



TD SIG

DE L'ACQUISITION DES DONNEES A LA CREATION D'UNE CARTE THEMATIQUE



PARTIE III :

Outil d'aide à la décision

Contenu

1. Analyse des dégâts des tempêtes de 1999 sur une zone du Médoc : Objectifs du tutoriel.....	3
2. Prise de connaissance et préparation des données.....	4
2.1. Vérifier et si besoin harmoniser la projection des couches d'information	4
2.2. Préparation des données	6
3. Vue générale de la démarche d'Intégration par unité spatiale	8
4. Croisements des données	9
5. Construction de l'indicateur d'importance des dégâts par commune	10
6. Analyse thématique	14

1. Analyse des dégâts des tempêtes de 1999 sur une zone du Médoc : Objectifs du tutoriel

Objectifs :

Les Systèmes d'Informations Géographiques ne sont pas uniquement des outils de conception de cartes. Deux de leurs principaux intérêts sont :

- de créer de nouvelles informations à partir d'informations existantes ;
- de réaliser des calculs.

C'est par ces utilisations que les logiciels de S.I.G. constituent des outils d'aide à la décision.

Exemple :

Les tempêtes de 1999 ont occasionné de forts dégâts sur les massifs boisés en Gironde et en particulier dans le Médoc. L'Association Régionale de Défense de la Forêt Contre les Incendies a créé une carte estimant les dégâts dans chaque parcelle forestière. L'objectif est de construire un indicateur permettant d'estimer les dégâts à l'échelle de chaque commune, afin de leur apporter des aides modulées selon leur importance. Cet indicateur sera construit à l'aide du logiciel de S.I.G : QGIS.

Liste des données disponibles :

Contenu	Format de données (et type d'objet)	Format	Nom du fichier	Projection
Dégâts des tempêtes de 1999	Vecteur (Polygones)	Fichier de formes ESRI	DEG_TEMP.shp	Voir données
Limites des communes de Gironde	Vecteur (Polygones)	Fichier de formes ESRI	COM_33.shp	Voir données

Description des tables attributaires :

DEG_TEMP.shp

degat	
0	0% de dégâts
1	] 0 ; 20] % de dégâts
2	] 20 ; 40] % de dégâts
3	] 40 ; 60] % de dégâts
4	] 60 ; 80] % de dégâts
5	] 80 ; 100] % de dégâts

COM_33.shp

Nom	Nom de la commune (donnée INSEE)
Surf_for	Surface totale des zones forestières par commune (donnée DFCI) en m ² (-9999 signifie pas de données ou données incomplètes)

Pensez à sauvegarder régulièrement votre projet 

2. Prise de connaissance et préparation des données

AVANT DE COMMENCER :

Les données à utiliser pour ce TD* sont présentes sur la plateforme d'enseignement à distance Moodle accessible depuis l'ENT.

S9 - SCIENCES POUR L'INGE, GEOMATIQUE & TELEDETECTION / Module 4 : TD de prise en mains de QGIS / Données TD n°3 – Dégâts

tempête (à dé-zipper dans un répertoire de travail dédié)

- Téléchargez et enregistrez le zip dans un **répertoire personnel** (à votre nom par exemple)
- Dézippez (clic droit / demandez à extraire tous les fichiers dans le répertoire personnel)
- Vous devez avoir dans votre répertoire personnel deux sous-répertoires.

2.1. Vérifier et si besoin harmoniser la projection des couches d'information

Etape 1.0	Manipulation
Ouvrir la 1^{ère} couche de données.	- Ajouter la couche DEG_TEMP à l'aide du bouton  sous-menu Vecteur, (choisir le type de fichiers ESRI Shapefile *.shp, *.SHP) <i>Un petit picto apparaît à côté du nom de la couche  DEG TEMP . Il indique que QGIS ne trouve pas le système de projection de la couche et que nous n'avons pas encore défini le SCR du projet. Il va falloir lui indiquer. Ceci sera réalisé dans l'étape suivante.</i>

Question : Pour la couche DEG_TEMP, comment deviner le système de projection utilisé ? _____

Etape 1.2	Manipulation
Spécifier le système actuel d'une couche	- Clic droit sur la couche, choisir <i>SCR de la couche / SCR de la couche...</i> - Choisir le SCR : NTF (Paris) / Lambert zone II (EPSG : 27572). <i>rem : si vous ne trouvez pas le SCR dans la liste, NTF dans la zone Filtre, la recherche est facilitée. Valider.</i>

Etape 1.3	Manipulation
Ouvrir la deuxième couche de données.	- Ajouter la couche com_33. - Faire glisser la couche commune_33 sous la couche DEG_TEMP (de façon à ce que l'une ne masque pas l'autre).

Etape 1.4	Manipulation
Vérifier : - que chaque couche ait un système de projection défini ; - que ces systèmes soient les mêmes pour l'ensemble des	- Clic droit sur la couche com_33, choisir le menu <i>Propriétés</i> et regarder le système de coordonnées de référence. Résultat : _____

couches du projet.	
--------------------	--

Les deux couches n'ont donc pas le même système de projection et ne vont donc pas pouvoir se superposer correctement. Nous allons retenir le système Lambert93 pour le projet. Il faut donc transformer le système de projection de la couche DEG_TEMP.

Etape 1.5	Manipulation
Transformer le système de l'une des deux couches pour uniformiser les projections.	- clic sur la couche DEG_TEMP, choisir le menu Exporter/Sauvegarder les entités sous...

Indiquer le répertoire de sauvegarde et le nouveau nom de la couche (par exemple DEG_TEMP_L93) en cliquant sur Parcourir.

Sélectionner le nouveau SCR (attention il peut y avoir plusieurs libellés pour Lambert 93. Pour nos exercices, choisir celui ayant pour ID Certifié « EPSG :2154 »).

Cocher la case « Ajouter les fichiers sauvegardés à la carte » pour ajouter la couche au projet après sa création.

Etape 1.6	Manipulation
Supprimer la couche avant re-projection	- Clic droit sur la couche à enlever, choisir <i>Supprimer</i> .

Remarque : la carte peut apparaître déformée après ces différentes manipulations (bug d'affichage). Pour rétablir la situation, vous pouvez par exemple définir la projection par défaut du projet en cliquant droit sur la couche com_33 puis en choisissant : SCR de la couche/ Définir le SCR du projet depuis cette couche.

Etape 1.7	Manipulation
Créer et enregistrer une analyse thématique sur les dégâts des tempêtes	- Clic droit sur la couche, choisir <i>Propriétés</i> puis l'onglet <i>Symbologie</i>. Travailler par catégorisation (cf. classes ci-dessous) pour l'analyse thématique ; - Pour enregistrer cette analyse thématique dans un fichier de légende, toujours dans l'écran Symbologie, cliquer le bouton Style / Enregistrer le style : indiquer le répertoire de sauvegarde et taper un nom de fichier explicite comme « legende_degats_tempete.qml ».

degat	
0	0% de dégâts
1	] 0 ; 20] % de dégâts
2	] 20 ; 40] % de dégâts
3	] 40 ; 60] % de dégâts
4	] 60 ; 80] % de dégâts
5	] 80 ; 100] % de dégâts

Etape 1.8	Manipulation
Créer une analyse thématique sur la couche des communes	- un symbole unique mettant en valeur les contours communaux est adapté. Par exemple : 

2.2. Préparation des données

Etape 2.1	Manipulation
Sélectionner les communes où des dégâts ont été recensés	<i>On utilise une requête « spatiale » basée sur la localisation des objets d'une couche par rapport à ceux d'une autre.</i> - Menu <i>Vecteur / Outils de recherche / Sélection par localisation</i>. Techniquement, il faut sélectionner toutes les communes dans lesquelles se trouvent au moins un polygone de la couche des dégâts de tempêtes. La requête correspond à : <i>Select « com_33 » that « INTERSECT » « deg_temp_l93 »</i>

Etape 2.2	Manipulation
Copier la sélection dans une nouvelle couche	- Clic droit sur la couche « com_33 ». - Choisir Exporter / Sauvegarder les entités sous (ou Sauvegarder les entités sélectionnées sous) - Nommer cette copie "com_33_degats" (par exemple).

Exercice : traitement de données - analyse des dégâts des tempêtes de 1999

Enregistrer la couche vectorielle sous...

Format: **ESRI Shapefile**

Nom de fichier: **_TD3 dégâts tempête\Donnees_exo_degat_tempete_11092018\com_33_degats.shp** ...

Nom de la couche:

SCR: **EPSG:2154 - RGF93 / Lambert-93**

Encodage: **UTF-8**

☒ N'enregistrer que les entités sélectionnées

► Sélectionner les champs à exporter et leurs options d'export

▼ Géométrie

Type de géométrie: **Automatique**

☐ Forcer le type multiple

☐ Inclure la dimension z

► ☐ Emprise (actuel : couche)

▼ Options de la couche

RESIZE: **NO**

SHPT:

► Options personnalisables

☒ Ajouter les fichiers sauvegardés à la carte

OK Annuler Aide

Indiquer le nom de la nouvelle couche et le répertoire de sauvegarde en cliquant sur Parcourir.

On ne veut retenir ici que les communes préalablement sélectionnées (celles qui apparaissent en jaune sur la carte). Il faut donc cocher la case « N'enregistrer que les entités sélectionnées ».

On veut ajouter la nouvelle couche à la carte. La case « Ajouter les fichiers sauvegardés à la carte » doit donc être cochée.

On a déterminé les communes touchées. On veut maintenant obtenir une nouvelle information : les zones de dégâts par commune.

3. Vue générale de la démarche d'Intégration par unité spatiale

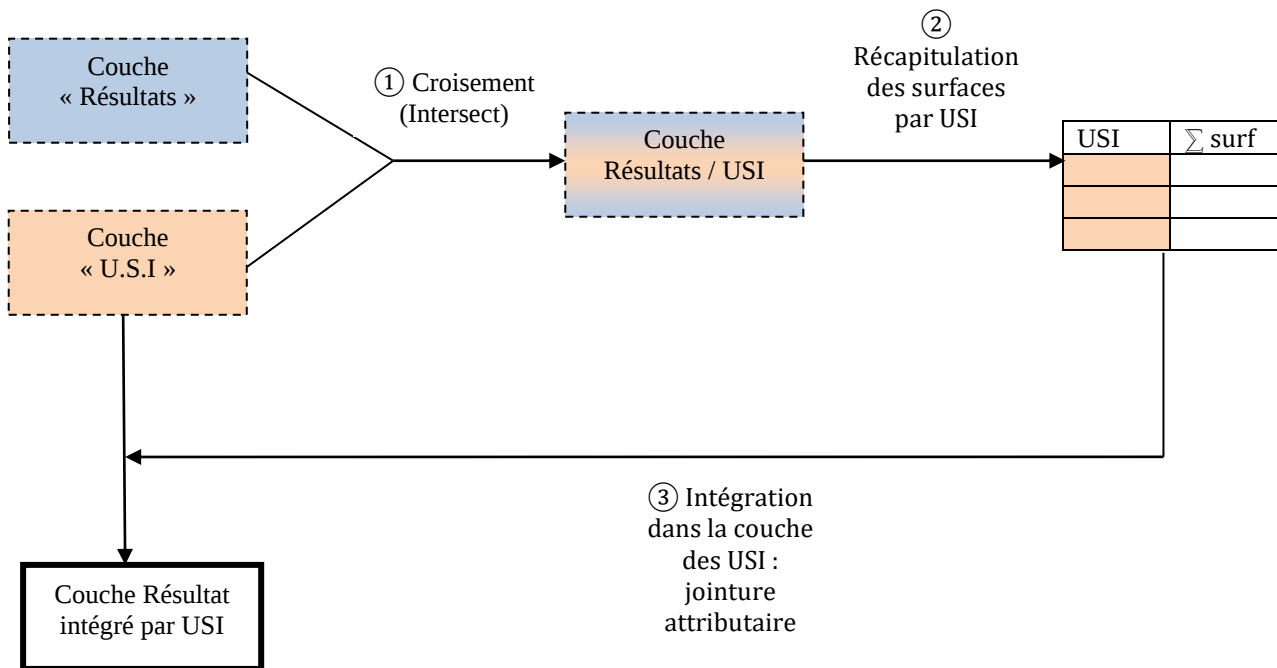
La question que nous nous posons maintenant correspond à une question classique en SIG. La démarche que nous allons adopter est donc également généralisable. Il s'agit d'une démarche d'intégration par unité spatiale :

- On part d'une couche « Résultats » (ici la couche de dégâts de tempêtes) et d'une couche correspondant à l'unité spatiale d'intégration (Ici : la couche des communes touchées par les dégâts), que nous appellerons couche USI.
- On cherche à obtenir une couche de « Résultats intégrés par USI » (Ici : dégâts par commune)

Etape 1 : on effectue un croisement (intersect) entre les deux couches de façon à ce que les informations géographiques et sémantiques des 2 couches soient croisées dans une même couche : Résultats / USI.

Etape 2 : on utilise un outil statistique pour récapituler l'information disponible et obtenir un tableau Sommes des surfaces par USI. On a bien entendu réfléchi en amont à l'indicateur souhaité.

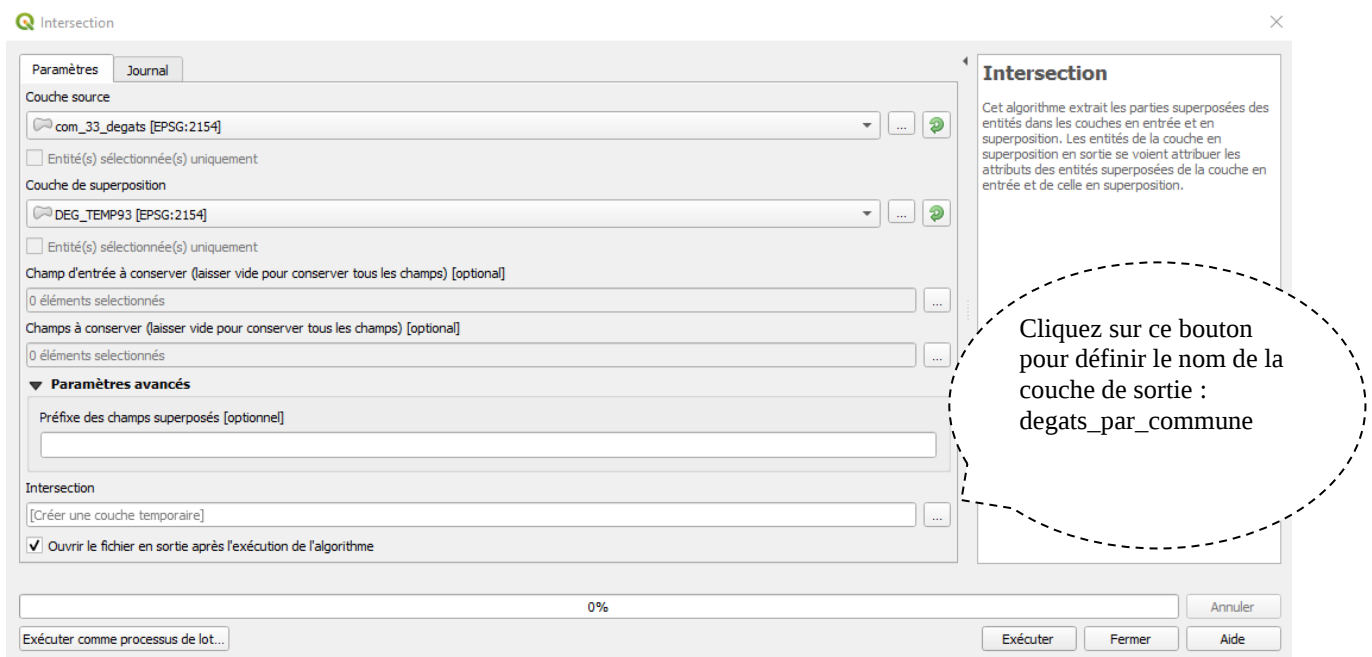
Etape 3 : on réintègre le tableau obtenu dans la couche USI par une jointure attributaire.



Un exercice d'entraînement en autonomie vous sera proposé en fin de TD.

4. Croisements des données

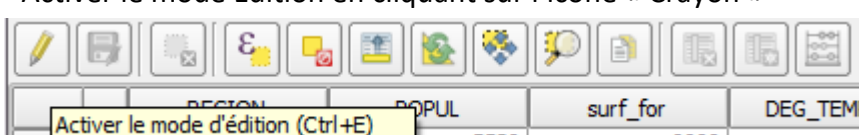
Etape 4.1	Manipulation
Croiser les dégâts de tempête avec les limites communales.	- Cliquer sur le menu <i>Vecteur / Outil de géotraitement / Intersection</i>. - Choisissez les couches source et d'intersection ("com_33_degats" et "deg_temp_I93") - Définissez bien le répertoire et le nom de la couche de sortie - (Dans cette version, la couche issue de l' <i>Intersection</i> apparaît automatiquement pour peu que vous ayez bien choisi l'option "Enregistrer vers un fichier")



Remarque :

Les croisements par superposition topologique sont essentiels pour créer de nouvelles informations géographiques (nouvelle limites – nouveau contenu).

La requête spatiale, vue à l'étape 2.1, permet, elle, seulement de sélectionner des objets, pas de les découper...

Etape 4.2	Manipulation
Mettre à jour les surfaces de la couche après croisement	- Ouvrir la table attributaire de la couche « degats_par_commune » (clic droit, choisir <i>Ouvrir la table d'attributs</i>) ; - Activer le mode Edition en cliquant sur l'icône « Crayon » 

	 - Cliquer sur l'icône « Calculatrice de champ » : - Cocher la case « Mise à jour d'un champ existant » et sélectionner le champ AREA ; - Dans la rubrique Géométrie, double-cliquer sur \$area (fonction de calcul de surface). <i>Remarque : l'unité du résultat dépend de l'unité gérée dans le projet. Ici, il s'agit du mètre (par défaut). Le résultat sera donc exprimé en m².</i> A noter : une barre de mise à jour rapide est également disponible pour taper directement la formule sans passer par l'écran Calculatrice de champ : AREA = \$area Tout mettre à jour - Sauvegarder la modification.
--	---

Optionnel :

Etape 4.3	Manipulation
Supprimer les champs inutiles	 - Toujours en mode Edition, cliquer sur l'icône Supprimer une colonne . - Sélectionner les champs à supprimer : tous SAUF « NOM », « CODE_INSEE », « AREA » et « DEGAT ». - Une fois la mise à jour effectuée, enregistrer la modification et quitter le mode Edition en re cliquant sur l'icône « Crayon ».

5. Construction de l'indicateur d'importance des dégâts par commune

L'indicateur de dégâts des forêts par commune (IDC) sera le suivant :

$$IDC = \left(\sum_{i=1}^5 Aire_dégâts_classe_i \times i \right) / surface_forestière_communale$$

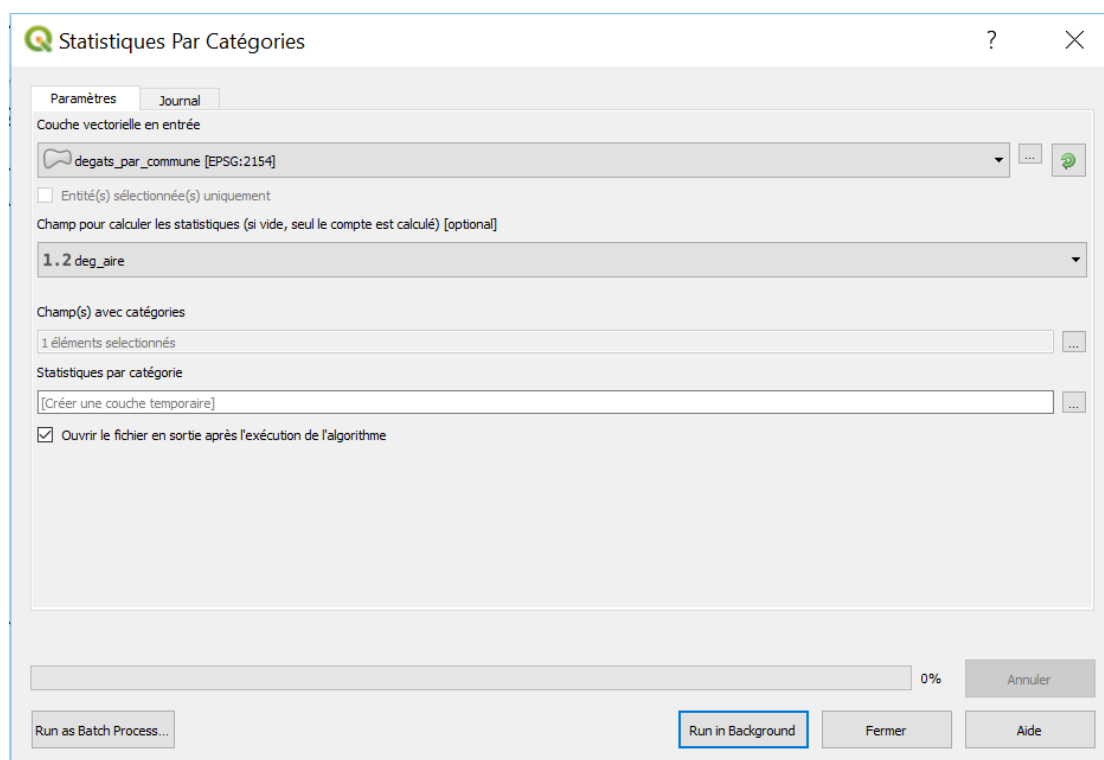
Cet indicateur pondère l'aire de chaque classe de dégâts par son importance. De manière arbitraire, on va considérer, par exemple, que les dégâts de classe 5 sur une parcelle (80-100% de la parcelle touchée) sont 5 fois plus importants que des dégâts de classe 1 (0 - 20 % de la parcelle touchée).

Remarque : il s'agit d'un indicateur simple et dont la pertinence est discutable, mais que l'on va utiliser dans le cadre de cet exercice. Dans le cadre d'un travail professionnel, vous auriez sans doute mieux à proposer.

Etape 5.1	Manipulation
Calculer : Aire dégâts classe $i \times i$	- dans la table attributaire de <i>degats_par_commune</i>, ajouter un champ « deg_aire » (mode Edition, icône , « ajouter un champ »), de type réel, longueur 15, avec deux chiffres après la virgule (précision 2). - dans la barre de mise à jour de champ rapide, sélectionner ce champ, et saisir la formule : <i>DEGAT * AREA</i>. Cliquer sur Tout mettre à jour.

Nous souhaitons donc maintenant récapituler ces surfaces (pondérées) par commune, dans un tableau (étape 2 de la procédure d'intégration par unité spatiale).

Etape 5.2.	Manipulation
Sommer ce calcul élémentaire par commune	Dans les versions précédentes, cette possibilité de statistiques n'était pas immédiatement disponible dans la version de base de QGIS. Il fallait passer par une extension : Group Stats. Depuis la version 3.0, la boîte à outils de QGIS a été enrichie et il est désormais possible d'obtenir des statistiques de façon simple : - ouvrir la boîte à outils : soit par le menu <i>Traitements / Boîte à outils</i>, soit par l'icône : . - dans la barre de Recherche taper Statistiques, ce qui permet de trouver plus facilement l'outil <i>Statistiques par catégorie</i> dans le groupe <i>Analyse vectorielle</i>. - Dans l'outil, choisir la couche à traiter (degats_par_commune), sur le champ deg_aire (dont on veut la somme), pour la catégorie CODE_INSEE (= code INSEE unique par commune). Voir copie d'écran ci-après. - la nouvelle table s'ajoute au projet après validation : vous pouvez la renommer « indicateur_degats »



Exercice : traitement de données - analyse des dégâts des tempêtes de 1999

Statistiques par catégorie : Total des entités: 60, filtrées: 60, sélectionnées: 0

	NOM	count	unique	min	max	range	sum	mean
6	Blaignan	3	1	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
7	Blanquefort	27	5	0,00000	1 580 249,13000	1 580 249,13000	2 301 561,26000	85 243,00963
8	Bordeaux	1	1	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
9	Brach	43	41	0,00000	16 850 986,78000	16 850 986,78000	67 804 356,09000	1 576 845,49047
10	Bruges	2	1	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
11	Cantenac	23	13	0,00000	2 223 999,31000	2 223 999,31000	7 413 447,94000	322 323,82348

Montrer toutes les entités

Remarque : cette opération dite de récapitulation, permet d'intégrer des résultats par unité spatiale. Elle est essentielle pour la prise de décision en SIG.

Pour calculer l'indicateur, il suffit de diviser cette valeur par la surface forestière communale (donnée fournie dans la couche des communes).

*Pour cela, il est tout d'abord nécessaire de rapprocher ce tableau de la couche cartographique communale, à l'aide d'une jointure (étape 3 de la procédure) **.*

**** Le principe d'une jointure est d'enrichir la table attributaire d'une couche avec la table attributaire d'une autre couche. Une jointure nécessite d'établir un lien entre les deux couches.**

Si le lien se fait par un champ des tables attributaires, on parle de "jointure attributaire"

Si le lien dépend de la localisation relative des objets entre les deux couches, on parle de "jointure spatiale".

La jointure réalisée dans cet exercice est attributaire.

Etape 5.3	Manipulation
Joindre la table "indicateur_degats" à la couche "com_33_degats"	- clic droit sur la couche "com_33_degats", choisir <i>Propriétés</i> puis l'onglet Jointures. - cliquer sur le bouton  puis configurer les paramètres de la jointure de table (ci-dessous).

 Ajouter une jointure vectorielle

Joindre la couche :

Champ de jointure :

Champ dans la couche cible :

☒ Mettre la couche jointe en cache dans la mémoire virtuelle

☐ Créer un index des attributs sur le champ de la jointure

☐ Formulaire dynamique

► ☐ Jointure de table éditable

▼ ☒ champs joints

- ☐ min
- ☐ max
- ☐ range
- ☒ sum
- ☐ mean
- ☐ median
- ☐ stddev
- ☐ minority

▼ ☒ Préfixe de nom de champ personnalisé

OK Annuler

Sélectionner la table à joindre à la couche des communes

Définir dans chaque table le champ qui fait office de lien

Choisir les champs à garder dans la jointure.

Supprimer la proposition de préfixe de façon à ne pas allonger inutilement le nom des champs dans la table de sortie.

Le résultat de cette jointure est temporaire : QGIS considère que les champs joints n'appartiennent pas à la table attributaire résultante. Lorsque le résultat convient, il est indispensable de rendre la jointure permanente.

Etape 5.4	Manipulation
Rendre la jointure définitive	- Clic droit sur la couche "com_33_degats", choisir Sauvegarder sous. - Nommer cette couche (par exemple) "indic_degats_par_com".

Etape 5.5	Manipulation
Finaliser l'Indicateur de Dégâts par Commune (IDC)	- Dans la table attributaire de la couche créée en 5.4, ajouter un champ « indic_deg » (), de type réel (longueur 8) avec deux chiffres après la virgule (précision 2) Il faut ensuite calculer ce champ par la formule [Sum] / [surf_for] (ici [Sum] est le champ obtenu à l'étape 5.2). Mais ATTENTION , la surface forestière de la commune n'est pas toujours connue. Dans ce cas, la valeur est -9999. Il faut donc traiter à part 2 cas :

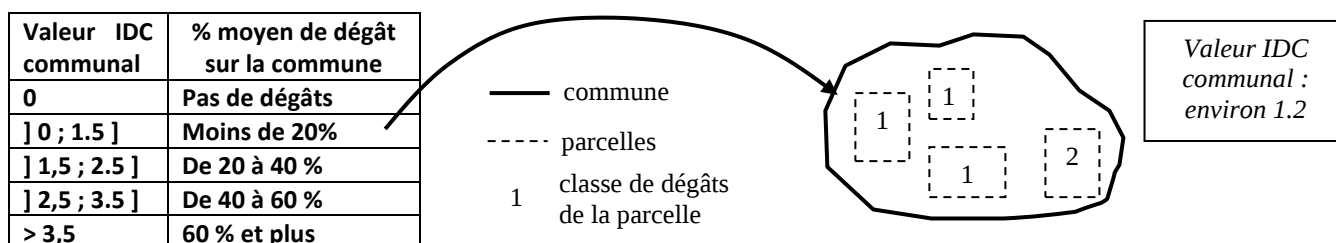
	1) Si la surface forestière n'est pas connue (valeur -9999) : sélectionner les communes concernées par une requête attributaire puis, pour la sélection, affecter la valeur -1 au champ indic_deg. 2) Si la surface forestière est connue : sélectionner les lignes concernées par une requête attributaire puis, pour la sélection, calculer le champ IDC : [Sum] / [surf_for].
--	---

Optionnel :

Etape 5.6	Manipulation
Supprimer les champs inutiles	voir étape 4.3, à appliquer à la table "indicateur_degats_par_com".

6. Analyse thématique

Etape 6	Manipulation
Analyse thématique de l'indicateur de dégâts par commune.	Travailler sur l'indicateur : mise en classes, par hiérarchisation (cf. tableau ci-dessous). L'idée est de traduire l'indicateur (IDC) produit par un pourcentage moyen de dégât sur la commune. Le schéma ci-dessous montre un exemple de situation pour un IDC de 1.2 où, sur la commune, certaines parcelles avaient moins de 20% de dégâts et d'autres 20 à 40% de dégâts. Par le choix de mise en classes, globalement, la commune se voit affecter une classe « moins de 20% ».



(Ne pas oublier qu'une valeur d'IDC communal à -1 correspond à « pas d'information ». C'est un message qui doit malgré tout figurer sur la carte).

7. Evaluation des ESB : mise en page des résultats

Etape 7	Manipulation
Mise en page des résultats	Vous devez faire la mise en page de deux cartes (n'hésitez pas à utiliser les tutoriels) : • Pourcentage de dégâts par parcelle • Pourcentage moyen de dégâts par commune