

## QUALIFICATION DE DONNEES GEOGRAPHIQUES POUR LES BESOINS DE LA DEFENSE FRANCAISE

*FAVE P.*

*IGN, RAMONVILLE SAINT-AGNE, FRANCE*

### **1. OBJECTIFS ET CONTEXTE**

#### ***1.1. Contexte***

Le service IGN Espace, rattaché à la Direction Défense et Espace (DD&E), est le centre spécialisé de l'Institut Géographique National en imagerie spatiale.

Au sein de ce service, le département Q-TOPO assure les travaux techniques relatifs à la qualification des données dites « TopoBase Defense », réalisées par des industriels pour le compte de la Défense française. Ces activités de qualification ont été certifiées ISO 9001 en 2008. Depuis fin 2010, le service Q-TOPO est chargé plus généralement d'assister la DD&E dans le pilotage technique des productions de données « TopoBase Defense », réalisées sous maîtrise d'œuvre industrielle (MOI).

#### ***1.2. Objectifs***

La DD&E est chargée de fournir des données « Topobase Défense » qualifiées à la Défense dans un délais assez court par chantier, environ 18 mois. Le respect des délais est une contrainte forte. Sur le plan technique, cela requiert :

- d'orienter les choix techniques relatifs à l'élaboration des produits « TopoBase Defense » réalisés par la MOI (i.e. groupement Thalès-Cassidian s'appuyant sur un tissu de PME européennes) ;
- de qualifier les données au fur et à mesure des livraisons intermédiaires de produits en vérifiant que leurs performances sont conformes aux référentiels techniques établis par la défense ;
- d'assurer une veille sur l'évolution des conditions d'élaboration des données et les contraintes d'interopérabilité des produits « TopoBase Défense ».

### **2. PRODUITS « TOPOBASE DEFENSE »**

#### ***2.1. Sources image***

Les produits « TopoBase Defense » sont élaborés à partir de l'interprétation d'images issues de différents capteurs satellitaires. La résolution des capteurs utilisés varie en fonction de la densité du paysage à restituer. Un assemblage d'images SPOT à large fauchée permet de couvrir l'ensemble de la zone à traiter de façon homogène, tant sur le plan géométrique que sur le plan temporel. Des images à plus haute résolution sont également utilisées en empilement sur les zones présentant une forte densité d'infrastructures.

Les images sont d'abord ortho rectifiées en fonction du capteur et du relief du terrain. La saisie des données vecteur s'appuie ensuite sur les ortho-images.

#### ***2.2. Base de données vecteur***

Il existe deux types de produits vecteurs. Le premier est saisi, à partir d'images, pour une échelle de référence au 1/50 000ème. Le second correspond à une échelle de référence du 1/250 000ème. Il est soit dérivé du produit précédent quand il existe soit numérisé à partir d'images.

Les produits vecteur sont structurés en plusieurs thèmes pour décrire :

- les activités humaines : habitat, réseau routier, agriculture, industrie...
- le milieu naturel : hydrographie, végétation, relief, ...

#### ***2.3. Occupation du sol***

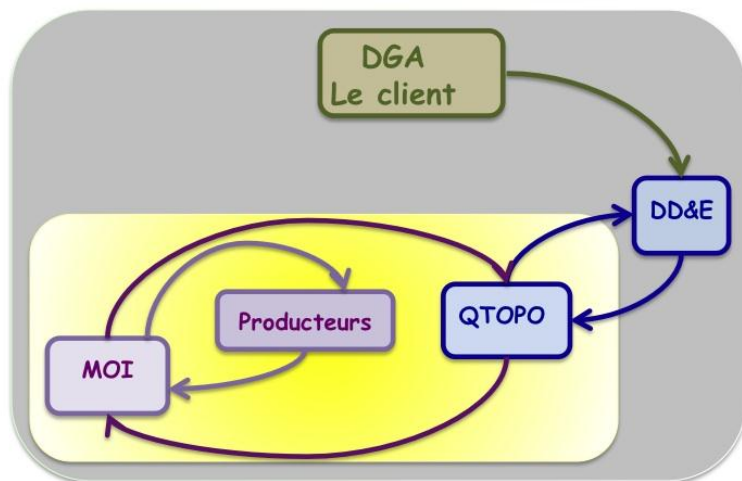
Le produit occupation du sol est directement dérivé de façon automatique du produit vecteur. Il est rasterisé à partir d'une sélection d'objets vecteur.

#### ***2.4. Produit cartographique***

Les produits cartographiques sont également dérivés des produits vecteurs, dans deux gammes : 50000ème et 250000ème.

### **3. APPROCHE ET METHODE**

#### ***3.1. Approche***



Afin de qualifier l'ensemble des produits Topobase, l'IGN a mis en place une organisation stricte, s'appuyant sur une documentation rigoureuse et précise. Des réunions sont planifiées pour garantir la qualité des produits et valider toutes les étapes de productions notamment :

o avec le client pour

- définir ses besoins en terme de localisation des données géographiques et
- définir les spécifications de ces besoins,
- présenter les résultats de qualifications
- participer aux axes de veille.

o avec les industriels pour :

- valider les choix techniques,
- valider le choix des sources images,
- valider les étapes de production,
- faire un suivi de production (respect des délais)
- valoriser des retours d'expérience et proposer des évolutions.
- examiner les faits techniques (défauts) identifiés par Q-TOPO (cf §4.1) lors des contrôles et converger sur leur traitement.

### 3.2. Les étapes de la constitution des produits

Le dispositif prévoit des échanges entre la Maitrise d'Oeuvre Industrielle (MOI) et Q-TOPO à différentes étapes de la production.

Le retour d'expérience sur les premières années de mise en œuvre du dispositif souligne l'importance d'impliquer Q-TOPO le plus tôt possible dans la filière de d'élaboration des produits afin que les erreurs éventuelles puissent être corrigées sans impact sur la tenue des délais de livraison des produits finalisés.

Dans le cas du produit vecteur à l'échelle de référence du 1/50000ème, cela se décline selon les 3 stades d'élaboration du produit décrits ci-après:

- les données intermédiaires : les données sont saisies, leur contenu doit être complet.
- Le produit brut : il est dans le format du produit final.
- Le produit final : il s'agit du produit brut accompagné des métadonnées.

### 3.3. Méthodes

Les qualifications passent par plusieurs niveaux de validation à chaque étape de la production. Il s'agit de vérifier :

- la complétude des livraisons.
- la lisibilité et le format des données.
- le contenu des données,
- la cohérence inter-produits
- les métadonnées
- le packaging

Pour chaque niveau de contrôle quand un écart par rapport à l'attendu, un défaut, est constaté, il est décrit et illustré dans un rapport de contrôle. De plus, une instance est créée dans la base de données géolocalisées liée au chantier faisant l'objet des opérations de validation.

L'intérêt de ce double suivi est de tracer le traitement de ces faits techniques (défauts) depuis leur détection jusqu'à leur correction.

### 3.4. Le contrôle des données

Si de nombreuses phases peuvent être automatisées, leurs résultats nécessitent d'être analysés plus finement par un expert.

La complétude de la livraison et la lisibilité des produits sont systématiquement vérifiées à chaque étapes de la production et ceci de façon exhaustive.

Il faut souligner qu'à chaque étape, les contrôles ont des objectifs différents. Pour chaque chantier, chaque produit, à chaque étape de la production, un scénario est élaboré en fonction des objectifs spécifiques des contrôles, des particularités géographiques, des risques et des enjeux propres au chantier. Les contrôles sont ensuite déroulés suivant ces scénarios.

L'exemple ci-dessous correspond aux contrôles sur les données vecteur pour une échelle de référence au 1/50000ème.

#### 3.4.1. Contrôles des données intermédiaires : l'objectif est de contrôler le contenu des données

Il est essentiel pour tous les acteurs du dispositif que la grande majorité des défauts soient détectés lors de cette étape. S'il est possible que des défauts ponctuels ne soient pas mis en évidence, tous les défauts systématiques doivent être relevés et décrits.

Le MOI réalise un premier cycle de vérifications, avec les mêmes objectifs. Le produit effectue alors plusieurs allers et retours entre le dispositif de contrôle propre au MOI et ses producteurs jusqu'à convergence interne MOI sur la conformité produits.

Le produit est ensuite livré à Q-TOPO.

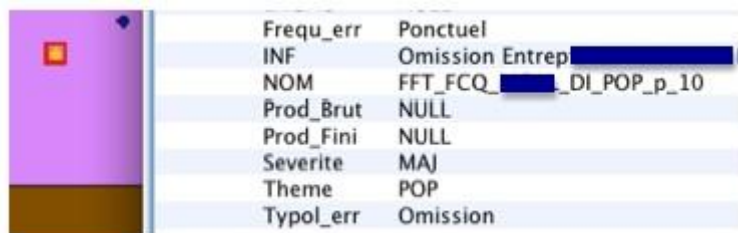
Sur la base d'un échantillonnage, les données sont passées au crible par un opérateur qualifié en interprétation d'images. Les données sont comparées et évaluées en fonction des sources : des images issues de différents capteurs à différente résolution, des cartes scannées, des données exogènes qualifiées, etc...

La conformité aux spécifications de saisie, la précision de la géométrie, la forme des objets et leur position, ainsi que leur description, la valeur des attributs des objets font également l'objet de contrôles rigoureux. Il en est de même pour les raccords avec les chantiers voisins, s'il en existe.

Tous les défauts constatés sont décrits dans des fiches de faits techniques (FFT) consignées dans un rapport de qualification avec leur gravité (MAJ, MIN, REM), leur fréquence (ponctuel, général) et classés par typologie. Un objet est systématiquement créé pour localiser le défaut, avec des attributs le décrivant.

Le rapport et la base de données géolocalisée sont transmis au MOI et au client.

MAJ	Ponctuel	Omission
<b>FFT_TBQ_XXXX_DI_POP_p_10</b>		Illustration avec l'image source et un objet géographiquement référencé pour localiser le défaut. Si le défaut concerne la forme de l'objet, une nouvelle saisie est proposée.
<b>O_TBQ:</b> Omission Entrepôt, visible sur l'image nom-du-capteur		
<b>A_TBQ:</b> Ajouter Entrepôt (classe d'objet, valeur attendue des attributs)		



Frequ_err	Ponctuel
INF	Omission Entrep
NOM	FFT_FCQ_ [redacted] _DI_POP_p_10
Prod_Brut	NULL
Prod_Fini	NULL
Severite	MAJ
Theme	POP
Typol_err	Omission

L'exemple ci-dessus illustre le cas d'une omission d'objet. Sa position est suggérée ainsi que sa description. En l'occurrence, il s'agit d'un défaut majeur et ponctuel détecté sur les données intermédiaires.

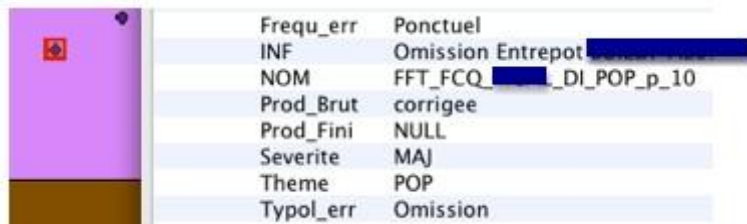
#### 3.4.2. Contrôles des produits bruts: correction des défauts et contrôle du format

Les défauts de format sont détectés au chargement des données.

Tous les défauts constatés lors de l'étape précédente font l'objet d'une concertation entre le MOI, QTOPO et le client.

Il peut arriver exceptionnellement qu'au cours de la concertation, il soit décidé de ne pas corriger une erreur car son impact est jugé minime en regard de l'effort de correction et du retard qui serait induit.

La nouvelle version des données est alors examinée, globalement mais aussi plus particulièrement là où des défauts avaient été relevés, afin de s'assurer que les corrections sont effectives. L'accès à ces défauts se fait simplement par le biais de la base de données géolocalisée renseignée parallèlement au rapport de contrôle des données intermédiaires.



Frequ_err	Ponctuel
INF	Omission Entrepot
NOM	FFT_FCQ_ [REDACTED] _DI_POP_p_10
Prod_Brut	corrigee
Prod_Fini	NULL
Severite	MAJ
Theme	POP
Typol_err	Omission

La base de défauts est alors mise à jour, les défauts sont marqués « corrigé » ou « non corrigé ».

Il peut également arriver que de nouveaux défauts soient détectés pendant cette 2ème phase. La base de données est alors complétée.

### 3.4.3. Contrôles des produits finis: correction des défauts et contrôle du format et métadonnées

Des contrôles identiques à ceux de la phase précédente sont réalisés. Ils sont complétés par le contrôle des métadonnées et du packaging.

Les métadonnées doivent permettre de connaître :

- la nature du produit
- la situation et l'étendue du produit
- la liste des données sources et leur actualité
- le processus de production utilisé
- la qualité géométrique planimétrique et altimétrique
- le propriétaire des données et les droits d'usage
- le maître d'œuvre
- etc...

Il s'agit donc de vérifier qu'elles sont correctement renseignées et cohérentes avec les données.

## **4. RÉSULTATS : LES PRODUITS DU CONTRÔLE**

On distingue les produits du contrôle des produits eux même. Les produits du contrôle ont déjà été mentionné précédemment, il s'agit donc d'un récapitulatif.

Les résultats sont présentés au client à chaque étape, ils correspondent aux documents suivants :

- un scénario, décrivant le déroulement des contrôles et une analyse des risques, élaboré avant la réception des données,
- la base de données des faits techniques (défauts constatés) liée au chantier,
- les rapports de qualification, avec une synthèse permettant de connaître, les défauts présents sur le produit, leurs localisations, ainsi que leur caractérisation, classés par thème,
- un rapport de qualification final par chantier retraçant l'ensemble des qualifications effectuées sur les produits, les conclusions et les recommandations par produit,
- la validation et acceptation des données ou la demande de reprise.

Tableau récapitulatif des produits du contrôle pour un produit vecteur :

Produit vecteur	Etape	Produits du contrôle
	Données Intermédiaires	Scénario Ed1
		Rapport de qualification par unité de contrôle
		Base de données des défauts
	Produit Brut	Scénario Ed2
		Rapport de qualification par unité de contrôle
		Base de données des défauts mise à jour
	Produits Finis	Scénario Ed3
		Rapport de qualification par produit
		Base de données des défauts par produit mise à jour
Rapport de qualification final		

## 5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La technicité et l'expertise IGN sont valorisées par l'exploitation de ses compétences dans des travaux de qualification de produits non IGN.

De plus cette démarche doit être consolidée. Elle renforce l'excellence et la qualité du savoir faire de l'IGN et conduit à des progrès techniques concrets.

Ce savoir faire doit être valorisé dans la perspective d'être appliqué à d'autres produits et à d'autres clients.