QGIS 10



Géotraitements en mode raster avec QGIS

Octobre 2024









TABLE DES MATIERES

1. PRI	NCIPAUX GEOTRAITEMENTS EN MODE RASTER	1
1.1	Proprietes d'une couche raster	
1.2	CALCULATRICE RASTER	
1.3	STATISTIQUES DE ZONE	
1.4	CALCUL DE PENTE ET D'EXPOSITION	6
1.5	CREATION DE CLASSES (RECLASSIFICATION)	9
1.6	STATISTIQUES DE CLASSES	
1.7	SIMPLIFICATION D'UNE COUCHE RASTER (« TAMISAGE »)	
1.8	VECTORISATION D'UNE COUCHE RASTER (« POLYGONISER »)	
1.9	RASTERISATION D'UNE COUCHE VECTORIELLE (VECTEUR VERS RASTER)	
1.10	CALCUL DE DISTANCE EUCLIDIENNE (PROXIMITE)	
1.11	EXTRAIRE DES INFORMATIONS PONCTUELLES (POINT SAMPLING TOOL)	
1.12	SRTM : UN MNS PLANETAIRE	
1.13	JUXTAPOSER PLUSIEURS COUCHES RASTERS	
1.14	REPROJETER UNE COUCHE RASTER (WARP)	
1.15	REECHANTILLONNER UN RASTER	
1.16	DECOUPER UN RASTER AUX LIMITES EXACTES D'UN AUTRE RASTER	
1.17	COMPARER DEUX COUCHES RASTER	
1.18	DECOUPER UN RASTER AUX LIMITES D'UNE COUCHE DE MASQUE	
1.19	GESTION DES « NODATA »	
1.20	EMPILER DIFFERENTS RASTERS POUR PRODUIRE UN RASTER MULTI-BANDES	
1.21	EXERCICES SUPPLEMENTAIRES	





1. Principaux géotraitements en mode raster

1.1 Propriétés d'une couche raster

• Afficher la couche **mnt.tif** dans un projet QGIS. Elle correspond à un modèle numérique de terrain qui décrit les variations spatiales d'altitude (exprimée en m).



• Afficher les propriétés de la couche raster, de la même manière que pour une couche vecteur.

Général	
Nom Chemin Taille Dernière	mnt <u>C:\geomatique\QGIS_10_geotraitement_raster\data_10\mnt.tif</u> 56.33 MB lundi 25 septembre 2023 14:22:37
arence modification Fournisseurs de amme données	gdal
rel Information of	du fournisseur
des Emprise	218779.000000000000000,82940.00000000000000000 : 228599.0000000000000,82950.000000000000000 :
on Largeur	4910
Hauteur	3005
e Type de Donnée Description du Driver GDAL	Float32 - nombre à virgule flottante de 32 bits GTiff
rveur Métadonnées du Driver GDAL	GeoTIFF
erveur Métadonnées du Driver GDAL Description du jeu de données Compression :	GeoTIFF C:/geomatique/QGI5_10_geotraitement_raster/data_10/mnt.tif
erveur Métadonnées du Driver GDAL Description du jeu de données Compression : Bande 1	GeoTIFF C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/data_10/mnt.tif • STATISTICS_APPROXIMATE=YES • STATISTICS_MAXIMUM=574.95294189453 • STATISTICS_MEAN=481.95092460326 • STATISTICS_MEAN=481.95092460326 • STATISTICS_MINIMUM=265.35174560547 • STATISTICS_STDDEV=62.912162225579 • STATISTICS_VALID_PERCENT=100
erveur Métadonnées du Driver GDAL Description du jeu de données Compression : Bande 1	GeoTIFF C:/geomatique/QGI5_10_geotraitement_raster/data_10/mnt.tif • STATISTICS_APPROXIMATE=YES • STATISTICS_MAXIMUM=574.95294189453 • STATISTICS_MEAN=481.95092460326 • STATISTICS_MEAN=481.95092460326 • STATISTICS_MINIMUM=265.35174560547 • STATISTICS_STDDEV=62.912162225579 • STATISTICS_VALID_PERCENT=100 • Échelle : 1





- Essayer de retrouver les informations suivantes dans l'onglet « Information » :
 - Taille des pixels : 2 mètres
 - Emprise du raster : x_{min} = 218779, x_{max} = 228599, y_{min} = 82940, y_{max} = 88950
 - Nombre de lignes et de colonnes : 4910, 3005
 - Nombre de bande : 1
 - Codage de pixels : Float32 nombre à virgule flottante de 32 bits
 - SCR : EPSG : 31370 BD72 / Belgian Lambert 72
 - Altitude moyenne : 481,95 mètres
- Afficher l'onglet « Histogramme » et cliquer sur le bouton « Calculer l'histogramme ».







1.2 Calculatrice raster

- La calculatrice raster est l'outil de prédilection pour réaliser des opérations arithmétiques ou de requêtes sur une ou plusieurs couche(s) raster.
- Pour ouvrir la calculatrice raster, utiliser la commande [Raster] \rightarrow [Calculatrice Raster].

			Couche	résultat			
nt@1			Cré	éer un raster à	la volée au lieu	d'écrire la couche s	ur le disque
1°			Couche	en sortie			.
1			Format	en sortie Ge	oTIFF		•
			Étend	ue spatiale			
			Utili	ser l'emprise d	e la couche sélé	ectionnée	
			min	X 218779,000	00 🗢	max X 228599,00	000 🗢
			min	Y 82940,0000	0	max Y 88950,000	00
					<u>.</u>		
			Résol	ution			
			Colo	nnes 4910	\$	Lignes 30	05 🌲
			SCR en	sortie EP:	5G:31370 - BD7	2 / Belgian Lambert	72 👻 🤯
			🗸 🗸 Ajo	uter le résultat	au projet		
pérateur	s 2°						Ŧ
pérateur: +	s 2°	(min	IF	cos	acos	5°
pérateur: +	s 2°	()	min max	IF AND	cos sin	acos asin	5°
pérateur. + -	s 2° * / >	() =	min max abs	IF AND OR	cos sin tan	acos asin atan	5°
pérateur: + - <	s 2° * / / >>	() = !=	min max abs	IF AND OR sqrt	cos sin tan log10	acos asin atan In	5°
pérateur + - < <=	s 2° * / >=	() = !=	min max abs	IF AND OR sqrt	cos sin tan log10	acos asin atan In	↓ 5°
pérateur + - <= ession de	s 2° * / >= e la calculatric	() = != ce raster	min max abs	IF AND OR sqrt	cos sin tan log10	acos asin atan In	5°
pérateur + - <= ession de	s 2° * / > >=	() = != :e raster	min max abs	IF AND OR sqrt	cos sin tan log10	acos asin atan In	5°
pérateur + - <= ession de 3°	s 2° * / > 2 a calculatric	() = != :e raster	min max abs	IF AND OR sqrt	cos sin tan log10	acos asin atan In	5°

1° Liste des couches raster contenues dans le projet QGIS.

2° Liste des opérateurs de calcul.

3° Fenêtre dans laquelle est construite l'expression de calcul.

4° Définition du fichier de sortie (nom, emplacement).

5° Propriétés du raster de sortie (format, emprise, SCR) : on conserve généralement les valeurs par défaut.

- Remarque : la configuration de l'interface de la calculatrice raster accessible depuis la boîte à outils de traitements est légèrement différente de celle qui est présentée ci-dessus, mais le principe de fonctionnement est le même.
- Créer une nouvelle couche raster pour identifier les endroits où l'altitude est supérieure à 500 m. Nommer celle-ci **mnt_gt500m.tif**.
 - Afficher la calculatrice raster et procéder comme expliqué dans la figure suivante pour écrire l'expression de calcul.





t@1 → 1° Créer un raster à la volée au lieu d'écrire la couche sur le disque. Couche en sortie traitement_raster/result_10/mnt_gt500m Format en sortie GeoTIFF tendue spatiale Utiliser l'emprise de la couche sélectionnée min X 218779,0000	s raster		Couche	résultat				
Couche en sortie traitement_raster\result_10\mnt_gt500m <pre> format en sortie GeoTIFF fendue spatiale Utiliser l'emprise de la couche sélectionnée min X 218779,00000 max X 228599,00000</pre>	nt@1 🔶 1	0	Cr	Créer un raster à la volée au lieu d'écrire la couche sur le disque.				
Format en sortie GeoTIFF ▼ ftendue spatiale Utiliser l'emprise de la couche sélectionnée min X 218779,00000 ♀ max X 228599,00000 ♀ min Y 82940,00000 ♀ max Y 88950,00000 ♀ Résolution Colonnes 4910 ♀ Lignes 3005 ♀ SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 ♥ ♥ SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 ♥ ♥ sCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 ♥ ♥ Ajouter le résultat au projet érateurs +			Couche	e en sortie trai	tement_raster\	result_10\mnt_gt5	00m 🕙 🛄	
<pre> ftendue spatiale UUtiliser l'emprise de la couche sélectionnée min X 218779,00000 min Y 82940,00000 min Y 82940,00000 min Y 82940,00000 min Y 88950,00000 Résolution Colonnes 4910 Lignes 3005 SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 férateurs fin IF cos acos /) max AND sin asin <> = abs OR tan atan <= >= != ^ sqrt log10 in ssion de la calculatrice raster te1" > 500 → 2° </pre>			Forma	t en sortie Ge	oTIFF		-	
Utiliser l'emprise de la couche sélectionnée min X 218779,0000			Étend	ue spatiale				
min X 218779,0000 ♀ max X 228599,0000 ♀ min Y 82940,0000 ♀ max Y 88950,00000 ♀ min Y 82940,0000 ♀ max Y 88950,00000 ♀ Résolution Colonnes 4910 ♀ Lignes 3005 ♀ SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 ♥ érateurs + + (max AND sin asin <			Utili	iser l'emprise d	e la couche séle	ectionnée		
min Y 82940,00000 ♀ max Y 88950,00000 ♀ Résolution Colonnes 4910 ♀ Colonnes 4910 ♀ Lignes 3005 ♀ SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 ♥ érateurs + + (min IF cos acos 4° /) max AND sin <			min	X 218779,000	00 \$	max X 228599,0	00000	
Résolution Colonnes 4910 \$ Lignes 3005 \$ SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 \$ V Ajouter le résultat au projet érateurs 4° + (/) max AND sin <			min	Y 82940,0000	0 🗘	max Y 88950,00	0000	
Colonnes 4910 ↓ Lignes 3005 ↓ SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 ♥ ✓ Ajouter le résultat au projet érateurs + * (min IF cos acos 4° + * (min IF cos acos 4° - /) max AND sin asin < > = abs OR tan atan <= >= != ^ sqrt log10 in ssion de la calculatrice raster tel1" > 500 → 2° 5°			Résol	ution				
SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 ♥ Ajouter le résultat au projet érateurs +			Colo	nnes 4910	\$	Lignes 3	005 🗘	
SCR en sortie EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 ♥ ✔ Ajouter le résultat au projet								
érateurs + * * * * * * * * * * * *		SCP of						
Afrateurs + * (min IF cos acos 4° - /) max AND sin asin $< > = abs OR tan atan <= >= != ^ sqrt log10 lnsolution solution soluti$			Sciter	n sortie EP	5G:31370 - BD7	2 / Belgian Lambe	rt 72 🔻 🌍	
$\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$			✓ Ajo	outer le résultat	5G:31370 - BD7 : au projet	'2 / Belgian Lambe	rt 72 🔻 🛞	
- /) max AND sin asin < > = abs OR tan atan <= >= != ^ sqrt log10 ln ssion de la calculatrice raster t@1" > 500 → 2° 5°	pérateurs		✓ Ajo	n sortie EP	5G:31370 - BD7 : au projet	'2 / Belgian Lambe	rt 72 💌 📆	
< > = abs OR tan atan <= >= != ^ sqrt log10 ln ssion de la calculatrice raster tel1" > 500 → 2° 5°	pérateurs + *	(→ Ajo	IF	SG:31370 - BD7 : au projet cos	2 / Belgian Lambe	rt 72 • 🛞	
<= >= != ^ sqrt log10 ln ssion de la calculatrice raster t@1" > 500 -> 2° 5°	pérateurs + * - /	()	in min max	IF	SG:31370 - BD7 : au projet cos sin	2 / Belgian Lambe	rt 72 • 👻	
ssion de la calculatrice raster te1" > 500 → 2° 5°	pérateurs + * - / < >	() =	min max abs	IF AND OR	sg:31370 - BD7 au projet cos sin tan	2 / Belgian Lambe	rt 72 • 🛞	
t@1" > 500 → 2° 5°	pérateurs +	() = !=	min max abs	IF AND OR Sqrt	SG:31370 - BD7	2 / Belgian Lambe	rt 72 ▼ 🛞	
5°	pérateurs + * - / <	() = != trice raster	min max abs	IF OR OR Sqrt	sau projet cos sin tan log10	2 / Belgian Lambe	rt 72 ▼ 🧐	
5°	pérateurs + - / - / / /	() = != trice raster	inin imax inabs information i	IF AND OR Sqrt	SG:31370 - BD7 : au projet cos sin tan log10	2 / Belgian Lambe	tt 72 ▼ 🧐	
	pérateurs + - / / < > > ession de la calcula ttel1" > 500	() = != trice raster 2°	i min max abs	IF AND OR Sqrt	SG:31370 - BD7 : au projet cos sin tan log10	2 / Belgian Lambe	tt 72 ▼ 🧐	
Source and a second sec		() = != trice raster ► 2°	i min max abs	IF AND OR Sqrt	SG:31370 - BD7 : au projet cos sin tan log10	2 / Belgian Lambe	tt 72 ▼ 🧐	

1° Double-cliquer sur la couche **mnt@1** dans la liste des bandes raster. Le suffixe **@1** correspond à la bande 1 du fichier **mnt.tif**. Ce double-clic a pour effet d'insérer la couche dans l'expression de calcul.

2° Compléter l'expression de calcul en ajoutant directement au clavier la condition « > 500 ».

3° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie.

4° Conserver les valeurs par défaut pour les caractéristiques du fichier de sortie.

5° Exécuter le calcul en cliquant sur « OK ».

 L'expression « mnt@1 > 500 » conduit à un résultat binaire qui prend la valeur « 1 » quand la condition est remplie et « 0 » quand elle ne l'est pas.







1.3 Statistiques de zone

- L'outil « Statistiques de zone » (ou statistiques zonales) est utilisé pour calculer des statistiques (somme, moyenne, minimum, maximum...) sur une couche raster, et ce pour chacun des polygones (zones) contenus au sein d'une couche vectorielle.
- R

Calculer, pour les différents compartiments de la forêt de Saint-Michel décrits dans la couche **compart.shp**, les statistiques suivantes relatives à l'altitude : valeurs moyenne, minimale, maximale, ainsi que l'amplitude.

- Afficher les couches compart.shp et mnt.tif.
- Ouvrir l'interface de l'outil « Statistiques de zone » et définir les paramètres comme dans la figure suivante, puis exécuter la commande.



1° Sélectionner la couche vectorielle définissant les zones (compart.shp).

2° Sélectionner la couche raster à traiter (mnt.tif).

3° Sélectionner les opérateurs statistiques à mettre en œuvre : « Moyenne »,

« Minimum », « Maximum » et « Plage ».

4° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci stat_mnt_compart.shp.

5° Exécuter l'algorithme avec le bouton « **Exécuter** ».

	Compte		Sélectionner tout
	Somme		
\checkmark	Moyenne		Annuler la sélection
	Médiane		Inverser la sélection
	Ecart-type		
✓	Minimum	2h ^o	ОК
✓	Maximum	50	
✓	Plage		
	Minorité		
	Majorité		
	Variété		
	Variance		

• Visualiser le résultat en affichant la table d'attributs de la couche stat_mnt_compart.shp.





Q	stat_mnt_compart	— Total des entités	: 100, Filtrées: 100,	Sélectionnées: 0		- 0	\times
/		🛰 🗿 📳 🗧	i 🖸 😼 🔻 🗷 🤻	👂 🔎 i 🛅 🛅 💆 .	🗮 🚍 🍭 🗐		
	NUM_PROP	NUM_COMP	_mean	_min	_max	_range	
1	1237	32	395,416460309	360,793060302	463,008697509	102,215637207	
2	1237	23	422,002312786	384,351226806	458,903808593	74,5525817871	
3	1237	99	509,493474079	456,478515625	534,612731933	78,1342163085	
4	1237	74	504,082713047	495,398071289	517,224670410	21,8265991210	
5	1237	49	473,826764424	444,597503662	505,512603759	60,9151000976	
6	1237	24	452,129034584	403,444122314	479,062774658	75,6186523437	
7	1237	15	374,302979483	335,2677307 1 2	411,409484863	76,1417541503	
8	1237	91	531,340645208	513,959472656	548,125549316	34,1660766601	
9	1237	66	52 1 ,303741390	511,632141113	531,570617675	19,9384765625	
10	1237	41	352,291721520	321,895324707	384,936401367	63,0410766601	
	Montrer toutes les enti	ités _					3

1.4 Calcul de pente et d'exposition

La pente et l'exposition sont deux variables très souvent utilisées pour décrire un écosystème.
 Elles sont directement dérivées du MNT, en utilisant les outils « pente » (« *slope* ») et « exposition » (« *aspect* »).

Calculer la pente et l'exposition pour la zone couverte par la couche **mnt.tif**. Dans le cas de la pente, considérer les unités par défaut (degrés).

- Ouvrir l'interface de l'outil « Pente » et définir les paramètres comme dans la figure suivante, puis exécuter la commande.
- **Remarque** : la boîte à outils propose deux outils « Pente ». Préférer celui de la librairie GDAL qui est plus complet sur le plan des options offertes.







Couche source		1
mnt [EPSC	G:31370]	•
Numéro de ban	nde	
Bande 1 (Gray	0	¥
Ratio entre les	unités verticale et horizontale	
1,000000		\$
	officie de zevenbergen _ffiorne du lieu de celle de fiorn	20
Paramètre Pente	es avancés	3°
Paramètre Pente C:/geomatique	e/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/pente_deg.tif	3° 1
Paramètre Pente C:/geomatique V Ouvrir le fie Console GDAL/0	es avancés e/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/pente_deg.tif chier en sortie après l'exécution de l'algorithme OGR	3° ↑
 Paramètro Pente C:/geomatique Ouvrir le fit Console GDAL/d gdaldem slope QGIS_10_geot 	es avancés e/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/pente_deg.tif chier en sortie après l'exécution de l'algorithme OGR e C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/data_10/mnt.tif C:/geomati traitement_raster/result_10/pente_deg.tif -of GTiff -b 1 -s 1.0	3° ▲ • • •

1° Sélectionner la couche raster correspondant au MNT.

2° Option permettant de choisir l'unité dans laquelle est calculée la pente. Ne pas cocher la case pour une pente en degrés.

3° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **pente_deg.tif**.

4° Expression « GDAL » générée par l'outil « *slope* » pour construire la couche de pente.

5° Exécuter la commande avec le bouton « **Exécuter** ».

• Visualiser le résultat.



- Remarque : la couche **pente_deg.tif** de la figure ci-dessus est coloriée avec le fichier de style **slope.qml**.
- Afficher également l'histogramme des valeurs de pente.







• La figure suivante correspond à l'interface de la commande « Exposition » (librairie GDAL) appliquée à la couche **mnt.tif**. Nommer le fichier de sortie **expo.tif**.







• Visualiser ensuite le résultat. La couche **expo.tif** de la figure ci-dessus est coloriée avec le fichier de style **aspect.qml**.



1.5 Création de classes (reclassification)

 Très souvent, on souhaite transformer des couches raster correspondants à des variables continues (par exemple la pente) en variables discrètes correspondant à des classes plus simples à exploiter dans certaines analyses.

```
B
```

Créer une couche décrivant le relief selon trois classes de pente : classe $1 : < 15^\circ$, classe $2 : 15^\circ \le < 30^\circ$, classe $3 : \ge 30^\circ$.

• Ouvrir la calculatrice raster et construire l'expression présentée dans la figure suivante.

```
Expression de la calculatrice raster
```

```
("pente_deg@1" >= 30) + ("pente_deg@1" >= 15) + 1
```

Remarque : dans l'expression utilisée, les termes qui contiennent un opérateur logique renvoient une valeur 0 ou 1 selon que la condition est respectée ou pas.

Par exemple, si un pixel contient une valeur de 35° de pente, ("pente_deg@1" >= 30) vaut 1 et ("pente_deg@1" >= 15) vaut également 1. Le résultat du calcul est 1+1+1 = 3

Si la pente est de 22°, ("pente_deg@1" >= 30) vaut 0 et ("pente_deg@1" >= 15) vaut 1. Le résultat du calcul est 0+1+1 = 2.

Enfin, pour une pente < 15°, ("pente_deg@1" >= 30) et ("pente_deg@1" >= 15) valent O. Le résultat final est 1.





- Nommer le fichier de sortie **cl_pente.tif**.
- Visualiser le résultat en utilisant le fichier de style **cl_pente.qml**.



1.6 Statistiques de classes

- Lorsque l'on dispose d'un raster constitué de valeurs discrètes (classes), il peut être intéressant de produire un tableau de fréquences relatif à ces classes (nombres de pixels), voire de calculer leurs surfaces.
- Cette opération est réalisée avec l'outil « Rapport sur les valeurs uniques de la couche raster ». Le résultat peut être sauvegardé dans une table (fichier .gpkg) ou dans un fichier Excel.
- Produire un tableau de ce type pour la couche cl_pente.tif qui vient d'être produite. Sauvegarder le résultat dans un fichier Excel baptisé classes_pentes.xlsx.

🤉 Rapport sur les valeurs uniques de la couche raster		
Paramètres Journal	\searrow	
Couche source		
Cl_pente [EPSG:31370]	~	
Numéro de bande		
Bande 1 (Gray)		\sim
Rapport de valeurs uniques [optionnel]		
[Enregistrer dans un fichier temporaire]		
Table de valeurs uniques [optionnel]		
C:/PL/Geomatique/QGIS_10_geo_rast/DATA_10/classes_pentes.xlsx	⊠	
Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme		
	0% Ann	uler
Avancé Exécuter comme processus de lot Exécuter F	Fermer Ai	de





• Le résultat se présente comme dans la figure qui suit. Il comporte une colonne avec le code de classe, une colonne avec le nombre de pixels et une colonne avec les surfaces correspondantes.

6	classes_pentes -	– Total des en	>	<
/	2626	× 🖻 🖹 🗧 🧮	🔊 😼 🍸 🖀 😣 🕻	D »
	value	count	m2	
1	1	13642756	5457 1 024	
2	2	1023622	4094488	
3	3	88172	352688	
	Montrer toutes les e	ntités	::	

1.7 Simplification d'une couche raster (« tamisage »)

 Si l'on analyse en détail la carte des classes de pentes produite au paragraphe précédent, on remarque une mosaïque de zones qui ne comportent parfois que quelques pixels. Dans certains cas, on souhaite simplifier un tel résultat et faire « disparaître » les groupes de pixels en-dessous d'une certaine surface. Derrière le terme « disparaître », il faut comprendre que ces pixels se voient attribuer la valeur dominante de leur entourage.



- Une telle opération est qualifiée de « tamisage » (« sieve »).
- Simplifier la couche **cl_pente.tif** en supprimant les groupes dont la taille est inférieure à 6 pixels. Nommer la nouvelles couches **cl_pente_tam6.tif**.
 - Ouvrir l'interface de l'outil « Tamiser » et définir les paramètres comme dans la figure suivante, puis exécuter la commande.





🔇 Tamiser	×	
Paramètres Journal	1°	1° Sélectionner la couche raster à simplifier (cl_pente.tif).
Couche source		2° Fixer le seuil de taille des groupes de pixels à supprimer.
Seuil 6 2° Utilise 8-connectedness		3° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci
Ne pas utiliser le masque de validité par défaut pour les bandes en entrée		cl_pente_tam6.tif.
Masque de validité [optionnel]	• 3°	4° Expression « GDAL » générée par l'outil « <i>sieve</i> » pour tamiser la couche.
Tamisé	1	5° Exécuter la commande avec le
$C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/cl_pente_tam6.tif$		bouton « Exécuter ».
✓ Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme Console GDAL/OGR		
gdal_sieve.bat -st 6 -4 -of GTiff C: \geomatique\QGIS_10_geotraitement_raster\result_10\cl_pente.tif C:/geomatique QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/cl_pente_tam6.tif	e/ 4°	
5°		
0%	Annuler	
Avancé 🔻 Exécuter comme processus de lot Exécuter Fermer	Aide	

- Comparer les deux couches : avant et après simplification.
- Remarque importante : pour que la couche issue du tamisage s'affiche correctement, il convient de lui attribuer le même style que la couche originale avec un copier/coller du style.









1.8 Vectorisation d'une couche raster (« polygoniser »)

 Lorsque l'on souhaite combiner une couche raster avec des couches vectorielles, une solution consiste à polygoniser la couche raster, c'est-à-dire constituer des polygones au départ des groupes de pixels présentant une même valeur. Il est important que le nombre de groupes de pixels de valeur identique ne soit pas trop important. Ainsi, polygoniser une couche raster décrivant les classes de pente est pertinent. Par contre, polygoniser un raster décrivant les pentes conduirait à créer un très grand nombre de polygones, car il existe très peu de pixels présentant une pente identique à celle de leur voisin.

Créer une couche de polygones pour décrire les classes de pente de la couche **cl_pente_tam6.tif** produite au paragraphe précédent. Nommer le fichier de sortie **cl_pente.shp**.

- Ouvrir l'interface de la commande « Polygoniser (raster vers vecteur) » de la librairie GDAL.
- Définir les paramètres comme dans la figure suivante, puis exécuter la commande.

🎗 Polygoni:	ser (raster vers vecteur)	2
Paramètres	Journal	
Couche sourc	e .	
cl_pente	_tam6 [EPSG:31370]	•
Numéro de b	ande	
Bande 1 (Gr	ay)	•
Nom du chan	ıp à créer	
DN		
Utilise 8-	connectedness	
Paramèt	res avancés	
Vectorisé		
C:/geomatiq		ıp 🖪
✓ Ouvrir le	fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme	
Console GDA	L/OGR	
gdal_polygo cl_pente_tar result_10/cl	nize.bat C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/ n6.tf -b 1 -f "ESRI Shapefile" C:/geomatique/QGIS_10_f pente.shp cl_pente DN	result_10/ geotraitement_raster/
	0%	Annuler





• Visualiser le résultat, notamment en ouvrant la table d'attributs du shapefile produit.



1.9 Rastérisation d'une couche vectorielle (vecteur vers raster)

- Pour effectuer certaines opérations, il est nécessaire de convertir une couche vectorielle en mode raster. Cette conversion peut porter sur des polygones, des lignes ou des points. Lors de cette conversion, les pixels reçoivent tous la même valeur, ou bien une valeur correspondant à un élément de la table d'attributs. La rasterisation implique de définir les caractéristiques géométriques du raster qui sera généré (emprise et taille des pixels).
- La rasterisation d'objets vectoriels est notamment nécessaire lorsque l'on souhaite générer une carte de distance par rapport à ces objets.
- Rasteriser la couche **osm_roads.shp** décrivant le réseau routier dans la région de la forêt de Saint-Michel. Les pixels traversés par une route doivent prendre la valeur « 1 », les autres la valeur « 0 ». Le raster produit doit posséder les mêmes caractéristiques géométriques (emprise, taille de pixels) que la couche **mnt.tif**.
 - Ouvrir l'interface de l'outil « Rasteriser (vecteur vers raster) ». Remplir les rubriques comme dans la figure qui suit. Exécuter ensuite la commande.





Paramètres Journal	1	0			
Couche source	†				
\bigvee° osm_roads [EPSG:31370]	-	🕻 🗘			
Entité(s) sélectionnée(s) uniquement					
Champ à utiliser pour définir la valeur des pixels [optionnel]					
			-		
Valeur fixe à utiliser pour tous les pixels [optionnel]					
1,000000 2°		4			
Utiliser la valeur de l'attribut "Z" de l'entité [optionnel]					
Unité du raster résultat					
Unités géoréférencées			-		
Largeur/Résolution horizontale					
2,000000		4			
Hauteur/Résolution verticale					
2,000000					
Emprise du résultat [optionnel]					
218779.0000,228599.0000,82940.0000,88950.0000 [EPSG:31370]			-		
Affecter une valeur nulle spécifiée aux bandes de sortie [optionnel]			•		
0,000000			4a°		
Paramètres avancés					
Rasterisé					
C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/roads.tif		×		5°	
✓ Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme Console GDAL/OGR					
gdal_rasterize -l osm_roads -burn 1.0 -tr 2.0 2.0 -a_nodata 0.0 -te 2187 ot Float32 -of GTiff C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/data_ geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/roads.tif	79.0 82940.0 2 _10/osm_roads	28599.0 889 .shp C:/	50.0 -		
	b [*]		Arrest		
	I		Annuier		
Avancé Exécuter comme processus de lot Exécuter comme processus de lot	écuter F	ermer	Aide		
Calculer depuis la couche	$\rightarrow 3$	mnt		-	
Calculer depuis la carte de mise en page	► V	osm_ro	ads		
Calculer depuis le signet	· · ·				

3°

1° Sélectionner la couche à rasteriser (osm_roads.shp).

Dessiner sur le canevas de carte

2° Définir la valeur utilisée pour coder les pixels traversés/couverts par un des éléments de la couche vectorielle.

3° Définir la taille des pixels : 2 m (unités géoréférencées).

4° Définir l'emprise spatiale du résultat : utiliser comme référence l'emprise de la couche mnt.tif.

5° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci roads.tif.

6° Exécuter la commande avec le bouton « Exécuter ».





 Visualiser le résultat. Dans la figure ci-dessous, on peut notamment observer les routes en format vectoriel (lignes rouges) et les routes en format raster (pixels noirs). On constate également que les pixels de la couche roads.tif se superposent exactement avec ceux des couches dérivées de la couche mnt.tif.



1.10 Calcul de distance euclidienne (Proximité)

 La fonction de calcul de distance euclidienne génère une couche raster traduisant la distance euclidienne minimale par rapport aux objets d'une couche de référence. Cette couche de référence doit avoir été, au préalable, rasterisée.

Produire une couche raster exprimant la proximité au réseau routier contenu en format raster dans la couche **roads.tif**.

• Ouvrir l'interface de l'outil « Proximité (distance raster) » de la librairie GDAL. Remplir les rubriques comme dans la figure qui suit. Exécuter ensuite la commande.





Daramotroc lour	-1	
Farametres Jour	31	
Couche source		
roads [EPSG:3137]	r
Numéro de bande		
Bande 1 (Gray)		•
Liste des valeurs de pix	l de l'image source à considérer comme pixels de destination [optionnel]	
1		
Unité de distance		
Coordonnées géoréfé	ncées	•
Distance maximale à g	nérer [optionnel]	
0,000000		
Valeur à appliquer à to	s les pixels compris dans le -maxdist des pixels de destination [optionnel]	
0,000000		
Valeur nulle (Nodata) à	utiliser pour le raster de proximité de destination [optionnel]	
0,000000		
Paramètres avai	iés	
Carte de proximité		
C:/geomatique/QGIS_	J_geotraitement_raster/result_10/dist_roads.tif	
✓ Ouvrir le fichier en	ortie après l'exécution de l'algorithme	
Console GDAL/OGR		
gdal_proximity.bat -sr	oand 1 -distunits GEO -values 1 -nodata 0.0 -ot Float32 -of GTiff C:/geomatic t_raster/result_10/roads.tif C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/	ue/
result_10/dist_roads.t		
result_10/dist_roads.t		
result_10/dist_roads.t	0%	Annuler

• Visualiser le résultat en utilisant le fichier de style **d2roads.qml**.



• L'histogramme des valeurs de distance se présente comme dans la figure ci-dessous.







1.11 Extraire des informations ponctuelles (Point sampling tool)

- Lorsque l'on étudie des objets ponctuels, on peut être intéressés de connaître les valeurs prises par différentes couches raster à l'emplacement de ces points.
- Cette extraction de valeurs ponctuelles est prise en charge par l'extension « Point Sampling Tool ». Celle-ci doit être installée et activée via le menu [Extensions].



Remarque : en lisant le descriptif de l'extension « Point Sampling Tool », on remarque que celleci fonctionne également pour l'extraction de valeurs ponctuelles dans des couches vectorielles.

 Une fois installée et activée, cette extension est accessible via la commande [Extensions] → [Analyses] → [Point Sampling Tool].





B

Définir les caractéristiques topographiques (altitude, pente, exposition) pour les points de la couche **plots.shp**. Ceux-ci correspondent aux placettes d'un inventaire forestier par échantillonnage réalisé dans la forêt de Saint-Michel. Insérer également dans la table d'attributs les caractéristiques de l'unité de sol dans laquelle se trouve le point. Cette dernière information se trouve dans la couche **sol.shp**. Nommer la nouvelle couche **plots_topo_sol.shp**.

• Ouvrir l'interface de l'outil « Point Sampling Tool ». Remplir les rubriques comme dans la figure qui suit. Exécuter ensuite la commande.

Gé	néral	Champs	A propos				Γ.
Col	uche veo	cteur contenan	t les points :				t
plo	ots						Ŧ
Col	uches av	vec les champs	/bandes d'où e>	traire les	valeurs	:	
so so so so m pe ex	ils : EP_ ils : SH/ ils : SH/ ils : pro ils : sele nt : Bar ente_de po : Ba	APE_Leng (polyge APE_Area (polyge tection (polyge acted (polyge adde 1 (raster) eg : Bande 1 ande 1 (raster)	n) olygon) /gon) on) (raster) r)	2°		3°	
Col	uche de	points en sorti	e			1	
2	10_geot	raitement_rast	ter/result_10/plo	ts_topo_s	sol.shp	Naviguer	
ŀ	🗸 Ajou	ter la couche o	créée à la carte		5°		
					1		
atu <i>Co</i>	s: mpléter	· les entrées et	appuyer sur Ok		ОК	Ferm	ner
atu <i>Co</i>	s: empléter	r les entrées et	t appuyer sur Ok	·] [ОК	Ferm	ner
otu Co	s: <i>ompléter</i> oint Sa	<i>les entrées et</i> mpling Tool	t appuyer sur Ok	·] [ОК	Ferm	ner
atu <i>Co</i> Gé	s: ompléter oint Sa néral	r <i>les entrées et</i> mpling Tool Champs	appuyer sur Ok A propos		OK	Fern	her
Co Gé	s: ompléter oint Sa néral	les entrées et mpling Tool Champs Source	A propos		OK	Fern	ner
Gé	s: mpléter oint Sa néral plots	les entrées et mpling Tool Champs source : name	A propos nom		OK	Ferm	ner
Gé	s: ompléter oint Sa néral plots sols :	les entrées et mpling Tool Champs source : name ID_NOM	A propos nom name ID_NOM		↑ ОК	Ferm	ner
Gé	s: pmpléter oint Sa néral plots sols : sols :	r les entrées et mpling Tool Champs source : name ID_NOM ID_PROD	A propos nom name ID_NOM ID_PROD		OK	Ferm	ner
atu <i>Co</i> Gé 1 2 3	s: mpléter oint Sa néral plots sols : sols : sols :	les entrées et mpling Tool Champs [source : name ID_NOM ID_PROD ID_VERSION	A propos nom name ID_NOM ID_PROD ID_VERSION		▲ ок	Fern	her
atu: <i>Co</i> Gé 1 2 3 4 5	s: ompléter oint Sa néral plots sols : sols : sols :	les entrées et mpling Tool Champs Champs Source : name ID_NOM ID_PROD ID_VERSION ID_DATE	A propos nom name ID_NOM ID_PROD ID_VERSION ID_DATE		4°	Ferm	ner
atu <i>Co</i> Gé 1 2 3 4 5 6	s: mpléter oint Sa néral plots sols : sols : sols : sols : sols :	les entrées et mpling Tool Champs source : name ID_NOM ID_PROD ID_VERSION ID_DATE INDEX_SOL	A propos nom name ID_NOM ID_PROD ID_VERSION ID_DATE INDEX_SOL		▲ 0K	Ferm	
atu <i>Co</i> Gé 1 2 3 4 5 6 7	s: mpléter oint Sa néral plots sols : sols : sols : sols : sols : sols : sols :	 les entrées et mpling Tool Champs Source name ID_NOM ID_PROD ID_VERSION ID_DATE INDEX_SOL SIGLE_PEDO 	A propos A propos nom name ID_NOM ID_PROD ID_VERSION ID_DATE INDEX_SOL SIGLE_PEDO		▲ 0 0 K	Fern	

1° Sélectionner la couche de points à utiliser (plots.shp).

2° Sélectionner les attributs (couches vectorielles) ou les bandes (couches raster) dont on souhaite extraire les valeurs : il suffit de réaliser un clicgauche sur chaque item souhaité en maintenant la touche CTRL enfoncée.

3° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **plots_topo_sol.shp**.

4° L'onglet « Champs » permet de vérifier et/ou modifier les noms des champs qui seront générés dans la couche de sortie.

5° Exécuter la commande avec le bouton « OK ».

• Visualiser le contenu de la table d'attributs de la nouvelle couche produite.





ß

Construire une MNT pour le territoire belge au départ de données SRTM. La couche finale doit être produite dans le SCR EPSG : 31370, avec une résolution de 30 m.

• La réponse à cette question est abordée en plusieurs étapes correspondant aux paragraphes 1.12, 1.13 et 1.14.

1.12 SRTM : un MNS planétaire

- Le projet SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) a produit un Modèle Numérique de Surface à l'échelle planétaire (entre les latitudes 56°S et 60°N). Les données sont disponibles sous forme de tuiles à différentes résolutions dont la plus fine est 30 m. Ces données sont téléchargeables, notamment au départ du site https://earthexplorer.usgs.gov/.
- L'extension QGIS baptisée « SRTM-Downloader » permet de télécharger des données SRTM directement dans QGIS. Les données sont fournies en coordonnées géographiques (EPSG : 4326) sous la forme de tuiles de 1 degré de côté. Cette extension nécessite de disposer d'un compte utilisateur sur le site https://urs.earthdata.nasa.gov.
- L'étape de téléchargement des données SRTM est FACULTATIVE. Les données sont disponibles dans le répertoire **\srtm** du jeu de données.
- Procéder comme suit pour réaliser le téléchargement des données SRTM :
 - Afficher la couche **belgique.shp** dans un projet QGIS.
 - Modifier le SCR du projet pour qu'il soit en coordonnées géographiques (EPSG : 4326).
 - Régler le cadrage de la fenêtre cartographique comme dans la figure ci-dessous.



 Afficher l'interface de l'extension « SRTM-Downloader » via la commande [Extensions] → [SRTM-Downloader] → [SRTM Downloader].





 Cliquer sur le bouton « Set canvas extent » pour définir l'emprise des tuiles SRTM à télécharger.



- Utiliser le bouton pour définir le répertoire dans lequel sauvegarder les données SRTM.
- Cliquer sur le bouton « Download » pour lancer le téléchargement.
- À l'issue du téléchargement, le projet QGIS devrait se présenter comme dans la figure suivante.



• Si les données n'ont pas été téléchargées, afficher les différentes couches présentes dans le répertoire **\srtm**. Le résultat devrait être identique à celui de la figure précédente.

1.13 Juxtaposer plusieurs couches rasters

- La fusion de couches rasters peut s'envisager selon deux modalités différentes :
 - Juxtaposition (mosaïquage) de plusieurs rasters pour former un raster mono-bande.
 - Superposition (empilement) de plusieurs rasters pour former un raster multi-bandes.
- Il est important de bien faire la distinction entre ces deux modalités car elles sont mises en œuvre au départ de la même commande.







in : 4 rasters « 1 bande » out : 1 raster « 1 bande » in : 4 rasters « 1 bande » out : 1 raster « 4 bandes »

- Indépendamment des modalités d'assemblage des couches raster (juxtaposition, empilement), il convient de considérer la nature du fichier raster qui est généré. À ce niveau, il existe aussi deux options qui sont prises en charge par deux commandes différentes :
 - Création d'un fichier raster « en dur » : le fichier raster contient physiquement les données.
 Cette option est prise en charge par la commande « Fusion » de la librairie GDAL.
 - Création d'un « raster virtuel » : le fichier contient la liste des adresses des différents fichiers raster assemblés, ainsi que les caractéristiques géométriques du raster résultat. Cette option est prise en charge par la commande « Construire un raster virtuel » de la librairie GDAL.
- Réaliser une mosaïque avec les différentes tuiles SRTM présentes dans le projet QGIS. Produire cette mosaïque sous la forme d'un raster virtuel. Baptiser le fichier **srtm.vrt**.
 - Afficher l'interface de l'outil « Construire un raster virtuel » de la librairie GDAL.
 - Suivre les instructions de la figure suivante pour exécuter correctement la commande.





Paramètres	Journal			
nput layers				
15 entrées s	électionnées			• 1a
esolution				· - ·
Avorago				
werage				
Place eac	h input file into a separate band			× 2
Allow pro	jection difference			
Paramèt	res avancés			
irtual				
				. 3
.:/geomatiq	Je/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/srtm	i.vrt		
/ Ouvrir le	fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme			
onsole GDAL	/OGR			
AppData/Loc buildvrtInput	al/Temp/processing_USRltA/0bb1b52c93854535a Files.bt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_1	ile_list C:/Users/Asu 195d70f6fea5152c/ raster/result_10/srtr	n.vrt	
AppData/Loc buildvrtInput	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c938545356 Files.bt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_1 4°	ile_list C:/Users/Asu I95d70f6fea5152c/ raster/result_10/srtr	n.vrt	
AppData/Loc buildvrtInput	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c938545355 Files.bt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_ 4° 0%	ile_list C:/Users/Asu 195d70f6fea5152c/ raster/result_10/srtr	s/ m.vrt Annuler	
AppData/Loc buildvrtInput Avancé 🔻	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535a Files.bt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_ 4° 0% Exécuter comme processus de lot Exécute	lie_list C:/Users/Asu 195d70f6fea5152c/ raster/result_10/srtr	n.vrt Annuler Aide	
AppData/Loc buildvrtInput Avancé 💌	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535a Files.txt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_ 4° 0% Exécuter comme processus de lot Exécute	lie_list C:/Users/Asu 995d70f6fea5152c/ raster/result_10/srtr	s/ n.vrt Annuler Aide	
AppData/Loc buildvrtInput Avancé v Paramètres	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535a Files.txt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_ 4° 0% Exécuter comme processus de lot Exécute	lie_list C:/Users/Asu 195d70f6fea5152c/ raster/result_10/srtr	s/ n.vrt Annuler Aide	
AppData/Loc buildvrtInput Avancé 💌 Paramètres 🚺 Input lay	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535a Files.txt C:/geomatique/QGI5_10_geotraitement_ 4° 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal	ile_list C:/Users/Asu 995d70f6fea5152c/ raster/result_10/srtr	s/ n.vrt Annuler Aide	
AppData/Loc buildvrtInput Avancé Paramètres Input lay V N49E00	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535a Files.txt C:/geomatique/QGI5_10_geotraitement_ 4° 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal ers 2 (EPSG:4326)	lie_list C:/Users/Asu 995d70f6fea5152c/ raster/result_10/srtr	s/ n.vrt Annuler Aide	
AppData/Loc buildvrtInput Avancé v Paramètres Input lay V N49E00 V N49E00	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535a Files.txt C:/geomatique/QGI5_10_geotraitement_ 4° 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal ers 2 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326]	lle_list C:/Users/Asu p95d706f6a5152c/ raster/result_10/srtr r Fermer Sélectionner	s/ m.vrt Annuler Aide	▶ 1
Avancé Avancé Avancé Avancé Avancé Avancé Avancé Avancé Napeoc Avancé N49E0C N49E0C	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535a Files.bt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_ 4° 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal rers 2 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 4 [EPSG:4326]	lie_list C:/Users/Asu j95d705f6a5152c/ raster/result_10/srtr r Fermer Sélectionner Annuler la sél	Annuler Aide tout ection	▶ 1
Avancé Paramètres Avancé N49900 N49900 N49900 N49900 N49900 N49900 N49900 N49900	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535a Files.bt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_ 4° 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal ters 2 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326]	lie_list C:/Users/Asu j95d705f6a5152c/ raster/result_10/srtr r Fermer Sélectionner Annuler la sél Inverser la sél	s/ m.vrt Annuler Aide tout ection ection	▶ 1
Avancé Paramètres Avancé N49E0C Avappol	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535 Files.bt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_ 4° 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal rers 2 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 6 [EPSG:4326]	Ile_list C:/Users/Asu jo5d705f6a5152c/ raster/result_10/srtr r Fermer Sélectionner Annuler la sél Inverser la sél	s/ m.vrt Annuler Aide tout ection ection	▶ 1
Avancé v Paramètres Input lay N49600 N49600 N49600 N49600 N49600 N49600 N49600 N49600 N49600	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535a Files.txt C:/geomatique/QGI5_10_geotraitement_ 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal rers 2 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 6 [EPSG:4326] 2 [EPSG:4326] 2 [EPSG:4326]	lie_list C:/Users/Asu 1953076f6a5152c/ r Fermer Sélectionner Annuler la sél Ajouter Fichie	s/ m.vrt Annuler Aide tout tout ection r(s)	▶ 1
Avancé Paramètres Avancé Ava	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c938545355 Files.txt C:/geomatique/QGI5_10_geotraitement_ 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal errs 2 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 6 [EPSG:4326] 2 [EPSG:4326] 2 [EPSG:4326] 3 [EPS	Ile_list C:/Users/Asu p95d705f6a5152c/ raster/result_10/srtr r Fermer Sélectionner Annuler la sél Inverser la sél Ajouter Fichie Ajouter un répe	s/ m.vrt Annuler Aide tout ection r(s) rtoire	▶ 1
Avancé Paramètres Avancé Ava	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c938545355 Files.txt C:/geomatique/QGI5_10_geotraitement_ 0% €xécuter comme processus de lot Exécute Journal rers 2 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 4 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 5	Ile_list C:/Users/Asu p3d705f6a5152c/ raster/result_10/srtr r Fermer Sélectionner Annuler la sél Inverser la sél Ajouter Fichie Ajouter un répe	Annuler Aide tout ection r(s) rtoire	▶ 1
Avancé Avancé	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535 Files.txt C:/geomatique/QGI5_10_geotraitement_/ 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal rers 2 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 4 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326]	Ile_list C:/Users/Asu j95d705f6a5152c/ raster/result_10/srtr r Fermer Sélectionner Annuler la sél Inverser la sél Ajouter Fichie Ajouter richie OK	tout ection r(s)	▶ 1
Avancé ▼ Avancé ▼ Paramètres Input lay ✓ N49E0C ✓ N50E0C	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535 Files.bt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_1 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal ters 2 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 4 [EPSG:4326] 5 [EPSG:4326]	Ile_list C:/Users/Asu j95d705f6a5152c/ raster/result_10/srtr r Fermer Sélectionner Annuler la sél Inverser la sél Ajouter Fichie Ajouter un répe OK	Annuler Aide tout ection r(s)	▶ 1
AppData/Loc buildvrtInput Avancé ▼ Paramètres Input lay ✓ N49E0C ✓ ✓ N49E0C ✓	al/Temp/processing_USRItA/0bb1b52c93854535a Files.txt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_ 0% Exécuter comme processus de lot Exécute Journal rers 2 [EPSG:4326] 3 [EPSG:4326] 5 [EPS	Ile_list C:/Users/Asu jo5d705f6a5152c/ raster/result_10/srtr r Fermer Sélectionner Annuler la sél Inverser la sél Ajouter Fichie Ajouter un répe OK	s/ m.vrt Annuler Aide tout ection r(s) rtoire	▶ 1

1° Sélectionner les fichiers raster à assembler.

2° Désélectionner l'option de stockage des fichiers dans des bandes séparées. Celle-ci est réservée à l'empilement de fichiers pour produire un raster multibandes.

3° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci srtm.vrt.

4° Exécuter la commande avec le bouton « **Exécuter** ».

• Le résultat se présente comme dans la figure suivante.

✓ N51E005 [EPSG:4326]
 ✓ N51E006 [EPSG:4326]







• La figure suivante monte un extrait du fichier **srtm.vrt** qui a été créé.

srtm.vrt × +		×
Fichier Modifier Affichage		ŝ
<pre></pre>	11["degru	ee" 0e+
Ln 1, Col 1 100% Unix (LF) U	TF-8	

- On peut constater que ce raster virtuel comporte 18001 colonnes et 10801 lignes (ligne 1), qu'il est produit dans le système de coordonnées WGS84 (ligne 2), qu'il comporte une seule bande (ligne 7) constituée de la juxtaposition d'une série de raster dont les adresses des fichiers et les caractéristiques géométriques sont renseignées de manière séquentielle (lignes 8 à 15 pour le raster 1, ligne 16 à 23 pour le raster 2...).
- La taille du fichier **srtm.vrt** est de 8 ko alors que les fichiers originaux totalisent un volume de 370 Mo.

1.14 Reprojeter une couche raster (warp)

- Le fichier **.vrt** qui vient d'être généré est produit en coordonnées géographiques.
- Pour le reprojecter en coordonnées Lambert 72 (EPSG : 31370), il faut utiliser la commande « Projection (warp) » de la librairie GDAL.
- Définir les paramètres de la commande comme dans la figure suivante. Dans ces paramètres, on définit notamment le système de coordonnées ainsi que la résolution de la couche de sortie. On utilise également un paramètre avancé permettant de compacter le fichier de sortie.
- Nommer le fichier de sortie **srtm_l72.tif**.





Dagage 24	1				
Paramétres	Journal				
srtm [EP	SG:4326]				•
CR d'origine	[optionnel]				
					- 🚳
CR cible [op	tionnel]				
EPSG:31370	- BD72 / Belgian	Lambert 72			- 🛞
léthode de re	é-échantillonnage	e à utiliser			
Plus Proche \	Voisin				-
aleur Nodata) pour les bandes	s de sortie [optionnel]			
Non renseign	ıé				\$
ésolution du	fichier de sortie	dans les unités de gé	oréférencemen	t de <mark>la c</mark> ible [op	tionnel]
30,000000					
Paramèt	res avancés				
eprojeté					
C:/geomatiqu	.e/QGIS_10_geo	traitement_raster/res	ult_10/srtm_172	.tif	⊠
Ouvrir le f	fichier en sortie a	après l'exécution de l'a	algorithme		
Console GDAL	./OGR				
gdalwarp -ov QGIS_10_ge QGIS_10_ge	/erwrite -t_srs EF otraitement_rast otraitement_rast	PSG:31370 -tr 30.0 30 er/result_10/srtm.vrt er/result_10/srtm_172	1.0 -r near -of G C:/geomatique, .tif	:Tiff C:/geomati /	que/
		0%			Annular
		•.•			Annuler
Avancé 🔹 Projection Paramètres	Exécuter comm (warp) Journal	e processus de lot	Exécuter	Fermer	Ainde
Avancé Projection Paramètres Paramètr Ontions de	Exécuter comm (warp) Journal res avancés	e processus de lot	Exécuter	Fermer	Aiide
Avancé Projection Paramètres Paramètre Options de Profil Com	Exécuter comm n (warp) Journal res avancés création supplén nression élevée	e processus de lot) nentaires [optional]	Exécuter	Fermer	Aiide
Avancé Projection Paramètres Paramètros Paramètri Options de Profil Com	Exécuter comm I (warp) Journal res avancés création supplén pression élevée	e processus de lot	Exécuter	Fermer	Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètr Options de Profil Com	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén ipression élevée	nentaires [optional]	Exécuter	Fermer	Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètre Options de Profil Com I COMPR	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén pression élevée	nentaires [optional]	Exécuter	Fermer Va DEFLATI	Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètre Porions de Profil Com 1 COMPR 2 PREDIC	Exécuter comm n (warp) Journal res avancés création supplén pression élevée ESS TOR	nentaires [optional]	Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètre Paramètre Pofil Com Compress Profil Com Compress Profil Com Compress C	Exécuter comm n (warp) Journal res avancés création supplén spression élevée tESS TOR	nentaires [optional]	Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2	Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètre Options de Profil Com 1 COMPR 2 PREDIC 3 ZLEVEL	Exécuter comm n (warp) Journal res avancés création supplén spression élevée kESS TOR	nentaires [optional]	Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètre Options de Profil Com I COMPF 2 PREDIC 3 ZLEVEL 4	Exécuter comm n (warp) Journal res avancés création supplén spression élevée ESS TOR	e processus de lot) nentaires [optional] Nom	Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètre Options de Profil Com I COMPR 2 PREDIC 3 ZLEVEL	Exécuter comm n (warp) Journal res avancés création supplén npression élevée RESS TOR	e processus de lot) nentaires [optional] Nom	Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètre Profil Com Profil Com 2 PREDIC 3 ZLEVEL 4 Type de doi	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén upression élevée RESS TOR Valider nnées en sortie	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide	Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètre Profil Com Comprise Profil Com 2 PREDIC 3 ZLEVEL 4	Exécuter comm n (warp) Journal res avancés création supplén npression élevée RESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide	Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètres Paramètre Profil Com Pro	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén pression élevée RESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d ichier de sortie q	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide le la couche en entrée ui va être créé [optio	Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètres Paramètres Profil Com Compri C	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén pression élevée RESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d ichier de sortie q gné	e processus de lot) nentaires [optional] Nom La Aide Le la couche en entrée [ui va être créé [optio	Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètres Profil Com Compril Com Com Compril Com Com Compril Com	Exécuter comm n (warp) Journal res avancés création supplén pression élevée EESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d ichier de sortie q gné endu du raster d	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide le la couche en entrét ui va être créé [option	Exécuter exécut	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètres Paramètres Profil Com I COMPR 2 PREDIC 3 ZLEVEL 4 Profil Com Type de doi Utiliser le t Étendu du f Non rensel SCR de l'étr	Exécuter comm n (warp) Journal res avancés création supplén spression élevée RESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d ichier de sortie o gné andu du raster d	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide le la couche en entrée ui va être crée [option	Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2 9	Aide Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètres Paramètres Paramètres Profil Com I COMPR 2 PREDIC 3 ZLEVEL 4 Profil Com Type de doi Utiliser le t Étendu du f Non rensel SCR de l'étre Utiliser Utiliser Utiliser	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén ipression élevée ESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d ichier de sortie o gné endu du raster d la version multit	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide le la couche en entrée jui va être créé [option e destination [optionn hread de la reproienti	Exécuter Exécuter entre entre	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètres Paramètres Profil Com I COMPR 2 PREDIC 3 ZLEVEL 4 Profil Com Type de doi Utiliser le t Étendu du f Non rensel SCR de l'étr Utiliser Paramètres Paramètres	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén spression élevée ESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d ichier de sortie o gné andu du raster d la version multitil additionnels de	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide le la couche en entréé jui va être créé [option e destination [optionn hread de la reprojecti ligne de commande f	Exécuter Exécuter entre entre	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètres Paramètres Pofil Com I COMPR 2 PREDIC 3 ZLEVEL 4 Etendu du f Non rensel SCR de l'étt Utiliser le té	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén spression élevée ESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d ichier de sortie o gné endu du raster d la version multitil additionnels de	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide le la couche en entrée jui va être créé [option e destination [optionn hread de la reprojecti ligne de commande [Exécuter Exécuter entre entre	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètres Paramètres Porfil Com Paramètres Profil Com Paramètres Profil Com Paramètres Profil Com Paramètres Utiliser le t Paramètres Utiliser	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén spression élevée ESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d ichier de sortie q gné endu du raster d la version multitl additionnels de	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide le la couche en entrée jui va être créé [option hread de la reprojecti ligne de commande [Exécuter Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Profil Com Profil Com 1 COMPR 2 PREDIC 3 ZLEVEL 4 Type de doi Utiliser le t Étendu du f Non rensel SCR de l'éte Paramètres Utiliser	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén pression élevée ESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d ichier de sortie q <i>gné</i> andu du raster d la version multiti	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide le la couche en entréé jui va être créé [option e destination [optionn hread de la reprojecti ligne de commande [Exécuter Exécuter	Fermer Va DEFLATI 2 9	Airde Aide
Avancé Projection Paramètres Paramètres Paramètres Profil Com 1 COMPR 2 PREDIC 3 ZLEVEL 4	Exécuter comm (warp) Journal res avancés création supplén spression élevée RESS TOR Valider nnées en sortie ype de donnée d ichier de sortie o gné endu du raster d la version multiti additionnels de	e processus de lot) nentaires [optional] Nom Aide le la couche en entréé lui va être créé [option hread de la reprojecti ligne de commande [0%	Exécuter Exécuter	Fermer	Airde Aide

• Le résultat final se présente comme dans la figure suivante. La taille du fichier de sortie est de 53,5 Mo, soit environ cinq fois moins d'espace qu'une version non compressée.



R





Comparer les données d'altitude fournies par la couche **mnt.tif** couvrant la forêt de Saint-Michel et la couche **srtm_l72.tif** produite dans l'exercice précédent. Effectuer cette comparaison en considérant une résolution spatiale de 30 m.

• La réponse à cette question est abordée en plusieurs étapes correspondant aux paragraphes 1.15, 1.16 et 1.17.

1.15 Rééchantillonner un raster

- La première étape consiste à rééchantillonner la couche raster **mnt.tif** afin de produire un nouveau raster avec une résolution spatiale de 30 m.
- Ce rééchantillonnage peut être effectué à l'aide de la commande « Projection (warp) ».
- Afficher l'interface de cette commande et définir les paramètres comme dans la figure suivante.
- Nommer le fichier de sortie mnt_30m.tif.





Review (warp)	\times	
Paramètres Journal		
Couche source		
📲 mnt [EPSG:31370] 🔹 🗕		<mark>ا ہ</mark>
SCR d'origine [optionnel]		
SCR du Projet: EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 🔹	-	► 2'
SCR cible [optionnel]		
SCR du Projet: EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72		<mark>≁</mark> 3°
Méthode de ré-échantillonnage à utiliser		
Plus Proche Voisin	-	► 4°
Valeur Nodata pour les bandes de sortie [optionnel]		
Non renseigné	-	
Résolution du fichier de sortie dans les unités de géoréférencement de la cible [optionnel]		
30,000000	\$	<mark>▶</mark> 5'
Paramètres avancés		
Reprojeté		
C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/mnt_30m.tif		► 6°
✓ Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme		
Console GDAL/OGR		
gdalwarp -overwrite -s_srs EPSG:31370 -t_srs EPSG:31370 -tr 30.0 30.0 -r near -of GTiff C:/geomatiqu QGIS_10_geotraitement_raster/data_10/mnt.tif C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_1 mnt_30m.tif	ue/ L0/	
7°		
0% An	nuler	
Avancé 🔻 Exécuter comme processus de lot Exécuter Fermer	Aide	

- 1° Sélectionner le fichier raster à rééchantillonner (mnt.tif).
- 2° et 3° Définir les SCR d'origine et de destination.
- 4° Sélectionner le mode de rééchantillonnage « Plus proche voisin ».
- 5° Sélectionner la résolution du raster de sortie.
- 6° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci mnt_30m.tif.

7° Exécuter la commande avec le bouton « Exécuter ».

1.16 Découper un raster aux limites exactes d'un autre raster

Dans la seconde étape, la couche srtm_I72.tif va être découpée et rééchantillonnée aux limites exactes de la couche mnt_30m.tif. Cette opération est également réalisée à l'aide de l'outil « Projection (warp) », même si aucun changement de projection n'est opéré. En effet, l'outil « Projection (warp) » permet de redécouper un raster aux limites exactes d'un autre raster.



6a°



Paramètres	Journal							
Coucho couro	sournar							
Jouche sourc	·	1					1	•
srtm_1/2	[EPSG:31370]					<u> </u>		
								, °
SCR du Proje	t: EPSG:31370) - BD72 / Belgian	Lampert 72			• <u> </u>		<u>z</u>
SCR cible [op	ionnelj							2°
SCR du Proje	t: EPSG:31370) - BD72 / Belgian	Lambert 72			× 1		5
Aethode de re	echantillonna	ige a utiliser						A 0
Plus Proche V	oisin	laa da aautia Fauti	inen all					4
	pour les bario	ies de sorde Lopu	ionneij					
Récolution du	tichiar da cart	io dans los unitós	do géoréféron	comont do	la ciblo Conti	w loopoll		
20.000000	numer de sord	le dans les diffées	de georereren	cement de			_	5°
50,000000	ros avancós							•
enroiotó	C5 availCeS							
C:/geomatic:		otraitement ract	er/recult 10/~	tm caint ~	nichel tif 🤞			7°
	ichior en anti-	a après llevéent	n do l'alacente	an_aami_n	incirci ul			
Consolo CD41	ionier en sortie	e apres l'exécution	n de l'algorithm	le				
Jonsole GDAL	UGK	EDCC-21270 h -		tr 20.0.20	0	-		
218779.0 82)50.0 228589.0) 88950.0 -te_srs	EPSG:31370 -0	of GTiff C:/	geomatique/	e		
QGIS_10_ge OGIS_10_ge	traitement_ra	ster/result_10/srt ster/result_10/srt	tm_I72.tif C*/04	omatique/			•	
			8	5				
		0%	†	•		Annuler		
Avancé 🔻	Exécuter com	me processus de	lot Exécu	uter	ermer	Aide		
Paramètres Paramètr Ontions de	(warp) Journal es avancés réation supple	émentaires Contio	mall				×	
Paramètres Paramètr Paramètr Options de Profil Défa	Journal Journal es avancés réation supple ut	émentaires [optio	nal]			•	×	
Paramètres Paramètr Paramèt Options de Profil Défa	Journal Journal es avancés réation supple ut	émentaires [optio	onal]			•	×	
Paramètres Paramètr Paramètr Options de Profil Défa	(warp) Journal es avancés réation supple ut	émentaires [optio Nom	inal]		Vale	Jr	×	
Paramètres Paramètr Paramètr Options de o Profil Défa	(warp) Journal es avancés rréation supple ut	émentaires [optio	nal]		Valer	ur	×	
Paramètres Paramètr Options de Profil Défa	Journal es avancés réation supple ut	émentaires [optio	nal]		Vale	۲ ۲	*	
Paramètres Paramètu Options de Profil Défa	Journal es avancés réation supplé ut	émentaires [optio	nal]		Valer	ur	*	
Paramètres Paramètri Options de l Profil Défa	Journal es avancés réation supple ut	émentaires [optio Nom	nal]		Valer	ur	×	
Paramètres Paramètres Profil Défa	(warp) Journal es avancés rréation supple ut	śmentaires [optio	inal]		Valer	JIT I	×	
Paramètres Paramètre Options de Profil Défa	(warp) Journal es avancés rréation supple ut Valider	émentaires [optio Nom	inal]		Valer	LIT I	*	
Paramètres Paramètre Options de l Profil Défa	(warp) Journal es avancés réation supple ut Valider nées en sortie	émentaires [optio	inal]		Valer		×	
Paramètres Paramètre Options de Profil Défa Type de dor Utiliser le t	(warp) Journal es avancés création supple ut ut Valider nées en sortie rpe de donnée	émentaires [optio Nom Aide	entrée		Vale	• ur •	×	
Paramètres Paramètr Options de Profil Défa Type de dor Utiliser le t Étendu du fi	(warp) Journal es avancés création supple ut ut Valider nées en sortie rpe de donnée chier de sortie	émentaires [optio Nom Aide e de la couche en : qui va être créé	entrée [optionnel]		Vale	ur •	×	
Paramètres Paramètr Options de Profil Défa Type de dor Utiliser le t Étendu du fi 218779.0002	(warp) Journal es avancés création supple ut Valider nées en sortie pe de donnée chier de sortie 0,228589.000	émentaires [optio Nom Aide e de la couche en qui va être créé 0,82950.0000,888	entrée [optionnel] 950.0000 [EPS0	G:31370]	Vale		×	бb°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Type de dou Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte	(warp) Journal es avancés création supple ut Valider nées en sortie pe de donnée chier de sortie 0,228589.000 ndu du raster	émentaires [optio Nom Aide e de la couche en qui va être créé 0,82950.0000,889 de destination [o	entrée [optionnel]	G:31370]	Vale		×	5 b°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Type de dou Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Prot	(warp) Journal res avancés création supple ut Valider nées en sortie rpe de donnée chier de sortie 0,228589.000 ndu du raster jet: EPSG:313	émentaires [optio Nom Aide e de la couche en e qui va être créé 0,82950.0000,888 de destination [o 170 - BD72 / Belgi	entrée [optionnei] 950.0000 [EPSo optionnel] ian Lambert 72	G:31370]	Vale			6 b°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Proc Utiliser	(warp) Journal res avancés création supple ut Valider nées en sortie pe de donnée chier de sortie 0,228589.000 ndu du raster jet: EPSG:313 a version mult	émentaires [optio Nom Aide e de la couche en e qui va être créé 0,82950.0000,888 de destination [0 170 - BD72 / Belgi ithread de la ren	entrée [optionnel] 950.0000 [EPSo optionnel] ian Lambert 72 rojection	G:31370]	Vale			6b°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Type de dor Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Proc Utiliser Paramètres	(warp) Journal res avancés création supple ut Valider inées en sortie vpe de donnée chier de sortie 0,228589.000 ndu du raster jet: EPSG:313 a version mult additionnels d	émentaires [optio Nom Aide e de la couche en e qui va être créé 0,82950.0000,88 de destination [o 170 - BD72 / Belgi ithread de la rep e leigne de comm	entrée [optionnel] 950.0000 [EPSi pptionnel] ian Lambert 72 rojection ande [optionne	G:31370]	Vale			õb°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Proc Utiliser Paramètres	(warp) Journal res avancés création supple ut Valider inées en sortie pe de donnée chier de sortie 0,228589.000 ndu du raster jet: EPSG:313 a version mult additionnels d		entrée [optionnel] 950.0000 [EPSi optionnel] ian Lambert 72 rojection ande [optionne	G:31370]	Vale			6b°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Type de doi Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Pro Utiliser Paramètres	(warp) Journal res avancés création supple ut Valider inées en sortie pe de donnée chier de sortie 0,228589.000 ndu du raster jet: EPSG:313 a version mult additionnels d	émentaires [optio Nom Aide e e de la couche en e qui va être créé 0,82950.0000,88 de destination [o 770 - BD72 / Belgi ithread de la rep ie ligne de comma	entrée [optionnel] 950.0000 [EPS: optionnel] ian Lambert 72 rojection ande [optionne	G:31370]	Vale			6b°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Type de dor Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Proc Utiliser Paramètres	(warp) Journal res avancés création supple ut Valider inées en sortie pe de donnée chier de sortie 0,228589.000 indu du raster jet: EPSG:313 a version mult additionnels d	émentaires [optio Nom Aide e e de la couche en : qui va être créé 0,82950.0000,88 de destination [o :70 - BD72 / Belgi iithread de la rep ie ligne de comma	entrée [optionnel] 950.0000 [EPSr optionnel] ian Lambert 72 rojection ande [optionne	G:31370]	Vale			6b°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Type de do Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Prot Utiliser Paramètres	(warp) Journal res avancés création supple ut Valider inées en sortie pe de donnée chier de sortie 0,228589.000 indu du raster jet: EPSG:313 a version mult additionnels d	émentaires [optio Nom Aide a de la couche en e qui va être créé 0,82950.0000,88 de destination [o r70 - BD72 / Belgi ithread de la rep le ligne de comma	entrée [optionnel] 950.0000 [EPSr optionnel] ian Lambert 72 rojection ande [optionne	G:31370]	Vale			6b°
Paramètres Paramètres Profil Défe Profil Défe Type de dor Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Prot Utiliser Paramètres	(warp) Journal Journal ves avancés création supple ut Valider	émentaires [optio Nom Aide Aide a de la couche en cqui va être créé 0,82950.0000,889 de destination [o r70 - BD72 / Belgi ithread de la rep le ligne de commi 0%	entrée [optionnel] 950.0000 [EPS0 pptionnel] ian Lambert 72 rojection ande [optionne	G:31370]	Vale			6b°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Type de dor Utiliser let t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Pre Utiliser Paramètres Avancé	(warp) Journal res avancés création supple ut Valider inées en sortie (pe de donnée chier de sortie 0,228589.000 indu du raster jet: EPSG:313 a version mult additionnels d		entrée [optionnel] 950.0000 [EPS0 optionnel] ian Lambert 72 rojection ande [optionne	G:31370]	Vale	ur Annule Aide		6b°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Pro Utiliser Paramètres Utiliser Paramètres Utiliser Avancé Calculece	(warp) Journal es avancés création supple ut Valider Nées en sortie pe de donnée chier de sortie 0,228589.000 ndu du raster jet: EPSG:313 a version mult additionnels d Exécuter com epuis la cou	émentaires [optio Nom Aide e de la couche en e qui va être créé 0,82950.0000,888 de destination [o 0,70 - BD72 / Belgi ithread de la rep le ligne de comma 0% me processus de	entrée [optionnel] 950.0000 [EPSc optionnel] ian Lambert 72 rojection ande [optionne	G:31370]	Vale Vale	Annule Aide		5b°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Type de doi Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Pro Utiliser Paramètres Utiliser Paramètres Calculer o Calcular o	(warp) Journal Journal es avancés création supple ut Valider Nées en sortie pe de donnée chier de sortie 0,228589.000 ndu du raster jet: EPSG:313 a version mult additionnels d Exécuter com epuis la cou epuis la cou		entrée [optionnel] 950.0000 [EPSt optionnel] ian Lambert 72 rojection ande [optionne	G:31370] [] Jter	Valer Valer	ur Ir I I I I I I I I I I I I I I I I I		5b°
Paramètres Paramètres Profil Défa Profil Défa Type de dou Utiliser le t Étendu du fi 218779.000 SCR de l'éte SCR du Pro Utiliser Paramètres Avancé Calculer of Calculer	(warp) Journal Journal ves avancés création supple ut Valider ves en sortie vpe de donnée chier de sortie 0,228589.000 ndu du raster jet: EPSG:313 a version mult additionnels d Exécuter com epuis la cou epuis la cart	émentaires [optio Nom Aide e e de la couche en e qui va être créé 0,82950.0000,888 de destination [o 0,70 - BD72 / Belgi ithread de la rep le ligne de commi 0% me processus de cche	entrée [optionnel] 950.0000 [EPSt optionnel] ian Lambert 72 rojection ande [optionne	G:31370]	Vale Vale	ur II Annule Aide que		5b°

1° Sélectionner le fichier raster à découper (srtm_I72.tif).

2° et 3° Définir les SCR d'origine et de destination.

4° Sélectionner le mode de rééchantillonnage « Plus proche voisin ».

5° Sélectionner la résolution du raster de sortie.

6° Définir l'emprise du raster de sortie.

7° Définir le nom et l'emplacement du fichier de sortie. Nommer celui-ci **srtm_saint_michel.tif**.

8° Exécuter la commande avec le bouton « **Exécuter** ».





• Vérifier la concordance des deux rasters en consultant leurs propriétés.

Information	du fournisseur		Information	du fournisseur
Emprise	218779.000000000000000.82950.00000000000000000000000000000000000	<u>्</u> २ _२ ू	Emprise	218779,00000000000000,82950,00000000000000000000000000000000000
Largeur	327		Largeur	327
Hauteur	200	- 🏹 👘	Hauteur	200
Type de Donnée	Int16 - nombre entier signé de seize bits	572	Type de Donnée	Float32 - nombre à virgule flottante de 32 bits
Description du Driver GDAL	GTIff		Description du Driver GDAL	GTIff
Métadonnées du Driver GDAL	GeoTIFF	«	Métadonnées du Driver GDAL	GeoTIFF
Description du jeu de données	$C/geomatique/QGI5_10_geotraitement_raster/result_10/srtm_saint_michel.tif$		Description du jeu de données	C/geomatique/QGI5_10_geotraitement_raster/result_10/mnt_30m.tif
Compression :		dilla	Compression :	
Bande 1	STATISTICS_MAXIMUM=588 STATISTICS_MEAN(=488.30229357798 STATISTICS_MINIMUM=522 STATISTICS_STODEV=64.165095455877 STATISTICS_VALID_PERCENT=100 Érchelle:1	 ₽`	Bande 1	STATISTICS_MAXIMUM=574.95208740224 STATISTICS_MINIMUM=56201499651834 STATISTICS_MINIMUM=565.20004272461 STATISTICS_STODEv62.940499383187 STATISTICS_VALID_PERCENT=100 Échelle: 1

1.17 Comparer deux couches raster

 La comparaison des deux rasters (mnt_30m.tif et srtm_saint_michel.tif) peut se faire très simplement sous la forme d'une soustraction réalisée dans la calculatrice raster. Nommer le résultat diff_srtm_mnt.tif.

Expression de la calculatrice raster		
"srtm saint michel@1" - "mnt	30m@1"	

• La figure ci-dessous représente l'histogramme de différence entre les deux rasters.



• La figure suivante représente les gammes de variation de la différence entre les deux rasters. On constate que les différences sont plus prononcées dans les zones de forte pente.







1.18 Découper un raster aux limites d'une couche de masque

- Dans le paragraphe 1.16, la couche srtm_saint_michel.tif a été découpée selon l'emprise de la couche mnt_30m.tif. Dans certain cas, on souhaite découper une couche raster aux limites d'une couche vectorielle qui joue le rôle de masque.
- Dans l'exemple qui suit, on découpe la couche mnt.tif aux limites de la couche compart.shp.
 Nommer le nouveau fichier mnt_foret.tif. Vérifier que l'option « Faire coïncider l'emprise du raster découpé avec l'emprise de la couche de masque » soit décochée.

Découper un raster selon une couche de masque	×
Paramètres Journal	
Couche source	
📲 mnt [EPSG:31370] 💌 🗌	
Couche de masque	
🔎 compart [EPSG:31370] 🔹 🗸 🕻	
Entité(s) sélectionnée(s) uniquement	
CR d'origine [optionnel]	
•	-
SCR cible [optionnel]	
•	٠
Emprise cible [optionnel]	
Non renseigné	-
Affecter une valeur nulle spécifiée aux bandes de sortie [optionnel]	
Non renseigné	-
Créer une bande de transparence	
Faire coïncider l'emprise du raster découpé avec l'emprise de la couche de masque.	
Conserver la résolution du raster d'entrée	
Définir la résolution du fichier en sortie	
Résolution X pour les bandes en sortie [optionnel]	
Non renseigné	-
Résolution Y pour les bandes en sortie [optionnel]	
Non renseigné	\$
Paramètres avancés	
Découpé (masque)	
C:/Users/broers.j/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/mnt_foret.tif	
Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme	
Console GDAL/OGR	
gdalwarp -overwrite -of GTiff -cutline C:/Users/broers.j/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/	-
0%	nuler
tvancé ▼ Exécuter comme processus de lot Exécuter Fermer	Aide





• Le résultat devrait se présenter comme dans la figure qui suit.



1.19 Gestion des « nodata »

- L'exemple précédent permet d'aborder la gestion des valeurs « nodata » dans les couches rasters. Dans la couche mnt_foret.tif, tous les pixels qui se trouvent en dehors de la zone délimitée par la couche compart contiennent une valeur « nodata ».
- Sélectionner l'outil d'information () et cliquer à un endroit de la couche raster situé en dehors de la zone délimitée par la couche compart. La valeur affichée est « sans donnée ».



• Par défaut, ces pixels sont affichés en mode transparent.





• Pour modifier l'affichage des valeurs « nodata », il faut accéder à l'onglet « Transparence » des propriétés de la couche **mnt_foret.tif**.



• Les pixels « nodata » sont maintenant affichés en rouge.



 Pour revenir à un affichage des « nodata » en mode transparent, il faut retourner dans les propriétés de la couche et sélectionner l'option « Pas de couleur » présente dans la boîte de dialogue présentée ci-dessus.





Remarque importante : l'onglet « Transparence » permet aussi de choisir la valeur numérique qui joue le rôle de « nodata ». Pour l'illustrer, afficher la couche mnt_masked.tif. Cette couche est assez semblable à la couche mnt_foret.tif qui vient d'être produite au paragraphe précédent. La différence tient au fait que la valeur des pixels situés en dehors de la zone délimitée par la couche compart (valeur = 999) n'est pas reconnue comme « nodata ». Pour faire en sorte que cette valeur soit assimilée au « nodata », il suffit d'aller dans l'onglet « Transparence » et d'associer « nodata » à la valeur 999.

Q P	ropriétés de la coucl	he - mnt_masked — Trans	parence			×	
Q		▼ Opacité globale					
i	Information				100,0%		
2	Source	 Aucune valeur de donn Aucune valeur de donné 	es nan				
	Current al suria	Valeur nulle supplémentaire	999				
~	Symbologie	Afficher no data comme				•	
197	Transparence						
Q *Pro	jet sans titre — QGIS	Defférences Futuring Mathematic	Dentes Dens de densións late	met Mellene UCM		999 : r	ion reconnu
	🖿 🗐 💽 🕄 😭				🔍 » 🔣 - » NN	» comm	e « nodata »
V.	Couches				, ,,		
		sked					
≌ 2.	999						
				$\lambda \rightarrow$			
₩ . ¶7	297,018						
	> □ ¥ mnt_fore ✓ □ ¥ mnt	t					
	Bande 1 (Gray 574,95294	y) 12			Nr.		
V							
	265,35174	16					
Q тар	per pour trouver (Ctrl+K)	1 ent rdon 218639 82482	§ № 1:66277 ∨ 🕋 u 100%	▲ a 0,0 °	Rendu @EPSG:31370 @		
🔇 *Pro	ojet sans titre — QGIS				:	× 999 : r	econnu comme
Projet	Éditer Vue Couche	Préférences Extensions Vecteu	r Raster Base de données Int	ernet Maillage HCN	IGIS MMQGIS Traitement A	^{ide} « noda	ata »
v°	Couches						
	 ✓ ▲ ● ▼ % ✓ ▲ ● ▼ % ✓ ✓ ■ mnt mas 	× 및 ☆ □					
	Bande 1: mnt. 547,661	_foret (Gray)					
	297,123		and the second				
₩ ₆ -	> _ compart	et i i		In			
	 mnt Bande 1 (Gray 574 95294 	y)			. In		
<u>م</u> لا ۲۳ -							
88							
	265,35174	46					
Q. Тар	per pour trouver (Ctrl+K)	1 ent rdon 227812 82634 \$	δ ⊮ 1:66277 ∨ 🔒 ⊔ 100%	▲ 0,0 ° ▲	🔽 Rendu 💮 EPSG:31370) 	



1.20 Empiler différents rasters pour produire un raster multi-bandes

- L'empilement de plusieurs couches rasters mono-bandes pour produire un raster multi-bandes peut être réalisée de deux manières : avec la commande « Fusion » de la librairie GDAL pour produire un raster en « dur », ou avec l'outil « Construire un raster virtuel » de la librairie GDAL, qui va générer un raster virtuel (voir § 1.12).
- Afficher les images s2_20190627_B02.tif, s2_20190627_B03.tif, s2_20190627_B04.tif et, s2_20190627_B08.tif correspondant aux bandes B02, B03, B04 et B08 d'un extrait de l'image Sentinel-2 du 27 juin 2019 sur la zone de la forêt de Saint-Michel.

Produire, sur la zone de la forêt de Saint-Michel, une image multi-bandes correspondant à
 l'empilement des quatre images Sentinel-2 mono-bandes. Présenter le résultat sous la forme d'une composition colorée « couleurs vraies » et « infra-rouge fausses couleurs ».

• Afficher l'interface de l'outil « Construire un raster virtuel » et définir les paramètres comme dans la figure suivante. Exécuter ensuite la commande.

Construire un raster virtuel	\times	✓ s2_20190627_B02 [EPSG:32631]	Sélectionner tout
		✓ s2_20190627_B03 [EPSG:32631]	Annuler la sélection
Paramètres Journal		✓ s2_20190627_B08 [EPSG:32631]	Inverser la sélection
Input layers			
4 entrées sélectionnées			Ajouter Fichier(s)
Resolution			Ajouter un répertoire
Average	-		ОК
✓ Place each input file into a separate band			
Allow projection difference			
▼ Paramètres avancés			
Add alpha mask band to VRT when source raster has none			
Override projection for the output file [optionnel]			
▼]	۰		
Resampling algorithm			
Nearest Neighbour	•		
Nodata value(s) for input bands (space separated) [optionnel]			
Additional command-line parameters [optionnel]			
C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/s2_2348_2019062/.vrt			
Ouvrir le fichier en sortie après l'execution de l'algorithme			
gdalbuildvrt -overwrite -resolution average -separate -r nearest -input_file_list C:/Use Asus/AppData/Local/Temp/processing_euHdAX/ce2bf82981e34e718a44ea0f674eab5f/	rs/ /		
buildvrtInputFiles.txt C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/			
52_2376_20190027.VIC	-		
0%	Annuler		
Avancé 🔻 Evécuter comme processus de lot Exécuter Eermer	Aide		
	Alue		

 Produire ensuite deux compositions colorées, respectivement « couleurs vraies » (RGB : 123) et « infra-rouge fausses couleurs » (RGB : 432).











1.21 Exercices supplémentaires

R S

Produire, sur la zone de la forêt de Saint-Michel, une carte combinant pente et exposition sous la forme de trois « sous-secteurs » : chaud (ssC), froid (ssF) et neutre (ssN). Le ssN correspond aux pentes inférieures à 10°. Le ssC combine une pente \geq 10° et une exposition comprise entre 140° et 270° (140° < exposition \leq 270°). Le ssF correspond aux autres situations.

On souhaite supprimer du résulat final tous les groupes de moins de 20 pixels d'une même valeur.

- Afficher les couches **pente_deg.tif** et **expo.tif** produites dans l'exercice du § 1.4. Sinon, recréer ces deux couches au départ de la couche **mnt.tif**.
- Pour rappel, l'exposition représente l'azimut de la pente du terrain. L'exposition « Nord » correspond à une valeur de 0° (ou 360°), alors que l'exposition « Sud » prend une valeur de 180°.



• Afficher la calculatrice de champ et créer une expression permettant de traduire les critères de définition des sous-secteurs. Le résultat doit se présenter sous la forme d'un raster prenant la valeur 1 (ssN), 2 (ssC) ou 3 (ssF).



Remarque : essayer de construire l'expression sans aide. La solution est présentée à la page suivante.

- Pour simplifier la couche résultat, appliquer un tamisage pour supprimer les groupes de moins de 20 pixels. Nommer le raster final **ssecteurs_tam20.tif**.
- Le résultat final devrait se présenter comme dans la figure suivante.







 L'expression ci-dessous combine les différentes conditions permettant de différencier les trois sous-secteurs. Les différentes conditions utilisées sont mutuellement exclusives. Chacune d'entre elle est multipliée par le numéro de la classe du sous-secteur qu'elle représente.

```
Expression de la calculatrice raster
```

13

```
("pente_deg@1" < 10) * 1
+ ("pente_deg@1" >= 10) * ("expo@1" > 140) * ("expo@1" <= 270) * 2
+ ("pente_deg@1" >= 10) * ("expo@1" <= 140) * 3
+ ("pente_deg@1" >= 10) * ("expo@1" > 270) * 3
```

Calculer la proportion des trois sous-secteurs au sein de chaque compartiment de la forêt de Saint-Michel. Ces derniers sont délimités dans la couche **compart.shp**.





- Le calcul d'une proportion peut s'opérer en mode vectoriel par un croisement de couches. En mode raster, l'approche la plus simple consiste à utiliser l'outil de statistique zonale, en considérant des couches binaires. La moyenne calculée sur une telle couche donne la proportion de présence au sein des différentes zones.
- Dès lors que l'on s'intéresse à la proportion des trois classes, il convient au préalable de produire des couches binaires renseignant la présence/absence de chaque sous-secteur. Ensuite, une statistique zonale peut être calculée par rapport à chaque couche binaire.
- La figure suivante représente l'expression à introduire dans la calculatrice raster pour produire une couche binaire représentant la présence/absence du sous-secteur neutre. Nommer la couche produite **ssN01.tif**.

xpression de la calculatrice raster	
"ssecteurs_tam2001" = 1	

- Remarque : le raster **ssecteurs_tam20.tif** correspond au résultat final de l'exercice précédent.
- Utiliser ensuite l'outil « Statistiques de zone » pour calculer la moyenne du raster binaire qui vient d'être produit. Nommer la couche **stat_ssN01.shp**.

🔇 Statistiques de zone	\times		
Paramètres Journal	•	Compte	Sélectionner tout
Couche source		Somme	Annuler la sélection
🖙 compart [EPSG:31370]		V Moyenne Médiane	
		Ecart-type	Inverser la selection
Ende(s) selectionnee(s) uniquement		Minimum	ОК
Couche raster		Maximum	
💕 ssN01 [EPSG:31370] 💌		Plage	
Bande raster		Minorité	
Bande 1 (Grav)	-	Majorité	
Dréfiue de la selence en certie		Variété	
	_	Variance	
ssN_			
Statistiques à calculer			
Moyenne			
Statistiques de zones			
C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/stat_ssN01.shp			
☑ Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme			
0% Ann	uler		
Avancé 🔻 Exécuter comme processus de lot Exécuter Fermer Aid	de		

- Définir correctement le préfixe pour identifier correctement à quel sous-secteur il correspond. Dans la figure ci-dessus, on utilise le préfixe ssN_ pour le sous-secteur neutre.
- Appliquer le même procédé pour les sous-secteurs chaud et froid.
- Joindre à la table d'attributs de la couche **compart.shp** les champs ssN_mean, ssC_mean et ssF_mean contenus dans les couches créées au point précédent.
- La figure qui suit présente le contenu de la table d'attributs à l'issue des différentes étapes.





Q	Q compart — Total des entités: 200, Filtrées: 200, Sélectionnées: 0							\times
/ 🐹 🖯 😋 👘 🖂 🌣 🗅 🕞 🐐 🗮 💟 🧏 🍸 🍱 🍫 🔎 🕼 % 🗶 🖼 🕷 👼								
	NUM_PROP	NUM_COMP	ssN_mean	ssC_mean	ssF_mean			4
1	1237	32	0,13321959722	0,63739198160	0,22938842116			
2	1237	23	0,26283506268	0,3715953307393	0,36556960657			
3	1237	99	0,94330876206	0,00776823635	0,04892300157			
4	1237	74	1,0000000000	0	0			
5	1237	49	0,72623705714	0	0,27376294285			
6	1237	24	0,63315788038	0,2983609239916	0,06848119562			
7	1237	15	0,43510905420	0,32056521096	0,24432573482			
8	1237	91	0,98993030785	5,4875706525e	0,01001481644			
9	1237	66	1,0000000000	0	0			
10	1237	41	0,75399484536	0,01159793814	0,23440721649			
Montrer toutes les entités 🚽						3		

B

Produire une couche vectorielle (polygones) décrivant les zones non-boisées dans la forêt de Saint Michel. Baser la définition de ces zones non-boisées sur la couche mnh.tif (modèle numérique de hauteur) et une valeur seuil de 4 m de hauteur. Supprimer les entités dont la surface est < 5 ares.

- Afficher les couches mnh_2m.tif et compart.shp.
- **Remarque importante** : la couche **mnh_2m.tif** exprime la hauteur du couvert végétal ou celle des constructions présentes à la surface du sol. **Cette hauteur est exprimée en cm !**
 - Utiliser l'outil de rasterisation (Rasteriser (vecteur vers raster)) pour générer un masque raster correspondant à l'emprise de la forêt (la version vectorielle est donnée par la couche compart.shp). Le raster contenant ce masque doit présenter les mêmes caractéristiques géométriques (emprise et résolution) que la couche mnh_2m.tif. Les pixels contenus dans le masque prennent la valeur « 1 ». les pixels hors du masque sont codés en « nodata ».
 - Nommer le résultat foret_01.tif. Il devrait se présenter comme dans la figure suivante. Le détail de la commande à utiliser pour obtenir ce résultat est présenté à la page suivante.







🔇 Rasteriser (vecteur vers raster)		×
Paramètres Journal		
Couche source		
💭 compart [EPSG:31370]		
Entité(s) sélectionnée(s) uniquement		
Champ à utiliser pour définir la valeur des pixels [optionnel]		
	-	
Valeur fixe à utiliser pour tous les pixels [optionnel]		
1,000000		
Utiliser la valeur de l'attribut "Z" de l'entité [optionnel]		
Unité du raster résultat		
Unités géoréférencées	-	
Largeur/Résolution horizontale		
2,000000		
Hauteur/Résolution verticale		
2,000000		
Emprise du résultat [optionnel]		
218779.0000,228599.0000,82940.0000,88950.0000 [EPSG:31370]	-	Calculer depuis la couche
Affecter une valeur nulle spécifiée aux bandes de sortie [optionnel]		Calculer depuis la carte de mise en page
0,000000		Calculer depuis le signet
Paramètres avancés		N Utiliser l'emprise actuelle du canevas de carte
Rasterisé		Dessiner sur le canevas de carte
C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/foret_01.tif	•••	
✔ Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme		
Console GDAL/OGR		
gdal_rasterize -l compart -burn 1.0 -tr 2.0 2.0 -a_nodata 0.0 -te 218779.0 82940.0 228599.0 88950. Float32 -of GTiff C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/data_10/compart.shp C:/geomatiqu QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/foret_01.tif	0 -ot e/	•
0%	Annuler	
Avancé 🔻 Exécuter comme processus de lot Exécuter Fermer	Aide	

• Combiner ensuite le masque forestier et le MNH pour identifier les pixels « forêt » dont la hauteur de végétation est < 4 m (< 400 cm). Nommer la couche résultante **foret_h_lt_4m.tif**.

<u>.</u>

Remarque : essayer de construire cette nouvelle couche sans aide. Elle devrait ressembler à la figure suivante. La commande permettant d'obtenir ce résultat est présentée ci-dessous.







Expression de la calculatrice raster

```
"foret_0101" * ("mnh_2m01" < 400) + 1
```

• Appliquer ensuite le filtre de tamisage pour supprimer les groupes de pixels de taille inférieure à 5 ares. Nommer le résultat **zones_ouvertes.tif**.

Q Tamiser	×	
Paramètres Journal		
Couche source	▲	
foret_h_lt_4m [EPSG:31370]	▼	
Seuil		
125		
Utilise 8-connectedness		
Ne pas utiliser le masque de validité par défaut pour les bandes en entrée		
Masque de validité [optionnel]		
	▼	
Paramètres avancés		
Tamisé		
C:/geomatique/QGIS_10_geotraitement_raster/result_10/zones_ouvertes.tif		
✓ Ouvrir le fichier en sortie après l'exécution de l'algorithme		
Console GDAL/OGR		
gdal_sieve.bat -st 125 -4 -of GTiff C:		
\geomatique\QGIS_10_geotraitement_raster\result_10\foret_h_lt_4m.tif C:/geom OGIS 10 geotraitement raster/result 10/zones ouvertes.tif	atique/	
	-	
0%	Annuler	
Avancé 🔻 Exécuter comme processus de lot Exécuter Fermer	Aide	
QGIS_10—QGIS rojet Éditer Vue Couche Préférences Extensions Vecteur Raster Maillage Traitement Aide		- 0 ×
▪	🦕 🔍 🧱 Σ 📰 - 🚃 - 🌮 🍭 -	
《《《··································	5,	
an 1 : N 1 W 2 #3 D #1 ¥ ♥ "D #1 # # < > < \ \ ♥ '↓ ₩# <u>₩</u> ₩ plorateur (2) Ø88		Boîte à outils de traitements 23 8
CT T T O		 ♣ ♣ ③ B □ ■ ○ Acchercher
Signets spatiaux Dossier du projet		Utilisé récemment Q Analyse de réseau
		Q Analyse de terrain raster Q Analyse raster
Spatialite	a de la deservición de	Q Analyse vectorielle Q Cartographie O Catolica dua senter
Instruction of the second seco		Q Creation d'un raster Q Création de vecteurs
Cracle		Q Géométrie vectorielle
uches 008		Q Interpolation Q Mesh
AB → C → B → L		Q Outils fichiers Q Outils généraux pour les couches
Bande 1 (Gray)		Q Outils généraux pour les vecteurs Q Outils raster
		Q Points Q Recouvrement de vecteur
0 ▼ foret. h. lt. 4m		Q Sélection dans un vecteur Q Table vecteur
		Q Tuiles vectorielles A GDAL
□ ▼ mnh_2m		

• La dernière étape consiste à vectoriser la couche raster.





• Le shapefile tel que présenté dans la figure suivante ne contient plus que les polygones dont l'attribut [DN] prend la valeur 2. Les autres polygones ont été préalablement sélectionnés puis supprimés.

