

OVAIRE01 : Optimisation du parcours de soins dans la prise en charge initiale des cancers épithéliaux ovariens en France

Koala D^{1,2}, Huguet M³, Morelle M⁴, Augusto V¹, Meeus P², Ducimetiere F⁵, Farsi F⁶, Ray-Coquard I⁵, and Perrier L⁴

¹ École Nationale Supérieure des Mines, Saint-Étienne cedex 2, France ; ² Léon Bérard Cancer Centre, Lyon, France ; ³ Univ Lyon , Université Lumière Lyon 2, GATE L-SE UMR 5824,F-69130 Ecully, France ; ⁴ Univ Lyon, Léon Bérard Cancer Center, GATE L-SE UMR 5824, F-69008 Lyon, France ; ⁵ Univ Lyon, Léon Bérard Cancer Center, EA 7425 HESPER,F-69008 Lyon, France ; ⁶ Réseau Espace Santé Cancer Rhône-Alpes, Lyon, France.



Contexte

- Cancer de l'ovaire : maladie grave, dont l'importance reste sous-estimée du fait d'une incidence peu fréquente (*4 620 nouveaux cas estimés en France en 2012*).
- 30% des tumeurs gynécologiques de la femme.
- 4eme rang des décès par cancer chez la femme (*Cowppli-Bony et al. 2016*).
- Meilleure qualité de chirurgie lorsque cette dernière est effectuée par des « gynécologues-oncologues » dans les hôpitaux spécialisés-centres référents – (*Vernooij et al. 2007*).

Objectif & méthodes

- Objectif : Analyses coût-utilité et coût-efficacité (*basée sur une cohorte de patients rétrospective, multicentrique et multirégionale*) comparant une prise en charge en centres de référence vs. hors centres de référence.
- Critères d'inclusion :
 - âge ≥ 18 ans,*
 - Cancer Epithélial de l'Ovaire (CEO),*
 - Diagnostiqué en 2012 et pris en charge initialement en Auvergne, Rhône-Alpes ou départements du Calvados ou de la Côte-d'Or,*
 - Tous stades.*
- Modélisation : arbre de décision couplé à un modèle de Markov.
- Bases de données :
 - OVEVAL (Prise en charge des cancers ovariens en AURA),*
 - Registre général des tumeurs du Calvados,*
 - Registre des cancers du sein et autres cancers gynécologiques de Côte d'Or,*
 - Données du SNDS.*

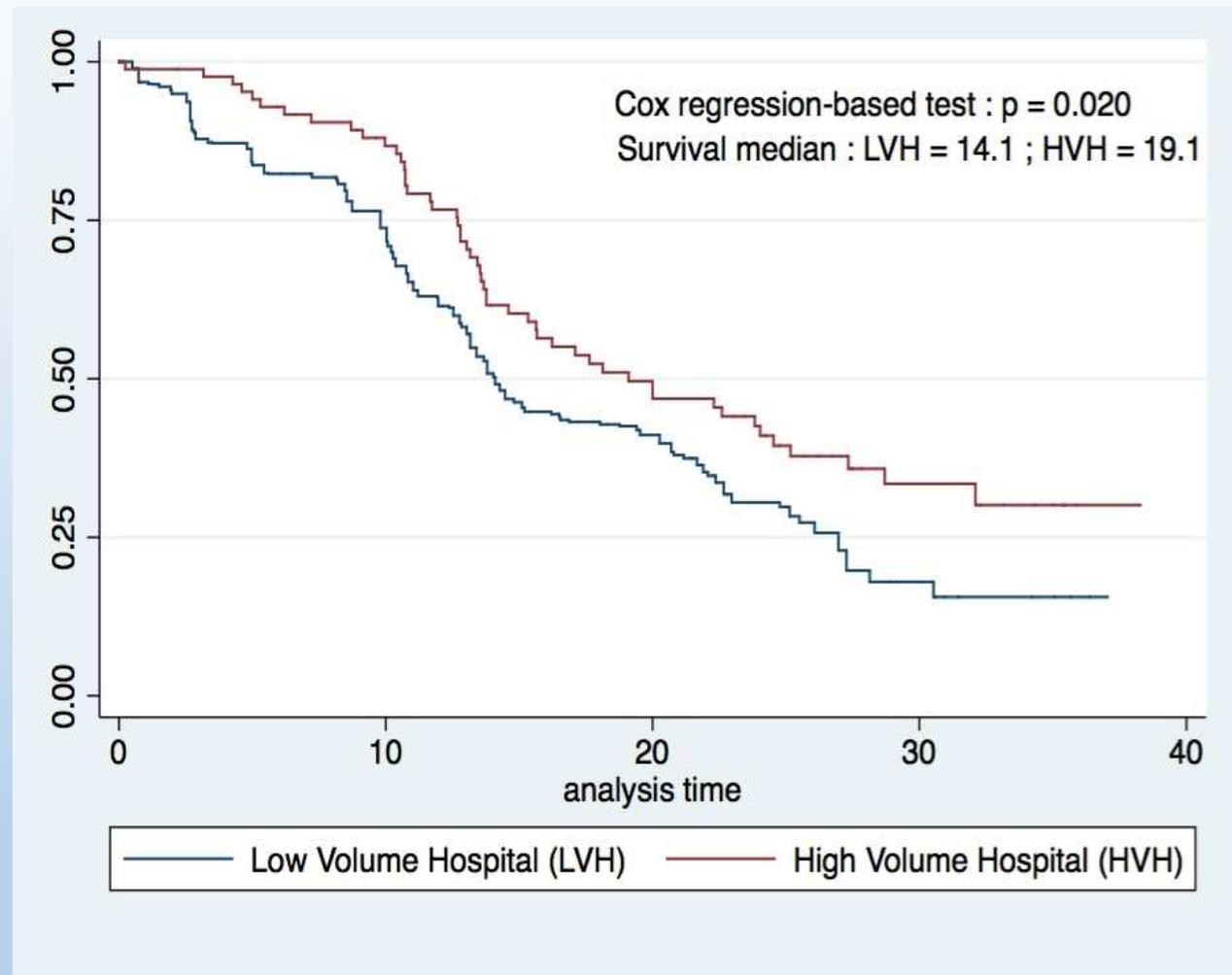
Données de survie sans progression

Huguet M, et al. BMC Health Serv Research. 2018;18(1):3.

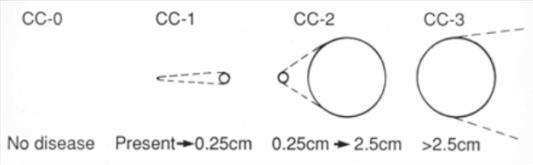
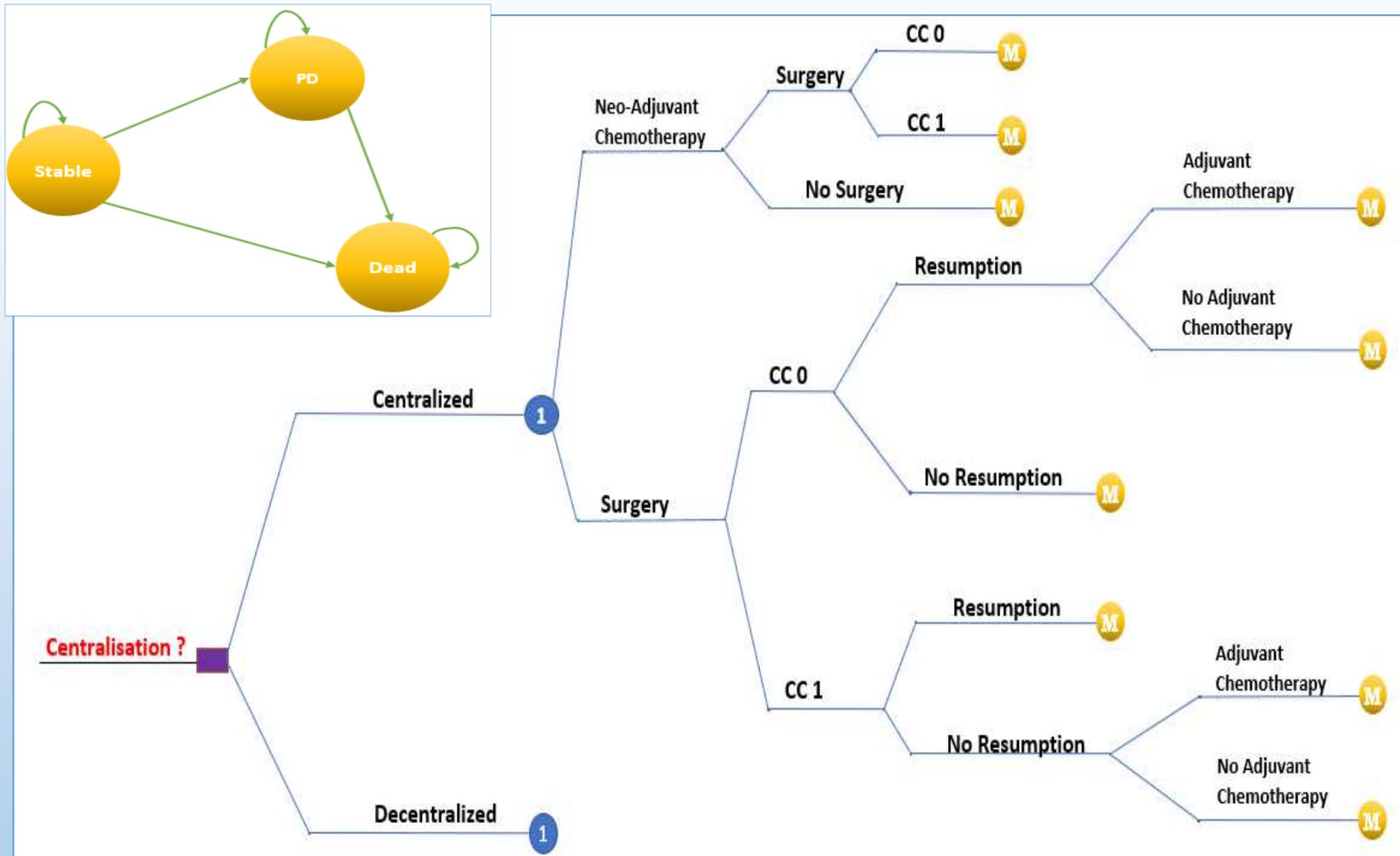
Données: 267 patientes prises en charge pour un cancer de l'ovaire sur la région AURA en 2012

Outcome: Survie sans progression (PFS)

Méthode: Pondération inverse sur le score de propension



Modélisation



Completeness of Cytoreduction scoring

Impact d'une centralisation des soins en termes d'accès aux soins pour les cancers de l'ovaire et cancers du sein en France :

une simulation à partir des données médico-administratives

Marius HUGUET

(Univ Lyon , Université Lumière Lyon 2, GATE Lyon Saint-Etienne UMR CNRS 5824)

Doctorant en économie sous la direction de Lionel PERRIER et Xavier JOUTARD

Minimum volume standards

- Opportunité d'amélioration de la qualité des soins par une réforme organisationnelle basée sur les volumes d'activité

Institut National du Cancer, 2007 :

Seuil minimal de 30 chirurgies par an pour les cancers du sein, et 20 chirurgies par an pour les cancers gynécologiques.

Assurance Maladie, Rapport charge et produits 2019 :

Proposition de relever le seuil de 30 à 150 chirurgies par an pour les cancers du sein, et d'instaurer un seuil spécifique aux cancers de l'ovaire de 10-20 chirurgies par an (*CNAMTS, Rapport charge et produits 2019*).

Question de recherche

- Si l'efficacité d'une telle réforme a été largement étudiée, son impact en termes d'accessibilité aux soins reste à déterminer

Objectifs de l'étude:

Déterminer les seuils minimaux d'activité devant être mis en place afin d'atteindre l'objectif annoncé par l'Assurance Maladie.

Prédire les distances supplémentaires que subiront les patientes pour accéder aux soins après application des seuils.

Mesurer les inégalités pouvant être engendrées par la mise en place des seuils en termes d'accès aux soins.

Données

- Trois sources de données :

Cohorte de patientes et lieux de prise en charge :

Programme de médicalisation des systèmes d'information (*PMSI*),
Agence Technique de l'information sur l'hospitalisation (*ATIH*).

Caractéristiques des établissements de prise en charge :

Enquête SAE (*Statistique annuelle des établissements*), Direction de la
recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (*DREES*).

Caractéristiques géographiques:

Données en open access de l'Institut national de la statistique et des
études économiques (*INSEE*).

Données

- Identification de la cohorte de patientes ayant reçu une chirurgie curative pour un cancer de l'ovaire ou un cancer du sein dans le PMSI :

Codes CIM-10 dans la table 'RSA_CANCER_INCA'

- C56 (*Tumeur maligne de l'ovaire*),
- C50 (*Tumeur maligne du sein*).

Codes CCAM dans la table 'ACTE':

- Liste de codes publiée dans une étude précédente pour les chirurgies des cancers ovariens (*Querleu et al, 2016*),
- Utilisation des codes publiés par l'Inca dans l'algorithme cancer pour les cancers du sein (*Inca, algorithme cancer, 2013*).

Clés de jointures

- « ident » : Identifiant séjour, faisant le lien entre les différentes tables du PMSI.
- « Anonyme » : Identifiant patiente, permettant de suivre le parcours de soin d'une patiente (*table FIXE*).
- « finess » : Identifiant établissement de prise en charge, permettant de faire le lien avec l'enquête SAE (*table FIXE*).
- « codeGeo » : Code géographique de résidence de la patiente, permettant de faire le lien avec les données communales de l'INSEE (*table FIXE*).

Population

Table : Description de la population d'intérêt (2017)

	Breast Cancer	Ovarian Cancer
Number of patients	54323	3813
Number of hospitals	527	471
Ongoing minimum volume threshold	30	-
Volume Min	1	1
Volume Q1	14	2
Volume Q2	54	5
Volume Q3	121	11
Volume Max	1926	133

Méthode

- **Objectif 1** : Déterminer le seuil minimal d'activité nécessaire afin d'atteindre l'objectif fixé par l'assurance maladie

Etape 1 : Prédire les flux de patientes des hôpitaux ne respectant pas le seuil minimal d'activité vers les hôpitaux restants (*Logit Conditionnel*).

Etape 2 : Calcul du volume d'activité espéré, qui équivaut à la somme du volume d'activité initial et du volume d'activité engendré par les flux de patientes.

Etape 3 : Déterminer le seuil d'activité minimal qui permet un volume d'activité minimal respectant les objectifs de l'Assurance Maladie.

Méthode

- **Objectif 2:** Déterminer les distances additionnelles que devront parcourir les patientes en dessous du seuil

Etape 1 : Calcul de la distance entre chaque patiente et chaque hôpital respectant le seuil d'activité minimal.

Etape 2 : Déterminer la distance additionnelle espérée induite par la suppression des hôpitaux en dessous du seuil

- Distance additionnelle = 0 si la patiente était prise en charge dans un établissement à fort volume initialement
- Distance additionnelle = Distance post-centralisation – Distance initiale

Méthode

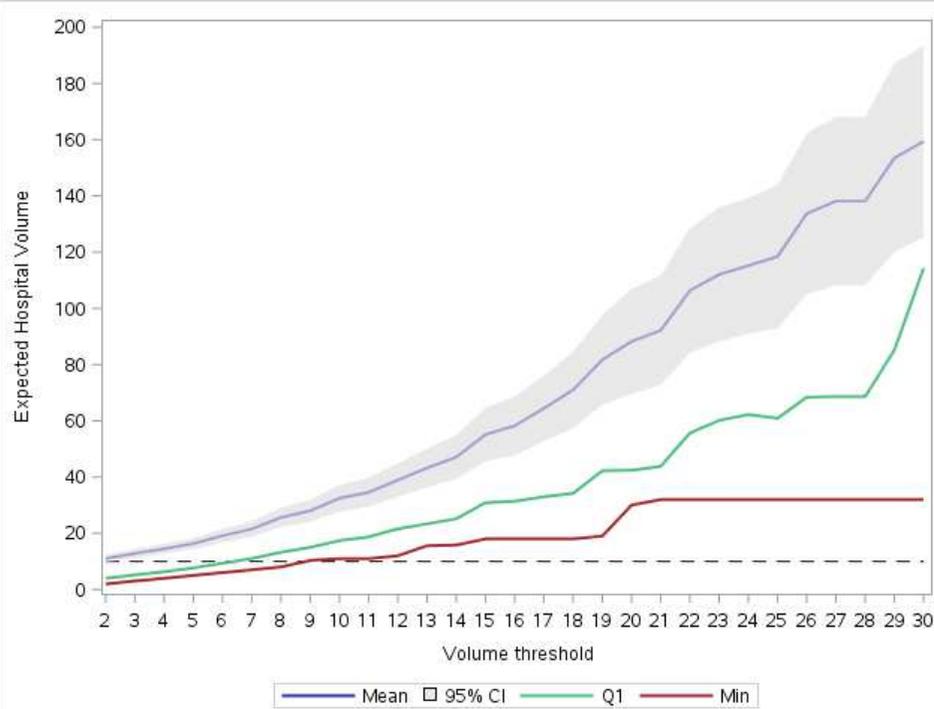
- **Objectif 3:** Analyse des inégalités socio-économiques induites par la réforme

Variable d'intérêt: Distance additionnelle espérée.

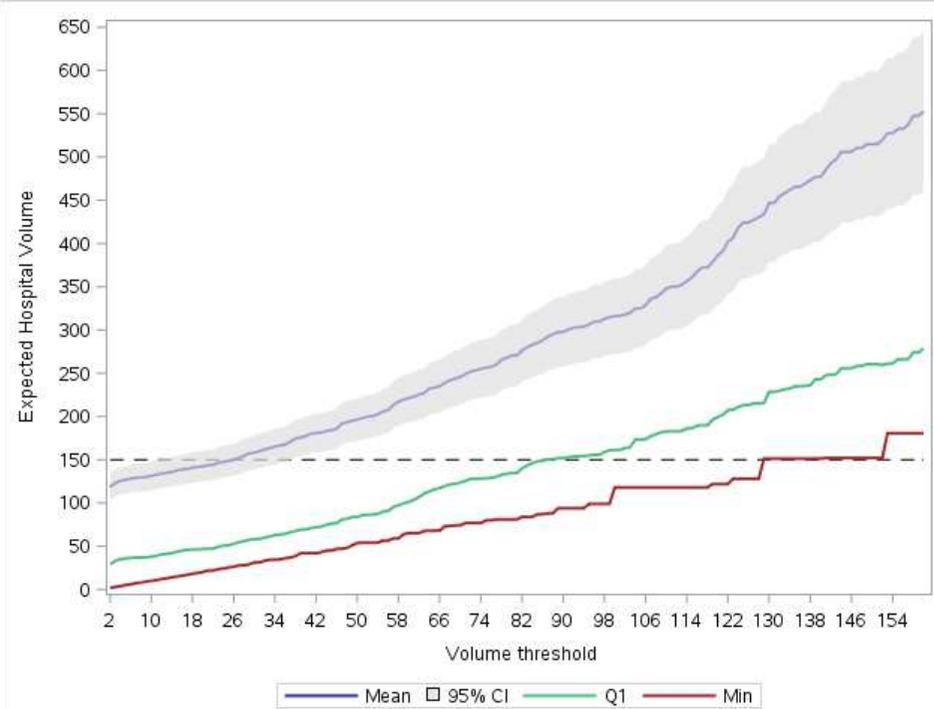
Modèle **Tobit Type 2** afin d'identifier si les distances additionnelles induites par cette réforme sont réparties de manière **inéga**les en fonctions des caractéristiques **socio-économiques** des patientes.

Résultats – Volume d'activité espéré

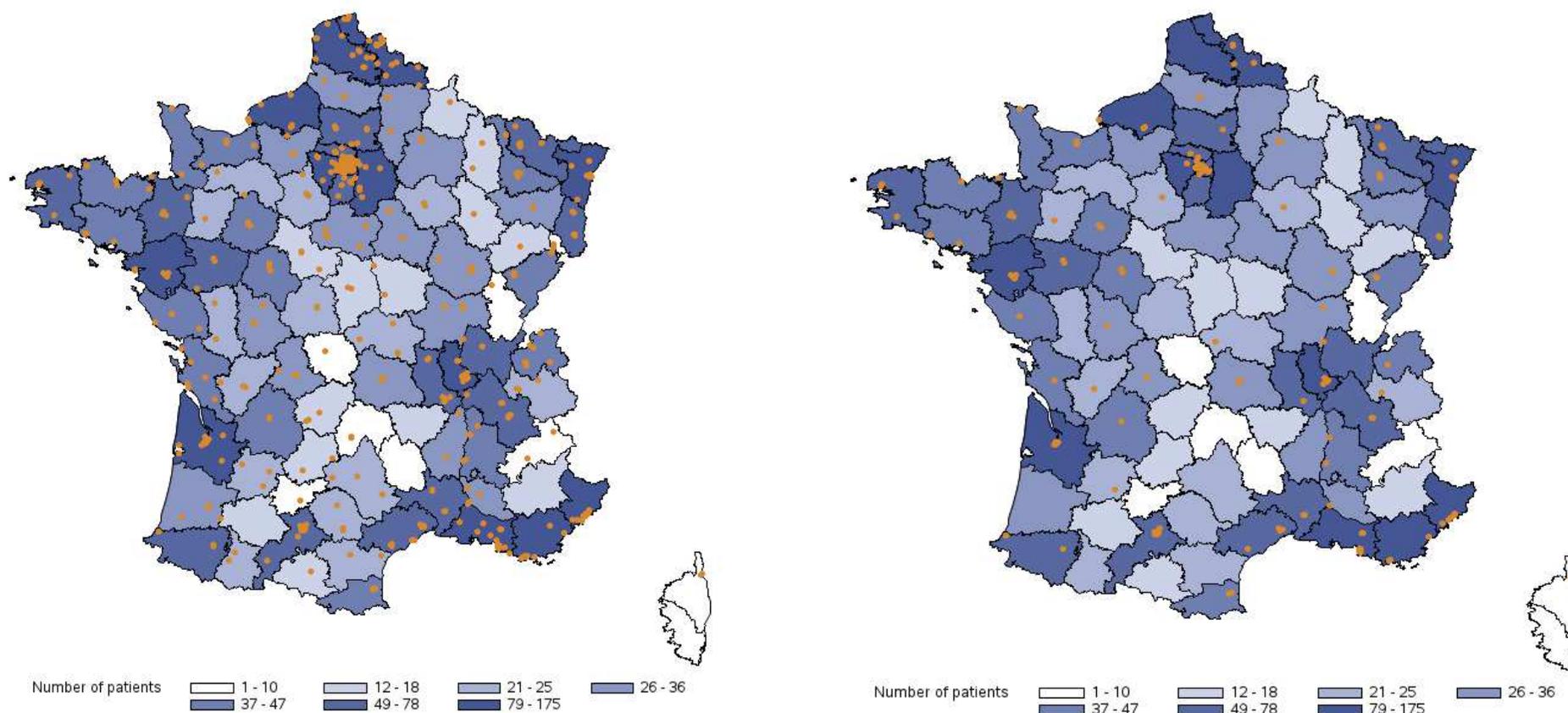
Cancer de l'ovaire



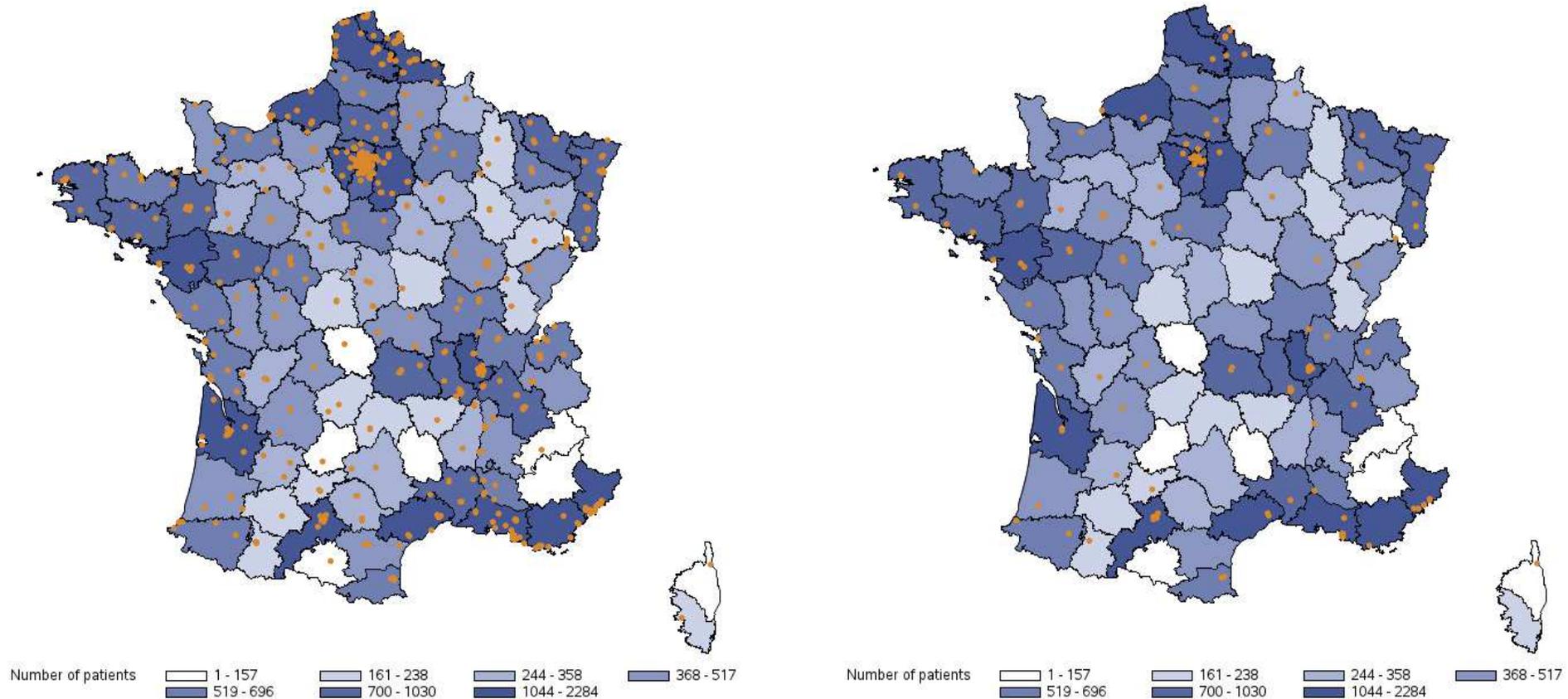
Cancer du sein



Cancer de l'ovaire (avant/après)



Cancer du sein (avant / après)



JNIH - 24/06/2019

Résultats – Inégalités d'accès aux soins

Type 2 Tobit model	Breast Cancer		Ovarian Cancer	
	Reallocate	Additional distance	Reallocate	Additional distance
Intercept	-0.8212***	19.3947	-1.2639***	10.8798
Age (std)	0.0899***	-4.3422***	0.1002***	-11.4118***
Length of stay (std)	0.1588***	1.5453	0.0087	2.7107**
Municipalities characteristics:				
- Population (std)	-0.0307	-39.8669***	0.0066	-26.5212***
- Median standard of living (€,std)	-0.0323	-4.2729***	-0.0123	-6.5127***
- # of drug store (std)	-0.1179***	39.3095***	-0.0902	33.8039***
- # of ambulance (std)	0.0747***	-7.1353***	0.0392	-11.2514***
- # of household having a car		13.2189***		62.0045***
Departments characteristics:				
- # of emergency department (std)	0.0294***	0.6488**	0.0631***	-0.8538
- # short stay hospitals	-0.1853***	-16.5866***	-0.4221***	-9.5751*
Sigma		38.2861***		44.4832***
Rho	0.0022		0.0008	
Observations	54323		3840	
Log-likelihood	-117141		-7644	

Conclusion

- Une centralisation des soins a été largement recommandée dans la littérature afin d'améliorer la qualité des soins

Assurance maladie, rapport charges et produit 2019 : Mise en place d'un seuil minimal d'activité de 150 cas par an pour les cancers du sein et 10 cas par an pour les cancers ovariens.

Pour respecter cet objectif, et en tenant compte des flux de patientes vers les centres experts, un seuil minimal de **128 cas** pour les **cancers du seins** et de **9 cas pour les cancers ovariens** est nécessaire.

- **Hôpitaux < seuil** : 74% (69%) pour le cancer du sein (ovaire),
- **Flux de patientes** : 30% (27%) pour le cancer du sein (ovaire).

Conclusion

- Cependant, nous avons identifié d'importantes limites à cette réforme
- ✓ **Espérance de la distance supplémentaire :**
 - 29.94 km pour les cancers du sein,
 - 34.91 km pour les cancers ovariens.
- ✓ Inégalités dans la **probabilité d'être affectée** par la réforme
(e.g., patientes plus âgées, moins d'hôpitaux de court séjours).
- ✓ Inégalités socio-économiques sur la **répartition des distances supplémentaires**
(E.g. faible densité de population, faible niveau de vie, moins d'ambulance, moins d'hôpitaux de courts séjours).

Références

- CNAMTS report. Améliorer la qualité du système de santé et maîtriser les dépenses – Propositions de l'Assurance Maladie pour 2019. Rapport Charges et Produits, July 2018.
- French Cancer Institute. *Algorithme de sélection des hospitalisations liées à la prise en charge du cancer dans les bases nationales d'activité hospitalière de court séjour algorithme cancer*. Ouvrage collectif édité par l'INCa, 2013.
- Gaynor M, Seider H, Vogt WB, Gertler P, Goldman D, Anderson P. The volume-outcome effect, scale economies, and learning-by-doing. *Am Econ Rev*. 2005;95(2):243–7.
- Ho V, Short MN, Ku-Goto M-H. Can Centralization of Cancer Surgery Improve Social Welfare? *Forum Heal Econ Policy*. 2012;15(3):107–31.
- Huguet M, Perrier L, Bally O, Benayoun D, De Saint Hilaire P, Beal Ardisson D, et al. Being treated in higher volume hospitals leads to longer progression-free survival for epithelial ovarian carcinoma patients in the Rhone-Alpes region of France. *BMC Health Serv Res*. 2018;18(1):3.
- Kim W, Wolff S, Ho V. Measuring the Volume-Outcome Relation for Complex Hospital Surgery. *Appl Health Econ Health Policy*. 2016;14(4):453-464.
- Luft HS, Hunt SS, Maerki SC. The volume-outcome relationship: practice-makes-perfect or selective-referral patterns? *Health Serv Res*. 1987;22(2):157–82.
- Pieper D, Mathes T, Neugebauer E, Eikermann M. State of Evidence on the Relationship between High-Volume Hospitals and Outcomes in Surgery: A Systematic Review of Systematic Reviews. *J Am Coll Surg*. 2013;216(5):1015-1025.
- Querleu D, Meurette J, Darai E, Morice P, and Planchamp F. La chirurgie des cancers de l'ovaire : évolution des pratiques en France. *Bulletin du Cancer*, 103(11):935–940, 2016.

Appendix

Objectif 1: Déterminer le seuil minimal d'activité nécessaire afin d'atteindre l'objectif fixé par l'assurance maladie

Expected volume of hospital j post centralization:

$$E(\text{Volume}_j^{\text{Post}}) = \text{Volume}_j + \sum_{\substack{\forall i \text{ t.q.} \\ \text{Reallocate}_i=1}} P_{ij}^*$$

Where:

- Volume_j : observed volume of hospital j
- P_{ij}^* : probability that patient i chooses hospital j ($\sum_{j \in HVH} P_{ij}^* = 1$)
- $\text{Reallocate}_i = 1$: Patient i was treated initially in a hospital below the threshold

Appendix

Objectif 2: Déterminer les distances additionnelles que devront parcourir les patientes en dessous du seuil

$$E(\text{Distance_sup}_i) = \sum_{\substack{\forall j \text{ t.q.} \\ \text{Vol}_j \geq \text{threshold}}} (\text{Distance}_{ij}^{\text{Post}} - \text{Distance}_i^{\text{Pre}}) * P_{ij}^* * \mathbf{1}_{\{\text{If Reallocate}_i=1\}}$$

Where:

- $\text{Distance}_i^{\text{Pre}}$: Distance between patients i and its hospital chosen initially
- $\text{Distance}_{ij}^{\text{Post}}$: Distance between patients i and hospital j
- $E(\text{Distance_sup}_i) = 0$ if patients were already treated in a high volume hospital initially

Appendix

Log-Likelihood function of the conditional Logit model:

$$LL = \sum_i \ln \left\{ \frac{e^{\beta' H c_i}}{\sum_j e^{\beta' H_j}} \right\}$$

where $c_i \in \{1, \dots, j\}$ indicates the observed hospital patient i chose

Log-Likelihood function of the type 2 Tobit model:

$$LL = \sum_{Reallocate=1} \ln\{\Pr(Reallocate = 1|X_1, y_1^*) f(y_2^*|X_2)\} + \sum_{Reallocate=0} \ln\{\Pr(Reallocate = 0|X_1)\}$$

Appendix

Conditional Logit Model	Breast Cancer	Ovarian Cancer
Closest	0.6954***	0.8881***
Distance	-0.0292***	-0.0167***
Age x Distance	-0.000394***	-0.000424***
Length of stay x Distance	-0.000343***	0.000289***
Type of hospital		
- Public	Ref	Ref
- Private for profit	0.6967***	0.2310***
- Private not for profit	0.8274***	0.5007***
Department of oncology	0.3378***	0.2761***
# of hospital stay in oncology	0.0000290***	0.0000264***
# of surgical rooms	0.0170***	0.0271***
Bed occupational rate	0.002008***	0.001938***
# of employees for prevention of nosocomial infection	-0.0135***	0.004309
# patients	57726	4034
# observations	19197052	1202878
# hospitals	526	470
Log-Likelihood	-133528	-10379

Appendix

We estimated a **Type 2 Tobit model** (Tobin 1958, Heckman 1987) to model the selection into the group of patients needing to be reallocated, and the expected additional distance conditionally on the selection process

$$\text{Reallocate} = \begin{cases} 1 & \text{if } y_1^* > 0 \\ 0 & \text{if } y_1^* \leq 0 \end{cases} \quad \text{Distance}_{sup} = \begin{cases} y_2^* & \text{if } y_1^* > 0 \\ 0 & \text{if } y_1^* \leq 0 \end{cases}$$

with $y_1^* = X_1' \beta_1 + \epsilon_1$ and $y_2^* = X_2' \beta_2 + \epsilon_2$

Correlated error terms jointly normal: $\begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \end{bmatrix} \sim N \left[\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 1 & \sigma_{12} \\ \sigma_{12} & \sigma_2^2 \end{pmatrix} \right]$