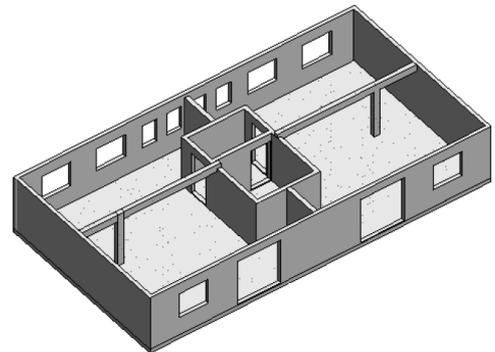


## Problématique – Mise en situation

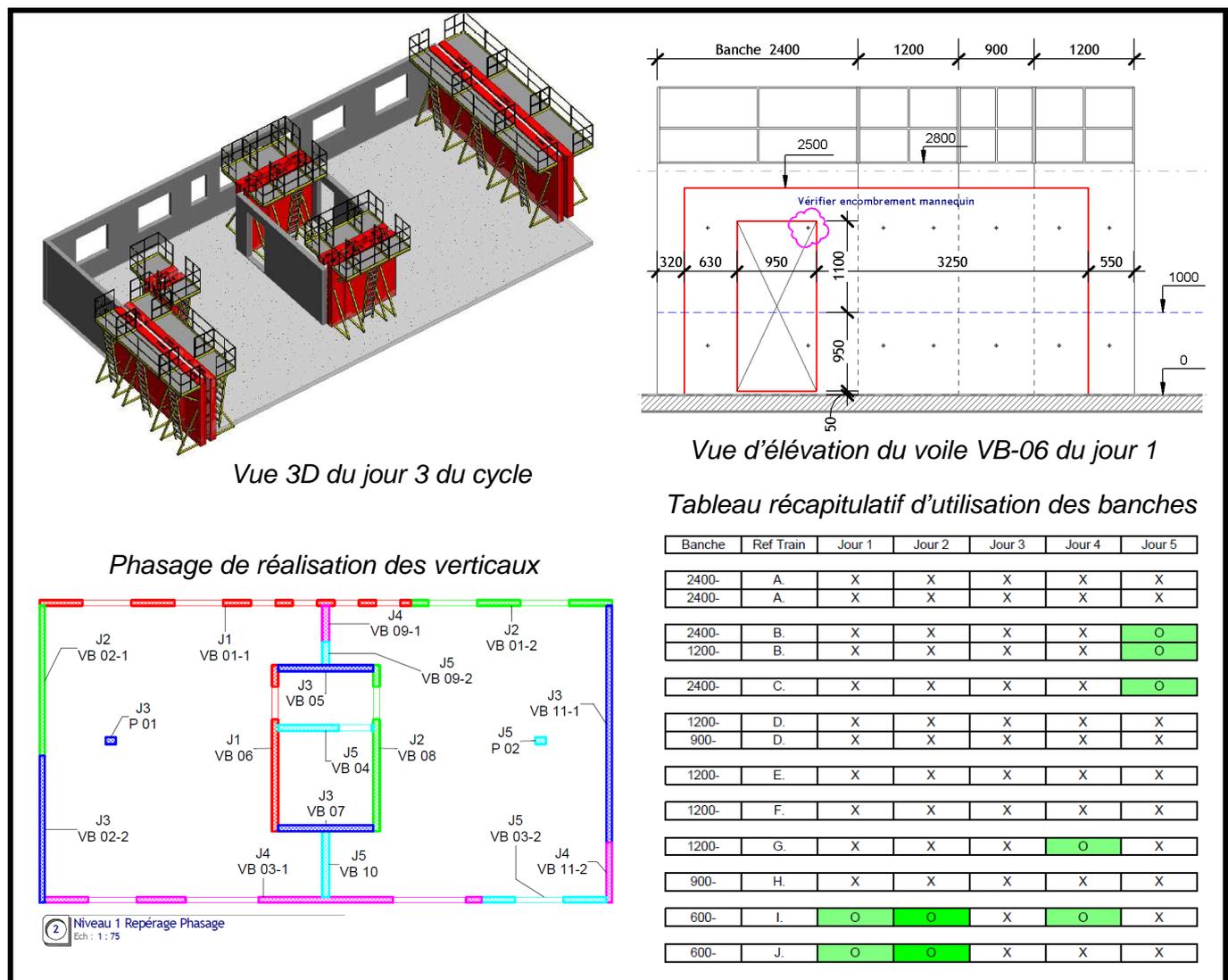
L'étude porte sur la réalisation des verticaux sur un projet.

### Objectifs :

- Déterminer les caractéristiques des éléments verticaux
- Décomposer les ouvrages en éléments en fonction du phasage retenu.
- Etablir les plans méthodes relatifs au cyclage des matériels et les tableaux correspondants.



Ce document présente l'utilisation d'une famille de banches sur un exemple et montre des possibilités d'exploitations de certaines fonctionnalités du logiciel REVIT version 2015.



## Liens avec le référentiel du BTS Bâtiment

Annexe 2 Répartition des modules dans les unités de formation

FONCTIONS	ACTIVITES PROFESSIONNELLES	UNITES	COMPETENCES	UNITES DE FORMATION	MODULES DE FORMATION	CREDITS ECTS
Préparation de chantier	Conception, avec ou sans assistance numérique, du processus de réalisation d'un ouvrage	U5 ETUDE ECONOMIQUE ET PREPARATION DE CHANTIER	C8 Établir les procédés de réalisation	UF2 Préparation de chantier	Conduite technique d'un chantier	18
			C9 <b>Élaborer le processus de réalisation d'un ouvrage</b>			
C10 Analyser les risques et proposer des solutions						
C11 Planifier les travaux						
C12 Définir l'installation de chantier						
C13 Établir les documents préalables à l'ouverture d'un chantier	UF3 Etude économique	Etude économique d'un chantier	C7 Quantifier les besoins et estimer le coût d'un ouvrage élémentaire.	6		
C14 Élaborer le budget travaux						

**MODULE CTC 5 : Techniques de production – Compétence C9 : Elaborer le processus de réalisation d'un ouvrage.**

CTC 5	PLANIFICATION ET CYCLAGES						
Parcours	Domaine	Unité de formation	Nombre d'heures	ECTS	année		
BTS Bâtiment	Technique	UF2	C (28h), TD (12h) TP(35h)	4 ECTS	TS1 et TS2		
<b>Compétence(s) terminale(s) ciblée(s) :</b>							
C 8 : Établir les procédés de réalisation							
<b>C 9 : Élaborer le processus de réalisation d'un ouvrage</b>							
C 11 : Planifier les travaux							
<b>Unité certificative ciblée : U5 ETUDE ECONOMIQUE ET PREPARATION DE CHANTIER</b>							
<b>L'étudiant doit être capable de :</b>				<b>Niveau d'acquisition</b>			
				1	2	3	4
<b>PROPOSER un cyclage de réalisation</b>							X
ÉVALUER un délai prévisionnel d'exécution à partir de cadences de réalisation							X
CONSTRUIRE un planning avec la méthode du graphe potentiel tâches et le planning à barres associé							X
DÉTERMINER la durée d'occupation de l'engin de levage pour un niveau ou pour une journée							X

### SAVOIRS ASSOCIÉS AU MODULE CTC 5

S 12	Préparation de chantier	
<b>S 12.3 – Phases et cycles</b>		
Décomposition de l'ouvrage (tranches, parties d'ouvrages, ouvrages élémentaires) Contraintes d'exécution ; Chronologie d'exécution Cycle de réalisation d'un niveau démarche de résolution ; points singuliers de réalisation phasage des ouvrages verticaux et horizontaux Cahier journalier de rotation des matériels	<b>Identifier</b> les tranches, les parties d'ouvrage et ouvrages élémentaires du projet <b>Identifier</b> les contraintes de réalisation <b>Découper</b> la réalisation en phases ordonnées <b>Proposer</b> une solution de cyclage de réalisation <b>Définir</b> les informations à fournir sur les plans de phasage des ouvrages et de rotation des matériels	

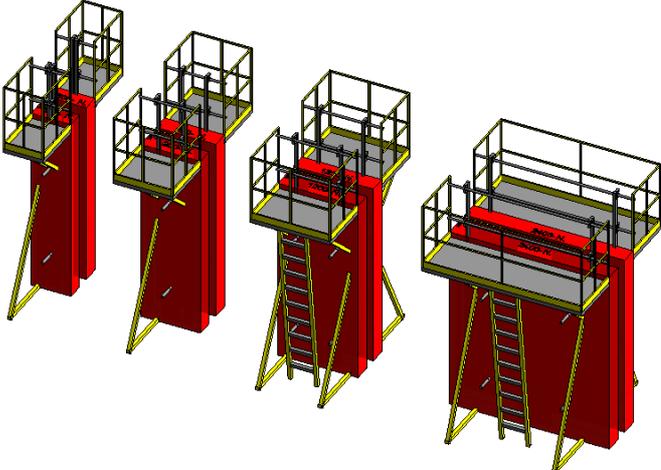
## Fichiers fournis (Revit 2015)

- Fichier « **Projet Eiffel.rvt** » présentant les possibilités d'exploitations (Vues, mises en pages, phases, nomenclatures...)
- Fichier « **Hussor T10\_Banche RNR.rfa** » de la famille de banche Hussor T10.
- Fichier étiquette Elément « **TD Element Jour Ident** », famille d'étiquette utilisée pour annoter automatiquement les éléments de voiles avec le jour de coulage et leur identifiant.
- Fichier « **Famille TD RepriseBétonnage** », famille de symbole d'annotation pour matérialiser une reprise de bétonnage.

## Présentation de la famille de banches

Pour accéder aux familles, développer l'arborescence du projet.

La famille de banches fait partie de la catégorie « **Modèles génériques** »

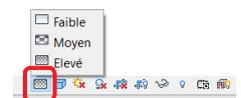
<p><b>Arborescence du projet :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Familles<ul style="list-style-type: none"><li>Appareils sanitaires</li><li>Canalisation</li><li>Canalisation souple</li><li>Chemins de câbles</li><li>Conduits</li><li>Eléments de détail</li><li>Escalier</li><li>Fenêtres</li><li>Fondations</li><li>Gaine</li><li>Gaine flexible</li><li>Garde-corps</li><li>Meneaux de murs-rideaux</li><li><b>Modèles génériques</b><ul style="list-style-type: none"><li><b>Hussor T10_Banche RNR</b><ul style="list-style-type: none"><li>Hussor T10_Lg 600_Ht 2800</li><li>Hussor T10_Lg 600_Ht 2800+500</li><li>Hussor T10_Lg 900_Ht 2800</li><li>Hussor T10_Lg 1200_Ht 2800</li><li>Hussor T10_Lg 1200_Ht 2800+500</li><li>Hussor T10_Lg 2400_Ht 2800</li><li>Hussor T10_Lg 2400_Ht 2800+500</li><li>Hussor T10_Lg 900_Ht 2800+500</li></ul></li><li>Motif</li><li>Murs</li></ul></li></ul></li></ul>	<p><b>Famille « Hussor T10 »</b></p> <p>La famille est composée de 8 types différents correspondant aux modules de banches de 600 – 900 – 1200 et 2400 mm avec ou sans réhausse de 500 mm.</p> 
--	---

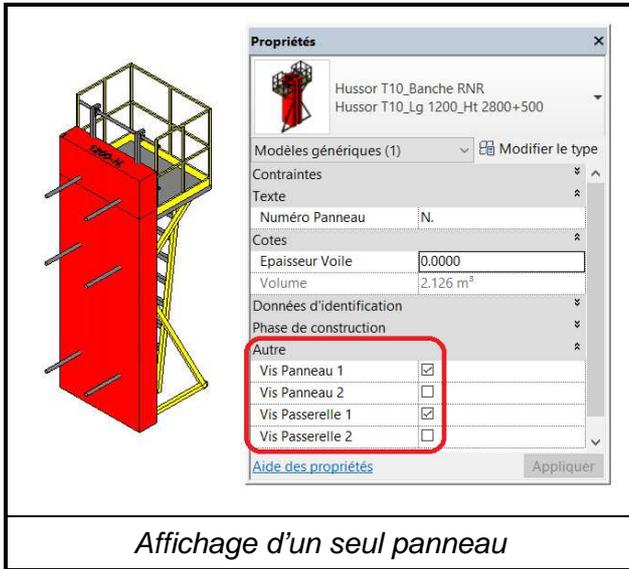
### Gestion de l'affichage des banches

Les banches peuvent être affichées avec plus ou moins de détails en utilisant et/ou :

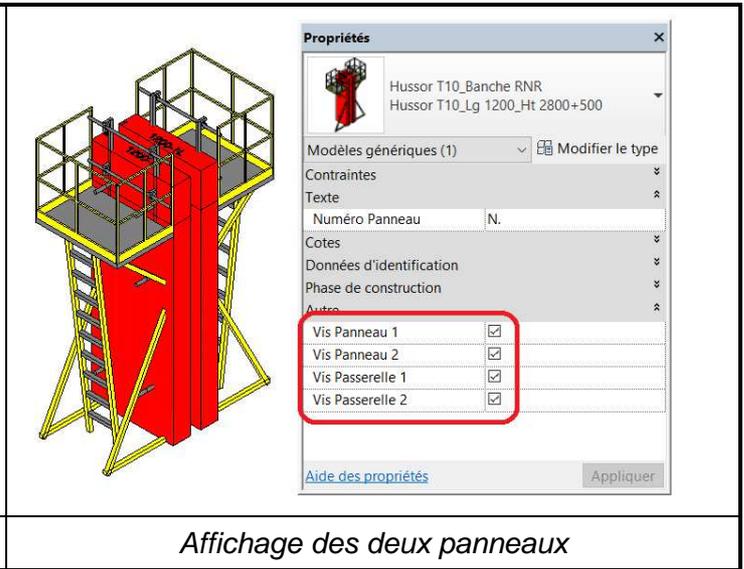
- **Les paramètres de visibilité** de chacune des occurrences dans la fenêtre « propriétés »

- **Le niveau de détail** de la vue

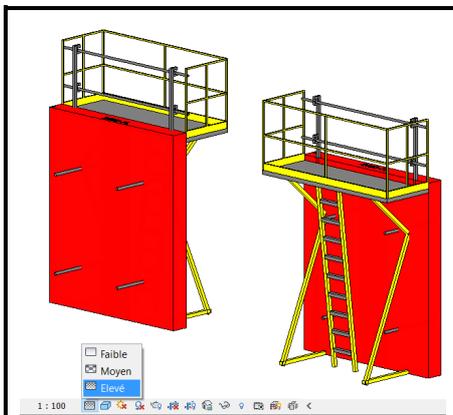




Affichage d'un seul panneau

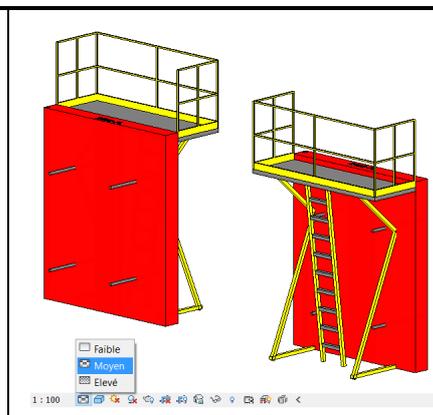


Affichage des deux panneaux



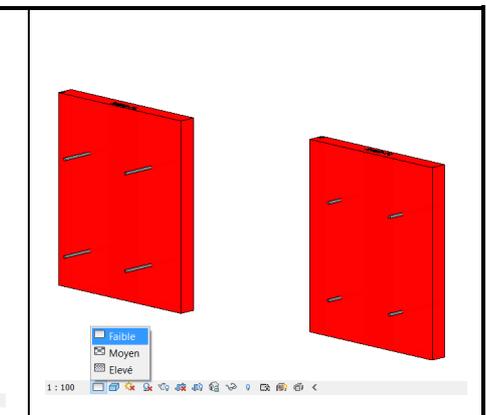
« Niveau de détail élevé »

Affichage du panneau, de la passerelle et du garde-corps face coffrante en position haute



« Niveau de détail Moyen »

Affichage du panneau et de la passerelle.



« Niveau de détail Faible »

Affichage du panneau uniquement.

Identification / réglage des panneaux

L'écartement entre les panneaux et l'identification des paires de banches est modifiable pour chaque occurrence.

**Propriétés**  
 Hussor T10\_Banche RNR  
 Hussor T10\_Lg 1200\_Ht 2800

Modèles génériques (1) Modifier le type

Contraintes

Texte

BANCHE train G.  
 BANCHE utilisée J3  
 JOUR Coulage J3

Cotes

Epaisseur Voile 200.0  
 Volume 1.811 m<sup>3</sup>

Données d'identification

Phase de construction

Phase de création Phase 3  
 Phase de démolition Phase 3

Autre

Vis Panneau 1   
 Vis Panneau 2   
 Vis Passerelle 1   
 Vis Passerelle 2

Aide des propriétés Appliquer

Repère du train de banche

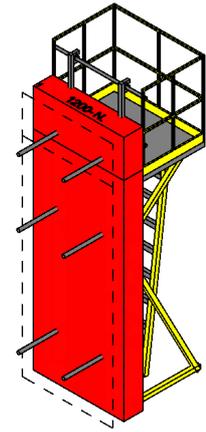
1200-G.  
 1200-G.

Ecartement des banches 200

Paramètres utilisés dans le cyclage

Paramètres de visibilité des panneaux

Lorsqu'un seul des panneaux est affiché, la trace du second panneau apparaît sous forme de lignes pointillées pour permettre une étude éventuelle du calepinage des joints.  
Les positions des tiges apparaissent afin de pouvoir vérifier les interférences avec les mannequins ou les abouts.



### Exemple d'une démarche à suivre par des étudiants

A partir du type de matériel disponible, et de la maquette numérique structure des ouvrages à réaliser :

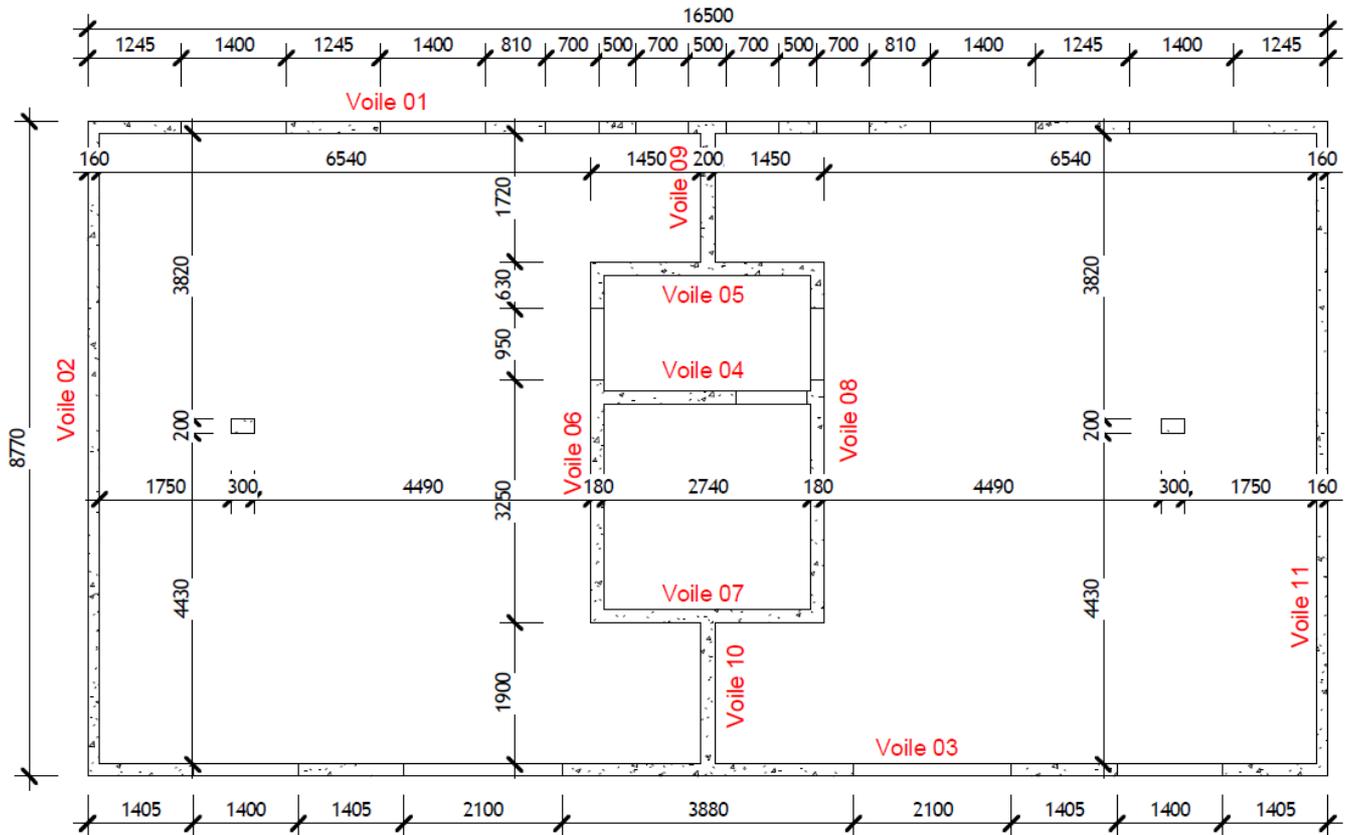
- 1 • Déterminer en exploitant la maquette numérique le linéaire total des voiles banchés. Déduire le linéaire journalier moyen.
- 2 • Procéder à un choix de matériel qui sera ajusté en fonction de la suite de l'étude.
- 3 • Etablir une rotation de principe pour l'ensemble des verticaux et découper les voiles en éléments.
- 4 • Etablir le cahier journalier de rotation des coffrages verticaux avec les tableaux d'aide à leur exécution (Vol. béton, trains de banches, mannequis...).
- 5 • Optimiser la rotation et établir des plans et documents récapitulatifs.
- 6 • Réaliser des élévations de voiles pour valider les calepinages des banches en évitant les interférences des tiges avec les autres accessoires du coffrage.

Ces différentes étapes sont détaillées dans la suite du document.

# Possibilités d'exploitations et de productions élèves

## Étape 1 – Linéaire total des voiles

### Exemple de production attendue



Les étiquettes des voiles reprennent la valeur du paramètre « Identifiant »

**Propriétés**

Mur de base  
Générique - Ext. 160

Murs (1) Modifier le type

Contraintes

Structure

Cotes

Longueur	8610.0
Surface	23.247 m <sup>2</sup>
Volume	3.720 m <sup>3</sup>

Données d'identification

Image

Commentaires

Identifiant: Voile 11

Visible dans les nomencla...

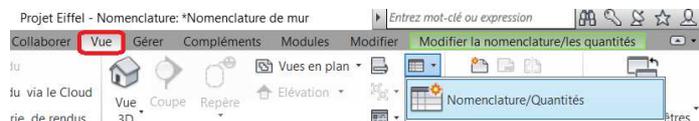
Phase de construction

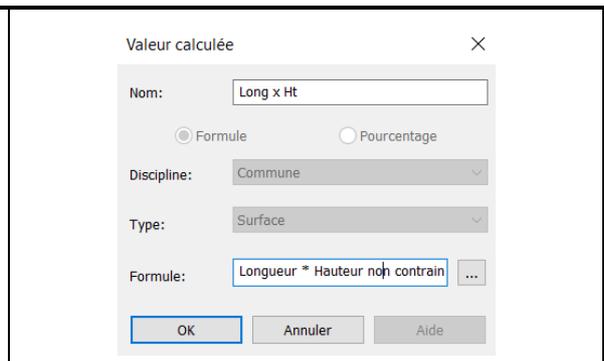
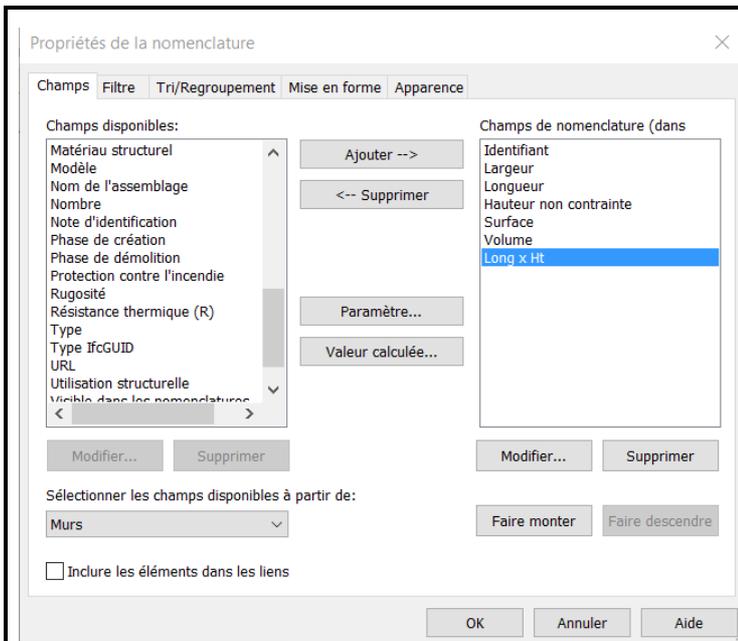
Nomenclature de mur						
Identifiant	Largeur	Longueur	Hauteur non contrainte	Surface PPP	Volume	Long x Ht
Voile 01	160	16340	2700	34.61 m <sup>2</sup>	5.538 m <sup>3</sup>	44.12 m <sup>2</sup>
Voile 02	160	8610	2700	23.25 m <sup>2</sup>	3.720 m <sup>3</sup>	23.25 m <sup>2</sup>
Voile 03	160	16340	2700	30.74 m <sup>2</sup>	4.918 m <sup>3</sup>	44.12 m <sup>2</sup>
Voile 04	180	2920	2500	4.90 m <sup>2</sup>	0.882 m <sup>3</sup>	7.30 m <sup>2</sup>
Voile 05	180	2920	2500	6.85 m <sup>2</sup>	1.233 m <sup>3</sup>	7.30 m <sup>2</sup>
Voile 06	180	4650	2500	10.13 m <sup>2</sup>	1.823 m <sup>3</sup>	11.63 m <sup>2</sup>
Voile 07	180	2920	2500	6.85 m <sup>2</sup>	1.233 m <sup>3</sup>	7.30 m <sup>2</sup>
Voile 08	180	4650	2500	10.13 m <sup>2</sup>	1.823 m <sup>3</sup>	11.63 m <sup>2</sup>
Voile 09	200	1890	2500	4.30 m <sup>2</sup>	0.860 m <sup>3</sup>	4.73 m <sup>2</sup>
Voile 10	200	2070	2500	4.75 m <sup>2</sup>	0.950 m <sup>3</sup>	5.18 m <sup>2</sup>
Voile 11	160	8610	2700	23.25 m <sup>2</sup>	3.720 m <sup>3</sup>	23.25 m <sup>2</sup>
<b>Total général: 11</b>		<b>71920</b>		<b>159.75 m<sup>2</sup></b>	<b>26.699 m<sup>3</sup></b>	<b>189.78 m<sup>2</sup></b>

Nomenclature liée et cohérente avec le modèle.

### Méthode

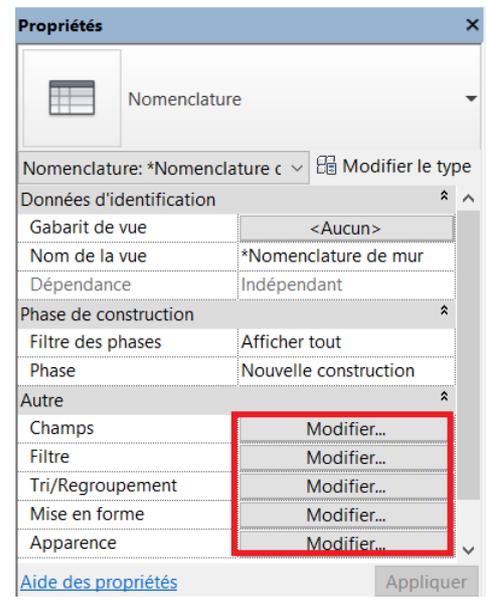
La nomenclature est réalisée à partir des outils et paramètres disponibles sur Revit pour la catégorie Mur.



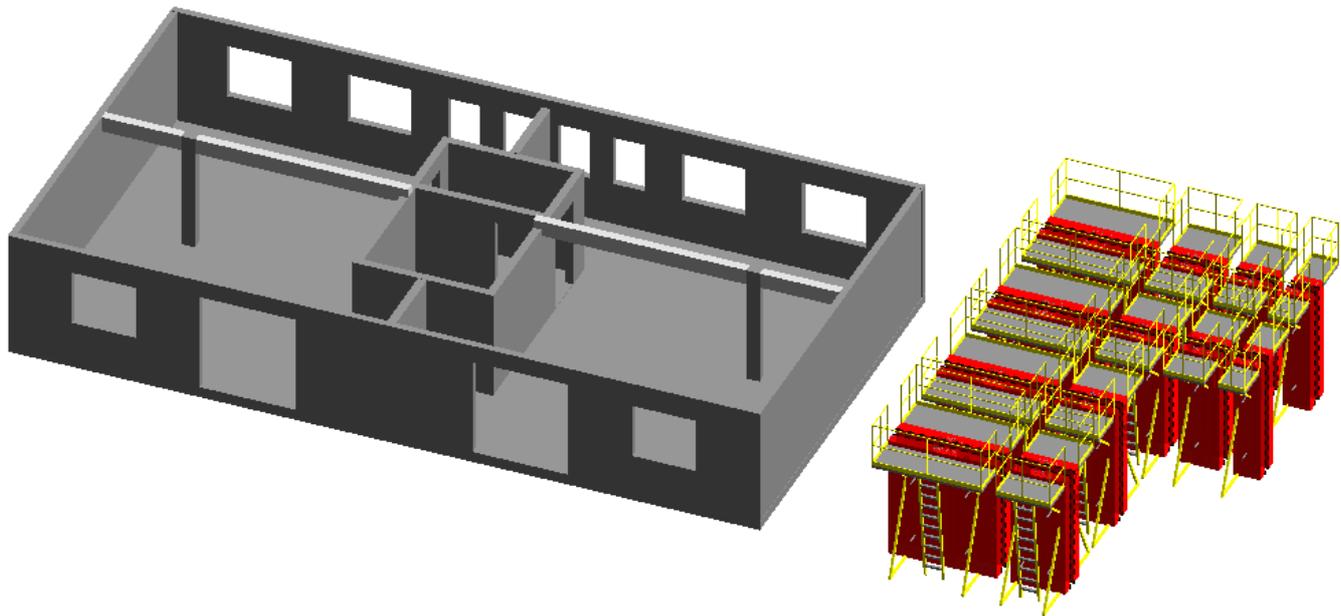


Mise en forme de la nomenclature à partir des boutons disponibles dans la fenêtre propriété.

Sélection des champs de la nomenclature à partir des champs disponibles.  
 Le champ « surface » correspond à une surface de murs, vides déduits.  
 Pour obtenir la surface des murs « plein pour plein », utiliser « Valeur calculée... » et saisir la formule.



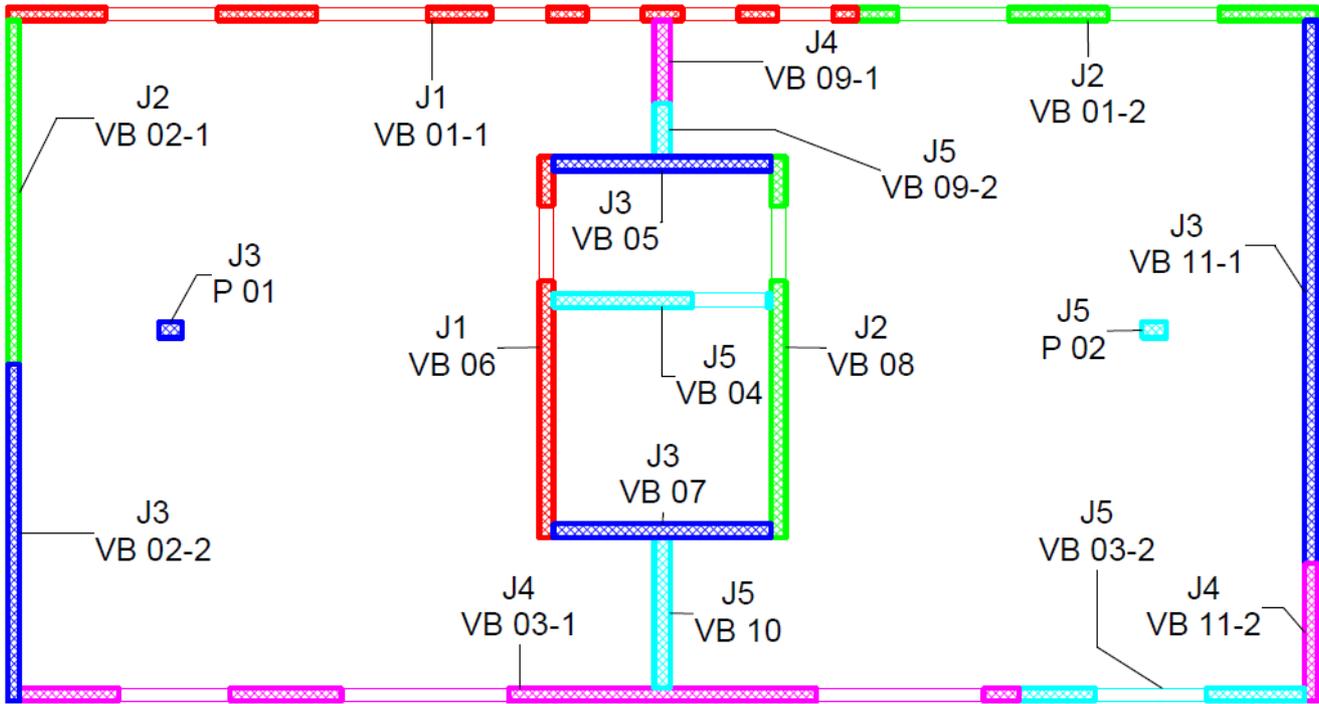
**Étape 2 – Choix de matériel**



## Étape 3 – Rotation de principe

### Exemple de production attendue

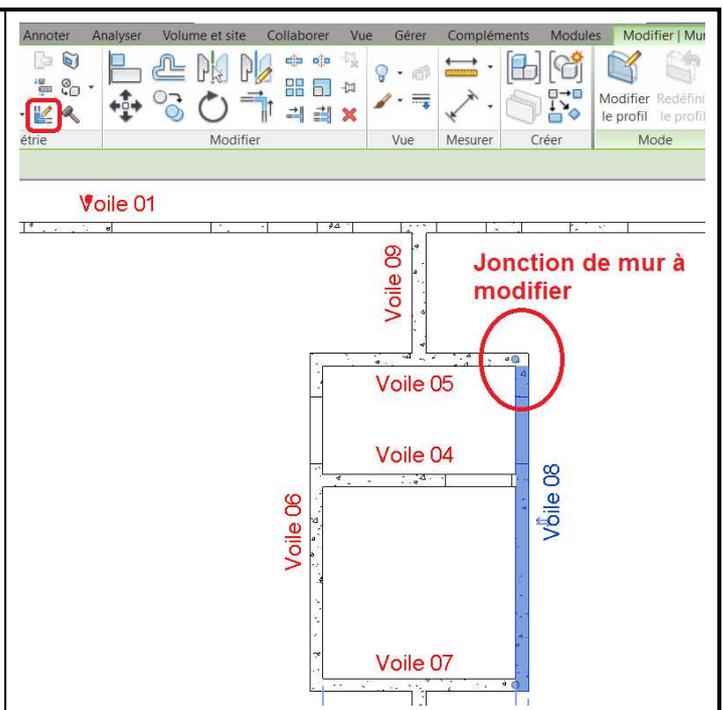
- Les voiles sont décomposés en plusieurs éléments lorsqu'ils sont faits sur plusieurs jours.
- Les jonctions entre les murs sont ajustées de façon à respecter la logique de réalisation.
- Chaque voile est étiqueté en fonction des valeurs de ses paramètres pour afficher son jour de coulage et son repère d'identification.

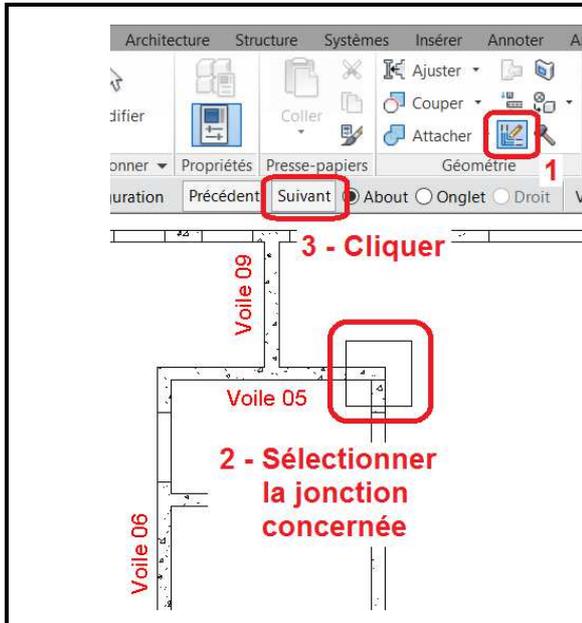


### Méthode

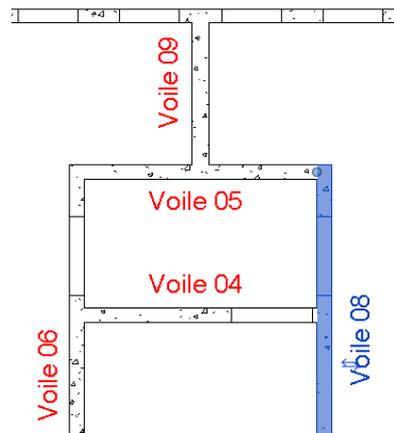
#### Modification des jonctions des voiles

- Sélectionner le mur concerné, par exemple le « voile 08 »
- Utiliser l'outil « jonction de murs » 
- Sélectionner la jonction concernée
- Cliquer sur suivant pour faire afficher une nouvelle configuration.
- Quitter la commande





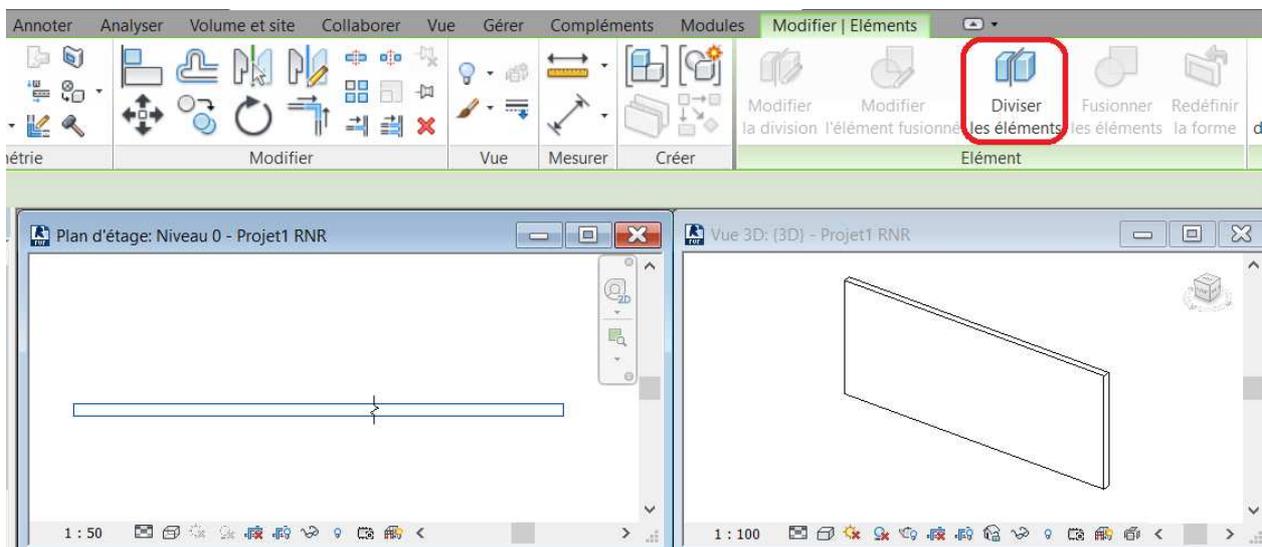
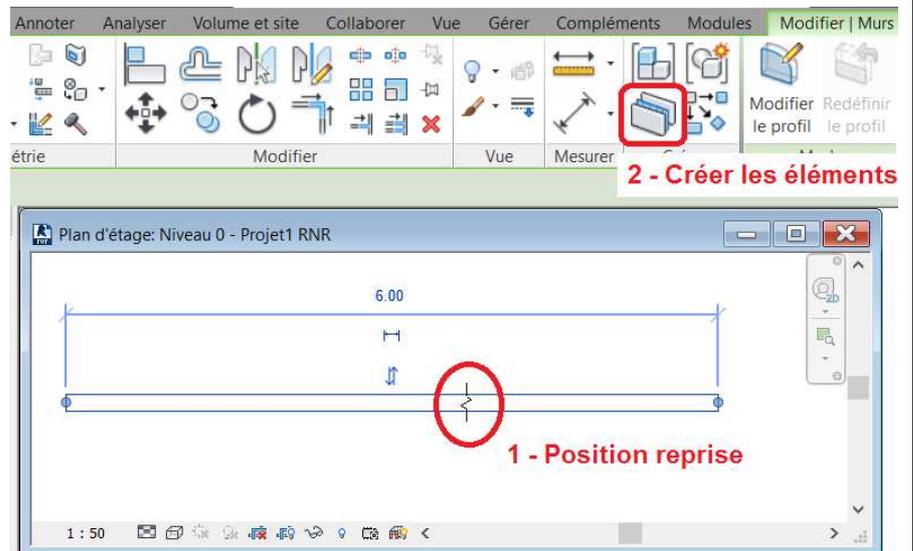
La jonction est modifiée. Le voile 08 sera fait avant le voile 05.



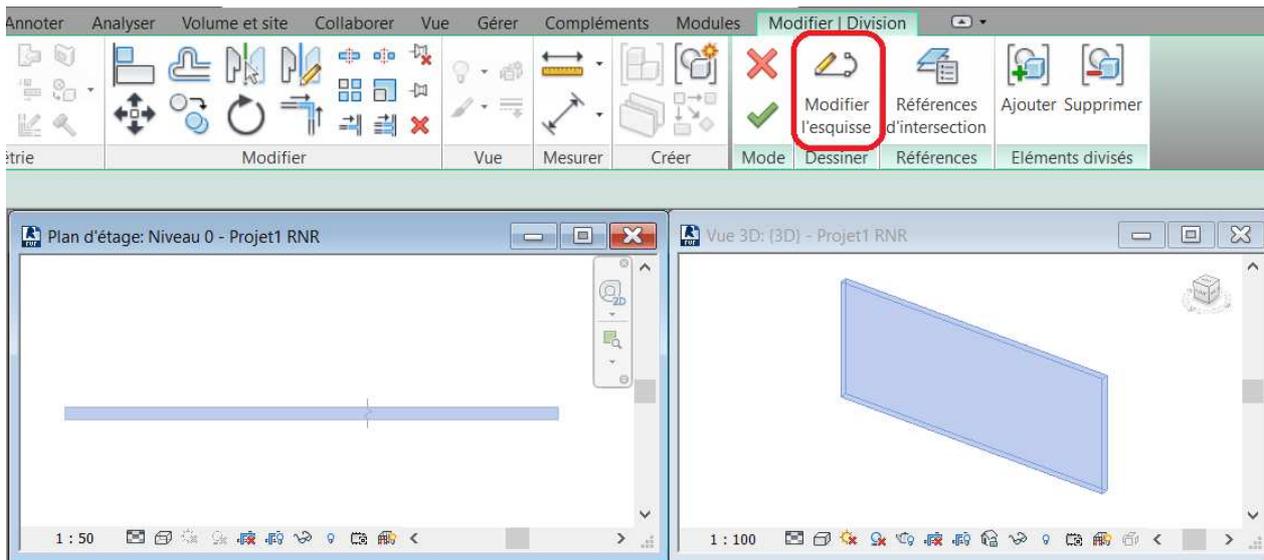
### Décomposition d'un voile en plusieurs éléments

1. Insérer un symbole de reprise de bétonnage à l'endroit souhaité (Famille « TD Reprise bétonnage »)
2. Sélectionner le mur à partager et lancer la commande « Créer des éléments »

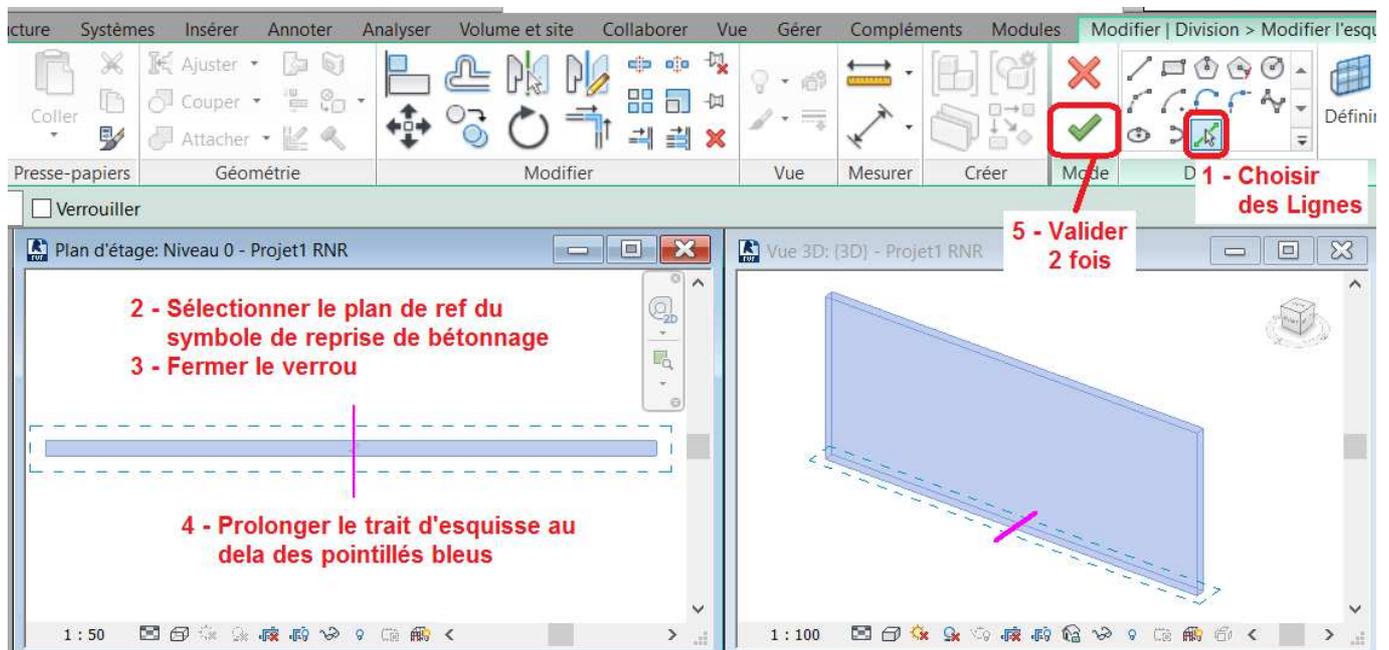
Sélectionner ensuite la commande « Diviser des éléments »



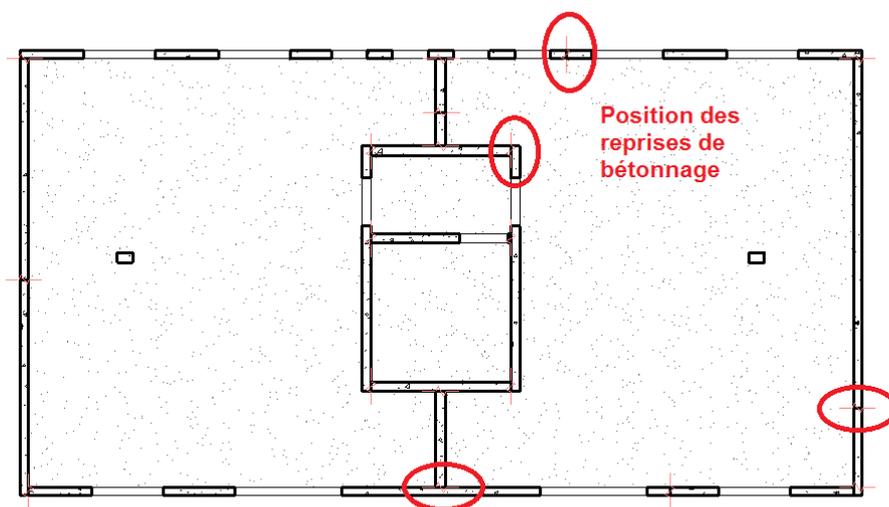
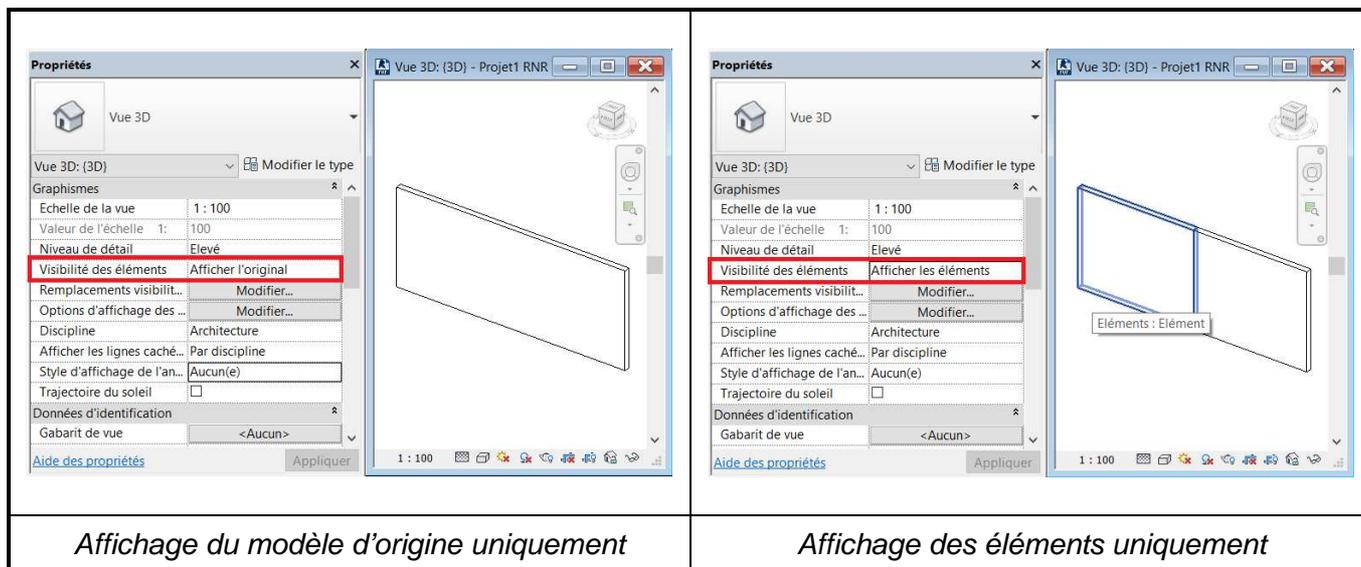
## Sélectionner « Modifier l'esquisse »



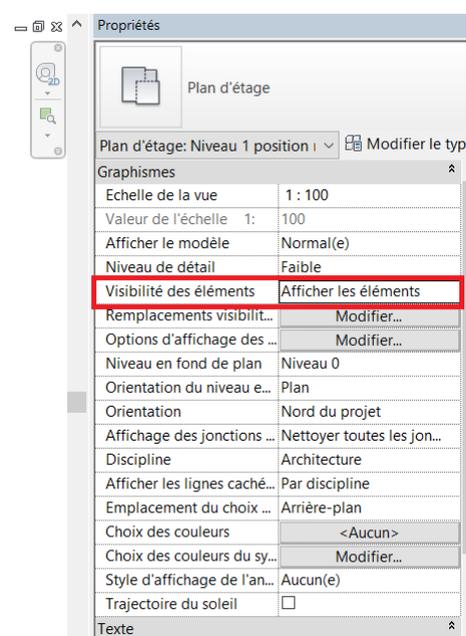
1. Sélectionner la commande « Choisir des lignes »
2. Sélectionner le plan de référence de l'élément de détail de la reprise de bétonnage.
3. Verrouiller le cadenas
4. Prolonger le trait d'esquisse au-delà des pointillés bleus
5. Valider 2 fois la coche verte.



La création d'éléments génère un deuxième modèle superposé au modèle original. Pour afficher le modèle d'origine, les éléments ou les éléments et le modèle d'origine superposés, il faut ajuster le paramètre correspondant dans les propriétés de la vue.

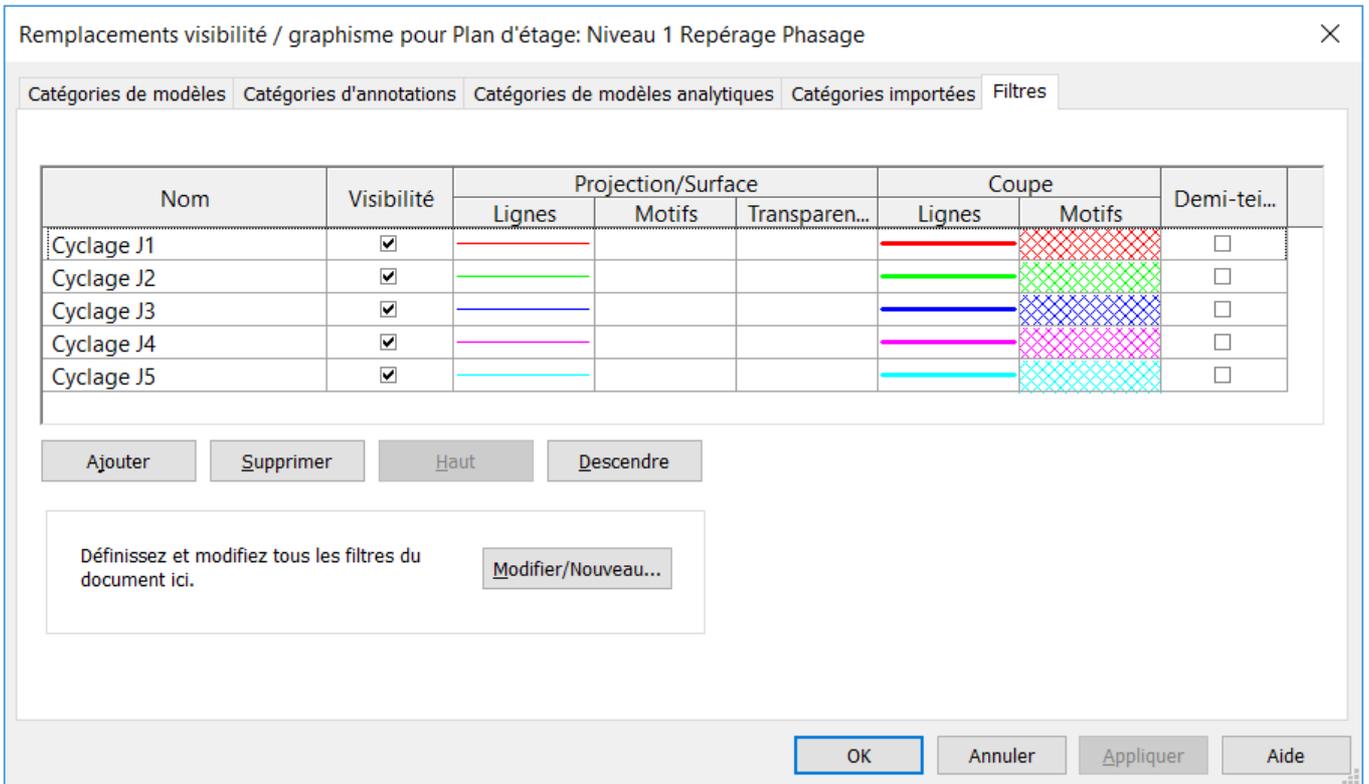


**Tous les ouvrages verticaux ont été décomposés en éléments en fonction des positions des reprises de bétonnage.**



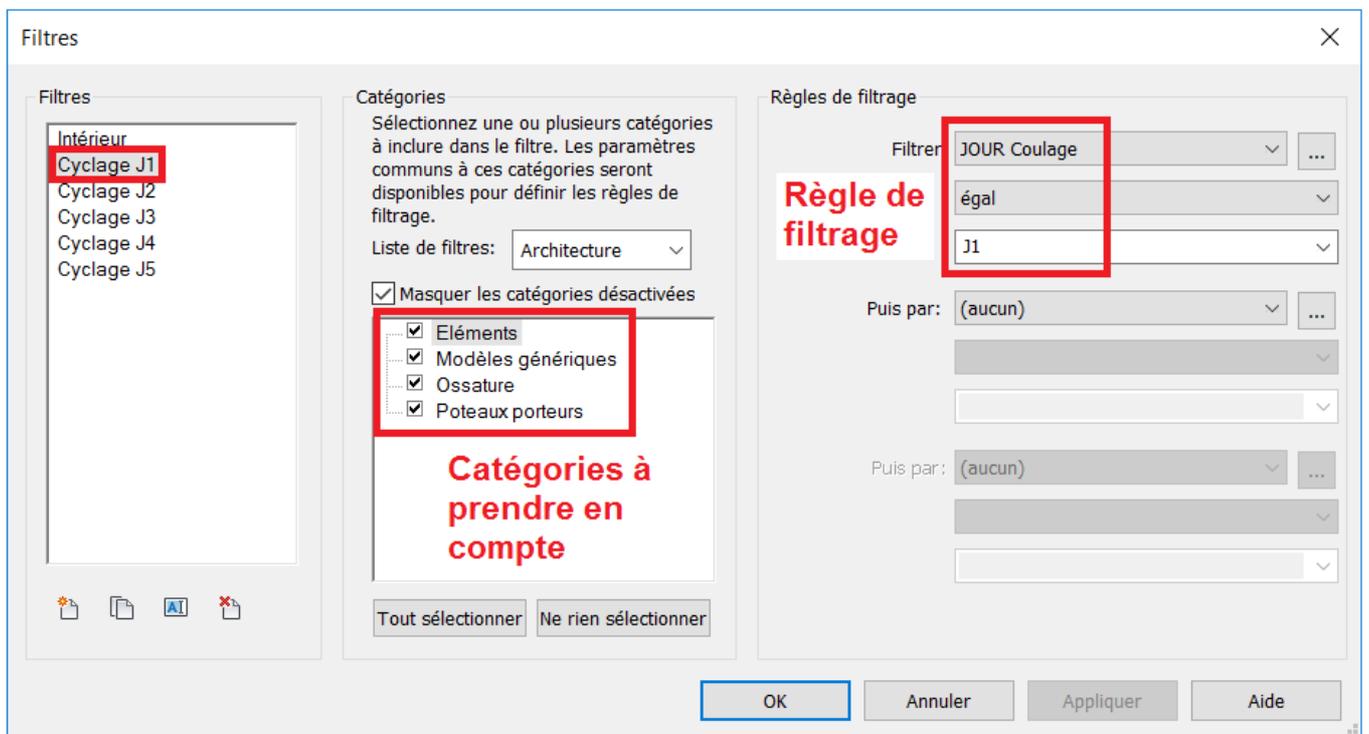
*Définir des filtres d'affichage pour chaque jour de coulage*

Les filtres d'affichage sont définis vue par vue et sont accessibles dans l'onglet « Filtres » de la fenêtre « Remplacements visibilité / graphisme » de la vue (Raccourci clavier VV). Ils seront nécessaires pour maîtriser les affichages en imposant une couleur par jour de réalisation. Créer autant de filtres que de jours dans le cyclage.



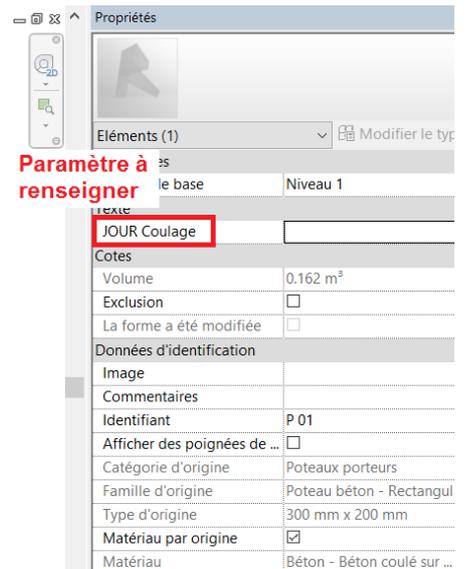
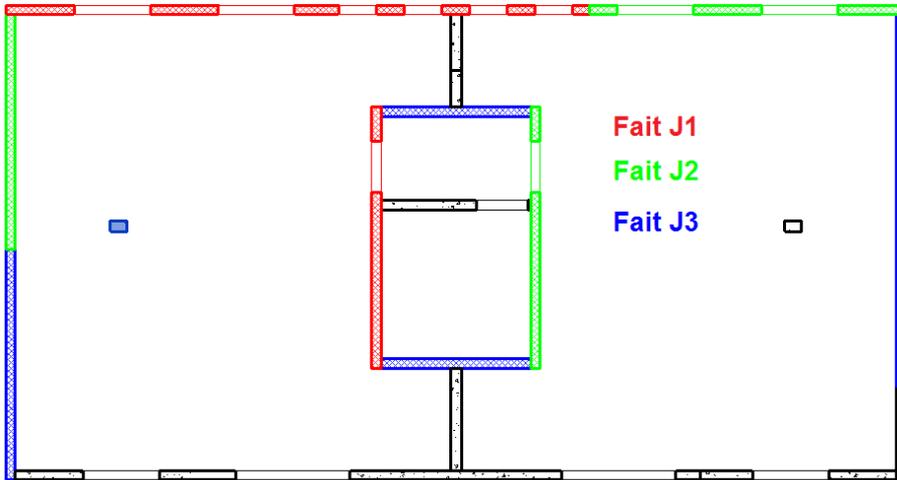
### Exemple du filtre Cyclage J1 :

Le filtre s'applique sur les catégories sélectionnées et le critère de filtrage se fera par la valeur du paramètre « JOUR Coulage ».



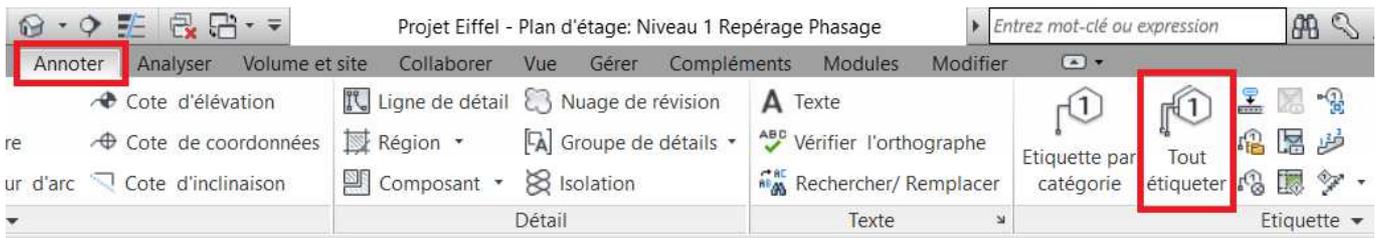
### Affecter le jour de coulage à chaque élément

A chaque élément de la maquette, renseigner le paramètre « JOUR Coulage » avec J1, J2, J3, J4 ou J5. Dans l'illustration ci-dessous, le travail a été fait pour les jours J1 à J3.

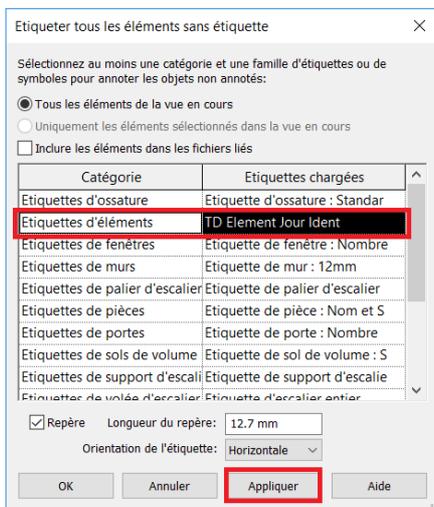


### Etiqueter les éléments

Dans l'onglet Annoter, utiliser la commande « Tout étiqueter »



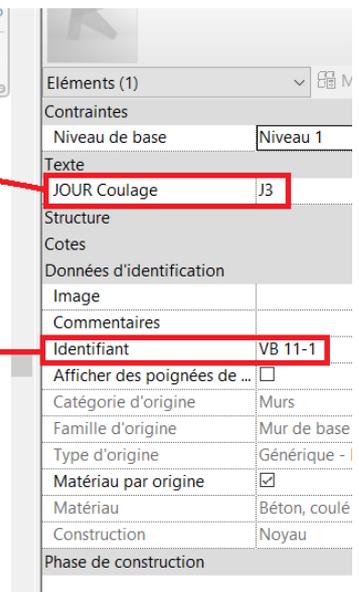
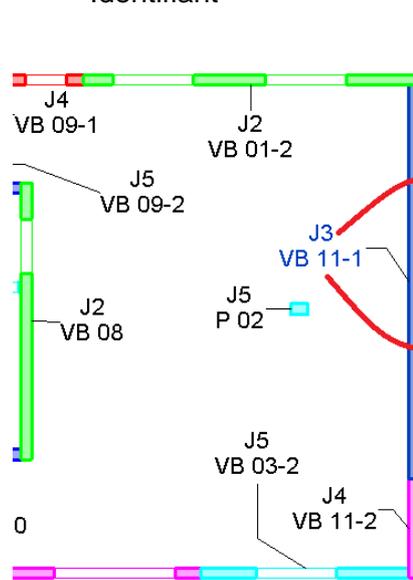
Vérifier que la famille d'étiquette « TD Element Jour Ident » est chargée pour les éléments.



Sélectionner Etiquettes d'éléments  
Appliquer

Les étiquettes récupèrent les valeurs des paramètres de éléments :

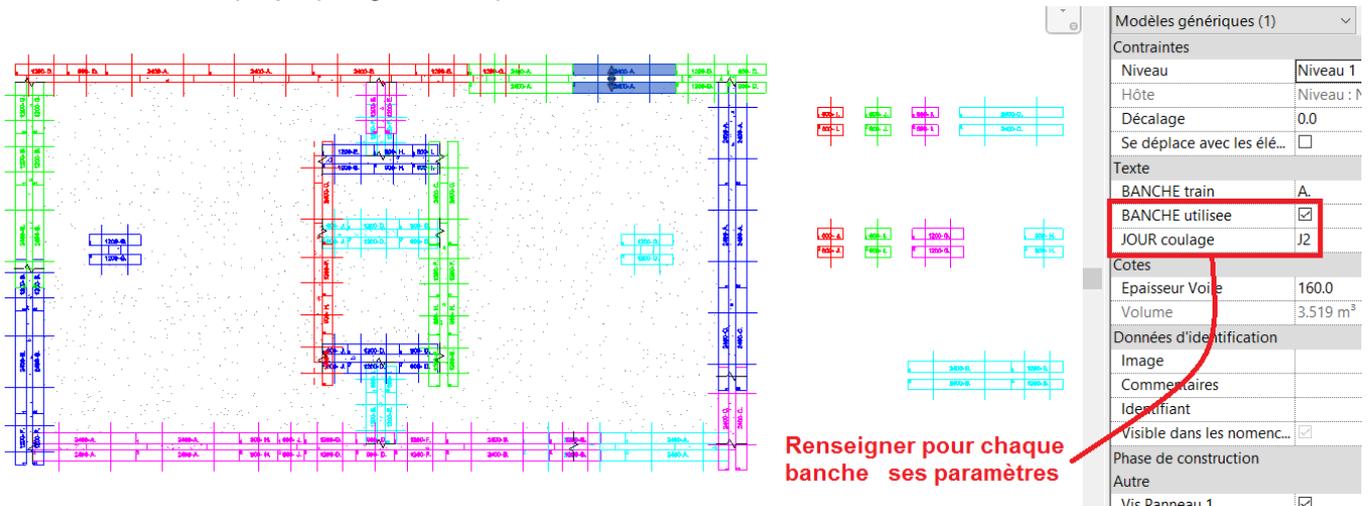
- JOUR Coulage
- Identifiant



## Etape 4 - Cahier journalier

### Mise en place des banches

Les banches se comportent comme n'importe quel objet de Revit et sont importées directement depuis l'arborescence du projet par glisser-déposer.

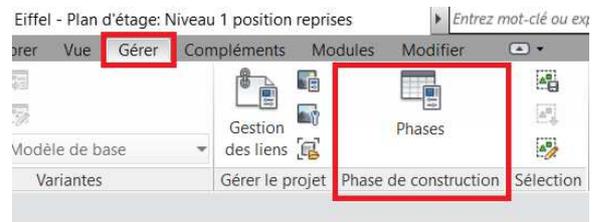


Dans la figure ci-dessus, pour alléger l'affichage, la vue est en « niveau de détail faible ». Pour chaque paire de banche, renseigner les paramètres :

- « JOUR Coulage » : pour utiliser les filtres d'affichage qui sont définis dans la fenêtre « Remplacements Visibilité/Graphismes » de la vue.
- « BANCHE utilisée » : paramètre à cocher qui permettra ensuite de dresser un tableau d'utilisation des banches. Pour les banches non utilisées chaque jour, ce paramètre doit être décoché.
- Le paramètre « BANCHE train » sera renseigné quand le travail sera davantage avancé et permettra d'identifier des groupes de banches en train de banches.

### Cahier journalier

La gestion des affichages du cahier journalier se fait en utilisant les « **phases de construction** » disponibles dans REVIT sous l'onglet « Gérer ».



### Rappels sur les phases

Tous les éléments dans le modèle ont deux propriétés (« **Phase de création** » et « **Phase de démolition** ») qui contrôlent la période de temps durant laquelle l'élément est considéré comme présent. Dans les phases du projet, avant la « phase de création » ou après la « phase de démolition », l'élément est ignoré et ne sera pas affiché dans les vues du modèle.

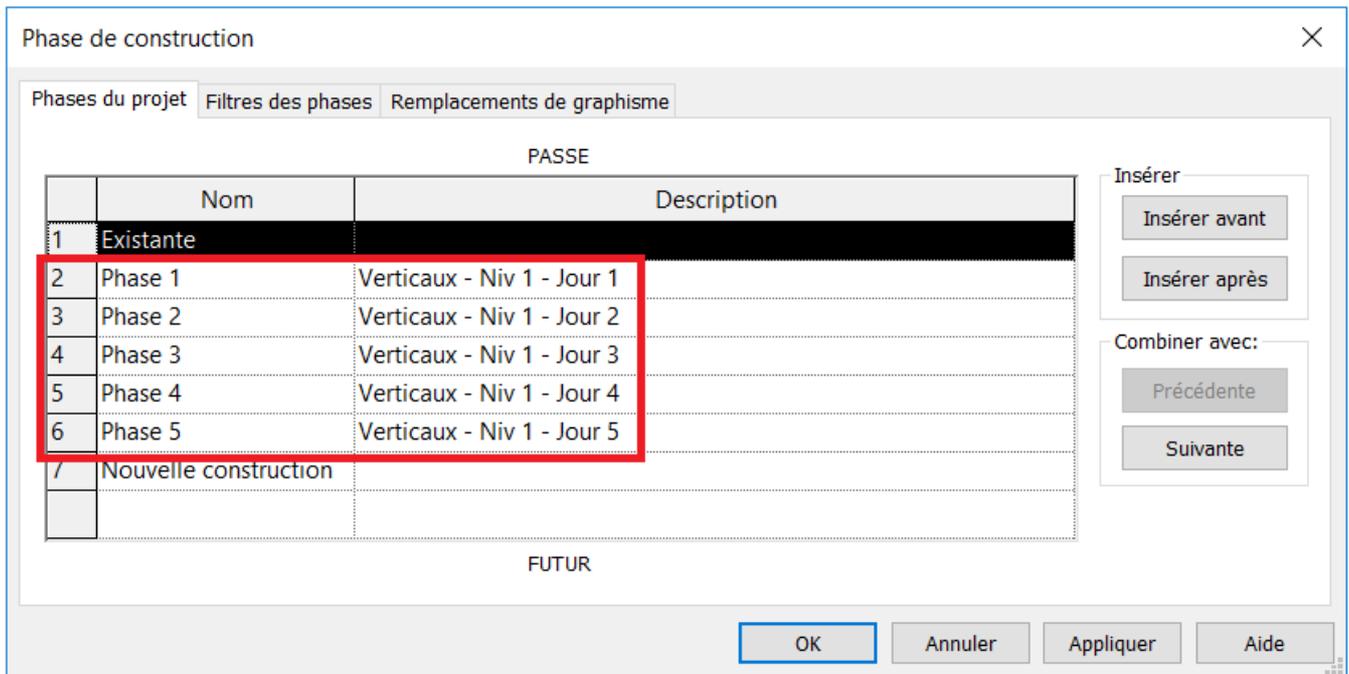
La visibilité des éléments du modèle dans une vue est déterminée par une combinaison de la propriété « Phase » de cette vue et d'un filtre de phase qui détermine comment les éléments seront affichés en fonction de leur état construction et démolition relatif à la phase courante. Chaque élément est associé à un état relatif à la phase de la vue courante :

- **Nouveau** : si l'élément a été créé dans la phase de la vue courante.
- **Existant** : si l'élément a été créé dans une phase antérieure et continue à exister dans la phase courante.
- **Démoli** : si l'élément a été créé dans une phase antérieure et démolit dans la phase courante.
- **Temporaire** : si l'élément a été créé et démolit pendant la phase courante.

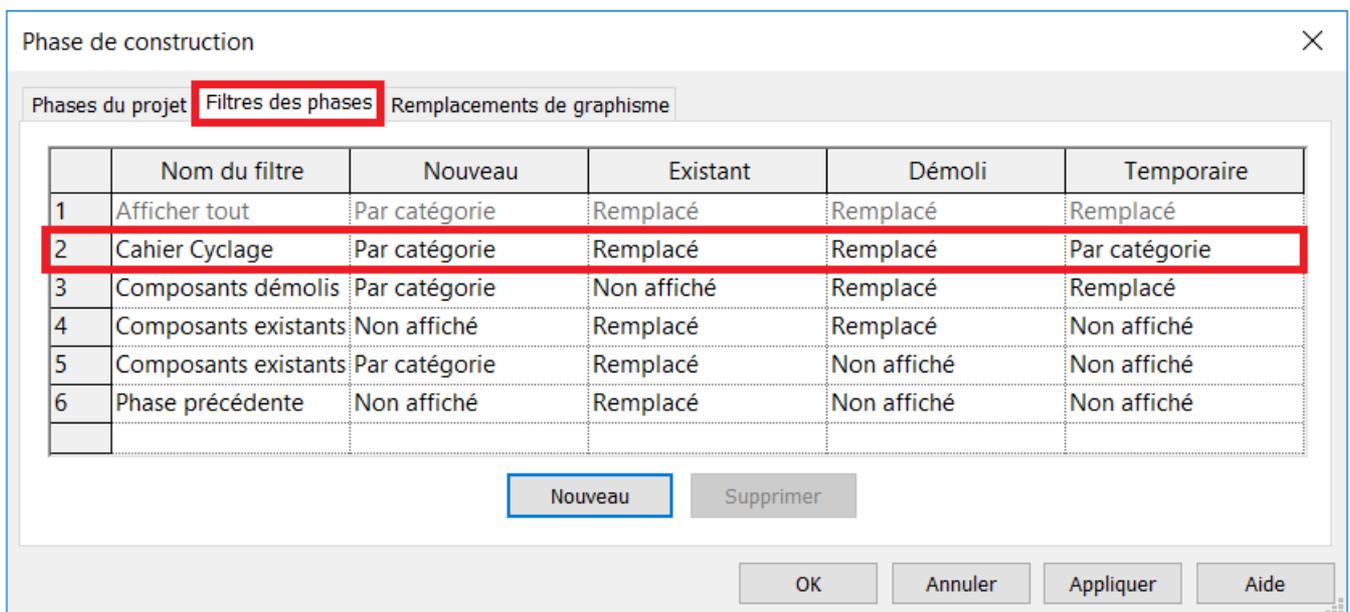
**Les filtres de phases** contrôlent l'apparence des éléments en se basant sur cet état de phase et en spécifiant comment les éléments de chaque état doivent s'afficher :

- Par catégorie : les paramètres d'affichage définis dans « Visibilité/Graphismes » de cette vue seront utilisés pour afficher les objets dans cet état de phase.
- Non affiché : tout objet dans cet état de phase ne sera pas affiché dans cette vue.
- Remplacé : tout objet dans cet état de phase utilisera le remplacement de graphisme défini sur l'onglet « Remplacement du graphisme » de la boîte de dialogue « Phases ».

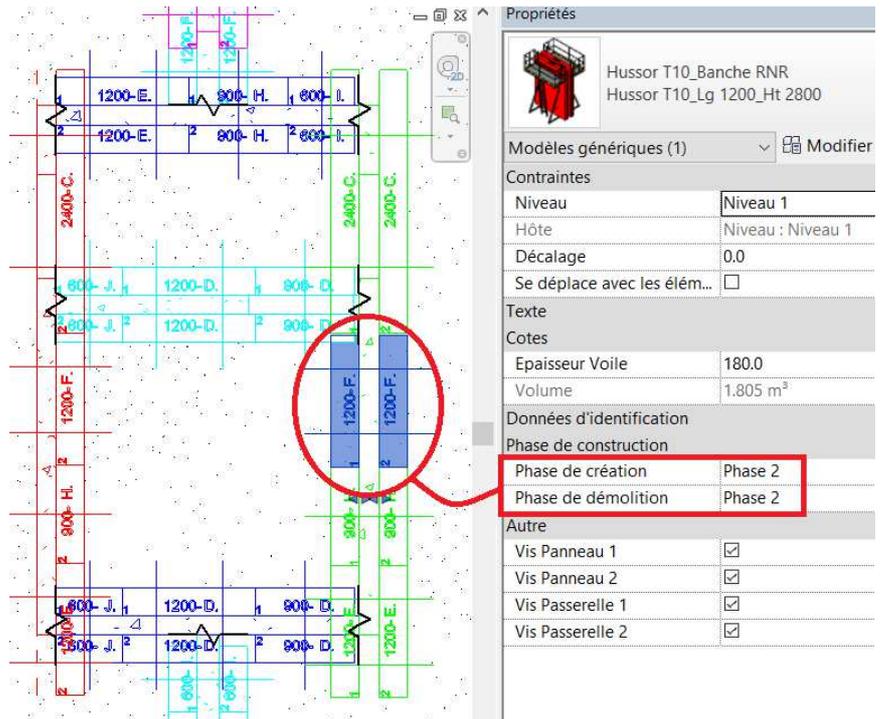
Définir une phase pour chaque jour du cyclage.



Dans l'onglet « Filtres des phases » de la fenêtre « Phase de construction », définir un nouveau filtre « Cahier Cyclage » pour gérer les affichages des banches et des ouvrages réalisés.



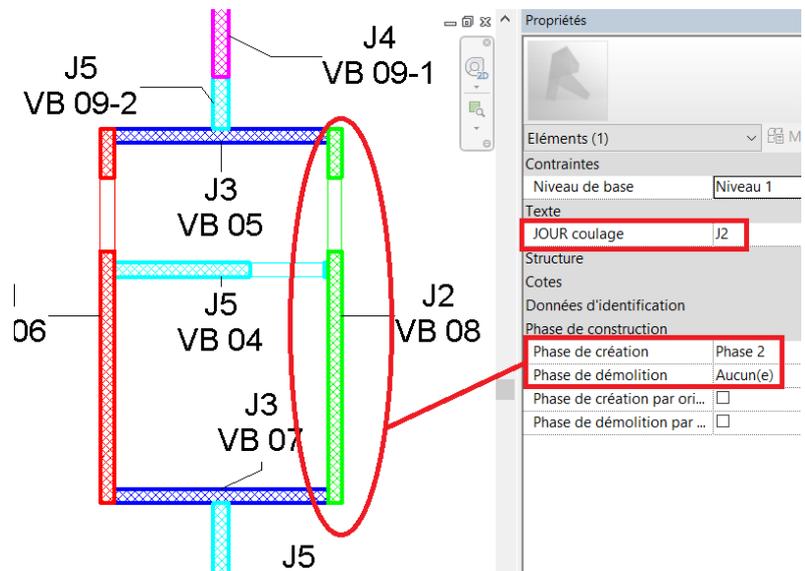
Les banches ont un statut « temporaire » dans le cyclage car tous les jours elles sont déplacées. On leur affectera la même phase pour la « phase de création » et la « phase de démolition » qui correspondra au jour du cyclage.



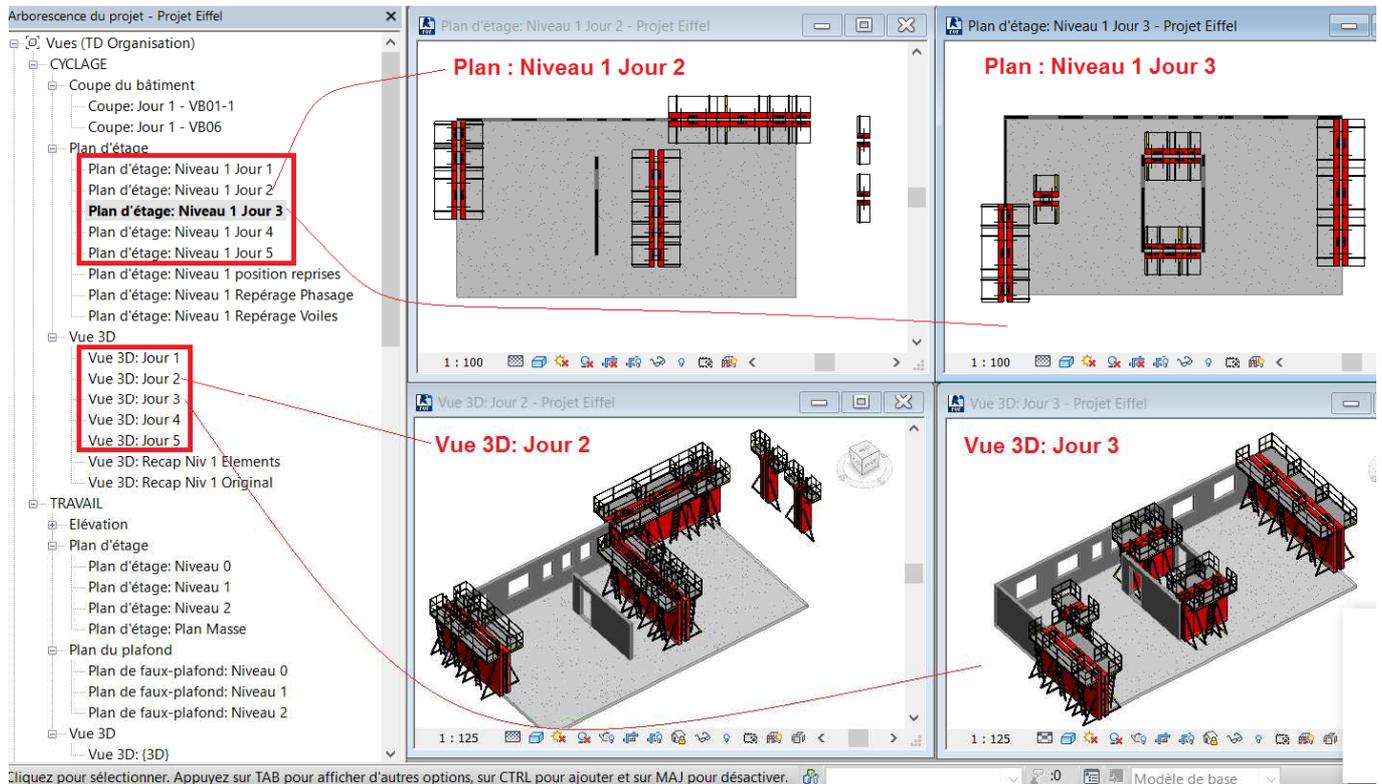
Pour les voiles, on leur affectera :

- La phase correspondant au jour du coulage pour la « phase de création »
- Aucune phase de démolition.

De cette manière un voile réalisé J2 restera visible les jours suivants. Son affichage sera par contre impacté par les remplacements de graphisme renseignés dans l'onglet « Remplacements de graphismes » de la fenêtre « Phase de construction ».



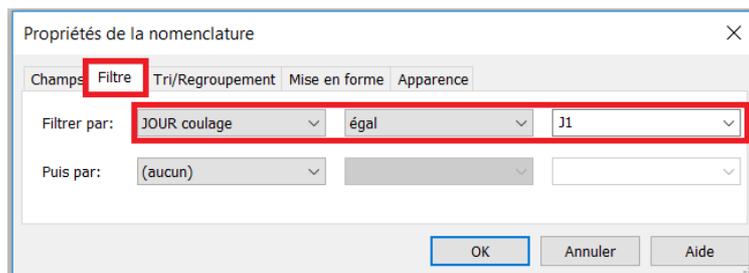
Dans l'arborescence, créer autant de vues en plan et de vues 3D que de jours de cyclage et vérifier les affichages. Ajuster si besoin les valeurs des différents paramètres des éléments de voiles et des banches pour corriger des oublis.



### Tableaux d'aide à l'exécution

Différents tableaux journaliers d'aide à l'exécution peuvent être générés et renseignés automatiquement à partir des paramètres déjà présents dans le projet.

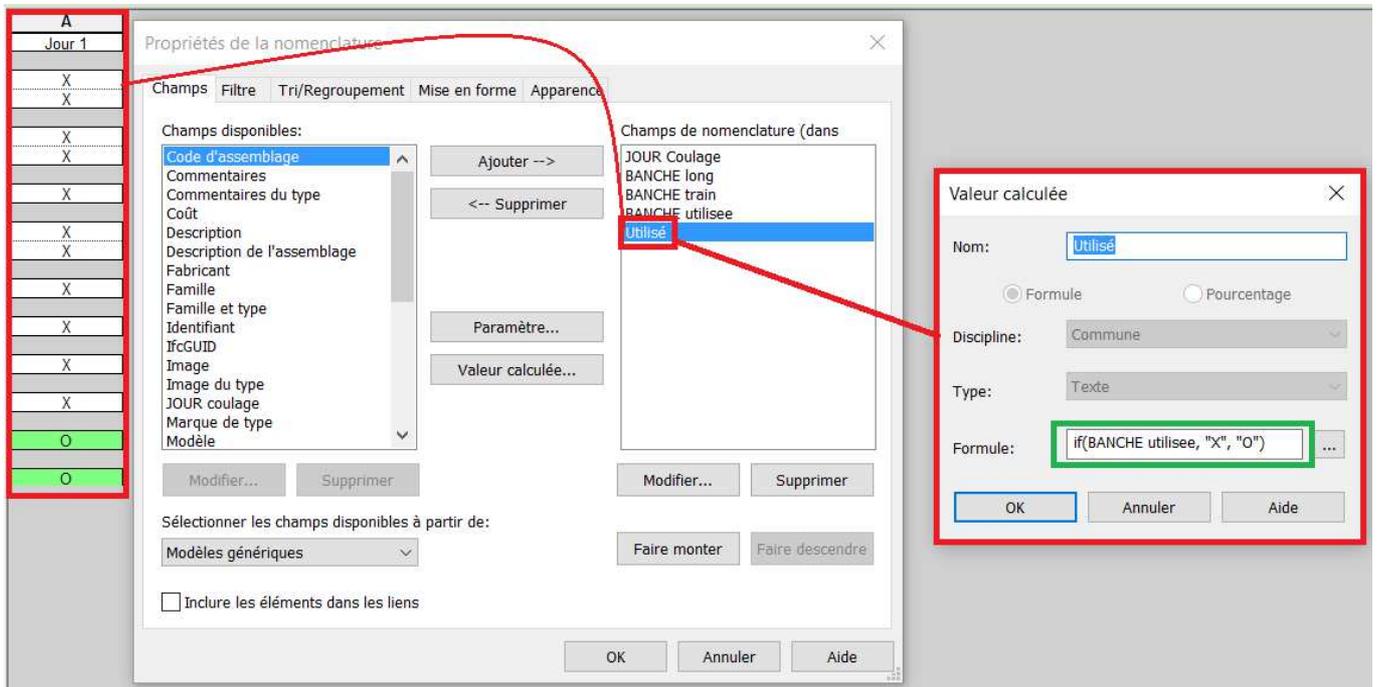
Ils sont obtenus par les outils de filtrage disponibles dans les nomenclatures de Revit.



Besoins en Mannequins							Voiles réalisés par jour					
<#Nomenclature fenêtres J1>							<#Nomenclature voiles J2>					
A	B	C	D	E	F	G	A	B	C	D	E	F
JOUR coulage	Type	Nombre	Largeur brute	Hauteur brute	Hauteur de l'ap	Surface	JOUR coulage	Rep.	Longueur	Hauteur	Epaisseur	Volume
J1	700 x 1150	4	700	1150	1000	3.22 m²	J2	VB 01-2	5797	2700	160	1.967 m³
J1	950 x 2050	1	950	2050	50	1.95 m²	J2	VB 02-1	4350	2700	160	1.879 m³
J1	1400 x 1150	1	1400	1150	1000	1.61 m²	J2	VB 08	4830	2500	180	1.823 m³
J1	1400 x 1250	1	1400	1250	900	1.75 m²			14977			5.669 m³

## Tableau d'utilisation des banches

Le tableau journalier d'utilisation des banches est réalisé avec un paramètre créé qui utilise une formule conditionnelle pour afficher « X » si la banche est utilisée et « O » sinon à partir du paramètre (ou/non) renseigné « BANCHE utilisée ».



Le fond vert est généré par l'onglet « Mise en forme »

## Étape 5 – Tableaux récapitulatifs

### Tableau d'utilisation des banches

Ce tableau indique l'utilisation journalière des banches retenues.

Il est obtenu par assemblage des tableaux d'utilisation journalier des banches directement sur la feuille.

Banche	Ref Train	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4	Jour 5
2400-	A.	X	X	X	X	X
2400-	A.	X	X	X	X	X
2400-	B.	X	X	X	X	O
1200-	B.	X	X	X	X	O
2400-	C.	X	X	X	X	O
1200-	D.	X	X	X	X	X
900-	D.	X	X	X	X	X
1200-	E.	X	X	X	X	X
1200-	F.	X	X	X	X	X
1200-	G.	X	X	X	O	X
900-	H.	X	X	X	X	X
600-	I.	O	O	X	O	X
600-	J.	O	O	X	X	X

## Tableaux récapitulatifs des besoins

Récapitulatif journalier des voiles :

- Linéaire journalier
- Besoins en béton

#Nomenclature voiles Récap					
Rep.	Longueur	Hauteur	JOUR	Epaisseur	Volume
VB 01-1	10703	2700	J1	160	3.571 m <sup>3</sup>
VB 06	4830	2500	J1	180	1.823 m <sup>3</sup>
J1: 2	15533				5.394 m <sup>3</sup>
VB 01-2	5797	2700	J2	160	1.967 m <sup>3</sup>
VB 02-1	4350	2700	J2	160	1.879 m <sup>3</sup>
VB 08	4830	2500	J2	180	1.823 m <sup>3</sup>
J2: 3	14977				5.669 m <sup>3</sup>
P 01			J3		0.162 m <sup>3</sup>
VB 02-2	4260	2700	J3	160	1.840 m <sup>3</sup>
VB 05	2740	2500	J3	180	1.233 m <sup>3</sup>
VB 07	2740	2500	J3	180	1.233 m <sup>3</sup>
VB 11-1	6879	2700	J3	160	2.972 m <sup>3</sup>
J3: 5	16620				7.440 m <sup>3</sup>
VB 03-1	12577	2700	J4	160	3.641 m <sup>3</sup>
VB 09-1	1053	2500	J4	200	0.526 m <sup>3</sup>
VB 11-2	1731	2700	J4	160	0.748 m <sup>3</sup>
J4: 3	15361				4.915 m <sup>3</sup>
P 02			J5		0.162 m <sup>3</sup>
VB 03-2	3603	2700	J5	160	1.276 m <sup>3</sup>
VB 04	2740	2500	J5	180	0.882 m <sup>3</sup>
VB 09-2	667	2500	J5	200	0.334 m <sup>3</sup>
VB 10	1900	2500	J5	200	0.950 m <sup>3</sup>
J5: 5	8910				3.604 m <sup>3</sup>

Récapitulatif des besoins en mannequin :

- Quantité à commander
- Nombre de réemplois sur le cycle

#Nomenclature fenêtres Récap par type				
Type	Nombre	JOUR	Ht Allège / Seuil	Surface
700 x 1150	4	J1	1000	3.22 m <sup>2</sup>
950 x 2050	1	J1	50	1.95 m <sup>2</sup>
950 x 2050	1	J2	50	1.95 m <sup>2</sup>
950 x 2050	1	J5	50	1.95 m <sup>2</sup>
1400 x 1150	1	J1	1000	1.61 m <sup>2</sup>
1400 x 1150	1	J2	1000	1.61 m <sup>2</sup>
1400 x 1250	1	J1	900	1.75 m <sup>2</sup>
1400 x 1250	1	J2	900	1.75 m <sup>2</sup>
1400 x 1250	1	J4	900	1.75 m <sup>2</sup>
1400 x 1250	1	J5	900	1.75 m <sup>2</sup>
2100 x 2250	2	J4	50	9.45 m <sup>2</sup>

### Étape 6 – Vues d'élévation des voiles

Elaboration de vues d'élévation des voiles pour:

- Valider le positionnement des tiges de serrage par rapport mannequins, abouts....
- Indiquer au chantier les cotes de positionnement des bandes par rapport aux ouvrages
- Etudier si besoin la modénature des voiles pour des parements bruts

