

Diagnostic territorial : état des lieux et prospective

Existe-t-il un lien entre les prescriptions d'opioïdes en 2017 au Kentucky et le contexte « géographique », à l'échelle des comtés, de ces prescriptions ?



Chiara Coppa

## Table des matières

1.	<i>Introduction</i> .....	3
2.	<i>Méthodologie</i> .....	4
3.	<i>État des lieux</i> .....	5
4.	<i>Analyse statistique de sélection</i> .....	6
5.	<i>Analyse en composantes principales</i> .....	7
5.1.	<i>La première composante</i> .....	9
5.2.	<i>La deuxième composante</i> .....	10
5.3.	<i>La troisième composante</i> .....	11
5.4.	<i>La quatrième composante</i> .....	11
6.	<i>Corrélation des caractéristiques géographiques avec la prescription d'opioïdes</i> .....	12
7.	<i>Discussion - comprendre les liens obtenus</i> .....	13
8.	<i>Conclusion</i> .....	14
9.	<i>Bibliographie</i> .....	14

## Table des illustrations

<i>Figure 1: Carte de localisation de l'État du Kentucky</i> .....	3
<i>Figure 2: Surfaces urbaines dans l'état du KY</i> .....	5
<i>Figure 3: Tableau des métadonnées des indicateurs</i> .....	6
<i>Figure 4: Tableau des statistiques descriptives</i> .....	6
<i>Figure 5: Tableau des corrélations entre les indicateurs</i> .....	7
<i>Figure 6: Test de Bartlett et indice KMO</i> .....	7
<i>Figure 7: Tableau des valeurs propres et % des variances expliquées</i> .....	8
<i>Figure 8: Matrice des composantes avec rotation (Varimax)</i> .....	8
<i>Figure 9: Première composante</i> .....	9
<i>Figure 10: Carte des scores factoriels de la première composante</i> .....	9
<i>Figure 11: Deuxième composante</i> .....	10
<i>Figure 12: Carte des scores factoriels de la deuxième composante</i> .....	10
<i>Figure 13: Troisième composante</i> .....	11
<i>Figure 14: Carte des scores factoriels de la troisième composante</i> .....	11
<i>Figure 15: Quatrième composante</i> .....	11
<i>Figure 16: Carte des scores factoriels de la quatrième composante</i> .....	12
<i>Figure 17: Corrélation entre les composantes de l'ACP et les opioïdes</i> .....	12
<i>Figure 18: Juxtaposition des cartes du taux de prescription d'opioïdes (gauche) et de la première composante de l'ACP (droite)</i> .....	13

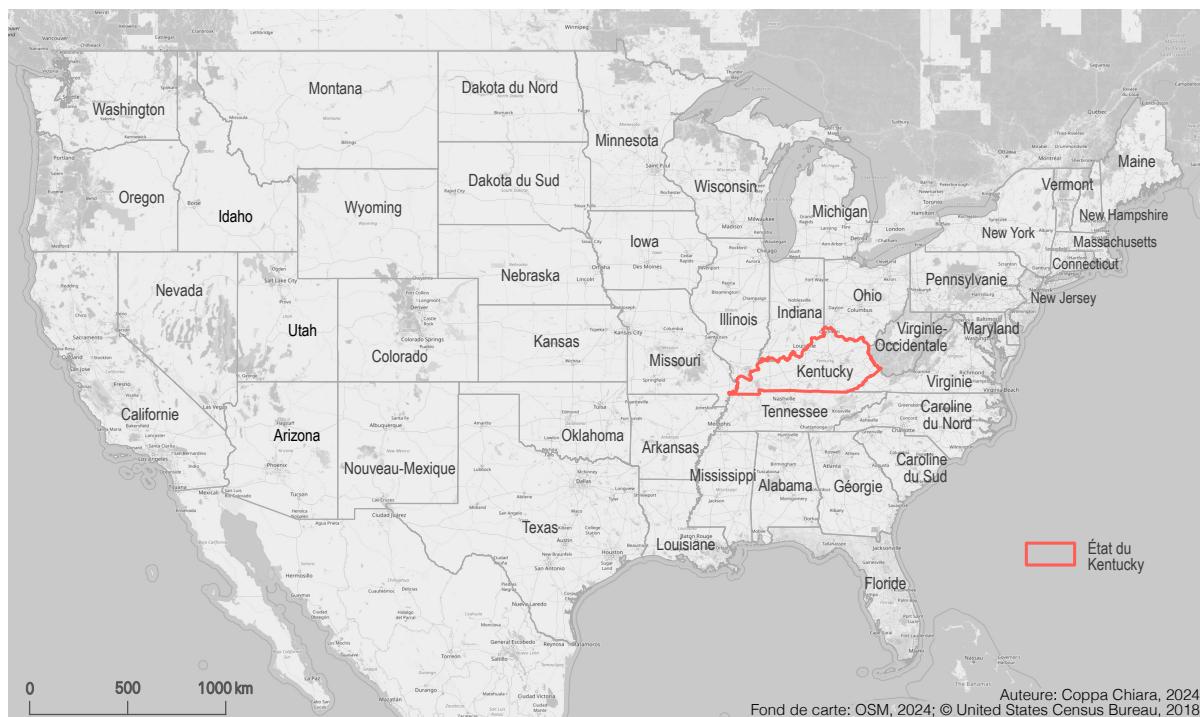
## 1. Introduction

Le travail consiste à répondre à un mandat exigeant l'analyse des comtés du Kentucky (KY) et la détermination d'un possible lien entre le « pattern spatial » de la distribution des prescriptions d'opioïdes en 2017 et le contexte « géographique » de ces prescriptions.

L'état du KY se situe à la limite entre les états du Nord et du Sud des États-Unis, mais il est souvent considéré comme État du Sud surtout pour son passé esclavagiste (Dykeman & Bladen, 2024). Il est entouré de 7 autres états américains, à savoir la Virginie, la Virginie-Occidentale, le Tennessee, le Missouri, l'Illinois, l'Indiana et l'Ohio. La carte suivante (*Figure 1*) montre la localisation de l'État du Kentucky (en rouge) à l'échelle du pays. Il est composé de 120 comtés et ses frontières sont définies par les rivières, sauf au sud où il partage une frontière presque linéaire de 685 km avec l'état du Tennessee (Le Repaire des Motards, 2017).

## Localisation du Kentucky

Position du Kentucky par rapport aux autres états américains



*Figure 1: Carte de localisation de l'État du Kentucky*

Depuis 1999, il y a une crise qui se produit aux États-Unis et au Canada, lié à la consommation disproportionnée des opioïdes (Gandilhon, 2021). Les opioïdes tels que la morphine, le fentanyl et le tramadol sont des médicaments utilisés pour soulager la douleur, mais leur utilisation non-médicale, prolongée, abusive ou sans supervision médicale peut entraîner une dépendance (OMS, 2023). Le nombre de victimes dérivées de cette crise est très élevé, 450'000 personnes jusqu'au 2021, touchant profondément le pays. Le KY est un des états les plus touchés par les surdoses mortelles liées aux opioïdes (Gandilhon, 2021).

Cette analyse vise à déterminer s'il existe des liens entre les caractéristiques spatiales, démographiques, économiques, sociales, etc. et la distribution des prescriptions d'opioïdes dans les différents comtés du KY, pour évaluer si l'utilisation de ces médicaments dépend donc des spécificités géographiques des régions. L'évaluation est faite sur les données de prescription d'opioïdes de 2017 parce que, en cette année, le président américain déclare l'état d'urgence sanitaire et des législations entrent en vigueur pour en réduire l'utilisation.

Pour réaliser cette analyse, la première étape est la production d'un diagnostic territorial qui permet de faire un état des lieux des comtés au niveau de leurs caractéristiques géographiques. Pour soutenir ce diagnostic, une analyse statistique est effectuée. La deuxième étape consiste dans l'interprétation des données statistiques et l'identification d'éventuelles corrélations entre les caractéristiques de l'état et les prescriptions d'opioïdes.

## 2. Méthodologie

Pour réaliser ce travail, une analyse quantitative a été réalisée sur les comtés du KY pour identifier les caractéristiques géographiques du lieu. Tout d'abord, des indicateurs relativisés, qui ne possèdent donc pas un effet de taille, ont été calculés. Ces données sont donc des proportions, des pourcentages, des taux ou des valeurs centrales comme la moyenne et la médiane. Pour plusieurs indicateurs, huit comtés présentent malheureusement des données manquantes, ce qui a nécessité leur exclusion de l'analyse.

Ensuite, sur ces indicateurs ont été calculées, à l'aide du logiciel SPSS, des statistiques descriptives qui comptent la moyenne, la médiane, le coefficient de variation (calculé en divisant l'écart-type par la moyenne), le minimum et le maximum. Ces statistiques descriptives, ainsi que le calcul des corrélations de Pearson entre les indicateurs, permettent d'évaluer l'hétérogénéité au sein des indicateurs pour comprendre lesquels sont les plus significatifs de la région pour les analyses successives.

Grâce à ces analyses, ont été identifiés 14 indicateurs qui permettent de résumer au mieux les caractéristiques des comtés. Successivement, ces indicateurs ont été soumis à une Analyse en Composantes Principales (ACP) qui permet de résumer l'information des 14 indicateurs en un nombre synthétique de variables, c'est-à-dire les composantes principales. Une fois que la première ACP « de base » a été réalisée, il est nécessaire d'évaluer si tous les indicateurs sont représentatifs d'au moins une composante principale. Si ce n'est pas le cas, l'indicateur qui n'explique pas de manière significative aucune des composantes doit être éliminé. L'ACP « finale » est celle dans laquelle tous les indicateurs expliquent au moins une composante. Ces nouveaux facteurs sont composés par les indicateurs initiaux, selon différentes proportions. Une fois identifiés les indicateurs qui expliquent de manière significative les composantes, il faut les interpréter en leur donnant une étiquette. Pour le faire, on s'est appuyé sur des articles scientifiques et sur les connaissances acquises le long de notre parcours universitaire.

Enfin, une corrélation entre les composantes principales et la distribution des prescriptions d'opioïdes dans les 120 comtés du Kentucky a été calculée afin d'évaluer leur relation et d'identifier si les caractéristiques spécifiques du lieu ont un effet sur les prescriptions et, par conséquent, sur la consommation d'opioïdes.

### 3. État des lieux

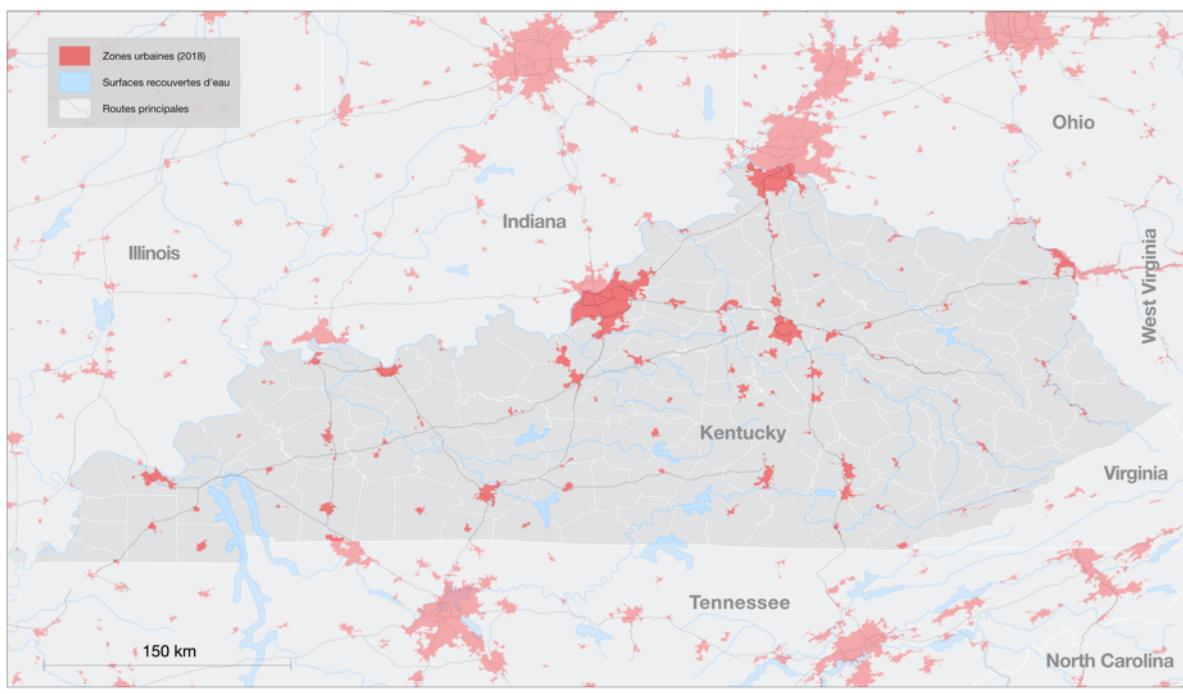
L'état du Kentucky présente une diversité géographique marquée, avec une topographie relativement plate sauf pour le sud-est, où débutent les Appalaches, dont le point culminant est le Black Mountain, s'élèvant à 1263 mètres. À l'ouest de l'état, on trouve principalement des zones rurales, caractérisées par l'exploitation minière du charbon. La partie nord-ouest, quant à elle, est plus densément peuplée et abrite les principales agglomérations, notamment Louisville, la ville la plus peuplée. Pour mieux situer ces centres urbains, la *Figure 2* illustre la répartition des zones urbaines dans l'état du Kentucky.

En termes de climat, l'état jouit d'un climat continental avec des précipitations abondantes. Son économie repose largement sur l'agriculture, favorisée par la topographie relativement plate, avec une production notable de céréales, de tabac, de fruits, de légumes et de coton. L'élevage est également une activité répandue dans l'état. Par ailleurs, l'état est traversé par une importante artère routière et abrite de nombreuses réserves naturelles, contribuant à sa richesse environnementale.

## Surfaces urbaines

État du Kentucky (USA)

Répartition des zones urbaines dans l'état du Kentucky (en 2018)



© United States Census Bureau, 2018 et 2021; data.gov, 2021; mapcruzin.com, 2024.

Coppa Chiara, 2023

Figure 2: Surfaces urbaines dans l'état du KY

#### 4. Analyse statistique de sélection

Une analyse statistique a été effectuée pour évaluer les caractéristiques géographiques du lieu en s'appuyant sur des données quantitatives. Tout d'abord, un ensemble d'indicateurs ont été calculés et l'analyse statistique suivante a permis d'en sélectionner 14 pour l'étape de l'ACP. Ces indicateurs se basent sur les données statistiques issues du « U.S. Census Bureau » du 2021. Les indicateurs retenus sont décrits dans le tableau suivant (*Figure 3*).

Indicateur	Libellé	Unité
URBAN	Pourcentage de la population vivant en milieu urbain par rapport au total de la population, 2010	%
OVER65	Part de la population ayant plus de 65 ans par rapport au total de la population, 2021	
UNDER15	Part de la population ayant moins de 15 ans par rapport au total de la population, 2021	
ALLOPH	Pourcentage de personnes ayant comme langue maternelle une langue étrangère (c'est-à-dire autre que l'anglais) par rapport au total de la population, 2021	%
MSDIPL	Pourcentage de la population de plus de 25 ans qui n'a pas terminé son école obligatoire et qui s'est arrêté avant la High School (8th grade), 2021	%
FEMP	Pourcentage des femmes de plus de 16 ans ayant un emploi par rapport à toutes les femmes de plus de 16 ans, 2021	%
PAUVRE	Pourcentage de familles et de personnes dont le revenu au cours des 12 derniers mois est inférieur au seuil de pauvreté par rapport au reste de la population.	%
REVMDIAN	Revenu médian des ménages (en dollars), 2021	USD
MENAGE	Nombre moyen de membre d'un foyer (ménage), 2021	
PIECES	La médiane du nombre de pièces dans un foyer, 2021	
MOBILEH	Pourcentage de personnes vivant dans un mobile home par rapport aux autres typologies d'habitation, 2021	%
EMPRCE	Proportion des employés travaillant dans le domaine des ressources naturelles, de la construction et de l'entretien par rapport au total de la population, 2021	
EMPGAS	Proportion des employés travaillant dans le domaine de la gestion, des affaires, des sciences et des arts par rapport au total de la population, 2021	
BACHELOR	Pourcentage de la population de plus de 25 ans ayant acquis un niveau de diplôme bachelor ou plus élevé, 2021	%

Figure 3: Tableau des métadonnées des indicateurs

Ensuite, a été réalisée une analyse descriptive (*Figure 4*). Plus précisément, les valeurs moyennes, médianes, minimales, maximales et les coefficients de variation ont été calculés pour chaque indicateur. Cette approche permet d'évaluer l'hétérogénéité des indicateurs à l'échelle spatiale, en fournissant des données mettant en lumière des caractéristiques propres à certains comtés plutôt que des indicateurs présentant des valeurs uniformes ou similaires dans l'ensemble des comtés. L'objectif est donc d'identifier les indicateurs susceptibles de révéler des disparités spatiales pouvant expliquer les variations de prescription d'opioïdes au sein des comtés. Cette disparité peut être identifiée en utilisant ces statistiques descriptives sur les indicateurs possédant une moyenne et une médiane distinctes (parce qu'elles reflètent une distribution non-normale, et donc hétérogène, de l'indicateur au sein des comtés), des valeurs maximales et minimales différentes, et également d'un coefficient de variation élevé (qui montre une grande dispersion autour de la moyenne).

	URBAN	OVER65	UNDER15	ALLOPH	MSDIPL	FEMP	REVMDIAN	MENAGE	PIECES	MOBILEH	EMPRCE	EMPGAS	BACHELOR	PAUVRE
Moyenne	10.94	0.18	0.19	3.09	6.50	46.85	50013.42	2.57	5.65	18.40	0.12	0.31	17.93	14.05
Médiane	9.29	0.18	0.19	2.36	5.70	47.24	48418.00	2.55	5.60	19.15	0.11	0.31	16.05	12.45
Minimum	0.00	0.12	0.12	0.23	2.10	31.11	29206.00	2.22	5.00	1.00	0.06	0.16	6.60	2.70
Maximum	39.11	0.26	0.23	12.65	15.20	62.47	109815.00	2.93	7.50	44.80	0.19	0.48	45.60	29.60
Coefficient de variation	0.96	0.13	0.09	0.78	0.52	0.17	0.26	0.05	0.06	0.54	0.25	0.19	0.44	0.41

Figure 4: Tableau des statistiques descriptives

En plus, des statistiques descriptives ont été calculées les corrélations entre ces indicateurs (*Figure 5*) :

	URBAN	OVER65	UNDER15	ALLOPH	MSDPL	FEMP	PAUVRE	REVMDIAN	MENAGE	PIECES	MOBILEH	EMPRCE	EMPGAS	BACHELOR
URBAN	1	-.343**	0.158	.348**	-.486**	.547**	-.354**	.402**	-.394**	.203*	-.693**	-.640**	.563**	.690**
OVER65	-.343**	1	-.525**	-.332**	0.164	-.483**	0.124	-.371**	-.304**	-.311**	.235**	.354**	-.245**	-.374**
UNDER15	0.158	-.525**	1	.292**	-0.079	.288**	-0.011	0.185	.332**	.237**	-.170	-0.143	-0.042	0.028
ALLOPH	.348**	-.332**	.292**	1	-.221*	.471**	-.337**	.335**	-0.156	0.073	-.459**	-.293**	.276**	.461**
MSDPL	-.486**	0.164	-0.079	-.221*	1	-.728**	.750**	-.718**	.238*	-.436**	.674**	.290**	-.364**	-.554**
FEMP	.547**	-.483**	.288**	.471**	-.728**	1	-.754**	.802**	-.190*	.459**	-.763**	-.433**	.456**	.730**
PAUVRE	-.354**	0.124	-0.011	-.337**	.750**	-.754**	1	-.837**	0.163	-.542**	.688**	.221*	-.364**	-.591**
REVMDIAN	.402**	-.371**	0.185	.335**	-.718**	.802**	-.837**	1	0.058	.740**	-.690**	-.327**	.500**	.696**
MENAGE	-.394**	-.304**	.332**	-.156	.238*	-.190*	0.163	0.058	1	.290**	.320**	.249**	-.261**	-.306**
PIECES	.203*	-.311**	.237**	0.073	-.436**	.459**	-.542**	.740**	.290**	1	-.396**	-.098	.348**	.385**
MOBILEH	-.693**	.235**	-.170	-.459*	.674**	-.763**	.688**	-.690**	.320**	-.396**	1	.408**	-.471**	-.698**
EMPRCE	-.640**	.354**	-.143	-.293**	.290**	-.433**	.221*	-.327**	.249**	-.098	.408**	1	-.572**	-.658**
EMPGAS	.563**	-.245**	-.042	.276**	-.364**	.456**	-.364**	.500**	-.261**	.348**	-.471**	-.572**	1	.805**
BACHELOR	.690**	-.374**	0.028	.461**	-.554**	.730**	-.591**	.696**	-.306**	.385**	-.698**	-.658**	.805**	1

\*\*. La corrélation est significative à un niveau de 0.01

\*. La corrélation est significative à un niveau de 0,05

Figure 5: Tableau des corrélations entre les indicateurs

Dans l'analyse des corrélations, les indicateurs ayant les liens les plus significatifs avec les autres ont été retenus. Ces corrélations ne doivent pas non plus être très élevées, car elles entraînent une redondance des indicateurs et ne contribuent pas à l'hétérogénéité des caractéristiques du site.

Ces analyses descriptives et des corrélations ont été effectuées sur de nombreux indicateurs en plus de ceux sélectionnés dans les tableaux, afin d'évaluer ceux qui étaient les plus hétérogènes et les plus intéressants à utiliser pour l'analyse en composantes principales.

## 5. Analyse en composantes principales

Une fois sélectionnés les 14 indicateurs à l'aide des statistiques descriptives et des corrélations, une Analyse en composantes principales (ACP) a été réalisée. Comme expliqué dans la méthodologie, l'ACP est utilisée pour synthétiser une grande quantité d'informations, en l'occurrence les 14 indicateurs en quelques composantes principales. Dans ce travail, la première ACP réalisée, c'est-à-dire l'ACP de base, correspond également à l'ACP finale, car les 14 indicateurs expliquent de manière significative au moins l'une des composantes principales calculées et ont une valeur du test de Bartlett et un indice KMO élevés (voir *Figure 6*).

Test de Bartlett et indice KMO		
Mesure de l'adéquation de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		0.850
Test de sphéricité de Bartlett	Approx. Chi-carré	1268.176
df		91
Sig.		0.000

Figure 6: Test de Bartlett et indice KMO

L'indice KMO permet d'évaluer la pertinence de l'échantillon d'indicateurs. Dans ce cas, l'indice, qui vaut 0,850, est élevé, indiquant que l'échantillon choisi est de bonne qualité. Le test de Bartlett évalue si la matrice des corrélations est une matrice identitaire, c'est-à-dire une matrice qui ne contient que des indicateurs indépendants. Le test étant très significatif ( $10^{-206}$ ) permet de rejeter l'hypothèse que la matrice des corrélations soit identitaire. On est donc face à des indicateurs corrélés entre eux qui peuvent être mobilisés pour une ACP (Yergeau & Poirier, 2021).

Valeurs propres et % de variances expliquées						
Composantes	Valeur propre initiale			Distribution de la variance après la rotation (Varimax)		
	Total	% de la variance	Cumulative %	Total	% de la variance	Cumulative %
1	6.512	46.513	46.513	4.498	32.131	32.131
2	2.026	14.471	60.984	3.119	22.277	54.407
3	1.637	11.692	72.676	2.037	14.552	68.960
4	1.019	7.278	79.954	1.539	10.994	79.954
5	0.685	4.894	84.848			
6	0.508	3.628	88.476			
7	0.378	2.699	91.174			
8	0.338	2.417	93.591			
9	0.264	1.889	95.480			
10	0.201	1.437	96.917			
11	0.146	1.040	97.957			
12	0.126	0.902	98.859			
13	0.090	0.640	99.499			
14	0.070	0.501	100.000			

Figure 7: Tableau des valeurs propres et % des variances expliquées

Le tableau ci-dessus (*Figure 7*) présente les valeurs propres et les pourcentages de variance expliquée, permettant ainsi de déterminer le nombre de composantes à retenir en tant que principales. Une valeur propre plus élevée indique que la composante explique une proportion plus importante de la variance totale. Conformément à la convention, tout facteur ayant une valeur propre supérieure à 1 est considéré comme significatif. Dans ce cas, le nombre de composantes à retenir est donc 4 (sélection mise en évidence en rouge dans le tableau de la *Figure 7*).

Matrice des composantes avec rotation				
	Composantes			
	1	2	3	4
URBAN	0.691			
OVER65		-0.760		
UNDER15		0.858		
ALLOPH		0.544		
MSDIPL	-0.834			
PAUVRE	-0.926			
REVMEDIAN	0.872			
PIECES	0.662		0.586	
MOBILEH	-0.738			
EMPRCE		-0.832		
EMPGAS		0.846		
BACHELOR	0.532	0.770		
FEMP	0.778			0.773
MENAGE				

Figure 8: Matrice des composantes avec rotation (Varimax)

La *Figure 8* montre pour les quatre composantes retenues de l'ACP le poids des différents indicateurs en enlevant les valeurs  $[-0,5; 0,5]$  qui ne sont pas représentatifs parce qu'ils ne sont pas suffisamment liés aux composantes. Les valeurs restantes sont donc les indicateurs qui contribuent plus aux différentes composantes. Ce tableau est très important pour réaliser une interprétation des composantes et leur donner une étiquette.

### 5.1. La première composante

	Composante 1
MSDIPL	-0.834
PAUVRE	-0.926
REVMEDIAN	0.872
PIECES	0.662
MOBILEH	-0.738
BACHELOR	0.532
FEMP	0.778

Figure 9: Première composante

La première composante est expliquée principalement par les indicateurs de la *Figure 9*. Une augmentation de la valeur de la composante est traduite par une augmentation du revenu médian (REVMEDIAN), du nombre de pièces dans un foyer (PIECES), du nombre de personnes de plus de 25 ans ayant obtenu au moins un niveau de diplôme Bachelor (BACHELOR) et du nombre de femmes ayant un emploi (FEMP). Au contraire, avec l'augmentation de la composante, on a une diminution de certains autres indicateurs : le nombre de personnes qui n'a pas terminé son école obligatoire et qui s'est arrêté avant l'école secondaire (MSDIPL), le pourcentage de personnes au-dessous du seuil de pauvreté (PAUVRE), et le pourcentage de personnes vivant dans un mobile home (MOBILEH).

Cette composante, on a donc décidé de la nommer « Bien-être socio-économique » parce que la composante montre un niveau économique élevé avec l'augmentation du revenu médian et la diminution de la pauvreté, l'augmentation du nombre de pièces et la diminution de personnes vivant dans des mobiles homes, ainsi que l'augmentation de femmes au travail. Ensuite, elle montre aussi un niveau social élevé par l'augmentation du nombre de personnes ayant obtenu au moins un diplôme de Bachelor avec la diminution de personnes qui ont quitté les études avant l'école secondaire. Pour visualiser au mieux la variation de la composante au sein des comtés, une carte des scores factoriels de cette composante a été réalisée (*Figure 10*).

### Bien-être socio-économique

Scores factoriels de la 1ère composante obtenus par l'ACP sur des données datant de 2021.

État du Kentucky, 120 comtés (USA)

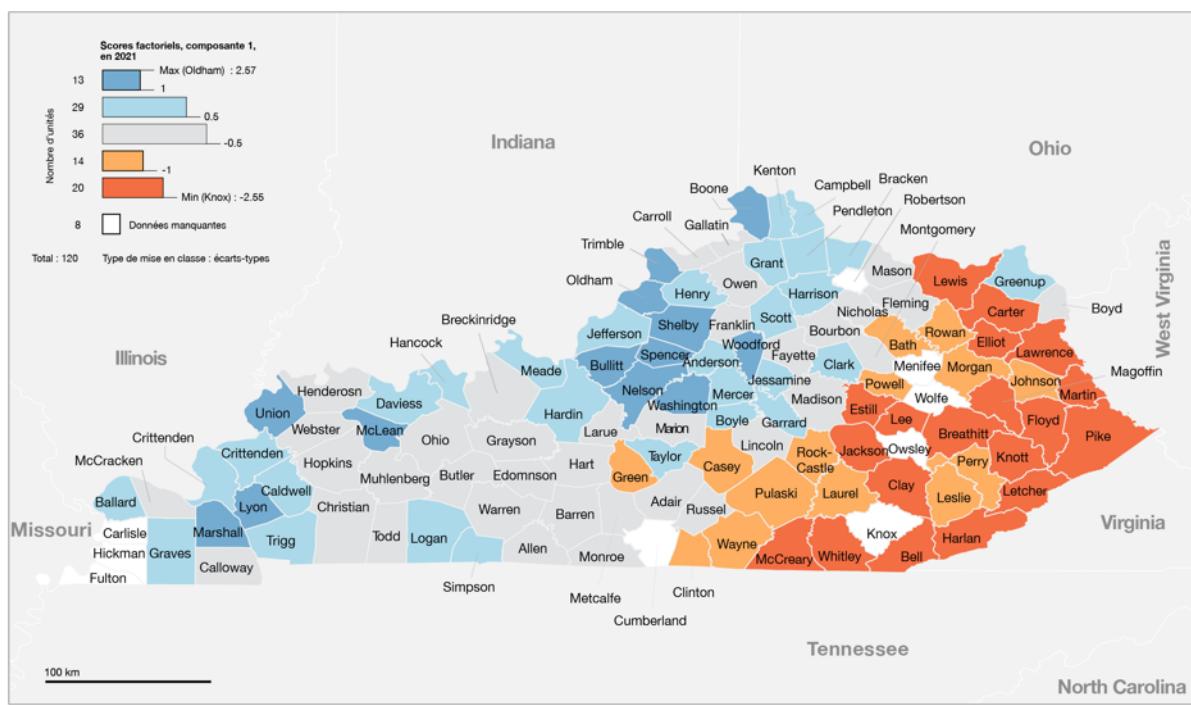


Figure 10: Carte des scores factoriels de la première composante

## 5.2. La deuxième composante

	Composante 2
URBAN	0.691
EMPRCE	-0.832
EMPGAS	0.846
BACHELOR	0.770

Figure 11: Deuxième composante

La deuxième composante est représentée par les indicateurs de la *Figure 11*. Une augmentation de la valeur de la composante comporte une valeur supérieure de l'indicateur montrant le pourcentage de personnes habitant en milieu urbain (URBAN), d'emplois dans les domaines de la gestion, des affaires, des sciences et des arts (EMPGAS), et à nouveau des personnes ayant obtenu au moins un diplôme de Bachelor (BACHELOR). L'indicateur qui diminue avec l'augmentation de la composante est la proportion d'employés travaillant dans le domaine des ressources naturelles, de la construction et de l'entretien.

Cette composante, on l'a titrée « Concentration des emplois qualifiés et dimension urbaine ». Les emplois qualifiés sont déterminés par l'indicateur du niveau d'étude supérieur ou égal au Bachelor et les emplois de l'indicateur EMPGAS qui se réfèrent à des emplois du secteur tertiaire (gestion, affaires, sciences, et arts). La dimension urbaine est déterminée par l'indicateur URBAN. L'utilisation du mot « concentration » est pour mettre en évidence que les emplois qualifiés se concentrent surtout en milieu urbain, donc dans les centres-villes. Pour la composante, une carte a été produite (*Figure 12*).

## Concentration des emplois qualifiés et dimension urbaine

Scores factoriels de la 2<sup>ème</sup> composante obtenus par l'ACP sur des données datant de 2021.

État du Kentucky, 120 comtés (USA)

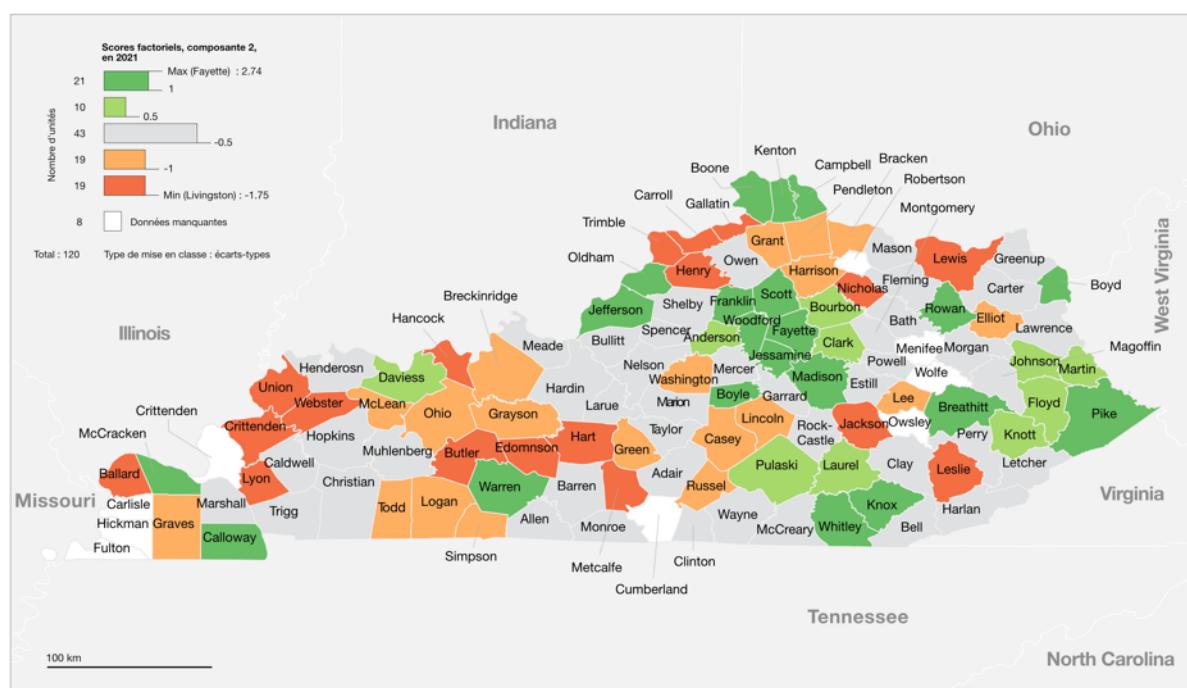


Figure 12: Carte des scores factoriels de la deuxième composante

### 5.3. La troisième composante

	Composante 3
OVER65	-0.760
UNDER15	0.858
ALLOPH	0.544

Figure 13: Troisième composante

La troisième composante est assemblée par les indicateurs de la *Figure 13*. L'augmentation de la composante est caractérisée par une augmentation de la part de personnes ayant moins de 15 ans (UNDER15) et par les personnes dont leur langue maternelle n'est pas l'anglais (ALLOPH) et une diminution de la part de personnes ayant plus de 65 ans (OVER65).

Cette composante, on a décidé de l'appeler « Part de la population jeune et allophone ». Le facteur montre en effet une augmentation des personnes jeunes (moins de 15 ans) et une diminution des personnes plus âgées (plus de 65 ans) avec aussi une augmentation des personnes n'ayant pas l'anglais comme langue maternelle. La carte correspondante est la suivante (*Figure 14*). Une autre interprétation possible est que certains allophones proviennent d'un pays autre que les États-Unis et qu'après avoir travaillé une partie de leur vie aux États-Unis, ils retournent dans leur pays d'origine pour y prendre leur retraite. Cela suggère que la population allophone est plus jeune et que la diminution du nombre de personnes âgées de plus de 65 ans est due à une migration de retour des retraités.

### Part de la population jeune et allophone

Scores factoriels de la 3<sup>ème</sup> composante obtenus par l'ACP sur des données datant de 2021.

État du Kentucky, 120 comtés (USA)

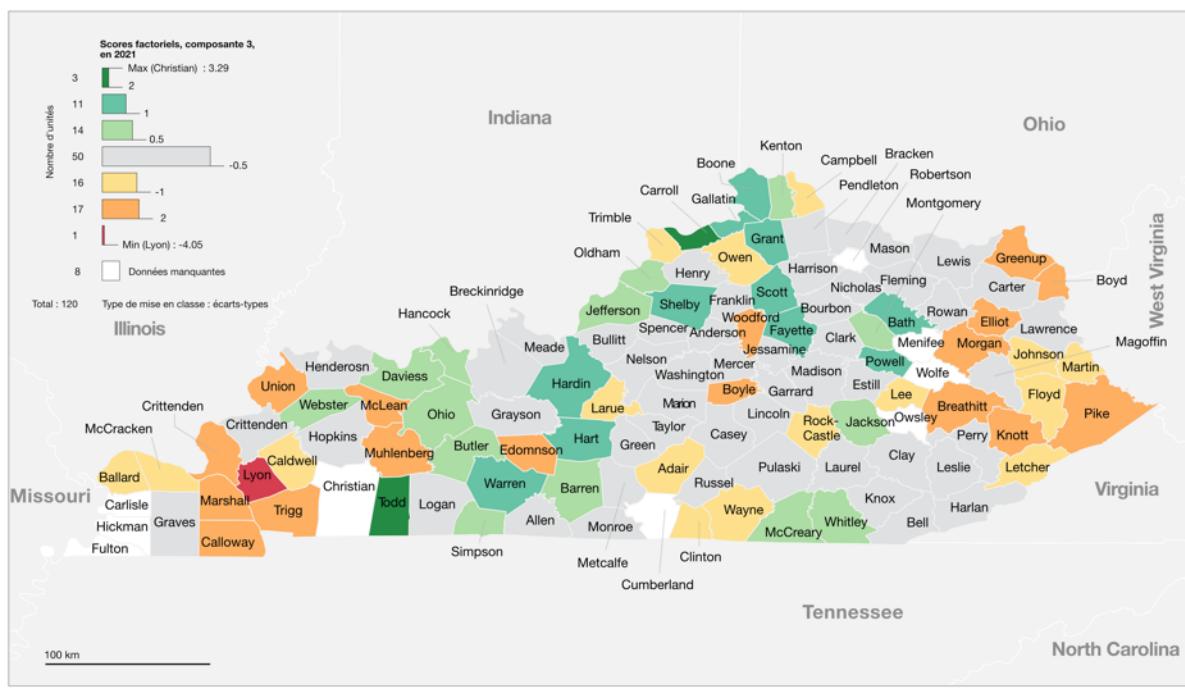


Figure 14: Carte des scores factoriels de la troisième composante

Fond de carte et données : © United States Census Bureau, 2021; Réalisation : NT, CC, TT, MM, SL 2024

### 5.4. La quatrième composante

	Composante 4
PIECES	0.586
MENAGE	0.773

Figure 15: Quatrième composante

La quatrième composante est représentée par deux indicateurs visibles dans le tableau de la *Figure 15*. Une augmentation des valeurs de la composante signifie une majeure présence de foyers avec plus de membres (MENAGE) dans des logements avec un nombre plus élevé de pièces (PIECES). Cette composante, on l'a donc nommée « Distribution des grands ménages et logements » parce que des valeurs élevées de la composante montrent une valeur élevée de ménages nombreux dans des grands logements.

La carte qui montre la distribution dans les comtés est la *Figure 16*.

## Distribution des grands ménages et logements

Scores factoriels de la 4<sup>ème</sup> composante obtenus par l'ACP sur des données datant de 2021.

État du Kentucky, 120 comtés (USA)

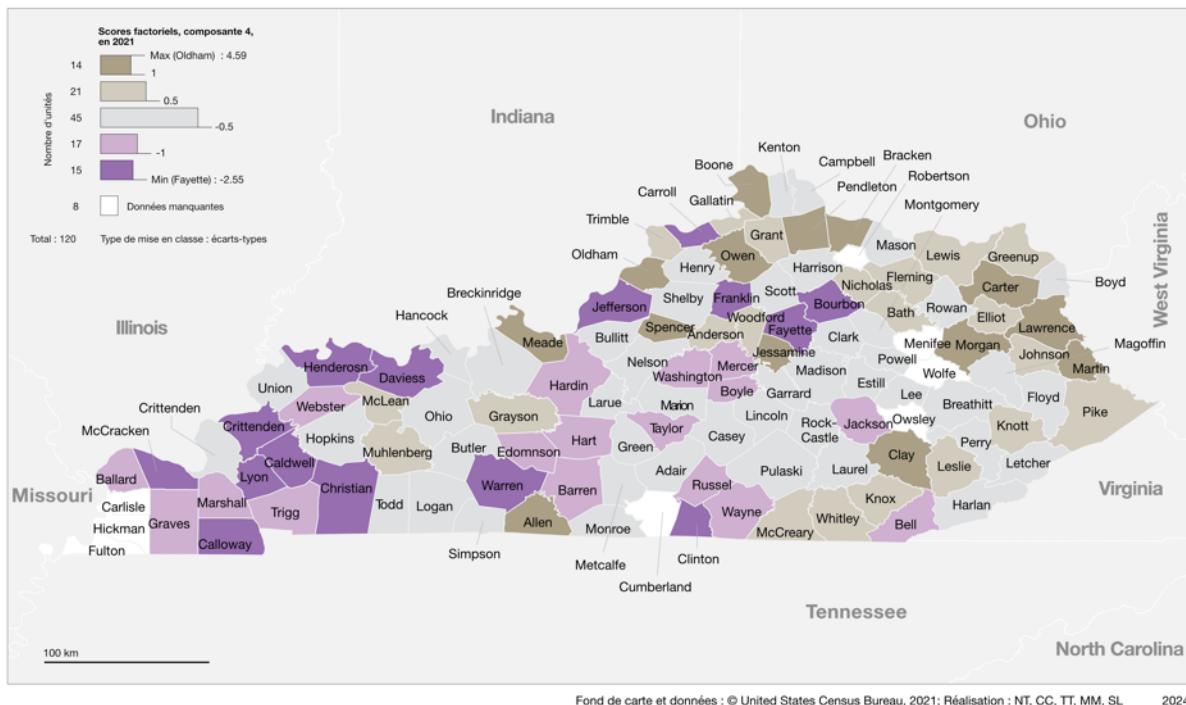


Figure 16: Carte des scores factoriels de la quatrième composante

## 6. Corrélation des caractéristiques géographiques avec la prescription d'opioïdes

Pour analyser la corrélation entre les caractéristiques géographiques, telles que mises en évidence par les quatre composantes issues de l'ACP, et les prescriptions d'opioïdes dans les 120 comtés du Kentucky, nous avons d'abord réalisé une corrélation de Pearson (*Figure 17*) afin de déterminer quelle composante présentait la corrélation la plus significative.

	Composante 1	Composante 2	Composante 3	Composante 4	OPIOÏDES
OPIOÏDES	-.450 **	0.180	-0.149	-0.137	1

\*\*. La corrélation est significative au niveau 0,01

Figure 17: Corrélation entre les composantes de l'ACP et les opioïdes

À partir du tableau, on peut donc identifier que seulement une composante est corrélée significativement avec la prescription des opioïdes : la première. Il existe donc une relation entre les caractéristiques socio-économiques des comtés et la consommation d'opioïdes de manière inversement proportionnelle, donc plus le niveau socio-économique est élevé, moins de médicaments opioïdes sont prescrits.

## 7. Discussion - comprendre les liens obtenus

Le résultat obtenu de l'analyse statistique permet de mettre en évidence la relation entre les caractéristiques socio-économiques (composante 1) et le nombre de prescriptions dans les différents comtés. En croisant la carte de la distribution du taux de prescription d'opioïdes avec celle du bien-être socio-économique (*Figure 18*), une corrélation notable émerge. Il est clair que les régions présentant les taux de prescription d'opioïdes les plus élevés, notamment dans le sud-est de l'état, sont également celles où le bien-être socio-économique est le plus faible.

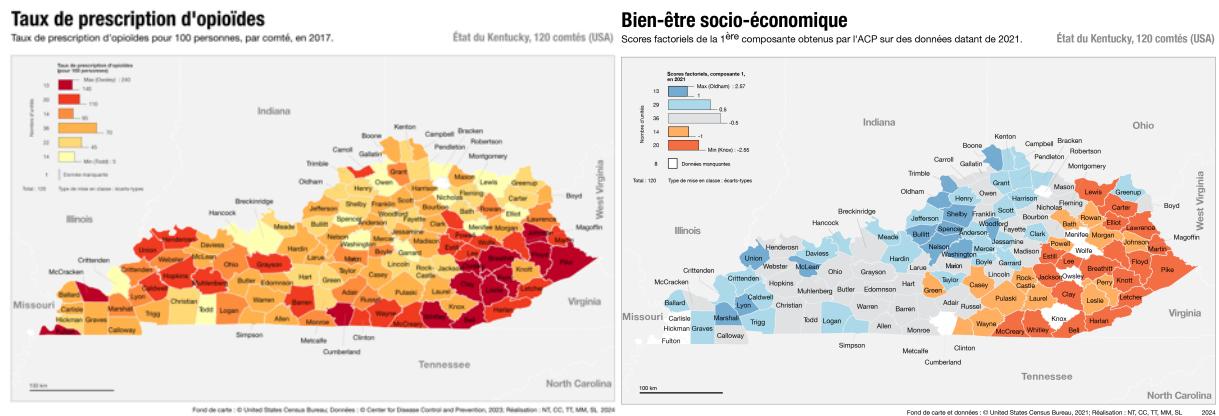


Figure 18: Juxtaposition des cartes du taux de prescription d'opioïdes (gauche) et de la première composante de l'ACP (droite)

Selon Luu et al. (2019), les Appalaches, dans le sud-est de l'état, sont caractérisées par une ruralité marquée, une population à revenu médian faible, donc avec un stress socio-économique majeur (Blair et al., 2023), un manque d'assurance-maladie, un taux élevé de chômage et une faible proportion de personnes ayant obtenu un diplôme d'école secondaire. Toutes ces caractéristiques, mises en évidence par l'article, peuvent être attribuées à la première composante identifiée dans l'ACP. Ainsi, il est possible d'observer un lien direct entre un faible niveau de richesse et de capital social et un taux élevé de prescriptions d'opioïdes.

Cette corrélation est également soutenue par Origer et al. (2014), qui expliquent qu'un taux élevé de chômage, un revenu instable et un faible niveau de scolarité sont des traits dominants parmi les personnes décédées suite à une surdose d'opioïdes. Les désavantages sociaux des familles et les difficultés à atteindre des objectifs individuels, comme l'obtention d'un diplôme, ont un impact sur la qualité de vie de ces individus, contribuant ainsi à une augmentation de la consommation de médicaments.

Visconti et al. (2015) soulignent également que la quasi-totalité des décès liés aux opioïdes est attribuable à des médicaments sur ordonnance. Par conséquent, il est nécessaire de ne pas se concentrer uniquement sur la consommation, mais aussi sur les pratiques de prescription.

D'autres facteurs peuvent influencer la consommation de médicaments opioïdes, tels que le rôle des pharmaciens (Freeman et al., 2017), la distance des centres médicaux (Luu et al., 2019), la violence et les arrestations (Visconti et al., 2015). Cependant, il existe une relation nette entre les prescriptions d'opioïdes et le faible bien-être socio-économique des comtés.

## 8. Conclusion

Ce travail a permis d'employer une analyse statistique pour l'étude d'un cas spécifique, celui de la consommation élevée d'opioïdes dans l'état du Kentucky en Amérique. Le mandat consistait dans la réponse à la question s'il existait un lien entre les prescriptions d'opioïdes en 2017 au Kentucky et le contexte « géographique », à l'échelle des comtés, de ces prescriptions. Pour répondre à la question des méthodes statistiques ont été utilisées, tels que l'analyse descriptive, les corrélations de Pearson et l'analyse en composantes principales pour identifier des indicateurs et ensuite des composantes (en tant que résumé des indicateurs) pour définir le contexte « géographique » des comtés du Kentucky. Ensuite, également à travers des corrélations, on a pu identifier avec quelle caractéristique du territoire les prescriptions d'opioïdes étaient liés : le niveau socio-économique. En analysant des articles scientifiques, on a pu faire ressortir et confirmer cette liaison. Pour finir, les prescriptions d'opioïdes et par conséquence la consommation d'opioïdes dépendent fortement du niveau social et économique des personnes habitant le Kentucky.

## 9. Bibliographie

- Blair, L. K., Howard, J., Peiper, N. C., Little, B. B., Taylor, K. C., Baumgartner, R., Creel, L., & DuPre, N. C. (2023). Residence in urban or rural counties in relation to opioid overdose mortality among Kentucky hospitalizations before and during the COVID-19 pandemic. *International Journal of Drug Policy*, 119, 104122. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2023.104122>
- Dykeman, W., & Bladen, W. A. (2024, février 22). *Kentucky : History, Capital, Map, Population, & Facts*. Britannica. <https://www.britannica.com/place/Kentucky>
- Freeman, P. R., Goodin, A., Troske, S., Strahl, A., Fallin, A., & Green, T. C. (2017). Pharmacists' role in opioid overdose : Kentucky pharmacists' willingness to participate in naloxone dispensing. *Journal of the American Pharmacists Association*, 57(2), S28-S33. <https://doi.org/10.1016/j.japh.2016.12.064>
- Gandilhon, M. (2021, mars 22). *États-Unis : La crise des opioïdes comme révélateur social et... politique*. vih.org. <https://vih.org/20210322/etats-unis-la-crise-des-opioides-comme-revelateur-social-et-politique/>
- Le Repaire des Motards. (2017, décembre 16). *Etats-Unis : Le Kentucky*. Le Repaire des Motards. <http://www.lerepairedesmotards.com/voyages/etats-unis/kentucky.php>
- Luu, H., Slavova, S., Freeman, P. R., Lofwall, M., Browning, S., & Bush, H. (2019). Trends and Patterns of Opioid Analgesic Prescribing : Regional and Rural-Urban Variations in Kentucky From 2012 to 2015. *The Journal of Rural Health*, 35(1), 97-107. <https://doi.org/10.1111/jrh.12300>
- OMS. (2023, août 20). *Surdose d'opioïdes*. Organisation mondiale de la Santé. <https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/opioid-overdose>
- Origer, A., Le Bihan, E., & Baumann, M. (2014). Social and economic inequalities in fatal opioid and cocaine related overdoses in Luxembourg : A case-control study. *International Journal of Drug Policy*, 25(5), 911-915. <https://doi.org/10.1016/j.drugpo.2014.05.015>
- Visconti, A. J., Santos, G.-M., Lemos, N. P., Burke, C., & Coffin, P. O. (2015). Opioid Overdose Deaths in the City and County of San Francisco : Prevalence, Distribution, and Disparities. *Journal of Urban Health*, 92(4), 758-772. <https://doi.org/10.1007/s11524-015-9967-y>
- Yergeau, E., & Poirier, M. (2021). *SPSS à l'UdeS - Analyse en composantes principales*. <https://spss.espaceweb.usherbrooke.ca/>