

Release Note PhotoSurvey

2020.1.1



Cette nouvelle version majeure permet le géoréférencement sur images, intègre un nettoyage du nuage de points généré, étend le traitement par lots à l'export Geo2Cloud et propose un outil de mise à l'échelle et d'orientation lorsque le géoréférencement n'est pas connu.

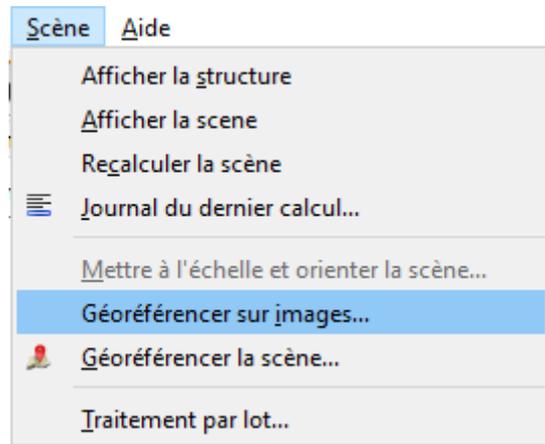
Géoréférencement sur images

Il est désormais possible de réaliser le géoréférencement immédiatement après l'extraction (ou l'importation) des photos dans le projet *PhotoSurvey*, en ciblant les points de référence directement dans les images. La remontée de cette opération très tôt dans le processus présente de multiples avantages :

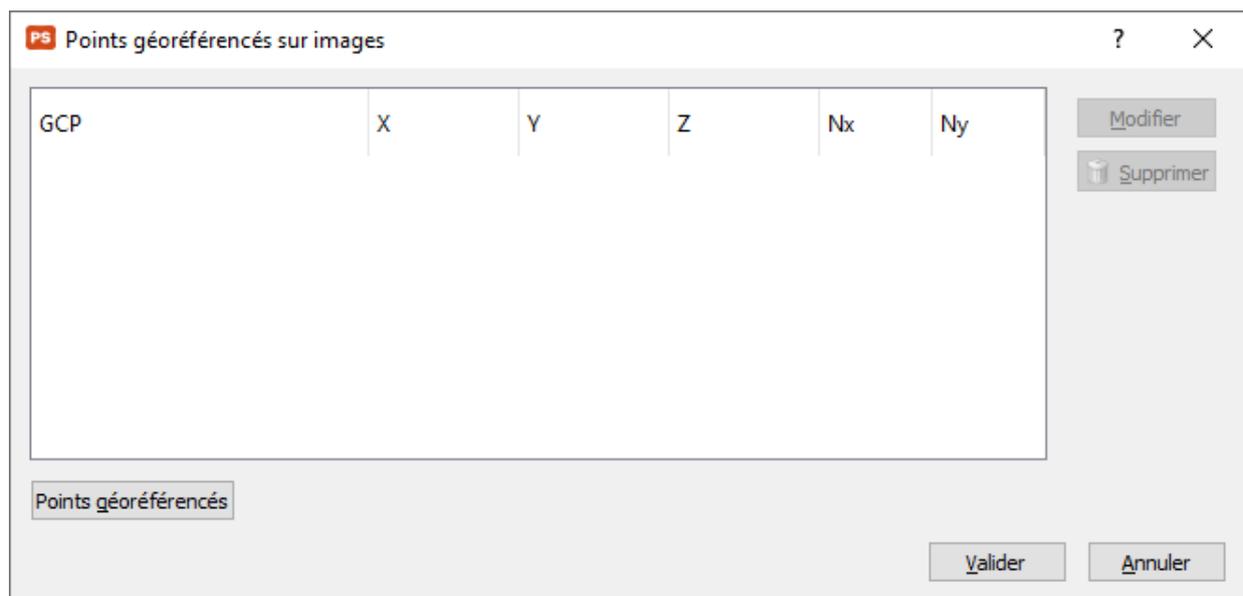
- Lorsque les points sont soigneusement désignés dans les images (et en respectant les consignes données) leur précision est accrue. C'est particulièrement vrai lorsque le géoréférencement était auparavant réalisé sur un nuage peu ou moyennement dense.
- Les points de géoréférencement étant connus et exploitables dès le premier calcul de structure, il n'est plus nécessaire de procéder à une géocompensation. Elle est intégrée de fait, par le redressement continu de la structure. En conséquence, il n'est plus nécessaire de relancer le calcul de densification après géocompensation, ce qui fait économiser généralement plus de 40% du temps de calcul global sur les nuages longs.
- La prise en compte précoce des points de géoréférencement et le redressement progressif induit lève la limite de longueur de levée au-delà de laquelle la géocompensation devenait impossible en raison des distorsions trop importantes de la structure (150 à 300m selon les scènes) ; désormais, **les limites de distance de levés ne dépendent plus que des limites de ressources matérielles et de temps opérateur**. Des tests concluants ont été menés jusqu'au kilomètre pour valider la méthode.
- Il est désormais possible d'enchaîner l'ensemble des traitements consécutivement, export Geo2Cloud compris, et de disposer dès lors d'un nuage prêt à l'exploitation. L'organisation du travail s'en trouve facilitée.

En contrepartie de ces éléments très positifs, la précision et la validité des points de géoréférencement fournis deviennent cruciales. Une erreur opérée sur l'un d'entre eux peut au mieux apporter un peu d'imprécision localement au nuage si elle reste limitée (quelques centimètres), au pire fortement perturber la reconstruction menant à une scène distordue, ou écarter définitivement le point manifestement faux et priver la scène de correction sur toute la zone qu'il devait couvrir.

Pour exploiter cette nouvelle fonctionnalité, la commande 'Géoréférencer sur les images...' peut être activée dans le menu *Scène* dès que l'ensemble des images a été intégré au projet (par insertion ou extraction) :



Dès lors une boîte de dialogue non modale s'affiche, elle vous permet de suivre l'inventaire des désignations de points de géoréférencement sur les images :

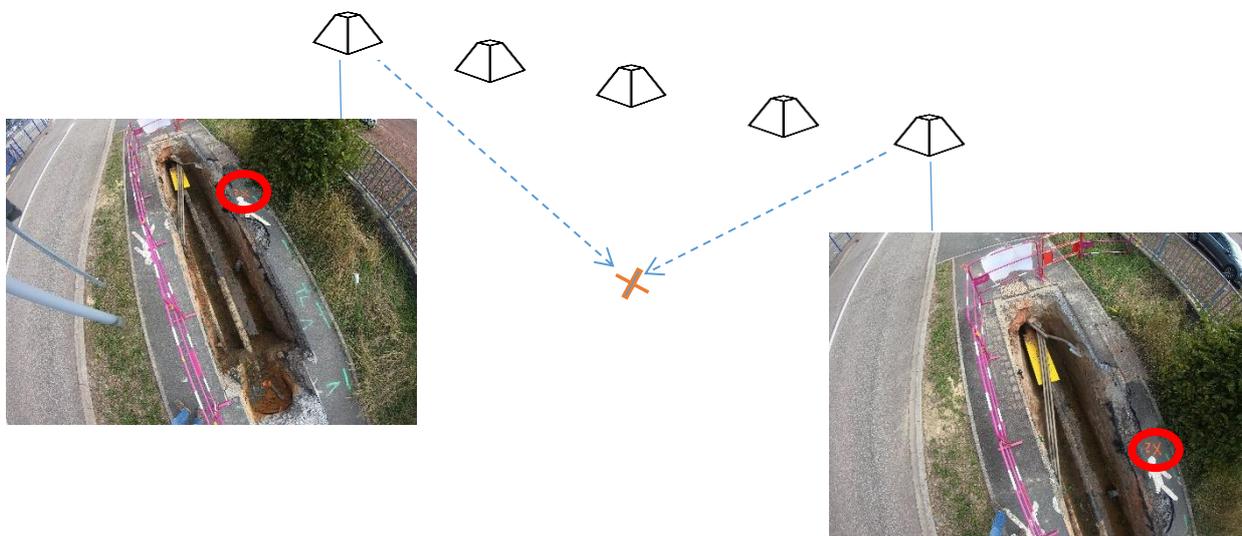


La première chose à faire est d'alimenter le projet avec l'ensemble des points géoréférencés relevés sur le terrain. Pour cela, on active le bouton 'Points géoréférencés'.

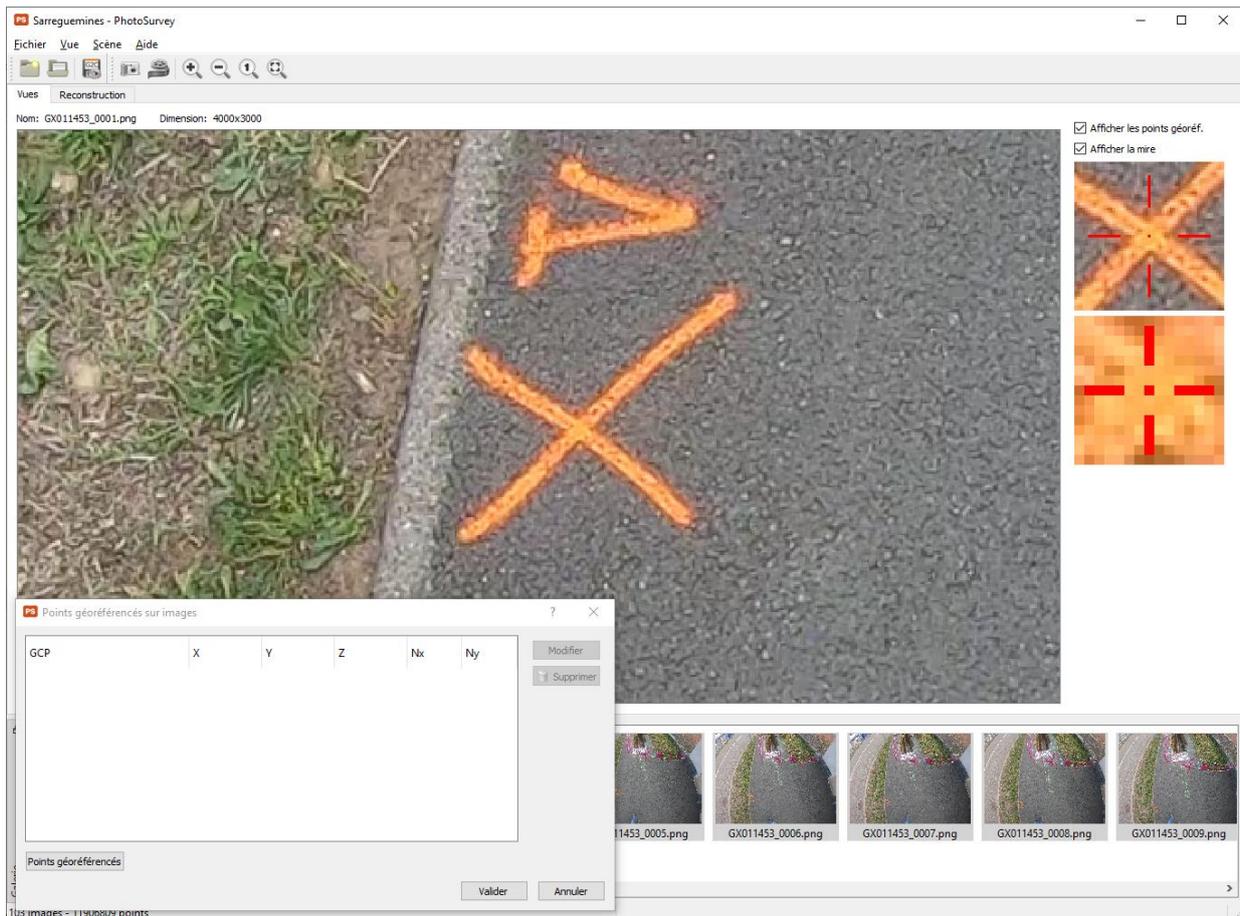
Une nouvelle boîte de dialogue s'affiche et vous permet de saisir ou d'importer par copier-coller depuis TopoCalc l'ensemble des points relevés, avec leur identifiant et leurs coordonnées géographiques :

Id	X	Y	Z
1	1998446.993	8219759.221	222.552
2	1998454.944	8219761.986	222.555
3	1998458.082	8219767.250	222.484

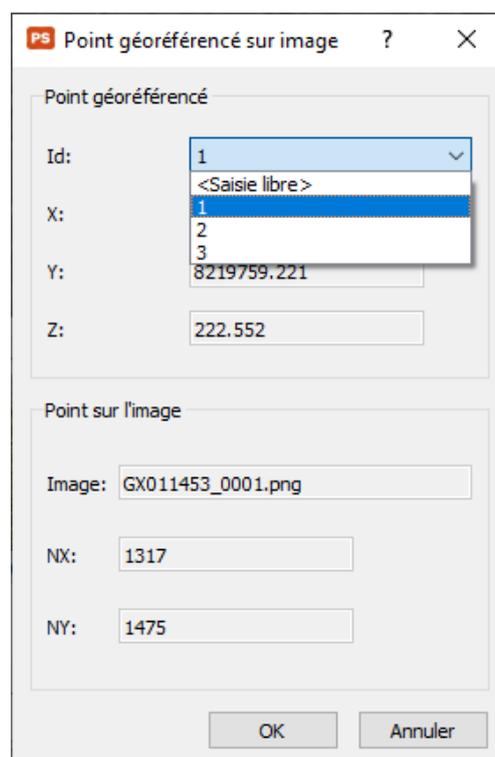
Après validation, les points deviennent disponibles pour être désignés dans les images ; pour chacun d'entre eux, identifiez au moins deux images (trois sont recommandées) où les points relevés apparaissent clairement, et autant que possible avec un angle de vue sensiblement différent, afin de les trianguler plus précisément. Eviter toutefois la désignation des points sur les images où la zone est vue de manière très rasante ou lointaine ou distordue fortement par l'effet fisheye.



La désignation s'effectue à l'aide de l'onglet *Vues*, après avoir sélectionné l'image concernée dans la galerie de vignettes située au pied de la fenêtre principale. Vous pouvez naviguer dans l'image à l'aide de la souris, par glisser-déplacer et avec la molette. N'hésitez pas à zoomer sur le point d'intérêt afin de désigner le pixel identifiant le plus précisément le point mesuré sur le terrain. Deux vignettes de zoom équipées d'une mire vous assistent sur la partie droite :



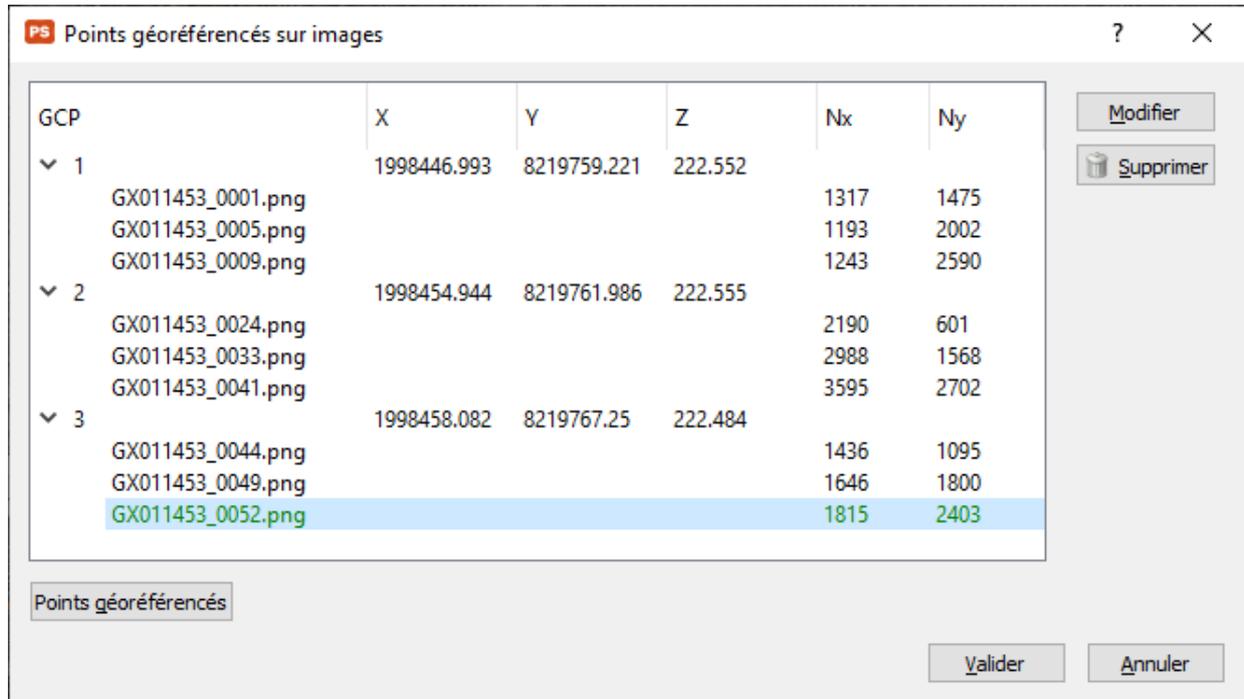
Un simple clic gauche déclenche la désignation et ouvre une boîte de dialogue vous permettant de préciser le point géoréférencé concerné :



Après validation le point désigné est ajouté à l'inventaire et matérialisé sur l'image concernée en rappelant l'identifiant du point de géoréférencement associé.

À tout moment vous pouvez modifier ou supprimer un point préalablement désigné.

Lorsque l'ensemble des points a été traité, vous pouvez valider votre inventaire de points désignés :



GCP	X	Y	Z	Nx	Ny
1	1998446.993	8219759.221	222.552		
GX011453_0001.png				1317	1475
GX011453_0005.png				1193	2002
GX011453_0009.png				1243	2590
2	1998454.944	8219761.986	222.555		
GX011453_0024.png				2190	601
GX011453_0033.png				2988	1568
GX011453_0041.png				3595	2702
3	1998458.082	8219767.25	222.484		
GX011453_0044.png				1436	1095
GX011453_0049.png				1646	1800
GX011453_0052.png				1815	2403

Dès lors, tout lancement (ou relancement) du calcul de la **structure** de scène (et donc a fortiori de la scène lorsque l'on part de zéro) s'attachera à prendre en compte les points de géoréférencement lors de l'élaboration du modèle pour peu que trois au moins aient été spécifiés.

Un modèle de géoréférencement sera automatiquement renseigné à l'issue du calcul (avec par défaut la méthode des moindres carrés), en faisant figurer l'ensemble des points de géoréférencement :

PS Géoréférencement de la scène

	Id	X source	Y source	Z source	X destination	Y destination	Z destination	Ecart en XY	Ecart en Z
<input checked="" type="checkbox"/>	1	2.684	4.739	-1.052	1998446.993	8219759.221	222.552	0.000	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	2	0.354	-0.168	3.352	1998454.944	8219761.986	222.555	0.001	0.000
<input checked="" type="checkbox"/>	3	-3.948	-1.604	5.668	1998458.082	8219767.250	222.484	0.000	0.000

Modifier
Supprimer
Ajout rapide

Méthode de transformation
 Moindres carrés
 RANSAC 0,050

Calculer

Ecart max: 0.001
Ecart moyen: 0.001

Points géoréférencés Système de coordonnées : <Sélectionnez>

Exporter la table Géo-compenser Accepter Annuler

Seuls les points effectivement retenus dans le calcul de la structure y sont cochés et donc retenus pour le calcul du modèle et l'estimation des erreurs. Ces dernières sont alors normalement extrêmement réduites sur les points retenus (de l'ordre du millimètre) puisqu'ils ont servi de références fortes au calcul de la structure. L'erreur affichée sur les points non retenus peut servir à identifier des confusions puisqu'elle s'interprète comme la distance à laquelle le calcul a plutôt vu ces points par rapport aux positions fournies.

Nettoyage du nuage de points

L'étape de densification du nuage de points lors de la génération de la scène est susceptible, selon les conditions de prise de vue et la qualité de texture de la scène, de générer un bruit de surface sur les parties trop homogènes, ainsi que des points franchement erronés aux extrémités de la scène et sur les bords des objets de la scène, en raison d'une précision trop faible à ces endroits (arrière-plan) ou des limites du traitement stéréoscopique. Si ce bruit est généralement faible sur les zones d'intérêt des scènes de type tranchée, et plutôt limité au voisinage des conduites et réseaux, il peut être important sur les scènes plus complexes, telles que des relevés de façade, des tas de granulats ou terre, etc.

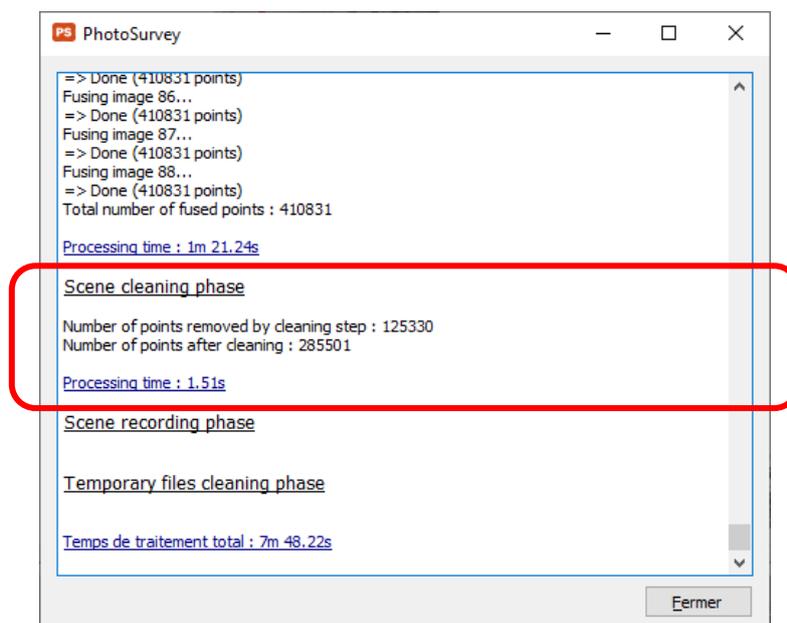
Le calcul de la scène intègre désormais une étape de nettoyage du nuage brut, qui s'attache à enlever aussi bien que possible ces points, en s'appuyant sur une analyse statistique de leur voisinage. Son temps d'exécution est négligeable au regard du temps de génération de la scène brute.

Cette étape est activée par défaut, au niveau léger, vous avez la possibilité de ne pas la faire en décochant l'option 'Nettoyer le nuage' lors du lancement des calculs. En mode avancé, il vous est également possible de modifier le niveau de nettoyage traduisant l'agressivité du traitement :



Nettoyer plus fortement le nuage peut enlever plus de points en anomalie, mais peut malheureusement commencer à retirer des points corrects, pour peu que leur densité locale soit assez inférieure à la moyenne.

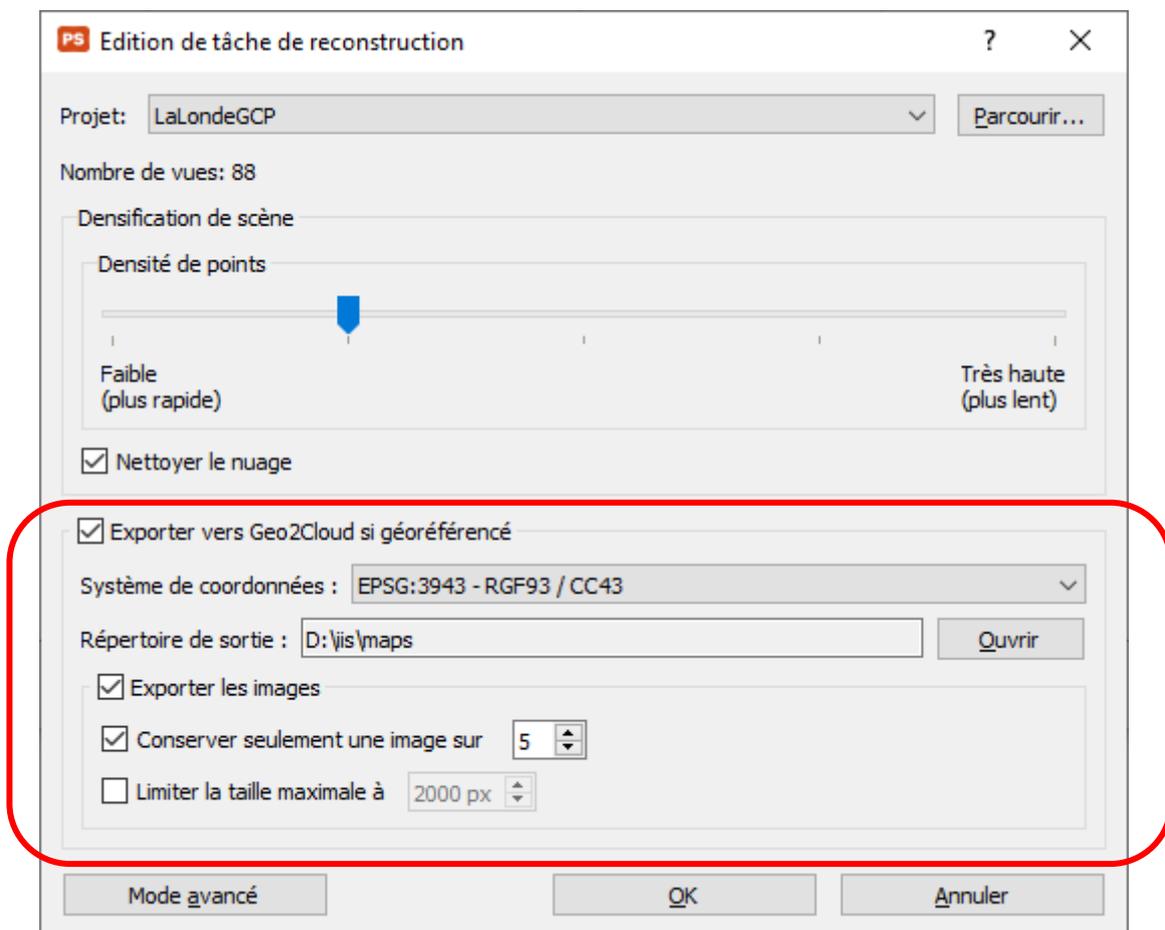
A l'issue des calculs vous pouvez éventuellement consulter dans le journal le nombre de points supprimés par l'étape de nettoyage :



Attention ! Si votre fond de tranchée est sombre, si les conduites, gaines ou fourreaux sont larges et/ou très uniformes, il est possible que leur densité de points soit moindre lors du calcul et un nettoyage trop fort peut en effacer certaines parties. Du coup, il est recommandé de se contenter du nettoyage léger dans ces cas-là, voire de le désactiver dans les cas limites. Le nettoyage est surtout nécessaire sur des scènes plus volumiques, contenant des bords et des arrière-plans (corps de rue, tas de terre et granulats, maisons, ...). Le logiciel cible aujourd'hui prioritairement les récolements en fouille ouverte, le nettoyage est donc configuré par défaut sur le niveau léger. Une prochaine version permettra éventuellement de conserver le nuage brut et modifier le nettoyage après calcul.

Extension du traitement par lot

Dans la logique de proposer une chaîne de traitement aussi simple que possible, la fonctionnalité de traitement par lot a été étendue en intégrant la capacité d'export Geo2Cloud à l'issue du calcul lorsque l'on détecte la présence d'au moins trois points de géoréférencement désignés sur images dans le projet sélectionné. L'export n'est toutefois effectivement réalisé que si un modèle de géoréférencement a pu être établi à l'issue du calcul (donc que trois points au moins ont été intégrés à la structure de la scène) :



On retrouve les mêmes capacités de paramétrage que la fonction lancée manuellement. Le système de coordonnées utilisé pour le géoréférencement est sélectionnable à cette étape, puisqu'il est traditionnellement saisi lors de l'établissement du modèle de géoréférencement, étape désormais prise en charge par le processus de calcul.

La table des traitements a été étendue pour reprendre les principaux choix effectués concernant l'export :

Projet	Nombre de vues	Structure	Densification	Export G2C	Statut
LaLondeGCP	88	Qualité faible - Normalement texturé	Densité faible - Qualité faible - Nettoyage normal	Oui, avec 1 image / 5	Prêt à reconstruire
L'Ayguade	1335	Qualité bonne - Normalement texturé	Densité très haute - Qualité normale - Nettoyage normal	Oui, sans images	Prêt à reconstruire
Sarreguemines	103	Qualité standard - Normalement texturé	Densité moyenne - Qualité normale - Nettoyage léger	Non	Prêt à construire

Avec cette nouvelle fonctionnalité, le cycle nominal de production des nuages peut se réduire à :

1. Création d'un projet PhotoSurvey,
2. Extraction des images du projet depuis la vidéo d'un levé GoPro,
3. Définition et désignation des points de géoréférencement sur les images,
4. Programmation et exécution d'un traitement par lots.

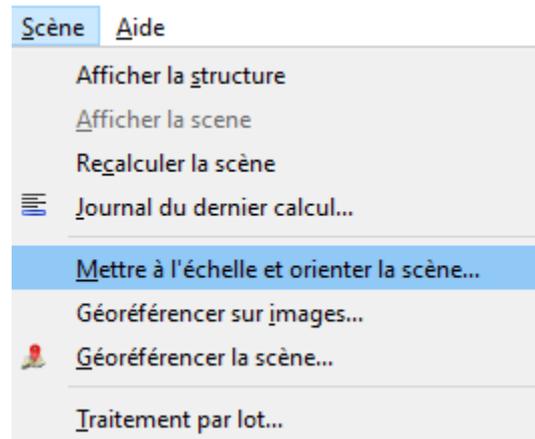
Les trois premières étapes de cette démarche peuvent être répétées autant de fois qu'il y a de projets à traiter avant de procéder à la dernière. A l'issue de son exécution, tous les nuages calculés avec succès sont disponibles dans Geo2Cloud pour exploitation.

Mise à l'échelle et orientation de nuage

Lorsque les informations de géoréférencement ne sont pas disponibles, et que l'on a surtout besoin de réaliser de la mesure sur le nuage (métrages, levés de façade, prochainement mesures de cubatures), il est possible de procéder à une simple mise à l'échelle et à une (ré)orientation du nuage généré. La mise à l'échelle rend possible la mesure, l'orientation permet d'exploiter correctement les fonctionnalités de

navigation de Geo2Cloud, qui s'appuie pour certaines sur la distinction entre l'horizontale et la verticale.

Pour concevoir la transformation prenant en charge ces deux opérations, après avoir calculé et affiché le nuage, lancez la commande 'Mettre à l'échelle et orienter la scène...' figurant dans le menu *Scène* :



Dès lors une boîte de dialogue non modale se lance, laissant apparaître trois boutons dans sa partie haute et deux tables en dessous :

PS Mise à l'échelle et orientation de scène ? X

Renseigner des distances Désigner des surfaces horizontales Désigner des surfaces verticales

Distances

	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	Longueur	Ecart (m)	
									Supprimer

Surfaces horizontales et/ou verticales

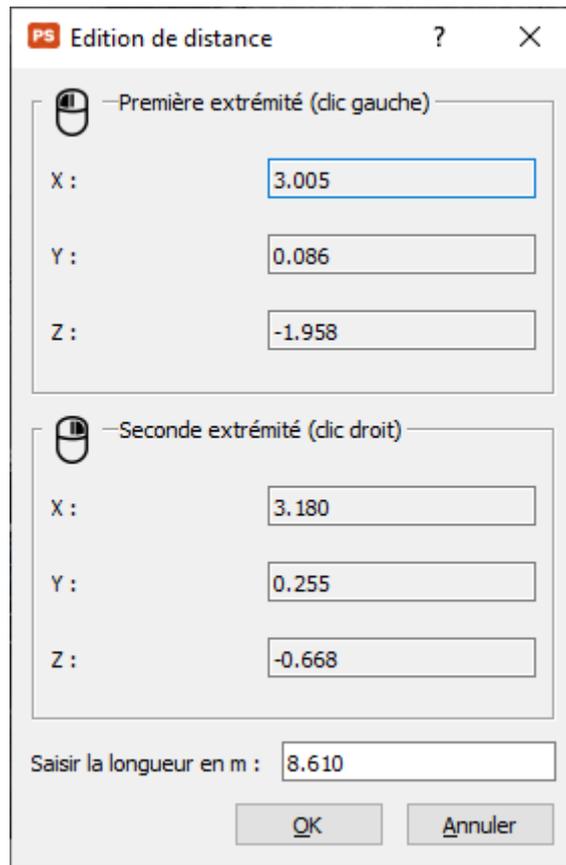
	Nx	Ny	Nz	Surface	Ecart (°)	
						Supprimer

Calculer Ecart linéaire moyen (m) : Ecart angulaire moyen (°) :

Accepter Annuler

Le premier bouton est dédié à la mise à l'échelle et doit être activé lorsque vous souhaitez renseigner une distance remarquable connue dans le nuage. Une seule distance suffit, mais vous pouvez éventuellement en renseigner plusieurs afin de fiabiliser la précision et estimer l'erreur linéaire. Il peut s'agir de toute longueur d'un objet de la scène (barrière, bâtiment, ...), soit préalablement connue soit mesurée avec votre distancemètre lors du relevé à la GoPro. Attention, il est recommandé pour améliorer la précision de mesurer une longueur relativement grande au regard du nuage construit, l'erreur linéaire pouvant se propager sinon.

Pour saisir cette longueur, une fois le bouton activé, cliquez à l'aide du **bouton gauche** de la souris sur le premier point du segment associé à cette distance. Une boîte de dialogue s'ouvre, en précisant les coordonnées du point désigné ; procédez de la même manière avec le **bouton droit** pour désigner le second point (après avoir éventuellement navigué dans le nuage pour vous repositionner). Enfin saisir la longueur connue en mètres dans le champ textuel résiduel :



Première extrémité (clic gauche)	
X :	3.005
Y :	0.086
Z :	-1.958

Seconde extrémité (clic droit)	
X :	3.180
Y :	0.255
Z :	-0.668

Saisir la longueur en m : 8.610

OK Annuler

La validation rajoute la mesure dans le tableau des distances. Il est possible dès lors de valider la boîte de dialogue si l'on se limite à la remise à l'échelle, mais il est fortement recommandé de la réorienter également.

Pour cela, vous devez désigner des surfaces régulières verticales et/ou horizontales. Cliquez dans un premier temps sur le bouton associé au type de surface ciblé, puis dans le nuage sur un point de cette surface. Les informations de la normale à ce point (la perpendiculaire à la surface) s'ajoutent automatiquement dans le tableau, et vous pouvez répéter l'opération autant de fois que désiré. Il est nécessaire de prendre au moins deux points de surfaces verticales (orientées différemment) pour qu'ils soient exploitables, par exemple deux pans de mur adjacents.

Les règles de prise en compte des surfaces sont les suivantes :

- Si deux points ou plus de surfaces verticales sont fournis, seuls ces points sont pris en compte dans le calcul de la verticale, les éventuels points de surface horizontale ne servant qu'à déterminer le sens de cette verticale (c'est-à-dire distinguer le haut et le bas) ; à défaut de points de surfaces horizontales en complément, le sens est déterminé sur une base statistique, ce qui fonctionne dans l'immense majorité des scènes, en particulier celles relevant de la topographie.
- Sinon, le ou les point(s) de surface(s) horizontale(s) sont directement utilisables.

La priorité est donnée aux points de surfaces verticales car ces surfaces sont généralement d'aplomb, alors que beaucoup de surfaces apparemment horizontales ont en fait une légère pente pour l'écoulement des eaux (terrasses, etc.).

Il est recommandé, plus encore que pour les distances, de désigner plusieurs points de surface pour fiabiliser l'estimation car les normales relevées sont issues des calculs du nuage et restent approximatives. Lorsque cette recommandation est respectée, le bouton *Calculer* permet d'obtenir une estimation de l'erreur linéaire et angulaire :

PS Mise à l'échelle et orientation de scène
? X

Renseigner des distances
Désigner des surfaces horizontales
Désigner des surfaces verticales

Distances

	X1	Y1	Z1	X2	Y2	Z2	Longueur	Ecart (m)	
<input checked="" type="checkbox"/>	3.005	0.086	-1.958	3.180	0.255	-0.668	8.610	0.000	Supprimer

Surfaces horizontales et/ou verticales

	Nx	Ny	Nz	Surface	Ecart (°)	
<input checked="" type="checkbox"/>	-0.007	-0.135	-0.991	Vertical	0.670	Supprimer
<input checked="" type="checkbox"/>	-1.000	0.010	0.008	Vertical	0.670	
<input checked="" type="checkbox"/>	-0.365	-0.149	-0.919	Vertical	0.670	

Calculer
Ecart linéaire moyen (m) :
Ecart angulaire moyen (°) :

Accepter Annuler

Améliorations diverses

- L'initialisation du calcul incrémental de la structure, étape très sensible de la reconstruction, a été sensiblement amélioré si bien qu'une part importante des nuages qui ne parvenaient pas à être calculé auparavant (ce qui

demeurait rare et essentiellement lié à de mauvaises conditions de prise vidéo) le sont à présent, différentes stratégies d'amorçage étant testées.

- La commande 'Journal du dernier calcul' a été ajoutée dans le menu Scène afin d'avoir la possibilité de reconsulter le journal du dernier calcul lancé (calcul de structure ou de scène complète) :

