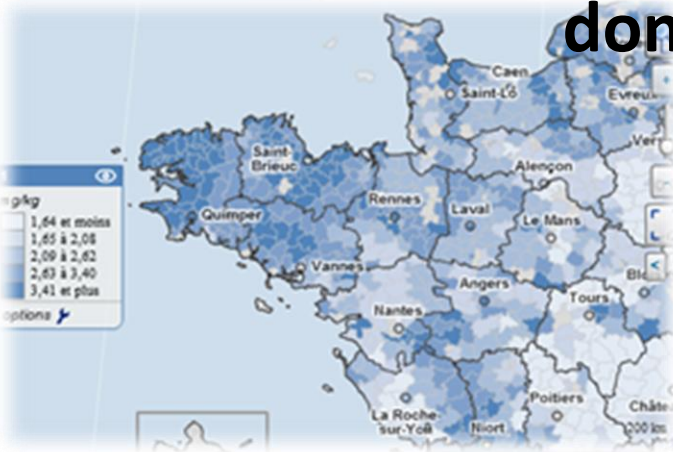
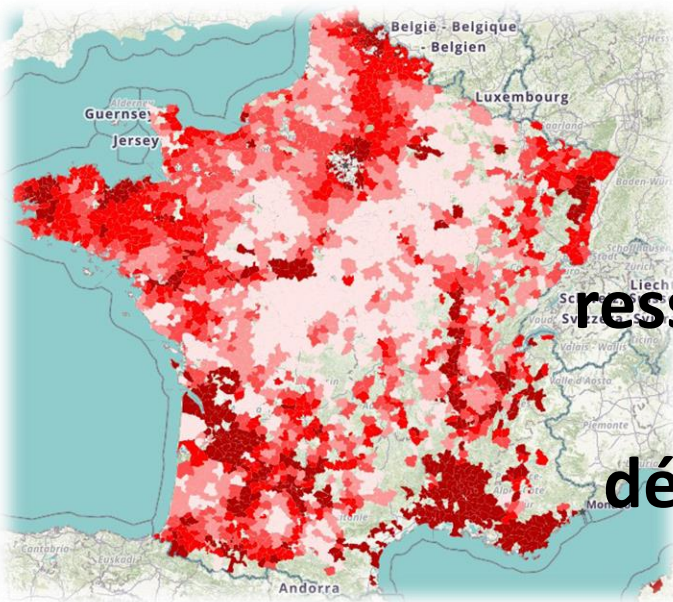


Journée académique des sciences de la vie et de la Terre

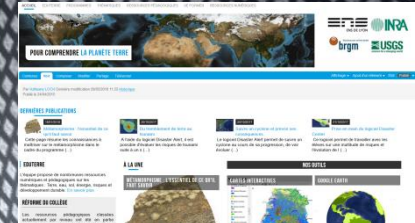
Élargir son corpus de ressources pédagogiques pour l'éducation au développement durable en exploitant des données cartographiques

Par Vincent VOISIN
Professeur de SVT au lycée Pothier

Compétence travaillée :
Se servir d'outils numériques cartographiques en traitant les données et en adaptant les représentations pour une utilisation dans le cadre d'activités pédagogiques



Site EduTerre



Qu'est-ce qu'une carte?

- Représentation à l'échelle réduite d'une surface
- Une manière de représenter des données...
- afin d'en « simplifier » l'analyse.

La carte est-elle toujours facile à lire?

- **NON!**

L'évolution du nombre et de la qualité des données va-t-elle dans le sens d'une simplification des cartes?

- **NON!**

L'évolution du nombre et de la qualité des données va-t-elle dans le sens d'un désintérêt pour celles-ci dans l'éducation aux sciences?

- En principe **NON!**

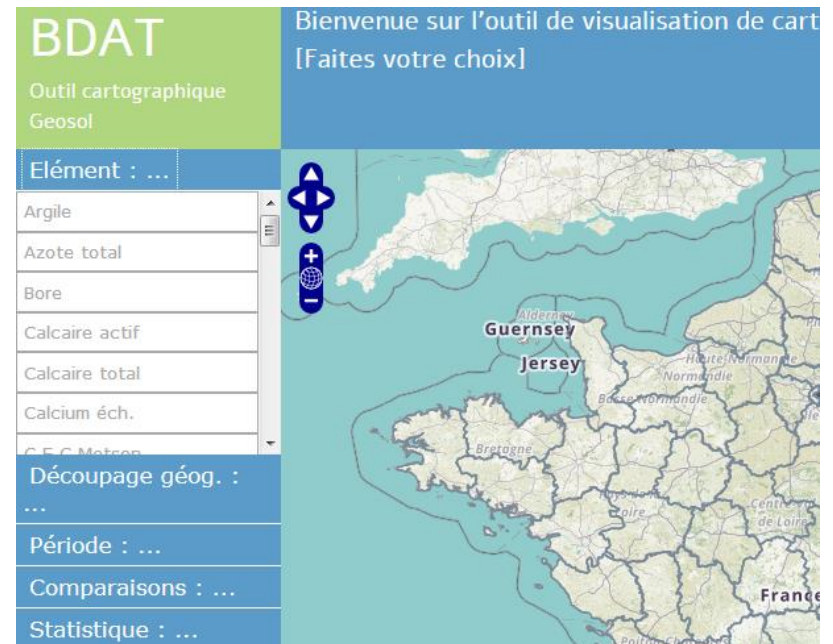
Code géographique	Libellé du canton	Niveau	Région	Exploitations agricoles avant leur siège			Travail dans les exploitations agricoles		
				2010	2000	1988	2010	2000	1988
0101	Ambérieu	C/Rhôn	A	49	87	160	67	86	146
0102	Bâgé-le-Châ	C/Rhôn	A	161	270	594	310	473	903
0103	Bellegarde	C/Rhôn	A	43	72	152	72	86	137
0104	Belley	C/Rhôn	A	136	266	478	161	241	416
0106	Brénod	C/Rhôn	A	50	86	177	83	122	214
0107	Ceyzéria	C/Rhôn	A	78	116	214	139	162	282
0108	Chalamont	C/Rhôn	A	113	150	252	138	182	379
0109	Champagny	C/Rhôn	A	97	127	263	129	170	398
0110	Châtillon	C/Rhôn	A	261	389	746	476	558	987
0111	Coligny	C/Rhôn	A	138	251	430	177	270	608
0112	Collonge	C/Rhôn	A	67	107	178	93	121	221
0113	Ferney-V	C/Rhôn	A	48	81	124	56	106	182
0114	Gex	C/Rhôn	A	67	96	164	100	139	219
0115	Hauteville	C/Rhôn	A	33	55	97	36	61	107
0116	Izernore	C/Rhôn	A	39	57	105	58	74	138
0117	Lagnieu	C/Rhôn	A	98	130	275	144	168	253
0118	Lhuis	C/Rhôn	A	97	170	257	134	175	254
0119	Meximieu	C/Rhôn	A	155	218	335	162	221	371
0120	Montluel	C/Rhôn	A	86	110	168	116	129	194
0121	Montrevel	C/Rhôn	A	271	424	816	348	477	1124
0122	Nantua	C/Rhôn	A	24	41	92	37	44	97
0123	Oyonnax	C/Rhôn	A	10	44	48	13	33	48
0124	Poncin	C/Rhôn	A	110	142	252	175	207	275
0125	Pont-d'Ai	C/Rhôn	A	149	194	368	183	206	436
0126	Pont-de-	C/Rhôn	A	142	231	452	233	331	656
0127	Pont-de-	C/Rhôn	A	149	244	489	174	272	542
0128	Saint-Ra	C/Rhôn	A	37	57	110	61	71	133
0129	Saint-Triv	C/Rhôn	A	208	297	507	295	376	781
0130	Saint-Triv	C/Rhôn	A	236	358	559	332	373	660
0131	Seyssel	C/Rhôn	A	45	68	113	69	97	113
0132	Thoissey	C/Rhôn	A	124	215	368	159	216	532
0133	Treffort-C	C/Rhôn	A	105	183	298	159	224	431
0134	Trévoux	C/Rhôn	A	27	44	96	50	63	103
0135	Villars-le	C/Rhôn	A	161	177	256	273	228	333
0136	Virieu-le-	C/Rhôn	A	52	97	170	67	106	179
0139	Péronnas	C/Rhôn	A	98	161	283	158	204	344
0140	Miribel	C/Rhôn	A	52	72	101	115	157	146
0141	Oyonnax	C/Rhôn	A	3	6	10	2	5	10
0142	Reyrieux	C/Rhôn	A	140	198	319	185	230	414

Comment concilier qualité et nombre des données avec facilité d'analyse?

- « La carte » constitue un **support de choix** pour l'analyse des données disponibles mais...
- les données en masse représentées nécessitent un **traitement** sinon elles sont inutilisables en contexte scolaire

Comment traiter des données pour une utilisation avec des élèves dans une visée d'éducation au développement durable?

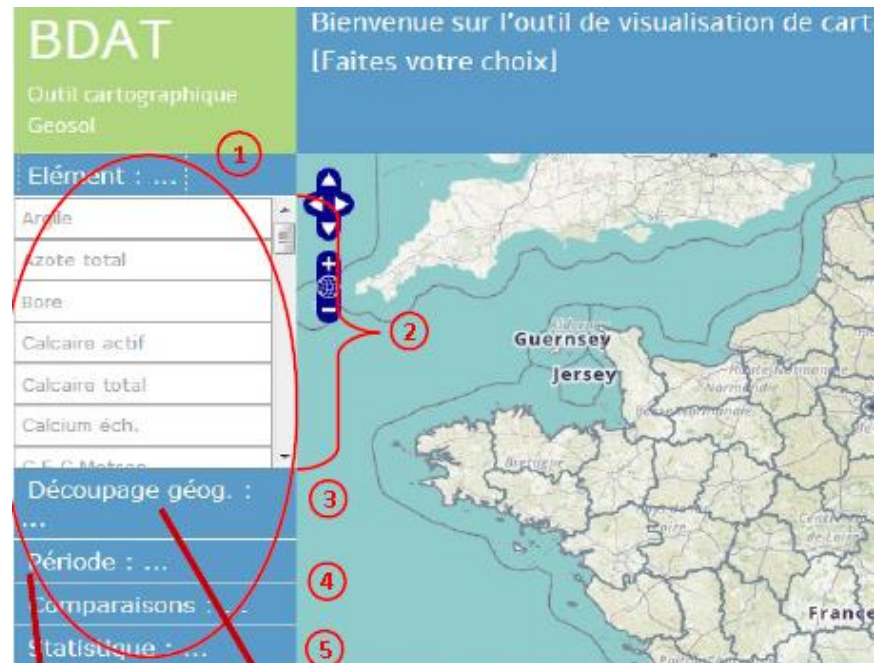
- Première exemple avec les cartes de la **BDAT** de l'INRA
- lien n°1 sur la page du site EduTerre



A. Afficher des cartes à partir d'un serveur cartographique

Le zinc est un élément en trace métallique (ETM) d'origine naturelle ou anthropique. Focalisons-nous sur les données de la présence de cet ETM dans les sols français.

- 1) Afficher, à l'échelle cantonale, les données médianes les plus récentes des teneurs en zinc, en vous servant éventuellement de la fiche d'aide.
- 2) Que pensez-vous de cette carte pour mettre en évidence une contamination anthropique des sols dans le cadre scolaire?



Découpage géog. :

Canton
Pte Rég. Agric.
Département
Région

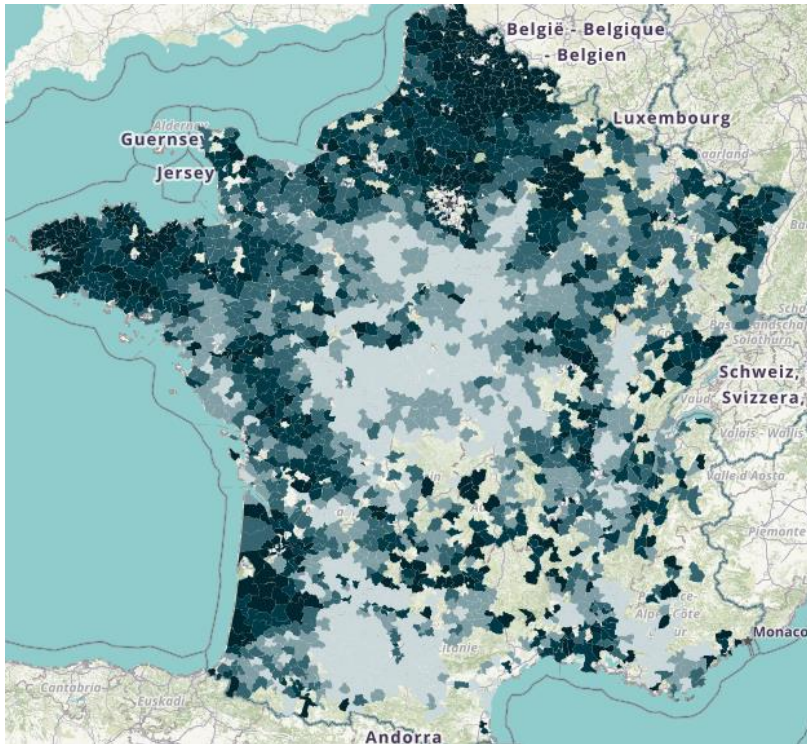
Période :

de 2010 à 2014
de 2005 à 2009
de 2000 à 2004
de 1995 à 1999
de 1990 à 1994

ou

Comparaisons :

2005-09 > 2010-14
2000-04 > 2010-14
2000-04 > 2005-09
1995-99 > 2010-14
1995-99 > 2005-09



**Carte des teneurs médianes en zinc
des cantons**

- Les **couleurs peu contrastées** pour les teneurs des 3 derniers pentiles regroupant 60% des valeurs les plus élevées
- Les valeurs de 3,4 à 52,55 mg/kg sont représentées par la même couleur qui **masque des disparités** importantes
- En l'état, cette carte présente **peu d'intérêt pédagogique** dans le cadre d'une éducation à l'environnement pour la préservation des sols

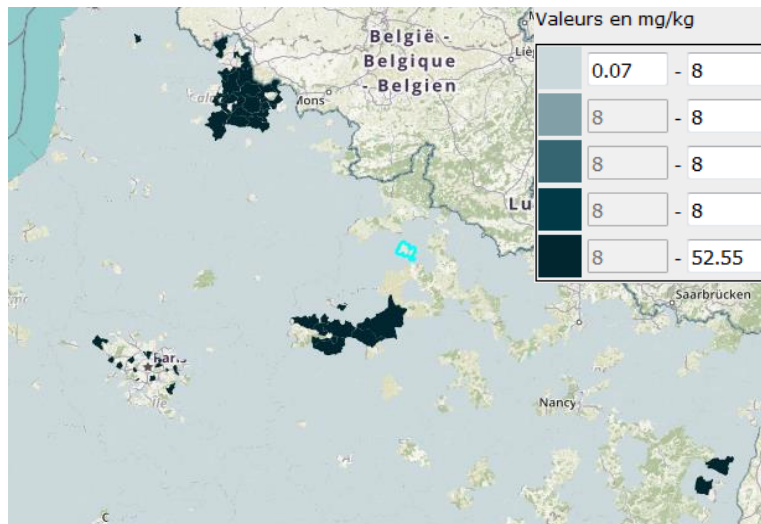


Figure 1. Extrait d'une carte à échelle modifiée

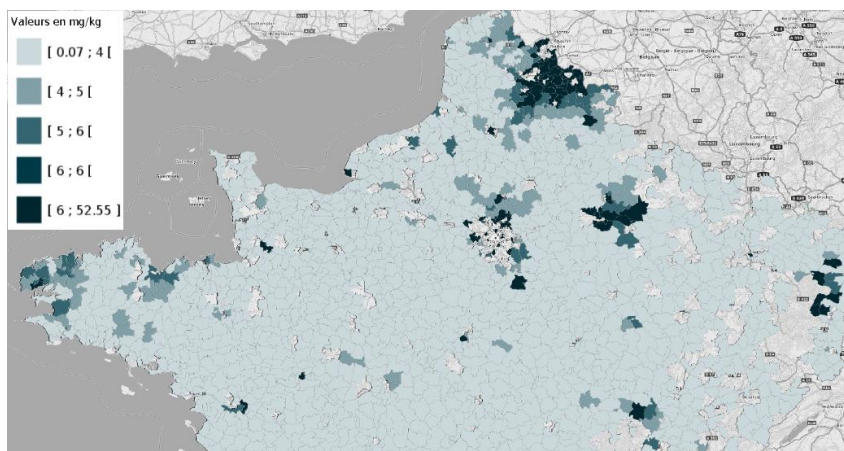


Figure 2. L'échelle modifiée permet de visualiser des zones aux teneurs élevées en Zn

B. Afficher des cartes exploitables pour une utilisation pédagogique

3) Proposer une façon de visualiser la vingtaine de cantons ayant les teneurs en zinc les plus importantes.

- La réduction à deux couleurs permet d'accéder à une visualisation où apparaissent quatre zones principales (Figure 1)
- En modifiant encore la légende (Figure 2), ces quatre zones gagnent en superficie et d'autres apparaissent en Bretagne, Bourgogne et certains cantons éparpillés le long de la vallée de la Loire

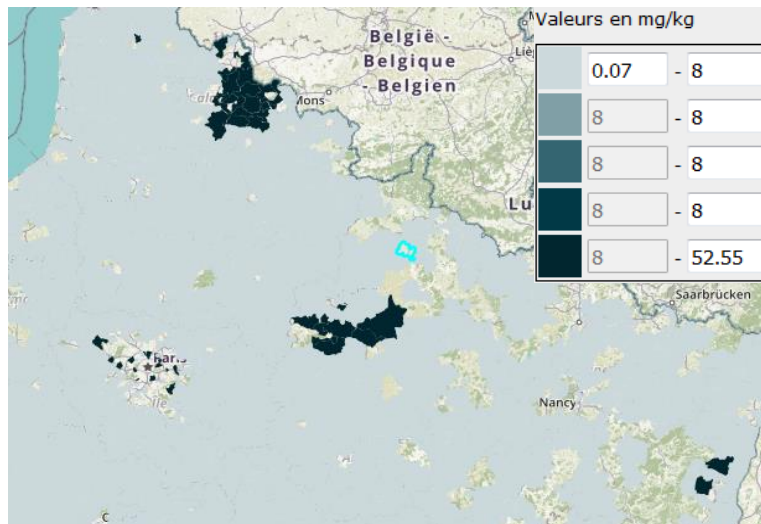


Figure 1. Extrait d'une carte à échelle modifiée

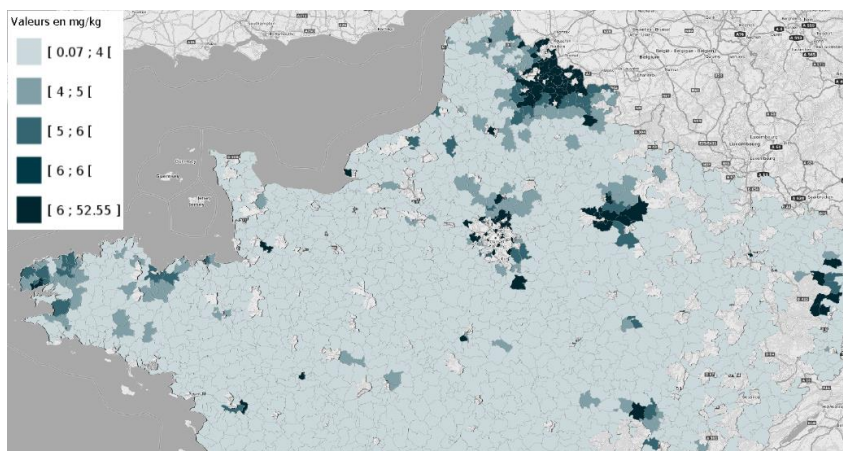




Figure 2. L'échelle modifiée permet de visualiser des zones aux teneurs élevées en Zn

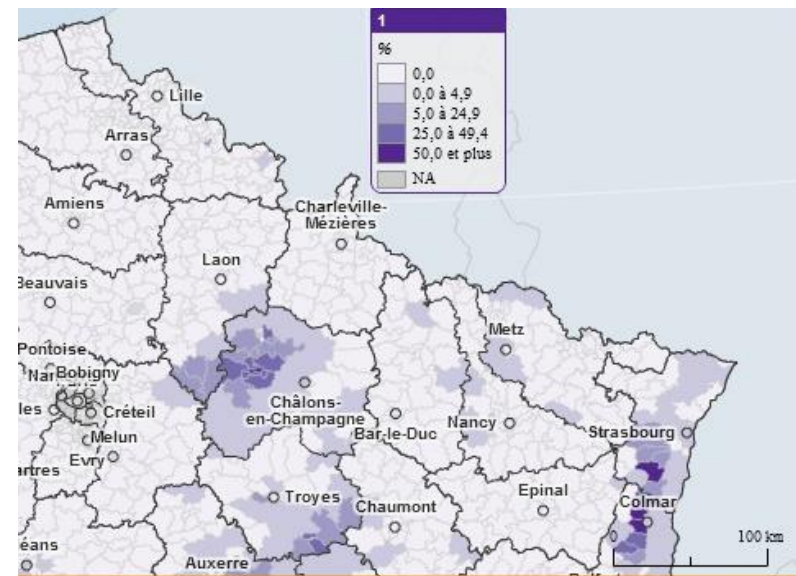
- Cette modification de la légende par des élèves est délicate mais possible. En l'état, la carte est exploitable par des collégiens ou des lycéens.
- Une question émerge naturellement : **Pourquoi les sols de ces zones territoriales sont-ils davantage pourvus en zinc que ceux du reste du territoire ?**

C. Afficher des données cartographiées afin de les corrélérer pour une utilisation pédagogique

4) Télécharger les données des médianes cantonales des teneurs en zinc. Conserver le fichier.

5) A partir de:

 de la [base Agreste](#) sur la statistique, l'évaluation et la prospective agricole (lien 2) et/ou  l'[application France Découverte](#) (lien 3),
générer des cartes pouvant **expliquer** les teneurs élevées en zinc dans les zones précédemment identifiées



© GéoFla 2010 - Source : Agreste - France par canton (par commune pour les DOM)

Figure 1. Part des vignes dans la superficie agricole utilisée en 2010

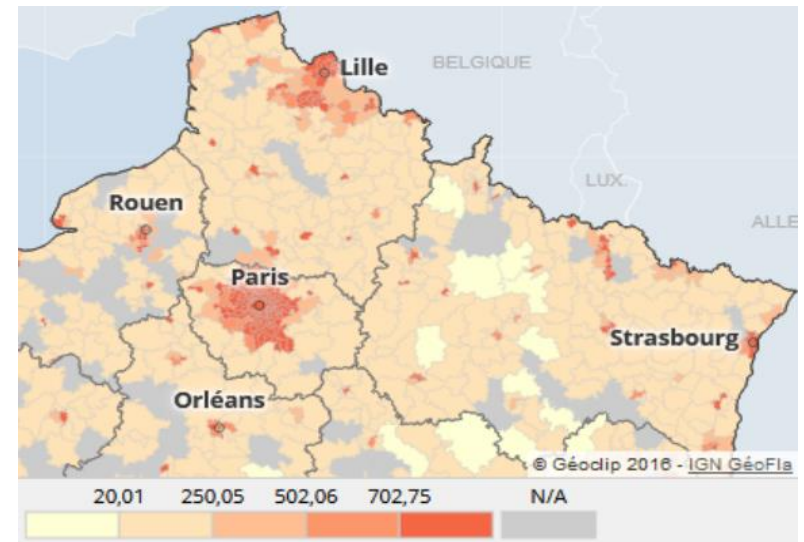
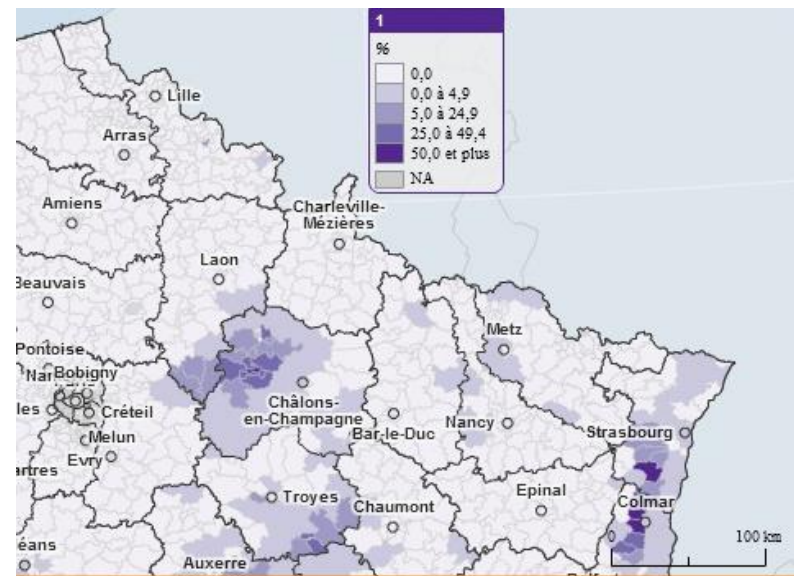


Figure 2. Densité moyenne de la population (hab/km²) en 2015

- Des cantons en **Champagne** et en **Alsace** correspondent à deux des zones géographiques aux teneurs importantes en zinc (Figure 1)
- Les agglomérations de **Paris** et **Lille-Roubaix-Tourcoing** apparaissent correspondre aux deux autres zones dont les sols ont des teneurs élevées en zinc (Figure 2)
- 6) A partir de la [base de données Basol](#) sur les sites et sols pollués (lien 4), identifier des origines possibles de cette pollution par le zinc. La base de données est-elle suffisante pour identifier les origines des contaminations ? Pourquoi ?



© IGN 2010 - Source : Agreste - France par canton (par commune pour les DOM)

Figure 1. Part des vignes dans la superficie agricole utilisée en 2010

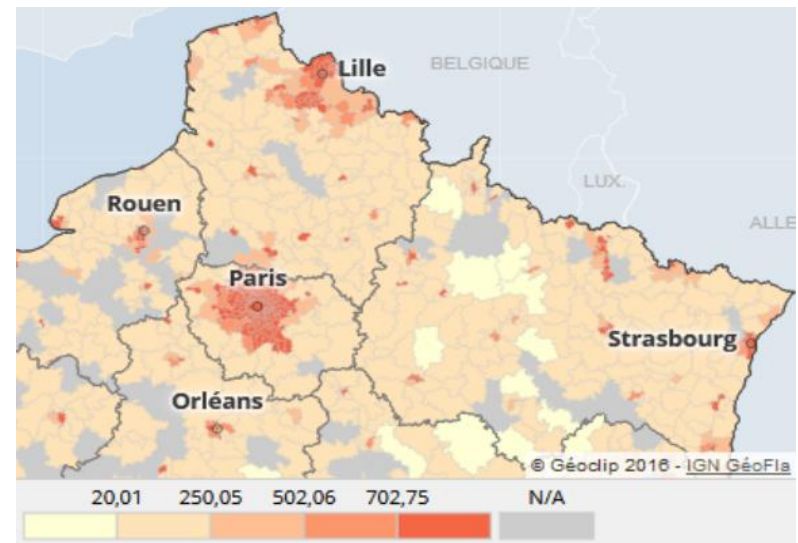


Figure 2. Densité moyenne de la population (hab/km²) en 2015

Consulter les données disponibles

Sommaire Indicateurs cartographiés Données externes

Se connecter à un serveur externe TJS

Elargissez votre parcours en vous connectant à d'autres serveurs statistiques ou géographiques sur le web.

Importer vos propres données

A partir de vos propres jeux de données géo-référencées ou fichiers d'adresse, cartographiez vos données et produisez des sorties impeccables, que vous pourrez sauvegarder.

Ouvrir une étude

Chargez une étude que vous avez réalisée précédemment ou que l'on vous a transmise. Vous pourrez retrouver une collection de cartes affinées et, éventuellement, vos données importées.

Charger une couche WMS

Connectez-vous aux serveurs d'imagerie disponibles sur le web.

Importer un jeu de données

Vous voulez importer des données :

par copier/coller dans les couches géographiques proposées ici :

France par canton (par commune pour les DOM)

par chargement de données déjà geo-localisées :

Chargement d'un jeu TJS sauvegardé

Raccourci clavier pour ce panneau : P

ETAPE
SUIVANTE >

Importer un jeu de données

1 - Insérer un jeu de données au niveau : canton

Insérer ci-dessous (Ctrl+V ou clic droit/Coller) :
Le nom des colonnes doit figurer en 1ère ligne
Les identifiants (Code canton) en 1ère colonne :

Effacer

Fichier exemple

5. Copier-coller les données dans ce formulaire

Séparateur décimal : virgule point

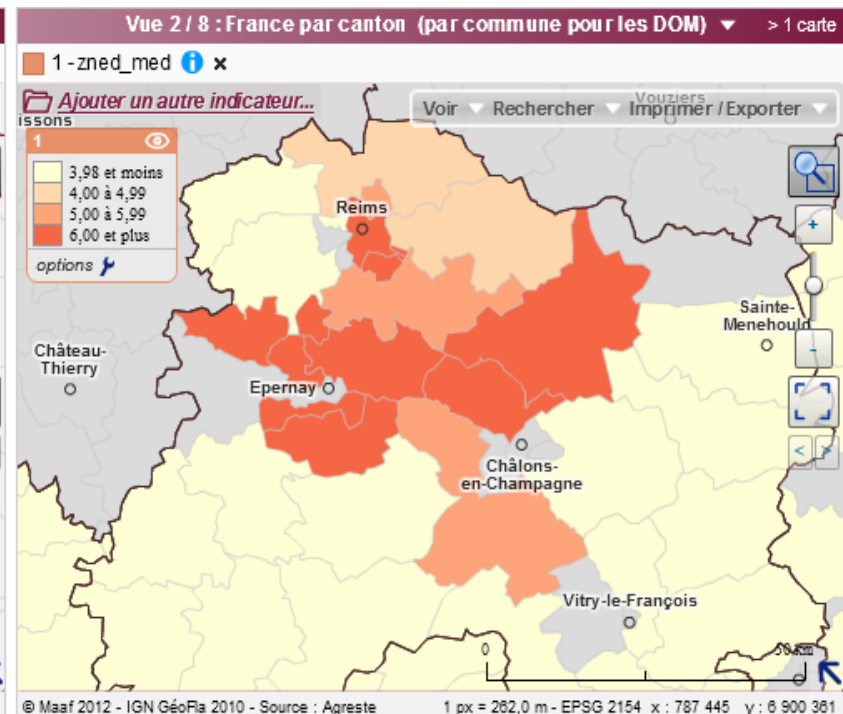
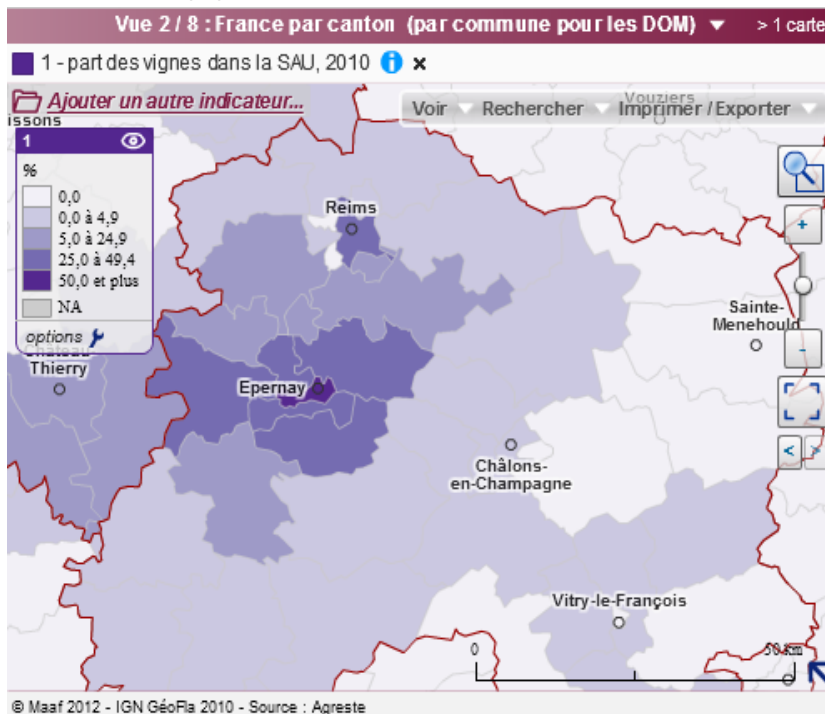
GÉOCODER LES DONNÉES

D. Afficher des données cartographiées sur la même application afin de les corrélérer plus facilement dans le cadre d'une utilisation pédagogique

7) Traiter le fichier des données cantonales médianes des teneurs en zinc afin de pouvoir importer ces données dans l'application cartographique Agreste
Ne conserver que les lignes et colonnes de l'identifiant canton et des teneurs médianes en Zn

8) Sur le même écran, afficher deux cartes au niveau départemental afin de préciser ou de nuancer la corrélation effectuée précédemment entre la localisation cantonale des teneurs en zinc et la cause soupçonnée de l'origine de cet ETM.

La comparaison des deux cartes est-elle cohérente ou nuancez-vous l'hypothèse initiale ? Quelles explications pouvez-vous inférer pour expliquer la nuance apportée ?



Comparaison de la part des vignes dans la SAU et des teneurs en zinc dans les sols champenois. certains cantons s'éloignent de la corrélation comme celui de Suippes (0,4% de la SAU en vignes avec 11,64 mg/kg de Zn).

Comment apporter de la scientificité aux corrélations effectuées ?

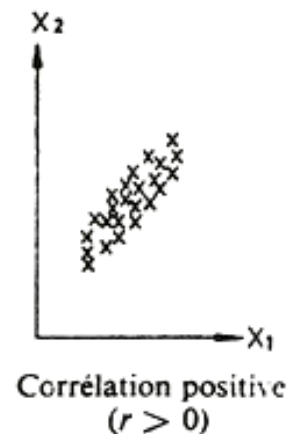
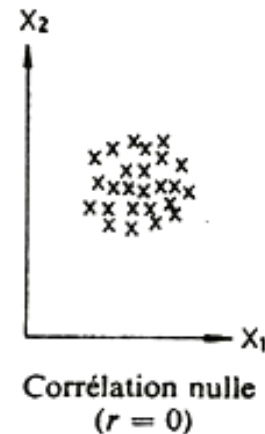
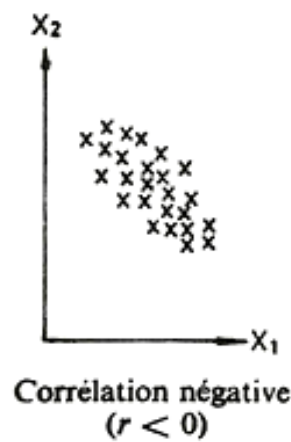
E. Certifier les corrélations par un test statistique

- Le test statistique du r

F. Rechercher des données afin d'affiner la recherche de corrélations

9) Ouvrir la [page de résultats du recensement agricole de 2010](#) (lien 5)

Celle-ci permet-elle de recueillir des données utilisables dans le cadre de notre étude ? Si oui, lesquelles ?

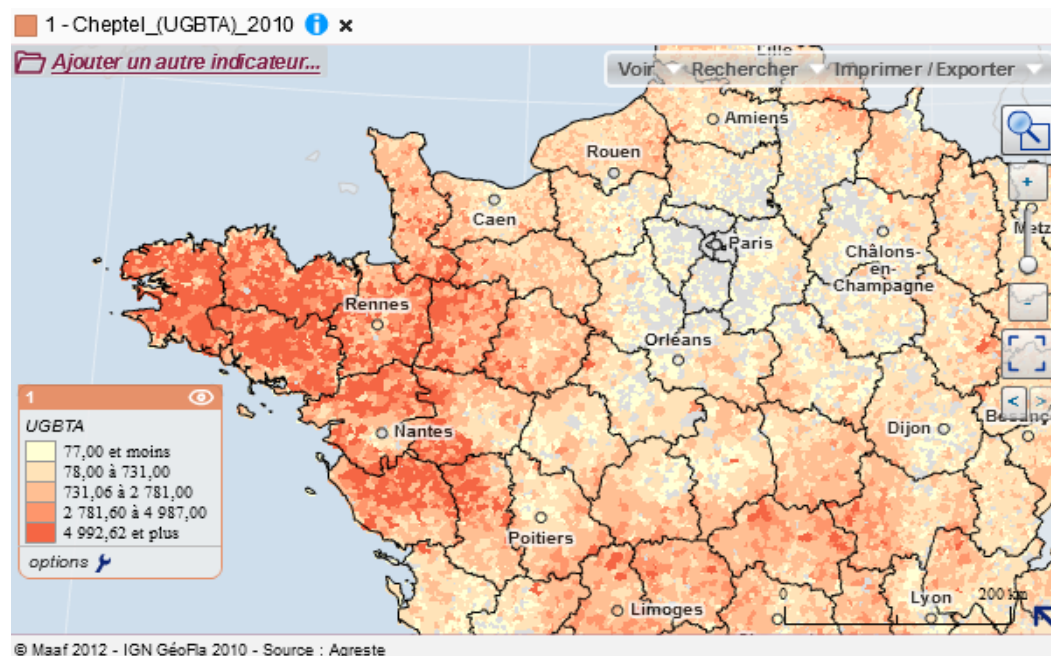


Exemples de corrélations entre deux variables x_1 et x_2 .

Chaque point représente un couple de valeurs (X_1, X_2)

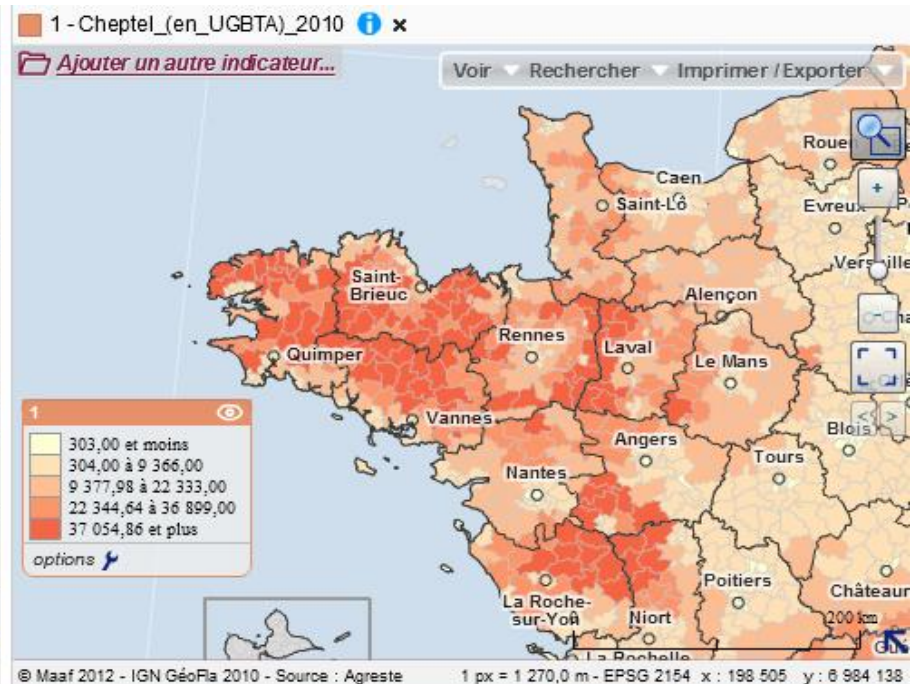
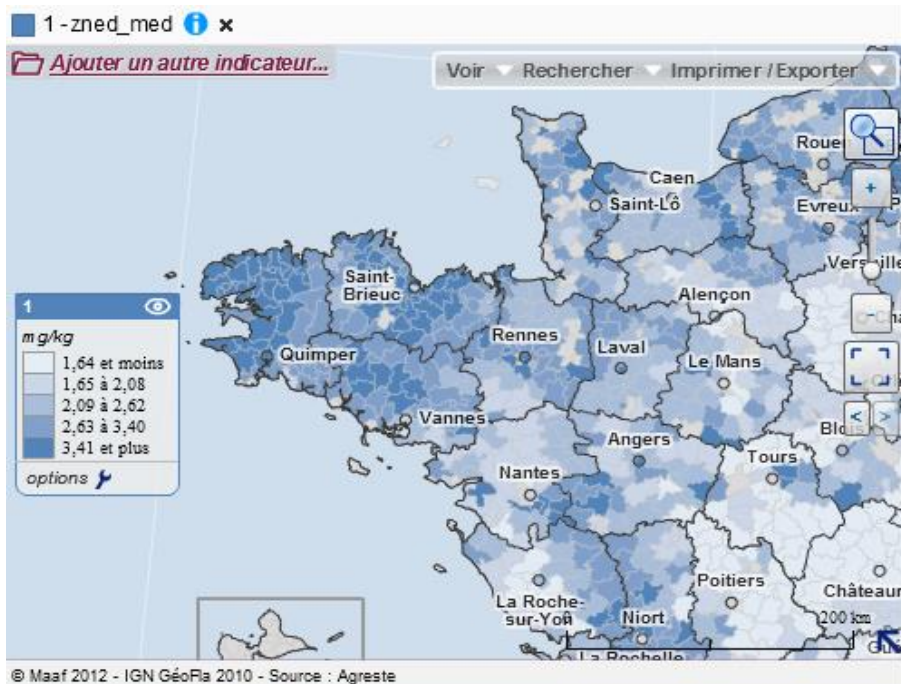
Les fichiers « *Principaux résultats par département et canton* » et « *Principaux résultats par commune* » sont utilisables dans le cadre de cette étude.

10) Télécharger ces fichiers et traiter les afin de les afficher sous forme de carte dans l'application *Agreste*.



Cheptel en UGBTA par commune.

L'Unité gros bétail tous aliments (UGBTA) est l'unité employée pour pouvoir comparer ou agréger des effectifs animaux d'espèces ou de catégories différentes (par exemple, une vache laitière = 1,45, une truie-mère = 0,45 UGBTA)



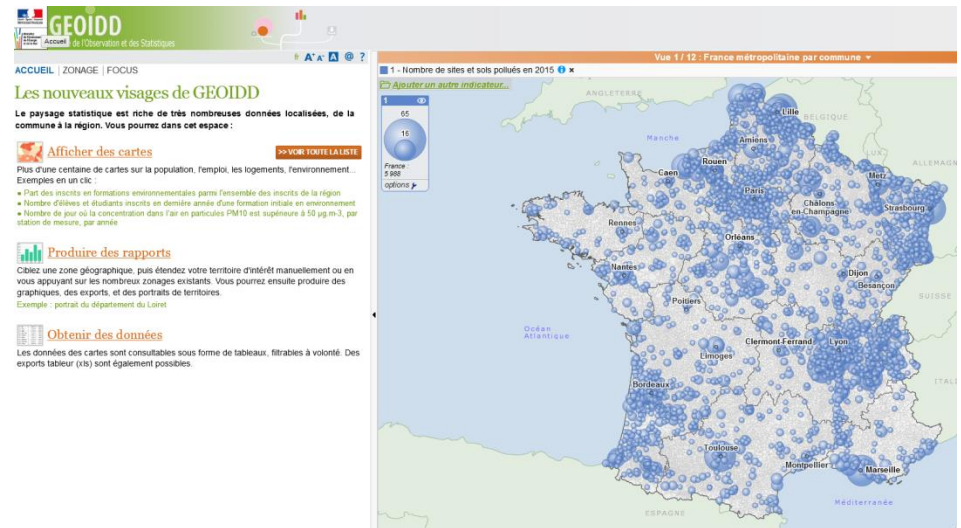
Cartes des teneurs en Zn (mg/kg) et du cheptel (UGBTA) par canton.

Les deux types de valeurs semblent associés dans l'Ouest de la France, excepté autour des agglomérations importantes comme Rennes ou Nantes.

Un test statistique de corrélation pourrait être réalisé...

11) Ouvrir la [page de statistiques sur les teneurs en éléments traces métalliques et de propriétés pédologiques d'échantillons de sols](#) (lien 6)

- Ces données, une fois traitées, peuvent-elles être cartographiées par l'intermédiaire de l'application cartographique Agreste ?
- cartographiables avec la [base de données Géoidd](#) (lien 7)
- Propose un affichage des données par petites régions agricoles (PRA)



L'ensemble de la démarche illustrée et expliquée, accompagnée d'un exemple d'activité pédagogique, sera publiée prochainement sur <http://eduterre.ens-lyon.fr/>