QGIS 02



Gestion des systèmes de coordonnées et projection

Septembre 2022









TABLE DES MATIERES

1.	PRE/	AMBULE	1
2.	INTR	RODUCTION	2
3.	SYST	EME DE COORDONNEES ET CODE EPSG	2
4.	SYST	EME DE COORDONNEES D'UNE COUCHE DANS QGIS	3
5.	SYST	ÈME DE COORDONNÉES DU PROJET QGIS	6
6.	REPF	ROJECTION DE COUCHES VECTORIELLES	8
7.	CAS	DES COUCHES VECTORIELLES SANS SCR EXPLICITE	9
8.	COU	CHES AVEC SCR CORRECT MAIS NON RECONNU PAR QGIS	12
9.	REPF	ROJECTION DE COUCHES RASTER	14
10.	EXEF	RCICES SUPPLEMENTAIRES	15
	10.1	CREER UNE COUCHE EN PROJECTION UTM POUR LE PORTUGAL	15
	10.2	EVALUER LES DEFORMATIONS LIEES AUX PROJECTIONS CARTOGRAPHIQUES	18





1. Préambule

- Le présent document a été développé par l'Axe de Gestion des Ressources forestières de Gembloux Agro-Bio Tech Université de Liège.
- Le document a été réalisé sur la base de captures d'écran issues de la version 3.22.8-Białowieża du logiciel QGIS. Ce logiciel est distribué sous licence GNU General public Licence. Le logiciel et l'ensemble des informations le concernant sont accessibles sur le site officiel de QGIS (www.qgis.org).
- Les données utilisées proviennent des sites DIVA-GIS (<u>http://www.diva-gis.org/</u>) et Eurostat (<u>https://ec.europa.eu</u>).
- Ce document a été écrit et vérifié par les auteurs. Cependant, il est possible que des erreurs subsistent et les éventuelles remarques et corrections sont toujours les bienvenues.
- La responsabilité de l'ULiège-GxABT et des auteurs ne peut, en aucune manière, être engagée en cas de litige ou dommage lié à l'utilisation de ce document.

Auteurs

- Philippe Lejeune (p.lejeune@uliege.be)
- Chloé Dupuis (chloe.dupuis@uliege.be)

Licence de ce document

• La permission de copier et distribuer ce document à des fins pédagogiques est accordée sous réserve d'utilisation non commerciale et du maintien de la mention des sources.





2. Introduction

- Le système de coordonnées de référence (SCR ou SC) est une notion centrale dans un projet SIG.
 Il permet de localiser les couches d'informations (objets vectoriels, couches raster). Les SCR peuvent être de 2 types : géographiques ou projetés.
- Un projet QGIS est caractérisé par un seul SCR qui est utilisé pour afficher les différentes couches à l'écran.
- Même si cela n'est pas obligatoire, il est souhaitable que les couches utilisées dans un projet soient définies dans le même SCR que le projet.
- Lorsqu'un projet contient des couches ayant des SCR différents, QGIS utilise le concept de projection à la volée pour reprojeter automatiquement les couches qui ont un SCR différent de celui du projet. Contrairement aux anciennes versions de QGIS, le système de projection à la volée fonctionne en permanence. Il n'est donc pas possible de le désactiver.
- Idéalement, les SCR de chaque couche doit être défini explicitement. Dans certains cas, le SCR d'une couche cartographique n'est pas défini explicitement, voire même défini de manière incorrecte. Ces cas de figures sont à la base de difficultés lors de l'utilisation de données incomplètes ou erronées dans un logiciel SIG.
- Les manipulations les plus courantes touchant au SCR dans un SIG sont :
 - l'attribution explicite d'un SC à une couche dont le SC est indéfini ou erroné,
 - l'application d'une projection à des coordonnées géographiques c'est-à-dire le passage des données exprimées en « latitude-longitude » à un système de coordonnées projeté (exprimé en mètre),
 - Le changement de système de coordonnées c'est-à-dire le passage d'une projection A à une projection B.
- Pour ces 2 dernières opérations, il est demandé de définir la transformation permettant de passer du datum initial au datum final, lorsque ceux-ci sont différents.

3. Système de coordonnées et code EPSG

- Les codes **EPSG** (European Petroleum Survey Group) permettent d'identifier de manière non ambigüe chaque système de coordonnées.
- Le tableau qui suit présente les codes EPSG de quelques systèmes de coordonnées utilisés dans les exercices de ce tutoriel.

Code EPSG	Système de coordonnées
4326	WGS 84 : système de coordonnées géographiques global
4258	ETRS89 (European Terrestrial Reference System) : Système de coordonnées géographiques utilisé pour l'Europe
31370	Belge 1972 / Belgian Lambert 72 : Système projeté utilisé pour la Belgique





3035	ETRS89 / LAEA : Système de coordonnées projetées associé à l'Europe
3857	WGS 84 / Pseudo-Mercator : système projeté utilisé par Google Earth
32631	WGS 84 / UTM zone 31N : système projeté correspondant à la zone UTM pour la Belgique

4. Système de coordonnées d'une couche dans QGIS

Charger la couche **communes_L72.shp** et prendre connaissance des son système de coordonnées.

• Démarrer 1 nouveau projet dans QGIS. Par défaut le SCR de celui-ci est « EPSG : 4326 » correspondant au DATUM WGS84 (coordonnées géographiques).



- La couche communes_L72.shp possède un système de coordonnées projeté : Belge 1972 / Belgian Lambert 72 (EPSG : 31370).
- Lorsque cette couche est chargée dans le projet vide, QGIS détecte que le SCR de la couche communes_L72.shp est basée sur un datum différent de celui du SCR du projet. Il est donc demandé à l'utilisateur de choisir un modèle de transformation pour assurer le passage d'un datum à l'autre.



 Remarque : selon le paramétrage des propriétés de QGIS, cette fenêtre peut ne pas apparaitre et la transformation se fait automatiquement.





De multiples opérations sont possibles pour convertir les coordonnées entre ces deux Systèmes de Coordonnées de Référence . Veuillez sélectionner l'opération de conversion appropriée, compte tenu du dumaine d'utilisation souhaité, de l'origine de vos données et de toute autre contrainte susceptible de modifier l'adécuation à l'usace nour des noérations de transformation narticulières. SCR drogme EPSC:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 SCR de destination EPSC:4326 - WGS 84 Immerse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) Belgium - onshore. 2 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Belgium - onshore. 3 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Belgium - onshore. 4 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Belgium - onshore. 5 Portée: Engineering survey, topographic mapping. Resprese: Introduced in 2000. Equavalent to Belge Lambert 72 (code 19902). If software cannot handle lattude of false origin = 100-77, 2704*N with northing at false origin = 100-77, 2704*N with northing at false origin = 100-77, 2005 (2) (code 15920) assuming the trace of the WES 84 (4) in the accuracy of the tm. Scale differences. Remarques: Introducer values from BD2 to ETKS92 (2) (code 15920) assuming the tTRS99 is equivalent to twice 54 within the accuracy of the tm. Scale differences. Remarques: Prantenze values from BD2 to ETKS92 (2) (code 15920) assuming the trace sectores. Remarques: Handwert values from BD2 to ETKS92 (2) (code 15920) assuming that the trace origin to the store orin porto assume	Sélectionner la transformation pour communes_L72 X						
SCR d'origine EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 SCR de destination EPSG:4326 - WGS 84 Imverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) Précision (mètres) Aire d'utilisation 2 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (1) 1 Belgium - onshore. 3 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) 5 Belgium - onshore. 3 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) 5 Belgium - onshore. Structure of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Structure of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Structure of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Structure of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Structure of Structure of Structure of Structure on S	De multiples opérations sont possibles pour convertir les coordonnées entre ces deux Systèmes de Coordonnées de Référence . Veuillez sélectionner l'opération de conversion appropriée, compte tenu du domaine d'utilisation souhaité, de l'origine de vos données et de toute autre contrainte susceptible de modifier l'adéquation à l'usage pour des opérations de transformation particulières						
SCR de destination EPSG:4326 - WGS 84 Transformation Précision (mètres) Aire d'utilisation 1 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) 1 Belgium - onshore. 2 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (1) 1 Belgium - onshore. 3 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) 5 Belgium - onshore. 3 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) 5 Belgium - onshore. Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) • Portée: Engineering survey, topographic mapping. Remarques: Introduced in 2000. Equivalent to Belge Lambert 72 (code 19902). If software cannot handle lattude of false origin of 90%, use lattude of false origin = 50%47*57.704*N with northing at false origin = 16372.956 m. • Portée: (null/copy) Approximation for medium and low accuracy applications assuming that ERS89 is equivalent to WGS 84 within the accuracy of the ffm. Scale difference is given by information source as -1.0000012747; given in this record in ppm to assist application usage. Aire d'utilisation: Belgium - onshore. Identifiants: INVERSE(EPSG):19961, EPSG:15929 +proj=pipeline + step + tinv + proj=lcc + 1at_0=90 + 1cn_0=4.367486666666667 +tat_1=51.166667233333 + ta0=150000.013 + y_0=5400088.438 +ellps=int1 + step + proj=push + x_3 + step + proj=cart + ellps=int1 + step + proj=push = tarsp	SCR d'origine EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72						
Transformation Précision (mètres) Aire d'utilisation 1 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) 1 Belgium - onshore. 2 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (1) 1 Belgium - onshore. 3 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) 5 Belgium - onshore. 3 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) 5 Belgium - onshore. Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Portée: Engineering survey, topographic mapping. Remarques: Introduced in 2000. Equivalent to Belge Lambert 72 (code 19902). If software cannot handle lattude of false origin of 90%, use lattude of false origin = 50°47'57.704"N with northing at false origin = 165 372.3956 m. • • Portée: (null/copy) Approximation for medium and low accuracy applications assuming equality between plate-fixed static and earth-fixed dynamic CRS. differences. Remarques: Farameter values from B072 to ETRS89 (2) (code 15928) assuming that ETRS89 is equivalent to WGS 84 within the accuracy of the tfm. Scale difference is given by information source as -1.0000012747; given in this record in ppm to assist application usage. Aire d'utilisation: Belgium - onshore. Identifiants: INVERSE(EPSG):19961, EPSG:15929 +proj=pipeline +step +inv +proj=loc +1at_0=90 +1on_0=4.36748666666667 141_1=51.66667233333 +1x_0=150000.013 +1y_0=54000088.438 tellp==intl +step +proj=roac	SCR de destination EPSG:4326 - WGS 84						
1 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) 1 Belgium - onshore. 2 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (1) 1 Belgium - onshore. 3 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) 5 Belgium - onshore. 3 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) 5 Belgium - onshore. Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Set of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Set of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Set of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Set of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Set of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Set of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) Notée: Engineering survey, topographic mapping. Remarques: Introduced in 2000. Equivalent to Belgium to CRS differences. Remarques: Introduced in 2000. Equivalent for Belgian and bus accuracy applications assuming equality between plate-freed static and earth-fixed dynamic CRSs, ignoring static/dynamic CRS differences. Remarques: Parameter values from BD72 to ETRS89 (2) (code 15928) assuming that ETRS89 is equivalent to WGS 84 within the accuracy of the ffm. Scale difference is given by information source as -1.0000012747; given in this record in ppm to assist application usage. <td>Transformation</td> <td>Précision (mètres)</td> <td>Aire d'utilisation</td> <td></td>	Transformation	Précision (mètres)	Aire d'utilisation				
 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (1) Belgium - onshore. Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Belgium - onshore. Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Belgium - onshore. Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Selgium - onshore. Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) Portée: Engineering survey, topographic mapping. Remarques: Introduced in 2000. Equivalent to Belge Lambert 72 (code 19902). If software cannot handle latitude of false origin of 90°N, use latitude of false origin = 50°47'57.704"N with northing at false origin = 165 372.956 m. Portée: (null/copy) Approximation for medium and low accuracy applications assuming equality between plate-fixed static and earth-fixed dynamic CRSs, ignoring static/dynamic CRS differences. Remarques: Parameter values from BD72 to ETRS89 (2) (code 15928) assuming that ETRS89 is equivalent to WGS 84 within the accuracy of the ffm. Scale difference is given by information source as -1.000012747; given in this record in ppm to assist application usage. Airer d'utilisation: Belgium - onshore. Identifiants: INVERSE(EPSG):19961, EPSG:15929 +proj=pipeline +step +inv +proj=lcc +lat_0=90 +lon_0=4.36748666666667 +lat_1=51.1.66667733333 +lat_2=49.833339 + x_0=0=150000.013 +y_0=0=5400088.438 +ellps=int1 +step +proj=push +y_3 + step +proj=cart +ellps=int1 +step +proj=helmert 1 = 400 + 2742 +step 1 = 2742. 	1 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3)	1	Belgium - onshore				
 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2) Belgium - onshore. Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) Portée: Engineering survey, topographic mapping. Remarques: Introduced in 2000. Equivalent to Belgie Lambert 72 (code 19902). If software cannot handle latitude of false origin = 50°47'57.704"N with northing at false origin = 165 372.956 m. Portée: (null/copy) Approximation for medium and low accuracy applications assuming equality between plate-fixed static and earth-fixed dynamic CRSs, ignoring static/dynamic CRS differences. Remarques: Parameter values from BD72 to ETRS89 (2) (code 15928) assuming that ETRS89 is equivalent to WGS 84 within the accuracy of the tim. Scale difference is given by information source as -1.000012747; given in this record in ppm to assist application usage. Aire d'utilisation: Belgium - onshore. Identifiants: INVERSE(EPSG):19961, EPSG:15929 +proj=pipeline +step +inv +proj=lcc +lat_0=90 +lon_0=4.367486666666667 +lat_1=51.1666672333333 +lat_2=49.833339 + x_0=150000.013 +y_0=5400088.438 +ellps=int1 +step +proj=push +v_3 +step +proj=cart +ellps=int1 +step +proj=helmert two of 66 ± two 0.32, 2078 ± res=0.376, 278.	2 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (1)	1	Belgium - onshore				
 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) Portée: Engineering survey, topographic mapping. Remarques: Introduced in 2000. Equivalent to Belge Lambert 72 (code 19902). If software cannot handle latitude of false origin of 90°N, use latitude of false origin = 50°47'57.704"N with northing at false origin = 165 372.956 m. Portée: (null/copy) Approximation for medium and low accuracy applications assuming equality between plate-fixed static and earth-fixed dynamic CRSs, ignoring static/dynamic CRS differences. Remarques: Parameter values from B072 to ETRSB9 (2) (code 15928) assuming that ETRSB9 is equivalent to WGS 84 within the accuracy of the tim. Scale difference is given by information source as -1.0000012747; given in this record in ppm to assist application usage. Aire d'utilisation: Belgium - onshore. Identifiants: INVERSE(EPSG):19961, EPSC:15929 +proj=pipeline +step +inv +proj=lcc +lat_0=90 +lon_0=4.36748666666667 +lat_1=51.166667233333 + lat_2=49.833339 + x_0=150000.013 + y_0=5400088.438 +ellps=intl +step +proj=push +v_3 +step +proj=cart +ellps=intl +step +proj=helmert +x=0 666 + tu=0.32, 2098 + x=n0, 3768 + tu=0, 057, + trz=0, 3872 + trz=0, 3874 	3 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (2)	5	Belgium - onshore				
+Y==110 2020 +V=57 /Y/2 +7==1115 //39 +7Y==11 3300 +7V=11 457 +77==1 2477 +9=1 //47	 Inverse of Belgian Lambert 72 + BD72 to WGS 84 (3) Portée: Engineering survey, topographic mapping. Remarques: Introduced in 2000. Equivalent to Belge Lambert 72 (code 19902). If software cannot handle latitude of false origin of 90°N, use latitude of false origin = 50°47'57.704"N with northing at false origin = 165 372.956 m. Portée: (null/copy) Approximation for medium and low accuracy applications assuming equality between place-fixed static and earth-fixed dynamic CRS5, ignoring static/dynamic CRS differences. Remarques: Parameter values from BD72 to ETRS89 (2) (code 15928) assuming that ETRS89 is equivalent to WGS 84 within the accuracy of the fm. Scale difference is given by information source as -1.0000012747; given in this record in ppm to assist application usage. Aire d'utilisation: Belgium - onshore. Identifiants: INVERSE(EPSG):19961, EPSG:15929 +proj=pipelline +step +inv +proj=loc +lat_0=90 +lon_0=4.36748666666667 +lat_1=51.166667233333 +lat_2=49.833339 + x_0=150000.013 + y_0=5400088.438 						

- Sélectionner la transformation qui est proposée par défaut (première dans la liste) et valider le choix en cliquant sur « OK ».
- La couche s'affiche dans le projet et le SCR de celui-ci est désormais « EPSG :31370 ».



 Les informations relatives au SCR de la couche sont renseignées dans l'onglet « Information » des propriétés de la couche.





Q Propriétés de la couche — co	mmunes_L72 — Inform	ation	×
٩	Information du	fournisseur	^
1 Information	Stockage	ESRI Shapefile	-
💸 Source	Encodage Géométrie	UTF-8 Polygon (MultiPolygon)	
ኛ Symbologie	Emprise	42248.1215322379430290,21162.9865714134648442: 295157.4066911621484905,167704.2932128813117743	
(abc) Étiquettes	Décompte d'entités	262	
D Masques	Système de coo	rdonnées de référence (SCR)	_
🔶 Vue 3D	Nom EP. Unités mè	SG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 tres	
🐪 Diagrammes	Méthode Lar Comps céleste Fai	nbert Conformal Conic th	
Champs	Référence Sta	tique (repose sur un référentiel géodésique fixé sur la plaque)	
Formulaire d'attributs	Identification		
• Jointures	Identifier		~
🛋 Stockade auxiliaire 👻	Style 🔻	OK Annuler Appliquer Aide	

• Le système de coordonnées apparait également dans l'onglet « Source ».

Q Propriétés de la couche — c	Q Propriétés de la couche — communes_L72 — Source X							
Q	▼ Paramètres							
🥡 Information 🄶	Nom de la couche communes_L72							
Source	Encodage des données sources UTF-8 ~							
Norma la sia	 Système de Coordonnées de Référence assigné (SCR) 							
Symbologie	EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 🗸 🗸	٠						
(abc Étiquettes	Le changement de cette option ne modifie pas la source de données originale et n'entraîne aucune							
abo Masques	cadre de ce projet si il n'a pas pu être détecté ou l'a été incorrectement.							
幹 Vue 3D	traitement "Reprojeter une couche".							
Magrammes	▼ Géométrie							
Champs	Créer un index spatial Mettre à jour l'emprise							
E Formulaire d'attributs	Filtre d'entité du fournisseur de données							
• Jointures								
🛋 Stockage auxiliaire 👻	Style • OK Annuler Appliquer Aide							

- Dans cet onglet, il est possible de modifier le SCR de la couche. Cette option est présentée dans la suite de ce tutoriel.
- Il existe plusieurs « versions » du système de coordonnées « Belge Lambert 72 ». La version à privilégier est celle qui possède le code EPSG 31370.

Belge 1972 / Belge Lambert 72	EPSG:31300
Belge 1972 / Belgian Lambert 72	EPSG:31370
Belge 1972 / Belgian Lambert 72	EPSG:6190





5. Système de coordonnées du projet QGIS

- Lorsqu'une couche est chargée dans un projet QGIS **vide**, celui-ci hérite automatiquement du SCR de cette couche.
- Le SCR du projet est visible dans le coin inférieur droit de l'interface de QGIS.



- Ajouter ensuite, la couche **nuts02.shp** dans le projet en cours. Replacer ensuite la couche **communes_L72.shp** en haut de la table des matières de sorte à la rendre visible.
 - La couche nuts02.shp représente les pays d'Europe (nuts = Nomenclature d'Unités Territoriales Statistiques). Son système de coordonnées est ETRS89 / ETRS-LAEA (EPSG :3035) qui est un système de coordonnées projeté souvent utilisé pour des données cartographiques produites à l'échelle européenne.
 - Comme cette couche est définie dans un SCR dont le datum est différent de celui du SCR du projet, la fenêtre relative à la transformation à appliquer s'affiche.
 - Choisir la transformation proposée par défaut.





Sélection	nner la transformation pour nuts	02				>
De multi le Coord du domain modifier l'	ples opérations sont pos lonnées de Référence . ne d'utilisation souhaité, de 'adéquation à l'usage pour	ssibles pour conve Veuillez sélectionner l'origine de vos don des opérations de tra	rtir les coordonnée l'opération de conver nées et de toute autr psformation particuli	es entre o rsion appr re contrain ères	c es deux Sy opriée, comp te susceptibl	stèmes te tenu e de
CR d'origine	EPSG:3035 - ETRS89-extended	/ LAEA Europe				
CR de destina	ation EPSG:31370 - BD72 / Belgian Li	ambert 72				
		Transformation			Précision (mè	tres)
Inverse o	of Europe Equal Area 2001 + Iı	verse of BD72 to ETRS	89 (3) + Belgian Lambe	rt 72	0,01	Europ
Inverse o	f Europe Equal Area 2001 + Inve	rse of BD72 to ETRS89 (2	?) + Belgian Lambert 72		0,2	Europ
Inverse o	f Europe Equal Area 2001 + Inve	rse of BD72 to ETRS89 (1) + Belgian Lambert 72		1	Europ
< nverse of Eu	urope Equal Area 2001 + Inverse	e of BD72 to ETRS89 (3) +	Belgian Lambert 72			>
Portée Remar Portée Remar named Portée Remar handle origin =	Statistical analysis. Gues: LCC (code 19985) used for co Transformation of coordinates at 0 gues: File name is lower case and 0 file in upper case B072L872_ETRS89 Engineering survey, topographic m gues: Introduced in 2000. Equivalent latitude of false origin of 90°N, use la = 165 372.956 m. tion: Europe - European Union (EU)	nformal mapping. .01m level of accuracy. espite its name is between g LB08 operates in projected C apping. to Belge Lambert 72 (code : tittude of false origin = 50°4; countries and candidates. Eu	eographic CRSs. (Similarly- RS domain). 19902). If software cannot "57.704"N with northing at fa rope - onshore and offshore:	alse	J. Com	
				ОК	Annuler	Aide

• On constate que les 2 couches se superposent correctement.



Les deux couches qui ont des SCR différents se superposent grâce à la fonction de projection à la volée. Cela signifie que l'affichage d'une couche dont le SCR est différent de celui du projet implique que QGIS applique automatiquement une transformation de SCR (une « reprojection ») depuis le SCR de la couche vers le SCR du projet. Cela permet d'afficher cette couche correctement.





6. Reprojection de couches vectorielles

Reprojeter la couche **communes_L72.shp** dans le même système que la couche **nuts02.shp**

- Cette première manière de procéder implique la création d'une nouvelle couche, strictement identique à la couche initiale, mais dont les coordonnées des points constituant les objets sont définies dans une nouvelle projection.
- Cette opération est réalisée en faisant un clic-droit sur le nom de la couche et en utilisant la commande [Exporter] → [Sauvegarder les entités sous...].
- La fenêtre doit être complétée comme sur la figure ci-dessous. Dans cet exemple, on reprojette une couche définie en Lambert 72 (couche source : *« communes_L72.shp »*) dans le système de projection de la couche *« nuts02.shp »* c'est-à-dire du ETRS89/ETRS-LAEA (EPSG : 3035).
- Nommer la nouvelle couche « communes_LAEA.shp » et sauvegarder celle-ci dans le dossier de l'exercice.

Format ESRI Shapefile		~			
Nom de fichier C:\tmp\qgis_02\l	DATA_02\communes_LAEA	A.shp 🚳	1 °		
Nom de la couche					
			20		
EPSG:3035 - ETF	KS89 / LAEA Europe	× 🐨	2°		
			Sélectionneur de système de coo	ordonnées de référence	×
Codage	UTF-8	\sim	Sélectionnez le système de coordonnées o	de référence pour le fichier vectoriel. Les donn	ées des
N'enregistrer que les entités séle	ectionnées		points seronta transformes suivant le syste	eme de la couche.	
✓ Ajouter les fichiers sauvegardés	à la carte				
Sélectionner les champs à ex	morter et leurs ontions	d'export	Filtre Q 3035	res récomment utilisés	
	porter et leurs options	d capore	o joc		
			SCR	ID Certifié	
✓ Geometrie			SCR	ID Certifié	
Type de géométrie	Automatique	~	SCR	ID Certifié	
Geometrie Type de géométrie Forcer le type multiple	Automatique	~	SCR	ID Certifié	
Type de géométrie Forcer le type multiple	Automatique	~	SCR <	10 Certifié	>
Type de géométrie Forcer le type multiple Inclure la dimension z	Automatique	~	SCR	ID Certifié	> R obsolètes
Type de géométrie Forcer le type multiple Inclure la dimension z Emprise (courant: couche	Automatique	~	SCR C Liete de tous les SCR SCR	ID Certifié	> R obsolètes
Type de géométrie Forcer le type multiple Inclure la dimension z Emprise (courant: couche	Automatique	~	C Liete de tous les SCR SCR ETRS89 / LAEA Europe X Toncurre Monetor	ID Certifié	> R obsolètes
	Automatique	~	SCR Liete de tous les SCR SCR ETRS89 / LAEA Europe Van J983 2011 StatePlane	ID Certifié	> R obsolètes
Type de géométrie Forcer le type multiple Inclure la dimension z Emprise (courant: couche Options de la couche RESIZE NO	Automatique	~	SCR Litte de tous les SCR SCR Transverse Mercator NAD_1983_2011_StatePlane_ V Universal Transverse Mercator	ID Certifié Masquer les SCI ID Certifié EPSG:3035 Jlinois_East EPSG:103035 (UTM)	R obsolètes
	Automatique	~	SCR Liete de tous les SCR SCR ETRS89 / LAEA Europe <i>Transverse Mercator</i> NAD_1983_2011_StateHane_ <i>Universal Transverse Mercator</i> CR de sélection	ID Certifié Masquer les SCI ID Certifié EPSG:3035 (//TM)	> R obsolètes
	Automatique	~ ~	SCR	ID Certifié Masquer les SC ID Certifié EPSG:3035 Jilmois_East EPSG:103035 (//T//) pe	> R obsolètes
Veonetrie Type de géométrie Forcer le type multiple Inclure la dimension z Emprise (courant: couche Options de la couche RESIZE NO SHPT Options personnalisables	Automatique	~ \ ~	C Litet de tous les SCR Litet de tous les SCR SCR Transverse Mercator NAD_1983_2011_StatePlane_ Universal Transverse Mercator C SCR de la sélection [ETRS89/LAEA Euro Emprise: -16.10, 32.88, 40.18, 94.17 Proj4: -proj-laea +la(_0=52 +lon_0=10 +x_0=42100 - y_0=521000 - 4100 -	ID Certifié	> Robsolètes

- **1°** Définir le nom et l'emplacement du nouveau shapefile.
- **2°** Accéder au sélectionneur de SCR.
- **3°** Utiliser le code EPSG du SCR recherché (3035) dans la barre de filtre.
- 4° Sélectionner le SCR recherché de la liste des SCR.
- **5°** Valider le choix avec le bouton « OK ».
- 6° Exécuter l'enregistrement de la nouvelle couche en cliquant sur le bouton « OK ».





 Dans certains cas et selon le paramétrage de QGIS, le cigle Apparait pour avertir l'utilisateur des imprécisions liées à la transformation de la couche d'un SC vers un autre SC. Dans ce cas-ci, ces erreurs sont minimes et peuvent être ignorées.

Format	ESRI Shapefile	
Nom <mark>de fichi</mark> er	C:\tmp\QGIS_02_syst_coord\DATA_02\communes_LAEA.shp	◙ .
Nom de la couche	•	
SCR	EPSG:3035 - ETRS89-extended / LAEA Europe	
Encodage	UTF-8	-
N'enregistrer	aue les entités sélectionnées	

🕹 Tip!

L'ajout, dans le nom d'un shapefile, d'un suffixe rappelant le SCR de la couche est un bon moyen pour faciliter la gestion de fichiers pouvant correspondre à des SCR différents. C'est le cas des shapefiles **communes_L72.shp** et **communes_LAEA.shp** des exemples précédents.

7. Cas des couches vectorielles sans SCR explicite

- Il arrive fréquemment que le SCR d'une couche ne soit pas défini explicitement.
- QGIS peut gérer ce cas de figure de plusieurs manières qui sont définies dans l'onglet « SCR » des options de fonctionnement du logiciel.
- On y accède avec la commande [Préférences] → [Options...].

Q Options SCR		;	X
۹	Projection par défaut des nouveaux projets EPSG:4326 - WGS 84	~ 🅀	^
X Général	▼ SCR pour les nouvelles couches		
💸 Système	Quand une nouvelle couche est créée ou quand une couche est chargée sans SCR		
I SCR	Utiliser le SCR du projet		
Bources de données	O Utiliser le SCR par défaut EPSG:4326 - WGS 84	~	

- La rubrique « SCR pour les nouvelles couches » permet de définir le comportement de QGIS en cas de chargement d'une couche dont le SCR n'est pas défini. 3 options sont offertes. Il est recommandé de sélectionner l'option « Demander le SCR ».
- Ainsi, chaque fois qu'une couche sans SCR est chargée dans QGIS, une fenêtre apparaît demandant à l'utilisateur de préciser le SCR de la couche.

Afficher la couche **localites.shp** dans le projet.





- Le SCR de la couche **localites.shp** n'est pas défini. Ceci peut être vérifié dans le répertoire contenant les données de l'exercice où il n'y a aucun fichier **localites.prj**.
 - localites.dbf
 localites.sbn
 localites.sbx
 localites.shp
 localites.shp.xml
 localites.shx
- L'opération que nous allons réaliser, va nous permettre de créer ce fichier « .PRJ » contenant le système de coordonnées.
- Charger la couche « *localites.shp* » dans le projet.
- QGIS détecte que cette couche ne possède pas de SCR et affiche la fenêtre de sélection de SCR.
- A ce stade, il est nécessaire que l'opérateur connaisse le SCR dans lequel la couche a été produite. Dans le cas présent, il est censé savoir que la couche localite.shp a été générée dans le SCR « Lambert belge 72 » (EPSG : 31370).
- Sélectionner les SCR, soit dans la liste « tous les SCR » (liste du bas) ou, plus simplement dans la liste des « SCR récemment utilisés » (liste du haut) dans laquelle apparaissent les SCR récemment utilisés par l'opérateur.

Sélectionneur de système de coordonnées de référence ×							
Spécifier le SCR pour la couche localites							
Filtre							
Systèmes de coordonnées de référence	es récemment utilisés						
SCR	ID Certifié						
WGS 84	EPSG:4326						
WGS 84 / UTM zone 33N	EPSG:32633						
Belge 1972 / Belgian Lambert 72	EPSG:31370						
RGF_1993_Lambert_93	EPSG:102110						
ETRS89 / LAEA Europe	EPSG:3035						
<	>						
Liste de tous les SCR	Masquer les SCR obsolètes						
SCR	ID Certifié						
Belge 1972 / Belge Lamb	EPSG:31300						
Belge 1972 / Belgian Lam	. EPSG:31370						
Belge 1972 / Belgian Lam	. EPSG:6190						
Canada_Lambert_Confor	EPSG:102002 🗸						
<	>						
SCR de la sélection Belge 1972 / Belgian L	.ambert 72						
Emprise: 2.50, 49.50, 6.40, 51.51 Proj4: +proj=lcc +lat_1=51.16666722333333 +lat_2=49.833339 +lat_0=90 +lon_0=4.36748666666666 +x_0=150000.013 +y_0=5400088.438 +ellps=intl							
С	K Annuler Aide						

• La couche localites.shp se superpose correctement aux autres couches du projet.





- Cette attribution d'un SCR à la couche **localites.shp** est temporaire et ne fonctionnera que dans la session QGIS en cours.
 - Pour rendre la définition du SCR permanente, il convient de générer un fichier **localites.prj** qui contiendra cette définition de SCR et qui accompagnera les autres fichiers du shapefile.
 - Cette opération est réalisée avec la commande « **Définir la projection de la couche »** accessible dans la boîte à outils de traitements.



- Remarque : si la boîte à outils de traitements n'est pas présente dans la partie droite de l'écran, afficher celle-ci avec la commande [Traitement] → [Boîte à outils].
- La boîte de dialogue de la commande « Définir la projection de la couche » comporte 2 éléments : une liste déroulante « Couche en entrée », pour définir la couche sur laquelle porte l'opération, ainsi qu'une liste déroulante « CRS » pour définir le SCR que l'on souhaite lui attribuer.

Paramètres Journal Couche en entrée	•	Définir la projection de la couche	
* [*] localites [EPSG:31370] CRS projection invalide	 ▼ … ▼ 	This algorithm sets an existing layer's projection to the provided CRS. Contrary to the "Assign projection" algorithm, it will not output a new layer. For shapefile datasets, the .prj and .qpj files will be overwritten - or created if missing - to match the provided CRS.	•
0%		Annule	r

- La couche **localites.shp** est déjà sélectionnée dans la rubrique **« Couche en entrée »**. Si ce n'est pas le cas, il faut la sélectionner dans la liste déroulante.
- Sélectionner ensuite le SCR « EPSG : 31370 Belge 1972/Belgian Lambert 72 » dans la liste « CRS ». Si ce SCR n'est pas présent dans la liste déroulante, il faut l'ajouter avec le sélectionneur de SCR (

CRS	
SCR du Projet: EPSG:31370 - Belge 1972 / Belgian Lambert 72	~

• Exécuter ensuite l'opération en cliquant sur le bouton « Exécuter », puis fermer la fenêtre en cliquant sur le bouton « Fermer ».





• On peut constater que le fichier localites.prj, qui n'existait pas auparavant, vient d'être créé.

🕾 localites.dbf	09-11-11 09:18
localites.prj	14-07-19 08:48
localites.sbn	27-10-05 09:20
localites.sbx	27-10-05 09:20
localites.shp	09-11-11 09:18
🖹 localites.shp.xml	09-11-11 09:17
localites.shx	09-11-11 09:18

8. Couches avec SCR correct mais non reconnu par QGIS

- Dans certains cas, la couche cartographique mise à disposition possède bien les informations relatives à son SCR, mais ces informations ne sont pas reconnues correctement par QGIS.
- Cette situation se rencontre régulièrement aves le SCR Lambert belge 1972 dont les spécifications peuvent être déclinées de manière légèrement différente de celles qui sont utilisées par QGIS.
- Pour en faire la démonstration, créer un nouveau projet dans QGIS.
- Charger dans celui-ci la couche Apn_AdPr.shp qui contient les limites des provinces belges. Cette couche est issue du géoportail fédéral du spf Finances (https://finances.belgium.be/fr/experts_partenaires/donnees-ouvert-patrimoine/jeuxdonnees/portail-telechargement).
- La couche se charge sans problème apparent, mais si l'on observe le SCR du projet après affichage de la couche, on constate que celui-ci est « Inconnu ».







 Si l'on compare la définition du SCR de la couche qui est contenue dans le fichier .prj du shapefile, avec la définition du système Lambert belge 1972 (epsg :31370), on constate de légères différences. Ainsi les valeurs des paramètres « False Easting » et « False Northing » ne sont pas exactement les mêmes (différences inférieures au cm). Ces différences suffisent cependant pour que QGIS ne reconnaisse pas le SCR de cette couche.

```
QGIS
"PROJCS["Belge_Lambert_1972",
GEOGCS["GCS_Belge_1972",
DATUM["D_Belge_1972",
SPHEROID["International_1924",6378388.0,297.0]],
PRIMEM["Greenwich",0.0],
UNIT["Degree",0.0174532925199433]],
                    Lambert Conformal
PARAMETER["False_Easting",150000.013]
PARAMETER["False_Northing",5400088.43
                                           ,5400088.438]
PARAMETER[ Faise_Northing ,5400088.438],

PARAMETER["Central_Meridian",4.36/4866666666/],

PARAMETER["Standard_Parallel_1",51.1666672333333],

PARAMETER["Standard_Parallel_2",49.8333339],
PARAMETER["Latitude_Of_Origin",90.0],
UNIT["Meter",1.0]]
Shapefile Apn_AdPr.shp
"PROJCS["Belge_Lambert_1972",
GEOGCS["GCS_Belge_1972",
DATUM["D_Belge_1972"
SPHEROID["International_1924",6378388.0,297.0]],
PRIMEM["Greenwich",0.0],
UNIT["Degree",0.0174532925199433]]
                      ambert Conformal
                                                 Con
PARAMETER["False_Easting",150000.01256],
PARAMETER["False_Northing",5400088.4378]
PARAMETER["Central_Meridian",4.36/486666666666],
PARAMETER["Standard_Parallel_1",49.8333339],
PARAMETER["Standard_Parallel_2",51.16666723333333],
PARAMETER["Latitude_Of_Origin",90.0],
UNIT["Meter",1.0]]
```

Pour remédier à ce problème, la solution la plus simple consiste à « remplacer » la définition contenue dans les fichiers sources, avec la définition reconnue par QGIS. Cette substitution s'effectue simplement dans l'onglet « Source » des propriétés de la couche. Il faut y remplacer le système d'origine par le système reconnu par QGIS : « EPSG :31370 ».

 Il faut bien être conscient qu'en agissant de la sorte, aucune modification n'est apportée aux données sources. Seule la couche utilisée dans la session actuelle de QGIS sera reconnue avec le SCR « EPSG :31370 ».





Q Propriétés de la couche —	- Apn_AdPr — Source	×
Q	▼ Paramètres	^
 Information Source 	Nom de la couche Apn_AdPr Encodage des données sources ISO-8859-1	~
ኛ Symbologie	Système de Coordonnées de Référence assig BD72 / Belgian Lambert 72	né (SCR)
ebe Étiquettes	BD72 / Belgian Lambert 72 SCR du Projet: BD72 / Belgian Lambert 72 SCR par défaut: EPSG:4326 - WGS 84	^ ine is le
Vue 3D	EPSG:4313 - BD72 EPSG:31370 - BD72 / Belgian Lambert 72 EPSG:3035 - ETRS89-extended / LASA Europe	
M Diagrammes	EPSG:3395 - WGS 84 / World Mercator EPSG:32634 - WGS 84 / UTM zone 34N EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator EPSG:32736 - WGS 84 / UTM zone 36S L'Index spatial existe Mettre à jour l'emprise	Remplacer « BD72 /Belgian Lambert 72 » Par
Formulaire d'attributs	 Filtre d'entité du fournisseur de données 	« EPSG :31370 – BD72 /Belgian Lambert 72 »

Si l'on souhaite modifier de manière permanente la définition du SCR, il suffit de créer une nouvelle source de données en exportant la couche ayant reçu la définition correcte du SCR. Utiliser pour cela la commande [Exporter] → [Sauvegarder les entités sous...] comme montré dans le § 6.

9. Reprojection de couches raster

• La reprojection d'une couche raster ne s'opère pas de la même manière que dans le cas d'une couche vectorielle. Cela s'explique par la nature même des deux types de données et de leurs modes de structuration.



Reprojecter la couche **bel_alt.tif** dans le système de coordonnées « EPSG : 31370 – Belge 1972/Belgian Lambert 72 ».

• Afficher la couche **bel_alt.tif** qui représente l'altitude (modèle numérique de terrain). Afficher également les propriétés de cette couche pour connaître son SCR.

Q Propriétés de la co	uche - bel_alt Information		×
Q			
information	Information du fournisse	eur	^
2	Nom	bel_alt	
💸 Source	Chemin	C:\tmp\qgis_02\DATA_02\bel_alt.tif	
	SCR	EPSG:4326 - WGS 84 - Géographique	
Symbologie	Emprise	2.50000000000000,49.400000879999988 : 6.499999840000001,51.600000000000014	
ITransparence	Unité	degrees	
	Largeur	480	
🗠 Histogramme	Hauteur	264	

• La reprojection d'une couche raster s'opère avec la commande « **Projection (warp)** » accessible depuis la boîte à outils de traitements.







• Définir ensuite les paramètres qui vont permettre d'exécuter la reprojection de la couche raster.

Q Projection (warp)	<i>b</i>	×		
Paramètres Journal				
Couche en entrée				
bel_alt [EPSG:4326]		~	1	° Sélectionner la couche bel alt
SCR d'origine [optionnel]				 (dont le SCR est EPSG : 4326)
		~ 🛞		(,
SCR cible				
EPSG:31370 - Belge 1972 / Belgian Lam	pert 72	~ 🏤 🗕	2	° Sélectionner le SCR « cible »
Méthode de ré-échantillonage à utiliser				(EPSG :31370)
Plus proche voisin		~	3	° Choisir la méthode de ré-
Valeur Nodata pour les bandes de sortie	[optionnel]			échantillonnage par défaut
Non renseigné		-		(+ proche voisin)
Résolution du fichier de sortie dabs les u	ités de géoréférencement de la cible [optionne	1]		(p
Non renseigné		•		
Paramètres avancés				
Reprojeté				
C:/tmp/qgis_02/DATA_02/bel_alt_l72.tif				° Définir le nom et l'emplacement
✓ Ouvrir le fichier en sortie après l'exéc	ution de l'algorithme			du fichier de sortie
Console GDAL/OGR				
gdalwarp -t_srs EPSG:31370 -r near -of qgis_02/DATA_02/bel_alt_172.tif	GTiff C:\tmp\qgis_02\DATA_02\bel_alt.tif C:/tm	np/ –	5	° Cette cellule affiche, pour information, la ligne de commande GDAL exécutée par QGIS pour réaliser la reprojection de la couche raster
Exécuter comme processus de lot	Exécuter Former	Aide		° Exécuter la reprojection

10. Exercices supplémentaires

10.1 Créer une couche en projection UTM pour le Portugal

B

Créer un shapefile avec les limites du Portugal. Utiliser le SCR UTM-ellipsoïde WGS84 correspondant à cette partie du globe.

- La couche **countries.shp** contient les limites de tous les pays du globe. La couche **utm_zone.shp** contient le découpage des zones UTM.
- Afficher les propriétés de la couche countries.shp pour vérifier son SCR.





Q Propriétés de la	couche - countries Informa	ation	×
Q	Information du fo	ournisseur	^
information	Nom	countries	
Source	Chemin	C:\tmp\qgis_02\DATA_02\countries.shp	
Source	Stockage	ESRI Shapefile	
💉 Symbologie	Commentaire		
Symbolic gie	Encodage	UTF-8	
(abc Étiquettes	Géométrie	Polygon (MultiPolygon)	
	SCR	EPSG:4326 - WGS 84 - Géographique	
Diagrammes	Emprise	-179.99999999999999716,-90.0000000188696276 :	

• Zoomer sur le Portugal, en affichant les 2 couches. Utiliser l'outil d'identification (R) pour connaître la zone UTM dans laquelle se trouve le Portugal.



- Créer un nouveau shapefile ne contenant que le polygone correspondant au Portugal. Lors de la sauvegarde de celui-ci, choisir le SCR UTM identifié à l'étape précédente.
- Afin de créer le nouveau shapefile, sélectionner manuellement le polygone « Portugal » avec l'outil 🕄.
- Utiliser ensuite la commande [Exporter] -> [Sauvegarder les entités sélectionnées sous...] pour créer le nouveau shapefile. La sélection du SCR s'opère avec le sélectionneur de SCR (
 en utilisant le numéro de la zone UTM comme filtre de recherche du SCR.





🔇 Enregistrer la	couche vectori	elle sous	×	Sélectionneur de système d	e coordonnées de référence	×
Format	ESRI Shapefile		~	Sélectionnez le système de coordor données des points seronta transfo	nnées de référence pour le fichie rrmés suivant le système de la co	r vectoriel. Les uche.
Nom de fichier	C:\tmp\qgis_02	\DATA_02\portugal_29N.shp	∞			
Nom de la couche				Filtre Q 29N		×
				Systèmes de coordonnées de réf	érences récemment utilisés	
SCR	EPSG:32629 - 1	NGS 84 / UTM zone 29N	~ 🐨	SCR	ID Certifié	
Codage N'enregistrer	que les entités sé	UTF-8 lectionnées	~		Maaaaa	>
Ajouter les fic	niers sauvegarde	s a la carte		Liste de tous les SCK	Masquer les	SCK ODSOIEtes
Sélectionner	les champs à e	exporter et leurs options d	export	SCR	ID Certifié	^
▼ Géométrie				WGS 72BE / UTM zone	2 EPSG:32429	
				WGS 84 / UTM zone	29N EPSG:32629	~
l ype de geome	trie	Automatique	~	<		>
Forcer le ty	pe multiple		~	SCR de la sélection WGS 84 / UTM	1 zone 29N	
1		OK Annuler	Aide	Emprise: -12.00, 0.00, -6.00, 84.00 Proj4: +proj=utm +zone=29 +datum=WGS84 +units=m +no_defs	5	
				[OK Annuler	Aide





10.2 Evaluer les déformations liées aux projections cartographiques

La couche **nuts02.shp** contient les limites administratives des unités territoriales européennes de niveau 2. Dans le cas de la Belgique, ces unités correspondent aux provinces. Comparer les surfaces des provinces belges calculées dans le système actuel de la couche (EPSG : 3035) et dans le système Lambert belge 1972 (EPSG : 31370). Le résultat doit figurer dans un shapefile qui ne contient que les unités territoriales belges.

- La première étape vise à extraire les unités territoriales belges et les sauvegarder dans un shapefile spécifique.
- Une analyse de la table d'attributs de la couche nuts02.shp permet de constater que le champ [NUTS_ID] contient l'identifiant des entités. Les deux premières lettres de cet identifiant correspondent au pays (« BE » pour la Belgique).
- Ce préfixe « BE » peut être utilisé pour sélectionner les unités territoriales belges à l'aide de l'outil de sélection par expression présenté dans l'exercice QGIS 01.

Q	nuts02 :: Tota	- 🗆	×							
/ 8	/ 彩 🗟 🗟 📅 亩 🗠 ۵ 🗈 💊 号 🧏 🍞 🗷 🌺 🔎 🕼 🧱 🗮 📾 🍭									
	FID_1	OBJECTID	NUTS_ID	STAT_LEVL_	SURF_COVR	FID_2	name_ascii	ni ^		
8	184	1111	AT33	2	L	7	Tirol			
9	176	994	AT34	2	L	8	Vorarlberg			
10	50	69	BE10	2	L	9	Region de Bruxelles-Ca			
11	52	71	BE21	2	L	10	Prov. Antwerpen			
12	63	82	BE22	2	L	11	Prov. Limburg (B)			
13	49	68	BE23	2	L	12	Prov. Oost-Vlaanderen			
								V		

 Essayer de construire la requête de sélection des unités territoriales belges, en utilisant la fonction « left » qui permet d'extraire la partie gauche d'une chaîne de caractère. La figure cidessous décrit la syntaxe de cette fonction dans l'outil de sélection par expression.



• La requête correcte est présentée à la page suivante.









- Sauvegarder la sélection dans un shapefile baptisé nuts_belgique.shp.
- La seconde étape a pour objectif de calculer la surface des polygones dans le système de coordonnées actuel de la couche (epsg : 3035).
- Afficher la table d'attributs avec le bouton . Ouvrir ensuite la calculatrice de champ () qui sera présenté dans l'exercice QGIS 03. Ce bouton donne accès à l'interface présenté dans la figure suivante.



« Créer un nouveau champ » 2° Nommer celui-ci [s 3035] : il va contenir la surface des polygones calculée avec des coordonnées « EPSG : 3035 » qui est le SCR actuel de la couche. 3° Définir le type de données : « Nombre entier (entier 64 bits)». 4° Dérouler la liste des fonctions de calcul « Géométrie ». 5° Double-cliquer sur la fonction « \$area » pour calculer la surface des objets. 6° La fonction apparaît dans l'expression de calcul. 7° Exécuter le calcul en cliquant sur le bouton « OK ».





- Pour valider ce calcul, il est nécessaire de quitter le mode « édition » en cliquant sur le bouton situé dans le coin supérieur gauche de la fenêtre de la table d'attributs. Confirmer la sauvegarde des modifications qui viennent d'être apportées à la table.
- La troisième étape consiste à reprojeter la couche **nuts_belgique.shp** dans le système Lambert belge 1972 (epsg : 31370). Nommer la nouvelle couche **nuts_belgique_31370.shp**.
- Pour terminer, répéter l'opération de calcul de la surface des polygones. Stocker l'information dans un champ baptisé [surf_31370].
- Pour quantifier la différence entre les deux résultats obtenus, on peut créer un nouveau champ dans la table d'attributs.

Q Calculatrice de champ	
Ne mettre à jour que les 0	entités sélectionnées
🗸 Créer un nouveau chan	ip
Créer un champ virtuel	
Nom du champ en sortie	s_diff
Туре	Nombre décimal (réel) \sim
Longueur du nouveau champ	10 Précision 5
Expression Éditeur de f	onction
= + - / * ("s_31370" - "s_3035	<pre>^ () '\n' ")/ "s_3035" *100</pre>

Q	Q nuts_belgique_31370 :: Total des entités: 11, filtrées: 11, sélectionnées: 0 — 🛛 🛛 🖉								<	
/	🥖 🕺 😽 〇 帝 🙃 🖂 💿 🛢 💁 🗮 💟 🔩 🌹 🔎 🏶 🏙 麗 岡 🔍									
123	123 FID_1 ~ = 8 Tout mettre à							ettre à jour Mettre à	à jour la sélec	tion
	OBJECTID	NUTS_ID	AT_LEV	JRF_CO\	name_ascii	num_nuts02	s_3035	s_31370	s_diff	
1	69	BE10	2	L	Region de Bruxell	10	164363218	164351978	-0.00684	1
2	71	BE21	2	L	Prov. Antwerpen	11	2872841610	2872643793	-0.00689)
3	82	BE22	2	L	Prov. Limburg (B)	12	2427908792	2427742777	-0.00684	1
4	68	BE23	2	L	Prov. Oost-Vlaan	13	3014462743	3014255416	-0.00688	3
5	67	BE24	2	L	Prov. Vlaams-Bra	14	2116016142	2115871426	-0.00684	1
6	75	BE25	2	L	Prov. West-Vlaan	15	3172351950	3172133390	-0.00689)
7	80	BE31	2	L	Prov. Brabant Wal	16	1091215562	1091141240	-0.00681	I
8	98	BE32	2	L	Prov. Hainaut	17	3812873852	3812614728	-0.0068	3
9	77	BE33	2	L	Prov. Liege	18	3859073820	3858812738	-0.00677	7
10	594	BE34	2	L	Prov. Luxembour	19	4460818044	4460519551	-0.00669)
11	90	BE35	2	L	Prov. Namur	20	3679060411	3678812174	-0.00675	5
<										>
7	Montrer tout	es les entités,							13	Ħ