



**Production d'une base de données 2021/2022  
« Occupation des Sols » à grande échelle en  
Région Grand Est (OCS GE2)**

**LOT 3 – CONTRÔLE QUALITÉ EXTERNE**

**Présentation TTI Production**  
Janvier 2023



Earth Observation Consulting Services



## Plan de l'exposé

### PRÉSENTATION DE L'ÉQUIPE

### MISSIONS préparatoires du Contrôle Qualité Externe (CQE)

#### 1 - Évaluation des zones tests

### MISSIONS du Contrôle Qualité Externe (CQE)

#### 1 - Les processus de contrôle

#### 2 - Le phasage du contrôle

#### 3 - Les types de contrôles

### RESTITUTION

### PLANNING PRÉVISIONNEL



**TTI Production** est un bureau d'étude international créé en 1994, expert en Photo-interprétation, Télédétection et SIG dans le domaine des Géosciences.

Dans le cadre de ce projet, nous proposons d'assurer **le Contrôle Qualité Externe (CQE)** en nous basant sur notre double compétence de contrôle qualité et de producteur de bases de données d'occupation du sol.

Notre activité en **métropole** ces 10 dernières années s'est concentrée sur :

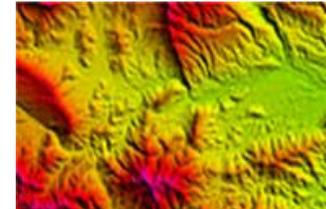
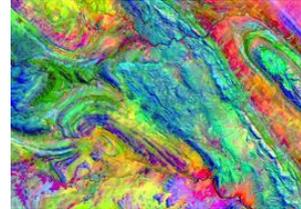
- De la cartographie d'occupation du sol et/ou mises à jour
- De la détection et cartographie de zones humides
- De la cartographie d'imperméabilisation des sols
- Du contrôle, de l'analyse et de la gestion SIG & base de données
- De la cartographie et de l'analyse urbaine et LIDAR
- Du service en développement et Web-Mapping



## Domaines de compétences

### Traitements d'images et services de fourniture d'images :

- Classifications et analyses multi-spectrales
- Imagerie SAR et traitements
- Ortho-rectification d'images
- Modèles Numérique de Terrain et d'Élévation
- Acquisition Lidar et traitements



### Etudes cartographiques:

- Plan de surveillance sismique
- Surveillance des pipelines
- Localisation d'infrastructures pétrolières
- Topographie
- Suivi de l'occupation du sol



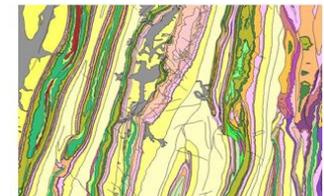
### Etudes Thématiques:

- Ressources en eau et gestion
- Evolutions et détection des changements
- Détection d'Oil-Spill
- Implantation photovoltaïque
- Zones humides et Zones d'expansion de crues
- Recherche et analyse des réseaux enterrés



### Etudes environnementales:

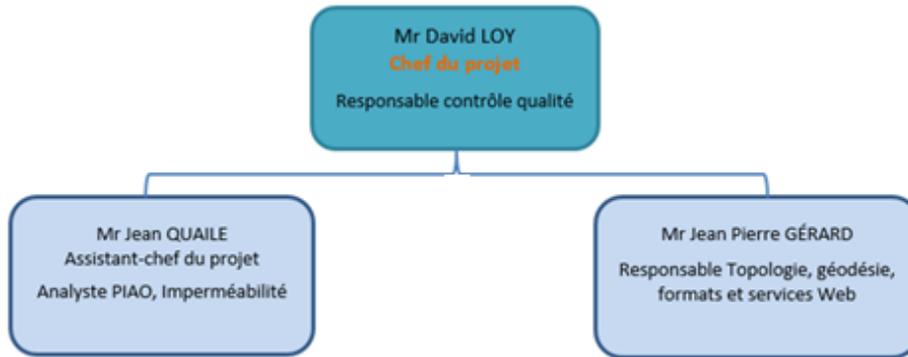
- Avant projets
- Etudes d'impact
- Pollutions et suivi de nappes
- Gestion des zones côtières



### Etudes Géologiques et Géomorphologiques :

- Cartographie géologique (structurale et sédimentologique)
- Analyse en géomorphologie structurale
- Cartographie et évaluations du risque naturel

## Organigramme de l'équipe



**M. David LOY** sera l'interlocuteur unique.  
Il sera remplacé occasionnellement par  
**M. Jean QUAILE**

<p>Chef de Projet M. David LOY</p>	<p>Ingénieur en Géomatique et Télédétection - 23 ans d'expérience</p> <p>Chef de Projet – Interlocuteur désigné</p> <p>Expert SIG et photo-interprétation numérique Expert en cartographie numérique Responsable des contrôles-qualité Spécialiste en gestion topologique Formation SIG TNT Mips</p>
<p>Assistant M. Jean QUAILE</p>	<p>Ingénieur Photo-interprète Géomaticien - 31 ans d'expérience</p> <p>Responsable administratif Expert SIG et photo-interprétation numérique Expert en cartographie numérique Assistant pour les contrôles-qualité Spécialiste imperméabilisation Formation logiciel PCI Geomatica</p>
<p>Responsable Informatique M. Jean-Pierre GÉRARD</p>	<p>Ingénieur en développement et gestion BDD - 17 ans d'expérience</p> <p>Expert en développement d'applications SIG Expert en SIG et contrôles topologiques Spécialiste en bases de données Spécialiste en topographie et système de projection Responsable des applications en Web Mapping Formation SIG &amp; Développement QGIS</p>

S'agissant d'une mise à jour, le travail du producteur est moins important que pour une production initiale.  
De plus, l'écart de date est assez réduit : 2018/2019 vers 2021/2022

Pour le CQE, le travail reste en revanche à peu près identique, car les échantillonnages seront identiques et la topologie devra être contrôlée à chaque nouvelle livraison.

## Le contrôle qualité est composé de 4 étapes

### 1 : Harmonisation des règles de production et adaptation de la grille de PIAO

- Formation (optionnel)
- Analyse des tests de production de l'OCS GE2 sur des zones tests d'une surface totale de 150 km<sup>2</sup>
- Adaptation de grille de PIAO au ZAN

### 2 : Contrôle des reprises des anciens millésimes

- Contrôle du contenu attributaire (texte, codes et surfaces)
- Contrôle des projections, formats et structures attributaires
- Contrôle topologique
- Contrôle thématique de la mise à jour des anciennes OCS au niveau 5 pour de redécoupage ZAN
- Contrôle de l'intégration des zones militaires.
- Contrôle de la couche des mutations
- Contrôle des rapports de production et métadonnées
- Contrôle des statistiques

### 3 : Contrôle de la production de l'OCS GE2 (1 millésime + couche des mutations)

- Contrôle du contenu attributaire (texte, codes et surfaces)
- Contrôle des projections, formats et structures attributaires
- Contrôle topologique et thématique de l'OCS 2020/2021
- Contrôle de la couche des mutations
- Contrôle de l'estimation/du calcul de l'imperméabilité et de la déclinaison ZAN
- Contrôle des rapports de production et métadonnées
- Contrôle des statistiques

### 4 : Assemblage final réalisé par le producteur des lots 1 & 2

- Contrôle de l'assemblage des 3 chantiers des OCS 2007/2010, 2018/2019, 2020/2021 et mutations



## 1 ère étape :

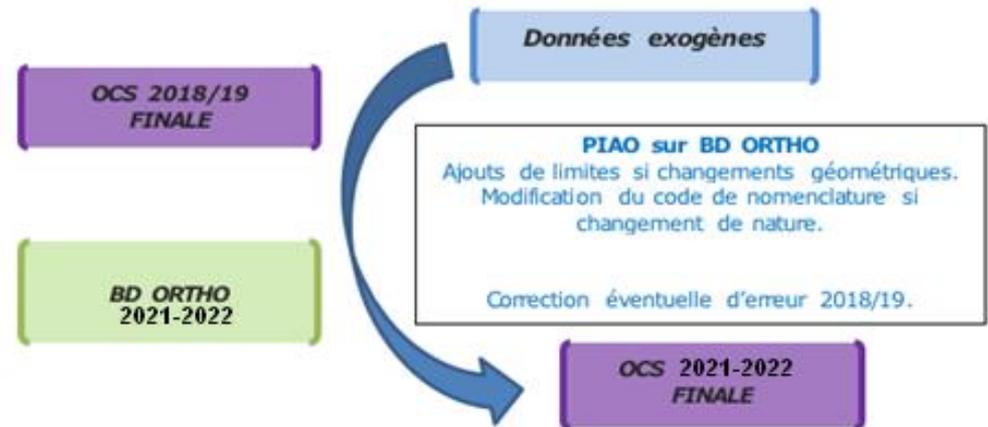
### Chaîne de production de la donnée OCS 2021-2022

#### DÉFINIR :

- LA CHRONOLOGIE DE PRODUCTION
- LES RÈGLES DE PRODUCTION
- LES DONNÉES A UTILISER ET DE QUELLE MANIÈRE
- LA NATURE ET LA CHRONOLOGIE DES CONTRÔLES INTERNES ET EXTERNES

Il s'agit de veiller :

- au respect des règles du squelette
- au respect des règles de saisie (précision, UMC, etc.)
- à la qualité thématique (données exogènes)
- à l'homogénéité de la saisie
- à l'assemblage optimal des zones entre elles
- au repérage des anomalies sur la mise à jour
- au respect des règles topologique



## 2 nde étape :

### Chaîne de production des mutations

Il s'agit de veiller :

- à la qualité et à l'homogénéité des calculs
- à l'assemblage optimal des zones entre elles
- au repérage des anomalies d'évolution
- au respect des règles topologique



La délimitation des zones tests s'effectuera avec **les différents prestataires, le MO, le COPIL et le Groupe de Projet régional.**

Il s'agit de réaliser **76 km<sup>2</sup>** soit définis en 6 secteurs :

- Si possible orienté sur les aménagements ZAN
- Représentatifs de l'ensemble du territoire.

Le CQE contrôlera essentiellement la **pertinence** et identifiera **les problèmes de la PIAO** du producteur. Une première matrice de confusion permettra d'identifier les définitions pas assez claires.

Après l'analyse de la photo-interprétation de la zone test :

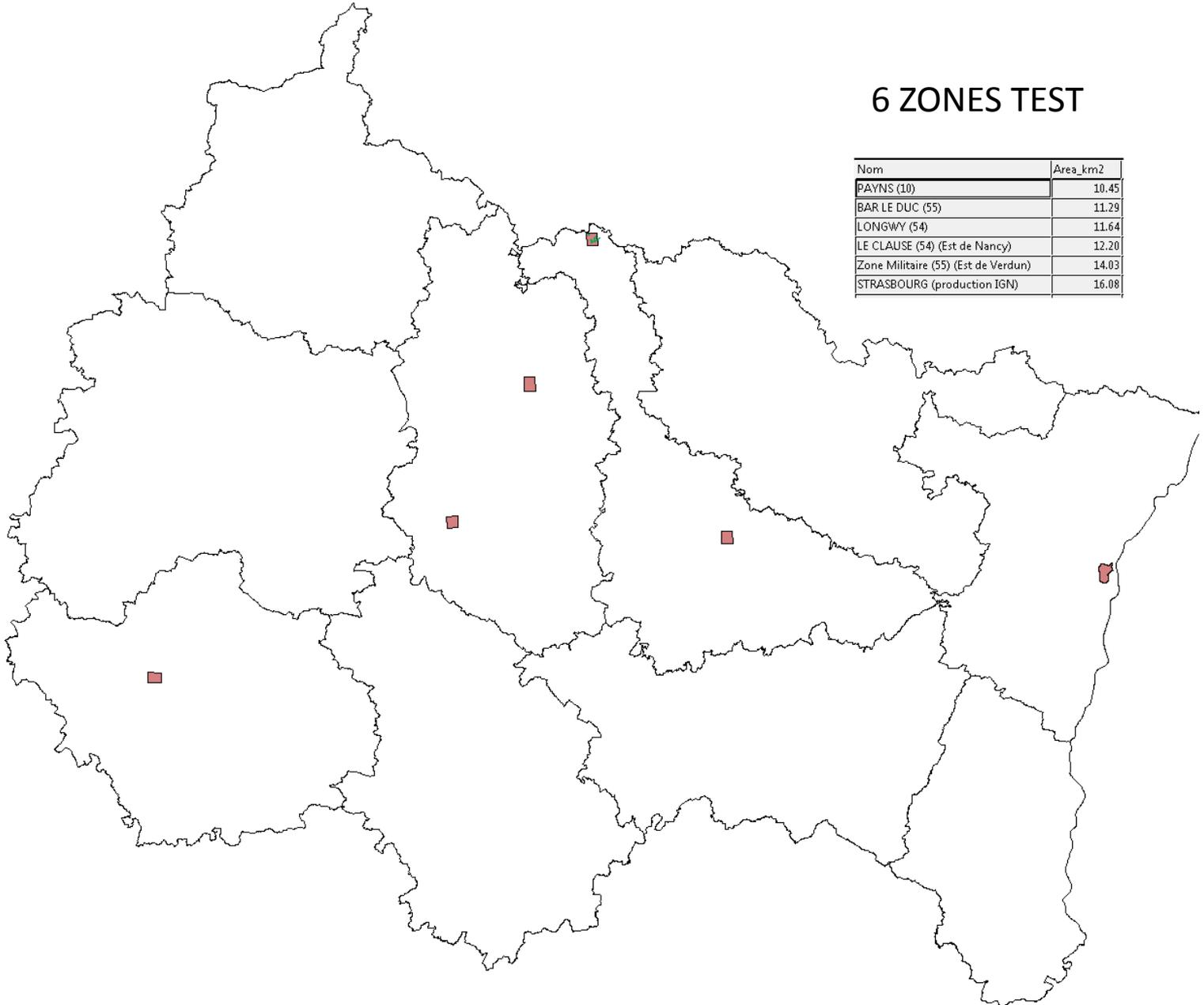
- contrôler les objets sur lesquels il **persiste des doutes**,
- contrôler les objets sur lesquels il y a **divergence d'opinions**,
- contrôler les **spécificités territoriales**

Le terrain étant plus orienté sur le niveau 4 de la nomenclature, nous ne l'avons pas proposé dans notre offre.



## 6 ZONES TEST

Nom	Area_km2
PAYNS (10)	10.45
BAR LE DUC (55)	11.29
LONGWY (54)	11.64
LE CLAUSE (54) (Est de Nancy)	12.20
Zone Militaire (55) (Est de Verdun)	14.03
STRASBOURG (production IGN)	16.08



Le **contrôle de la qualité thématique** de la donnée est réalisé en plusieurs étapes **tout au long du projet**.

Il vise à identifier le taux d'erreurs, mais aussi à tenter d'en trouver l'origine:

- Les **clartés des définitions** de classes dans la nomenclature
- L'expérience du photo-interprète ou sa **compréhension de la nomenclature**
- L'erreur de **saisie du code**
- L'erreur de **segmentation**
- L'erreur propagée d'une **mauvaise donnée exogène**
- L'erreur induite de la **qualité des ortho-photos**
- L'erreur d'**omission** par manque de donnée exogène
- Le **contrôleur peut se tromper** en validant ou refusant un polygone à tort

À cela s'ajoutent deux paramètres :

- **Certaines classes sont moins représentées que d'autres** sur le territoire.
- Le tirage doit être **représentatif de toute la zone** et l'échantillonnage doit donc être **correctement réparti** sur tout le territoire.

Pour l'échantillonnage, il s'agira de tirer aléatoirement des polygones en respectant **4 règles** :

- Inventorier avec un taux de **2 % du nombre total de polygones**.
- La **répartition par classe** doit correspondre à l'occurrence réelle de la classe dans la couche / nombre total de polygones. Une prise en compte des **spécificités territoriales** est possible.
- Pour les postes présentant moins de 20 polygones, l'intégralité des polygones de la classe est vérifiée.
- Répartition **équitable dans les différents blocs**, c'est-à-dire que le nombre de points échantillonnés par bloc doit être **proportionnel à la taille du bloc / taille totale de la zone**.

Une base de **30 000 polygones** sera donc contrôlée, dont:

- 1000 sur les zones test
- 16000 sur la mise à jour 2021/2022 (niv. 4 et 5)
- 5000 en réserves pour les retours de correction

Les contrôles sont effectués à **différentes étapes du projet**.

## zones test

Il n'a pas pour but de sanctionner, mais d'**aider les producteurs à comprendre la nomenclature et à éventuellement prendre en compte ses remarques** pour adapter le processus de production.

**Dans la mesure où le producteur du nouveau millésime est le même que ceux des anciens, il est envisagé de faire des zones test orientées sur les adaptations et redécoupages ZAN.**

**Le contrôle thématique de niveau 4 sera identique à l'ancien projet. La nomenclature était bien maîtrisée, il n'est pas nécessaire de faire des analyses test très importantes.**

## Contrôles zones

Ce contrôle intervient une fois en tout **début de production**. Il permet de voir si **les remarques ou adaptations faites lors du retour sur expérience sur les zones-tests ont bien été prises en compte**.

Il permet de mettre en évidence des **hétérogénéités liées aux photo-interprètes** qu'il est important d'ajuster. Ces contrôles ne sanctionnent pas, ils ont pour but d'améliorer la qualité et surtout l'homogénéité du produit.

## Contrôles blocs

**Une fois un bloc (département) terminé**, un contrôle est effectué sur ce dernier. Il consiste à **valider le produit et peut donc potentiellement le rejeter tant qu'il n'est pas conforme à ce qui est demandé**.

C'est aussi à ce stade qu'est fait le contrôle de fiabilité sur la thématique.

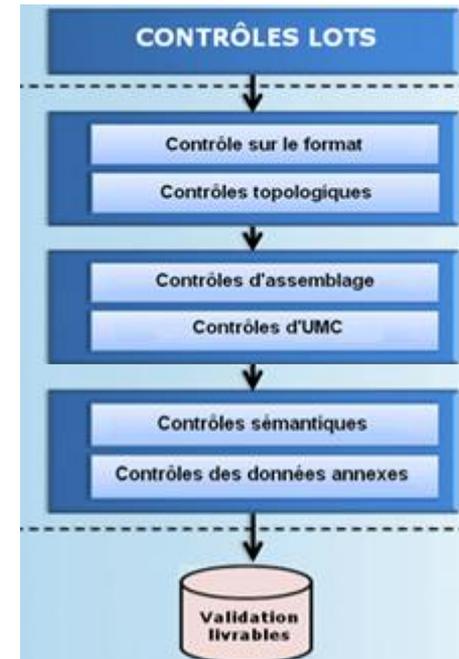
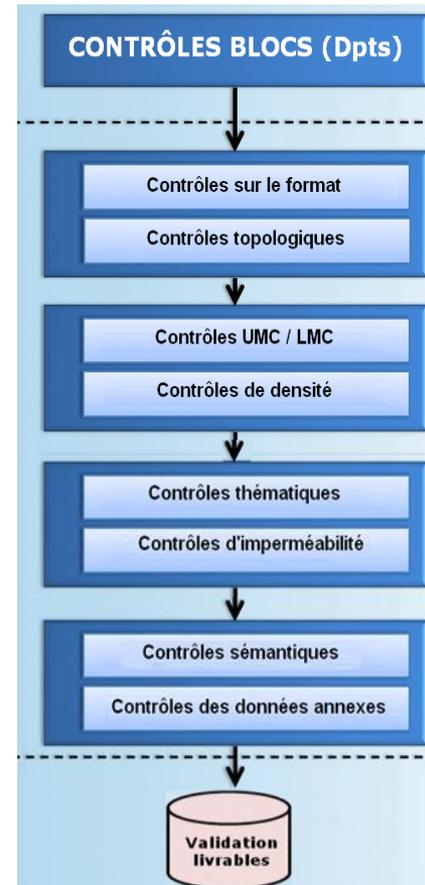
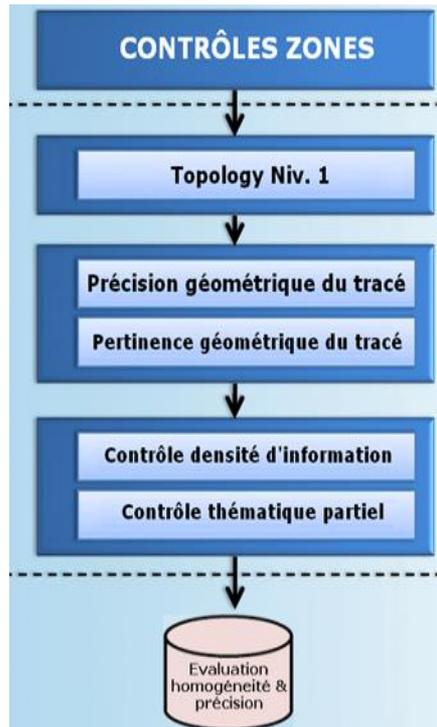
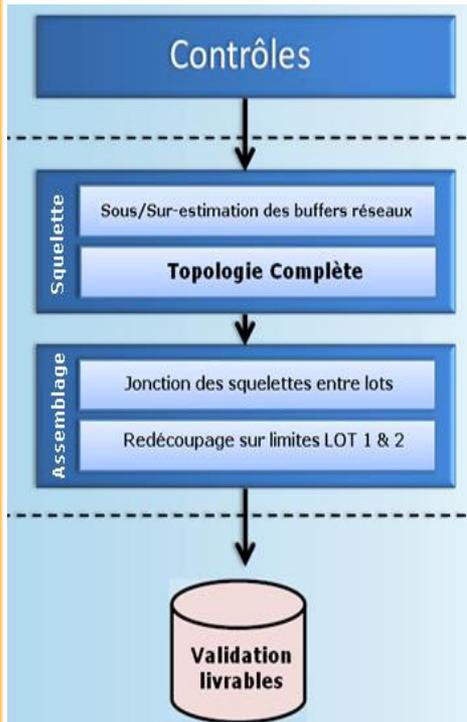
## Contrôles lots

Contrôle de l'assemblage des blocs en toute **fin de projet**. Il porte sur la **donnée cartographique**, mais également les éléments associés : **métadonnées, rapports, statistiques, etc.**

DÉBUT DE PRODUCTION

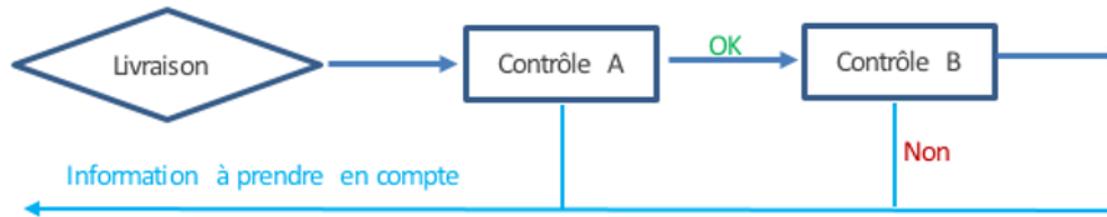


FIN DE PRODUCTION

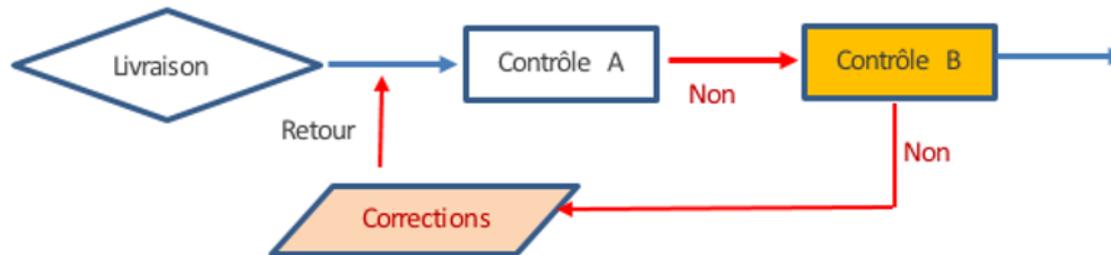


## Procédures du système de contrôle qualité

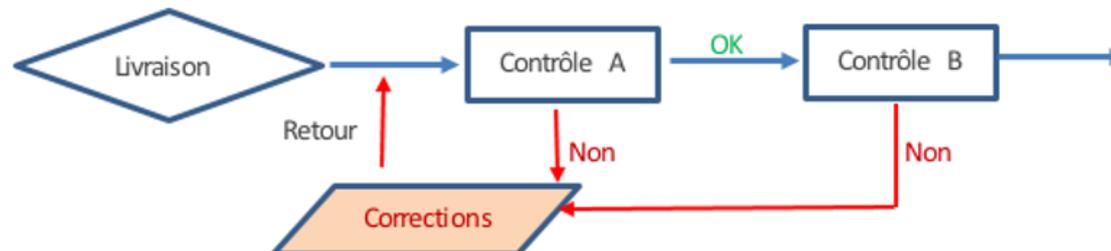
Les procédures de contrôles, de correction et de retours seront mises en place en même temps que le travail d'établissement des règles de production. Le prestataire de production sera consulté pour mettre en place ces procédures. Tous les contrôles ne seront pas à but de validation. Certains seront simplement informatifs.



Pour certains contrôles, même s'ils engendrent un refus, le CQE fera malgré tout les contrôles suivants si la correction à effectuer ne remet pas en cause la suite du processus. Exemple le nommage ou la structure des tables.



Dans certains cas la découverte d'erreurs engendrera un refus immédiat, car il est inutile de continuer les contrôles tant que ces erreurs ne sont pas corrigées.



## . Contrôle de la projection

Il s'agit d'un processus automatisé qui compare le fichier .prj du fourni avec celui de référence d'ArcGIS. En cas de différences sur les définitions, celles-ci seront signalées.



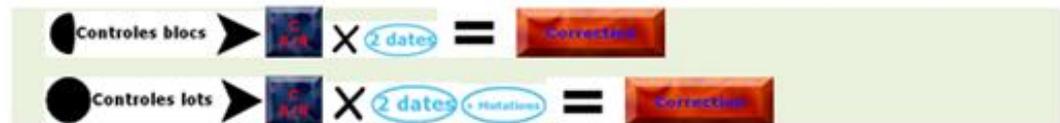
Les contrôles les moins complexes sont souvent automatisés

## . Contrôle de la définition attributaire

Il s'agit d'un processus automatisé qui compare la première ligne du fichier .dbf du fourni avec celui de référence d'u CQE. Cette ligne contient la définition des champs en nature et taille. En cas de différences sur les définitions, celle-ci sera signalée.

	B	C	D	E	F	K	L	M
1	ID C.21	CODE09.N.8.0	TYPE_N1.C.10	LIB_N1.C.50	TYPE_N2.C.10	LIB_N4.C.150	DON_QUALI.C.200	SURFACE N.3
2	2009_00001	21		Territoires agricoles	21	Terres arables	ORTHO 2009. RPG	10266.272
3	2009_00002	211.2		Territoires agricoles	21	Terres arables hor	ORTHO 2009. RPG	7892007.77

Extrait de la première ligne du fichier .dbf



Les contrôles les plus complexes (dont la thématique) sont intégralement **manuels**



De fait, il s'agit souvent d'une interprétation différente, mais pas obligatoirement fautive si l'on considère la règle d'agrégation des petites entités aux plus importantes. Reprendre ces limites est facile, mais ça peut être chronophage. Dans l'exemple ci-dessous, nous avons modifié les limites au niveau des flèches rouges et l'on remarque que la zone de jonction n'est plus réellement visible pour celui qui ne sait pas qu'il y en a une.



C'est un contrôle visuel qui se fait uniquement sur la zone de jointure afin de déterminer si les jonctions entre les secteurs/coupures sont cohérentes. Cela permet notamment d'homogénéiser les interprétations faites par plusieurs opérateurs. Dans certains cas, il est possible de détecter ces erreurs par requête SIG, mais on ne met en évidence que les cas possibles, ce qui implique de devoir malgré tous les contrôler visuellement.



## Contrôles communs à tous les millésimes : 2007/2010, 2018/2019 et 2020/2021

	Automatisé	Semi automatisé	manuel	visuel
<b>Contrôles sur le format</b>				
Contrôle de la dimension	non	non	oui	non
Contrôle de la projection	non	oui	non	non
Contrôle de la définition attributaire	non	oui	non	non
Contrôle sur le nom du fichier	non	non	non	oui
<b>Contrôles topologiques</b>				
<i>Topologie de niveau 1</i>				
Contrôle d'absence de trous	oui	non	non	non
Contrôle d'absence de polygone non fermé ou arc « pendant »	oui	non	non	non
Contrôle d'absence de de doublon (points dupliqués)	oui	non	non	non
Contrôle d'absence d'épines	oui	non	non	non
<i>Topologie de niveau 2</i>				
Contrôle d'absence d'auto-intersection et de micro polygones	oui	non	non	non
Contrôle d'absence d'objets papillon	non	oui	non	non
<b>Contrôles géométriques</b>				
<i>Respect des UMC et LMC</i>				
Contrôle des surfaces minimales	oui	non	non	oui
Contrôle des largeurs minimales	oui	non	non	oui
<i>Précision du tracé</i>				
Contrôle des écarts à la réalité	non	non	non	oui
Contrôle de la précision de la délimitation	oui	non	non	oui
Contrôle de la densité de points sur les arcs	oui	non	non	non
<i>Densité d'information</i>				
Contrôle de la densité de routes prises en compte	non	oui	non	oui
Contrôle de la densité d'information	non	non	non	oui
<b>Contrôles sémantiques</b>				
Contrôle des ID	oui	non	non	non
Contrôle des intitulés dans les tables attributaires	oui	non	non	non
Contrôle des surfaces de polygones	oui	non	non	non

Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire
<b>ZONES TEST</b>		<b>OCS Version intermédiaire (zones et/ou bloc)</b>		<b>OCS Version définitive (LOT)</b>	
signalé	Prise en compte	signalé	Correction obligatoire	signalé	Correction obligatoire
signalé	Prise en compte				
Rejet	Correction obligatoire	Rejet	Correction obligatoire	Rejet	Correction obligatoire

Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire
<b>ZONES TEST</b>		<b>OCS Version intermédiaire (zones et/ou bloc)</b>		<b>OCS Version définitive (LOT)</b>	
signalé	Prise en compte	Rejet	Correction obligatoire	Rejet	Correction obligatoire
signalé	Prise en compte	Rejet	Correction obligatoire	Rejet	Correction obligatoire
signalé	Prise en compte			Toléré	(si nombre raisonnable)
signalé	Prise en compte	signalé	Prise en compte	Toléré	(si nombre raisonnable)
signalé	Prise en compte	Rejet	Correction obligatoire	Rejet	Correction obligatoire
signalé	Prise en compte			Rejet	Correction obligatoire

Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire
<b>ZONES TEST</b>		<b>OCS Version intermédiaire (zones et/ou bloc)</b>		<b>OCS Version définitive (LOT)</b>	
signalé	Prise en compte	A valider	Correction si nécessaire	A valider	Correction si nécessaire
signalé	Prise en compte	A valider	Correction si nécessaire		
		signalé	Prise en compte		
		signalé	Prise en compte		
		A valider	Correction si nécessaire		
signalé	Prise en compte	A valider	Correction si nécessaire		

Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire
<b>ZONES TEST</b>		<b>OCS Version intermédiaire (zones et/ou bloc)</b>		<b>OCS Version définitive (LOT)</b>	
		A valider	Correction si nécessaire	Rejet	Correction obligatoire
		A valider	Correction si nécessaire	Rejet	Correction obligatoire
		A valider	Correction si nécessaire	Rejet	Correction obligatoire

Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire
<b>EVOL Version intermédiaire</b>		<b>EVOL Version définitive (LOT)</b>	
Rejet	Correction obligatoire		
Rejet	Correction obligatoire		

## Contrôles spécifiques aux millésimes 2007/2010 et 2018/2019

	Automatisé	Semi automatisé	manuel	visuel	Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire
<b>Contrôles thématiques</b>					<b>ZONES TEST</b>		<b>OCS Version intermédiaire (zones et/ou bloc)</b>		<b>OCS Version définitive (LOT)</b>	
<i>Contrôles de la pertinence</i>										
Contrôle thématique sur échantillonnage	non	non	non	oui	signalé	Prise en compte	Rejet	Correction obligatoire		
<i>Contrôle de la cohérence</i>										
Contrôle des polygones voisins identiques	oui	non	non	non			Rejet	Correction obligatoire	Rejet	Correction obligatoire
Contrôle de l'imbrication des niveaux de nomenclature	non	non	non	oui	signalé	Prise en compte	signalé	Prise en compte	Toléré	(si nombre raisonnable)

## Contrôles spécifiques au millésime 2020/2021

	Automatisé	Semi automatisé	manuel	visuel	Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire	Implication	Actions du presataire
<b>Contrôles thématiques</b>					<b>ZONES TEST</b>		<b>OCS Version intermédiaire (zones et/ou bloc)</b>		<b>OCS Version définitive (LOT)</b>	
<i>Contrôles de la pertinence</i>										
Contrôle thématique sur échantillonnage	non	non	non	oui	signalé	Prise en compte	Rejet	Correction obligatoire		
<i>Contrôles de l'utilisation des données exogènes</i>										
Contrôle du recoupement des données	non	oui	non	oui	signalé	Prise en compte	signalé	Prise en compte		
Contrôle d'indication attributaire d'utilisation	non	oui	non	non	signalé	Prise en compte	Rejet	Correction obligatoire	Rejet	Correction obligatoire
<i>Contrôle de la cohérence</i>										
Contrôle des polygones voisins identiques	oui	non	non	non			Rejet	Correction obligatoire	Rejet	Correction obligatoire
Contrôle de l'imbrication des niveaux de nomenclature	non	non	non	oui	signalé	Prise en compte	signalé	Prise en compte	Toléré	(si nombre raisonnable)

## Documents & Produits à fournir

Les **rapports et guides** seront fournis au moment de la livraison finale des données, mais des versions intermédiaires seront disponibles à chaque étape du projet pour avis, critiques ou simple consultation.

Liste des documents à fournir à chaque étape :

Étape 1	<i>Rapport de contrôle des unités de production test Règles de production – Nouvelle grille de PIAO</i>
Étape 2	<i>Rapport de contrôle des modifications de l'ancienne OCS GE2 (2 millésimes + mutations) + matrices de confusion</i>
Étape 3	<i>Rapport de contrôle de l'OCS GE2 (1 millésime + mutations) + matrices de confusion</i>
Étape 4	<i>Rapport de contrôle (interne ou externe) de l'OCS GE2 (1 millésime + mutations) mutations + couches régionales (3 millésimes + mutations)</i>

Les données vectorielles seront fournies au format Shape file – Lambert 93. Ces documents seront sous licence CC-BY-NC-SA 4.0. Liste des données vectorielles à fournir une fois validées :

Étape 1 à 3	<i>Toutes les couches utiles aux producteurs pour identifier et localiser leurs erreurs</i>
Étape 4	<i>Validation des couches finales régionales de l'OCS GE2 (3 millésimes + mutations + couches régionales</i>  <i>Ou</i> <i>Assemblage des couches finales régionales de l'OCS GE2 (3 millésimes + mutations + production des couches régionales</i>

## Adaptation de la grille de PIAO au ZAN

Le travail d'adaptation de la grille de PIAO sera conduit sur une durée d'**une semaine** (hors délai d'échange avec les COPIL et Groupe Projet) Il sera réalisé par M. David LOY.

## Mise en place de règles de production

Le travail de l'élaboration de règles de production sera réalisé en **3 jours** (hors délai de réponse des prestataires de production) par M. David LOY

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	...	Semaine x	...	Semaine y +1	Semaine y +2	Semaine y +3	Semaine y +4
MO + COPIL + Groupe projet	Réunion 1	selection des zones test			...		...				
Prestataires de production	Réunion 1	selection des zones test			...		...				
CQE	Réunion 1	selection des zones test			...		...				
Consultation du groupe projet		Adaptation ZAN			...		...				
CQE + COPIL + Production			Adaptation guide de nomenclature		...		...				
Prestataires de production				Production des zones test			...				
CQE + COPIL + Production					...	Contrôle des zones test		Finalisation du guide			
MO + COPIL + Groupe projet					...		...			Réunion 2	
CQE + COPIL + Production					...		...			Réunion 2	
Prestataires de production					...		...		Période de formation		
CQE					...		...		Période de formation		



Le calendrier global est surtout rythmé par les producteurs de données.

Le CQE a une action importante dès le début du projet jusqu'à la validation des zones tests. Ensuite, il interviendra à chaque dépôt de produit à valider.

## Délais de validation des produits

### VALIDATION DES PRODUITS DÉFINITIFS PAR BLOCS

Dépôt fichiers  
↓

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	Semine5	Semaine 5	Semine6	Semaine 6
Consultation du Groupe Projet								
Tavail CQE								
Reprise éventuelle lot 1 ou 2								

X 10 Blocs pour 1 Millésime + mutations

### VALIDATION DES PRODUITS DES LOTS 1 et 2

Dépôt fichiers  
↓

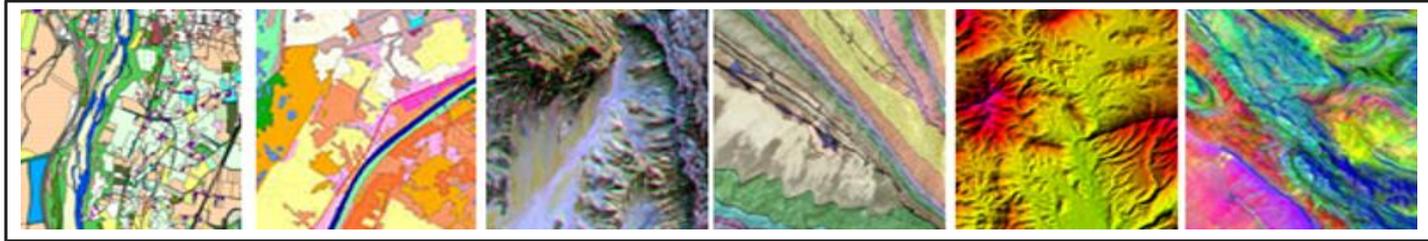
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4
Tavail CQE				
Reprise éventuelle lot 1 ou 2				Corrections éventuelles

### OPTION : PRODUCTION DES PRODUITS FINAUX PAR LE CQE

Dépôt fichiers  
↓

	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3	Semaine 4	...
Tavail CQE	Assemblage	Produits simplifiés + statistiques	Livraison après contrôle interne		





Merci de votre attention

---

David LOY

