



Rapport de production de la création de la base OCSGE2 Grand Est 2019 et de sa mise à jour 2010

Reference CDD21RAM00053

Issue N - 14/01/2022

Confidential CLS/Confidentiel CLS

Etablissement CLS Lille : 61 rue de la Cimaise-Green Park-Bâtiment C - 59650 Villeneuve d'Ascq
Tel +33 (0)3 20 72 53 64

Siège Social CLS :11 rue Hermès, Parc Technologique du Canal - 31520 Ramonville-Saint-Agne, France
Tel +33 (0)5 61 39 47 00 Fax +33(0)5 61 75 10 14

HISTORIQUE DES VERSIONS

Version	Date	Object/Objet	Rédigé par	Vérifié par
1	14/01/2022	Rapport de la création de la base OCSGE2 Grand Est 2019 et de sa mise à jour 2010	Matthias Albanese	Anaïs Teissonnier

LISTE DE DIFFUSION

Organisme	Format de diffusion	Destinataires
Région Grand Est	pdf	Marie Christine Schott, Xavier Cheippe, Amandine Hamm

ACTEURS DE LA PRESENTE VERSION

	Nom	Date
Rédigé par	Albanese Matthias	14/01/2022
Vérifié par	Anaïs Teissonnier	14/01/2022

Confidential CLS/Confidentiel CLS

Etablissement CLS Lille : 61 rue de la Cimaise–Green Park–Bâtiment C – 59650 Villeneuve d’Ascq

Tel +33 (0)3 20 72 53 64

Siège Social CLS :11 rue Hermès, Parc Technologique du Canal – 31520 Ramonville-Saint-Agne, France

Tel +33 (0)5 61 39 47 00 Fax +33(0)5 61 75 10 14

SOMMAIRE

1	Introduction.....	7
1.1	Contexte	7
1.2	Objectif	7
1.3	Réalisation	8
2	Territoire de travail et millésimes représentés.....	8
2.1	Territoire d'étude	8
2.1.1	L'Aube (Département 10)	9
2.1.2	Les Ardennes (Département 08).....	10
2.1.3	La Marne (Département 51).....	11
2.1.4	La Haute Marne (Département 52).....	12
2.1.5	La Meurthe et Moselle (Département 54)	13
2.1.6	La Meuse (Département 55)	14
2.1.7	La Moselle (Département 57).....	15
2.1.8	Le Bas Rhin (Département 67).....	16
2.1.9	Le Haut Rhin (Département 68)	17
2.1.10	Les Vosges (Département 88).....	18
2.2	Données disponibles	19
2.2.1	Données de référence.....	19
2.2.2	Données annexes	21
3	Production de la base régionale d'occupation du sol	22
3.1	Spécifications techniques.....	22
3.1.1	Nomenclature	22
3.1.2	Fiches de nomenclature.....	26
3.1.3	Règles de saisie.....	28
3.2	La production de l'occupation du sol	29
3.2.1	Principes méthodologiques.....	29
3.2.2	Interface de production.....	29
3.2.3	Création du socle.....	30
3.2.4	Production de la base 2019	36
3.2.5	Cartographie des mises à jour 2010.....	37
3.2.6	Assurance qualité pendant la production	39
4	Contrôles thématiques en fin de production	41
4.1	Contrôle qualité par photo-interprétation	41
4.2	Contrôle qualité interne phase 2.....	42
4.3	Contrôle par la maîtrise d'ouvrage	43
5	Contrôle qualité topologiques et sémantiques.....	45
5.1	Contrôle de la topologie	45

5.2	Contrôle sur la forme.....	45
5.3	Contrôle sémantique	45
5.4	Format des tables attributaires	45
6	Gestion de projet	50
6.1	Organisation générale	50
6.2	Réunions et échanges d'information	50
6.3	Déroulé calendaire du projet	51
6.4	Maintenance	51
7	Livrables finaux.....	52
7.1	Les bases de données d'occupation du sol.....	52
7.2	Assemblage.....	52
7.3	Statistiques par commune.....	53
7.4	Les métadonnées	53
7.5	Le rapport final	53
8	Analyses statistiques.....	54
8.1	Analyse millésimes d'occupation du sol 2019	54
8.2	Analyse des évolutions 2010-2019 du territoire	56
9	Compatibilité avec le décret climat et résilience et la nomenclature proposée	62
9.1	Nomenclature du décret	62
9.2	Pontage nomenclature OCSGE2 Grand est	65
9.3	Conclusion.....	67
10	Conclusion.....	68



LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Figure 1 : Départements de la région Grand Est.....	9
Figure 2: Localisation et description du département de l'Aube.....	10
Figure 3 : Localisation et description du département des Ardennes.....	11
Figure 4 : Localisation et description du département de la Marne.....	12
Figure 5: Localisation et description du département de la Haute Marne.....	13
Figure 6: Localisation et description du département de la Meurthe et Moselle.....	14
Figure 7: Localisation et description du département de la Meuse.....	15
Figure 8 : Localisation et description du département de la Moselle.....	16
Figure 9 : Localisation et description du département du Bas Rhin.....	17
Figure 10 : Localisation et description du département du Haut Rhin.....	18
Figure 11 : Localisation et description du département des Vosges.....	19
Figure 12 : Ex : Couverture Images IRC 2019.....	21
Figure 13 : Zones test.....	24
Figure 14 : Définition nomenclature OCSGE2 Grand Est.....	26
Figure 15 : Chaîne de traitement OCS.....	29
Figure 16 : Réseau routier préservé pour l'ossature.....	31
Figure 17: Hiérarchisation de l'intégration des éléments de l'ossature.....	34
Figure 18: Snap du Bâti sur l'ossature.....	35
Figure 19 : Intégration de la BD TOPO zone de végétation.....	36
Figure 20 : Production 2019.....	37
Figure 21 : Visualisation des mutations par adaptation de la légende et double étiquetage.....	38
Figure 22 : Extrait d'un tableau de suivi du CQI.....	41
Figure 23 : masque de contrôle au niveau 1, 2019.....	41
Figure 24 : masque de contrôle au niveau 5, 2019.....	42
Figure 25 : reprises effectuées à la suite de la première livraison pour le département 68.....	42
Figure 26 : Matrice de confusion CQE.....	43
Figure 27 : Exemple de fiche de pourcentage d'erreurs CQE.....	44
Figure 28: Fiabilité de la production CLS production.....	44
Figure 29 : Extrait tableau statistique au niveau 1 de nomenclature.....	53
Figure 30 : Occupation du sol 2019 de la région Grand Est au niveau 1 de nomenclature.....	54
Figure 31 : Répartition des évolutions pour la région Grand est (niveau 4 de nomenclature).....	56
Figure 32: Evolutions les plus fréquentes en nombre et en surface.....	58
Figure 33: Evolution des postes agricoles et naturels vers des espaces artificialisés.....	59
Figure 34 : Evolution des espaces naturels et agricoles vers des espaces artificialisés (en nbr de polygone).....	60
Figure 35 : Détail des évolutions des prairies et cultures 2010 vers l'artificialisation (en nombre de polygone).....	60
Figure 36 : Illustration d'évolution 2010-2019 vers des territoires artificialisés.....	61
Figure 37 : Nomenclature OCSGE (source : note de présentation de décret).....	63
Figure 38 : Nomenclature issue du projet de décret artificialisations.....	64
Figure 39: Exemple des surfaces matériaux minéraux non ressortis OCSGE2.....	66

Liste des abéviation

ADULM	Agence de Développement et d'Urbanisme de Lille Métropole
AMO	Aide à la maîtrise d'ouvrage
CCTP	Cahier des Clauses Technique Particulières
CLC	CORINE Land Cover
CLS	Collecte Localisation Satellite
CLS Lille	Collecte Localisation Satellite : bureau d'étude de solutions spatiales localisé à Lille (ex SIRS)
CQ	Contrôle Qualité
DDT	Direction départementale des territoires
FCQ	Fiche Contrôle Qualité
GE	Grande Echelle
IGN	Institut Géographique National
LMI	Largeur Minimale d'Intérêt
MO	Maitre d'Ouvrage
MOS	Mode d'Occupation du Sol
OCS	Occupation du Sol
OCS2D	Occupation du sol à deux dimensions
OCS GE 2	Occupation du Sol à Grande Echelle (2 dimensions)
OSM	Open Street Map
PIAO	Photo-Interprétation Assistée par Ordinateur
Pnr	Parc naturel régional
PCAET	Plan Climat-Air-Energie Territorial
RPGA	Registre Parcellaire Graphique Anonyme
SCoT	Schéma de Cohérence Territorial
SIG	Système d'Information Géographique
SRADET	Schémas régionaux d'aménagement, de développement durable d'égalité des territoires
UMI	Unité Minimale d'Intérêt

1 Introduction

1.1 Contexte

La région Grand Est, est constituée des anciennes régions Champagne-Ardenne, Lorraine et Alsace. À la suite de ce regroupement, la réalisation d'une occupation des sols (OCS) sur l'ensemble du territoire était un enjeu fort de la nouvelle région, en lien direct avec la maîtrise de la consommation du foncier et la préservation des espaces naturels et agricoles.

L'Alsace a produit depuis plusieurs années une occupation des sols (2000 ; 2008 et 2011/12) sur son territoire à travers le partenariat CIGAL (Coopération pour l'Information Géographique en Alsace). Des productions locales existent mais celles-ci ne permettent pas une observation homogène et comparable sur l'ensemble du territoire de la nouvelle région. La Champagne Ardenne et la Lorraine quant à elles ne disposaient pas d'un tel outil.

Afin de disposer d'une base d'occupation adaptée aux nouvelles directives (SRADDET, stratégie foncière, observatoire régional de la biodiversité, etc.), la nouvelle région devait se munir d'une base solide sur l'ensemble du territoire.

Les besoins de connaissance et d'observation au niveau local ont également été pris en considération (Départements, SCOT, PNR, Agglomérations, DDT, Agences d'urbanisme, etc.).

Le recours à une AMO durant plusieurs mois (janvier 2017 - septembre 2018) a permis à la région :

- D'identifier les besoins en matière d'occupation du sol pour l'aménagement du territoire du Grand Est
- D'établir une nomenclature répondant à ces besoins

Pour acter la démarche, l'État et la Région Grand Est souhaitaient disposer d'une base de données d'Occupation des Sols à grande échelle utilisant dans les grandes lignes les méthodes d'application du socle de production (ossature réseau et bâti) construit et utilisé par l'IGN sur l'ensemble du territoire régional et d'explorer des techniques liées à l'imagerie satellitaire ou à l'exploitation de fichiers fonciers, de manière à répondre au mieux aux besoins et aux enjeux.

Ainsi, l'AMO réalisée avant la phase de production, a défini une nomenclature avec l'ensemble des acteurs du territoire selon 4 niveaux et 50 postes (cette nomenclature a évolué lors de la phase de test et de terrain). Celle-ci mêle à la fois des aspects de couverture et d'usage.

1.2 Objectif

L'objectif du projet est donc de fournir une base de données cartographique d'occupation du sol à grande échelle (OCS GE2) pour deux millésimes (2019 et 2010) sur la Région Grand-Est.

La production de l'OCS GE2 est une première au niveau national. C'est le premier projet d'occupation du sol alliant une UMI aussi fine, une nomenclature riche et un espace aussi vaste : la Région Grand Est (58 000 km²).

Les bases de données générées doivent être fiables et en parfaites cohérences avec les enjeux de connaissance et de gestion de territoire. La précision attendue, la richesse de nomenclature, le multi

date affichaient clairement un objectif ambitieux de générer une base régionale, capable de répondre de l'échelle micro : SCoT, Pnr, PCAET... comme à l'échelle macro tel que le SRADDET.

Les données produites fourniront facilement et objectivement des réponses à la connaissance et au pilotage territorial, tels que le suivi de l'étalement urbain, la connaissance de l'artificialisation des sols, le maintien des zones agricoles, la préservation des espaces naturels ou du cadre de vie C'est pourquoi les notions d'homogénéité et qualité sont primordiales dans cette réalisation.

1.3 Réalisation

La région a souhaité faire confiance à CLS pour produire cette donnée.

CLS Lille, s'est développée durablement au fil des années autour de ses activités maitresses comme le traitement d'images, la cartographie d'occupation du sol, l'analyse de données, le développement SIG ou la formation.

Aujourd'hui, la société s'appuie sur une équipe pluridisciplinaire (géographes agronomes, forestiers, environnementalistes...), exclusivement basés en France.

CLS avait réalisé plusieurs bases de données d'occupation du sol sur le territoire d'étude :

- ⇒ Base de données OCS CIGAL sur l'Alsace
- ⇒ Base OCS (complément CIGAL) sur le Pnr des Vosges du Nord,
- ⇒ Base OCS historique sur le Pnr Ballon des Vosges,
- ⇒ Base OCS sur le Pnr Montagne de Reims,
- ⇒ Base de données CORINE Land Cover (2000, 2006, 2012 et 2018),
- ⇒ Cartographie de l'Urban Atlas 2006 et 2012,
- ⇒ Contrôle agricole par télédétection.

Pour réaliser cette occupation du sol, CLS a pu compter sur une équipe de production compétente et une équipe encadrante efficace permettant la cartographie d'une base de qualité respectant les spécifications de production et les pourcentages de fiabilité pour la thématique.

L'un des principaux enjeux a été de produire une base homogène en un temps très court vu l'ampleur du territoire, à savoir 25 mois.

Dans le cadre de ce projet, il n'y a pas de cotraitance ou de sous-traitance autre que celle de SIRS. L'ensemble de la production est réalisé en France à Villeneuve d'Ascq.

2 Territoire de travail et millésimes représentés

2.1 Territoire d'étude

Le territoire de travail correspond à la région Grand Est pour une surface totale de 57 700 km², à laquelle s'ajoute une zone tampon de 1km autour du territoire, soit une superficie d'environ 58 000 km².

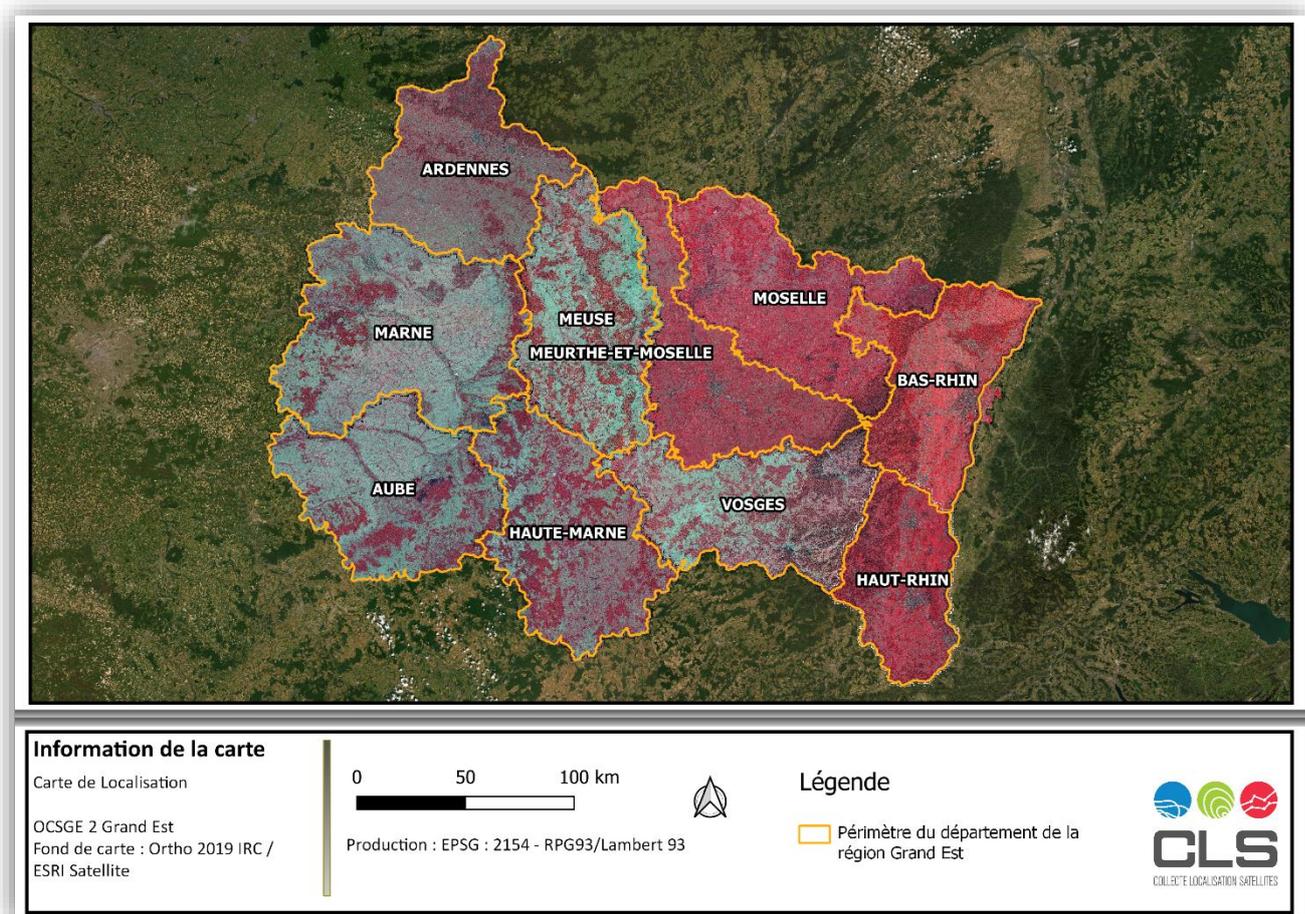


Figure 1 : Départements de la région Grand Est

La région est composée de 10 départements dont les territoires sont à dominance rurale avec toutefois une forte diversité de paysage

2.1.1 L'Aube (Département 10)

Le département s'étale sur une superficie d'environ 6150 km².

Situé au sud-ouest de la région Grand Est, ce territoire se dessine autour de grandes cultures dans sa partie Nord et apparaît selon un profil paysager plus diversifié au sud entre vignobles et zones boisées.

Du nord au sud, Les méandres de la Seine viennent traverser ce territoire en son centre comme pour vouloir le subdiviser en oblique en deux parties égales. L'Aube, plus au nord est en est son affluent.

Troyes est la préfecture de l'Aube et concentre ainsi son principal noyau urbain

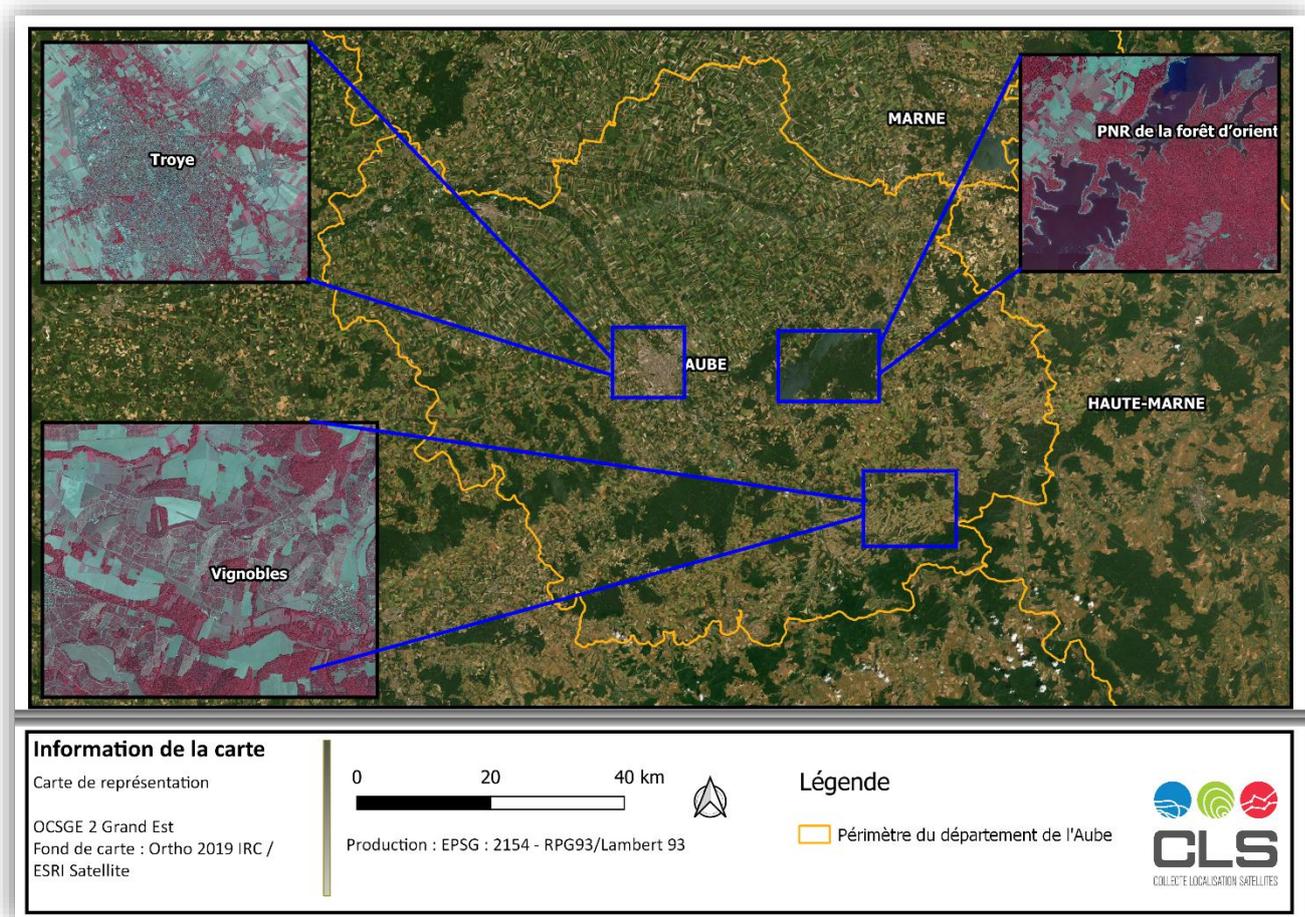


Figure 2: Localisation et description du département de l'Aube

Le parc naturel régional de la forêt d'orient, très reconnaissable à ses imposants plans d'eau artificiels, s'impose en son centre est.

2.1.2 Les Ardennes (Département 08)

Frontalier avec la Belgique, le département des Ardennes s'étale sur une surface de 5229 km².

Il se situe au Nord-Ouest de la région Grand Est. Sa préfecture est Charleville-Mézières qui concentre, avec Sedan, ses principaux centres urbanisés.

La Meuse traverse le Parc Naturel Régional des Ardennes, boisé et montagneux sur sa pointe Nord. Au centre, le profil paysager s'articule entre bandes boisées, cultures, prairies et hameaux éparés.

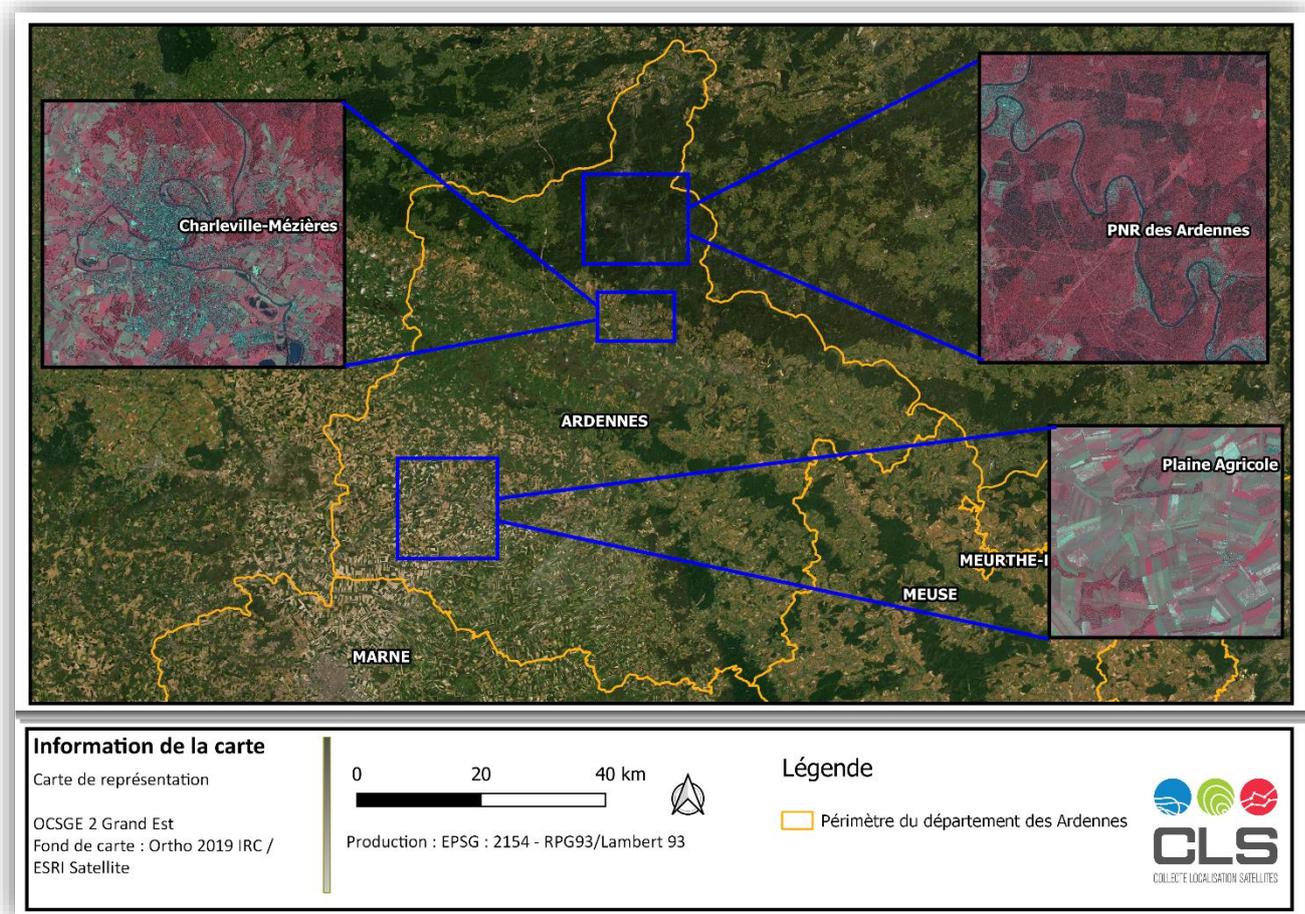


Figure 3 : Localisation et description du département des Ardennes

La zone sud, plus ouverte et plus agricole, est parsemée par des clusters urbains et se constitue de terroirs fortement individualisés.

2.1.3 La Marne (Département 51)

Coincée entre les Ardennes au Nord et l'Aube au sud, la Marne est un département qui se situe au centre ouest de la région Grand Est. Il se déploie sur une superficie d'environ 8160 km².

Le département 51 doit son nom au cours d'eau La Marne qui le traverse en son milieu, du centre ouest au sud-est. Au centre de cette zone se localise sa préfecture, Châlons en Champagne. Au nord-ouest, Reims s'impose comme plus grand centre urbain de ce territoire. Enfin, apparaît au sud-est, le plus grand lac artificiel de France Métropolitaine, créé dans le but de gérer le débit de la Seine en réponse aux

importantes crues de 1910 et 1924 : Le célèbre lac du Der Chantecoq qui s'étale sur une superficie de 48km².

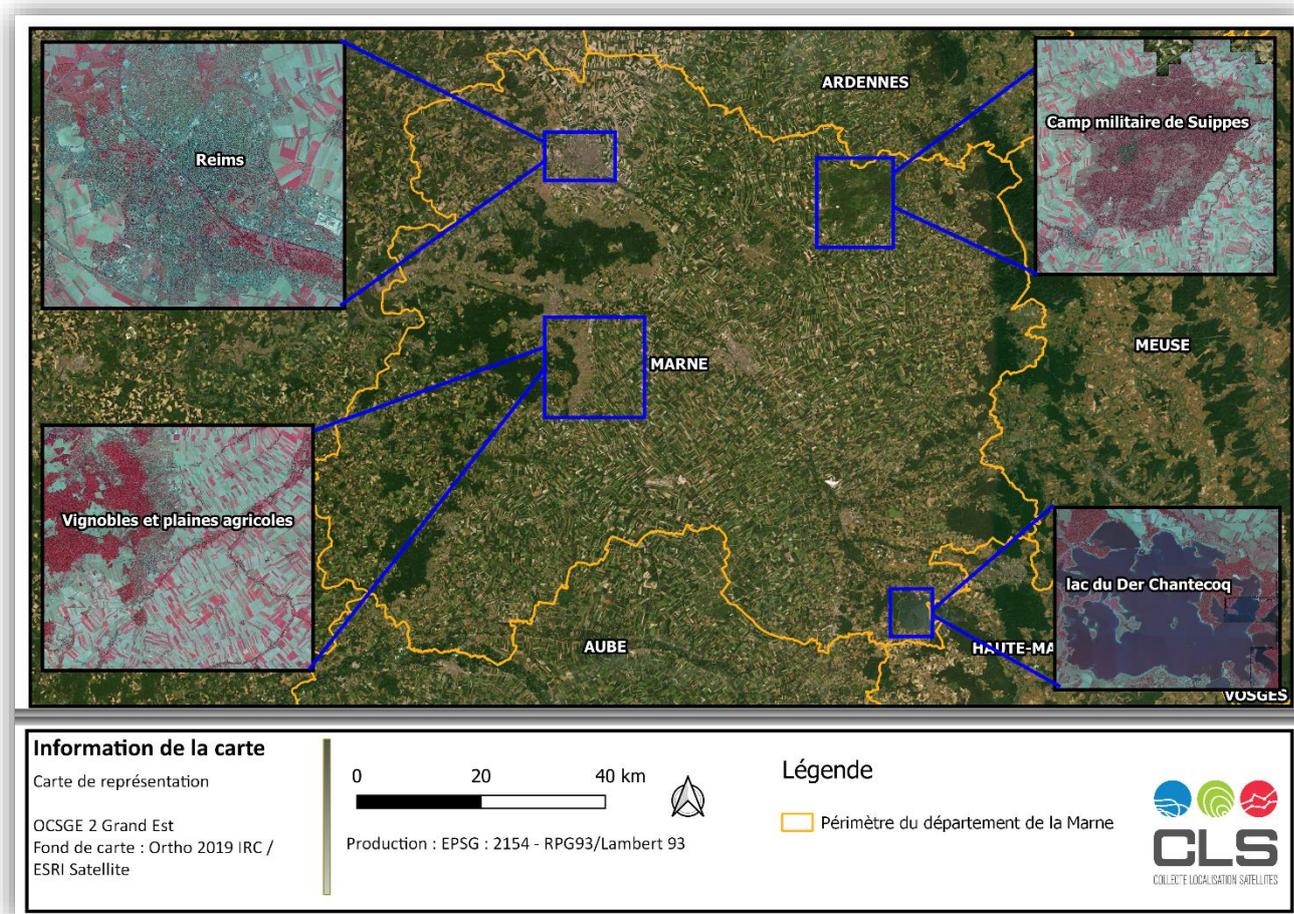


Figure 4 : Localisation et description du département de la Marne

Selon un angle plus générique, le département de la Marne comprend une grande surface de plaines agricoles. La majeure partie boisée se localise sur la partie ouest du territoire.

2.1.4 La Haute Marne (Département 52)

Le département de la Haute Marne se situe au centre sud de la région Grand Est. Il s'étale sur une surface totale de 6211 km².

Les deux principaux centres urbains sont, Saint Dizier, ville la plus peuplée du département à l'extrême nord et Chaumont au centre, sa préfecture. Vallonnée côté Est, la Haute Marne atteint au cœur de son plateau de Langres son point culminant avec le Haut du Baissey à 523 m.

Territoire forestier et agricole, les espaces ouverts n'échappent pas à l'implantation éparpées de zones bâties relativement compactes. Quelques villages en marge de cette tendance apparaissent plus étalés.

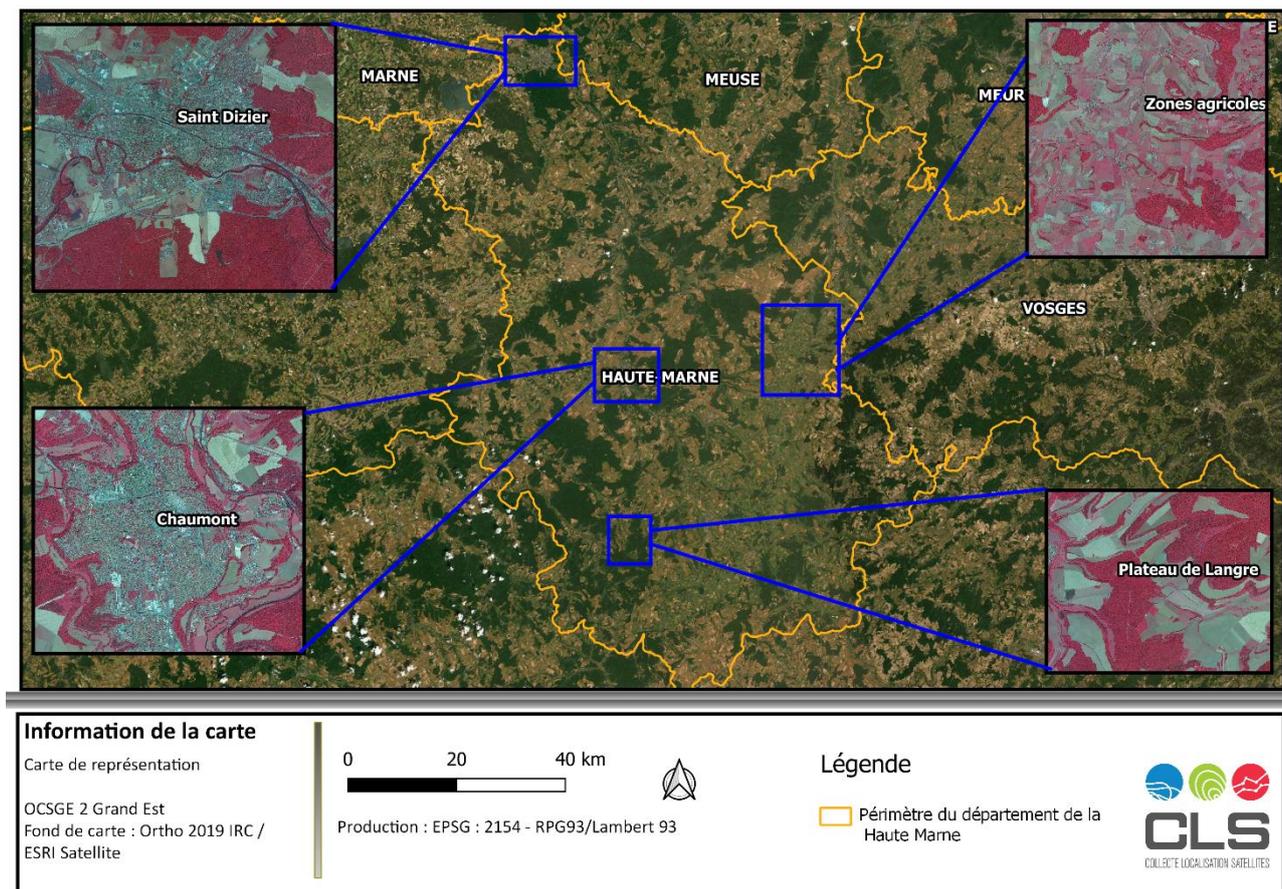


Figure 5: Localisation et description du département de la Haute Marne

La zone reste plus boisée sur une grande moitié nord et l'espace agricole comprend sur cette même partie, une majorité de cultures pluri annuelles. Le sud Est est quant à lui plus prairial.

2.1.5 La Meurthe et Moselle (Département 54)

Le département se situe au centre nord de la région Grand Est et couvre une surface totale de 5246 km².

Frontalier avec le Luxembourg et la Belgique, il se situe au cœur de la Lorraine. Nancy en est sa préfecture. D'un point de vue géographique, le département 54 est composé à 32% de forêts et compte deux cours d'eau principaux qui constituent son nom : La Meurthe et la Moselle. Au sud-est, son relief naissant vient augurer le massif des Vosges.

Cette zone présente un profil urbain concentré autour de Nancy et sa couronne et un aspect rural plutôt classique avec une alternance binaire prairies/cultures.

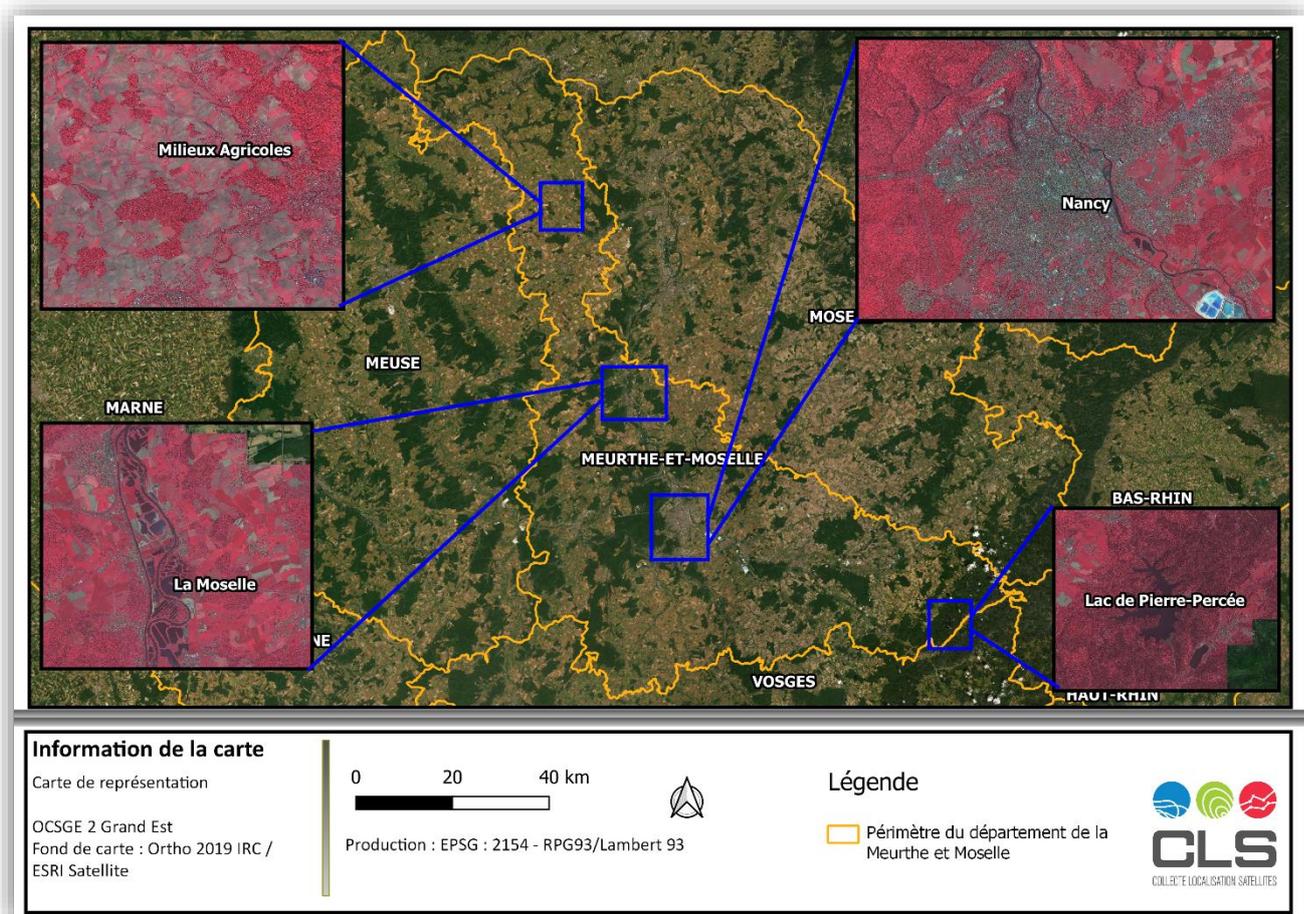


Figure 6: Localisation et description du département de la Meurthe et Moselle

2.1.6 La Meuse (Département 55)

Le département couvre une superficie de 6200 km² et se situe au centre de la région Grand Est.

Ce territoire appartient à la région historique et culturelle de Lorraine. La Meuse, particulièrement affectée lors des combats de la première guerre mondiale, comprend en son centre nord la ville de Verdun, zone urbanisée la plus peuplée du territoire. Bar-Le-Duc au sud-ouest en est sa préfecture.

D'un profil paysager éclectique, la Meuse s'articule entre plaines agricoles ponctuées çà et là de hameaux et autres petits villages, et langues montagneuses. Sur l'ensemble du territoire, de nombreuses zones boisées viennent s'incrémenter.

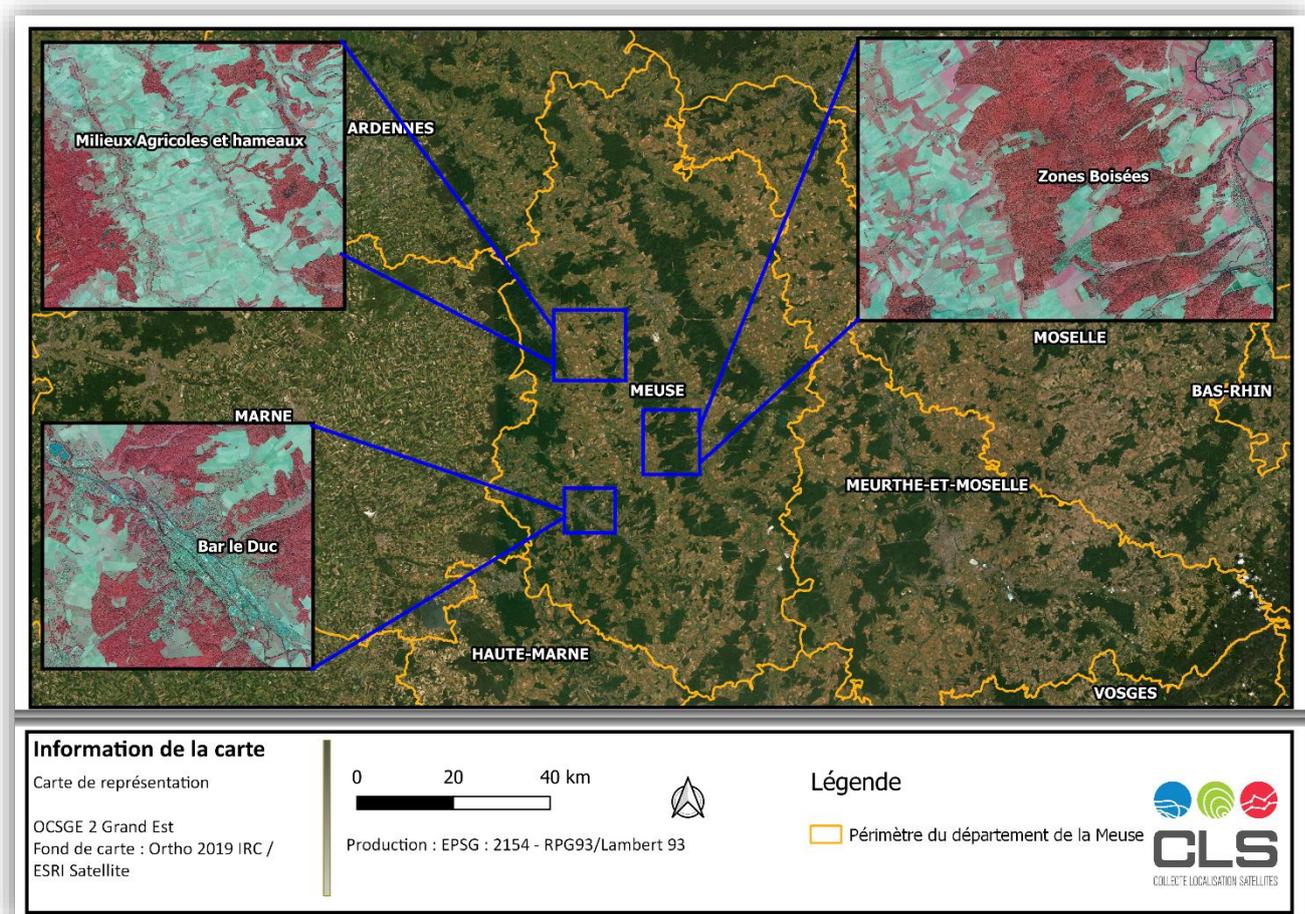


Figure 7: Localisation et description du département de la Meuse

2.1.7 La Moselle (Département 57)

Le département de la Moselle, frontalier avec l'Allemagne, couvre un territoire de 6216 km² et se situe au Nord de la région Grand-Est entre le Parc Naturel Régional de Lorraine et celui des Vosges.

Situé sur le bassin versant du Rhin, le département 57 s'articule autour des vallées de la Moselle et de la Sarre. Majoritairement rurale, cette zone présente un caractère montagnoux et boisé en ses extrémités à l'est et s'avère plus citadine à l'ouest avec la ville de Metz et l'étalement urbain le long de la départementale 953.

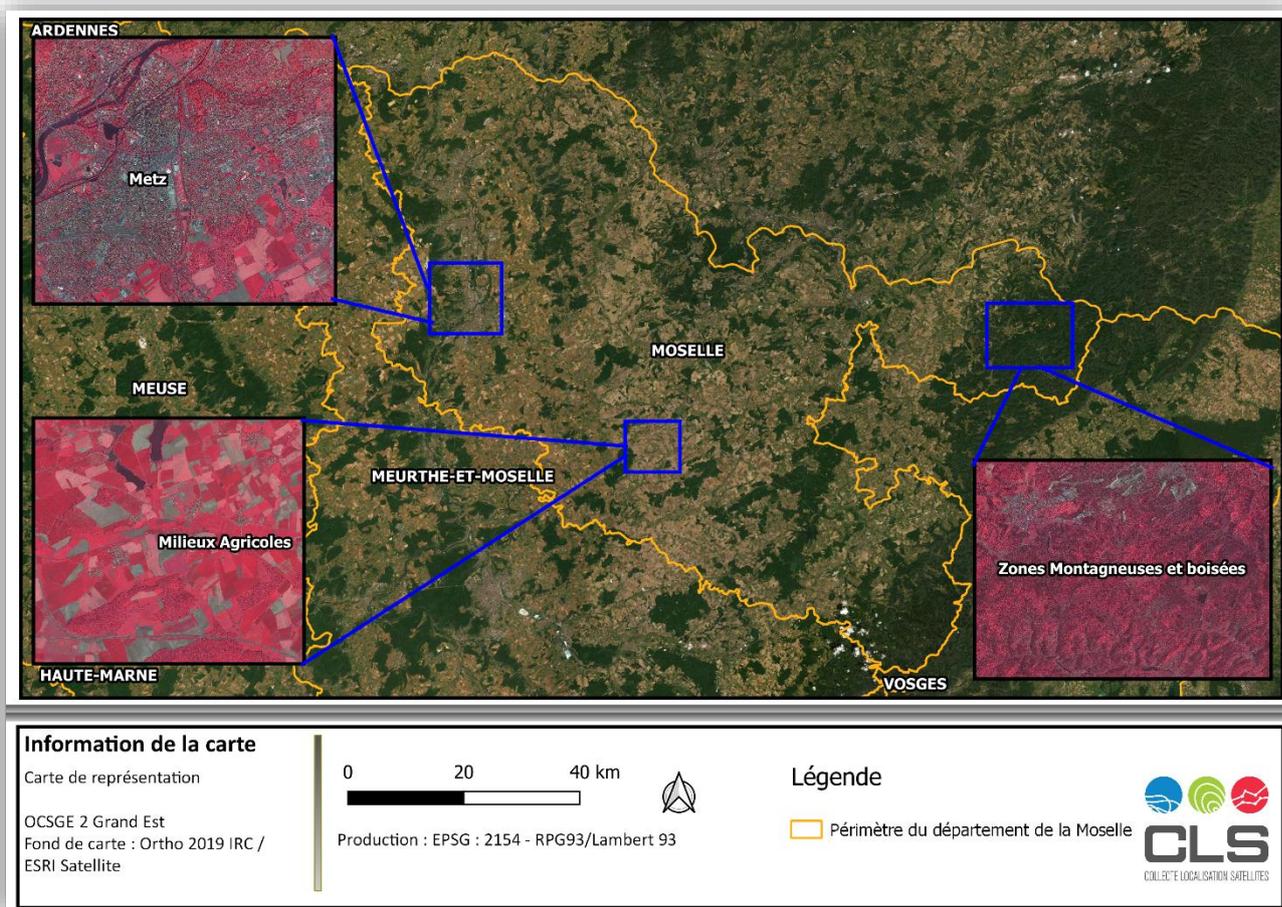


Figure 8 : Localisation et description du département de la Moselle

2.1.8 Le Bas Rhin (Département 67)

La surface du département 67 est de 4964 km².

Le paysage est diversifié avec un territoire boisé, son éclectisme urbain représentatif (Ville de Strasbourg) et sa ruralité agricole et variée sur l'ensemble de la zone. Les paysages du Bas Rhin se découpent en grands ensembles biogéographiques comme :

- La plaine d'Alsace et Sélestat
- Les Crêtes des Vosges au Sud-Ouest
- Les Vignes au Sud du territoire

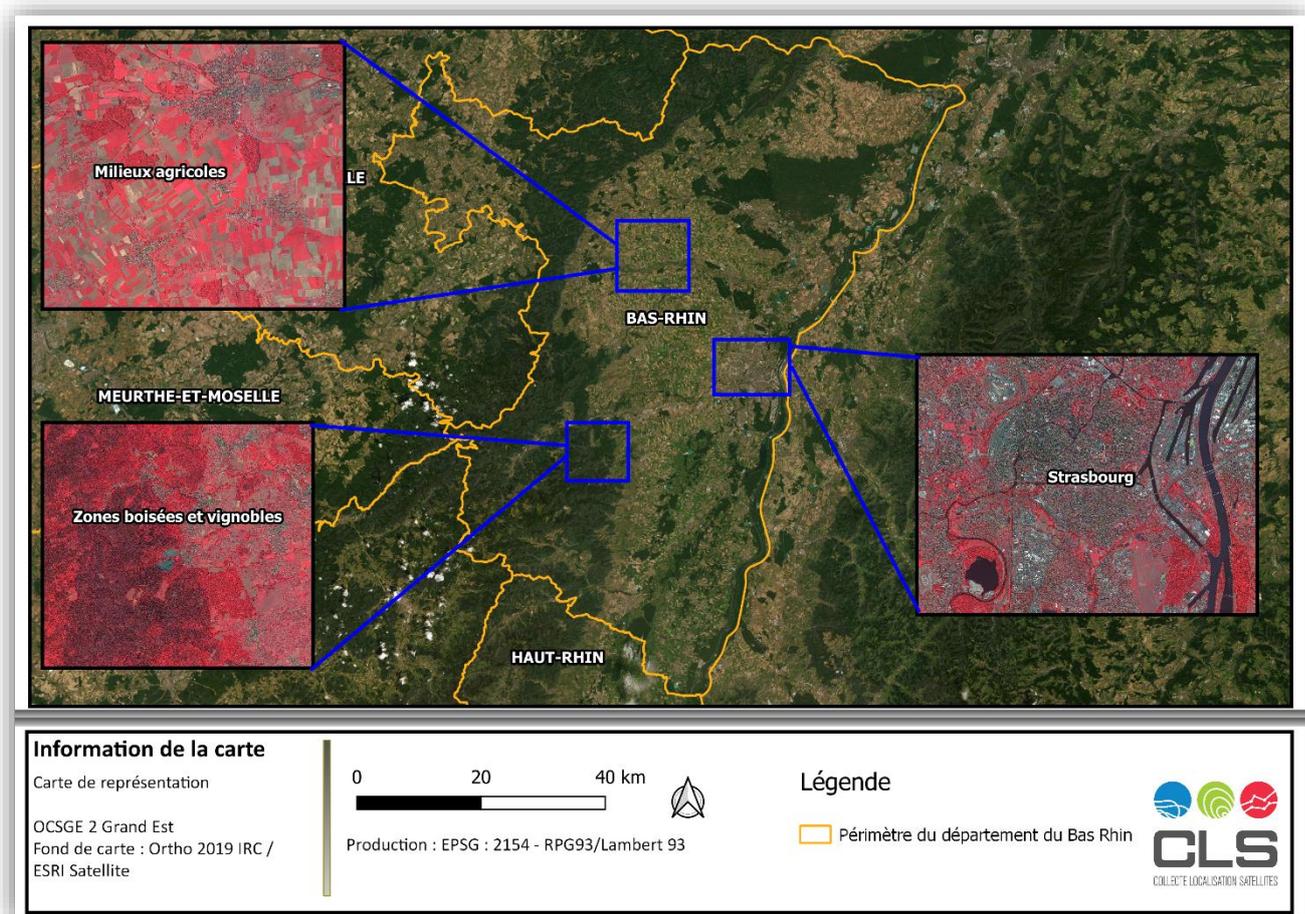


Figure 9 : Localisation et description du département du Bas Rhin

2.1.9 Le Haut Rhin (Département 68)

Le département du Haut-Rhin se situe sur la partie méridionale de l'Alsace et occupe une superficie de 3525 km².

Au centre, ce département est dominé d'un point de vue économique et démographique par Colmar, sa préfecture et par Mulhouse. Ces deux villes concentrent la densité urbaine de l'ensemble de ce territoire.

Le profil urbanisé présente d'ailleurs des aspects diversifiés entre étalement en fond de vallée et dispersion en openfield. D'un point de vue paysager, le fleuve du Rhin longe la limite Est du département. Une vaste plaine centrale s'articule entre le parc naturel régional des Vosges au nord-ouest et la frontière Suisse au sud. Le Grand Ballon, qui s'élève à 1424m d'altitude, constitue le point culminant du Haut Rhin.

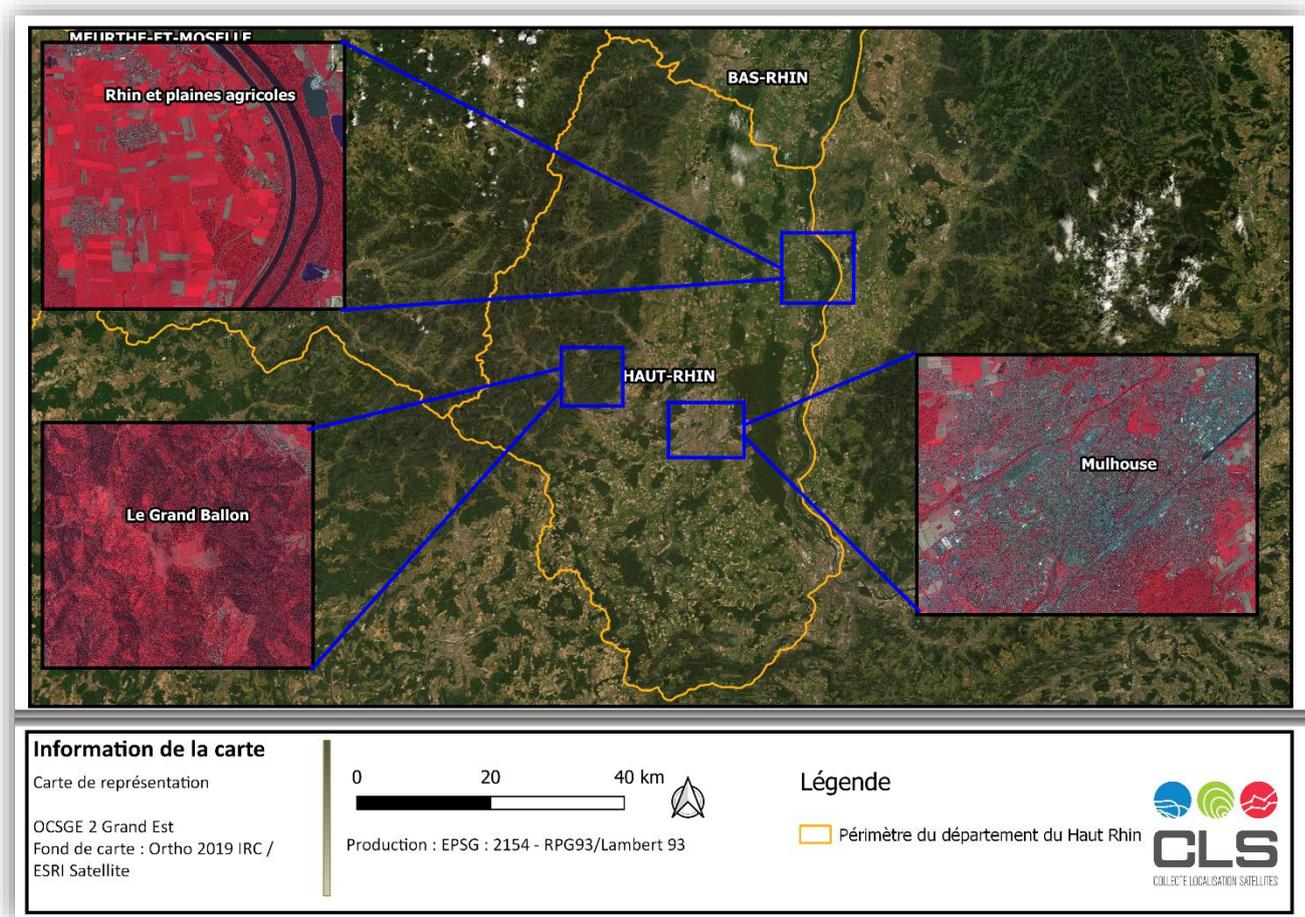


Figure 10 : Localisation et description du département du Haut Rhin

2.1.10 Les Vosges (Département 88)

Le département des Vosges couvre un territoire de 5953 km² et se situe au cœur de la région Grand Est.

Montagneux par le parc naturel des ballons des Vosges et boisé à l'Est, le département 88 se révèle agricole et rural à dominance prairial dans sa partie ouest. Le centre du territoire affiche un caractère plus urbain avec les villes d'Epinal et de Gérardmer.

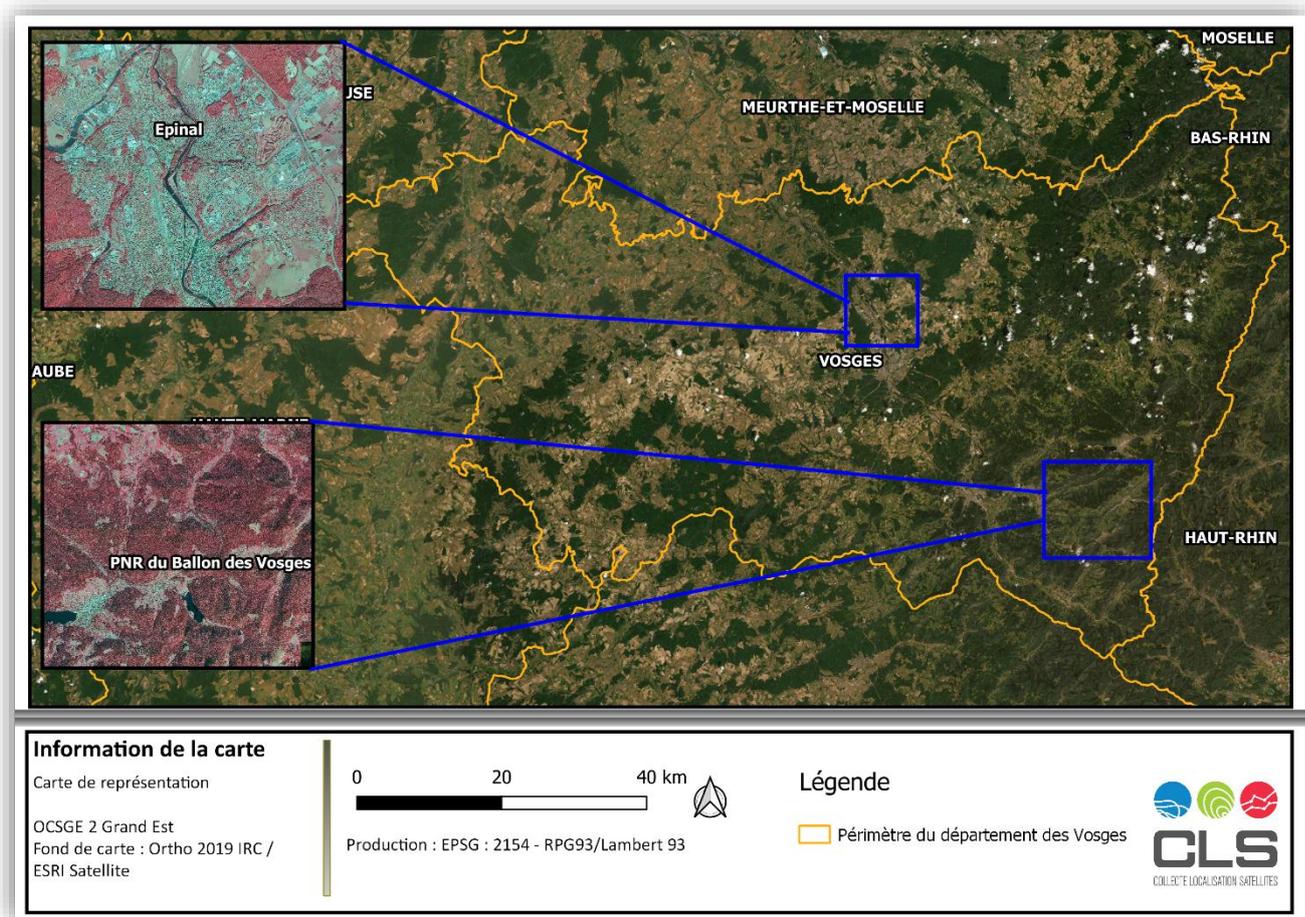


Figure 11 : Localisation et description du département des Vosges

2.2 Données disponibles

2.2.1 Données de référence

Les orthophotographies millésimées sont les référentielles de production.

Pour le millésime 2019, l'occupation du sol a été réalisée à partir d'orthophotographie IRC et RVB. Le millésime 2010 a été quant à lui réalisé à partir d'orthophotographies RVB seulement. Pour couvrir toute la région, plusieurs millésimes d'images ont été utilisées

Département	Données images de référence	Description
08	Millésime 2019 : Orthophotographie IRC et RVB 2019 Millésime 2010 : Orthophotographie RVB 2010	Orthophotographies aériennes Résolution : 2019 = 20 cm, 2010 = 50 cm
10	Millésime 2019 : Orthophotographie IRC et RVB 2019 Millésime 2010 : Orthophotographie RVB 2009	Orthophotographies aériennes Résolution : 2019 = 20 cm, 2009 = 50 cm
51	Millésime 2019 : Orthophotographie IRC et RVB 2019 Millésime 2010 : Orthophotographie RVB 2008	Orthophotographies aériennes Résolution : 2019 = 20 cm, 2008 = 50 cm

52	Millésime 2019 : Orthophotographie IRC et RVB 2019 Millésime 2010 : Orthophotographie RVB 2010	Orthophotographies aériennes Résolution : 2019 = 20 cm, 2010 = 50 cm
54	Millésime 2019 : Orthophotographie IRC et RVB 2019 Millésime 2010 : Orthophotographie RVB 2009	Orthophotographies aériennes Résolution : 2019 = 20 cm, 2009 = 30 cm
55	Millésime 2019 : Orthophotographie IRC et RVB 2019 Millésime 2010 : Orthophotographie RVB 2007	Orthophotographies aériennes Résolution : 2019 = 20 cm, 2007 = 50 cm
57	Millésime 2019 : Orthophotographie IRC et RVB 2019 Millésime 2010 : Orthophotographie RVB 2009	Orthophotographies aériennes Résolution : 2019 = 20 cm, 2009 = 30 cm
67	Millésime 2019 : Orthophotographie IRC et RVB 2019 Millésime 2010 : Orthophotographie RVB 2007	Orthophotographies aériennes Résolution : 2019 = 20 cm, 2007 = 50 cm
68	Millésime 2019 : Orthophotographie IRC et RVB 2018 Millésime 2010 : Orthophotographie RVB 2007	Orthophotographies aériennes Résolution : 2018 = 20 cm, 2007 = 30 cm
88	Millésime 2019 : Orthophotographie IRC et RVB 2019 Millésime 2010 : Orthophotographie RVB 2010	Orthophotographies aériennes Résolution : 2019 = 20 cm, 2010 = 50 cm

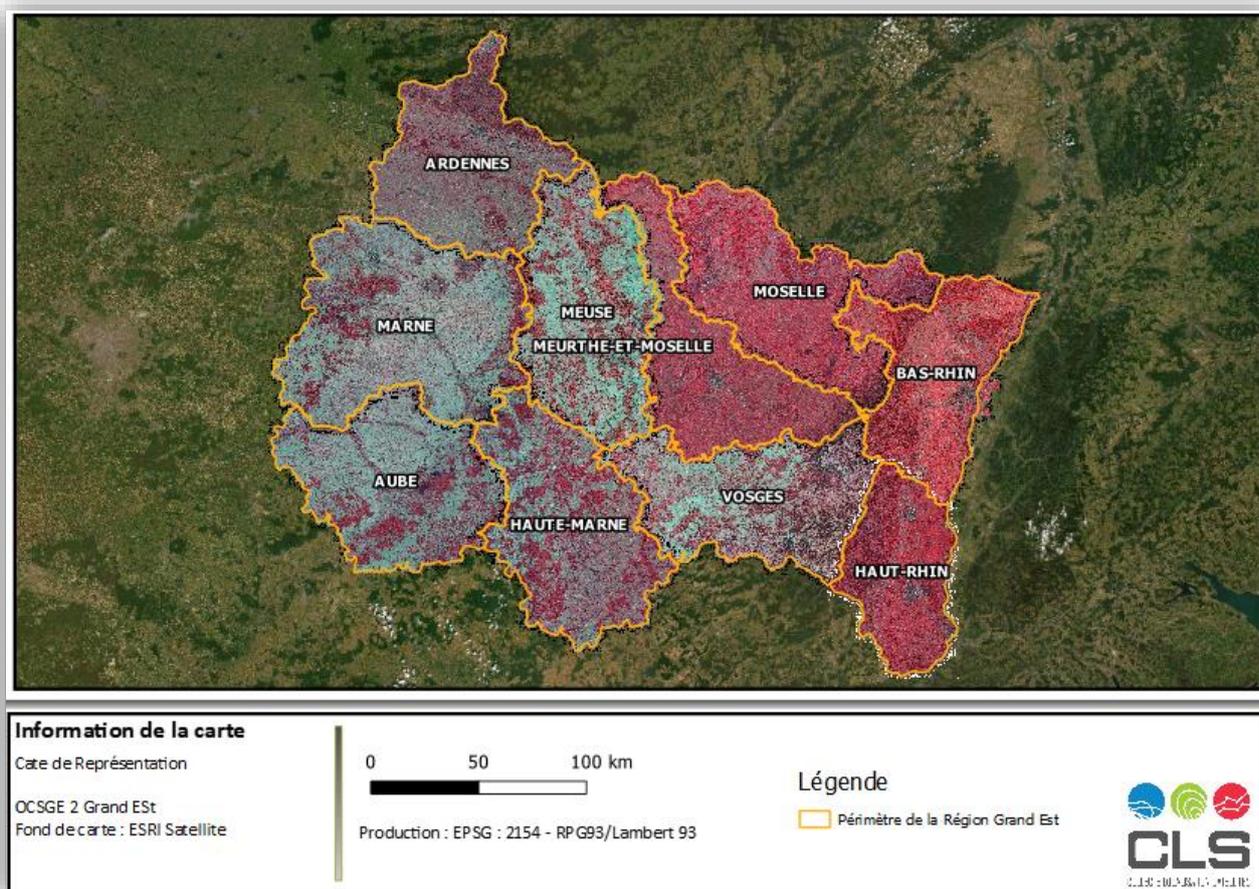


Figure 12 : Ex : Couverture Images IRC 2019

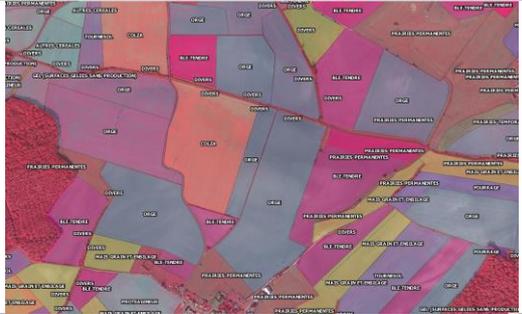
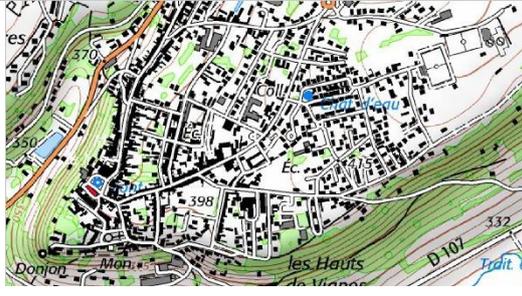
Le pas de temps pour le millésime 2019 est de n-1 à n (2018 pour le Haut Rhin). Pour 2010 l'écart est plus important entre n-3 (pour 3 départements), n-2 (1 département) et n-1 (3 départements).

2.2.2 Données annexes

Un certain nombre de données complémentaires, au format vecteur ou raster, ont servi d'aide à la décision en cas de doute lors de la photo-interprétation pour des postes où la seule la lecture d'image ne peut suffire.

Ces données, dites exogènes, permettent une aide à la décision supplémentaire dans l'attribution du code de la nomenclature par le photo-interprète.

Voici la liste des principales données utilisées lors de mise à jour de l'occupation du sol 2019.

<p>Le RPGA est une donnée clé dans la cartographie des milieux agricoles et plus particulièrement dans la différenciation entre les prairies et les cultures. Notons que tous les espaces agricoles ne sont pas présents et il s'agit d'une donnée déclarative.</p> <p>Le millésime 2019 et 2010 est mis à disposition. (Ex : Dpt 54)</p>	
<p>Les bâtis ou emprises de la BD-topo® ont permis de vérifier la présence des mairies, bâtiments religieux, établissements scolaires, emprises hospitalières, campings, villages vacances, cimetières lors de la création du millésime 2019.</p> <p>Cette donnée est exploitée lors de la production pour localiser une partie des mutations de bâtis et de routes. (Ex : Nogent, dpt 52)</p>	
<p>Le SCAN EXPRESS ainsi que Le SCAN25® ont été consultés lors de la phase de création du millésime 2019 et lors de la phase de mise à jour.</p> <p>Des zones activités ou d'autres emprises comme les emprises scolaires, les services de santé, les carrières, des zones humides sont représentés sur cette donnée. (Ex : Nogent, dpt 52)</p>	
<p>Google Earth et l'outil StreetView ont été utilisés pour des levées de doute.</p>	

3 Production de la base régionale d'occupation du sol

3.1 Spécifications techniques

3.1.1 Nomenclature

La nomenclature utilisée a été transmise par la maîtrise d'ouvrage. Elle a été amendée après la production de zones test et un déplacement sur le terrain de l'équipe encadrante du projet (responsable de projet, responsable de production et responsable qualité) et du contrôle externe qualité.

3.1.1.1 Spécificité de la nomenclature

La nomenclature proposée en début de projet était homogène, précise mais technique. Elle était représentée par 50 postes. Les postes couvraient en très grande partie toutes les thématiques urbaines, agricoles et naturelles de la région Grand Est.

La particularité de cette nomenclature est qu'elle a été construite dans une logique « nationale » avec des spécifications se rapprochant de très près aux recommandations CNIG. Elle s'est dotée d'un 5ième niveau de nomenclature incluant des critères de couvertures comme :

- Imperméable bâti

- Imperméable non bâti
- Perméable.

Le choix d'intégrer un niveau 5 conforte la donnée dans son utilisation pour la détection de zones artificialisées.

Pour mieux s'approprier cette nomenclature, l'amender et la valider avant l'entrée en production, une phase de zone test et de terrain ont été réalisées. Ces phases ont été grandement bénéfiques car elles ont permis de reprendre certaines règles de production et de rajouter des postes améliorer la lecture et la cartographies des paysages. La nomenclature finale est définie par 53 postes.

3.1.1.2 Validité par les zones test

Les zones test ont été définies par le COPIL. Elles étaient représentées par 5 surfaces de 50km². Au total, 250 km² ont été produits pour cette phase test. 3 départements sont représentés : Les Vosges (88), La Meuse (55) et le Bas Rhin (67).

Dans un souci de qualité, ces zones avaient été traitées en production croisée création et évolution. L'analyse et la saisie n'avaient alors pas soulevé de difficultés bloquantes. Mais l'équipe encadrante avaient émis des choix thématiques pour améliorer et adapter plus précisément la nomenclature à la région Grand Est :

- Evaluation des densités urbaines
- Notion de mitoyenneté
- Précisions thématiques dans les hameaux
- Codification des évolutions habitats-ruines
-

Les questions relevés lors de la production des zones test ont amené la phase terrain.

3.1.1.3 Validité terrain

Une phase de terrain a été programmée en novembre 2019 pour valider et conforter la nomenclature. Cette phase a permis de relever les remarques émises par le producteur et le contrôleur et de modifier la nomenclature pour faciliter la lecture du paysage et garantir à la région une meilleure compréhension de son territoire. La région Grand Est, Le contrôle qualité Externe et CLS ont participé au terrain.

Cette phase a été réalisée sur 3 jours balayant ainsi toutes les zones test et les milieux paysagés représentatif du Grand Est :

- Urbains : Zone test de Strasbourg
- Naturels : Zones test des Vosges (la Bresse et Chapelle aux bois
- Rurales et agricoles : Zone test de Lavoye et Ligny-en-Barrois

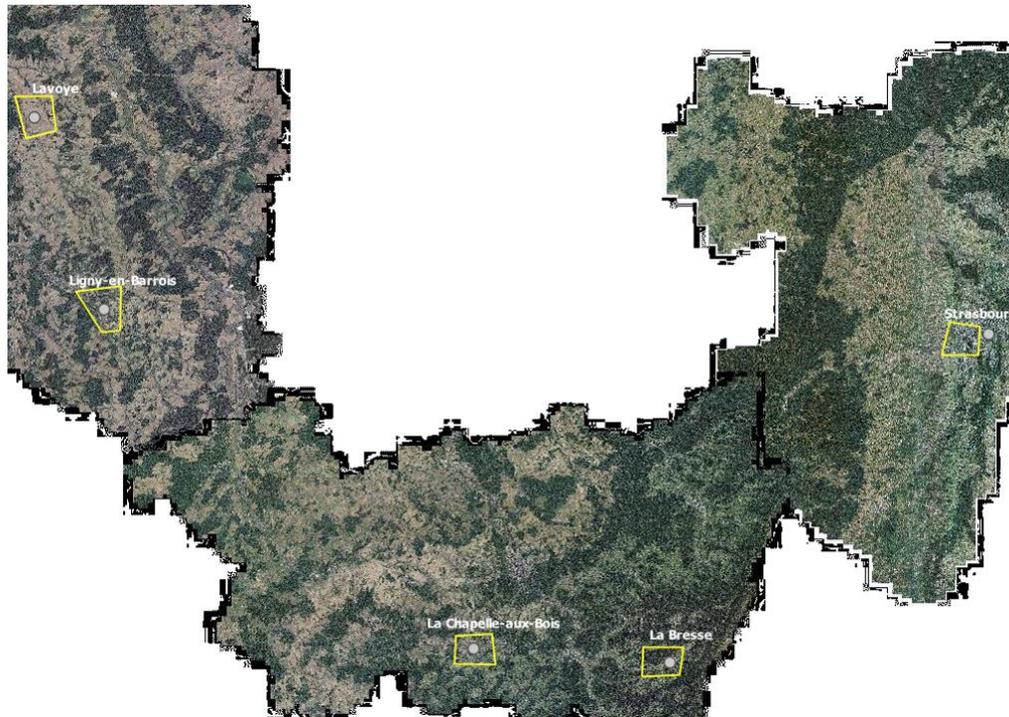


Figure 13 : Zones test

3.1.1.4 Validité Cotech

Les zones test produites et le terrain réalisé ont permis de recadrer avec le COTECH les postes de nomenclatures difficiles et l'ajout de postes comme par exemple l'entrée d'une densité pour le bâti continu (moyennement et faiblement dense).

Les allers-retours avec le COTECH ont été validés et une formation par le contrôleur a été effectuée dans les locaux de CLS pour confirmer la nomenclature et commencer la production.

3.1.1.5 Nomenclature finale

code_niv1	typo_niv1	code_niv2	typo_niv2	code_niv3	typo_niv3	code_niv4	typo_niv4	UMC	LMC	Code_niv5	UMC_niv5
1	Territoires artificialisés	11	Habitat	111	Bâti continu	1111	Bâti continu dense	500	10 m	11111 ou 11112 ou 11113	50 ou 250 ou 250
				111		1112	Bâti continu aéré	500	10 m	11121 ou 11122 ou 11123	50 ou 250 ou 250
				112		1121	Bâti collectif	500	10 m	11211 ou 11212 ou 11213	50 ou 250 ou 250
				112	Bâti discontinu	1122	Bâti mixte	500	10 m	11221 ou 11222 ou 11223	50 ou 250 ou 250
				112		1123	Bâti individuel dense	500	10 m	11231 ou 11232 ou 11233	50 ou 250 ou 250
				112		1124	Bâti individuel lâche	500	10 m	11241 ou 11242 ou 11243	50 ou 250 ou 250
				113	Bâti isolé	1130	Bâti isolé en zone agricole ou naturelle	500	10 m	11301 ou 11302 ou 11303	50 ou 250 ou 250
		114	Espaces libres en milieu urbain	1140	Espaces libres en milieu urbain	500	10 m	11401 ou 11402 ou 11403	50 ou 250 ou 250		
		12	Equipements et infrastructures collectives	121	Equipements collectifs	1211	Emprises scolaires et universitaires	500	10 m	12111 ou 12112 ou 12113	50 ou 250 ou 250
				121		1212	Emprises hospitalières	500	10 m	12121 ou 12122 ou 12123	50 ou 250 ou 250
				121		1213	Equipements sportifs et de loisirs ; campings	500	10 m	12131 ou 12132 ou 12133	50 ou 250 ou 250
				121		1214	Cimetières	500	10 m	12141 ou 12142 ou 12143	50 ou 250 ou 250
				121		1215	Autres équipements collectifs	500	10 m	12151 ou 12152 ou 12153	50 ou 250 ou 250
		122	Équipements eau, énergies, T.I.C. et déchets	1220	Équipements eau, énergies, T.I.C. et déchets	500	10 m	12201 ou 12202 ou 12203	50 ou 250 ou 250		
		13	Activités économiques	131	Emprises d'activités	1311	Emprises d'activités à dominante industrielle	1000	10 m	13111 ou 13112 ou 13113	50 ou 250 ou 250
				131		1312	Emprises d'activités à dominante commerciale	1000	10 m	13121 ou 13122 ou 13123	50 ou 250 ou 250
				131		1313	Emprises d'activités à dominante mixte ou tertiaire	1000	10 m	13131 ou 13132 ou 13133	50 ou 250 ou 250
131	1314			Anciennes emprises d'activité		1000	10 m	13141 ou 13142 ou 13143	50 ou 250 ou 250		
132	Emprises militaires			1320		Emprises militaires	1000	10 m	13201 ou 13202 ou 13203	50 ou 250 ou 250	
133	Exploitations agricoles	1330	Exploitations agricoles	1000	10 m	13301 ou 13302 ou 13303	50 ou 250 ou 250				
14	Infrastructures et superstructures des réseaux de transport	134	Zones d'extraction	1340	Zones d'extraction	1000	10 m	13401 ou 13402 ou 13403	50 ou 250 ou 250		
		141	Réseaux routiers, ferroviaires et espaces associés	1411	Emprise réseau ferré	500	10 m	14111 ou 14112 ou 14113	50 ou 250 ou 250		
		141		1412	Emprise réseau routier	500	5 m	14121 ou 14122 ou 14123	50 ou 250 ou 250		
		141		1413	Espaces associés aux réseaux routiers et ferrés	500	5 m	14131 ou 14132 ou 14133	50 ou 250 ou 250		
		142	Emprises aéroportuaires	1420	Emprises aéroportuaires	1000	10 m	14201 ou 14202 ou 14203	50 ou 250 ou 250		
		143	Emprises portuaires	1430	Emprises portuaires	1000	10 m	14301 ou 14302 ou 14303	50 ou 250 ou 250		
		15	Espaces verts urbains	151	Espaces verts urbains	300	10 m	15101 ou 15102 ou 15103	50 ou 250 ou 250		
16	Espaces en mutation	161	Espaces en transition	500	10 m	16101 ou 16102 ou 16103	50 ou 250 ou 250				
17	Espaces ouverts urbains	171	Places	1710	Places	500	10	17101 ou 17102 ou 17103	50 ou 250 ou 250		

code_niv1	typo_niv1	code_niv2	typo_niv2	code_niv3	typo_niv3	code_niv4	typo_niv4	UMC	LMC
2	Territoires agricoles	21	Terres arables	211	Cultures annuelles et pluri-annuelles	2110	Cultures annuelles et pluri-annuelles	1000	10 m
				212	Cultures spécifiques	2120	Cultures spécifiques	500	10 m
		22	Cultures permanentes	221	Vignes	2210	Vignes	1000	10 m
				222	Arboriculture	2221	Vergers traditionnels	500	10 m
				222		2222	Vergers intensifs	500	10 m
				222		2223	Pépinières	1000	10 m
		23	Autres zones agricoles	231	Prairies, friches et délaissés agricoles	2310	Prairies, friches et délaissés agricoles	1000	10 m
				232	Bosquets et haies	2320	Bosquets et haies	1000	10 m

code_niv1	typo_niv1	code_niv2	typo_niv2	code_niv3	typo_niv3	code_niv4	typo_niv4	UMC	LMC
3	Espaces forestiers et semi-naturels	31	Forêts	311	Forêts de feuillus	3110	Forêts de feuillus	1000	10 m
				312	Forêts de conifères	3120	Forêts de conifères	1000	10 m
				313	Forêts mixtes	3130	Forêts mixtes	1000	10 m
				314	Coupes à blanc et jeunes plantations	3140	Coupes à blanc et jeunes plantations	1000	10 m
				315	Peupleraies et sapinières	3150	Peupleraies et sapinières	1000	10 m
		32	Formations naturelles herbacées ou arbustives	321	Pelouses et pâturages de montagne	3210	Pelouses et pâturages de montagne	1000	10 m
				322	Formations pré-forestières	3220	Formations pré-forestières	1000	10 m
				323	Surfaces enherbées semi-naturelles	3230	Surfaces enherbées semi-naturelles	1000	10 m
		33	Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	331	Plages et sables	3310	Plages et sables	1000	10 m
				332	Roches nues	3320	Roches nues	1000	10 m
334	Zones de sinistre (incendie, tempête)	3340	Zones de sinistre (incendie, tempête)	1000	10 m				

code_niv1	typo_niv1	code_niv2	typo_niv2	code_niv3	typo_niv3	code_niv4	typo_niv4	UMC	LMC
4	Zones humides	41	Milieux humides	411	Ripisylves et rivulaires	4110	Ripisylves et rivulaires	500	10 m
				412	Autres milieux humides	4120	Autres milieux humides	500	10 m

code_niv1	typo_niv1	code_niv2	typo_niv2	code_niv3	typo_niv3	code_niv4	typo_niv4	UMC	LMC
5	Surfaces en eau	51	Surfaces en eau	511	Cours et voies d'eau	5110	Cours d'eau et canaux	500	7m
				512	Plans d'eau	5120	Plans d'eau	500	10 m
				513	Bassins artificiels	5130	Bassins artificiels	500	10 m

3.1.2 Fiches de nomenclature

La clé d'interprétation est un référentiel qui propose une documentation complète des postes de nomenclature de l'occupation du sol à grande échelle. Lors de la production de la couche d'occupation du sol, la clé d'interprétation est un référentiel sur lequel le photo-interprète va s'appuyer en cas de doutes.

Cette clé d'interprétation a été fourni par le contrôle qualité externe TTi (Cf. figure 13)

132 – Emprises militaires		
Code niv4 : 1320	Libellé : Emprises militaires	
UMC : 1000 m ²	LMC : >= 10 m	Fiabilité attendue : 90 %
Classes mères :	1 – TERRITOIRES ARTIFICIALISÉS 13 – Activités économiques	
EXEMPLE		
		
Image aérienne RVB 2018 – 0,2 m Échelle : 1/3000	Image aérienne IRC 2018 – 0,2 m Échelle : 1/3000	Image aérienne 2010 - 0,5 m Échelle : 1/3000
Localisation :	1061623 E 6893003 N m	Projection : RGF93 Lambert 93
DÉFINITION		
Contexte :	Espaces occupés par des activités militaires n'accueillant pas du public.	
Contenu :	Bâtiments (forts, casernes) et terrains associés, relevant du Ministère de la Défense, y compris les bases aériennes. Les équipements sportifs militaires associés sont également inclus dans ce poste.	
Exclusion :	Aucune, dès que la zone est interdite au public.	
Seuils :	Les anciens forts sont aussi inclus dans ce poste.	
Aide PIAO :	Visuelle	On peut voir généralement : - Matériel militaire - Avions de chasse - Bunker à avions - Piste de vol - Terrain de sport ou d'entraînement. - Caserne
	Voisinage	
	Confusion	Autre équipement collectif.
	Données exogènes	BD-Topo® > couche « aerodrome » BD-Topo® > couche « zone d'activite ou d'interet » Cadastré DGFiP ou BD-Parcellaire® > parcelles pour délimitation SCAN25® > recherches d'indices Données partenaires (si pas trop locale/obsolète) > contrôle Street View® > cas particulier / doute
Traitements :		

Figure 14 : Définition nomenclature OCSGE2 Grand Est

Chaque fiche est un descriptif des postes de la nomenclature de l'occupation du sol de la région Grand Est. Elle se décline du niveau 1 au niveau 5 pour les milieux anthropisés et du niveau 1 au niveau 4 pour les milieux agricoles et naturels

Le niveau 5 informe sur la perméabilité du milieu pour les espaces artificialisés. A contrario, dans les milieux naturels et ruraux, la couverture du sol est considérée toujours perméable.

Ces fiches ont permis de cadrer et calibrer la photo-interprétation. Cependant, la confrontation de la photo-interprétation liée à la réalité terrain (Orthophotographies de « référence ») et des fiches de nomenclature amène à prendre des décisions qui vont au-delà des spécifications pour respecter au mieux les spécificités du paysage et de certains espaces.

Différents choix thématiques ont été réalisés en cohérence avec la méthodologie suivie pour le département 67 (département de mise en place de projet).

Ces choix sont présentés ci-dessous :

⇒ Les abords routiers arborés :

- Sur les routes principales, ils ont été saisis en espaces associés aux réseaux routiers et ferrés (1413) afin d'en assurer la continuité.
- Sur les routes secondaires, le 1413 est inclus au milieu adjacent.
- Le long des boisements, les abords sont attribués en boisement (3XXX).

⇒ Les voies ferrées hors service :

- Lorsqu'elles sont définies comme telles dans le socle et qu'elles apparaissent très nettement à l'image en présentant encore toute leur structure au sol, elles sont codées en 1413.
- Si elles s'avèrent invisibles car trop végétalisées, elles sont associées au milieu environnant.

⇒ Les vergers traditionnels :

- La densité d'arbres est aléatoire selon le cycle de renouvellement des plantations. Si cette densité est faible, ces vergers sont intégrés à la parcelle voisine, le plus souvent en surfaces enherbées, friches et délaissés agricole (2310) mais aussi, plus rarement, en 2110 (culture annuelles et pluriannuelles) lorsqu'il s'agit de grandes cultures.

⇒ Les zones urbanisées :

- La limite visible des jardins attenants constitue le choix de découpe. Le parcellaire BD-TOPO est un indicateur en cas de doute même s'il ne correspond pas toujours à l'image.
- Remarque : l'Alsace présente une diversité architecturale importante et une mixité urbaine récurrente. Le nombre de coupes est ainsi accru en particulier sur des profils de type « corps de ferme » qui peuvent s'avérer continus ou discontinus. Un exemple de typologie est présenté ci-dessous.

⇒ Les zones industrielles :

- Celles-ci sont souvent hétérogènes et peuvent inclure une vraie diversité de postes : 1311 (Emprises d'activités à dominante industrielle) -1312 (Emprises d'activités à dominante commerciale) -1313 (Emprises d'activités à dominante mixte ou tertiaire) voire 1213 (Équipements sportifs et de loisirs ; campings). La BD TOPO est indicative mais n'est pas une source toujours fiable, notamment car la précision des localisations est parfois aléatoire. Le photo-interprète s'appuie sur cette donnée lorsqu'elle est crédible, et exceptionnellement recourir à l'usage complémentaire de Google Street.

⇒ Les campings :

- Par défaut, un camping principalement constitué de bungalows est attribué en 12133 (Équipements sportifs et de loisirs ; campings ; perméable) au niveau 5.

⇒ Les étangs et leurs espaces associés :

- Certains points d'eau peuvent présenter un certain nombre de petites constructions ou des zones de loisirs. Il peut s'agir, dans certains cas, de terrains privés. Le polygone est

alors codé en 1510 (Espaces verts urbains). S'il s'agit d'étangs de pêche ou de zones de loisirs, le choix se porte sur du 1213.

⇒ Zones herbacées naturelles et zones humides :

- C'est en fonction du contexte qu'est décidé le choix d'un code 3230 (Surface enherbée semi-naturelle) ou 4120 (Autres milieux humides). Le long d'un cours d'eau, en cas de doute, le poste choisi est le 4120 ; L'outil Street View, s'il est disponible sur la zone en question, est une aide ponctuelle complémentaire et son usage sera indiqué en commentaire dans la table attributaire.

⇒ Les haies de plus de 5000m² :

- Ces linéaires arborés, étant donné leur configuration géométrique, sont codés en bosquets et haies (2320).

⇒ Le cas des limites administratives des zones militaires :

- Il existe des zones militaires dont les limites sont clairement indiquées par la donnée exogène. Il a été décidé, de se conformer à celles-ci pour la découpe de ces zones.

3.1.3 Règles de saisie

3.1.3.1 Taille du plus petit polygone (UMI)

Les unités minimales d'interprétation (UMI) diffèrent selon le niveau de production de la donnée. Pour le milieu urbain, nous travaillons directement au niveau 5 de nomenclature, pour le milieu naturel et agricole nous restons au niveau 4.

En espace urbanisé, plus détaillé que le niveau 4, il est nécessaire d'avoir une UMI plus fine que celle du niveau 4. Le seuil du bâti à 50 m² permet de prendre exhaustivement tout le bâti sans intégrer les cabanes ou autres abris de jardin. Les UMI à 250 m² pour les deux autres classes (« Imperméable non bâti » et « perméable ») permettent de cartographier des espaces homogènes sans aller dans du découpage trop complexe.

Les UMI utilisés pour le milieu urbain sont les suivantes :

- Bâti imperméable : **50m²**,
- Imperméable (autre que bâti) : **250m²**,
- Perméable : **250m²**.

Pour la production des milieux naturels et agricoles, les UMI préconisées par le CCTP ont été respectées soit des UMI de 1000 m², à l'exception des parcelles de cultures spécifiques tel que le maraichage, des parcelles de vergers et les milieux humides ou en eau, dont l'UMI est de 500 m².

Les objets limitrophes de la zone d'étude peuvent avoir une surface inférieure à l'unité minimum de leur classe, du fait qu'ils proviennent de polygones plus grands qui débordent de la zone d'intérêt et qui ont donc été coupés aux limites de la zone d'étude.

Pour la phase de mise à jour, toutes les évolutions sont cartographiées. Une évolution peut être composée de plusieurs polygones découpés.

3.1.3.2 Largeur de prise en compte (LMI)

Comme pour les UMI, les largeurs minimales d'intérêt (LMI) diffèrent en fonction des postes et sont principalement de 10m à l'exception des réseaux de transport et des cours d'eau dont les LMI sont respectivement de 5m et de 7m.

Par ailleurs, il est important de maintenir la continuité géographique même si des rétrécissements ponctuels sont présents. Par exemple, si une ripisylve vient à se rétrécir < 10 m, nous numérisons ce rétrécissement pour éviter de fractionner l'objet géographique.

3.1.3.3 Échelle de travail

Compte tenu de la taille des plus petits polygones à prendre en compte, la saisie se fait à une échelle moyenne du 1/ 2 000ème en espace urbanisé (voir 1/ 1 500ème pour le niveau 5) et 1/3 000ème sur les autres espaces. Sur les secteurs forestiers, il a été possible de travailler à une échelle plus petite au vu de la taille des polygones concernés (1/4000ème ou 1/5000ème).

3.1.3.4 Géométrie

La délimitation des polygones est topologique, pas de chevauchement, de trous ou de micro- polygones dans la base de données.

La précision géométrique est de 2 mètres et la tolérance d'agrégation est à 10 cm.

3.2 La production de l'occupation du sol

3.2.1 Principes méthodologiques

CLS réalise des bases de données d'occupation du sol depuis plus de trente ans. Nos outils, nos méthodes, nos solutions ont suivi les avancées techniques et méthodologiques et ont pu offrir une solution offrant le meilleur ratio : respect du calendrier/qualité.

Au fil des années nous avons développé une chaîne de production opérationnelle logique, robuste et optimisée.

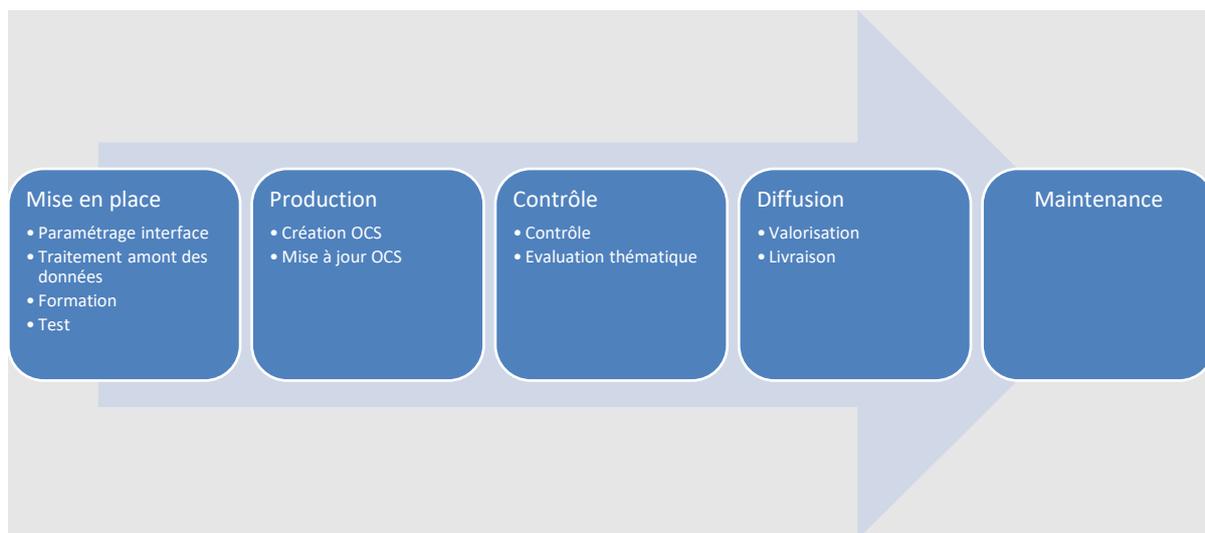


Figure 15 : Chaîne de traitement OCS

3.2.2 Interface de production

Le travail de cartographie s'est effectué sur une interface de travail développée par CLS Lille sur la base du logiciel open source QGIS.

La numérisation se fait à l'écran, les tracés sont donc propres et homogènes.

L'interface permet via des raccourcis de zoomer à l'échelle de travail ou de dézoomer (souvent nécessaire pour visualiser l'ensemble de l'usage du polygone), d'afficher ou non les étiquettes de renseignement, etc...

L'opérateur parcourt sa zone de production de façon exhaustive et trace/découpe les éléments géographiques homogènes. Une fois le polygone saisi, il attribue les codes OCS adéquats.

Nos outils de production nous ont permis instantanément de valider les tracés et les attributs :

- Si le polygone numérisé détecté est supérieur au seuil prescrit, il est accepté.
- Soit le polygone est proche du seuil : une alerte est affichée et l'opérateur peut le cas échéant agrandir cet élément géographique, dans la limite visuelle de l'échelle de restitution.
- Soit le polygone numérisé est nettement inférieur au seuil : il n'est pas gardé et est englobé dans le polygone voisin appartenant au niveau de nomenclature le plus proche.

Par ailleurs, les trous, les micro-polygones et les superpositions sont identifiés/corrigés simultanément à la production. De même, si un polygone de même nature ayant le même code de nomenclature que son voisin est numérisé, une fenêtre d'alerte s'affiche et oblige l'opérateur à contrôler et corriger cette anomalie.

3.2.3 Création du socle

Le socle correspond au squelette sur laquelle nous avons construit notre production. Dans notre offre nous préconisons de générer cette base en interne en suivant les préconisations CNIG tout en respectant les spécificités régionales et le CCTP de l'OCSGE 2 Grand Est.

Le socle est constitué de 2 composantes :

- ⇒ L'ossature : Elle est représentée par les éléments structurant le paysage comme les réseaux de transport ou le réseau hydrographique. Elle s'appuie sur les réseaux routiers et ferrés ainsi que le réseau hydrographique et elle assure la géométrie de référence structurant la production de l'OCS GE2.
- ⇒ La tache bâtie : L'intégration d'un niveau 5 dans la nomenclature incluant la notion de « bâti-imperméable » nous a conduit à introduire dans cette ossature les bâtis de la BD Topo IGN.

La combinaison de ces 2 éléments structurants détermine le socle

CLS a produit un document spécifiant les règles de production lors de la création du premier socle. Nous allons donc reprendre brièvement les aspects généraux de construction.

3.2.3.1 Constitution de l'ossature

Le CNIG préconise de s'appuyer sur des données de type BD-TOPO pour générer un socle de travail (<http://cnig.gouv.fr/wp-content/uploads/2015/PNOCSGEAout2015.pdf>), notamment en reprenant le réseau de communication et les éléments du bâti de la BD-TOPO.

L'objectif était à la fois de générer une ossature précise homogène grâce au réseau routier et ferré de la BD-TOPO et comme le réseau hydrographique doit être une composante de l'ossature, en exploitant la couche hydrologie de la BD-TOPO

Pour ce projet, nous avons proposé de repartir de ces éléments. CLS a initié, développé et mis en œuvre pour l'OCS-2D en Nord-Pas de Calais (13 000 km²) ce type d'approche et le déploie sur d'autres projets. Le cahier des charges ne précisait pas la méthode, les UMI, les LMI, les données d'appui,

CLS a donc construit cette ossature pour satisfaire les préconisations du CNIG, mais plus particulièrement d'adapter les curseurs de précisions et de géométries aux demandes et exigences de la région Grand Est.

Les réseaux routiers, ferrés et hydrologiques sont générés séparément puis assemblés

3.2.3.1.1 Squelette routier

La méthode CNIG préconise de ne garder que la voirie principale. Avec notre méthode, le réseau principal est intégré mais aussi la voirie secondaire. La sélection de la voirie s'est réalisée sur les linéaires de la BD topo.

Nous sélectionnons tous les éléments de voirie revêtue que nous souhaitons garder et de ce fait plus de 85% du réseau de la zone du projet (Cf. Figure 15).

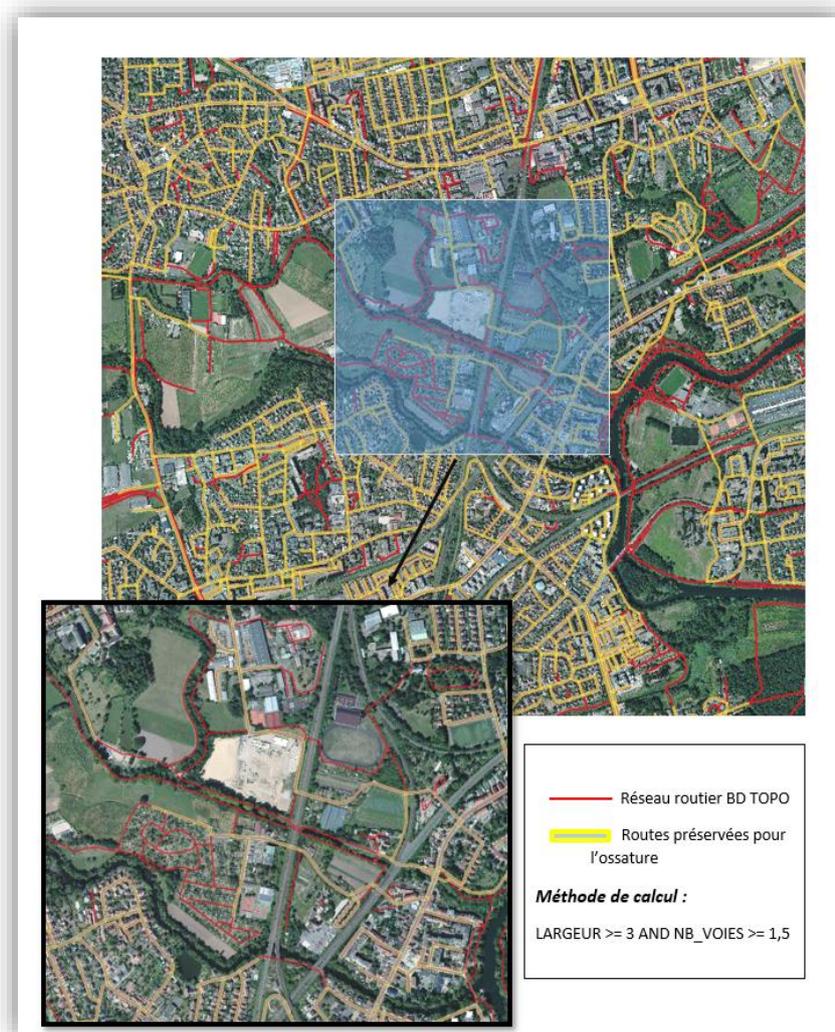


Figure 16 : Réseau routier préservé pour l'ossature

Le risque de ce choix était d'avoir un impact sur les routes en milieu rural. Il s'est avéré qu'après plusieurs tests et considérant que les routes de la BD topo sont assez bien renseignées, après expertise la quasi-totalité des routes dites « structurantes » sont gardées que ce soit en milieu rural ou urbain.

La largeur des routes appliquée aux linéaires a été établie grâce à 3 informations présentes sur la table attributaire :

- La largeur
- Le nombre de voie
- L'importance

Le choix des buffers de route a été choisi grâce aux préconisations CNIG, mais aussi à l'appui des équipes techniques de CLS.

	Critères	Taille du buffer (m)
Tronçon de route	2 voies + importance 2 et 3	LARGEUR/2 +2
	Les autres sélections	LARGEUR/2 +1.5

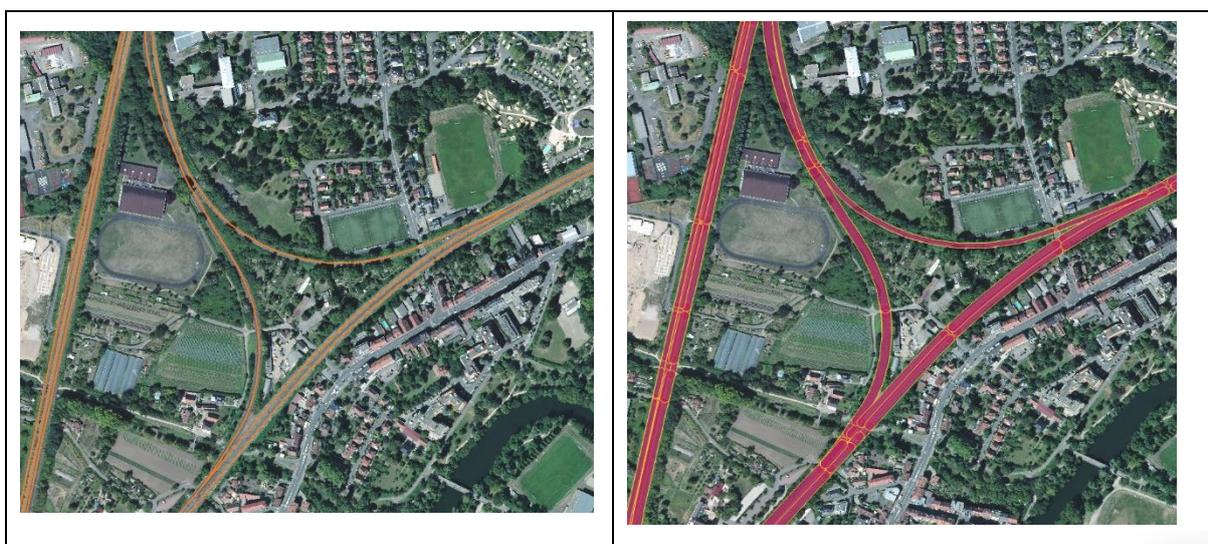
3.2.3.1.2 Squelette ferré

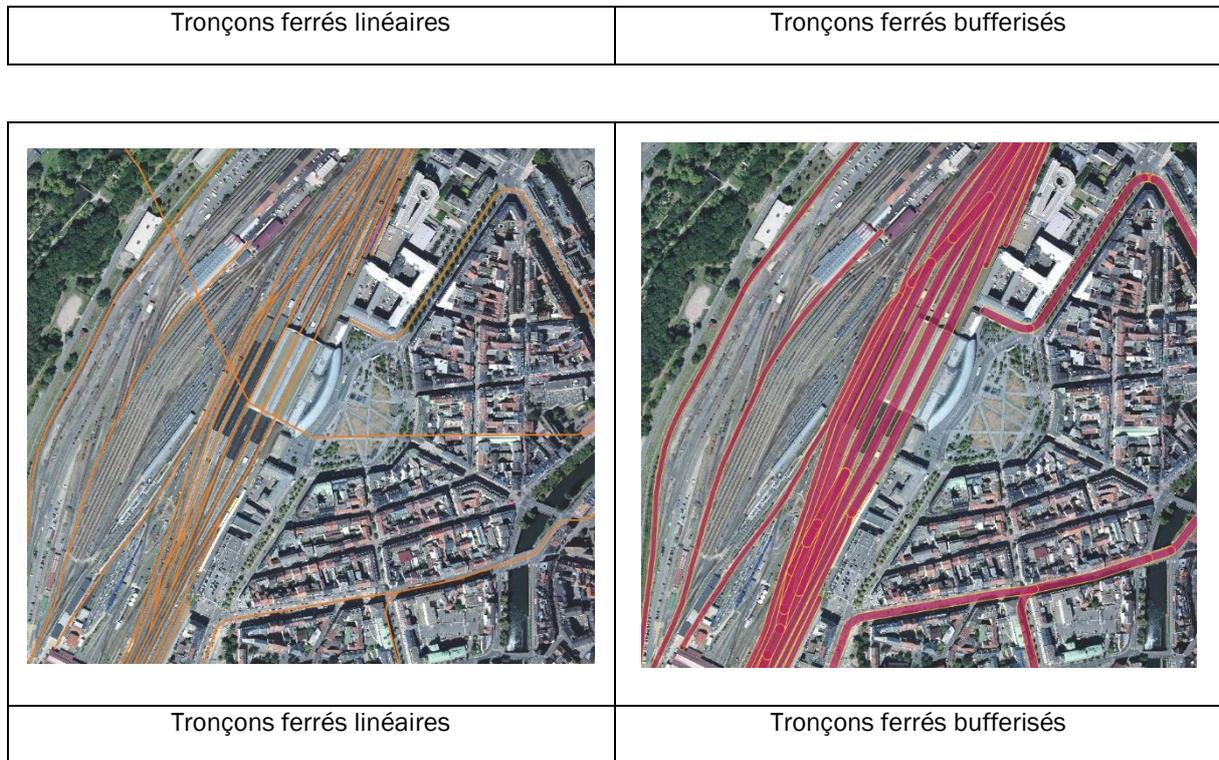
Contrairement au réseau routier, la largeur des voies n'est pas indiquée dans la table attributaire des tronçons ferrés de la BD TOPO. Le premier choix de sélection des tronçons s'est donc logiquement porté sur les voies ferrées principales et en service.

Pour appliquer le buffer du réseau ferré, nous nous sommes calés sur les normes CNIG. Un balayage visuel a été réalisé pour valider ces largeurs.

	Critères	Taille du buffer	Largeur des voies
Tramway	1 voie	3 m	6 m
	2 voies	6 m	12 m
Voies ferrées en services	1 voie	3,5 m	7 m
	2 voies	5,5 m	11 m
	3 voies	8,5 m	17 m
	4 voies	10,5 m	21 m

NB : À la suite des discussions avec la maîtrise d'ouvrage, les tramways ont basculé dans le réseau routier.





3.2.3.1.3 Constitution du réseau hydrographique

La BD-TOPO comporte toutes les surfaces hydrographiques. Les surfaciques linéaires (cours d'eau et canaux) et les plans d'eau sont déjà renseignés dans la table attributaire. Nous avons sélectionné ainsi tous les éléments de la surface où l'UMC est supérieure à 500 m² pour les plans d'eau et tous les cours d'eau sans exception.

3.2.3.1.4 Assemblage de l'ossature routier, ferrée et hydrographique

Cet assemblage a été réalisé selon des critères hiérarchiques

- 1 Hydrographique
- 2 réseau ferrée écrase l'hydrographique
- 3 réseau routier écrase l'hydrographique et le réseau ferré



Figure 17: Hiérarchisation de l'intégration des éléments de l'ossature

3.2.3.2 Intégration du bâti

Le niveau 5 de la nomenclature implique l'intégration d'une notion d'imperméabilité. La notion de « Bâti imperméable » dans ce niveau implique l'intégration de la tâche bâtie de la BD topo.

Pour réaliser l'intégration de cette tâche bâtie, nous avons travaillé sur la couche de bâtiment de la BD-TOPO en amont pour éviter la création d'artefacts et d'erreurs topologiques trop importantes. Des traitements sont réalisés pour l'adapter au mieux à notre ossature :

- ⇒ Nettoyage des Bâti
- ⇒ Agrégat des bâtis
- ⇒ Seuillage
- ⇒ Intégration des espaces vides inférieurs à l'UMC
- ⇒ Capture des polygones bâti sur l'ossature (5m)



Figure 18: Snap du Bâti sur l'ossature

3.2.3.3 Intégration de la BD Végétation

Pour orienter et faciliter la cartographie des éléments de boisement, la BD forêt V2 préalablement traitées a été intégrée dans le socle.

Cette dernière permet de structurer le paysage pour faciliter la production des photo-interprètes. Cette donnée est adaptée pour respecter les spécifications du projet.

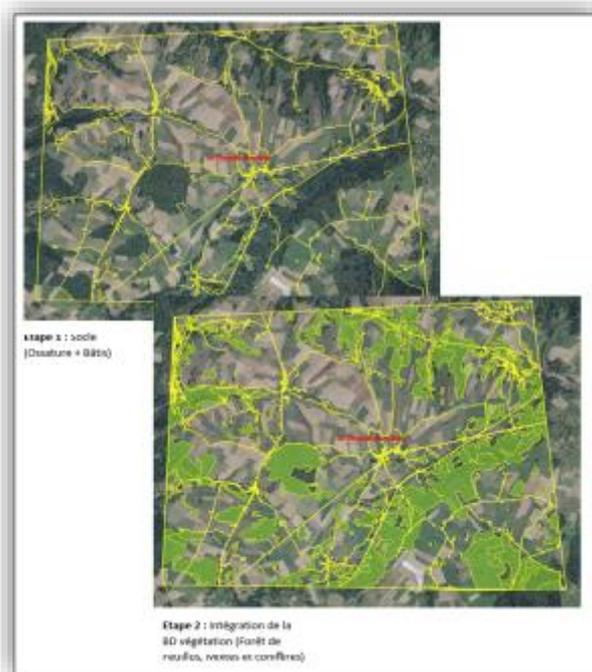


Figure 19 : Intégration de la BD TOPO zone de végétation

3.2.4 Production de la base 2019

Ce travail est réalisé sous Qgis 3.16 avec une interface identique pour chaque opérateur. Cette interface permet de visualiser les ortho-photos des deux millésimes et les différentes données exogènes fournies.

Les opérateurs renforcent le socle via la PIAO. L'occupation du sol est alors créée en suivant les définitions et les critères de surfaces défini dans le dictionnaire de définition fourni par le contrôle qualité externe.

Le socle est retouché au minimum lors de la phase de création. Les allées de parkings ainsi que les méandres de cours d'eau seront les seules modifications acceptées sur celui-ci en fonction de l'ortho-photo 2019 qui est la référence.

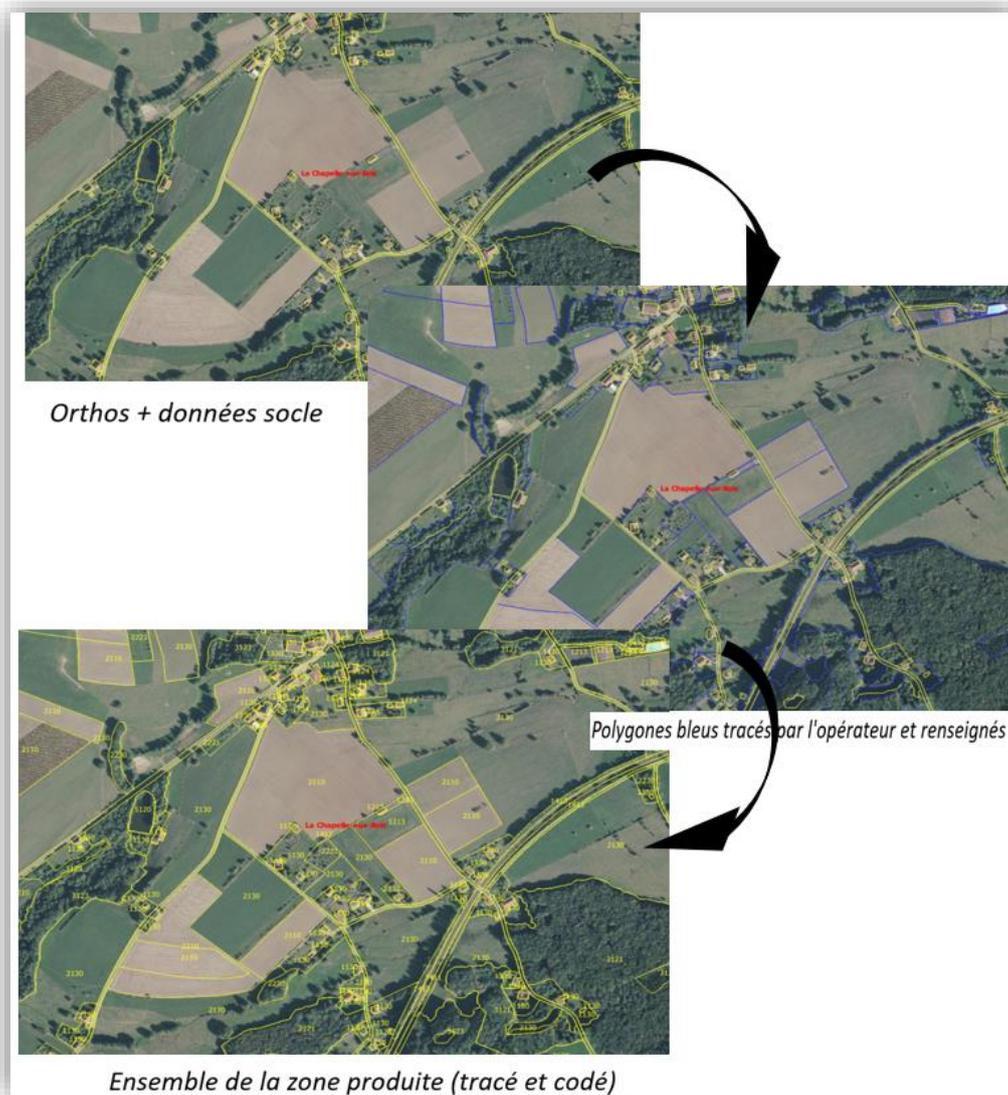


Figure 20 : Production 2019

La BD_forêt V2 doit être vérifiée et corrigée en cours de production du fait de son ancienneté et des surfaces minimums des boisements (1000 m²). Au niveau d'un milieu forestier, cette UMI permet une grande distinction des boisements et permet une carte détaillée des essences forestières présentes ainsi que de l'importance de la gestion forestière sur la région.

Les opérateurs travaillent sur des secteurs définis variable entre les deux phases de travail : création puis évolution.

3.2.5 Cartographie des mises à jour 2010

Une fois que la donnée OCS GE2 2019 a été validée par notre contrôle qualité interne et le chef de projet, la mise à jour sur le millésime 2010 est réalisée.

L'ortho-photo 2010 et la donnée OCS GE2 2019 servent de base de travail.

L'ensemble de la zone est balayé rigoureusement pour détecter les éventuels changements suivant la même interface de production qu'en 2019. Ces évolutions concernent par exemple la création de lotissements ou l'abandon voire la disparition de zone bâtie, la construction de routes, ou encore la reconversion d'une zone agricole vers une zone industrielle.

L'équipe de production bénéficie d'une interface adaptée à la saisie des évolutions 2010.

Un style lié à la couche a été optimisé afin de visualiser de manière très pragmatique les codifications 2010.

Chacun des photo-interprètes a suivi une formation ciblée, liée précisément à cette nouvelle approche de photo-interprétation rétroactive.

Lors de cette phase, des modifications peuvent être apportées sur le millésime 2019 pour consolider la base OCS. La phase de mutation constitue une relecture de la création 2019. Chaque photo-interprète se voit attribuer une zone en évolutions 2010 différente de sa zone de création 2019. Les reprises sont faites si des erreurs sont détectées ou si elles bloquent une évolution.

Les évolutions sont de niveau 4 et de niveau 5.



Figure 21 : Visualisation des mutations par adaptation de la légende et double étiquetage

La méthodologie de l'interprétation des mutations :

⇒ Distinction prairies fauchées/cultures :

- En 2010, il n'y a pas d'images infrarouges disponibles, la photo-interprétation se fait sur les orthophotographies, c'est-à-dire avec des couleurs naturelles, contrairement à 2019 où l'infrarouge est accessible.
- Pour les prairies permanentes, le RPG millésime 2007 a constitué une aide à la décision puisque l'image couleurs naturelles implique une vigilance sur ce poste.

⇒ En milieu forestier :

- Selon les stades végétatifs boisés, la distinction 3140 (coupes à blanc et jeunes plantations) et 3220 (Formation pré-forestières) peut s'avérer subtile. En cas de doute, les choix de nomenclature sont toujours réfléchis et décidés en équipe, au regard

d'éventuelles données exogènes existantes, toujours dans un souci d'homogénéité et de cohérence de la donnée produite.

- Les zones de sinistres ont été identifiées en 2010 lorsque les troncs d'arbres ou souches sont visibles à l'image et que la végétation n'a pas encore recolonisé le secteur concerné.
- Evolutions relatives aux ripisylves :
 - Dans un contexte de bordure de cours d'eau confirmé par le SCAN25, le code des évolutions arborées est précisé en ripisylves (4110).
- Les évolutions impliquant une recodification de la densité 1124 (Bâti individuel Lâche) vers du 1123 (Bâti individuel dense) :
 - La configuration de certaines évolutions urbaines permet la consolidation de la nomenclature de 2019. En effet, la densité des habitats analysée pour 2010 apporte une information complémentaire sur l'année 2019. Ainsi une densité forte de l'habitat en 2019 (1123) se code en 1124 en 2010.

Le suivi de cette mise à jour 2010 a fait l'objet de contrôles tout au long du flux de production selon un protocole de contrôle qualité interne.

3.2.6 Assurance qualité pendant la production

L'assurance qualité est l'étape qui permet d'assurer la bonne compréhension des règles de production, de garantir une homogénéité de production, de tenir informée la maîtrise d'ouvrage sur les difficultés et l'avancement du projet. Elle a été présente tout au long du projet.

Une première phase de formation est dispensée aux photo-interprètes sur la philosophie du projet, les règles de saisie, la fiabilité, le rythme de production, les interfaces et les données disponibles par le responsable de production.

Après cette phase de formation, le travail de chaque photo-interprète est vérifié exhaustivement. Ce contrôle, proche du début de la production, permet de relever les défauts de numérisation (géométrique et thématique, vérification de la table attributaire). Un fichier de points est établi par le responsable production. Les imperfections sont visionnées avec le photo-interprète qui corrige ses erreurs.

Une grille d'avancement est renseignée par les photo-interprètes. Celle-ci indique au contrôleur qualité, les secteurs produits et à contrôler mais aussi l'avancement de la production.

Nous définissons toute une série de code d'évolution improbable, puis nous lançons des requêtes pour localiser les polygones concernés. L'opérateur analyse ces polygones pour déterminer s'il y a effectivement une évolution insolite ou s'il s'agit d'une erreur d'interprétation. Le cas échéant, il effectue la correction.

Pour le contrôle thématique et la vérification des unités minimales de cartographie un champ de travail appelé 'champ contrôle' a été ajouté dans la table attributaire de la couche de travail.

Ce dernier est alimenté journalièrement sous forme de requêtes sql par des alertes sous forme de commentaires, par exemple :

- ⇒ Alerte sur les bâtis isolés en zone agricole ou naturelle en milieu urbain en 2019
- ⇒ Alerte sur les polygones sous UMC non autorisés avec spécification du millésime concerné.

Les photo-interprètes ont vérifié régulièrement ce champ, visualisé les polygones concernés et modifié si besoin l'occupation du sol.

Lors de la production, des données annexes ont été mises à disposition des photo-interprètes comme l'extraction de nouveaux bâtiments BD-topo via la comparaison de différents millésimes.

Un nettoyage topologique est effectué journalièrement sur les bases de données en cours de production grâce à une maintenance quotidienne.

Plusieurs sauvegardes des bases de données sont effectuées journalièrement, la récupération de back-up est ainsi facilitée si besoin.

4 Contrôles thématiques en fin de production

Une première phase de contrôle est mise en place lors de la production. Lorsque cette dernière est terminée des contrôles finaux sont mis en place et se déroulent en plusieurs phases.

4.1 Contrôle qualité par photo-interprétation

À la suite de la phase de production, de nombreux contrôles topologiques et thématiques furent réalisés et répertoriés sous forme d'un tableau.

D54	SURFACES ET TOPO					Angles aigus		evolutions_Niveau1				CONTINUITE				
ZONE	champs control V1	Polygones à '0'	champs control V2	champs Doube	Bordures	angles aigus (261)	Masque evolution 2010	Masque niv1 2019	Masque niv1 2010	Masque niv5 2019	Masque niv5 2010	recherche par emplacement BD. topo	masque 1411	masque 1412	masque 4111	masque 5110
Echelle préconisée	2000	2000	2000	2000	5000	2000	3000	5000				10 000				

D54	HOMOGENEISATION				CQ POUSSÉ	codes rares	Creux des routes	
ZONE	masque 1413 hors '1'	masque 111/112	masque 5130	masque 1123/1124 /1112/1111	CQ boisements	exhaustif 2019/2010 (nbre carrés)	exhaustifs 3310, 3320 et 1430, 1122,1710	tmp_reseaux_54_2010_isoles et tmp_reseaux_54_2019_isoles
Echelle préconisée	5000				2000			

Figure 22 : Extrait d'un tableau de suivi du CQI

Ces différents contrôles furent réalisés pour tous les départements produits et ont évolués en fonction des échanges et des retours du contrôle externes afin de répondre au mieux au besoin du client.

Ces différents contrôles furent réalisés grâce à des masques ou bien par des requêtes SQL.

Exemple de masques réalisés :

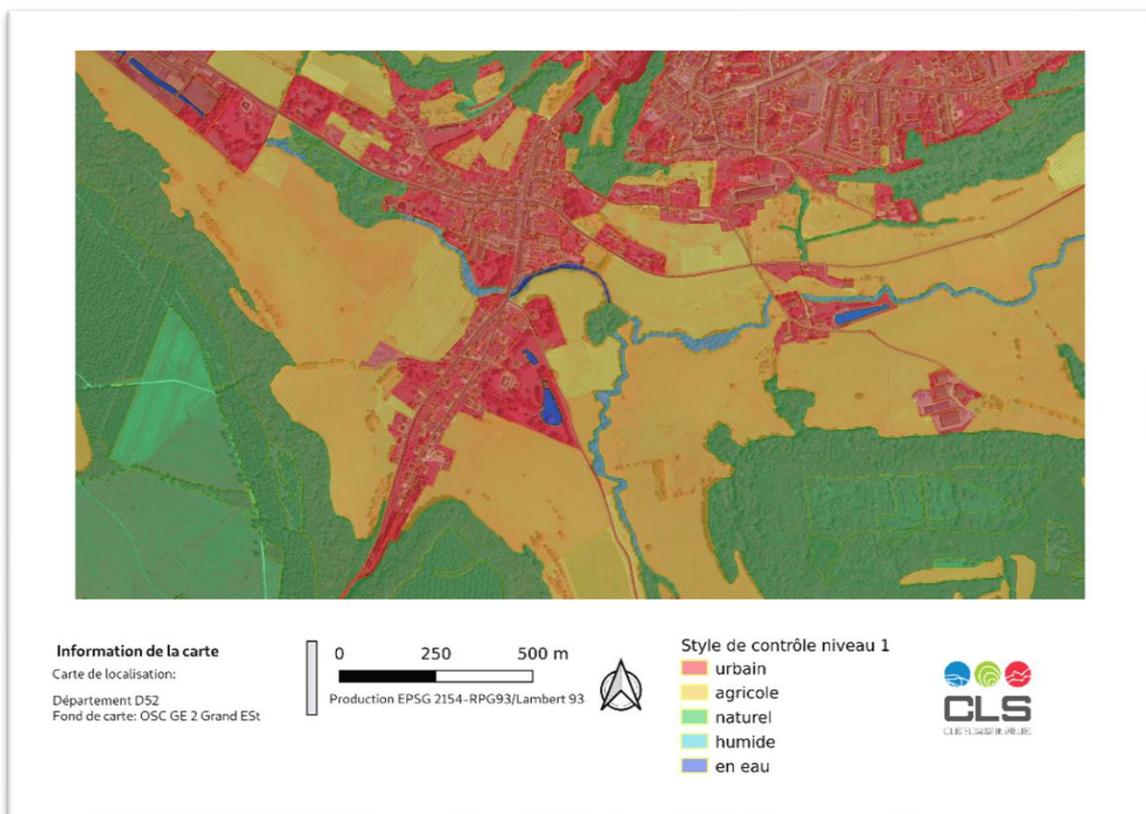


Figure 23 : masque de contrôle au niveau 1, 2019

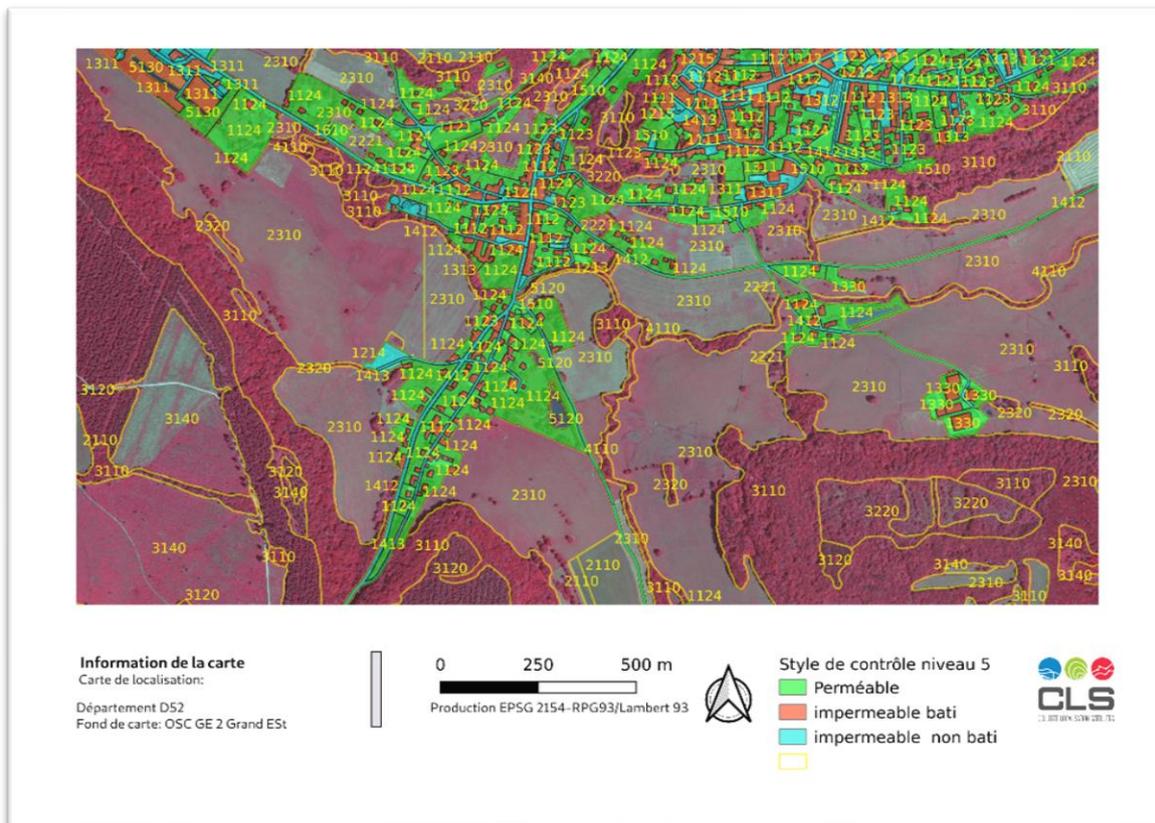


Figure 24 : masque de contrôle au niveau 5, 2019

Les différents contrôles ont permis de corriger de nombreuses erreurs thématiques, topologiques et ont également homogénéisé la production sur tous les départements et par conséquent sur la région Grand Est.

4.2 Contrôle qualité interne phase 2

Ce contrôle qualité interne était réalisé à la suite du contrôle de la première livraison de l'occupation du sol pour les départements concernés. Il s'agissait de réaliser un contrôle ciblé des codes qui n'avaient pas atteint 80% de qualité.

Tous ces contrôles sont référencés dans un tableau de suivi. Des commentaires précisent le choix des surfaces ou la méthode de sélection de certains codes afin d'avoir une reprise optimale dans le temps imparti

Reprise suite retour CQE V1		Code en dessous de 80%																	
ZONE	points CQE	Marque à réaliser																	
	Points problématiques	2019	2010	tmp. evol. improbable	1112	1122	1510	1710	3340	4120	3140	1314	2120	2019	2010	2019	2010	2019	2010
zone1																			
zone2																			
zone3																			
zone4																			
zone5	ok pour codes < 85%	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
zone6																			
zone7																			
zone8																			
		Code en dessous ou autour de 85%																	
ZONE	points CQE	Marque à réaliser																	
	2019	2010	3230	3310	2221	3210	1313	2310	2320	1340	2019	2010	2019	2010	2019	2010	2019	2010	
zone1																			
zone2																			
zone3																			
zone4																			
zone5																			
zone6	balayage de la zone forestière + exhaustifs sur le 3230																		
zone7																			
zone8																			

3340: vérification des 3340 des livrables 2019 et 2010. Confusion 3340/3140 et principalement oublis d'évolution d'ou des 3340 non justifiés en 2010. rajout de petits secteurs visibles en 2010.
 3140: contrôles des polygones n'ayant pas évolués entre les deux dates. Nombreux oublis d'évolu ou confusion avec du 3230
 1314: contrôles des 1314 non évolués entre les deux dates et contrôle des 1314 en 2010
 3230: vérification des 3230 qui intersectaient le rpg uniquement

Figure 25 : reprises effectuées à la suite de la première livraison pour le département 68

Mais ce contrôle est ajusté selon les départements en fonction des codes inférieurs à 80%. Chaque département présente une diversité paysagère différente pouvant entraîner des erreurs différentes que le précédent.

4.3 Contrôle par la maîtrise d'ouvrage

La région Grand Est a mis en place une phase de contrôle assez dense :

- CQE : Contrôle qualité Externe effectué par l'entreprise TTI
- CQC : Contrôle qualité COTECH réalisé par le groupe de travail

Le CQE réalisait un tirage de points pour chaque département livré pour les millésimes 2019 et 2010. Une fois le tirage effectué, une matrice de confusion, une fiche des pourcentages d'erreurs et les points de doutes/erreurs étaient fournies à CLS pour venir corriger les postes en dessous des spécifications

The figure is a confusion matrix for CQE (Control Quality External) for the Grand Est region. The matrix compares 1111 codes (rows) against 5150 codes (columns). The diagonal elements are black, indicating correct classifications. Other cells contain numerical values representing the number of errors. The rows and columns are labeled with agricultural product categories such as 'Bière', 'Cognac', 'Vins', 'Fruits', 'Légumes', etc.

Figure 26 : Matrice de confusion CQE

code_niv4	typo_niv4	2019			2010			TOTAL		
		ech.	refusés	pct	ech.	refusés	pct	ech.	refusés	pct
1111	Bâti continu dense	38	2		23	2,5	89,13	61	4,5	92,62
1112	Bâti continu aéré	66	12		42	8,5	79,76	108	20,5	81,02
1121	Bâti collectif	69	5,5		42	1	97,62	111	6,5	94,14
1122	Bâti mixte	12	6		10	5	50,00	22	11	50,00
1123	Bâti individuel dense	182	21		108	14,5	86,57	290	35,5	87,76
1124	Bâti individuel lâche	171	12		109	11,5	89,45	280	23,5	91,61
1130	Bâti isolé en zone agricole ou naturelle	64	0		43	4,5	89,53	107	4,5	95,79
1140	Espaces libres en milieu urbain	72	5		57	6	89,47	129	11	91,47
1211	Emprises scolaires et universitaires	27	0		22	0	100,00	49	0	100,00
1212	Emprises hospitalières	26	1		22	1	95,45	48	2	95,83
1213	Equipements sportifs et de loisirs, campings	53	5		34	3	91,18	87	8	90,80
1214	Cimetières	27	0		22	2	90,91	49	2	95,92
1215	Autres équipements collectifs	52	2		33	3	90,91	85	5	94,12
1220	Équipements eau, énergies, T.I.C. et déchets	31	1		24	1	95,83	55	2	96,36
1311	Emprises d'activités à dominante industrielle	26	2		29	1,5	94,83	55	3,5	93,64
1312	Emprises d'activités à dominante commerciale	33	1		31	4	87,10	64	5	92,19
1313	Emprises d'activité à dominante mixte ou tertiaire	51	7,5		38	2	94,74	89	9,5	89,33
1314	Anciennes emprises d'activité	23	1		13	5	61,54	36	6	83,33
1320	Emprises militaires	14	1		14	1	92,86	28	2	92,86
1330	Exploitations agricoles	80	6,5		51	6	88,24	131	12,5	90,46
1340	Zones d'extraction	20	3		18	3	83,33	38	6	84,21
1411	Emprise réseau ferré									
1412	Emprise réseau routier									
1413	Espaces associés aux réseaux routiers et ferrés	108	13		76	10	86,84	184	23	87,50
1420	Emprises aéroportuaires	14	1		13	0	100,00	27	1	96,30
1430	Emprises portuaires	12	2		13	0	100,00	25	2	92,00
1510	Espaces verts urbains	51	17,5		33	7,5	77,27	84	25	70,24
1610	Espaces en transition	63	5		43	4	90,70	106	9	91,51
1710	Places	15	4		14	2	85,71	29	6	79,31
2110	Cultures annuelles et pluri-annuelles	148	1		105	9	91,43	253	10	96,05
2120	Cultures spécifiques	51	5		32	7	78,13	83	12	85,54
2210	Vignes	34	0		24	1	95,83	58	1	98,28
2221	Vergers traditionnels	89	15,5		52	4	92,31	141	19,5	86,17
2222	Vergers intensifs	31	0		29	3	89,66	60	3	95,00
2223	Pépinières	15	1		17	1	94,12	32	2	93,75
2310	Prairies, friches et délaissés agricoles	162	10,5		111	21	81,08	273	31,5	88,46
2320	Bosquets et haies	93	6		64	11	82,81	157	17	89,17
3110	Forêts de feuillus	181	14		114	14	87,72	295	28	90,51
3120	Forêts de conifères	173	12,5		120	9,5	92,08	293	22	92,49
3130	Forêts mixtes	161	12		109	10,5	90,37	270	22,5	91,67
3140	Coupes à blanc et jeunes plantations	74	9		41	9	78,05	115	18	84,35
3150	Peupleraies et sapinières	24	0		29	1	96,55	53	1	98,11
3210	Pelouses et pâturages de montagne	26	2		25	4	84,00	51	6	88,24
3220	Formations pré-forestières	110	18		89	15	83,15	199	33	83,42
3230	Surfaces enherbées semi-naturelles	83	13		62	10,5	83,06	145	23,5	83,79
3310	Plages et sables	12	2		17	1	94,12	29	3	89,66
3320	Roches nues	27	3		22	3	86,36	49	6	87,76
3340	Zones de sinistre (incendie, tempête)	14	3		15	7	53,33	29	10	65,52
4110	Ripisylves et rivulaires	65	4		43	5,5	87,21	108	9,5	91,20
4120	Autres milieux humides	25	8		24	4	83,33	49	12	75,51
5110	Cours d'eau et canaux	21	2		22	0	100,00	43	2	95,35
5120	Plans d'eau	52	7		33	3	90,91	85	10	88,24
5130	Bassins artificiels	29	2		24	0	100,00	53	2	96,23
GLOBAL		3100	287,5	90,73	2200	263,5	88,02	5300	551	89,60

Figure 27 : Exemple de fiche de pourcentage d'erreurs CQE

Le CQC quant à lui était réalisé par un contrôle sur des zones plus petites prédéfinies par le CQE (Milieux urbains, agricoles et naturels). Un échantillonnage de points était réalisé et les points étaient vérifiés par les utilisateurs. Sur le même principe que le CQE une fiche de pourcentage d'erreur était réalisée pour valider la production.

En dessous, les pourcentages de précision des couches par département :

Départements	% fiabilité version finale
08	91.48
10	90.52
51	90.22
52	91.61
54	90.32
55	92.69
57	88.01
67	89.93
68	91.11
88	87.23

Figure 28: Fiabilité de la production CLS production

5 Contrôle qualité topologiques et sémantiques

Les livrables sont générés via un script SQL appliqué sur une base de données Postgres/Postgis. L'emprise des livrables départementaux a été fournie par la Région Grand Est en démarrage de production.

5.1 Contrôle de la topologie

Les contrôles de topologie consistent à vérifier que la base de données ne contient pas d'erreurs pouvant accidentellement être générées lors de la saisie de type :

- ⇒ Superposition de polygones,
- ⇒ Trous dans la couche d'interprétation,
- ⇒ Absence de polygones jointifs de même nature,
- ⇒ Absence de nœuds papillons ou micro-polygones,
- ⇒ Exhaustivité de la labellisation,
- ⇒ Absence de segments inutiles,
- ⇒ Repérage des polygones inférieurs aux UMC.

5.2 Contrôle sur la forme

Vérification des couches vectorielles :

- ⇒ Bon système de projection (Lambert93),
- ⇒ La couche s'affiche correctement par rapport à l'image de référence,
- ⇒ En topologie polygonale,
- ⇒ Qu'un polygone corresponde à un seul enregistrement,
- ⇒ Que le codage soit en UTF8,
- ⇒ Que la structure et le nom des champs soient bons,
- ⇒ Qu'il n'y ait pas de cellule vide et ce dans aucun champ.

5.3 Contrôle sémantique

Cette étape consiste à identifier les éventuels manques ou non-conformité en termes de renseignement d'attributs des polygones saisis.

- ⇒ Les codes soient conformes à la nomenclature,
- ⇒ Les intitulés soient bien écrits et correspondent aux codes.

5.4 Format des tables attributaires

Table attributaire ocs_ge2_2019			
Champ	Nom du champ	Type	Longueur
gid	Identifiant unique	Numérique entier long	
cod_n1	Code couverture de la classe de niveau 1	Numérique entier long	
lib_n1	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 1	Chaîne de caractère	160
cod_n2	Code couverture de la classe de niveau 2	Numérique entier long	
lib_n2	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 2	Chaîne de caractère	160
cod_n3	Code couverture de la classe de niveau 3	Numérique entier long	
lib_n3	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 3	Chaîne de caractère	160
cod_n4	Code couverture de la classe de niveau 4	Numérique entier long	
lib_n4	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 4	Chaîne de caractère	160

cod_n5	Code couverture de la classe de niveau 5	Numérique entier long	
lib_n5	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 5	Chaîne de caractère	160
surf_m	Surface du polygone exprimée en m ²	Numérique réel double	
surf_ha	Surface du polygone exprimée en ha	Numérique réel double	
perimetre	Périmètre du polygone exprimé en mètre	Numérique réel double	
millesime	Orthos utilisées (par croisement automatique à la livraison finale)	Chaîne de caractère	160
source	Données principales utilisées (par croisement automatique)	Chaîne de caractère	160
comment	Information ou commentaire sur la numérisation de ce polygone (facultatif)	Chaîne de caractère	160
doute	Les doutes sont codés en 1	Numérique réel double	1

Table attributaire ocs_ge2_2010

Champ	Nom du champ	Type	Longueur
gid	Identifiant unique	Numérique entier long	
cod_n1	Code couverture de la classe de niveau 1	Numérique entier long	
lib_n1	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 1	Chaîne de caractère	160
cod_n2	Code couverture de la classe de niveau 2	Numérique entier long	
lib_n2	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 2	Chaîne de caractère	160
cod_n3	Code couverture de la classe de niveau 3	Numérique entier long	
lib_n3	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 3	Chaîne de caractère	160
cod_n4	Code couverture de la classe de niveau 4	Numérique entier long	
lib_n4	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 4	Chaîne de caractère	160
cod_n5	Code couverture de la classe de niveau 5	Numérique entier long	
lib_n5	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 5	Chaîne de caractère	160
surf_m	Surface du polygone exprimée en m ²	Numérique réel double	
surf_ha	Surface du polygone exprimée en ha	Numérique réel double	
perimetre	Périmètre du polygone exprimé en mètre	Numérique réel double	
millesime	Orthos utilisées (par croisement automatique à la livraison finale)	Chaîne de caractère	160
doute	Données principales utilisées (par croisement automatique)	Chaîne de caractère	160
comment	Information ou commentaire sur la numérisation de ce polygone (facultatif)	Chaîne de caractère	160
indice	Les doutes sont codés en 1	Numérique réel double	1

Table attributaire ocs_ge2_Multidate_2010_2019			
Champ	Nom du champ	Type	Longueur
gid	Identifiant unique	Numérique entier long	
cod_19_n1	Code couverture de la classe de niveau 1	Numérique entier long	
lib_19_n1	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 1	Chaîne de caractère	160
cod_19_n2	Code couverture de la classe de niveau 2	Numérique entier long	
lib_19_n2	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 2	Chaîne de caractère	160
cod_19_n3	Code couverture de la classe de niveau 3	Numérique entier long	
lib_19_n3	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 3	Chaîne de caractère	160
cod_19_n4	Code couverture de la classe de niveau 4	Numérique entier long	
lib_19_n4	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 4	Chaîne de caractère	160
cod_19_n5	Code couverture de la classe de niveau 5	Numérique entier long	
lib_19_n5	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 5	Chaîne de caractère	160
cod_10_n1	Code couverture de la classe de niveau 1	Numérique entier long	
lib_10_n1	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 1	Chaîne de caractère	160
cod_10_n2	Code couverture de la classe de niveau 2	Numérique entier long	
lib_10_n2	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 2	Chaîne de caractère	160
cod_10_n3	Code couverture de la classe de niveau 3	Numérique entier long	
lib_10_n3	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 3	Chaîne de caractère	160
cod_10_n4	Code couverture de la classe de niveau 4	Numérique entier long	
lib_10_n4	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 4	Chaîne de caractère	160
cod_10_n5	Code couverture de la classe de niveau 5	Numérique entier long	
lib_10_n5	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 5	Chaîne de caractère	160
surf_m	Surface du polygone exprimée en m ²	Numérique réel double	
surf_ha	Surface du polygone exprimée en ha	Numérique réel double	
perimetre	Périmètre du polygone exprimé en mètre	Numérique réel double	
source2019	Données principales utilisées (par croisement automatique à la livraison finale)	Chaîne de caractère	160
source2010	Données principales utilisées (par croisement automatique à la livraison finale)	Chaîne de caractère	160
comment	Information ou commentaire sur la numérisation de ce polygone (facultatif)	Chaîne de caractère	160
doute	Les doutes sont codés en 1	Numérique réel double	1

Table ocs_ge2_EVOL_2010_2019			
Champ	Contenu	Type	Valeurs
gid	Identifiant unique	Numérique entier long	
cod_19_n1	Code couverture de la classe de niveau 1	Numérique entier long	
ocs19n1lib	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 1	Chaîne de caractère	160
cod_19_n2	Code couverture de la classe de niveau 2	Numérique entier long	
ocs19n2lib	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 2	Chaîne de caractère	160
cod_19_n3	Code couverture de la classe de niveau 3	Numérique entier long	
ocs19n3lib	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 3	Chaîne de caractère	160
cod_19_n4	Code couverture de la classe de niveau 4	Numérique entier long	
ocs19n4lib	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 4	Chaîne de caractère	160
cod_19_n5	Code couverture de la classe de niveau 5	Numérique entier long	
ocs19n5lib	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 5	Chaîne de caractère	160
cod_10_n1	Code couverture de la classe de niveau 1	Numérique entier long	
ocs10n1lib	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 1	Chaîne de caractère	160
cod_10_n2	Code couverture de la classe de niveau 2	Numérique entier long	
ocs10n2lib	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 2	Chaîne de caractère	160
cod_10_n3	Code couverture de la classe de niveau 3	Numérique entier long	
ocs10n3lib	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 3	Chaîne de caractère	160
cod_10_n4	Code couverture de la classe de niveau 4	Numérique entier long	
ocs10n4lib	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 4	Chaîne de caractère	160
cod_10_n5	Code couverture de la classe de niveau 5	Numérique entier long	
ocs10n5lib	Libellé couverture de la nomenclature de niveau 5	Chaîne de caractère	160
surf_m	Surface du polygone exprimée en m ²	Numérique réel double	
surf_ha	Surface du polygone exprimée en ha	Numérique réel double	
perimetre	Périmètre du polygone exprimé en mètre	Numérique réel double	

source2019	Données principales utilisées (par croisement automatique à la livraison finale)	Chaîne de caractère	160
source2010	Données principales utilisées (par croisement automatique à la livraison finale)	Chaîne de caractère	160
comment	Information ou commentaire sur la numérisation de ce polygone (facultatif)	Chaîne de caractère	160
indice	Les doutes sont codés en 1	Numérique réel double	1

6 Gestion de projet

6.1 Organisation générale

Tout au long de la vie du projet les interactions entre maître d'ouvrage et prestataire font partie du processus de production. L'organisation générale prévue a été respectée.

6.2 Réunions et échanges d'information

Des échanges téléphoniques réguliers ont eu lieu entre le maître d'ouvrage, le CQE et CLS. Ces derniers ont permis d'échanger sur des décisions thématiques ou techniques, des éléments calendaires ou tout autres points.

Ces échanges ont été fluides tout au long de la production. Ils ont fait l'objet de compte-rendu adressés par mail par le maitre d'ouvrage.

La production a été partagée en 2 Lots de production. L'ordre de traitement des départements et un calendrier de production ont été soumis par CLS 3 mois après la réunion de lancement du projet le 07 octobre 2019 et ont été suivis scrupuleusement.

LOT	Département	% de réalisation
LOT 1	DPT 67	15%
LOT 1	DPT 88	18%
LOT 1	DPT 57	20%
LOT 1	DPT 54	16%
LOT 1	DPT 68	11%
LOT 1	DPT 55	19%
LOT 2	DPT 08	21%
LOT 2	DPT 10	23%
LOT 2	DPT 51	32%
LOT 2	DPT 52	24%

CLS avait mis en place un FTP pour les échanges des premières données. Par la suite, le CQE a ouvert une plateforme d'échange Seafire où les données annexes (BD topo par exemple) ainsi que les livrables (bases de données, matrice, fichiers de points, rapport) ont été livrés.

Les orthophotographies ont été transférées sur un disque dur via la voie postale.

Chaque première livraison départementale s'est accompagnée d'un rapport de production synthétique dans lequel on peut retrouver les remarques et principales difficultés rencontrées lors de la production.

6.3 Déroulé calendaire du projet

L'enjeu calendaire était fort sur ce projet. La région souhaitant disposer d'une base d'occupation du sol régionale au millésime 2019 fin 2021.

Il s'agissait d'assurer la qualité du produit tout en respectant cet objectif.

La réunion de démarrage a eu lieu le 23 juillet 2019.

Le calendrier de production proposé a été pratiquement respecté avec un retard de livraison de 2 semaines et l'ensemble des départements ont pu être livrés avec intégration des retours du CQE avant fin novembre 2021. L'assemblage quant à lui a été livré mi-décembre

A noter que lors de la crise sanitaire du Covid 19, reconnue par l'Etat comme un cas de force majeure, la production de la base de données de l'OCS GE2 Grand Est avait cumulé du retard. Le 1^{er} confinement d'une partie de l'équipe de production de CLS avait ralenti la production.

Les effets de ces contraintes sanitaires se sont répercutés sur la livraison des premières couches de production. Cependant, et grâce aux efforts de chacun, à partir du déconfinement, la production chez CLS et les retours régulier CQE, COTECH a permis de rattraper peu à peu le retard accumulé et de pouvoir livrer l'assemblage avant la fin d'année 2021.

Les départements ont été livrés de manière finale après retours des utilisateurs en 2020 et 2021.

LOT	Dpt	Tâches	Dates
LOT 1	DPT 67	Livraison V2	28/08/2020
LOT 1	DPT 88	Livraison V3	27/11/2020
LOT 1	DPT 57	Livraison V3	15/01/2021
LOT 1	DPT 54	Livraison V2	05/02/2021
LOT 1	DPT 68	Livraison V2	25/06/2021
LOT 1	DPT 55	Livraison V2	27/09/2021
LOT 2	DPT 08	Livraison V2	26/03/2021
LOT 2	DPT 10	Livraison V2	23/07/2021
LOT 2	DPT 51	Livraison V2	29/10/2021
LOT 2	DPT 52	Livraison V2	19/11/2021

6.4 Maintenance

Cette période d'un an a débuté le 20/12/2021 et permet aux utilisateurs et au maître d'ouvrage d'effectuer des remontées thématiques sur la base de données d'occupation du sol.

Les éventuelles demandes de reprises s'effectueront en un ou deux temps afin d'optimiser leur prise en compte.

La période de garantie est de 12 mois après la livraison de la donnée.

Au niveau organisationnel, le maître d'ouvrage centralise les retours, les remarques, et les questions. Le but est de ne pas multiplier les aller-retours évitant un trop grand nombre de livraison.

Suivant la nature et la quantité des retours et des corrections, nous effectuerons une nouvelle livraison totale ou partielle de la base de données.

7 Livrables finaux

7.1 Les bases de données d'occupation du sol

Lorsque toutes ces étapes ont été réalisées, chaque département a été livré individuellement dans un format de données shapefile (.shp), accompagné de sa métadonnée (format ?????) :

- Couche OCS_GE2_DXX_2010
- Couche OCS_GE2_DXX_2019
- Couche OCS_GE2_DXX_Multi_Date_2010_2019
- Couche OCS_GE2_DXX_Multi_Date_Evolution_2010_2019

Les données numériques sont en Lambert 93 et transmises sur le cloud dédié.

7.2 Assemblage

Une base régionale a été livrée. Cette base assemblée est représentée par les dernières versions finales de chaque département livré à la maîtrise d'ouvrage.

Lors des discussions avec la MO, il a été décidé de ne pas reprendre les micro-polygones induits par le regroupement des départements. Lors de la Production CLS a mis en œuvre une méthode de production permettant de limiter au maximum ces artefacts. Une correction aurait amené une relivraison de tous les départements individuellement et beaucoup de travail de logistique pour le producteur, le contrôleur et la région. La surface peu importante de ces polygones ne justifiait pas ce travail.

Cette livraison représente le point final de la production avec pas moins de 20 couches de production. Le niveau 1, 2, 3, 4 et 5 de nomenclature y sont représentés pour le millésime 2010 et 2019, la multi-date et la couche d'évolution :

- ⇒ Assemblage_2010_2019_niv1.backup
- ⇒ Assemblage_2010_2019_niv2.backup
- ⇒ Assemblage_2010_2019_niv3.backup
- ⇒ Assemblage_2010_2019_niv4.backup
- ⇒ Assemblage_2010_2019_niv5.backup
- ⇒ Assemblage_2010_niv1.backup
- ⇒ Assemblage_2010_niv2.backup
- ⇒ Assemblage_2010_niv3.backup
- ⇒ Assemblage_2010_niv4.backup
- ⇒ Assemblage_2010_niv5.backup
- ⇒ Assemblage_2010_niv6.backup
- ⇒ Assemblage_2019_niv1.backup
- ⇒ Assemblage_2019_niv2.backup
- ⇒ Assemblage_2019_niv3.backup
- ⇒ Assemblage_2019_niv4.backup
- ⇒ Assemblage_2019_niv5.backup
- ⇒ Assemblage_evolution_2010_2019_niv1.backup
- ⇒ Assemblage_evolution_2010_2019_niv2.backup
- ⇒ Assemblage_evolution_2010_2019_niv3.backup

- ⇒ Assemblage_evolution_2010_2019_niv4.backup
- ⇒ Assemblage_evolution_2010_2019_niv5.backup

Pour supporter la grosseur de la donnée lors du partage, cette livraison a été effectuée en Dump SQL.

7.3 Statistiques par commune

A la demande de la maîtrise d'ouvrage, un fichier .xlsx a été livré reprenant toutes les surfaces pour chaque poste de nomenclature sur la surface en m² de toutes les communes de la région Grand Est.

Les surfaces sont représentées au niveau 1, 2, 3, 4 et 5 de la nomenclature

Code INSEE	Communes	Années	Superficie par poste en m ²				
			1: Territoires artificialisés	2: Territoires agricoles	3: Espaces forestiers et semi-naturels	4: Zones humides	5: Surfaces en eau
08001	Acy-Romance	2010	884079,8915	9387922,546	576828,0206	122475,9262	99447,74045
		2019	928977,4849	9276014,646	649767,899	116546,3549	99447,74045

Figure 29 : Extrait tableau statistique au niveau 1 de nomenclature

7.4 Les métadonnées

Les métadonnées sont des données essentielles qui facilitent la compréhension de ressources. Elles sont livrées au xml (eXtensible Markup Language) pour chaque base d'occupation du sol livrée.

7.5 Le rapport final

Le rapport technique de production est le document archivant toutes les procédures, les décisions décidées par la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre.

8 Analyses statistiques

8.1 Analyse millésimes d'occupation du sol 2019

L'aperçu au niveau 1 de nomenclature de la région Grand Est donne une vision globale de l'occupation du territoire significative.

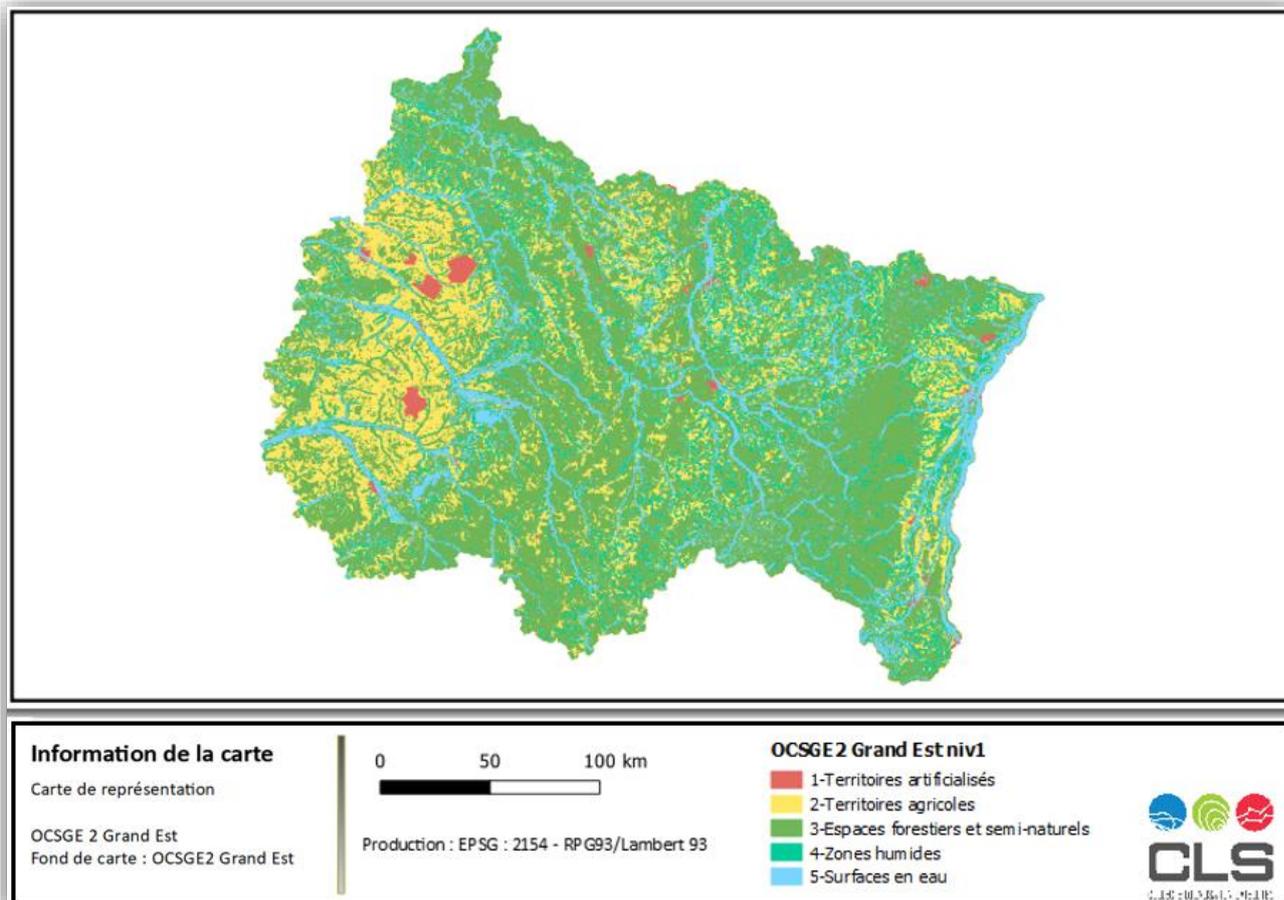
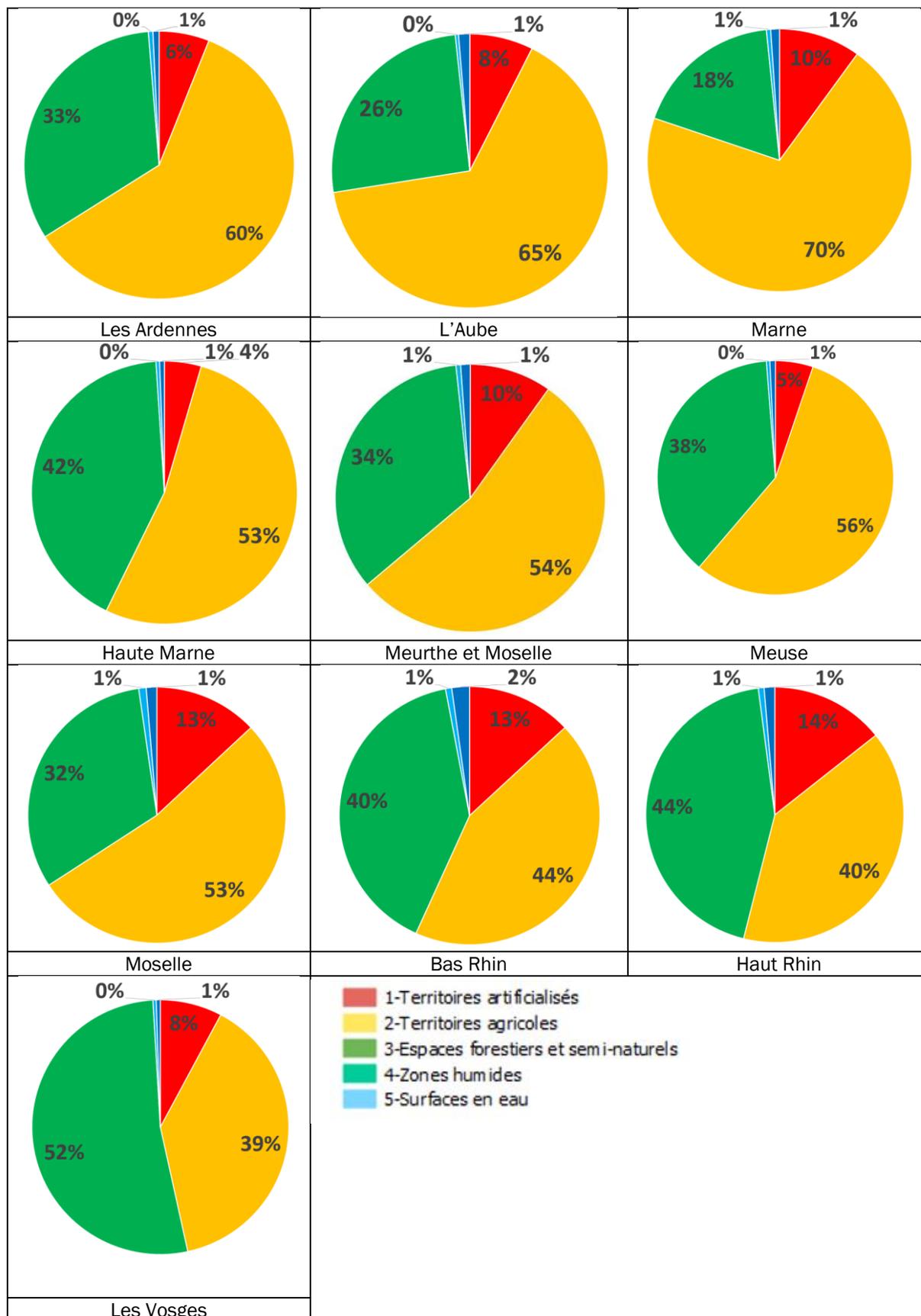


Figure 30 : Occupation du sol 2019 de la région Grand Est au niveau 1 de nomenclature

La consommation de l'espace des différents départements entre territoires artificialisés, territoires agricoles, forêts et milieux semi-naturels, milieux humides et surface en eau est ici facilement lisible pour le millésime 2019. Pour chaque département la répartition des postes en fonction de sa surface a été illustrée ci-dessous.



Les surfaces artificialisées recouvrent entre 4 et 14% du territoire suivant les départements. Le département du Haut Rhin est le territoire le plus artificialisé avec le plus fort pourcentage artificiel. La répartition des territoires agricoles, forestiers et semi-naturels va identifier principalement la structure

paysagère des territoires avec 1 département à couverture forestière dominante (Les Vosges) et 9 autres départements avec une couverture agricole majoritaire.

8.2 Analyse des évolutions 2010-2019 du territoire

Pour la création 2019, plus de trois millions de polygones ont été cartographiés pour l'ensemble du territoire. 15% de ces polygones ont subi une mutation entre 2010-2019 au niveau 4 de nomenclature, soit plus de 561 000 éléments. Ces polygones de mutations représentent environ 0.8% de la superficie totale de la région avec une hétérogénéité à l'échelle des départements.

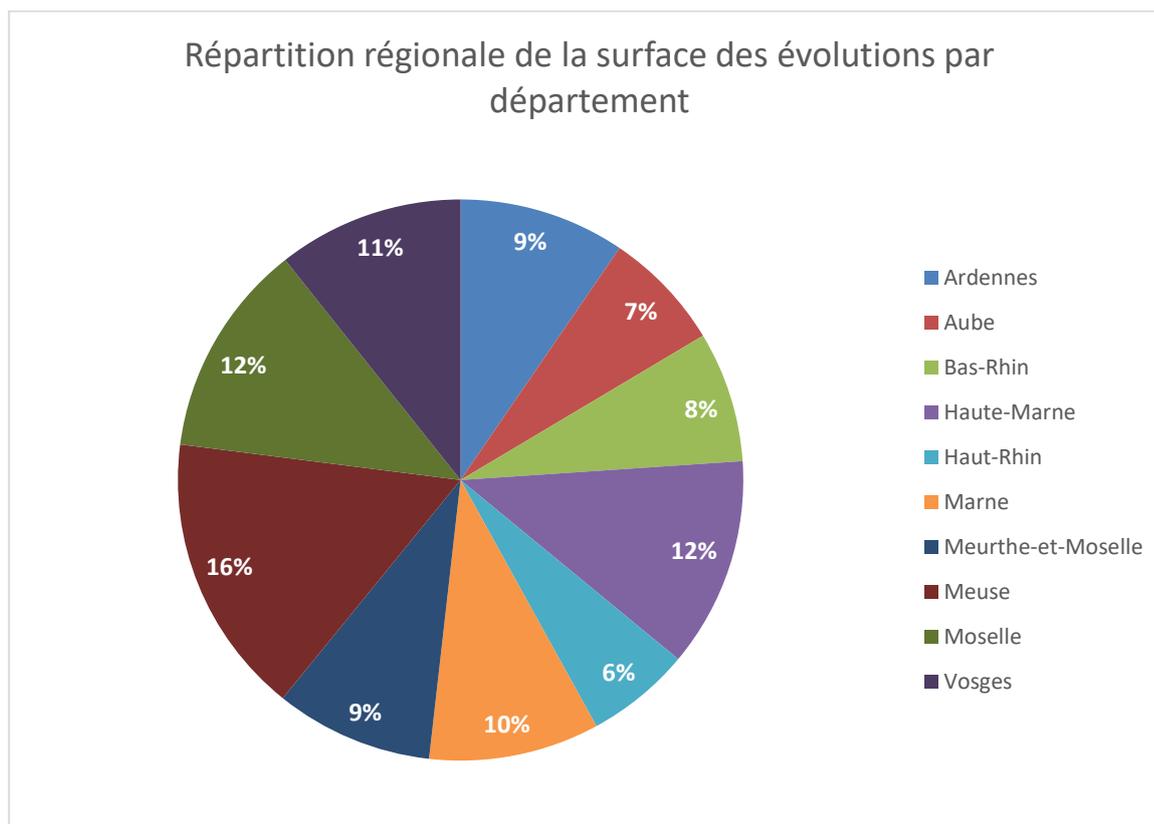
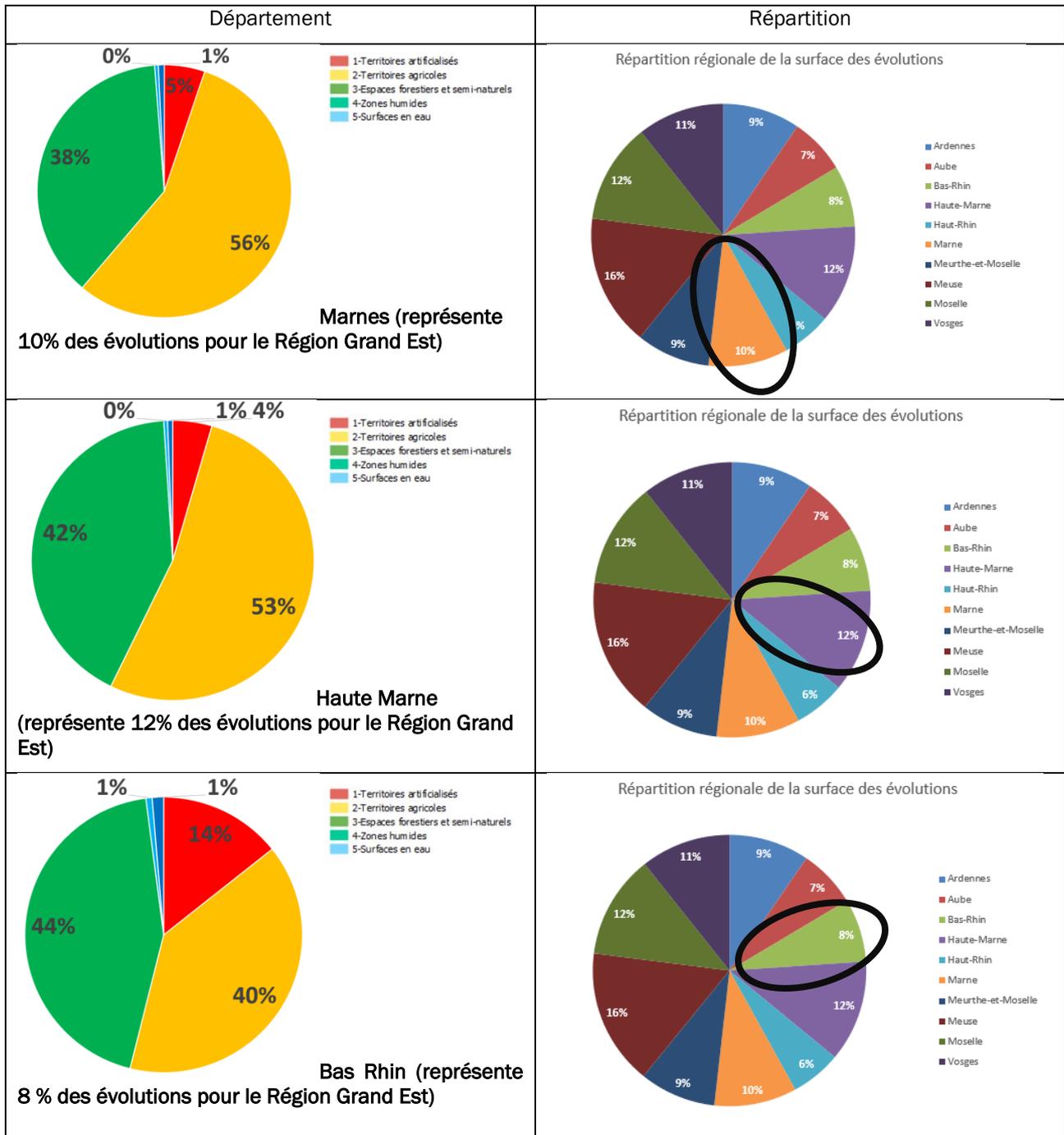


Figure 31 : Répartition des évolutions pour la région Grand est (niveau 4 de nomenclature)

Le graphique présenté au-dessus représente la répartition des évolutions pour chaque département. En croisant cette étude et l'occupation du sol 2019 de chaque département nous constatons que les territoires les plus diversifiés ou représentés par de grandes cultures absorbent plus d'évolutions que les territoires plus artificialisés. Les territoires représentés par des vignobles ou des milieux plus naturels (l'Aube, Marne, Ardenne) quant à eux, concentrent moins d'évolutions au même titre que les départements dit plus urbain. Exemple en dessous avec 3 départements :



Ce constat s'explique par la « stabilité » des cultures permanentes tels que les vignes qui subissent moins de rotation que les autres cultures. De même, les départements plus urbanisés absorbent intrinsèquement moins d'évolution que les autres postes.

Les milieux naturels quant à eux sont assez stables et la préservation de plusieurs sites stabilise la courbe.

Pour les espaces de grandes cultures ou prairial les évolutions sont plus denses. Cette densité d'évolution s'explique aussi par la surface importante qu'occupe ces milieux agricoles. En 2019, les milieux agricoles représentent 55% de l'occupation du sol sur la région Grand Est.

Cette expertise se confirme lorsque que nous détaillons les évolutions les plus représentées. Les graphiques présentés en dessous mettent en évidences les 3 évolutions les plus fréquentes entre 2019 et 2010.

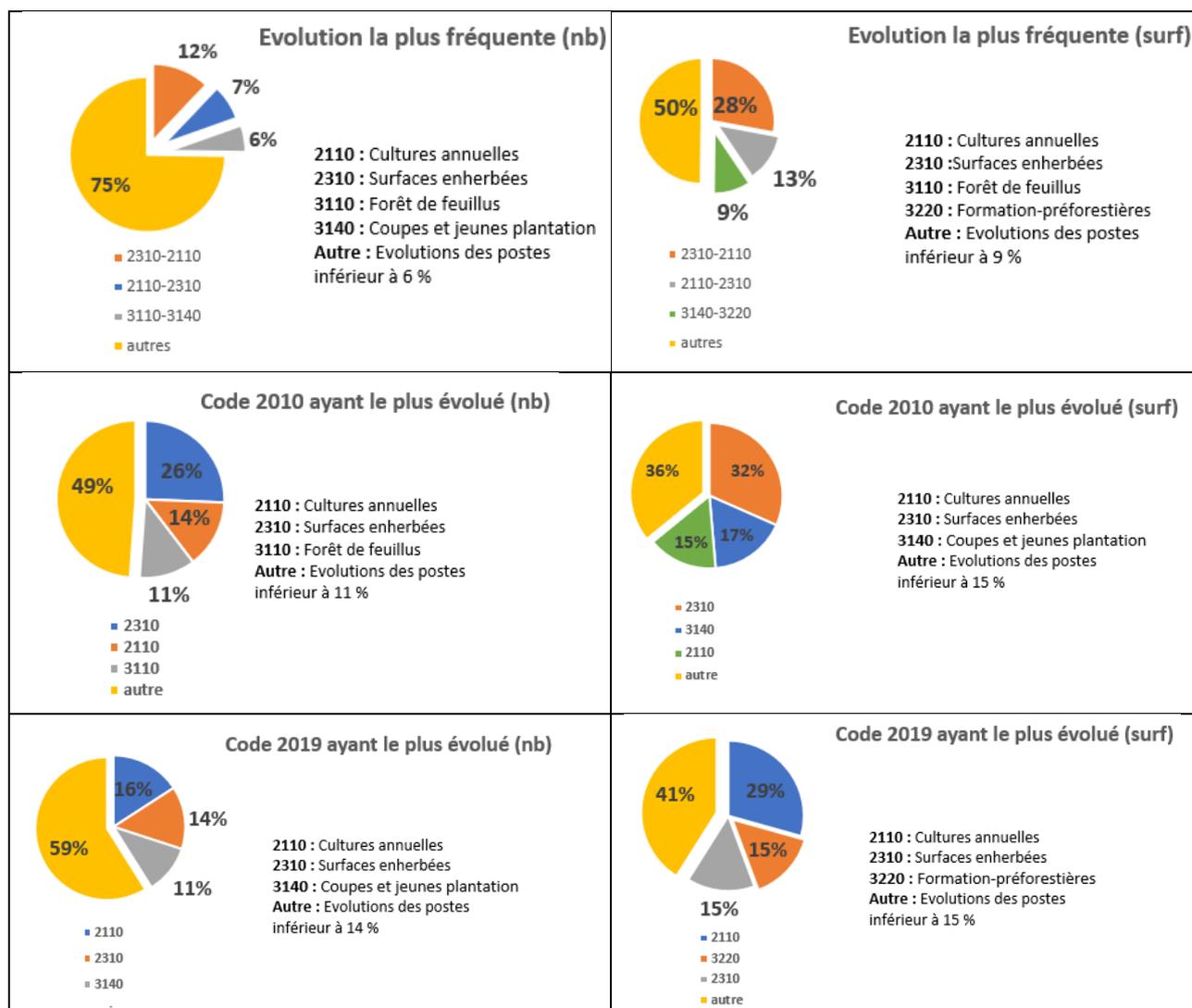


Figure 32: Evolutions les plus fréquentes en nombre et en surface

Les informations présentées au-dessus montrent bien que les postes qui ont une fréquence d'évolutions les plus importantes en surface, comme en nombre de polygones, sont les postes de cultures et de prairies. Les milieux forestiers sont aussi impactés par une fréquence d'évolution élevée liée à la gestion/exploitation forestière.

Cependant, il faut noter que certains espaces ne régressent pas ou très peu. Ils gagnent de la surface comme les cultures ou les boisements de feuillus.

Code	Surface (ha)	% en 2010	Surface (ha)	% en 2019	Gain/Perte	Taux evolution
2110	2133158,67	36,17%	2199982,66	37,30%	66823,9865	3,13%
2310	999854,596	16,95%	918038,603	15,57%	-81815,9926	-8,18%
3110	1288627,28	21,85%	1308455,12	22,18%	19827,8399	1,54%

Les prairies quant à elles régressent.

Les évolutions des espaces naturels et agricoles, au niveau 1 de nomenclature, représentent plus de 80 000 objets, soit une part d'évolution de 20% pour l'ensemble de la région Grand Est (plus de 350000 polygones au niveau 1 sur la base multi date). Il faut cependant constater que la répartition de ces évolutions n'impacte que très peu les surfaces artificialisées. Les évolutions vers des territoires artificialisés représentent peu de surface en comparaison des mutations intra-agricoles (rotation des cultures, évolution des prairies temporaires). Elles représentent moins de 1% du territoire totale de la Région Grand Est.

Le tableau en dessous reprend le nombre de polygones des postes agricoles ou naturels de 2010 basculant vers un poste artificiel en 2019.

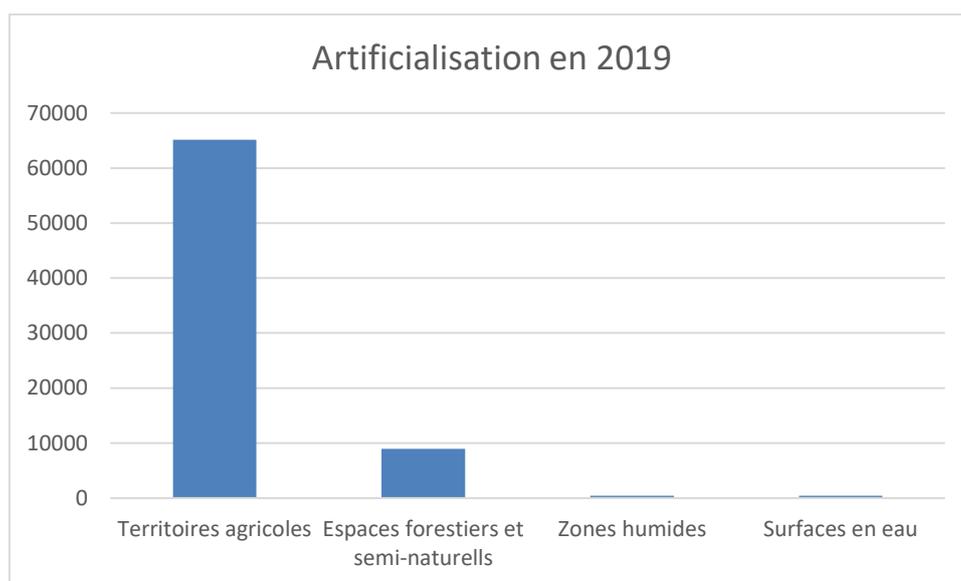


Figure 33: Evolution des postes agricoles et naturels vers des espaces artificialisés

Le graphique confirme ces tendances, la grande majorité des évolutions allant vers des espaces artificialisés de 2010 vers 2019 concernent les territoires agricoles.

Le graphique en dessous nous renseigne sur les types d'espaces artificialisés consommateurs de ces espaces agricoles ou naturels. Nous constatons que les espaces les plus impactés par l'urbanisation sont les cultures, les prairies et les boisements de feuillus.

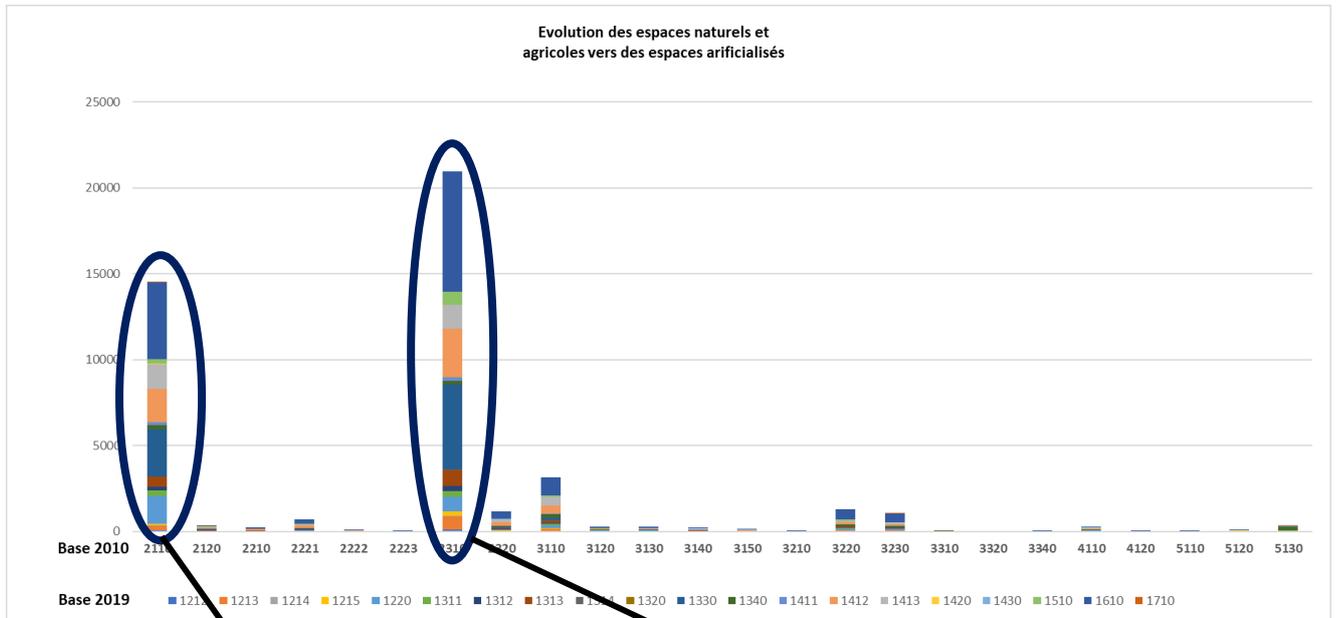


Figure 34 : Evolution des espaces naturels et agricoles vers des espaces artificialisés (en nbr de polygone)

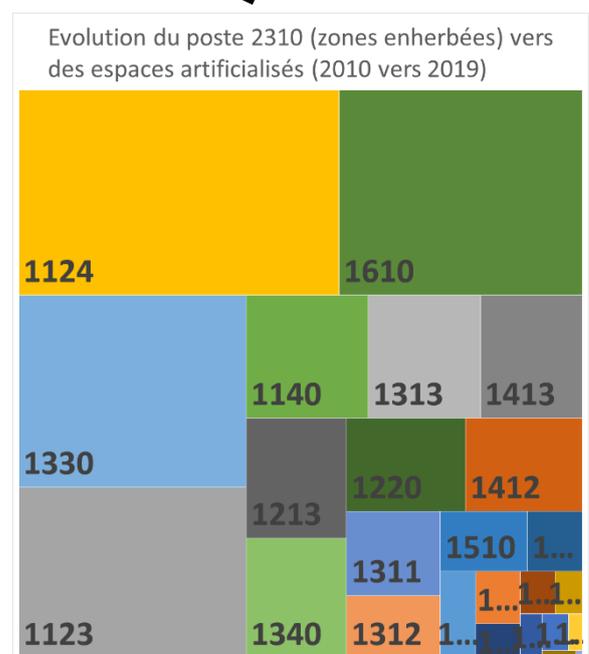
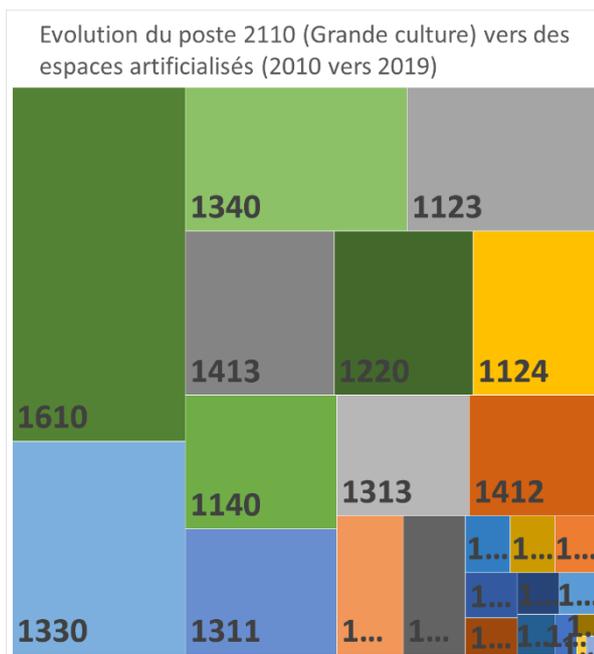


Figure 35 : Détail des évolutions des prairies et cultures 2010 vers l'artificialisation (en nombre de polygone)

En faisant un focus sur les 2 premiers postes les plus impactés par ces évolutions (graphique en dessus), nous pouvons ressortir 6 types d'espaces artificialisés impactant les milieux agricoles :

- 1610 : Espaces en transitions
- 1330 : Exploitations agricoles
- 1124 : Bati individuel lâche
- 1123 : Bati individuel dense
- 1340 : Zones d'extractions
- 1140 : Espace libre en milieux urbains

La carte en-dessous, quant à elle, représentent tous les objets qui ont évolués vers un poste artificialisé en 2019.

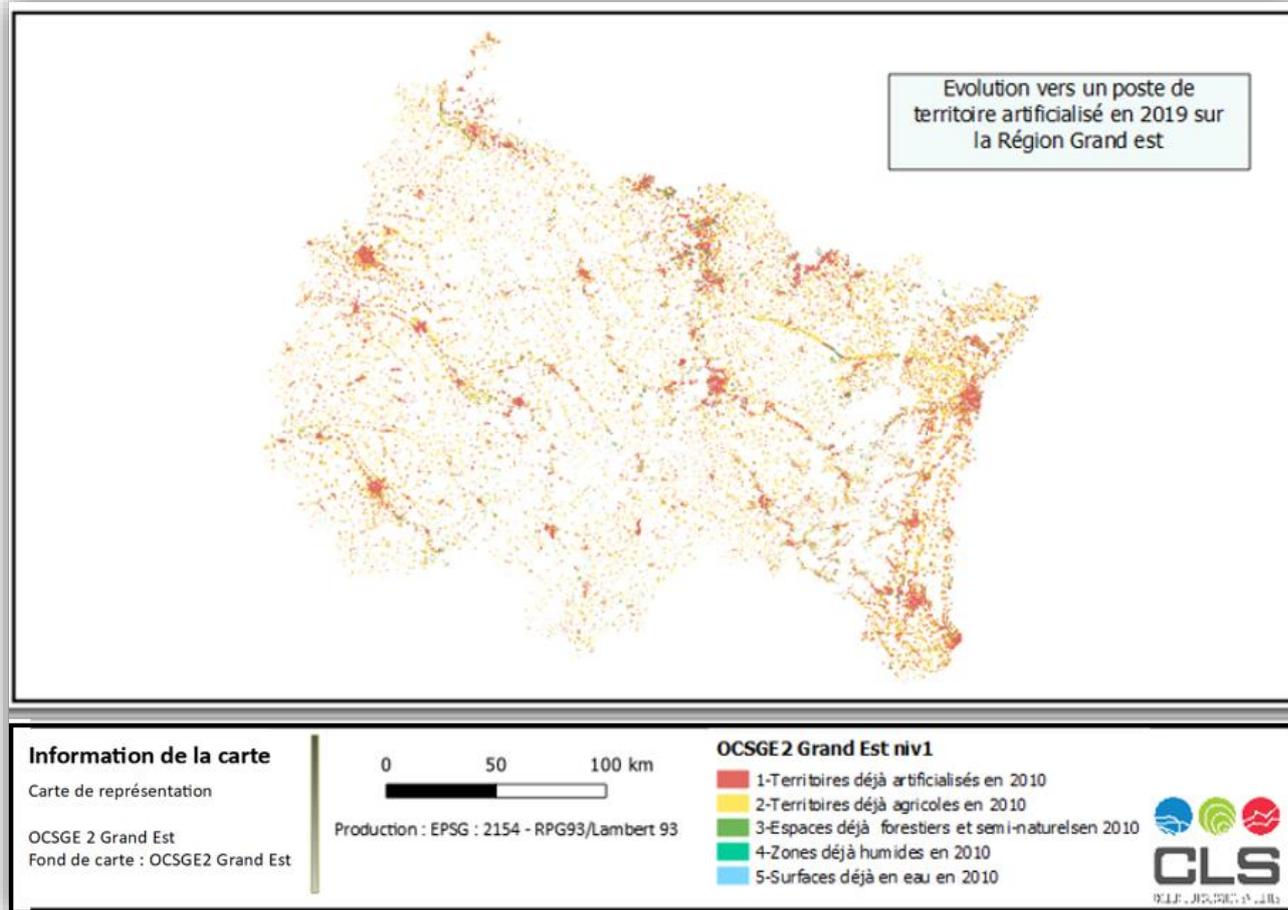


Figure 36 : Illustration d'évolution 2010-2019 vers des territoires artificialisés

9 Compatibilité avec le décret climat et résilience et la nomenclature proposée

La limitation de la consommation foncière est une préoccupation importante des deux dernières décennies tant à l'échelle européenne que nationale et s'est traduit par un certain nombre d'évolutions législatives. La dernière en date est la loi Climat & Résilience. C'est une loi majeure dans ce domaine puisqu'elle génère des obligations en termes de sobriété foncière strictes pour l'ensemble du territoire.

Le texte fixe un objectif d'atteindre zéro artificialisation nette d'ici à 2050. Il s'agit d'un « bilan comptable », il sera possible d'artificialiser, mais il faudra compenser par de la renaturation. Avant d'atteindre la zéro artificialisation, la loi prévoit une diminution progressive de la consommation d'espace.

Pour atteindre cet objectif ambitieux, la loi a fait le choix s'appuyer sur les documents de planification, ainsi les objectifs de consommation seront inscrits le SRADDET pour les régions et déclinés en cascade vers les SCoT et les PLU(i).

A noter que pour des projets d'intérêts nationaux ou régionaux, la loi prévoit la possibilité que l'artificialisation ne soit pas imputée à l'échelon du SCoT, mais simplement à l'échelle régionale. Les projets de décrets laissent le soin aux régions de définir les critères pour faire entrer un projet dans cette catégorie.

Ces éléments posent la question du suivi de l'artificialisation. La région Grand Est s'est dotée d'une base d'occupation sol à grande échelle robuste avec une échelle fine et adaptée au suivi et à la gestion de son territoire.

Le socle de production a été construit dans une logique « nationale » avec des spécifications se rapprochant de très près aux recommandations CNIG. L'OCSGE2 Grand Est va même au-delà de ces spécifications avec des UMI très fines pouvant descendre à 250m² pour le niveau 5 de nomenclature.

Le choix d'intégrer un niveau 5 (perméable/imperméable/imperméable bâti) dans sa nomenclature, conforte la donnée dans son utilisation pour la détection de zones artificialisées.

Nous allons essayer dans cette partie de comparer la nomenclature qui pourrait être présentée dans le décret relatif à la définition de l'artificialisation des sols.

9.1 Nomenclature du décret

La loi Climat et Résilience définit l'artificialisation comme suit : « l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage ».

La nomenclature du décret reprend dans les grandes lignes celle préconisée par l'IGN pour la construction d'une OCSGE. Cette nomenclature présente 2 entrées : couverture et usage. Les postes de couverture se déclinent en 14 postes au niveau 4 de nomenclature avec des UMI pouvant aller de 200 m² (seuil de détection 50 m², grossi à 200 m²) pour le bâti, 500 m² pour les zones construites et 2 500 m² pour les postes en dehors des zones construites. Les zones construites sont définies par l'IGN. Elles regroupent les bâtis quelques soit leurs usages et les surfaces adjacents déterminées par un usage :

- Production secondaire, production primaire ou usage résidentiel
- Transport

Le décret reprend les 4 premiers postes de nomenclature pour définir les surfaces dites « artificialisées » :

- CS1111 : Zone imperméable bâti
- CS1112 : Zone imperméable non bâti
- CS1121 : Zone perméables à matériaux minéraux
- CS1122 : Zone perméables à matériaux composites

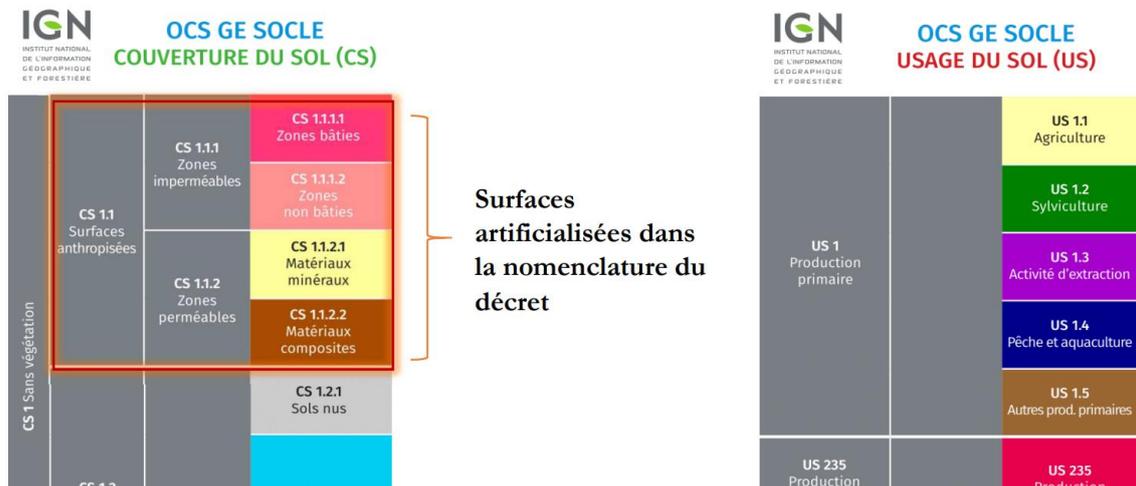


Figure 37 : Nomenclature OCSGE (source : note de présentation de décret)

La nomenclature décline 3 catégories supplémentaires et compte donc 7 catégories en tout :

1. Imperméable bâti
2. Imperméable non bâti
3. Partiellement ou totalement perméable compactés à matériaux minéraux
4. Perméable à matériaux composites
5. Surfaces naturelles, nues
6. Surfaces végétalisées constituant un habitat naturel
7. Surfaces végétalisées n'entrant pas dans les catégories 5 et 6 (attendant surfaces artificialisés)

Catégories de surfaces		Echelle d'appréciation [en surface au sol]*	
		En zone construite**	Hors zone construite
Surfaces artificialisées	1° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison du bâti (constructions, aménagements, ouvrages ou installations)	[Supérieur ou égal à] 50 m ² [d'emprise au sol]	
	2° Surfaces dont les sols sont imperméabilisés en raison d'un revêtement (artificiel, asphalté, bétonné, couvert de pavés ou de dalles)	[Supérieur ou égal à] 500 m ² [d'emprise au sol ou de terrain]	[Supérieur ou égal à] 2 500 m ² [d'emprise au sol ou de terrain]
	3° Surfaces partiellement ou totalement perméables dont les sols sont stabilisés et compactés à matériaux minéraux		
	4° Surfaces perméables à matériaux composites (couverture hétérogène et artificielle avec un mélange de matériaux non minéraux)		
Surfaces non artificialisées	5° Surfaces naturelles, nues (sable, galets, rochers, pierres ou tout autre matériau minéral, y compris les surfaces d'activités extractives de matériaux en exploitation) ou couvertes d'eau (immergées, couvertes en permanence d'eau, de neige ou de glace)		
	6° Surfaces végétalisées constituant un habitat naturel ou à usage de cultures (agriculture, sylviculture, pêche, aquaculture, saliculture)		
	7° Surfaces végétalisées n'entrant pas dans les catégories 5° et 6° (attendant à des surfaces artificialisées notamment aux habitations, aux activités du secteur secondaire, tertiaire, aux équipements et espaces d'intérêt collectif délivrant des services publics)	[Supérieur ou égal à] 500 m ² /2500 m ² [de terrain]	[Supérieur ou égal à] 2 500 m ² [de terrain]

Figure 38 : Nomenclature issue du projet de décret artificialisations

Selon le projet de décret, il semble que :

- Les carrières sont rattachées dans la nomenclature prévue dans le décret aux surfaces non artificialisées, même si elles rentrent dans une catégorie de surfaces artificialisées de l'OCS GE (CS1121 matériaux minéraux). Ceci est justifié par la nature de l'activité qui n'imperméabilise pas les sols, de leur caractère temporaire et de la renaturation in fine du site ;
- Les panneaux photovoltaïques sont appréhendés pour la première période de dix ans via un décret en Conseil d'Etat (article 194, III, 5°). Etant donné qu'ils peuvent entrer selon leur situation dans les surfaces artificialisées ou dans les surfaces non artificialisées, il est proposé de ne pas les viser explicitement.

9.2 Pontage nomenclature OCSGE2 Grand est

Le but de la démarche est de regarder de plus près, si la nomenclature de la base OCS régionale du grand Est est compatible avec les attentes du « futur » décret.

Dans sa grande majorité oui.

En effet, les **catégories 1 et 2** définies respectivement comme les surfaces imperméables bâtis et Imperméables non bâti sont présentent au niveau 5 de nomenclature. Les définitions de postes sont les mêmes pour les deux nomenclatures. Les UMC y sont respectés pour les bâtis (50m²) et vont même au-delà pour la catégorie 2 avec une UMC à 250m² pour l'OCSGE2 Grand Est.

Les **catégories 5 et 6** sont représenté dans le dictionnaire de donnée de la base Grand Est :

Catégorie 5

Surfaces naturelles, nues (sable, galets, rochers, pierres ou tout autre matériau minéral, y compris les surfaces d'activités extractives de matériaux en exploitation) ou couvertes d'eau (immergées, couvertes en permanence d'eau, de neige ou de glace)



OCSGE 2

Poste 3310 : Plage et sable
Poste 3320 : Roche nues
Poste 3340 : Zones de sinistre

33	Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	331	Plages et sables	3310	Plages et sables	1000
		332	Roches nues	3320	Roches nues	1000
		334	Zones de sinistre (incendie, tempête)	3340	Zones de sinistre (incendie, tempête)	1000

Catégorie 6

Surfaces végétalisées constituant un habitat naturel ou à usage de cultures (agriculture, sylviculture, pêche, aquaculture, saliculture)



OCSGE 2

Tous les postes 2, 3, et 4 compris dans le niveau 1 de nomenclature (excepté les postes définies dans la catégorie 5)

code_niv1	typo_niv1	code_niv2	typo_niv2	code_niv3	typo_niv3	code_niv4	typo_niv4	UMC	LMC
2	Territoires agricoles	21	Terres arables	211	Cultures annuelles et pluri-annuelles	2110	Cultures annuelles et pluri-annuelles	1000	10 m
				212	Cultures spécifiques	2120	Cultures spécifiques	500	10 m
				221	Vignes	2210	Vignes	1000	10 m
		22	Cultures permanentes	222	Arboriculture	2221	Vergers traditionnels	500	10 m
				222		Vergers intensifs	500	10 m	
				222		Pépinières	1000	10 m	
				231		Prairies, friches et délaissés agricoles	2310	Prairies, friches et délaissés agricoles	1000
		23	Autres zones agricoles	232	Bosquets et haies	2320	Bosquets et haies	1000	10 m

code_niv1	typo_niv1	code_niv2	typo_niv2	code_niv3	typo_niv3	code_niv4	typo_niv4	UMC	LMC
3	Espaces forestiers et semi-naturels	31	Forêts	311	Forêts de feuillus	3110	Forêts de feuillus	1000	10 m
				312	Forêts de conifères	3120	Forêts de conifères	1000	10 m
				313	Forêts mixtes	3130	Forêts mixtes	1000	10 m
				314	Coupes à blanc et jeunes plantations	3140	Coupes à blanc et jeunes plantations	1000	10 m
				315	Peupleraies et sapinières	3150	Peupleraies et sapinières	1000	10 m
		32	Formations naturelles herbacées ou arbustives	321	Pelouses et pâturages de montagne	3210	Pelouses et pâturages de montagne	1000	10 m
				322	Formations pré-forestières	3220	Formations pré-forestières	1000	10 m
				323	Surfaces enherbées semi-naturelles	3230	Surfaces enherbées semi-naturelles	1000	10 m
		33	Espaces ouverts, sans ou avec peu de végétation	331	Plages et sables	3310	Plages et sables	1000	10 m
				332	Roches nues	3320	Roches nues	1000	10 m
				334	Zones de sinistre (incendie, tempête)	3340	Zones de sinistre (incendie, tempête)	1000	10 m

La catégorie 7 représentée par les espaces végétalisés des milieux « artificialisés » aurait pu être déterminée sur tous les postes artificielles grâce à l'entrée du niveau 5 : zone perméable. Cependant, le poste perméable du niveau 5 de nomenclature représente aussi les catégories 2 et 3. Ces sols étant « perméable », ils n'ont pas été représentés lors de la production et nous n'avons donc pas de possibilité de ressortir ces espaces sur l'OCSGE2. Le poste « perméable » du niveau 5 est donc représenté par les catégories 2, 3 et 5.



Figure 39: Exemple des surfaces matériaux minéraux non ressortis OCSGE2

La possibilité de ressortir les carrières et quant à elle possible avec l'entrée du poste 1340 « zone d'extraction »

9.3 Conclusion

Cette analyse montre la capacité de la base OCSGE2 Grand Est à répondre en très grande partie aux futures attentes en matière de consommation et de gestion du territoire. La finesse de l'interprétation et l'échelle de travail, couplé à la profondeur de sa nomenclature lui permet de se placer comme une base de « référence » solide.

10 Conclusion

La société CLS a rempli sa mission de créer une base de données d'occupation du sol 2020 fiable (fiabilité de la donnée de + de 90%) en un temps très court (un an de production), ce qui a permis à la région Grand Est et aux utilisateurs de la donnée de disposer d'une base de données d'occupation du sol 2020 en fin de l'année 2021.

La base multi-dates du territoire est enrichie de 2 millésimes et comprend, pour toute la région, de données d'occupation du sol pour 2010 et 2019.

La base de données d'occupation du sol du Grand Est se veut accessible à tous et permet d'avoir une connaissance du territoire de qualité.

Elle permet d'effectuer des analyses territoriales fiables à différentes échelles et notamment des analyses de consommation d'espaces, références dans le cadre du SRADETT de la région. Cette donnée permet d'alimenter les diagnostics territoriaux, des diagnostics thématiques comme l'étalement urbain.

Cette donnée est déjà exploitée en version bêta dans le cadre de travaux universitaires et par des acteurs locaux, notamment pour la valorisation de la donnée.

L'occupation du sol régionale constitue une donnée homogène d'observation et est un outil facile d'utilisation pour mesurer la consommation foncière à l'échelle régionale et servir de support de décisions.