Rapport de TP

DJIGO Fatimata

L’impact de l’accès à l’offre de soins sur la mortalité
:

Comment l’accès à l’offre de soins affecte la mortalité ?

I. Introduction

En France, les sytèmes de soins sont ouverts et influencés par l'environnement externe et ses déterminants. Ces derniers peuvent être politiques, économiques, sociales, technologiques, géographiques et environnementaux.

C'est pour cela que des indicateurs comme la mortalité, la satisfaction totale aux soins donnés, le comportemen des médecins et infirmiers, la qualité des accomodations des hôpitaux sont nécessaires pour povoir comparer l'accès aux soins de santé entre les pays développés ou en développement.

L'objectif de mon étude est de comprendre comment l'accès à l'offre de soins affecte la mortalité en France. Pour ce faire, j'ai utilisé plusieurs indicateurs pour l'offre de soins à savoir le nombre de personnels médicaux par habitants, non médicaux, de lits d'hospitaux par habitants, de pharmacies, de laboratoires, etc.

La mortalité quant à elle est définie ici par le taux de mortalité par habitant et d'un autre indicateur l'âge moyen des décédés.

Les indicateurs de mortalité analytiques sont la médiane de mortalité, la mortalité infantile, la mortalité périnatale, la mortalité néonatale, le taux de mortalité, et le taux de mortalité standardisé (Reidpath et Allotey, 2003)

L'accès à l'offre de soins est un élément inévitable pour le développement du niveau de santé des pays (Lankila et al., 2015 ; Kunst et al., 1988a) et une bonne accessibilité aux soins est l'élément clé pour diminuer la mortalité de manière générale.

D'après plusieurs études, la mortalité est définit avec des variables comme le taux de mortalité, le taux de morbidité, etc. L'âge moyen des décédés est choisit comme une variable dépendante alternative dans certaines études sur la morbidité hospitalière.

Cependant, il y a un manque d'études qui traitent à la fois du problème d'accessibilité à l'offre des soins de santé et la mortalité. Il est donc inévitable de combler ce problème en fournissant des recherches économétriques et des études scientifiques afin de savoir si l'accès à l'offre de soins a un impact ou non sur la mortalité, en supposant que cette dernière diminue avec une meilleure accessibilité des soins de santé.

Alors dans ce mémoire, on représentera la mortalité par le taux de mortalité et une autre variable alternative : l'âge moyen des décédés, ces variables sont surtout utilisées pour savoir comment l'accessibilité à l'offre de soins impacte la mortalité.

II. Présentation des données

L'étude se porte sur l'impact de l'accès à l'offre de soins sur la mortalité en France, pour cela on a utilisé des données provenant de trois sources distinctes. La première source de données est une plateforme de données publiques de l'état français (data.gouv.fr) où proviennent les données sur la mortalité de chaque département français. Les données sur l'offre de soins proviennent de la Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees) qui est la deuxième source. La dernière source est l'Institut national de la statistique et des études économique (INSEE) pour les données sur les équipements, la structure d'âge de la population française par département et sur le revenu médian.

Ce qui m'a permis d'avoir une base de données finale en panel pour chaque département français et par an (2007-2019). Puis j'ai calculé les trois indicateurs clés suivant à savoir : le taux de mortalité par habitants, le nombre de médecins par habitants et le nombre de lits d'hôpitaux par habitants.

Le nombre de médecins par habitants est calculée à base du nombre de personnels médicaux sur la population donnée dans chaque département par an.

$$\mathbf{NDM_{it}} = ((Nb\_pm/Pop\_totale) *1000$$

Le nombre de lits d'hôpitaux par habitants se base quant à lui du nombre de lits d'hôpitaux sur la population donnée dans chaque département par an.

$$\mathbf{NLH_{it}} = ((Nb\_litshosp/Pop\_totale) *1000)$$

Le taux de mortalité par habitants est exprimé dans l'équation (1) comme étant égale aux nombres de morts sur le nombre total d'habitants par département et an.

$$\mathbf{TDM_{it}} = ((Nb\_deaths/Pop\_totale) *1000$$

Notre analyse de l'impact de l'offre de soins est reliée à la mortalité qui est définit par deux variables : le taux de mortalité par habitant (modèle A) et l'âge moyen des décédés (modèle B). Donc notre modèle sera :

$$\boldsymbol{M_{d,t}} = \alpha_{\mathrm{d}} + \beta HC_{d,t} + C^{*}X_{d,t} + \varepsilon_{d,\,t} \qquad (1)$$

Où $M_{d,t}$ est la mortalité par département d au temps t représentée par le taux de mortalité par habitants et par l'âge moyen des décédés. $HC_{d,t}$ représente les indicateurs les plus pertinents de l'offre de soins à savoir le nombre de médecins par habitants et le nombre de lits d'hôpitaux par habitants par département d au temps t. $X_{d,t}$ représente les variables de contrôles qui peuvent influencées la mortalité variant dans le temps. α_{d}, β et C sont les coefficients estimés de la régression et $\varepsilon_{d,\,t}$ sont les termes d'erreurs.

Nous allons estimer notre modèle avec deux indicateurs de la mortalité à savoir le taux de mortalité par habitant et l'âge moyen des décédés qui seront nos variables dépendantes. Les variables indépendantes quant à elles seront le nombre de médecins par habitants et le nombre de lits d'hôpitaux par habitants. La structure d'âge de la population, la part des femmes dans la population totale et le revenu médian sont des variables de contrôles. La régression se portera sur les modèles linéaires de panel.

La table suivante représente la statistique descriptive des variables utilisées dans notre modèle :

Table 2 : Statistiques Descriptives

	Mean	**Sd**	**Min**	**Max**
Variables dépendantes :				
Nbdeaths_hab	9.458	2	2.871	15.441
Meanage	78.45356	3.131196	52.79736	83.36297
Variables indépendantes:				
Nbpm_hab	4.431312	3.031974	.0015885	25.93076
Nblits_hab	6.639337	1.682584	3.441593	16.5381
Variables de contrôles:				
Pop_ag019	161077.1	128521.7	15724	706829
Pop_ag2039	162156.8	144244.3	14944	786058
Pop_ag4059	175898.5	129214.8	20626	679229
Pop_ag6074	97399.64	65272.22	9220	400002
Pop_ag75	58686.36	37402.33	3185	200786
Popf_total	338092.1	257642.6	38279	1349179
Revenu	21079.26	2964.782	15755.66	36790
Observations	1297			

III. Régressions et discussions

1. Modèle pooled

Résultats de regréssion du modèle Pooled

	Dependent variable:			
	Taux de mortalité		Âge moyen des décédés	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Nombre de médecins/hab.	0.036***		-0.039***	
	(0.013)		(0.014)	
Nombre de lits d'hôpitaux/hab.		0.222***		-0.184***
		(0.022)		(0.023)
Constant	10.997***	8.981***	75.085***	76.785***
	(0.293)	(0.337)	(0.305)	(0.357)
Observations	1,149	1,149	1,149	1,149
R2	0.648	0.675	0.656	0.672
Structure d'âge	Oui	Oui	Oui	Oui
Part des femmes	Oui	Oui	Oui	Oui
Revenu médian	Oui	Oui	Oui	-Oui
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Dans ce modèle, on voit pour les deux variables dépendantes que les coefficents du nombre de médecins par habitants et du nombre de lits d’hôpitaux par habitants sont statistiquement significatifs.

Cependant en regardant le tableau ci-dessus, on peut dire que le nombre de médecins par habitants n’a pas un effet énorme sur les deux variables dépendantes à savoir le taux de mortalité et l’âge moyen des décédés alors que l’on peut prétendre le contraire pour le nombre de lits d’hôpitaux par habitants.

Par exemple, une augmentation d’une unité du nombre de médécins par habitants augmente le taux de mortalité de 3.6% et réduit l’âge moyen des décédés de 14 jours alors qu’une augmentation du nombre de lits d’hôpitaux par habitants augmente le taux de mortalité de 22.2% et réduit l’âge moyen des décédés de 2 mois.

La valeur de la Prob>F étant significatif nous indique que nos modèles sont corrects. En outre on voit que les variations des deux variables dépendantes sont expliquées entre 64.8 et 67.2% par le nombre de médecins par habitants et le nombre de lits d’hôpitaux par habitants.

2. Modèle between

Résultats de regréssion du modèle Between

	Dependent variable:			
	Taux de mortalité		Âge moyen des décédés	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Nombre de médecins/hab.	0.155		-0.490***	
	(0.122)		(0.114)	
Nombre de lits d'hôpitaux/hab.		0.291***		-0.193**
		(0.081)		(0.087)
Constant	14.180***	12.322***	79.502***	78.742***
	(1.774)	(1.732)	(1.666)	(1.847)
Observations	96	96	96	96
R2	0.701	0.734	0.707	0.664
Structure d'âge	Oui	Oui	Oui	Oui
Part des femmes	Oui	Oui	Oui	Oui
Revenu médian	Oui	Oui	Oui	Oui-
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Ici on a utilisé l'estimateur between qui est un estimateur inter-individuelle qui se focalise sur les différences permanentes entre les individus (ici les départements) en les éliminant de nature conjoncturelle, c'est pour cela que les observations ont beaucoup diminuer.

On voit pour le taux de mortalité, il n'y a que le coefficient nombre de lits d'hôpitaux par habitants qui statistiquement significatif alors que pour l'âge moyen on a le contraire. Mais aussi ils ont un effet énorme sur le taux de mortalité et l'âge moyen des décédés.

Par exemple, une hausse d'une unité du nombre de médecins par habitants réduit l'âge moyen des décédés de 6 mois alors qu'une augmentation d'une unité du nombre de lits d'hôpitaux par habitants augmente le taux de mortalité de 29.1% et réduit l'âge moyen des décédés de 2 mois.

Le R^2 est très grand dans ce modèle ce qui implique que les variations du taux de mortalité et de l'âge moyen des décédés sont expliquées entre 70 et 73%, 70 et 66% respectivement par le nombre de médecins par habitants et le nombre de lits d'hôpitaux par habitants.

3. Modèle within ou à effets fixes

Résultats de regréssion du modèle à effets fixes

	Dependent variable:			
	Taux de mortalité		Âge moyen des décédés	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Nombre de médecins/hab.	-0.010*		0.016**	
	(0.005)		(0.006)	
Nombre de lits d'hôpitaux/hab		-0.013		-0.072***
		(0.015)		(0.018)
Observations	1,149	1,149	1,149	1,149
R2	0.426	0.425	0.812	0.814
Effet fixe département	Oui	Oui	Oui	Oui
Structure d'âge	Oui	Oui	Oui	Oui
Part des femmes	Oui	Oui	Oui	Oui
Revenu médian	Oui	Oui	Oui	Oui
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Le modèle à effets fixes individuels est utilisé ici et R^2 est moyen pour le taux de mortalité et est grand pour l'âge moyen des décédés.

On voit qu'il y a qu'une variable qui est statistiquement pour le taux de mortalité à savoir le nombre de médecins par habitants et deux variables qui les sont pour l'âge moyen de décédés à savoir le nombre de médecins par habitants et le nombre de lits d'hôpitaux par habitants.

Cependant elles n'ont pas un effet énorme sur le taux de mortalité et l'âge moyen des décédés : par exemple, le taux de mortalité évolue négativement de 1% dans le temps, en moyenne par département lorsque le nombre de médecins par habitants augmente d'une unité.

L'âge moyen des décédés quant à lui, évolue positivement de 6 jours dans le temps, en moyenne par département quand le nombre de médecins par habitants augmente d'une unité et négativement de 26 jours dans le temps, en moyenne par département lorsque le nombre de lits d'hôpitaux augmente d'une unité.

4. Modèle en première différence

Résultats de regréssion du modèle en première différence

	Dependent variable:			
	Taux de mortalité		Âge moyen des décédés	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Nombre de médecins/hab.	-0.008		-0.001	
	(0.006)		(0.007)	
Nombre de lits d'hôpitaux/hab		0.055**		0.001
		(0.023)		(0.025)
Constant	0.062***	0.066***	0.190***	0.190***
	(0.022)	(0.022)	(0.024)	(0.024)
Observations	1,053	1,053	1,053	1,053
R2	0.060	0.063	0.021	0.021
Structure d'âge	Oui	Oui	Oui	Oui
Part des femmes	Oui	Oui	Oui	Oui
Revenu médian	Oui	Oui	Oui	Oui

Note: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Ici on a un estimateur de la première différence et on voit que le nombre d’observations a diminué ce qui normale. Le R² est très faible ce qui implique que pour cet estimateur les variables nombre de médecins par habitants et nombre de lits d’hôpitaux par habitants n’expliquent pas le taux de mortalité ni l’âge moyen des décédés.

Le nombre de médecins par habitants n’est pas statistiquement significatif pour les deux variables dépendantes cependant le nombre de lits d’hôpitaux par habitants est statistiquement significatif pour le taux de mortalité mais pas pour l’âge moyen des décédés, même s’il n’a pas un énorme effet sur le taux.

Par exemple, on voit qu’une augmentation d’unité du nombre de lits d’hôpitaux par habitants réduit le taux de mortalité de 5.5%.

5. Modèle random ou à effets aléatoires

Résultats de regréssion du modèle à effets aléatoires

	Dependent variable:			
	Taux de mortalité		Âge moyen des décédés	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Nombre de médecins/hab.	-0.015***		0.015**	
	(0.005)		(0.006)	
Nombre de lits d'hôpitaux/hab.		0.002		-0.090***
		(0.015)		(0.018)
Constant	9.130***	9.297***	75.892***	76.421***
	(0.240)	(0.254)	(0.257)	(0.288)
Observations	1,149	1,149	1,149	1,149
R2	0.441	0.439	0.794	0.799
Structure d'âge	Oui	Oui	Oui	Oui
Part des femmes	Oui	Oui	Oui	Oui
Revenu médian	Oui	Oui	Oui	Oui
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

L’estimateur à effets aléatoires est utilisé ici et le résultat nous indique que le nombre de médecins par habitants est statistiquement significatif pour les deux variables dépendantes à savoir le taux de mortalité et l’âge moyen des décédés alors que le nombre de lits d’hôpitaux ne l’est que pour la variable dépendante alternative : l’âge moyen des décédés.

Par contre leurs coefficients n’ont pas d’effets énormes sur les deux variables dépendantes : par exemple, on voit que quand le nombre de médecins par habitants change dans le temps et entre les départements d’une unité, son effet moyen sur le taux de mortalité diminue de 1.5% et augmente de 6 jours sur l’âge moyen des décédés. Cependant quand le nombre de lits d’hôpitaux change dans le temps et entre les départements d’une unité, l’effet moyen de ce dernier sur l’âge moyen des décédés diminue de 1 mois.

Le nombre d’observations est normal ici et le R^2 est situé entre 43.9 et 76.42%, ce qui implique les variables indépendantes à savoir le nombre de médecins par habitants et le nombre de lits d’hôpitaux par habitants expliquent la variabilité du taux de mortalité et de l’âge moyen des décédés à 44% et 76% respectivement.

6. Modèle twoways

Résultats de regréssion du modèle twoways

	Dependent variable:			
	Taux de mortalité		Âge moyen des décédés	
	(1)	(2)	(3)	(4)
Nombre de médecins/hab.	-0.013		-0.024**	
	(0.010)		(0.010)	
Nombre de lits d'hôpitaux/hab.		-0.003		-0.050***
		(0.012)		(0.012)
Observations	1,149	1,149	1,149	1,149
R2	0.134	0.133	0.050	0.061
Effet fixe département	Oui	Oui	Oui	Oui
Effet fixe année	Oui	Oui	Oui	Oui
Structure d'âge	Oui	Oui	Oui	Oui
Part des femmes	Oui	Oui	Oui	Oui
Revenu médian	Oui	Oui	Oui	Oui
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			

Dans ce modèle, le nombre de médecins par habitants et le nombre de lits d’hôpitaux par habitants ne sont pas statistiquement significatifs pour le taux de mortalité mais les deux variables le sont pour l’âge moyen des décédés même si elles n’ont pas d’effets énormes sur l’âge moyen des décédés.

Par exemple, une augmentation d’une unité du nombre de médecins par habitants réduit l’âge moyen des dédédés de 9 jours alors qu’une hausse d’une unité du nombre de lits d’hôpitaux par habitants réduit l’âge moyen des décédés de 18 jours.

Le R^2 est très faible cependant cela est comprehensible vue qu’on n’a pas de variance robuste.

IV. Choix du meilleur modèle

On sait que généralement le modèle avec effets fixes est plus efficace que le between et la première différence, notre choix se fera donc entre le pooling, le within, le random et le twoways.

- **Choix entre pooling et effets fixes**

Le choix ne se fait pas entre le pooling et effets aléatoires car les effets fixes sont toujours convergents donc en cas d'existence d'hétérogénéité individuelle, le polling sera biaisé et donc très différent des effets fixes.

Ici on aura deux tests possibles : le test de fisher et le test de multiplicateur de Lagrange. D'après nos résultats des deux tests, on choisit le modèle à effets fixes. (voir résultat dans le script R)

- **Choix entre effets fixes et effets aléatoires**

Comme on a choisit le modèle à effets fixes donc on fera la comparaison entre ce dernier et le modèle à effets aléatoires. Pour faire ce choix, on fera le test Haussman. D'après le résultat de notre test, les valeurs de p sont inférieurs à 0.05 donc on choisit le modèle à effets fixes (voir le code sur R).

- **Choix entre effets fixes et twoways**

Ici aussi deux tests sont possibles comme entre le pooling et effets fixes. Et d'après nos résultats, on va choisir le modèle à effets fixes individuels et temporels (twoways).

En faisant le test d'autocorrélations des erreurs on remarque que ceux-ci sont autocorrélées et qu'il y a hétéroscédascité. Donc on fait une correction de la variance du modèle en la rendant robuste à l'autocorrélation et à l'hétéroscédascité. Ce qui nous donne le résultat suivant :

Résultats de regréssion du modèle twoways corrigé

Résultats de regréssion du modèle twoways corrigé

	Dependent variable:			
	Taux de mortalité		Âge moyen des décédés	
	(1)	(2)	(3)	(4)
nbpm_hab	-0.013		-0.024**	
	(0.015)		(0.010)	
nblits_hab		-0.003		-0.050**
		(0.017)		(0.021)
Note:	*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01			