



Rapport Statistiques

Héloïse **Fourdain** – Ilies **Gourri**
2^E ANNEE CYCLE PRÉPARATOIRE

LAURENT IMBERT – AVRIL 2021

Les ALD en France

Sommaire

INTRODUCTION	p. 2
I. Corrélation entre l'âge et le nombre de patients avec une ALD ?	p. 3
A. Artériopathies	p. 4
B. Cardiopathies	p. 5
C. Diabètes	p. 6
D. AVC invalidant	p. 7
II. Corrélation entre le nombre de médecins par départements et le nombre de patients avec une ALD ?	p. 8
CONCLUSION	p. 10

Les Affections Longue Durée (ALD) en France

PROBLÉMATIQUE :

Est-ce qu'avoir un âge élevé ou vivre dans un désert médical peut-être un facteur de risque au développement de maladies chroniques ?

Pour représenter ces maladies chroniques nous avons réalisé une étude statistique sur les ALD en France.

Nous avons choisi ce sujet car nous sommes tous deux sensibilisés à celui-ci, en effet nous connaissons des personnes concernées dans notre cercle proche.

Commençons par définir les affections longue durée (ALD). Ce sont des maladies chroniques à caractère grave, qui peuvent être exonérantes, c'est-à-dire prise en charge à 100 % par l'Assurance maladie.

En effet, leurs traitements sont généralement très coûteux. Il est donc nécessaire de les prendre en charge totalement pour éviter les refus de soins dus à une mauvaise situation financière. Mais il existe d'autres types d'ALD n'ouvrant pas droit à une exonération totale, les soins dispensés sont remboursés aux taux habituels.

Nous nous concentrons dans notre étude seulement sur celles inscrites sur une liste établie par le ministère de la Santé : c'est la liste des ALD 30 (créée en 1986 et mise à jour par la Haute Autorité de santé tous les ans depuis 2004). Ce sont les ALD les plus courantes et toutes sont prises en charge à 100 % par l'Assurance maladie.

Nous avons sélectionné parmi cette liste 4 ALD : les artériopathies, les cardiopathies, le diabète et les AVC invalidants. Pour éviter les biais, nous avons pris des ALD fréquentes en France et avec une longue durée de prise en charge (5 ans renouvelable pour ces 4 maladies). Leur prise en charge est aussi immédiate et suit l'apparition des premiers symptômes. Ces ALD sont d'ailleurs aussi les plus anciennes de la liste ALD 30 (au minimum 20 ans d'ancienneté).

Pour notre étude, nous avons choisi comme cohortes les départements français. Nous avons calculé l'âge moyen pour chacun puis le nombre de médecins en pourcentage par rapport à leur population. Tout cela dans le but de chercher dans un premier temps, s'il y a corrélation entre l'âge et la prévalence* des ALD sélectionnées, puis dans un second temps s'il y a corrélation entre le nombre de médecins et la prévalence de ces ALD.

*prévalence : Nombre de cas d'une maladie dans une population à un temps T, calculée en faisant le rapport entre malades et la population de l'échantillon.

TABEAU DE DONNÉES

Voici notre tableau de données. Nous avons donc les prévalences de chacune des ALD sélectionnées, ainsi qu'une estimation de la population, puis le nombre de médecins généralistes et enfin l'âge moyen. Tout cela en 2019 et en fonction des départements.

Départements	Accident vasculaire cérébral invalidant (ALD1)	cardiopathies valvulaires graves cardiopathies congénitales graves (ALD5)	Diabète de type 1 et diabète de type 2 (ALD8)	Artériopathies chroniques avec manifestations ischémiques (ALD3)	Estimation de population en 2019	Nb de Généralistes en 2019	âge moyen en 2019 par département
1	4260	10080	24290	4420	657000	393	40,32324694
2	3680	10260	30020	4740	526100	325	41,74275733
3	3360	8140	18530	4030	331300	236	46,35298641
4	1420	3740	7280	2020	165200	161	45,8860673
5	1230	3410	4960	1530	141800	158	44,89517064
6	9770	24570	47250	11100	1079400	1135	44,3635711
7	2640	7840	14270	3530	326900	249	44,88575682
8	2380	6220	15570	3250	265500	226	42,9264659
9	1320	3340	6870	1650	152400	137	46,02801282
10	2010	5570	15110	2400	309900	202	42,03882949
11	2940	7440	17480	3420	372700	323	45,22971702
12	1940	5650	9610	2490	278400	221	46,41227332
13	15900	43660	94110	22760	2034500	2117	41,57061259
14	5910	14470	28800	6850	691500	612	42,41311633
15	1130	3730	5730	1900	142800	128	47,34690392
16	2410	6720	15110	2650	348200	244	45,24101773
17	5130	13990	27620	6930	647100	611	46,31572722
18	2260	6520	16210	3130	296400	179	45,29103913
19	1920	5400	10860	2430	240300	168	46,43996568
2,1	1130	3290	6200	2080	162400	138	44,59085382
2,2	1400	3700	6400	1800	182300	140	43,80600756
21	3480	10380	22530	4220	532900	446	42,08588989
22	4990	12240	19570	6790	596200	437	45,12022422

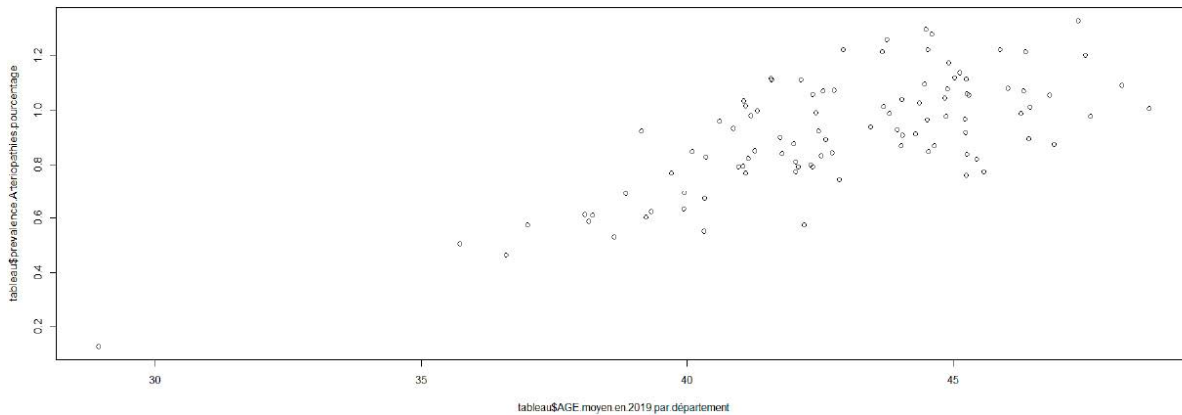
Pour mener à bien nos études nous avons calculé sur R les prévalences des ALD en pourcentage de la population par département ainsi que le pourcentage de médecin généraliste dans les populations.

I. Corrélation entre l'âge et le nombre de patients avec une ALD ?

Nous allons commencer par comparer les ALD sélectionnées à l'âge moyen. Débutons par la prévalence des artériopathies en fonction de l'âge moyen :

A. Artériopathies :

Les artériopathies résultent de l'accumulation de cholestérol dans certaines artères. Ces dépôts forment des plaques au niveau de leurs parois internes, et provoquent une réaction inflammatoire.



Graphique de l'âge moyen en fonction de la prévalence des artériopathies

Nous avons donc sous les yeux le graphique avec l'âge moyen en fonction de la prévalence des artériopathies. On remarque que lorsqu'une variable augmente, l'autre augmente également. Nous pouvons donc se poser la question : y aurait-il une corrélation positive entre l'âge moyen et la prévalence des artériopathies ?

Pour vérifier cela, nous allons utiliser le test de corrélation de Kendall. Nous utilisons Kendall à la place de Pearson car il n'y a pas de distribution normale des variables, mais nous avons plutôt une distribution monotone.

```
> cor.test(tableau$prevalence.Arteriopathies.pourcentage, tableau$AGE.moyen.en.2019.par.département, method="kendall")

Kendall's rank correlation tau

data: tableau$prevalence.Arteriopathies.pourcentage and tableau$AGE.moyen.en.2019.par.département
z = 6.6055, p-value = 3.963e-11
alternative hypothesis: true tau is not equal to 0
sample estimates:
tau
```

Test de corrélation de Kendal entre l'âge moyen et la prévalence des artériopathies par départements

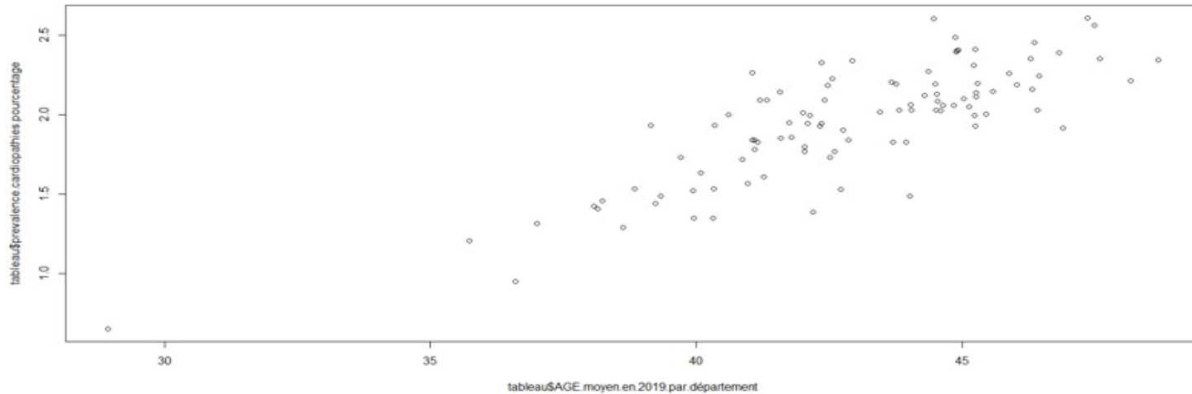
Nous observons sur les résultats du Test de Kendall que $\tau = 0.448 \gg 0$ donc il y a bien une corrélation positive entre ces deux variables, avec plus de 95 % de certitude car $p\text{-value} = 3.963e-11 \ll 0.05$.

Nous pouvons donc dire qu'un l'âge élevé est un facteur de risque d'artériopathies. Les départements à âge moyen les plus élevés sont donc bien ceux avec une prévalence d'artériopathies les plus élevées.

τ = coefficient de corrélation du Test de Kendall, il est compris entre -1 et 1, plus il se rapproche de 1 (ou -1) plus la relation de corrélation positive (négative) entre les variables est forte.

B. Cardiopathies :

Les cardiopathies sont simplement des troubles du rythme cardiaque, elles peuvent être valvulaires ou congénitales.



Graphique de l'âge moyen en fonction de la prévalence des cardiopathies

Encore une fois, il semble graphiquement y avoir une corrélation positive. Celle-ci semble en revanche plus forte. Il faut donc maintenant vérifier par le calcul.

```
> cor.test(tableau$prevalence.cardiopathies.pourcentage, tableau$AGE.moyen.en.2019.par.département, method="kendall")

Kendall's rank correlation tau

data: tableau$prevalence.cardiopathies.pourcentage and tableau$AGE.moyen.en.2019.par.département
z = 8.4162, p-value < 2.2e-16
alternative hypothesis: true tau is not equal to 0
sample estimates:
tau
0.5709091
```

Test de corrélation de Kendal entre l'âge moyen et la prévalence des cardiopathies par départements

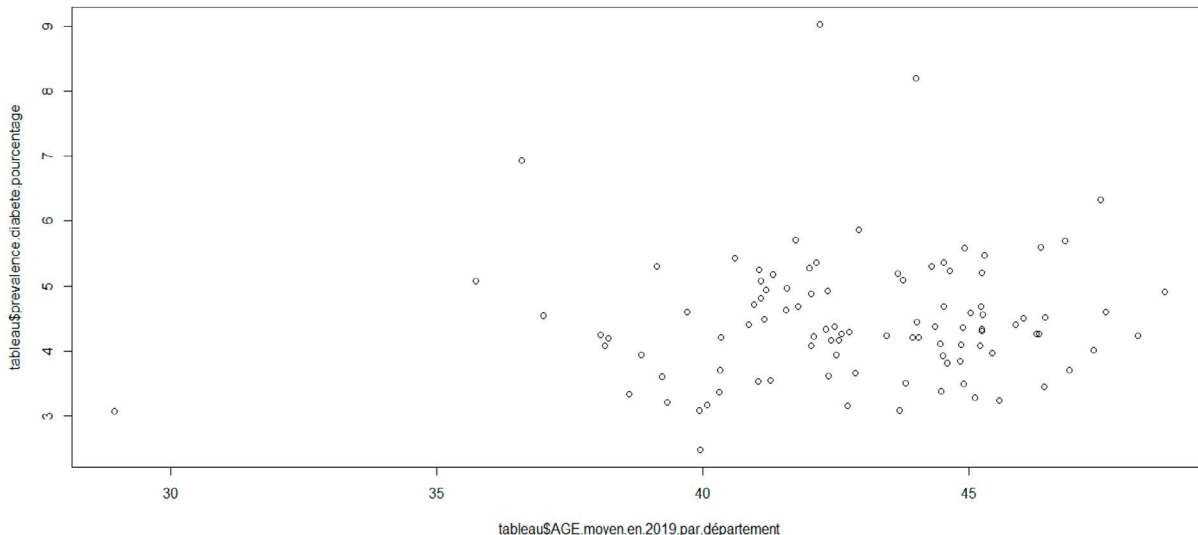
Nous observons que $\tau = 0.571 \gg 0$. Il y a donc bien une corrélation positive entre ces deux variables, avec plus de 95 % de certitude car $p\text{-value} < 2.2e-16 \lll 0.05$.

Nous voyons également que cette corrélation est plus forte que celle entre les artériopathies et l'âge moyen.

Donc l'âge élevé d'une personne est un facteur de risque des cardiopathies. Les départements à âge moyen les plus vieux sont donc bien ceux avec une prévalence des cardiopathies les plus élevées. De plus un âge élevé est un plus gros facteur de risque aux cardiopathies qu'aux artériopathies.

C. Diabètes

Le diabète se caractérise par une hyperglycémie chronique, c'est-à-dire un excès de sucre dans le sang, cela implique donc un taux de glucose trop élevé. Il y a 2 types principaux de diabètes (I et II) ; le premier est lié à une prédisposition génétique où le corps ne fabrique pas d'insuline, l'autre en fabrique encore mais pas assez. Nous avons étudié la prévalence des 2 diabètes en même temps.



Graphique de l'âge moyen en fonction de la prévalence des diabètes

Nous ne remarquons pas de corrélation particulière graphiquement. En effet, la dispersion des points semble aléatoire. Nous avons donc vérifié par le calcul.

```
> cor.test(tableau$prevalence.diabete.pourcentage, tableau$AGE.moyen.en.2019.par.département, method="kendall")

Kendall's rank correlation tau

data: tableau$prevalence.diabete.pourcentage and tableau$AGE.moyen.en.2019.par.département
z = 0.953, p-value = 0.3406
alternative hypothesis: true tau is not equal to 0
sample estimates:
tau
0.06464646
```

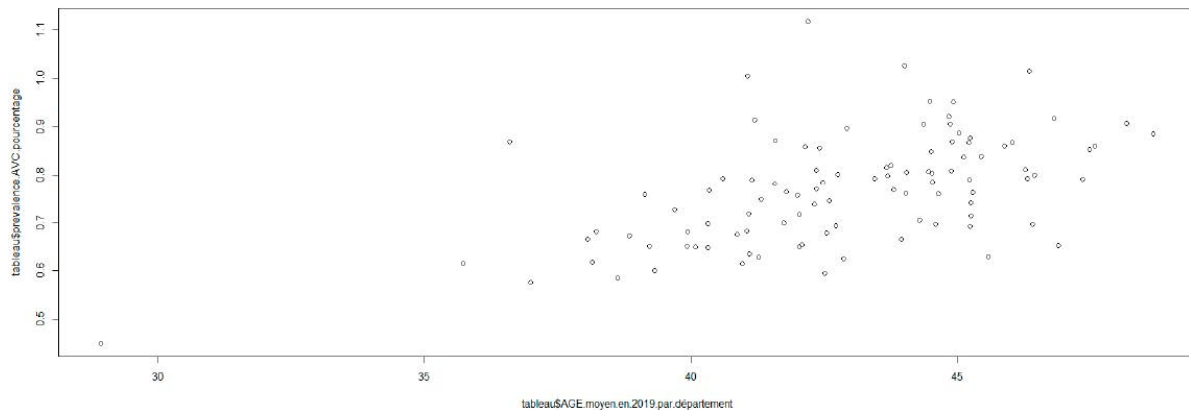
Test de corrélation de Kendal entre l'âge moyen et la prévalence des diabètes

Nous observons que $\tau = 0.06 \sim 0$ mais la p-value = 0.34 >> 0.05, donc nous ne pouvons pas nous exprimer sur la corrélation entre ces deux variables car nous n'avons pas au moins 95 % de certitude.

Il semblerait tout même qu'il y a une absence de corrélation qui pourrait s'expliquer par le fait que l'étude soit basée sur les deux types de diabètes. Sachant que le diabète de type I apparaît le plus souvent durant l'enfance ou l'adolescence, celui-ci pourrait contrebalancer le diabète de type II qui apparaît généralement après 40ans.

D. AVC invalidant

L'accident vasculaire cérébral survient quand la circulation sanguine dans le cerveau est interrompue par un vaisseau sanguin obstrué (AVC ischémique) ou par un vaisseau rompu (AVC hémorragique). Ils deviennent invalidants quand les séquelles sont majeures. Les plus fréquentes sont l'hémiplégie (paralysie d'une ou plusieurs parties du corps) et l'aphasie (trouble du langage).



Graphique de l'âge moyen en fonction de la prévalence des AVC invalidants

Il semble graphiquement y avoir une corrélation, si celle-ci est vérifiée, elle serait moins forte que celle entre l'âge moyen et les cardiopathies. En effet, la dispersion est ici bien moins précise.

```
> cor.test(tableau$prevalence.AVC.pourcentage, tableau$AGE.moyen.en.2019.par.département, method="kendall")

Kendall's rank correlation tau

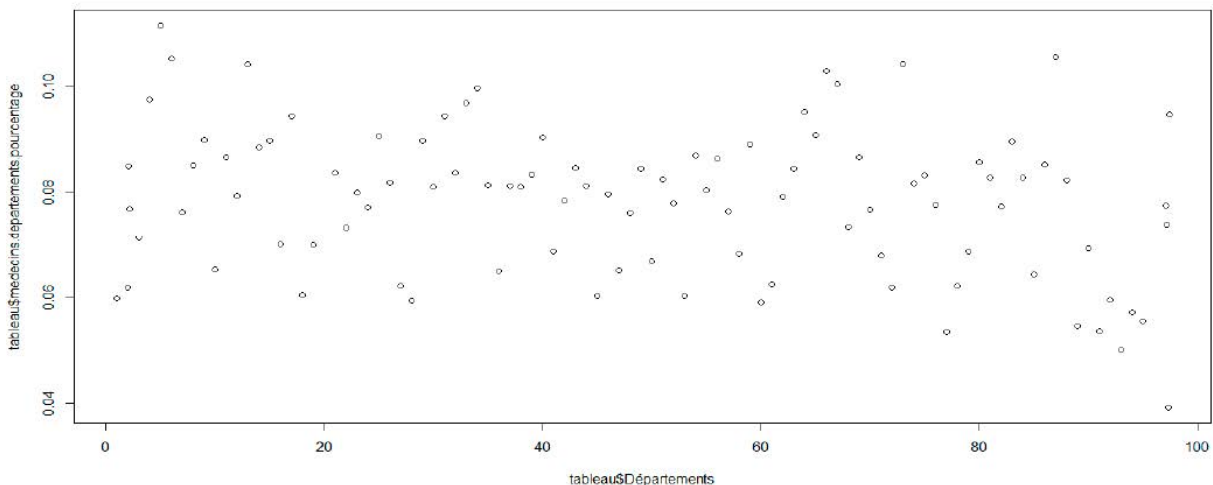
data: tableau$prevalence.AVC.pourcentage and tableau$AGE.moyen.en.2019.par.département
z = 5.4619, p-value = 4.712e-08
alternative hypothesis: true tau is not equal to 0
sample estimates:
tau
0.3705051
```

Test de corrélation de Kendal entre l'âge moyen et la prévalence des AVC invalidants

On observe que $\tau = 0.3705 > 0$, bien que supérieur, il reste en revanche proche de 0. On ne peut donc pas conclure à une réelle corrélation car le τ est inférieur à 0,4. Nous n'avons donc pas trouvé de corrélation avérée avec plus de 95 % de certitude car $p\text{-value} = 4.712e-08 < 0.05$. Donc l'âge élevé d'une personne n'est pas forcément un facteur de risque pour les AVC invalidants. En effet, d'après l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM), l'obésité, le tabagisme ou même une consommation d'alcool excessive à plus de chances de provoquer un AVC invalidant qu'un âge élevé.

II. Corrélation entre le nombre de médecins par départements et le nombre de patients avec une ALD ?

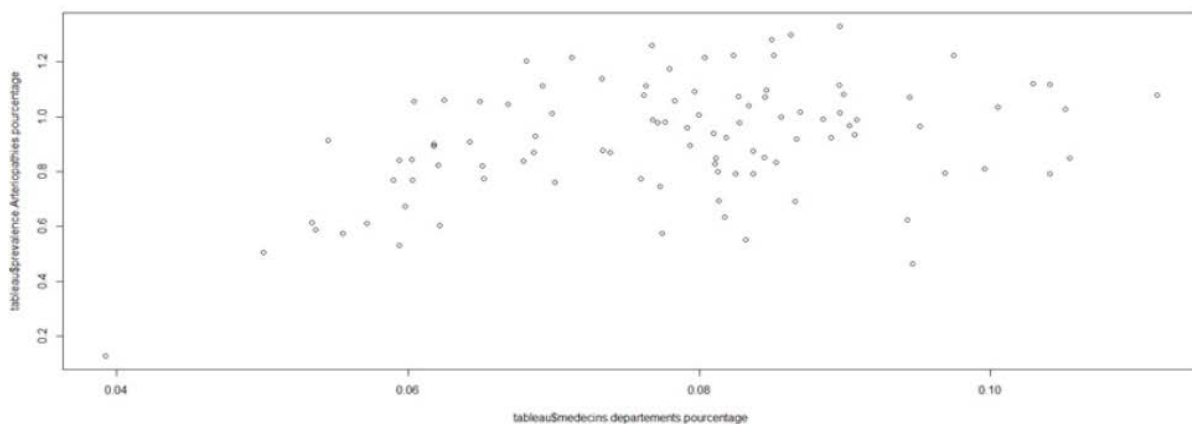
Pour chaque département, nous avons calculé le nombre de médecins en fonction de la population, pour ainsi avoir un pourcentage de généralistes pour chaque échantillon.



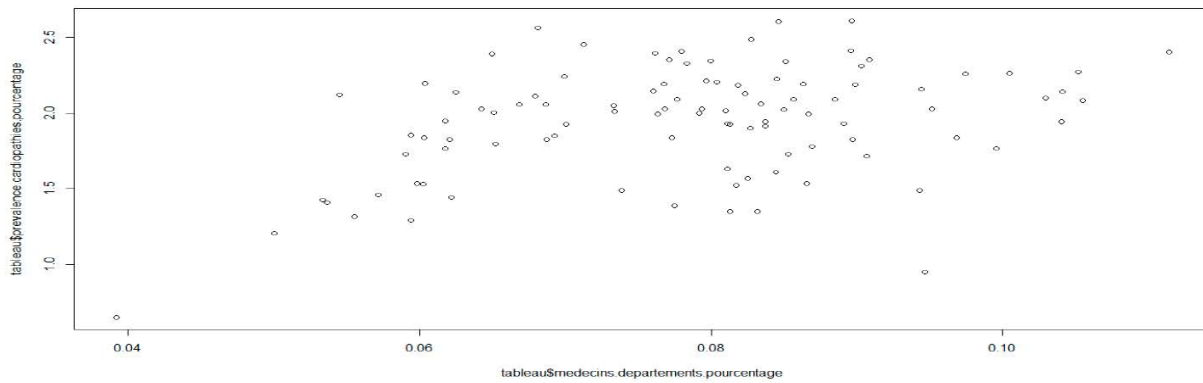
Graphiques des départements en fonction de leur pourcentage de médecins généralistes dans leur population

Nous observons bien, sur ce graphique, les départements qualifiés de désert médicaux en 2019. En effet, d'après l'INSEE, près de 3,8 millions de Français vivaient dans une zone sous-dotée en médecins généralistes (5,7 % de la population).

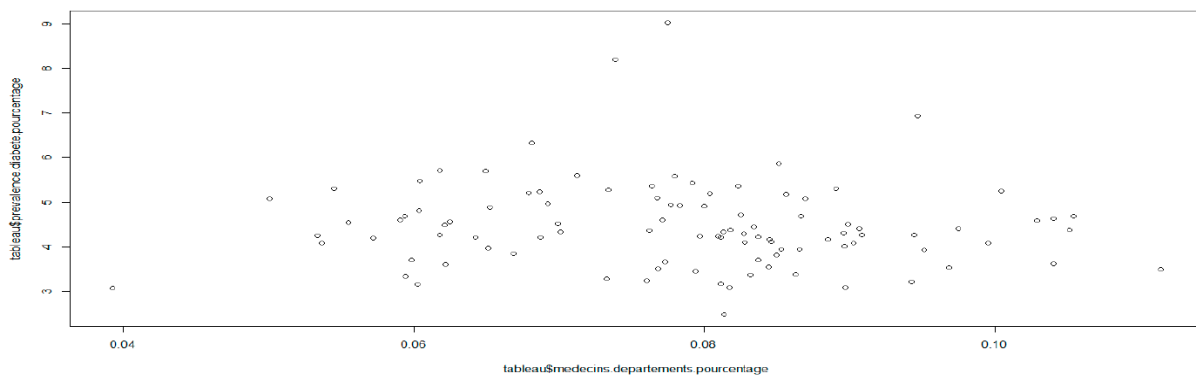
Nous pourrions penser que le fait qu'un département soit un désert médical implique des prévalences d'ALD plus élevées. En effet, la population de ceux-ci pourrait être moins sensibilisée ou moins suivie au cours de leur vie et donc être plus encline aux maladies engendrées par un mauvais mode de vie (dont font partie ces ALD sélectionnées).



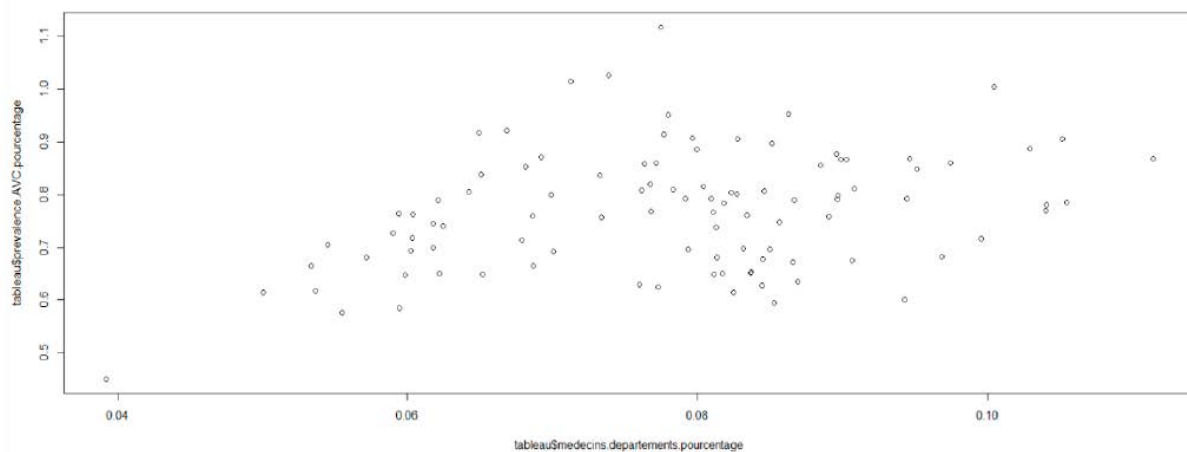
Graphique du nombre de généralistes en fonction de la prévalence des artériopathies



Graphique du nombre de généralistes en fonction de la prévalence des cardiopathies



Graphique du nombre de généralistes en fonction de la prévalence des diabètes



Graphique du nombre de généralistes en fonction de la prévalence des AVC invalidants

Alors que d'après nos graphiques et tests de Kendall sur les ALD que nous avons sélectionnés en fonction du nombre de médecins généralistes, il semble n'y avoir que de très fines voire aucune corrélation avec le nombre de médecins par département.

CONCLUSION :

Pour conclure, nous avons donc vu avec ces résultats, qu'un âge élevé n'est qu'un facteur de risque pour les artériopathies et les cardiopathies. Alors que les diabètes et les AVC invalidants ne semblent pas être corrélés à un âge élevé.

Concernant les déserts médicaux, nous n'avons trouvé aucune corrélation avec les ALD sélectionnés. Il ne semble donc pas qu'un manque de médecins généralistes dans un département influe sur l'état de santé de ses habitants concernant les ALD que nous avons sélectionnées. Ceci pourrait s'expliquer par la prévention nationale faite sur ces maladies chroniques bien connues par la population.

SOURCES :

Prévalences des ALD : <https://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/donnees-statistiques/affection-de-longue-duree-ald/prevalence/prevalence-des-ald-en-2019.php>

Age et estimation de la population : <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4281618>

Nombres médecins généralistes : <https://www.ameli.fr/l-assurance-maladie/statistiques-et-publications/donnees-statistiques/professionnels-de-sante-liberaux/activite-et-prescriptions/activite-des-medecins.php>