeu
N1_Plafond vs chemins de câbles	Plafonds 1 <sup>er</sup> étage	Chemins de câble 1 <sup>er</sup> étage	50	Dur

La charte graphique de la maquette fédérée :

Réseaux/Objet	Couleur	Transparence
Canalisations (avec raccords et accessoires)	Magenta	0%
Chemin de câbles (avec raccords)	Jaune	0%
Plafonds	Orange	50%
Poutres	Bleu	50 %