

Courbes de niveau

Version 1.0

Descriptif de contenu



ign.fr

Date du document : Juillet 2021

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
1. PRÉSENTATION DU DOCUMENT	3
1.1 Ce que contient ce document	3
1.2 Ce que ne contient pas ce document	3
2. PRÉSENTATION DU PRODUIT	4
2.1 Définition et contenu	4
2.2 Actualité et mise à jour	4
3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	5
3.1 Spécifications du produit	5
3.1.1 Sources des données	5
3.1.2 Équidistance	5
3.1.3 Courbes maîtresses	5
3.1.1 Topographie	5
3.1.2 Extension géographique	5
3.1.2.1 Couverture géographique	5
3.1.2.2 Limite en zone frontalière terrestre	5
3.1.2.3 Limite en zone littorale	6
3.1.3 Emprise de livraison	7
3.1.4 Références géodésiques	8
3.2 Paramètres de qualité	9
3.2.1 Tableau d'assemblage	10
3.2.2 Règles de modélisation du sol	10
4. STRUCTURATION DES DONNÉES	12
4.1 Définitions générales	12
4.2 Classe COURBE	12
4.2.1 Définition	12
4.2.2 Description des attributs	13
ANNEXE - GLOSSAIRE	14

1. PRÉSENTATION DU DOCUMENT

1.1 Ce que contient ce document

Ce document décrit en termes de contenu, de précision géométrique et de qualité sémantique, les caractéristiques du produit « Courbes de niveau » version 1.0.

Le terme « Courbes de niveau » fait référence au produit « Courbes de niveau » version 1.0 dans l'ensemble de ce document.

1.2 Ce que ne contient pas ce document

Ce document ne décrit pas le produit « Courbes de niveau » en termes de structure de livraison, laquelle est traitée dans le document appelé « Descriptif de livraison » (***DL_Courbes_de_niveau_1-0.pdf***) qui contient les informations suivantes :

- organisation des données ;
- nomenclature des fichiers et structure des données.

Ce document ne présente pas les évolutions du produit ni celles de la documentation ; ces informations seront diffusées ultérieurement dans un document spécifique associé au produit et nommé « Suivi des évolutions » (***SE_Courbes_de_niveau.pdf***).

L'ensemble de ces documents est disponible sur le site [géoservices](#) de l'IGN accessible en cliquant sur l'imagette ci-dessous (onglet « DOCUMENTATION ») :



Ce document n'est pas un manuel d'utilisation du produit « Courbes de niveau ».

2. PRÉSENTATION DU PRODUIT

2.1 Définition et contenu

Le produit « Courbes de niveau » est un modèle numérique de terrain sous forme de courbes de même altitude, appelées aussi « isoplèthes d'altitude », ou plus techniquement « isohypses ». Ces courbes permettent la description du relief français.

Le produit « Courbes de niveau » est obtenu grâce à des procédés assurant une meilleure qualité par rapport aux anciennes courbes de niveau issues de la numérisation de ces courbes figurées sur les cartes au 1 : 50 000.

Le produit « Courbes de niveau » est une représentation interpolée de la surface du sol. Il n'est pas toujours strictement conforme à la réalité, soit du fait de la morphologie du terrain, en particulier dans les zones de faible dénivelée, soit du fait de la qualité des données utilisées, dans les zones de surplombs par exemple.

Il est conçu pour une utilisation à des échelles comprises entre le 1 : 20 000 et le 1 : 100 000.

L'altitude de chacune des courbes est obtenue par une méthode d'interpolation à partir des altitudes des nœuds de la grille constituée par le RGE ALTI®.

L'orientation des lignes respecte une règle qui permet l'affichage cartographique de la valeur d'altitude. L'amont est situé à droite selon le sens de numérisation.

2.2 Actualité et mise à jour

La première édition du produit a été constituée en juin 2020. Des mises à jour régulières seront effectuées, au moins une fois par an, selon le rythme de mise à jour de la donnée RGE ALTI® qui sert au calcul.

Nota Bene :

Les informations de disponibilité du RGE ALTI® peuvent être obtenues en consultant le site [géoservices](#) de l'IGN accessible en cliquant sur l'imagette ci-dessous (onglet « DOCUMENTATION ») :



3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

3.1 Spécifications du produit

3.1.1 Sources des données

Les données RGE ALTI[®] utilisées peuvent être issues de différentes sources selon les techniques d'acquisition (voir document **DC_RGEALTI_2-0.pdf** sur le site [géoservices](#) de l'IGN).



3.1.2 Équidistance

Les courbes du produit « Courbes de niveau » sont calculées avec une équidistance de 5 mètres.

L'équidistance est la distance verticale qui sépare sur le terrain les plans horizontaux contenant deux courbes de niveau successives d'une carte.

3.1.3 Courbes maîtresses

La notion de « courbe maîtresse » est utile en cartographie pour pouvoir hiérarchiser la représentation de certaines courbes. L'attribut **IMPORTANT** permet de distinguer les courbes dont l'altitude est un multiple de 25 mètres.

3.1.1 Topographie

La notion de cuvette et sommet est utile en topographie pour pouvoir déterminer la nature des boucles isolées. L'attribut **NAT_TOPO** permet de distinguer les courbes qui représentent un sommet ou une cuvette.

3.1.2 Extension géographique

3.1.2.1 Couverture géographique

Le produit « Courbes de niveau » couvre l'ensemble des départements français métropolitains, ainsi que les Départements et Régions d'Outre-Mer et les collectivités d'Outre-Mer de Saint-Barthélemy et de Saint-Martin.

La collectivité d'Outre-Mer de Saint-Pierre-et-Miquelon n'est pas couverte.

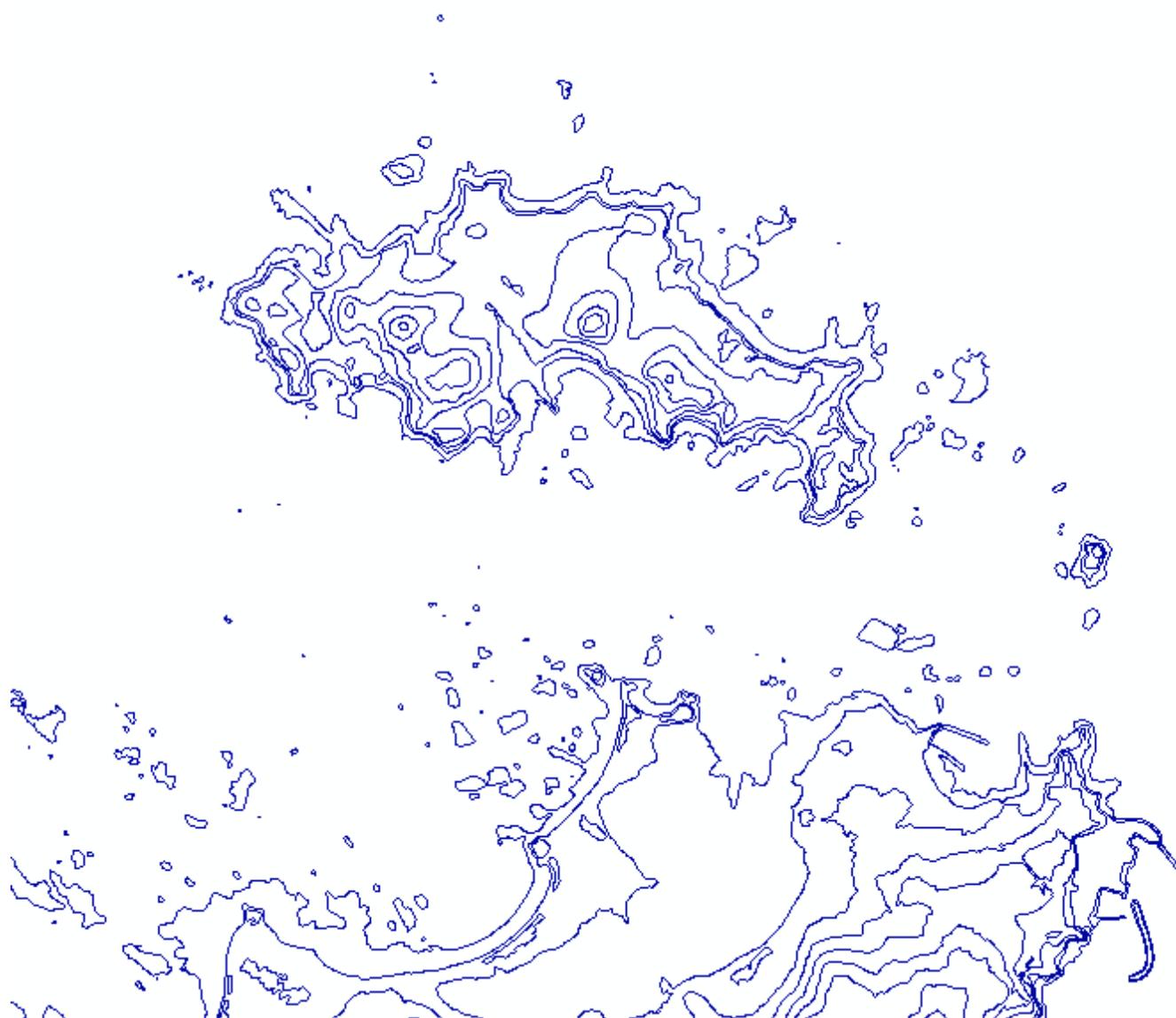
3.1.2.2 Limite en zone frontalière terrestre

Le produit « Courbes de niveau » couvre une zone tampon (*buffer*) de 1000 m au-delà des frontières.

3.1.2.3 Limite en zone littorale

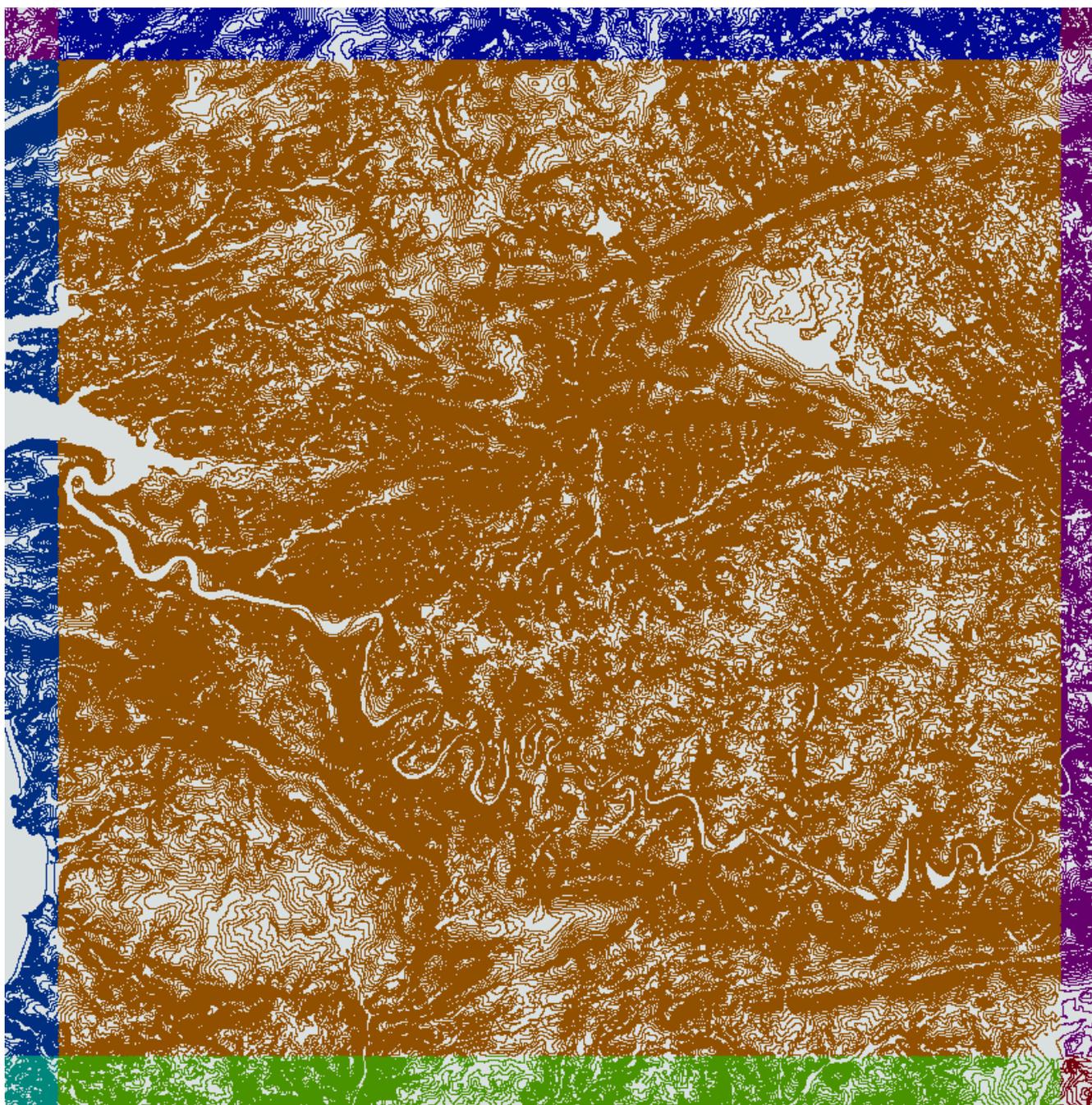
Le produit « Courbes de niveau » ne concerne que la partie terrestre du territoire ; seules les courbes d'altitude positive sont fournies. La courbe d'altitude « 0 » correspond au niveau zéro du RGE ALTI® au moment de son acquisition, et ne correspond pas à une laisse maritime.

En effet, le produit RGE ALTI® ne couvre qu'en partie l'estran jusqu'à la limite des acquisitions topographiques (LiDAR¹, prises de vue aériennes, ...). La laisse maritime ne peut être définie précisément a priori : elle est établie au cas par cas en fonction de la topographie locale et du régime de marée.



¹ Light Detection And Ranging

Exemple :



3.1.3 Emprise de livraison

Le produit « Courbes de niveau » est livré selon un découpage en dalles jointives de 40 kilomètres sur 40 kilomètres (1600 km²).

3.1.4 Références géodésiques

Les systèmes de coordonnées planimétrique et altimétrique employés pour générer les grilles d'altitude sont fixés légalement par le décret n° 2000-1276 modifié du 26 décembre 2000 portant application de la loi n° 95-115 du 4 février 1995.

Les données sont proposées de façon standard dans les systèmes légaux de référence suivants :

Zone		Système géodésique	Ellipsoïde associé	Projection	Système altimétrique	Type d'altitudes			
France continentale		RGF93	IAG GRS 1980	Lambert 93	IGN 1969	Normale			
Corse					IGN 1978C				
Guadeloupe	Grande Terre - Basse Terre	RGAF09		IAG GRS 1980	UTM Nord fuseau 20	IGN 1988	Orthométrique		
	Marie-Galante					IGN 1988 MG			
	La Désirade					IGN 1992 LD			
	Les Saintes					IGN 1988 LS			
Martinique						IGN 1987			
Guyane		RGFG95				UTM Nord fuseau 22		NGG 1977	
La Réunion		RGR92				UTM Sud fuseau 40		IGN 1989	
Mayotte		RGM04				UTM Sud fuseau 38		SHOM 1953	
Saint-Barthélemy		RGAF09			UTM Nord fuseau 20	IGN 1988 SB			
Saint-Martin			IGN 1988 SM						

Nota Bene :

Pour obtenir des informations plus détaillées sur les systèmes de référence se reporter au site de l'information géodésique de l'IGN².

² <http://geodesie.ign.fr>

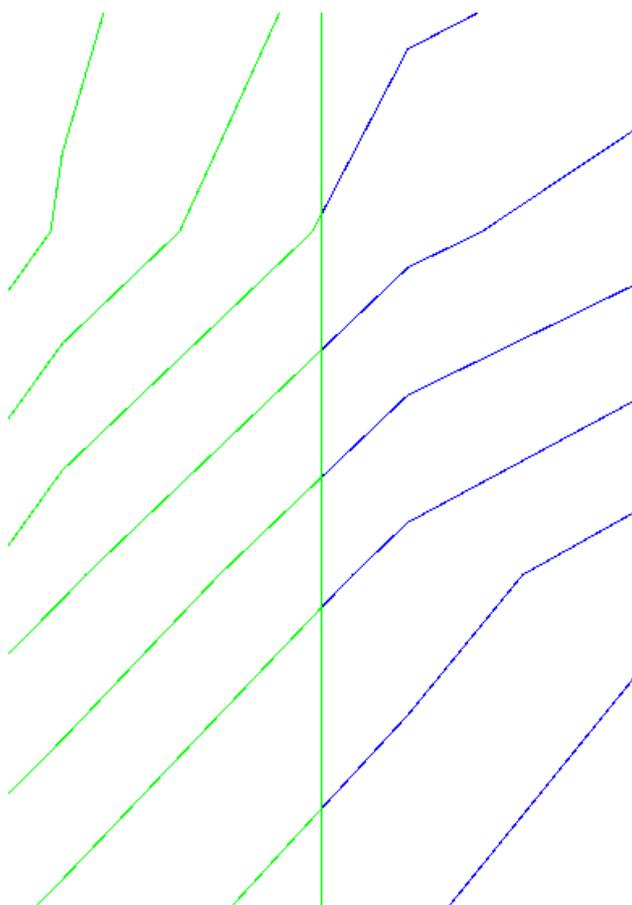
3.2 Paramètres de qualité

L'exactitude altimétrique du produit « Courbes de niveau » dépend de la méthode d'acquisition des données altimétriques utilisée et de la méthode d'interpolation choisie.

Plusieurs techniques d'acquisition des données altimétriques sont mises en œuvre par l'IGN selon le type de paysage et les besoins des utilisateurs (se reporter au document **DC_RGEALTI_2-0.pdf** sur le site [géoservices](#) de l'IGN).



Les courbes de niveau sont jointives au niveau des limites de dalles. Cette cohérence géométrique est obtenue en interpolant les courbes sur des zones plus grandes que les dalles avant de les découper aux limites des dalles.



Lorsque les dalles seront mises à jour, des décalages peuvent apparaître au niveau des limites de dalles sans que cela nuise à un usage cartographique aux échelles recommandées.

3.2.1 Tableau d'assemblage

Pour les livraisons sur la France métropolitaine et la Guyane, un tableau d'assemblage des dalles kilométriques au format vecteur est fourni selon la zone (voir descriptif de livraison : ***DL_Courbes_de_niveau_1-0.pdf***).

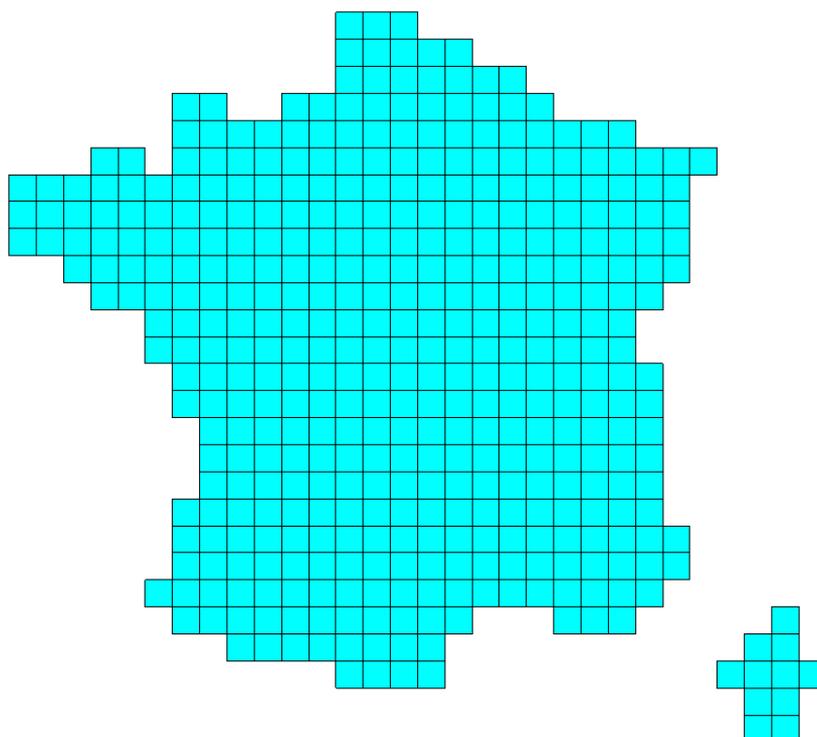


Tableau d'assemblage complet sur la France métropolitaine

3.2.2 Règles de modélisation du sol

Le produit « Courbes de niveau » décrit la forme et la position du terrain nu, c'est-à-dire du terrain débarrassé de tous les éléments de sursol au premier rang desquels le bâti et la végétation : cultures, haies, broussailles, arbres isolés, bosquets, bois, forêts, etc. Le sol ainsi défini décrit la surface terrestre, qu'il s'agisse du terrain naturel ou bien du terrain aménagé par l'homme : routes, voies ferrées, digues, terrassements, etc.

Les dépôts temporaires tels que les bottes de paille dans les champs, les tas de graviers dans les carrières, les troncs d'arbres coupés et entassés dans les forêts, les tas de sables, etc., sont considérés comme du sursol : ils ne sont donc pas retenus dans la modélisation.

Les fosses agricoles, les zones où le sol est creusé temporairement en raison de travaux ne sont pas retenues non plus. Les entrées de tunnel et de parking souterrain ne sont pas retenues.

Les éléments de réseau routier, ferré, ou de canaux en passage supérieur sont ouverts : les ponts sont donc considérés comme du sursol et à ce titre ne figurent pas dans le produit « Courbes de niveau ». C'est également le cas des pontons. Les buses ne font pas l'objet d'un traitement particulier : le sol au niveau supérieur est donc modélisé.

Le produit « Courbes de niveau » n'a pas vocation à décrire le sol immergé (fond des cours d'eau ou plan d'eau).

Concernant les plans d'eau, le MNT qui a servi à calculer les courbes modélise la surface de l'eau : la modélisation s'appuie sur la mesure du sol sur les berges. Les surfaces d'eau de plus d'un hectare font l'objet d'une saisie vecteur et d'une mise à plat. Pour les surfaces de moins d'un hectare aucun traitement n'est appliqué : la surface de l'eau est modélisée soit par triangulation berge à berge (processus LiDAR) soit par interpolation.

Ces différents paramètres influent sur l'allure des courbes de niveau au niveau des plans d'eau.



Superposition de la classe PLAN_D_EAU de la BD TOPO® et des courbes de niveau

4. STRUCTURATION DES DONNÉES

4.1 Définitions générales

Une classe regroupe des objets de même genre (linéaire, ponctuel ou surfacique), de même dimension (bidimensionnel ou tridimensionnel) et définis par les mêmes attributs.

Chaque classe est présentée sous forme de fiche contenant les informations suivantes :

Définition : Définition de la classe. Cette définition s'applique à tous les objets de cette classe.

Topologie : Description de la topologie des données : simple, complexe, grille...

Genre : Spécification de la géométrie des objets de la classe (exemple : ponctuel 2D, linéaire 3D)

Attributs : Des attributs sont associés à chaque objet d'une classe et permettent de lui associer des informations à caractère quantitatif (valeurs d'attribut numériques) ou qualitatif (énumération de valeurs).

Sélection : Précision sur le caractère exhaustif ou non des objets de cette classe.

Modélisation géométrique : Précision sur la façon dont la structure géométrique traduit la réalité de l'objet topologique.

4.2 Classe COURBE

Sur la France métropolitaine et la Guyane, le nom de cette classe contient les coordonnées des dalles :

COURBE_XXXX_YYYY

XXXX	Abscisse en kilomètres du coin Nord-Ouest de la dalle (4 chiffres)
YYYY	Ordonnée en kilomètres du coin Nord-Ouest de la dalle (4 chiffres)

4.2.1 Définition

Définition	Modèle numérique de terrain.
Topologie	Polyligne
Genre	Linéaire 3D
Attributs	ID ALTITUDE NAT_TOPO IMPORTANCE

Sélection : Seules les courbes terrestres sont présentes. Des courbes négatives peuvent être présentes, en zone terrestre, à l'endroit de mines à ciel ouvert par exemple.

Modélisation géométrique : Polyligne 3D

4.2.2 Description des attributs

- **ID**

Définition : Identifiant de l'objet

Type : Caractères (24)

- **ALTITUDE**

Définition : Altitude de la courbe, en mètre.

Type : Réel (199,1)

- **NAT_TOPO**

Définition : Nature topographique de la courbe.

Type : Caractères (7)

Valeurs de l'attribut :

0	Cuvette
1	Pente
2	Sommet

- **IMPORTANCE**

Définition : Classification des courbes selon la divisibilité par 25.

Type : Caractères (10)

Valeurs de l'attribut :

0	Autres courbes (courbes normales)
1	Courbes dont l'altitude est un multiple de 25 (courbes maîtresses)

ANNEXE - GLOSSAIRE

Altitude : Distance verticale d'un point à une surface de référence. La surface de référence usuelle est le géoïde qui est une surface équipotentielle du champ de pesanteur proche du niveau moyen de la mer. Pratiquement, chaque pays définit sa propre référence (par exemple, à l'aide d'un marégraphe national - en France le marégraphe de Marseille).

Altitude normale : Altitude obtenue en divisant la cote géopotentielle d'un point par la valeur moyenne de la pesanteur normale à mi-altitude, comptée le long de la ligne de force du champ normal du point considéré. L'altitude normale dépend du choix d'un ellipsoïde de référence mais pas de la répartition des masses dans la croûte terrestre.

Altitude orthométrique : Altitude obtenue en divisant la cote géopotentielle d'un point par la valeur moyenne de la pesanteur réelle entre le géoïde et le point considéré, comptée le long de la ligne de force du champ de pesanteur. L'altitude orthométrique d'un point s'interprète comme la longueur de la ligne de force reliant ce point au géoïde. La surface de référence des altitudes orthométriques est donc, en théorie, le géoïde. Mais comme la variation de l'intensité de la pesanteur à l'intérieur de la croûte terrestre n'est pas mesurable en pratique, on la modélise et les altitudes orthométriques ne peuvent pas être exactement calculées.

Géoïde : Surface équipotentielle du champ de pesanteur terrestre voisine du niveau moyen de la mer au repos.

LiDAR ou Light Detection And Ranging : Système de mesure de terrain par balayage laser. Il est pris ici systématiquement au sens de LiDAR aéroporté : système permettant de mesurer la distance entre un point d'un avion et des points au sol.

MNT ou Modèle Numérique de Terrain : Ensemble de points référencés en planimétrie et en altimétrie doté d'une méthode d'interpolation modélisant le relief du sol sous forme numérique. Les données du MNT peuvent être structurées de différentes façons : grille de points, réseau de triangles, polygones matérialisant des courbes de niveau.

Note : Les MNT dont il est fait mention dans ce document sont exclusivement des données exprimées sous forme d'une grille régulière de points.