



Commission GéoPos – CNIG
05 octobre 2017

CLASSES DE PRECISION

Réflexions

Ludovic ANDRES

ludovic.andres@nicedotedazur.org
ludovic.andres@unice.fr

■ L'esprit du contrat

- Faciliter les relations entre les donneurs d'ordres et les prestataires exécutant les divers travaux topographiques



- Inciter à effectuer des spécifications techniques en terme de précision qui correspondent aux besoins réels



- Tenir compte des nouvelles évolutions techniques intervenues au niveau de la saisie et du traitement des données depuis deux décennies



■ Le cadre réglementaire - les outils

- Un modèle d'erreur : gabarit standard ou spécifique



- Le contrôle par échantillonnage :



- on spécifie le nombre d'objets que l'on va contrôler
- on procède aux mesures de contrôle « selon les règles de l'art » et en respectant un facteur de sécurité de 2 au min

- Respect d'une méthodologie de contrôle

- pour déterminer à partir des mesures de contrôle si le levé respecte la classe de précision demandée



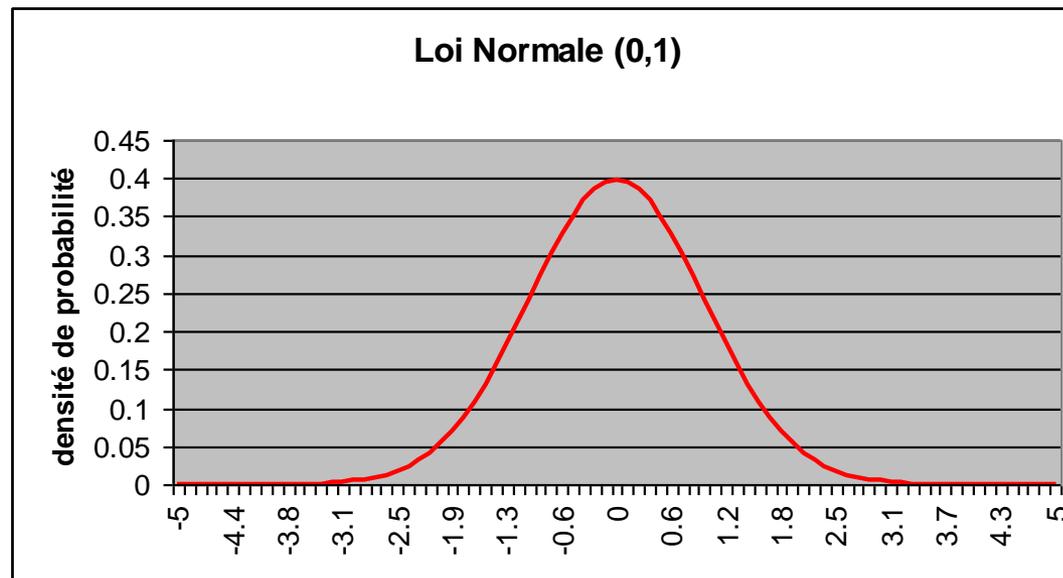
■ Le cadre réglementaire - les outils

les écarts du levé avec les mesures de contrôle vont déterminer si le levé respecte la classe de précision demandée

- L'arrêté définit deux seuils $T1$ et $T2$:
 - n écarts peuvent être compris entre $T1$ et $T2$
 - aucun écart ne doit dépasser $T2$
- Une erreur moyenne en position à ne pas dépasser
- Un facteur de sécurité pour les mesures de contrôle supérieur ou égal à 2

■ Etude du modèle Standard

- Le modèle standard est adapté aux erreurs de mesures gaussiennes



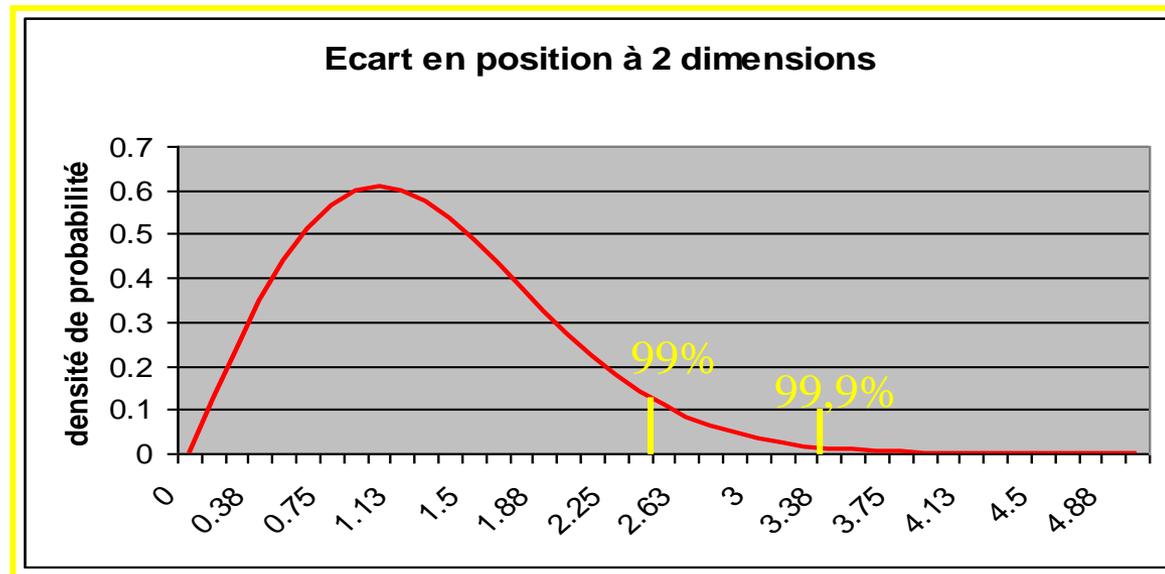
- La moyenne des écarts est supérieure à la classe de précision car les coordonnées de contrôle ne sont pas parfaites

■ Etude du modèle Standard – Seuils T1 et T2

- Erreur en position

Variable aléatoire dérivée du modèle gaussien sur chacune des coordonnées

- Ecart en position (2 dimensions) : $e = \sqrt{x^2 + y^2}$
- Seuils T1 et T2



■ 3 Catégories de travaux topographiques

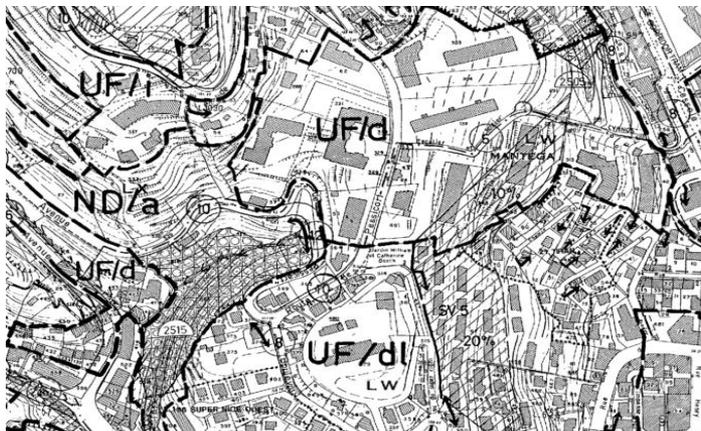
Canevas



• Objets géographiques



Images rectifiées & documents cartographiques scannés remis en géométrie



Catégorie Canevas – Modèle standard

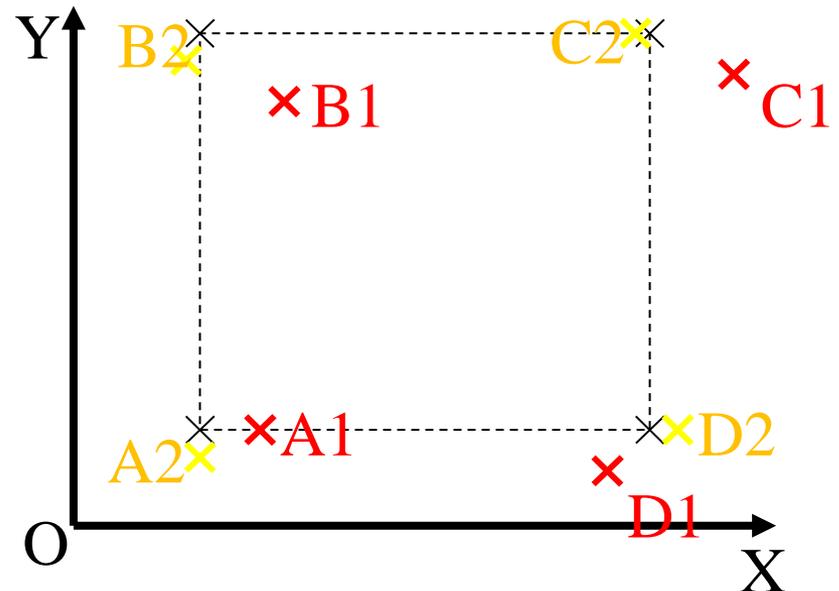
Application à un contrôle de précision interne

Evaluation de l'erreur interne

On réalise la meilleure translation / rotation sans facteur d'échelle et on constate les écarts

A1, B1, C1, D1 positions des objets géographiques fournis par le prestataire

A2, B2, C2, D2 coordonnées des points de contrôle



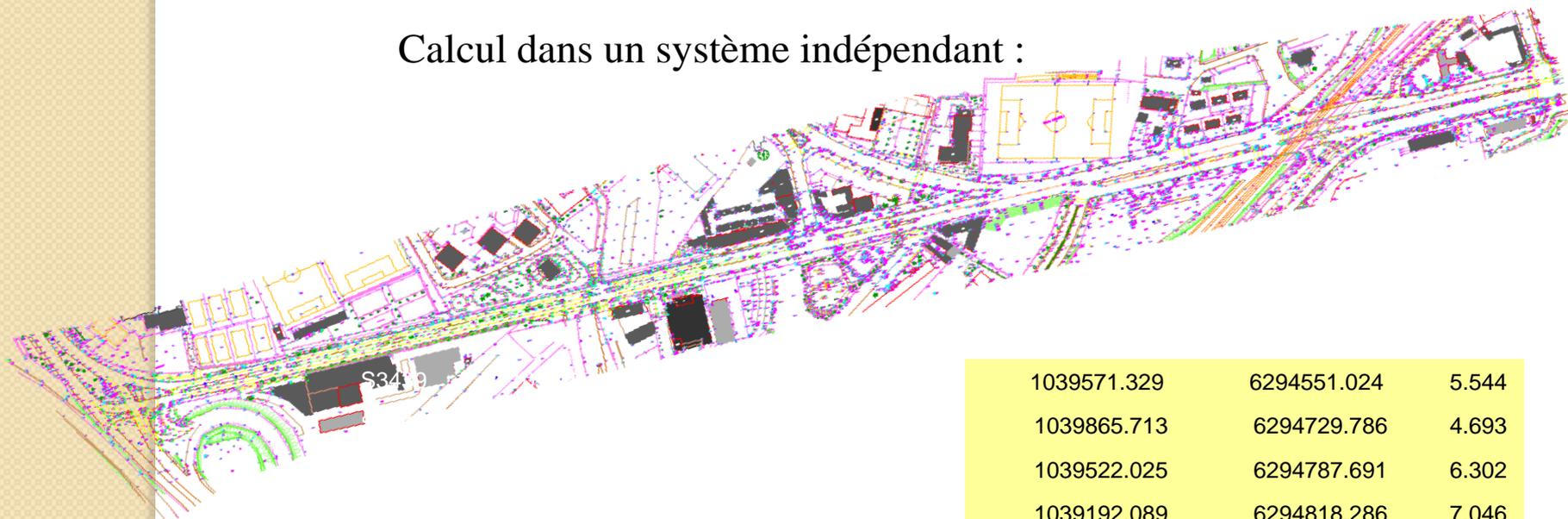
■ Application à un contrôle de précision interne

Catégorie Canevas – Modèle standard

- Lever topographique de la Route de Grenoble (Nice)
Commandé dans le cadre du projet de Ligne 2 du Tramway de Nice »

Précision planimétrique interne demandée 2,5 cm - altimétrique 2 cm
Polygonale de 34 stations – 7 stations contrôlées

Calcul dans un système indépendant :



1039571.329	6294551.024	5.544
1039865.713	6294729.786	4.693
1039522.025	6294787.691	6.302
1039192.089	6294818.286	7.046
1038996.781	6294848.899	7.851
1039371.440	6294818.861	6.961
1038852.688	6294870.504	8.969

Contrôle des Classes de Précision

selon l'arrêté du 16 Septembre 2003

Direction Information Géographique

Contrôle de Précision interne

Paramètres du Contrôle

Nombre d'Objets	Contrôle des Coordonnées	Précision Demandée	Coefficient de Sécurité	L'écart moyen en position doit être inférieur à	K	Premier Seuil T1	Nbre Max d'écarts>T1	Second Seuil T2	Nbre Max d'écarts>T2
6	XY	2.5 cm	2	2.81 cm	2.42	6.81 cm	1	10.21 cm	0

Matricule	Xtransformés	Ytransformés	Xc	Yc	Ex	Ey	Eposition
S3439	1,039,571.328	6,294,551.039	1,039,571.331	6,294,551.037	0.003	-0.002	0.004
S3441	1,039,865.714	6,294,729.798	1,039,865.718	6,294,729.806	0.004	0.008	0.009
S3637	1,039,522.026	6,294,787.707	1,039,522.017	6,294,787.699	-0.009	-0.008	0.012
S3620	1,039,192.090	6,294,818.306	1,039,192.089	6,294,818.296	-0.001	-0.010	0.010
S3617	1,038,996.783	6,294,848.921	1,038,996.783	6,294,848.934	0.000	0.013	0.013
S3629	1,039,371.441	6,294,818.879	1,039,371.444	6,294,818.878	0.003	-0.001	0.003

Le contrôle est validé! Les écarts calculés se situent dans la classe de précision demandée.

L'écart Moyen de l'échantillon est de 0.85 cm , (ce qui est inférieur à l'écart moyen possible (2.81 cm)).

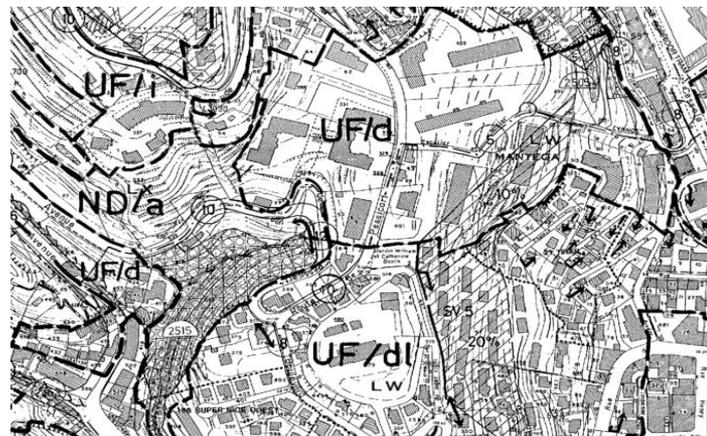
Nouveau Calcul

■ Catégorie les objets géographiques

Canevas



Images rectifiées & cartes
scannées remises en géométrie



• Objets géographiques



■ Catégorie Objets géographiques

Application à un contrôle de précision – Modèle standard

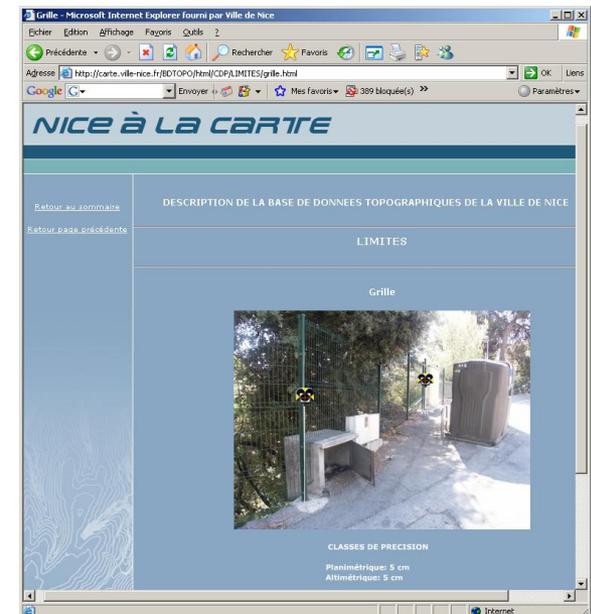
- Selon l'arrêté :

« Les classes de précision de levés d'objets géographiques sont relatives aux canevas qui leurs servent de référence, et s'analysent selon 2 critères indépendants : classe de précision planimétrique par rapport au canevas, classe de précision altimétrique par rapport au canevas selon les critères de l'article 2.1. Des classes de précision différentes peuvent être spécifiées pour des types d'objets différents dans un même lever. »

- Lever topographique route de Grenoble

*Commandé dans le cadre du Marché de
« réalisation de levés topographiques de
corps de rue et de propriétés communales
pour intégration dans le système d'information
géographique de Nice (SIGN) »*

Le concept de classes de précision différentes
selon les types d'objets différents



■ Application à un contrôle de précision

Catégorie Objets géographiques – Modèle standard

Classe	Matricule	X	Y	Xc	Yc	Ex	Ey	E position	Classe	E moy
Regard	26535	1,039,511.061	6,294,777.160	1,039,511.054	6,294,777.167	-0.007	0.007	0.01	2.2	0.010
Regard	26539	1,039,510.800	6,294,777.810	1,039,510.793	6,294,777.817	-0.007	0.007	0.01	2.2	
Regard	26555	1,039,455.526	6,294,797.558	1,039,455.526	6,294,797.576	0	0.018	0.018	2.2	
Regard	26557	1,039,461.828	6,294,808.638	1,039,461.832	6,294,808.637	0.004	-0.001	0.004	2.2	
Regard	26559	1,039,462.523	6,294,808.554	1,039,462.526	6,294,808.549	0.003	-0.005	0.005	2.2	
Regard	26571	1,039,559.285	6,294,796.150	1,039,559.283	6,294,796.162	-0.002	0.012	0.013	2.2	
Regard	26573	1,039,559.327	6,294,796.649	1,039,559.333	6,294,796.659	0.006	0.01	0.012	2.2	
Trottoir	26541	1,039,499.153	6,294,780.545	1,039,499.153	6,294,780.542	0	-0.003	0.003	3.3	0.011
Trottoir	26543	1,039,486.135	6,294,782.317	1,039,486.136	6,294,782.321	0.001	0.004	0.004	3.3	
Trottoir	26545	1,039,460.097	6,294,785.322	1,039,460.097	6,294,785.308	0	-0.014	0.014	3.3	
Trottoir	26547	1,039,454.831	6,294,797.648	1,039,454.832	6,294,797.662	0.001	0.014	0.015	3.3	
Trottoir	26565	1,039,504.507	6,294,797.772	1,039,504.504	6,294,797.753	-0.003	-0.019	0.019	3.3	
Bati_dur	26561	1,039,482.983	6,294,810.244	1,039,482.975	6,294,810.184	-0.008	-0.042	0.043	3.2	0.033
Bati_dur	26563	1,039,488.743	6,294,809.549	1,039,488.747	6,294,809.572	0.004	0.023	0.024	3.2	
Grille	26568	1,039,541.928	6,294,793.055	1,039,541.926	6,294,793.062	-0.002	0.007	0.008	2.2	0.008
Grille	26569	1,039,542.624	6,294,792.982	1,039,542.622	6,294,792.989	-0.002	0.007	0.007	2.2	

■ Catégorie images rectifiées et documents cartographiques remis en géométrie

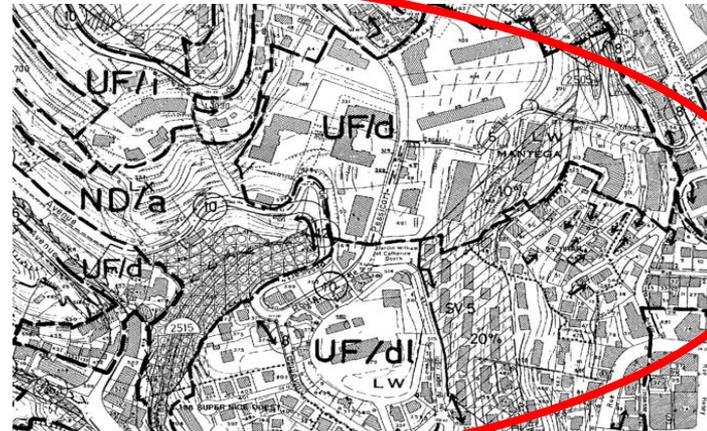
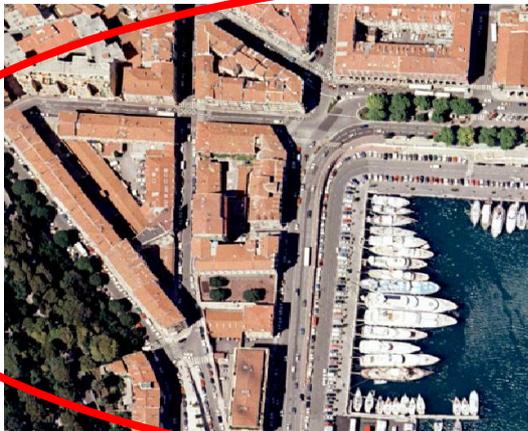
Canevas



• Objets géographiques



Images rectifiées & documents scannés remis en géométrie



■ Catégorie images rectifiées & documents scannés remis en géométrie

Article 8

« Les spécification de précision applicables aux images rectifiées et documents cartographiques scannés et remis en géométrie s'analysent selon 5 paramètres ci-après ; un au moins parmi les deux premiers étant obligatoires et les trois derniers étant facultatifs »

- Classe de précision interne
- Classe de précision totale
- Redressement des objets géographiques du sursol
- Qualité radiométrique du mosaïquage
- Qualité géométrique du mosaïquage



■ Quelques difficultés de mise en application de l'arrêté

Discussion sur le modèle standard

Retour sur un exemple concret

Polygonale de 10 sommets à obtenir en RGF93

Précision totale souhaitée : 3 cm

Modèle d'erreur standard

Selon l'arrêté (modèle standard) :

Erreur moyenne max = 3,38 cm

Un écart au maximum entre 8,17 et 12,25

Aucun écart au-delà de 12,25 cm

■ Quelques difficultés de mise en application de l'arrêté

Discussion sur le modèle standard

- Conserver le modèle gaussien / Définir un gabarit spécifique
- Baisser les seuils T1 et T2
revient à considérer que l'on ne doit pas garder 99% du travail réalisé -> quel pourcentage ?
- Augmenter la précision demandée :
Oui mais...
Difficulté pour réaliser le contrôle

⇒ Pb du facteur de sécurité minimum de 2
- Rajouter des modèles prédéfinis pour répondre aux besoins courants de la très grande échelle (topo 1/200, 1/500, canevas)

■ Quelques difficultés de mise en application de l'arrêté

Discussion sur les objets géographiques

- Les objets géographiques doivent être contrôlés relativement au canevas qui leur sert de référence

- Peut on travailler en précision totale ?

Dans l'esprit Oui si

précision rattachement >> précision du lever des objets

■ Quelques difficultés de mise en application de l'arrêté

Discussion sur les mesures d'accompagnement

- Obligation du contrôle – responsabilité partagée avec le donneur d'ordre
- Problème de coût / difficulté de contrôle : peu de contrôles réalisés en réalité
- Limite d'applicabilité haute précision
- La taille de l'échantillon de contrôle
- Gabarit à utiliser – Spécifique / Standart
Gabarit standart trop lache -> les technologies loi normale d'écart type 1 ?
- La clarification autour du contrôle des objets géographiques

■ Quelques difficultés de mise en application de l'arrêté

Discussion sur les mesures d'accompagnement

- Interprétations « règles de l'art en cas de litige sur contrôle de précision »
- Eviter les fautes flagrantes : coeff à 2 inutile dans ce cas
- Facteur de sécurité de 2 minimum...
- Mosaiquage/ radiométrie
- Guides
- Applications à d'autres domaines

Etc.

*voir article « Mise en œuvre de l'arrêté sur les classes de précision – retour d'expérience de la Ville de Nice »
Revue XYZ n°108*

**Présentation des résultats du
sondage réalisé fin 2017
auprès de**

**l'Association des Ingénieurs
Territoriaux de France**

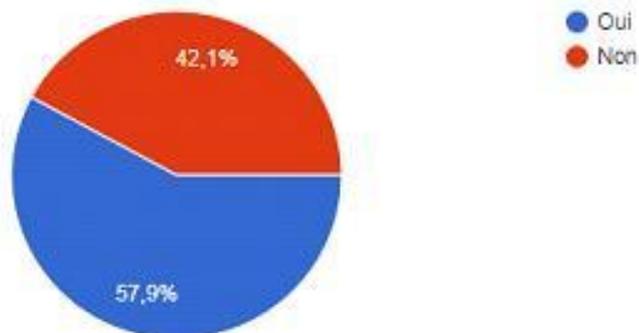
Réalisez-vous des travaux topographiques dans votre collectivité (en régie ou/et sous-traitance) ?

40 réponses



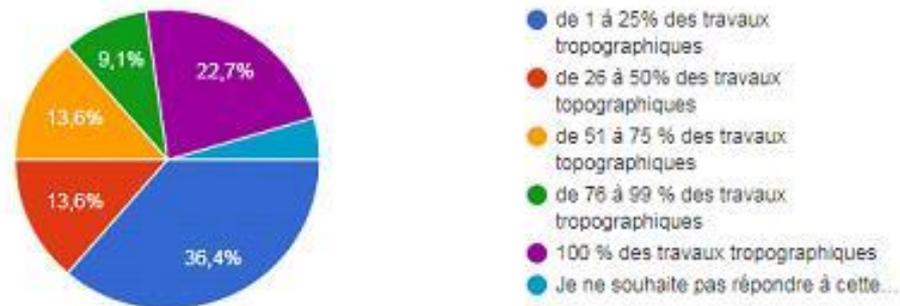
Utilisez-vous l'arrêté de 2003 pour contrôler la précision de tous ou de quelques uns de vos travaux topographiques ?

38 réponses



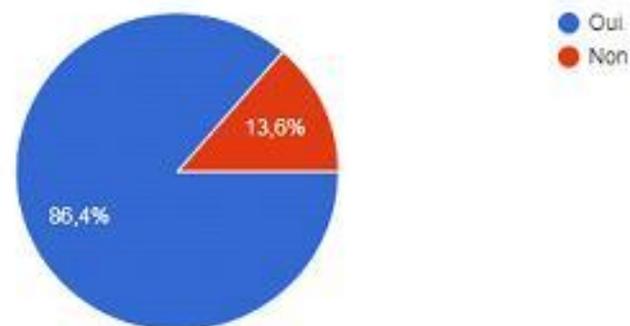
Quel pourcentage de travaux topographiques contrôlez-vous en appliquant l'arrêté de 2003 sur les classes de précision ? (répondre par un nombre de 1 à 100)

22 réponses



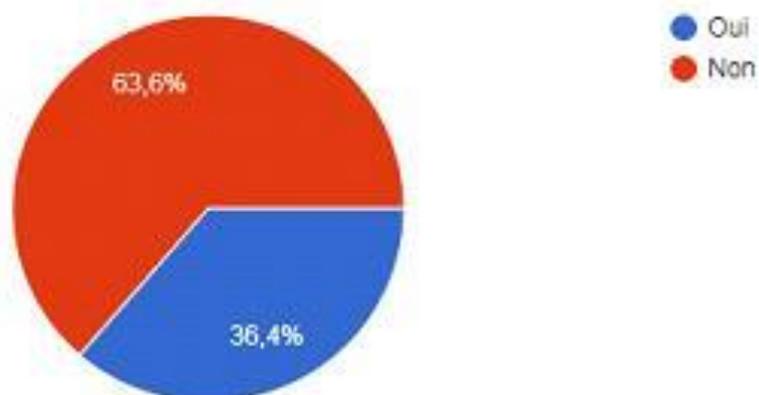
L'arrêté sur les classes de précision fournit un cadre «normalisé» pour réaliser le contrôle de précision d'un travail topographique. Etes-vous bien informés sur cet arrêté et ses implications ?

22 réponses



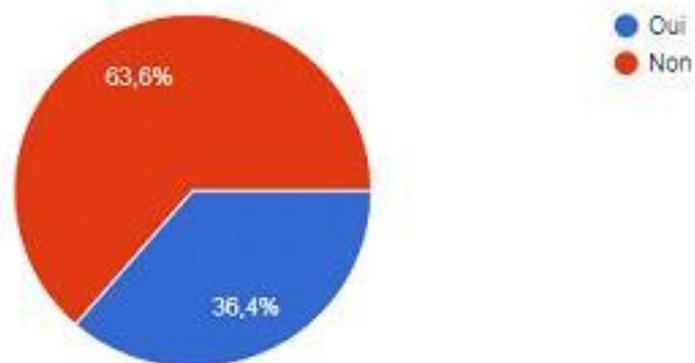
Pensez-vous que ce cadre normalisé est clair ?

22 réponses



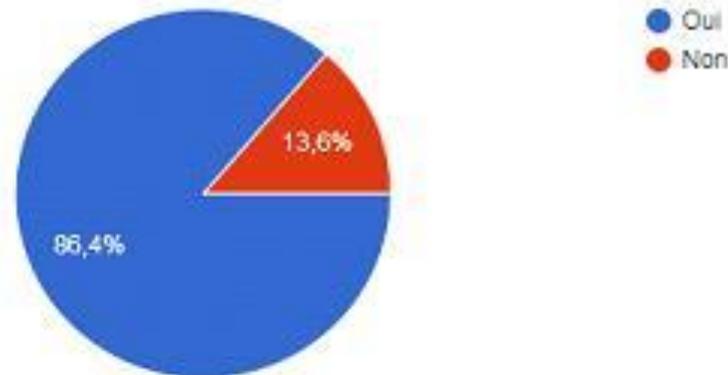
Pensez-vous que ce cadre normalisé est satisfaisant ?

22 réponses



L'arrêté sur les classes de précision crée l'obligation de contrôler la précision des relevés topographiques réalisés, notamment par des prestataires. Pensez-vous qu'il soit intéressant de faire évoluer cette obligation de contrôle et les modalités de mise en oeuvre ?

22 réponses



■ **Présentation des commentaires recueillis auprès des collectivités territoriales et discussion en séance**