

## 2.5.5 Pour modéliser un bâtiment et réaliser la maquette archi à partir d'un Nuage de Points (NP)

### 2.5.5.1 Prérequis :

- Connaissances de base sous revit (onglets Architectures / insérer / annoter / vue / gérer / modifier).
- Gestion des liens et insertion Nuage de Points (NP).

### 2.5.5.2 Objectifs de l'activité (issue d'une situation réelle de chantier) :

A partir d'un nuage de points, réaliser la modélisation sur revit de la maquette archi d'un petit bâtiment de bureaux (8 bureaux en rdc 120m<sup>2</sup>).

Comparer les résultats par différentes méthodes de modélisation :

- avec le NP tranché entre 0.15m et 0.2m du sol, ou entre 1.15 et 1.2m, ou entre 2.15 et 2.2m
- avec accrochage perpendiculaire ou pas des murs

Pour cela, compléter le tableau récapitulatif (Modélisation à partir NP comparatif 18 étudiants.xlsx).

Réaliser un livrable (feuille) illustrant les choix et difficultés de la modélisation et permettant de comparer le résultat de la modélisation à partir du NP (le TQC « Tel Que Construit ») à la maquette archi projet avant travaux (PC Permis de Construire).

Le nuage de points a été réalisé pendant la construction du bâtiment avec un GEOSLAM ZEB REVO (2017-12-19\_15-11-45\_ts.rcs) et la maquette archi projet a été réalisée pour le permis de construire PC (GRETA Adm V15 XML.rvt). Ces fichiers sont donnés en début d'activité.

Un exemple de travail réalisé (« corrigé ») est disponible (Modélisation à partir NP - Corrigé - GRETA - Archi - v18.rvt) avec les critères et grille d'évaluation (Grille évaluation Applic modélisation à partir NP.xlsx).

### 2.5.5.3 Démarche de modélisation (peu détaillée) :

Onglet Fichier \ Nouveau \ projet et choisir gabarit Architecture.

Onglet Insérer \ Nuage de point et choisir « 2017-12-19\_15-11-45\_ts.rcs » 1.

Tracer une coupe verticale 2 (pas forcément parallèle aux murs – modifier la profondeur de la coupe 2' pour « épurer » le nombre de points du NP).

Verrouiller le NP (punaise).

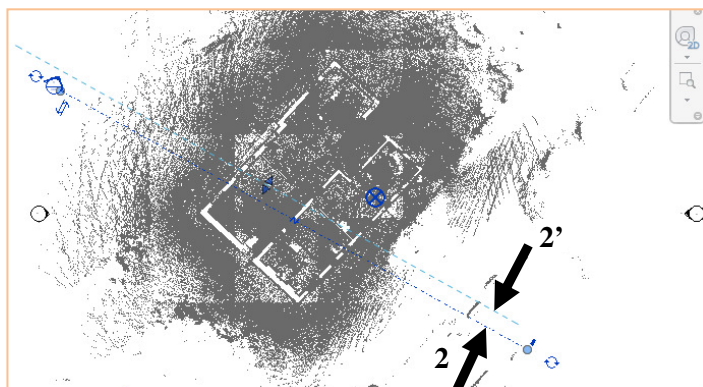
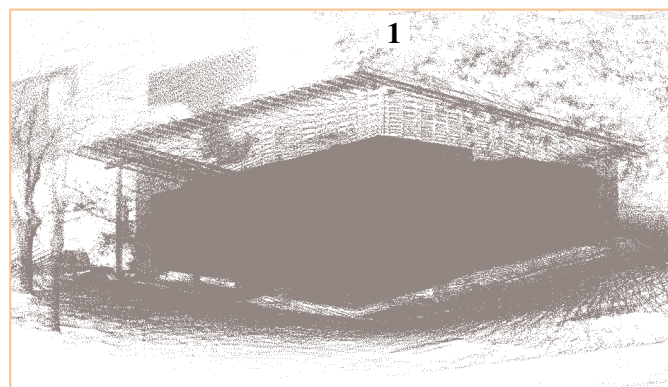
Déplacer les niveaux du gabarit sur le sol fini RDC et les divers faux plafonds 3.

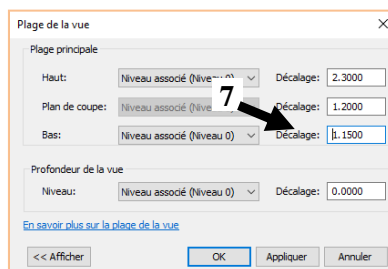
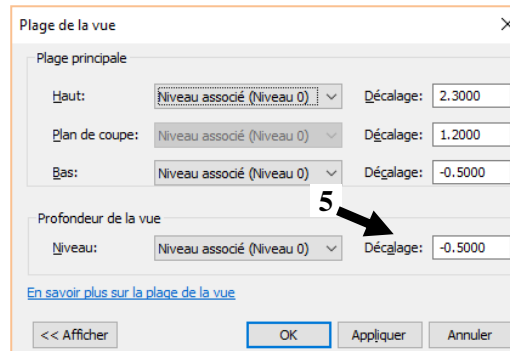
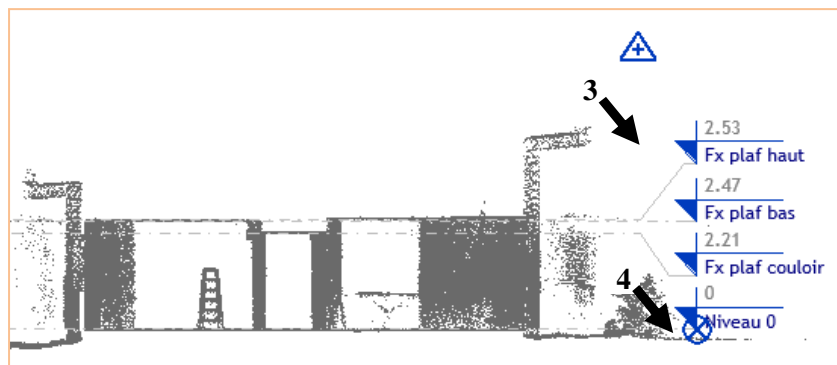
Déplacer le point de base du projet à l'altimétrie du sol rdc fini 4 (approche rapide pour obtenir le 0 sinon voir § pour récupérer l'altimétrie d'un plan géo-référencé).

(Remarque : décocher « cadrer la vue » et le point de base est au milieu des « yeux » des élévations, s'assurer que la coupe est bien positionnée pour inclure le point de base du projet et décocher le trombone pour ne déplacer que le point de base du projet et pas le NP).

Créer une vue en plan plan d'étage rdc ; la vue en plan RDC présente initialement par le gabarit a une plage de vue avec décalage bas à -0.5m 5 alors que la vue en plan d'étage créée à 0m n'a pas de décalage, d'où le sol sans NP 6 ! (renommer cette vue Niveau 0 sol fini).

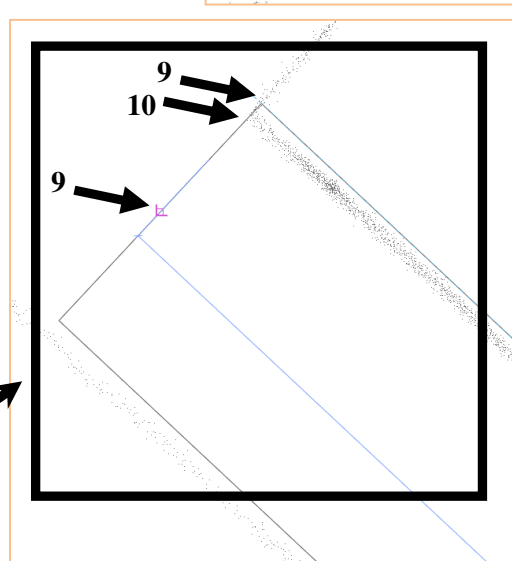
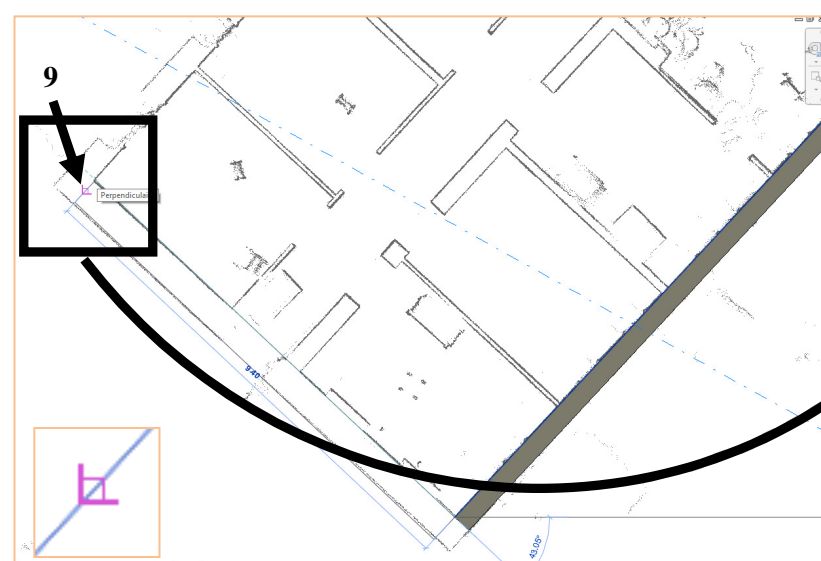
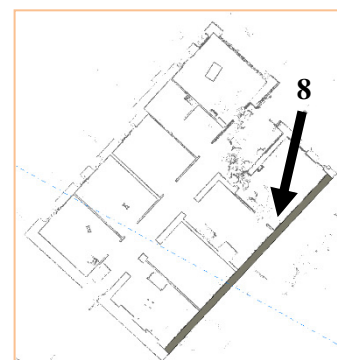
Dupliquer la vue « Niveau 0 sol fini » pour créer une vue en plan « rdc tranché » avec une plage de vue réduite entre 1.15m et 1.2m pour « épurer » le nombre de points du NP 7.



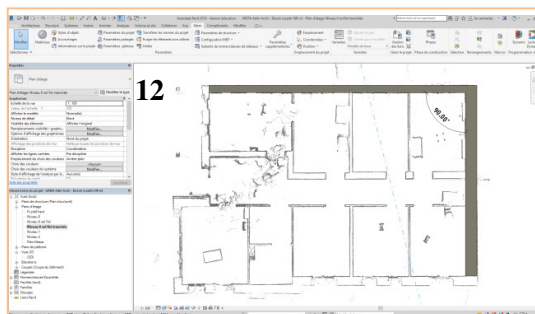
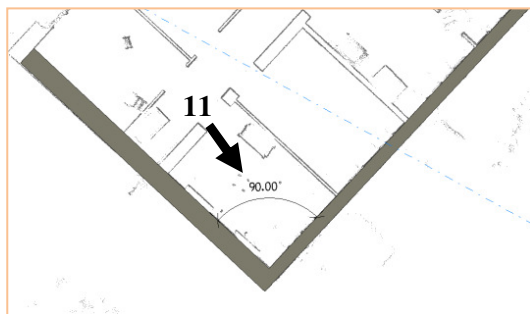


Pour tracer le mur longitudinal, outil mesurer et mesurer l'épaisseur du même mur à plusieurs endroits du mur pour apprécier son épaisseur « moyenne ». Créer mur architectural générique avec l'épaisseur souhaitée. Tracer ce mur au nu intérieur (ou au nu extérieur) 8.

Même démarche pour le mur transversal ; tracer ce mur transversal avec la suggestion « perpendiculaire » 9 (le choix dans cet exemple est de privilégier des parois perpendiculaires sur la maquette réalisée ce qui sera plus facile à gérer pour la suite de l'usage de la maquette au détriment de la réalité que nous donne le NP 10). Annoter angle des parois pour confirmer perpendicularité 11.



Déplacer le nord projet pour dessiner avec le bâtiment en format paysage sur l'écran d'ordinateur 12 (Onglet Gérer / position / orienter le projet vers le nord) (manipulation à faire après avoir tracé le mur longitudinal principal calé « au mieux » sur le NP).



## 2.5.5.4 Astuces et suggestions pour la modélisation :

Vérifier la HSP des faux plafonds en positionnant des coupes longitudinales.

Onglet Gérer / Accrochage / cocher perpendiculaire et décocher point pour se laisser libre de cliquer sur la zone moyenne des points (bruit).

Créer une vue en style visuel « filaire » pour caler en transparence Murs Extérieurs (ME) et NP.

Créer une vue en style visuel « couleur uniforme » pour identifier les murs déjà réalisés.

Scinder mur si nécessaire.

Tracer toit par extrusion et attacher ME + refends longitudinal et transversal au toit (ouverture verticale pour changer le contour du toit).

Tracer dalle et faux plafonds (automatique ou par tracé) sur niveau 1

Sur le livrable, insérer des images du fichier archi (plan RDC archi + nomenclatures des pièces) et du tableau récapitulatif. Le fichier archi peut aussi être lié ou importé afin de comparer de façon synchronisée les données de la maquette archi PC à celle de la modélisation à partir du NP (attention aux pièces qui peuvent présenter le même nom, attention aux quantitatifs car le fichier rvt contient à présent 2 bâtiments modélisés – créer un paramètre pour dissocier les occurrences de l'un ou de l'autre puis filtrer...) ; cette démarche est intéressante mais peu justifiée au regard du fichier archi PC qui est « figé » et qui n'est plus sujet à être modifié...

## 2.5.5.5 Analyse :

Comparer entre les étudiants : l'altitude des niveaux placés **1**, les épaisseurs des parois **2**, la surface des pièces **3**, ... (en adoptant des tranches à des altimétries différentes **4**, en adoptant un tracé des murs perpendiculaires ou calés au NP **5** – 3 étudiants par cas pour assurer une « moyenne » de la démarche **6**) : réaliser une feuille regroupant vues et nomenclature des paramètres comparés listés ci-dessus **7** et reporter ces valeurs sur tableau unique classe (via cloud) pour comparaison immédiate **8**.

Tableau « **Modélisation à partir NP comparatif 18 étudiants.xlsx** »

<div>5 4 6</div>		8 MODELISATION à partir d'un NUAGE DE POINTS																		Min	Max	Moy
		perpendiculaire									pas forcément perpendiculaire											
		0,15 à 0,20			1,15 à 1,20			2,15 à 2,20			0,15 à 0,20			1,15 à 1,20			2,15 à 2,20					
		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18			
1	Faux plafond bas	2,23	2,23	2,24	2,24	2,24	2,23	2,23	2,23	2,23		2,23		2,2		2,24			2,2	2,24	2,23	
	Faux plafond milieu	2,5	2,5	2,53	2,5	2,5	2,49	2,49	2,49	2,5		2,5		2,58		2,51			2,49	2,58	2,51	
	Faux plafond haut	2,56	2,56	2,59	2,59	2,59	2,55	2,56	2,56	2,55		2,59		2,6		2,58			2,55	2,6	2,57	
3	Accueil	22,19	21,26	21,96	21,96	22,34	21,98	22,11	22,25	22,09	21,74		22,06		21,91		22,12		21,26	22,34	22,00	
	Bureau 1	12,78	12,45	12,78	12,63	12,72	12,78	12,68	12,9	12,63	12,77		12,75		12,75		12,71		12,45	12,9	12,72	
	Bureau 2	11,98	11,89	11,84	11,86	11,73	11,85	11,81	11,9	11,95	11,67		11,84		11,82		11,81		11,67	11,98	11,84	
	Bureau 3	11,58	11,67	11,61	11,66	11,61	11,7	11,67	11,68	11,6	11,63		11,55		11,69		11,65		11,55	11,7	11,64	
	Bureau 4	11,83	11,66	11,75	11,56	11,71	11,75	11,73	11,86	11,66	11,54		11,52		11,63		11,67		11,52	11,86	11,68	
	Bureau 5	10,25	10,57	10,32	10,14	10,39	10,26	10,14	10,2	10,4	10,31		10,32		10,33		10,31		10,14	10,57	10,30	
	Bureau 6	10,27	10,31	10,16	10,25	10,22	10,28	10,21	10,23	10,32	10,31		10,34		10,33		10,27		10,16	10,34	10,27	
	Bureau 7	10,36	10,2	10,25	10,37	10,21	10,47	10,4	10,11	10,16	10,44		10,44		10,51		10,36		10,11	10,51	10,33	
	Reprographie	4,25	4,25	4,22	4,21	4,19	4,24	4,17	4,07	4,27	4,26		4,18		4,2		4,18		4,07	4,27	4,21	
	Salle de repos	13,37	13,67	13,63	13,64	13,54	13,6	13,54	11,73	13,81	13,77		13,58		13,58		13,45		11,73	13,81	13,45	
2	Sanitaire	4,35	4,44	4,47	4,42	4,42	4,43	4,43	4,39	4,5	4,47		4,48		4,38		4,39		4,35	4,5	4,43	
	1	380	370	370	370	370	370	350	340	350	370		370		370		330		330	380	362	
	2	600	600	580	565	560	570	580	580	580	580		580		580		560		560	600	578	
	3	480	450	450	470	490	470	420	440	430	460		460		460		450		420	490	456	
	4	540	550	530	500	490	510	490	490	520	530		520		510		510		490	550	515	
	5	480	450	460	455	470	470	470	490	450	450		450		460		470		450	490	463	
	6	420	450	430	420	420	410	430	440	430	400		450		400		430		400	450	425	
	7	570	550	460	460	490	450	450	450	440	450		450		420		530		420	570	475	
	8	380	400	380	390	390	380	380	370	400	390		450		420		400		370	450	395	
	9	70	90	70	75	80	70	80	85	80	80		70		80		80		70	90	78	
	10	300	350	250	300	310	300	300	310	300	300		300		310		300		250	350	302	
	11	270	300	300	290	290	290	290	300	260	280		280		310		300		260	310	289	
	12	300	300	315	310	320	310	320	330	325	320		320		340		300		300	340	316	
	12'	360	350	360	360	360	360	360	370	360	350		360		340		350		340	370	357	
	13	80	90	100	80	85	90	90	85	80	100		70		80		90		70	100	86	
	14	90	120	100	100	110	80	100	100	100	100		100		80		100		80	120	98	
	15	160	150	150	160	160	160	160	170	150	160		160		160		170		150	170	159	
	16	70	90	100	80	85	80	90	85	70	100		70		80		80		70	100	83	
	17	70	90	100	80	80	70	80	75	80	90		70		80		70		70	100	80	
	19	70	60	70	60	65	50	60		60	70		70		60		70		50	70	64	
20	70	70	70	70	65	70	70	80	60	70		70		60		70		60	80	69		





### 2.5.5.6 Commentaires - Eléments de corrigés :

**Le tableau :** Les écarts sont étudiés sur les hauteurs des niveaux paramétrés, sur la surface des pièces réalisées et sur les épaisseurs des cloisons modélisées.

- 3 étudiants qui réalisent la modélisation avec la même démarche peuvent avoir parfois quelques écarts de modélisation et de résultats mais, dans l'ensemble, cela est quasi identique (E1 E2 E3).
- la modélisation suivant l'altimétrie de la couche tranchée a un impact relativement faible (probablement peu de problème d'aplomb des murs et de l'outil d'acquisition scanner).
- la modélisation avec un accrochage perpendiculaire ou calé au NP conduit à des écarts réels et donc le choix de la technique de modélisation est important. Il peut être guidé par l'usage ultérieur de la maquette : à qui est-elle destinée ? pour l'implémenter comment ? y a-t-il la possibilité de réutiliser le NP en immersif pour y récupérer les véritables dimensions ? (on peut alors accepter le mode perpendiculaire même si cela éloigne de la réalité du NP...).

**Livrable (feuille) :** les différentes vues et nomenclatures permettent de compléter la comparaison :

- illustrations des modélisations et des résultats obtenus avec annotation sur la feuille
- la nomenclature de surface des pièces issue de la maquette archi en projet est différente de la nomenclature issue de la modélisation : écart entre la conception archi et la réalisation. Il y a eu probablement des modifications entre le 1er projet (permis de construire PC) et la réalité de la réalisation finale (variante, PC modificatif, contrainte d'implantation sur le terrain, ...).

### 2.5.5.7 Critères d'évaluation :

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Application Modélisation REVIT à partir d'un nuage de points (Bâtiment bureaux du Greta)</b>							
2								
3		Niveaux	Murs		Surface	Présentation	Feuille	
4		vue 3D + Coupe avec niveaux visibles	nomenclature par ordre alphab/épaisseur paroi + vue n°paroi ou mur colorié par épaisseur	zoom sur accrochage point au NP par détail repère ou annotation nuage	vue légende par pièce avec surf + nomenclature + nomenclature surf pièce archi	vue 3D avec NP et sans NP	hypothèse du dessinateur (perpendiculaire / hauteur tranche) annotations commentaires CONCLUSIONS	TOTAL
5		3	3	3	3	3	5	20
6								0
7								0

Voir fichier « [Grille évaluation Applic modélisation à partir NP.xlsx](#) »

**Niveaux :** avoir créé des vues 3D et coupes qui illustrent le bon positionnement, le « zéro » projet, la tranche coupée (1.15 à 1.2m par exemple) annotée.

**Murs :** avoir créé des vues avec les murs numérotés annotés et la nomenclature associée classée par ces repères numérotés (avec épaisseur, longueur et éventuellement surf + vol) ; avoir créé une autre nomenclature de mur par épaisseur de paroi (pour épurer probablement certaines parois redondantes).

**Murs :** avoir créé des « zoom » sur la modélisation (accrochage perpendiculaire, au point, bruit, ...) par détail « repère » ou par annotation « nuage de révision », annoter les angles.

**Surface :** avoir créé une vue légendée par nom de pièce avec surface, avoir créé nomenclature associée, avoir inséré du modèle archi PC, les mêmes informations et comparer les données par annotations.

**Présentation :** avoir une feuille organisée, avoir une vue d'ensemble de la modélisation sans NP et avec NP pour visualiser le NP (3D coupée, ...)

**Feuille :** justesse de la modélisation (ensemble des murs, sols, toit, faux plafonds) avec comparatif sur le tableau récap des divers écarts avec les autres modélisations + annotations des commentaires et conclusions (hypothèses, conclusions, ...)

### 2.5.5.8 Modélisation assistée : logiciel Pointsense (Faro) : vidéo «PointSense for Revit.mp4» (6min30)

### 2.5.5.9 Application 2 : NP et CVC

- Voir vidéo «PointSense for Revit.mp4» 2min45 à 3min30
- Voir PFE