

1. Prise en mains de Magrit

Voyons à présent comment les représenter grâce à des cartes, en utilisant des logiciels gratuits : Magrit et Inkscape, tout en préservant son esprit critique.

Magrit est un logiciel de cartographie libre développé à partir de 2021 par l'UMS RIATE (Réseau inter disciplinaire de recherche sur l'aménagement et la cohésion des territoires de l'Europe) du CNRS. Il est accessible en ligne à l'adresse suivante : <http://magrit.cnrs.fr/>.

Le mode d'emploi est disponible directement sur le site. Les auteurs présentent aussi des informations complémentaires dans un blog en ligne : <https://magrit.hypotheses.org/> Vous y trouverez notamment des vidéos de présentation et des exemples détaillés. Le fait qu'il s'agisse d'un logiciel en ligne implique bien entendu de disposer *d'une bonne connexion internet*.

Magrit présente plusieurs avantages vis-à-vis de Philcarto ou des logiciels de SIG, notamment le fait qu'il est utilisable sur tout terminal connecté, ordinateur ou tablette, et même sous Linux ou à partir d'un Mac. De plus, on peut y retravailler directement la mise en forme de carte (titre, légende, échelle...) et produire une planche cartographique complète en PDF. Magrit est de plus fourni avec une série de fonds de carte et de données.

Exemple d'utilisation de Magrit

Nous allons illustrer la création d'une carte en symboles proportionnels avec Magrit, en utilisant un fond de carte des communes de l'Ariège au format GeoJSON (sur IRIS), qui provient du produit « [AdminExpress](#) » de l'IGN (contours administratifs, libres et gratuits) et les données extraites du site de l'INSEE dans la première partie sur les équipements touristiques.

Les données utilisées sont disponibles sur la page IRIS de l'UE.

Première étape : ouvrir Magrit dans un navigateur : <https://magrit.cnrs.fr/app/>

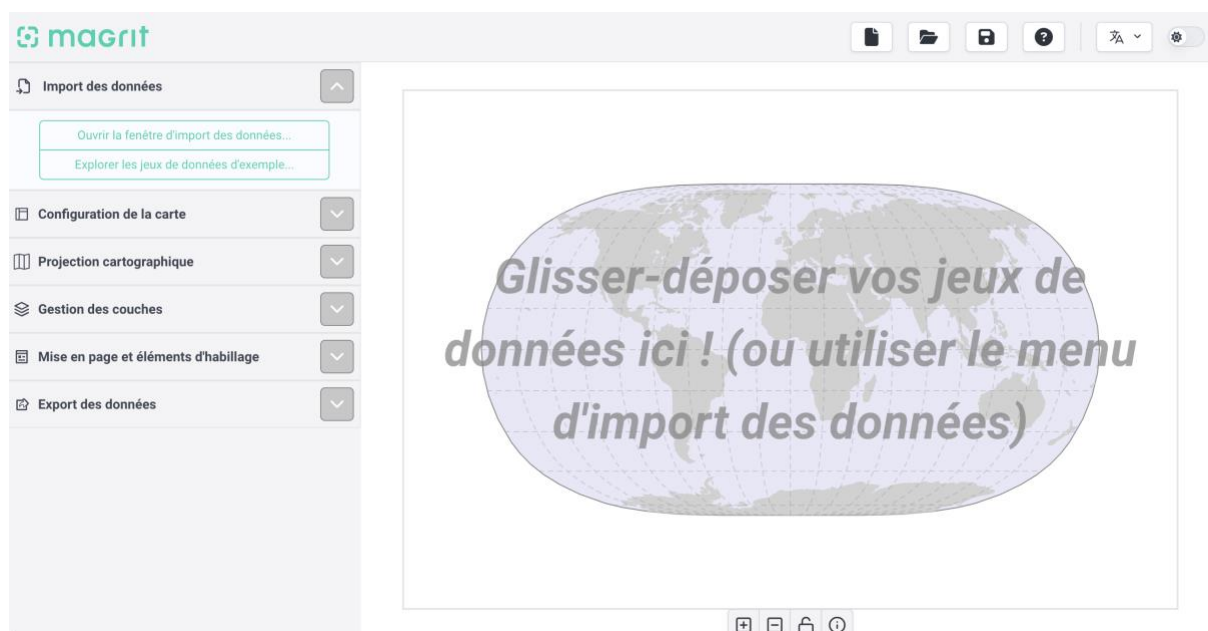


Figure n°1 : L'écran d'accueil de Magrit

L'utilisation de Magrit est structurée par les étapes figurées dans les cases de la colonne de gauche, de haut en bas. Tout d'abord, on va ajouter le fond **ariego_coms.geojson**.

Il s'agit du fond de carte principal, qui va supporter les cartes thématiques. On peut aussi utiliser des fonds secondaires, dit d'habillage, dans le logiciel.

Il suffit de glisser-déposer le fichier sur l'écran de Magrit, puis de paramétrer l'importation, en cochant la case « utiliser la projection » (L93, qui est adaptée) :

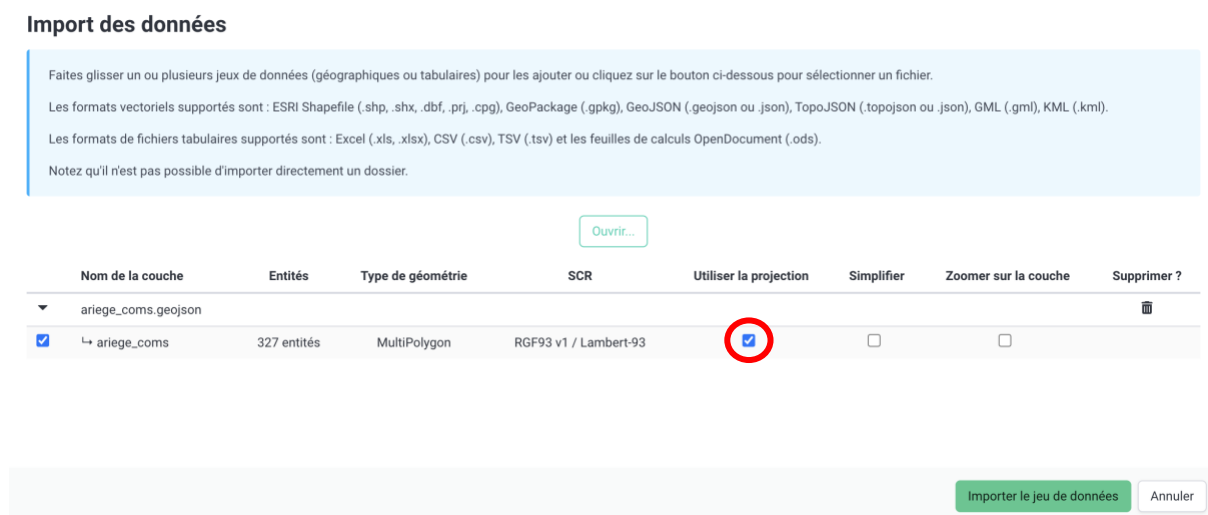


Figure n°2 : La fenêtre d'import du fond de carte

Une fois importé, le fond de carte se retrouve dans la section « Gestion des couches » de la colonne de gauche de Magrit. Ce fond contient donc les polygones des communes de l'Ariège, mais aussi deux séries statistiques textuelles : les codes des communes et leurs noms.

Ensuite, il faut ajouter les données à notre projet de cartographie, en utilisant le bouton de la première section, « Import des données », ou plus simplement en glissant-déposant le fichier sur l'onglet de Magrit. Il s'agit du fichier **TOUR_CAP_HOTELS_ARIEGE.xlsx**

Import des données

Faites glisser un ou plusieurs jeux de données (géographiques ou tabulaires) pour les ajouter ou cliquez sur le bouton ci-dessous pour sélectionner un fichier.

Les formats vectoriels supportés sont : ESRI Shapefile (.shp, .shx, .dbf, .prj, .cpg), GeoPackage (.gpkg), GeoJSON (.geojson ou .json), TopoJSON (.topojson ou .json), GML (.gml), KML (.kml).

Les formats de fichiers tabulaires supportés sont : Excel (.xls, .xlsx), CSV (.csv), TSV (.tsv) et les feuilles de calculs OpenDocument (.ods).

Notez qu'il n'est pas possible d'importer directement un dossier.



Figure n°3 : La fenêtre d'import des données statistiques

Sur cette fenêtre, comme il s'agit de données statistiques issues d'un tableau, aucun paramétrage n'est nécessaire. On peut vérifier au passage que Magrit a bien repéré le nombre de lignes dans le fichier, de communes, 326.

L'étape suivante est importante : il faut préciser à Magrit le type des variables que l'on vient d'importer, ce qui revient à définir le niveau d'organisation des variables, et donc le type de représentations cartographiques adaptées. Ainsi, Magrit ne va vous permettre de réaliser que les types de cartes adaptés aux types de vos variables.

On ouvre la fenêtre correspondante en cliquant sur l'icône « T » de la couche :

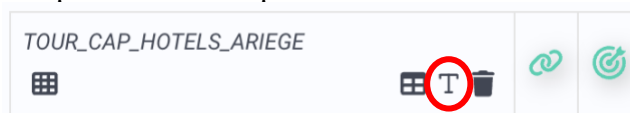


Figure n°4 : La « couche » correspondant aux données statistiques

Cependant, Magrit possède son propre vocabulaire pour les types :

Nom classique	Nom dans Magrit
Quantitative discrète	<i>Stock</i>
Quantitative continue, relative	<i>Ratio</i>
Qualitative ordonnée	Catégoriel
Qualitative nominale	Catégoriel

Dans nos données, nous avons donc des codes qui sont de type identifiant, « DEPT » que l'on peut laisser en « inconnu » car il ne s'agit que du code « 09 » de l'Ariège, le nom des communes qui est un identifiant, et les variables de comptage des hôtels et des chambres, qui sont toutes de type « Stock ».

Typage des champs

Le type des variables définit les fonctionnalités d'analyse et de représentation qui sont proposées dans l'application.

Cinq types de variables sont proposées :

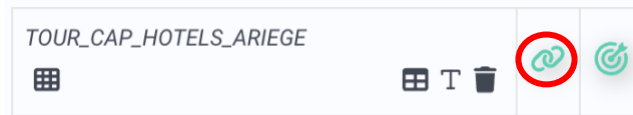
- **identifiant** (une valeur unique permettant d'identifier une entité, comme un code, ou son nom),
- **catégoriel** (une valeur qualitative nominale ou ordinale),
- **ratio** (une valeur quantitative relative, comme un taux de chômage ou une densité de population),
- **stock** (une valeur quantitative absolue, comme un stock de population ou la production totale de blé),
- **inconnu** (pour les variables que vous ne souhaitez pas utiliser).

Code INSEE	Identifiant
DEPT	Inconnu
Nom	Identifiant
H Total	Stock
H 1 étoile	Stock

Confirmation Annulation

Figure n°5 : La fenêtre de typage

Pour que Magrit sache quelle ligne du fichier de données statistiques correspond à quel polygone communal du fond de carte, il faut réaliser l'opération de jointure.



Cela consiste simplement à indiquer quels sont les champs qui contiennent l'information commune aux deux fichiers, c'est-à-dire le code géographique INSEE des communes. Ici, c'est le champ « INSEE_COM » du fond de carte qui correspond au champ « CODGEO » du fichier de données Excel.

Joindre à une couche géospatiale

Cette fonctionnalité permet de joindre les données d'un tableau à une couche géospatiale. Les données du tableau sont ajoutées à la couche géospatiale en fonction d'un champ commun aux deux jeux de données. Seuls les champs contenant des valeurs uniques peuvent être utilisés pour réaliser la jointure.

Sélectionner la couche cible ariège_coms ▼

Champ de la table à utiliser pour la jointure Code INSEE ▼

Champ de la couche à utiliser pour la jointure INSEE_COM ▼

Informations sur le résultat de la jointure :

Géométries ayant une correspondance : 326/326

Entrées du tableau ayant une correspondance : 326/326

Utiliser un préfixe pour les champs joints ?

Sélectionner les champs à joindre ?

Confirmation Annulation

Figure n°6 : La fenêtre de jointure fond-données

Le fichier de données contenant autant de lignes que de communes en Ariège, 326, Magrit vous confirme la bonne importation. Il est possible de travailler avec des fichiers de données contenant plus d'informations (plus de communes ou plus d'individus statistiques), Magrit vous l'indiquera alors.

Les données (fonds et statistiques) étant disponibles, on va pouvoir passer à la cartographie, en cliquant sur le bouton « cible » de la couche des communes :

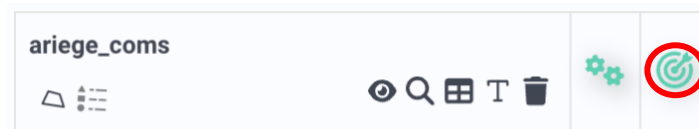


Figure n°7 : L'icône de la cible pour la cartographie

Comme nous n'avons que des champs quantitatifs de type « Stock », Magrit ne nous propose que des analyses associées, notamment celle des cartes en symboles proportionnels. C'est un garde-fou pour vous empêcher de réaliser une représentation cartographique qui ne serait pas adaptée au type de la variable.

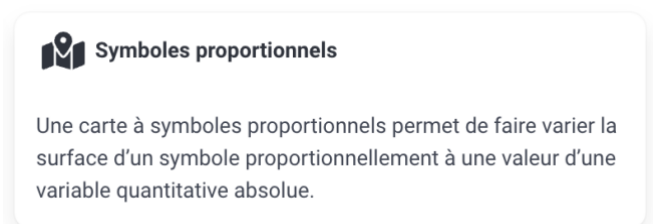


Figure n°8 : Le panneau des cartes en symboles proportionnels

La configuration, le paramétrage d'une carte de stocks est simple, il consiste à choisir un champ, puis à définir la taille du symbole à dessiner pour une valeur de la variable, tous les autres symboles étant proportionnels à celui-ci. Généralement on définit ce ratio taille-valeur sur la valeur maximale, le plus gros symbole étant le plus délicat à dessiner.

Ici, pour représenter les Hôtels de l'Ariège, Magrit nous propose une taille de 60 (pixels carrés) pour la valeur maximale de 8 hôtels. Le type de symbole est de préférence le cercle, qui se superpose mieux que les carrés et produit des images plus simples à lire.

Magrit est capable de détecter la présence de valeurs négatives et positives dans le champ à représenter et pourra alors utiliser deux couleurs différentes de symboles (par exemple pour des évolutions brutes). On choisit ensuite une couleur vive et on peut dessiner le résultat.

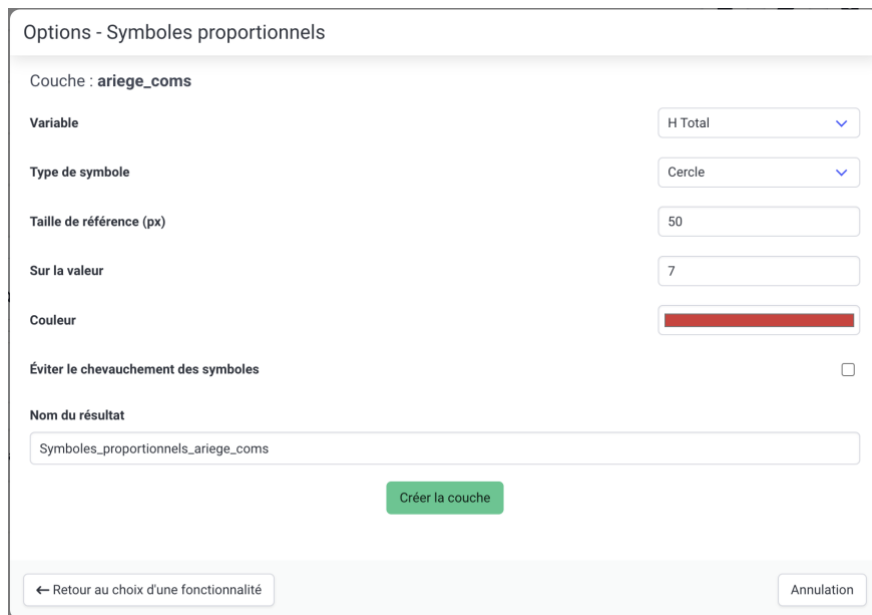


Figure n°9 : Le paramétrage de notre première carte en symboles proportionnels

Une première carte simple se dessine :

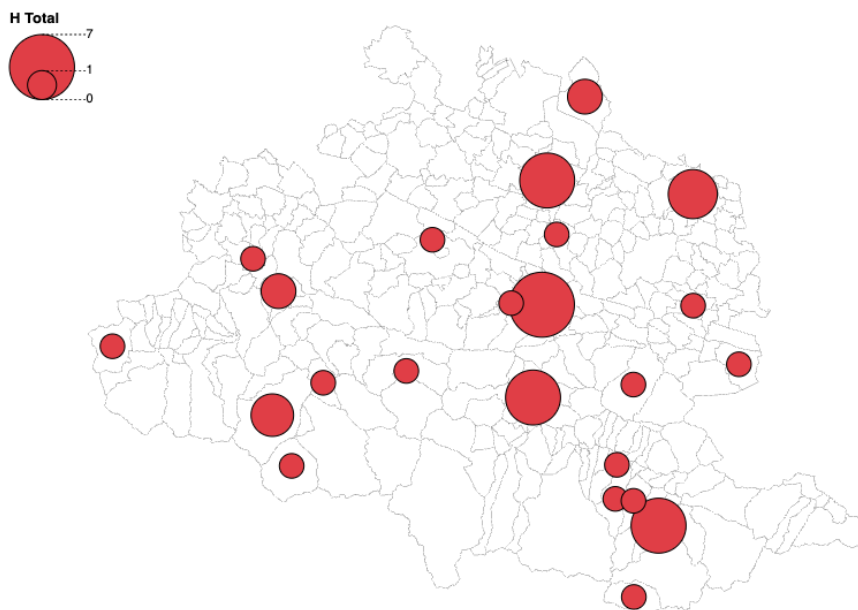


Figure n°10 : Une carte par symboles proportionnels en cours de réalisation

Pour améliorer ce premier jet, on peut changer la couleur du fond de carte, en cliquant sur l'icône « engrenages » de la couche :

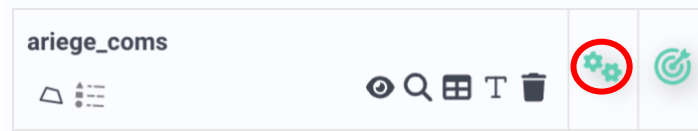


Figure n°11 : L'icône des paramètres de la couche

Pour que notre carte soit d'une présentation lisible, on peut choisir un fond blanc et un contour des polygones en gris moyen.



Figure n°12 : Le paramétrage d'affichage de la couche de fond

Une règle utile, la **hiérarchie visuelle** : l'information importante doit être bien visible (les symboles), les informations secondaires (les contours du fond) doivent passer au second plan visuel.

Cette carte n'est pas terminée, car il lui manque des éléments importants pour être bien comprise, c'est l'habillage :

- **Un titre** factuel, qui répond aux questions : quoi, où et quand
- **Un titre de légende** qui n'est pas redondant et aide à la lire en indiquant les unités utilisées dans les cercles
- **Une barre d'échelle** *graphique*
- **Des sources** (INSEE et IGN, car le fond de carte est aussi une donnée)
- **Un.e auteur.e** (et éventuellement une date de réalisation)
- L'orientation vers le Nord (optionnelle si c'est évident, vers le haut de la page)



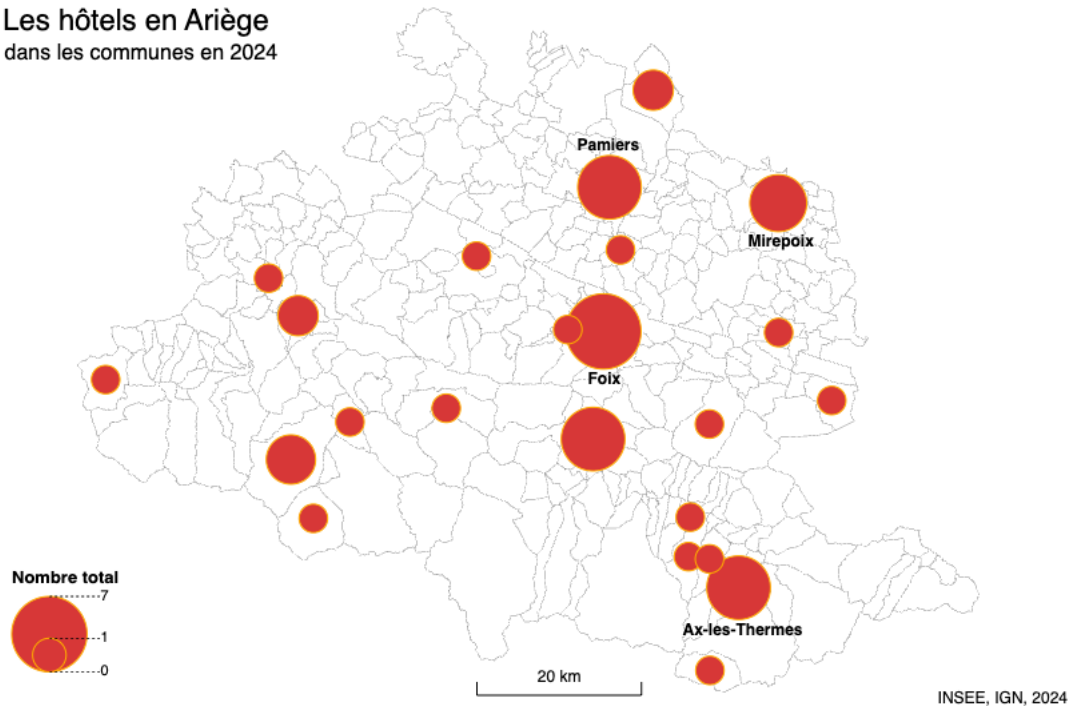
Figure n°13 : L'ajout des éléments complémentaires de la carte

Magrit permet d'ajouter ces éléments avec la section suivante de la colonne de gauche, « Mise en page et éléments d'habillage ». Il s'agit, en effet, d'un habillage de la carte avec des informations d'aide à la lecture. On appelle aussi ces compléments comme la « péricarte », ce qui doit être proposé autour de la carte elle-même.

On peut déplacer les éléments par simple clic+glissement à la souris. On peut aussi revenir sur leurs paramètres avec un clic droit ou un double clic (par exemple pour changer le titre de la légende).

Enfin, on peut ajouter quelques toponymes pour aider à la lecture de la carte, par exemple sur les communes possédant un nombre d'hôtels relativement élevé.

Les hôtels en Ariège dans les communes en 2024



La dernière étape de cette cartographie consiste à exporter notre réalisation, c'est-à-dire la télécharger dans un format adapté. Magrit propose deux formats différents :

- SVG : Scalable Vector Graphics, un format vectoriel qui permet la réutilisation dans un logiciel de dessin comme InkScape.
- PNG : un format image, raster, composé de pixels colorés.

Si on envisage de réaliser une composition comprenant plusieurs cartes, ou d'ajouter des éléments comme des blocs de texte, des logos, etc., dans InkScape, il est préférable d'utiliser le format SVG.

Enfin, Magrit vous permet de sauvegarder votre projet, pour pouvoir le retrouver lors d'une nouvelle session de travail, éventuellement sur un autre ordinateur, en cliquant sur l'icône « disquette » en haut à droite de l'écran. Un fichier nommé « export-project.json » est alors téléchargé.

Exercice :

- Représenter le nombre de chambres d'hôtels en 2024 (même fichier de données).

Cartographie en choroplèthe avec Magrit

Pour réaliser l'autre grand type de cartes, en plages de couleurs (choroplèthes), il faut utiliser des données quantitatives continues, relatives. On va cartographier *la proportion des résidences secondaires dans le total des logements* des communes de l'Ariège, en utilisant le fichier **ariège_pop2021.xlsx** (sur IRIS).

On va démarrer un nouveau projet Magrit pour cette nouvelle carte. Son alimentation en données va se faire selon la même procédure que pour la carte précédente :

- Ajout du fond de carte principal : ariege_coms.geojson (projection Lambert-93)
- Ajout du fichier de données ariege_pop2021.xlsx
- Jointure entre ces deux couches sur le code INSEE
- Typage des données, qui ne sont que des pourcentages : Ratio sauf la dernière colonne, des logements totaux en 2021

la production totale de blé),
- inconnu (pour les variables que vous ne souhaitez pas utiliser).

Code_INSEE	Identifiant
Nom	Identifiant
Part_propriétaires_2021	Ratio
Part_moinsde25ans_2021	Ratio
Part_75ansouplus_2021	Ratio
Part_res2ndaires_2021	Ratio
Part_maisons_2021	Ratio
Logements_2021	Stock

Confirmation Annulation

Figure n°15 : Typage des champs du fichier ariege_pop2021

Une fois les données importées, typées et jointes, on peut passer à la cartographie, toujours avec l'icône de cible dans la couche du fond de carte, ariege_coms.

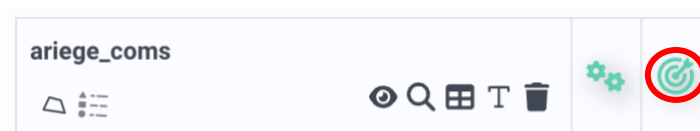


Figure n°16 : Accès à la création d'une nouvelle carte statistique

Ensuite, on choisit le type de carte en choroplèthe.

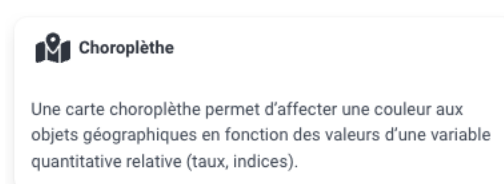


Figure n°17 : Le bouton pour créer une carte choroplèthe

Le paramétrage de la carte est plus complexe, car il faut choisir la variable, la discrétisation et la palette de couleurs. Magrit est pratique, car il vous propose de visualiser directement le graphique de fréquences et de réaliser la discrétisation de manière interactive (cf. supra). Pour ce faire, il faut cliquer sur le bouton en forme d'engrenage de la partie « Discrétisation ».

Figure n°18 : La fenêtre de paramétrage d'une carte de type choroplèthe

La première partie de la fenêtre de discrétisation présente des informations sur la variable : un résumé statistique et, surtout, un graphique des fréquences avec une courbe lissée (en rouge) et un diagramme en dispersion de points (*beeswarm* en anglais) pour mieux visualiser la position des individus (nos communes ariégeoises, ici).

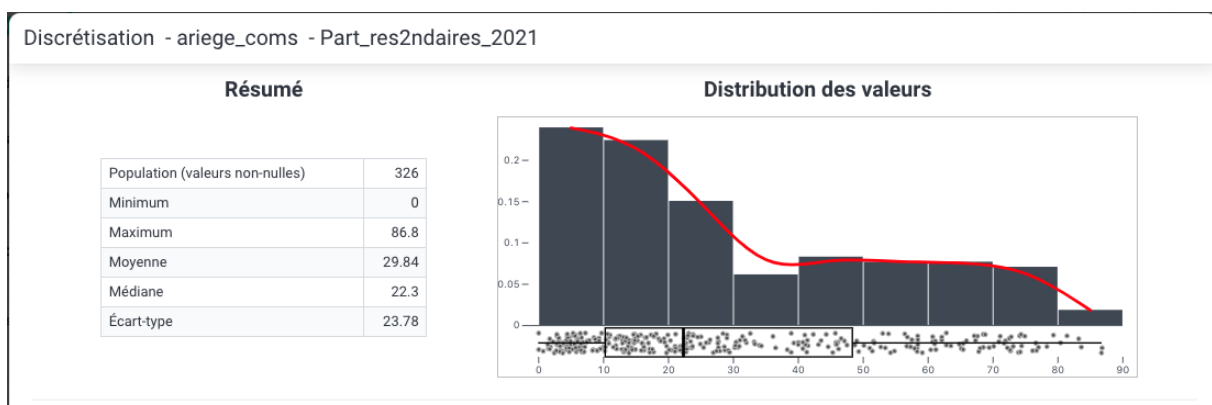


Figure n°19 : Le haut de la fenêtre de discrétisation

L'Ariège étant un département de montagne, très touristique, on y trouve des zones où la proportion de résidences secondaires dans le total des logements est importante. L'histogramme de fréquences est donc original, avec un grand nombre d'individus (les communes) dans les

valeurs élevées de la variable, en plus des communes plus urbaines avec peu de résidences secondaires. On relève donc deux « bosses », deux modes, dans la figure 20.

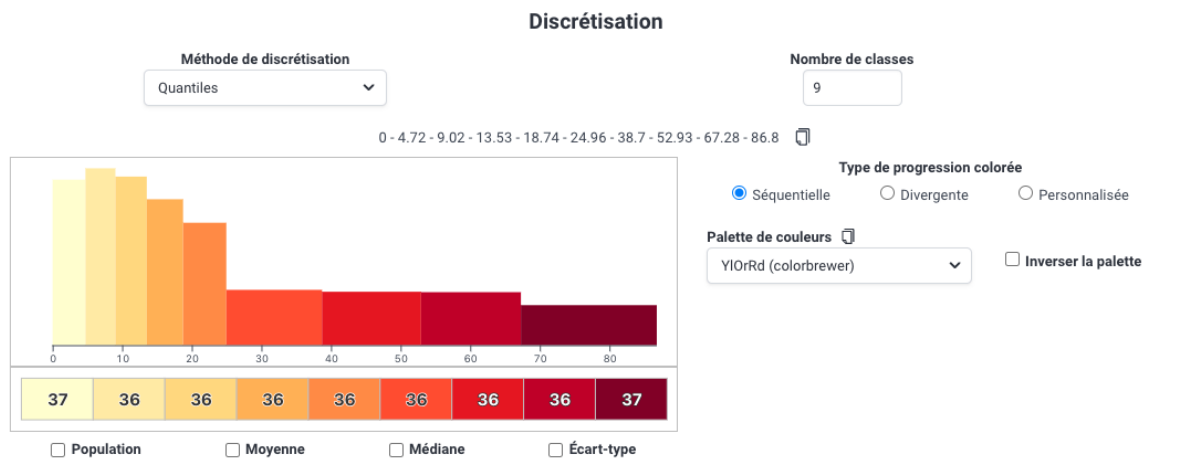


Figure n°20 : Le bas de la fenêtre, avec le résultat d'une discrétisation par défaut en quantiles

Le bas de cette fenêtre présente le résultat du regroupement en classes, ici avec la méthode par défaut, les quantiles, et la palette par défaut aussi, d'un jaune pâle vers un rouge sombre. Cette méthode est souvent peu adaptée, car elle regroupe dans la même classe, avec la même couleur de la palette, des valeurs très différentes, qui mériteraient d'être dans des classes / couleurs distinctes. Cependant, on peut l'utiliser pour réaliser des comparaisons entre variables, entre années de la même variable, car chaque classe contient le même pourcentage de la population (le même effectif).

Magrit permet d'afficher les indicateurs de centralité et de dispersion sur ce graphique des classes obtenues par la discrétisation.

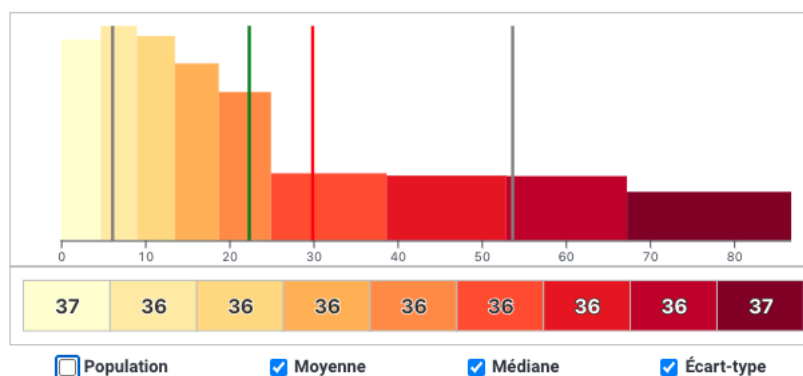


Figure n°21 : Les indicateurs ajoutés au graphique de la discrétisation par défaut en quantiles

Si l'on se place dans une démarche de découverte des données et de recherche d'une représentation *objective*, qui réduit les risques d'une trop grande réduction de l'information, alors on peut tester une discrétisation selon la méthode de Jenks, en testant plusieurs nombre de classes et en comparant le résultat avec le graphique des fréquences.

En effet, une bonne représentation cartographique d'une variable préservera la forme de la distribution, donc le graphique des classes ressemblera au graphique des fréquences.

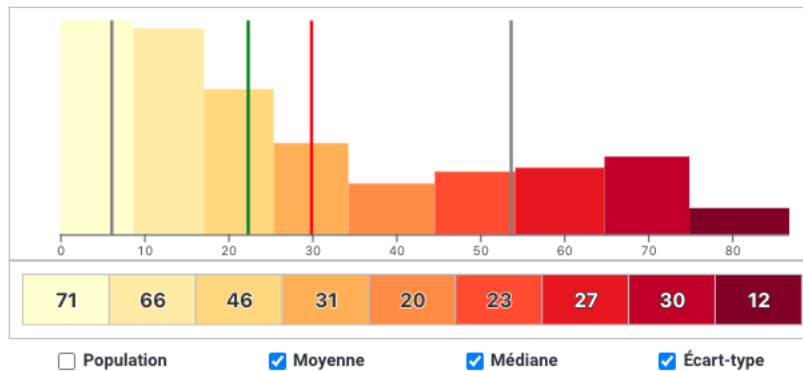


Figure n°22 : Graphique de la discrétisation de Jenks en 9 classes

La méthode de regroupement en classes de *Jenks* est assez bien adaptée, si on lui laisse un espace de travail, un degré de liberté assez grand, par exemple avec 8 ou 9 classes. Sur le graphique ci-dessus, on remarque que la deuxième partie du graphique présente une bosse et donc mieux adaptée à représenter plus distinctement ces valeurs de la variable. Le graphique des classes ressemble au graphique des fréquences.

Ensuite, on peut s'occuper de la palette de couleurs. Cette dernière doit refléter ce qu'elle représente, c'est-à-dire évoquer la thématique, et, si possible, représenter par son intensité la position des classes dans l'étendue de la variable. Cette dernière ambition est difficile à obtenir, car les palettes « automatiques » proposées présentent une progression d'intensité régulière, alors que les classes de la variable peuvent suivre une progression différente, plus lente ou plus rapide dans certaines parties. Heureusement, Magrit propose la possibilité de personnaliser la palette de couleurs.

Dans notre cas, on souhaite représenter la part de résidences secondaires, ce qui fait partie de la thématique du tourisme, notamment en montagne. On peut donc choisir une palette selon un dégradé de verts, par exemple « Tempo » de la famille « cmocean ».

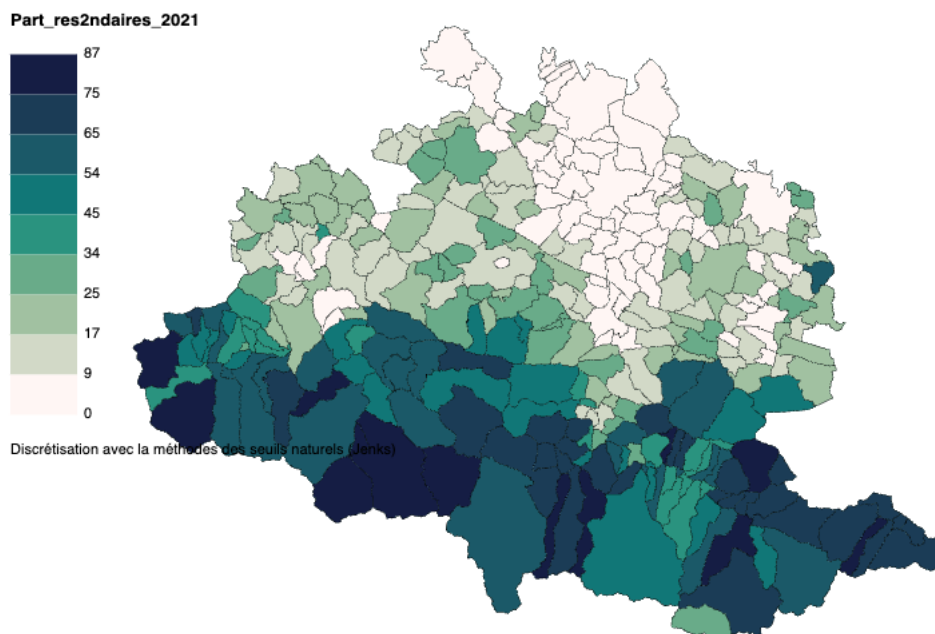


Figure n°23 : La carte « brute » obtenue après le paramétrage

La carte finale (fig. 24), après réglage des propriétés d’affichage du fond et ajout des éléments d’habillage, montre bien cette situation de montagne touristique.

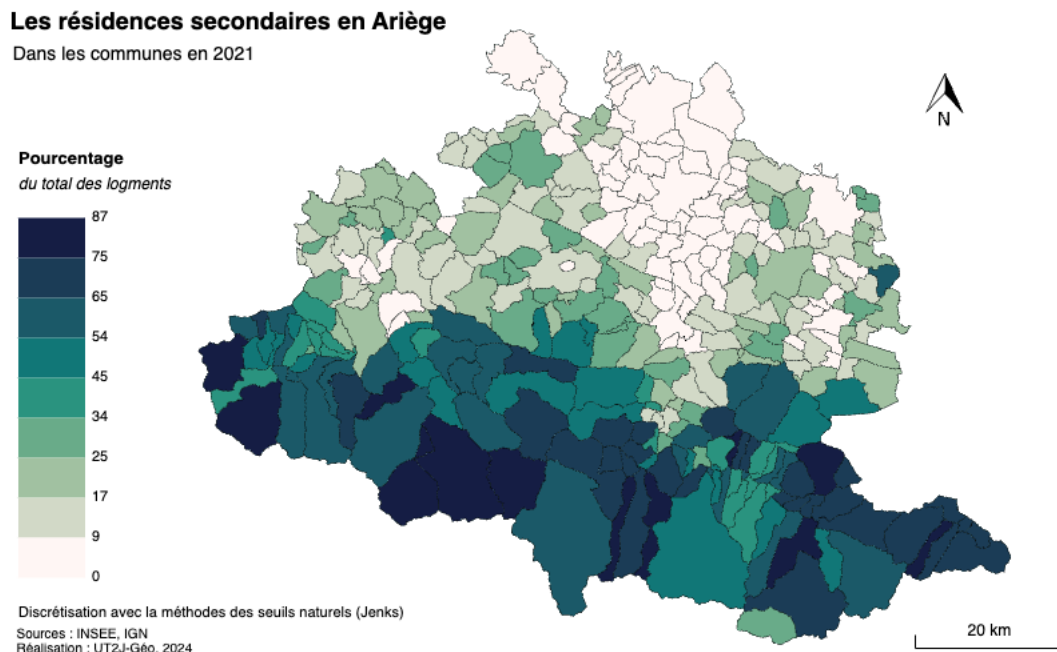


Figure n°24 : Carte en plages de couleurs avec Magrit

Pour aller plus loin : les cartes en double analyse

Sur la carte précédente, on remarque bien la zone de montagne, caractérisée par une forte présence relative de résidences secondaires. Cependant, nous utilisons la surface des communes pour exprimer cette représentation, or cette surface varie très fortement d’une commune à l’autre. Les communes de fond de vallée sont plus petites que les communes avec les sommets, par exemple. Il s’agit donc d’un biais de représentation : la surface qui exprime l’information n’est pas liée à la variable.

Pour éviter ce biais, il faudrait utiliser le dégradé de couleurs sur une surface représentative ou liée au phénomène représenté. Une bonne solution serait de placer les couleurs du pourcentage de résidences secondaires dans les symboles proportionnels au nombre total de logements.

Pour réaliser une telle carte, il faut choisir une représentation en symboles proportionnels sur le nombre de logements et, pour le paramètre « Type de coloration des symboles », on va choisir « Variable de ratio ». Cela permet de choisir le pourcentage de résidences secondaires, puis de discrétiser comme précédemment (méthode de Jenks en 9 classes).

Options - Symboles proportionnels

Couche : ariege_coms

Variable : Logements_2021

Type de symbole : Cercle

Taille de référence (px) : 30

Sur la valeur : 9086

Type de coloration des symboles : Variable de ratio

Part_res2ndaires_2021

Discrétisation : Seuils naturels (Jenks), 9 classes, palette Tempo

← Retour au choix d'une fonctionnalité

Annulation

Figure n°25 : Paramétrage d'une carte en double analyse

Les résidences secondaires en Ariège

Dans les communes, en 2021

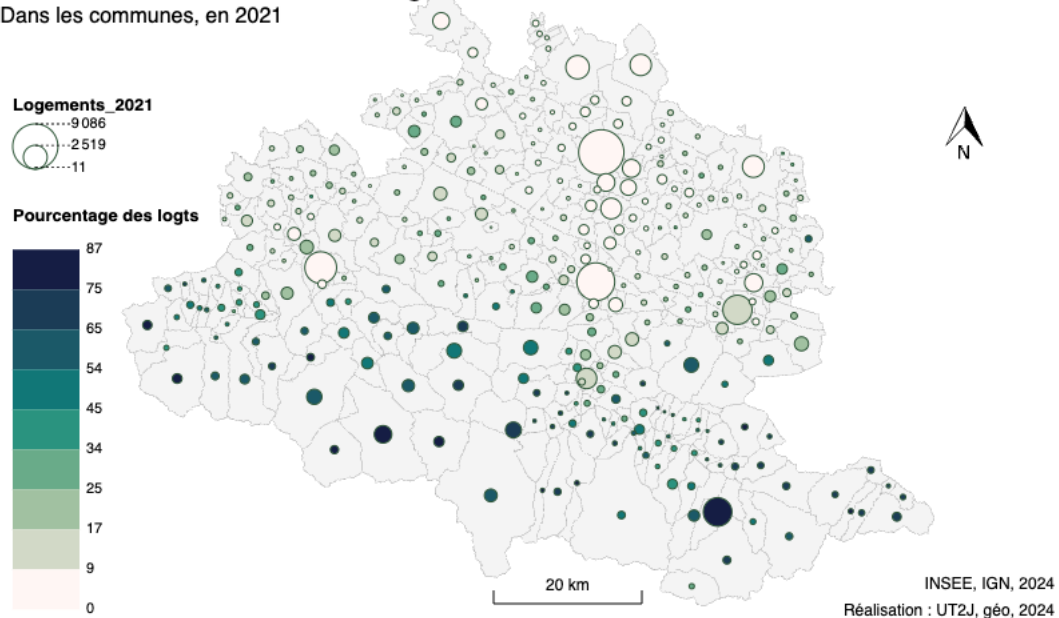


Figure n°26 : La carte en double analyse

Sur cette nouvelle carte, l'impression est bien différente de la précédente : les « taches » vertes qui représentent la part de résidences secondaires sont bien relativisées par le nombre total de logements. La ville d'Ax-les-Thermes, bien équipée en logements, présente aussi un taux élevé de résidences secondaires. Les petites communes qui l'entourent sont en fait très peu peuplées, alors qu'elles possèdent une grande surface de territoire (de montagne).

Exercices de cartographie thématique

Avec Magrit, en utilisant les fonds et les données sur l'Ariège disponibles sur IRIS, réalisez les cartes suivantes :

- La part des personnes âgées de plus de 75 ans dans la population en 2021.
- La part des propriétaires occupants dans le total des logements par commune.

2. La critique des cartes thématiques

Avec notre connaissance de la méthodologie, nous pouvons aussi porter un regard critique, au sens scientifique, sur les documents cartographiques que les logiciels nous proposent, mais aussi sur ceux que nous pouvons croiser, par exemple dans les productions de la presse, des services de l'État, des entreprises ou des collectivités territoriales.

Vérifier le respect des règles de sémiologie et de regroupement en classes

La « magie » de cartes qui s'affichent instantanément sous Magrit, sitôt que l'on a choisi les variables à cartographier, ne doit pas vous faire oublier votre sens critique. En particulier, c'est à vous de vérifier que les règles de sémiologie et de regroupement en classes sont respectées au mieux dans les cartes que l'ordinateur vous propose automatiquement.

Il faudra donc vous rappeler de ce que vous avez appris :

- bien identifier le type de variable statistique : qualitative nominale ou ordonnée, quantitative discrète ou continue : les règles de sémiologie qui s'appliquent à ces variables ne sont pas les mêmes, comme le soulignent les points ci-après ;
- se souvenir des avantages et inconvénients des différentes méthodes de regroupement en classes (par équidistance, progression arithmétique, équifréquence, moyennes emboîtées, classes standardisées, Jenks, méthode manuelle) ; dans Philcarto, Q6 = variante de la méthode équifréquence, EF = quantiles, St = méthode des classes standardisées, Jenks = méthode de Jenks, AM = méthode équidistance, 1,2,3 = méthode des seuils observés ;

Il faudra également vous rappeler de ce que vous avez appris en UE 102 Approche de la cartographie, et notamment penser à la richesse de la « boîte à outils » à notre disposition :

- les 3 types d'implantation :
 - en implantation ponctuelle, les objets que nous dessinons sur la page du graphique ou le fond de carte ont peu ou prou la forme de points (exemple : carte où le nombre d'exploitations agricoles par commune est représenté par des ronds proportionnels, plus ou moins gros selon le nombre d'exploitations) ;
 - en implantation linéaire, les objets que nous dessinons ont peu ou prou la forme de lignes (exemple : carte figurant le relief par des courbes de niveau) ;
 - en implantation surfacique, les objets que nous dessinons couvrent toute la surface des entités géographiques étudiées (exemple : carte en dégradé de gris figurant la densité de population de chaque commune, le territoire de chacune d'elles étant grisé de manière plus ou moins sombre, selon une densité de population plus ou moins forte),

Se souvenir de la règle d'implantation :

- représentation d'un effectif (variable quantitative discrète) → implantation ponctuelle (symboles) ;
- représentation d'un taux, une densité, un rendement (variable quantitative continue ou qualitative ordonnée) → implantation surfacique (gradients de couleurs) ;

Bien utiliser les 8 variables graphiques : les 2 dimensions du plan (axe des abscisses et axe des ordonnées sur un graphique, localisation de l'objet dessiné sur un fond de carte) + les 6 variables rétinienne :

- **taille** (différence de longueur, de surface ou de volume entre objets) : attention, notre œil compare des superficies ;
- **valeur** (variation du clair au sombre) : en général, nous ne percevons bien que 6-7 paliers (exemple : carte en dégradés de gris : au-delà de 6-7 niveaux de gris différents, la carte est difficile à lire) ;
- **grain** (dans le cas de figurés utilisant des trames (hachures, pointillés, croisillons, etc.), une variation de grain correspond à une variation des dimensions de l'unité de base de la trame (exemple : hachures plus ou moins épaisses, pointillés plus ou moins gros) ; attention : lorsqu'une variation de grain est associée à une variation de valeur, les deux doivent évoluer dans le même sens : un grain de plus en plus gros associé à des surfaces de plus en plus sombres ;
- **couleur** : attention à ce que les couleurs symbolisent habituellement (exemple : bleu = eau) ; en général, nous ne percevons bien que 6-7 paliers ;
- **orientation** (exemple : des hachures verticales, horizontales ou diagonales) ; en général, nous ne percevons bien que 4 paliers ;
- **forme** (exemple : ronds, triangles et carrés pour montrer la répartition de trois types de commerces différents : boucherie, boulangerie, épicerie) ; les variations de forme permettent une infinité de possibilités ;

Se souvenir, comme le rappelle le tableau ci-dessous (fig. 27), que les 6 variables rétinienne sont plus ou moins performantes pour rendre compte de variables statistiques quantitatives, qualitatives ordonnées ou qualitatives nominales ; ainsi :

- les variables quantitatives discrètes seront représentées par la variable rétinienne de « taille », la seule qui produit une perception quantitative ;
- les variables qualitatives ordonnées seront représentées par les variables rétinienne de « taille », « valeur » ou « grain », qui produisent une perception ordonnée ;
- les variables qualitatives nominales seront plutôt représentées par les variables rétinienne de « grain », « couleur » (différentielles ou perroquet), « orientation » ou « forme », qui produisent une perception associative, sans hiérarchisation.

	Associative	Sélective	Ordonnée	Quantitative
Taille		≠	O	Q
Valeur		≠	O	
Grain	≡	≠	O	
Couleur	≡	≠		
Orientation	≡	≠		
Forme	≡	≠		

Figure n°27 : Perception produite par les variables rétinienne

On pourra aussi utiliser le tableau issu de l'ouvrage de J. Bertin (fig. 28).

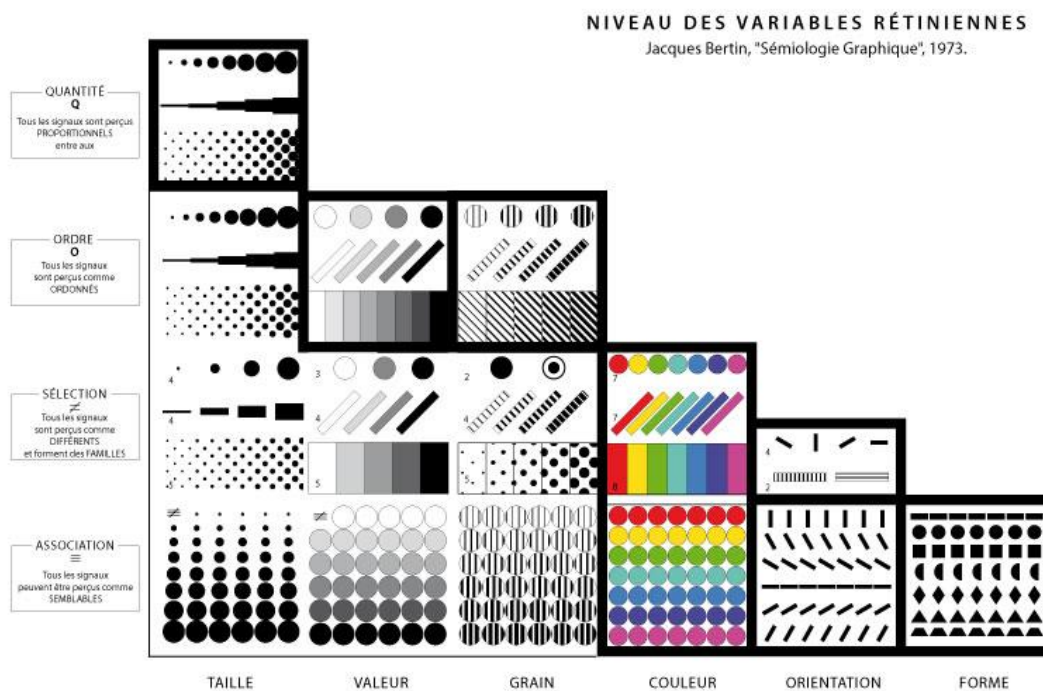


Figure n°28 : Correspondance entre niveau d'organisation des variables statistiques et variables visuelle, J. Bertin

2.1 Un exemple de regard critique

Pour vérifier qu'une carte a été réalisée correctement, il faut donc se poser des questions sur :

- Les variables représentées, leurs types (et niveaux d'organisation)
- La façon dont elles ont été représentées (les variables visuelles)
- L'adéquation entre ces deux éléments
- La qualité du paramétrage des représentations (tailles et aspect des symboles, discrétisation et choix de la palette de couleurs...)
- La mise en page et les informations mentionnées (l'invariant, titres, légende, sources, auteurs, étiquettes...).

Nous allons prendre l'exemple d'une carte thématique réalisée par l'agence d'infographie Idix et publiée notamment par le quotidien Le Midi Libre en novembre 2017.

Le fait que cette carte ait été produite par des professionnels et publiée dans des organes de presse reconnus ne garantit malheureusement pas contre les erreurs.

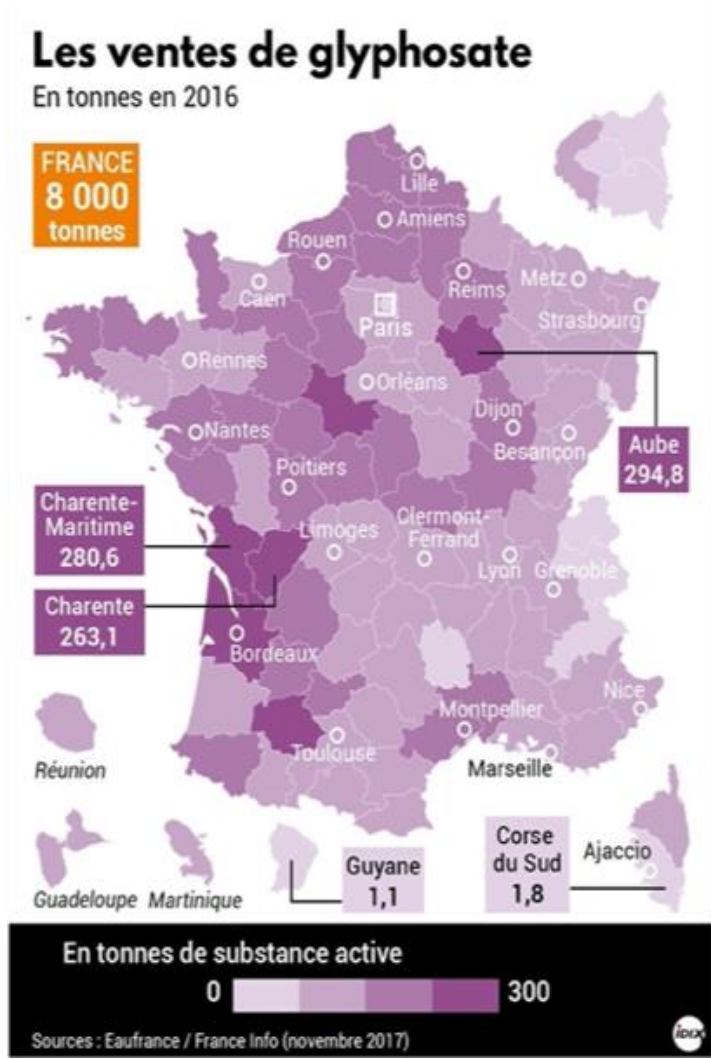


Figure n°29 : une carte à critiquer

Tout d’abord, nous analysons l’information contenue dans le document.

Invariant : Les informations qui ne varient pas d’un point à l’autre du document, valables pour le document dans son ensemble ; c’est l’occasion de vérifier s’il n’y a pas de problème au niveau des éléments obligatoires que doit comporter toute carte.

- Titre : factuel (non problématisé), complet. Le découpage par départements n’est pas indiqué, mais on suppose que le public visé le reconnaît facilement.
- Titre de légende : indique bien l’unité utilisée.
- Sources et auteur : complet
- Échelle et orientation : manquantes, mais le fonds est très connu.

Variables : Les informations qui varient d’un élément à l’autre du fond de carte.

Nom	Type	Étendue	Implantation	Var. graphiques
Tonnes vendues	Quant. discrète	100	Zonale	Valeur
Départements	Géographique	100	Zonale	2 dim. du plan

Après avoir analysé l'information contenue dans le document, nous pouvons discuter la pertinence des choix graphiques ou cartographiques :

Défauts :

- *Problème de choix du type de représentation* : la variable est quantitative discrète, c'est un comptage de stocks de glyphosate vendu par département. Pour être efficace, la carte aurait dû utiliser une représentation en symboles proportionnels, utilisant donc la variable graphique de taille. On le remarque, car la réponse à cette question est difficile : quel est le département qui consomme le moins ? Le plus ? Peut-on comparer facilement deux départements, comme le Tarn et l'Ariège ?
- *Problème de présentation de la légende* : les valeurs des bornes des classes ne sont pas lisibles. Cela nous empêche donc d'étudier la qualité de la discrétisation... Au vu de la composition des classes sur le fond de carte, on peut déjà éliminer la méthode des équifréquences (quantiles).
- *Problème de mise en page* : les départements d'outre-mer sont présents, mais avec des échelles très variées, ce qui n'est pas très vraisemblable. Certains départements sont libellés avec une valeur, mais pas ceux qui consomment le moins de glyphosate.

Améliorations à proposer :

- Réaliser une représentation en symboles proportionnels.
- Ajouter une légende complète.
- Ajouter une échelle, afficher les DOM à la bonne échelle.