



**HAL**  
open science

# Analyse de réseau pour l'étude des réseaux de professionnel.le.s et d'établissements de santé (Sunbelt 2018)

Coralie Gandré

► **To cite this version:**

Coralie Gandré. Analyse de réseau pour l'étude des réseaux de professionnel.le.s et d'établissements de santé (Sunbelt 2018). 2018, 10.46298/arcs.9171 . hal-01875744

**HAL Id: hal-01875744**

**<https://hal.science/hal-01875744>**

Submitted on 17 Sep 2018

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Analyse de réseau pour l'étude des réseaux de professionnel.le.s et d'établissements de santé (*Sunbelt 2018*)

Coralie Gandré<sup>1</sup>

*Institut de recherche et documentation en économie de la santé*

Soumis le 23/08/2018, mis en ligne le 17/09/2018

## **Type de soumission**

Actualité.

## **Titre anglais**

Network analysis for the study of health care provider networks (*Sunbelt 2018*).

## **Mots clés**

Services de santé, réseaux de professionnel.le.s, *Sunbelt conference*

## **Keywords**

Health services, professional networks, *Sunbelt conference*

## **Introduction**

L'analyse de réseau est une approche méthodologique qui peut être mobilisée dans de nombreux domaines de recherche. Néanmoins, elle n'est que peu développée dans le champ de la recherche sur les services de santé, bien que les phénomènes relationnels à étudier y soient nombreux. Par ailleurs, les données nécessaires à l'étude de ces phénomènes, telles qu'en particulier les données de consommation de soins ou de prise en charge sanitaire, sont de plus en plus recueillies en routine et mises à disposition des chercheurs et chercheuses. Elles présentent en outre l'avantage d'être rapidement mobilisables à moindre coût et à grande échelle, ce qui les distingue fortement des données d'enquête très souvent utilisées dans d'autres champs d'application de l'analyse de réseau. Ces données nouvellement disponibles sont majoritairement de deux types : d'une part, les données des dossiers médicaux électroniques (*electronic*

---

<sup>1</sup> Auteure : [gandre@irdes.fr](mailto:gandre@irdes.fr)

*medical records*, EMR) partagées entre plusieurs professionnel.le.s de santé et d'autre part, les données de remboursement de soins (*health claims data*).

Ces données peuvent notamment être mobilisées pour étudier les réseaux de professionnel.le.s et d'établissements de santé. Il peut s'agir de réseaux formels dans le cadre desquels les professionnel.le.s et établissements collaborent selon un cadre défini. C'est par exemple le cas des modèles de soins intégrés ou des *accountable care organisations* (ACO) aux États-Unis qui sont des organisations sous contrat avec des financeurs publics ou privés qui coordonnent plusieurs producteurs de soins intervenant dans différents secteurs. Il peut également s'agir des réseaux informels, tels que des réseaux de partage d'informations et de collaboration entre professionnel.le.s.

L'application de l'analyse de réseau pour l'étude de ce type de réseaux a fait l'objet de deux sessions lors de la 38<sup>ème</sup> conférence *Sunbelt* qui s'est tenue à Utrecht aux Pays-Bas du 26 juin au 1<sup>er</sup> juillet 2018.

## ***Session 1 - Health care provider networks: communication & peer effects***

La première session de la *Sunbelt* 2018 consacrée aux réseaux de professionnel.le.s et d'établissements de santé était centrée sur la communication et l'influence des pairs. Elle incluait quatre présentations qui provenaient toutes des États-Unis.

La première présentation<sup>2</sup> de cette session, réalisée par une équipe de recherche de l'Université de Californie à Davis, portait sur une analyse préliminaire de l'impact des dossiers médicaux électroniques sur la collaboration entre professionnel.le.s de santé pour la délivrance des soins oncologiques dans un établissement de santé. Pour cela, 100 patient.e.s souffrant de cancer colorectal traité par chirurgie ont été sélectionné.e.s aléatoirement. L'ensemble des professionnel.le.s ayant consulté le dossier médical électronique de ces patient.e.s un mois avant et un mois après le diagnostic ont été identifié.e.s *via* les registres d'accès à ces dossiers. Ces professionnel.le.s ont été classé.e.s en trois catégories : professionnel.le.s de santé appartenant à l'équipe de soins principale prenant en charge le ou

---

<sup>2</sup> *Shin-Ping Tu, Xi Zhu, Dan Sewell, Vimal Mishra, Lindsey Hall, Khalid Matin. Cancer care delivery in a complex sociotechnical ecosystem: challenges and opportunities.*

la patient.e ; professionnel.le.s de santé appartenant à une équipe de soins ancillaire et professionnel.le.s administratifs. 1 933 professionnel.le.s de santé ont ainsi été inclus.e.s dans l'étude tandis que les professionnel.le.s administratifs ont été exclu.e.s. L'analyse consistait en une analyse de réseau où un réseau était construit pour chaque patient.e. Les sommets des réseaux étaient les différent.e.s professionnel.le.s de santé ayant consulté le dossier médical électronique du ou de la patient.e. La taille des réseaux variait entre 8 et 440 professionnel.le.s de santé, ce qui suggère des disparités dans la coordination des soins mais peut également être lié à des différences de tableaux cliniques entre patient.e.s qui justifieraient l'implication de plus ou moins de professionnel.le.s. Les mesures de la structure des réseaux considérées étaient la proximité (*closeness*) et la centralité d'intermédiarité (*betweenness centrality*) qui représentent des mesures clés dans l'étude des flux d'information. Les premiers résultats ont souligné des différences très marquées dans la structure des réseaux des différent.e.s patient.e.s. Les prochaines étapes de cette recherche consistent à identifier quelles caractéristiques des réseaux peuvent empêcher une communication opportune entre les différent.e.s professionnel.le.s de santé et à déterminer si des relations récurrentes entre ces professionnel.le.s sont développées au cours du temps autour de patient.e.s commun.e.s.

La deuxième présentation<sup>3</sup> de la session, réalisée par une équipe de recherche de l'Université de Wisconsin, portait sur le lien entre la position des professionnel.le.s de santé au sein des réseaux de communication entre ces professionnel.le.s et leur satisfaction au travail dans des équipes cliniques bien établies en soins primaires. Cette recherche fait suite à des travaux précédents de la même équipe ayant notamment porté sur l'impact des communications entre professionnel.le.s de santé sur l'atmosphère au travail, la qualité des soins et les coûts pour la prise en charge du diabète de type 2 (Mundt *et al.*, 2016; Mundt & Zakletskaia, 2016), des troubles alcooliques, et des maladies cardiovasculaires (Mundt, Gilchrist *et al.*, 2015 ; Mundt, Zakletskaia *et al.*, 2015). L'étude présentée repose sur l'hypothèse que la satisfaction au travail est fortement liée aux liens so-

---

<sup>3</sup> Marlon Mundt, Larissa Zakletskaia. *Professional communication networks and clinician job satisfaction in primary care.*

ciaux et à la communication entre collègues et mobilise des données d'enquête. Tous les acteurs et actrices des soins primaires ont été considéré.e.s, qu'il s'agisse de médecins, d'infirmier.e.s ou d'assistant.e.s médicaux. Le taux de participation à l'enquête était très élevé, 97% des professionnel.le.s contacté.e.s ayant accepté d'y répondre. Elle s'intéressait aux relations dyadiques entre professionnel.le.s en posant la question d'avec quel.le.s collègues ils et elles avaient communiqué au quotidien sur les six derniers mois, que ce soit en face à face ou par message électronique. Une analyse de réseau a ensuite été réalisée. Les sommets étaient les différent.e.s professionnel.le.s de santé et un lien non orienté était présent entre deux sommets dès qu'un contact avait eu lieu au moins une fois entre les deux professionnel.le.s correspondant. Le réseau observé montrait un centre cohésif de sommets hautement connectés (*communication core*) et des sommets en périphérie peu connectés au centre et également peu connectés entre eux. La satisfaction globale au travail a été mesurée par les échelles de Warr, Cook & Wall qui s'intéressent à 15 dimensions complémentaires de cette satisfaction dont la liberté de choisir sa propre méthode de travail, les opportunités de mettre en œuvre ses compétences, la quantité de responsabilités confiées et la variété des tâches proposées (Warr *et al.*, 1979). Des analyses multivariées multi-niveaux ont ensuite été mises en œuvre avec comme variable dépendante les différentes dimensions de la satisfaction au travail mesurée au niveau individuel pour chaque professionnel.le de santé interrogé.e. Les variables explicatives incluaient des variables de contrôle également introduites au niveau individuel, dont le type de profession exercée, une indicatrice de travail à temps partiel et le genre, ainsi qu'une variable précisant le groupe auquel appartenait chaque professionnel.le en termes de position globale au sein du réseau (*communication core versus périphérie*). Les résultats de ces analyses montrent que les professionnel.le.s appartenant au *communication core* étaient les plus satisfait.e.s quant à la quantité de responsabilités qui leur était confiée et aux opportunités de mettre en œuvre leurs compétences. Globalement, les professionnel.le.s situé.e.s en périphérie étaient celles et ceux qui étaient le moins satisfait.e.s au travail. Certaines des variables de contrôle mesurées au niveau individuel étaient également associées à la satisfaction au travail. Ainsi, alors que les médecins hommes étaient globalement les plus satisfaits, les médecins femmes représentaient le type de professionnel.le le moins satisfait, ce qui était d'autant

plus marqué lorsqu'elles étaient situées en périphérie du réseau. Ces premiers résultats suggèrent qu'il est nécessaire de ne pas considérer la satisfaction au travail comme une dimension purement individuelle et qu'il pourrait être utile d'engager des actions pour développer la communication entre professionnel.le.s de santé au sein des équipes de soins primaires et pour promouvoir l'interconnexion, en ciblant notamment certaines populations vulnérables dont les femmes médecins.

La troisième présentation<sup>4</sup> de la session, réalisée par une équipe de l'Université de l'Indiana portait sur l'étude, à un stade encore préliminaire, de la position des médecins prescripteurs et prescriptrices au sein des réseaux de prescription d'opioïdes aux États-Unis. Cette recherche s'inscrit dans le cadre d'une crise sanitaire sans précédent en Amérique du Nord où la prévalence des addictions, souvent mortelles, aux opioïdes est en constante augmentation depuis le début des années 2000. Ces addictions sont souvent initiées par la consommation d'opiacés prescrits dans un cadre légal, notamment contre la douleur. L'analyse de réseau a été mobilisée pour étudier ce problème social complexe à multiples facettes. Au cœur du problème se situe en effet un phénomène qui peut être considéré comme un procédé relationnel entre patient.e.s et médecins : le *doctor shopping*. Il consiste à consulter plusieurs médecins différent.e.s pour disposer de multiples prescriptions d'opioïdes afin d'obtenir des doses combinées qui dépassent les doses maximales pouvant être prescrites légalement. Les données mobilisées étaient des données de remboursement de soins d'individus couverts par une assurance privée. Seules les données d'un trimestre de l'année 2016 dans la région des Appalaches et dans les États environnants ont été utilisées pour les analyses préliminaires. Elles permettent d'identifier les patient.e.s ayant reçu au moins une prescription d'opioïde ainsi que les médecins les ayant fournies. Un réseau bimodal a tout d'abord été construit : les patient.e.s et les médecins prescripteurs et prescriptrices en constituaient les sommets et les prescriptions d'opioïdes représentaient les liens entre ces deux types de sommets. Un réseau unimodal a ensuite été créé par projection en reliant les médecins ayant prescrits des opioïdes à un.e ou plusieurs patient.e.s communs. Ainsi, des liens non orientés et pondérés par le nombre

---

<sup>4</sup> Patrick Kaminski, Brea L. Perry, Yong-Yeol Ahn, Carrie Ose. *Drugs, dealers, and healers: Network positions of physicians in opioid prescription networks.*

de patient.e.s partagé.e.s ont été créés entre les différents sommets correspondant aux médecins prescripteurs. Seuls les sommets adjacents à au moins deux autres sommets ont été conservés. Le réseau obtenu présentait 7 685 sommets (médecins prescripteurs et prescriptrices) et 19 721 liens (patient.e.s partagé.e.s). L'étude de la distribution des degrés montrait une moyenne à 5,1 et faisait apparaître une grande variation en fonction des médecins avec des valeurs atteignant plus de 3 000 pour certain.e.s prescripteurs. Dans un second temps, un modèle de bloc stochastique a été réalisé pour tenter d'identifier des communautés de médecins prescripteurs et prescriptrices partageant plus de patient.e.s entre elles ou eux qu'avec le reste des médecins. 188 communautés, dont 50 non isolées, ont ainsi été identifiées avec une modularité à 0,9 pouvant être considérée comme élevée. Parmi les perspectives de recherche qui viendront compléter ces résultats préliminaires figurent l'exploration d'autres méthodes de détection de communautés, dont l'utilisation de modèles de graphes aléatoires exponentiels, et l'identification des caractéristiques des médecins les plus à risques d'être la cible de *doctor shopping* pour la prescription d'opioïdes (par exemple médecins âgé.e.s ou spécialisé.e.s dans le traitement de la douleur).

Enfin, la dernière présentation<sup>5</sup> de la session, réalisée par une équipe de l'Université de Rochester en collaboration avec une équipe de l'Université d'État du Michigan, explorait la complexité des routines de soins entre trois cliniques dermatologiques. Ces routines de soins ont été définies comme une série d'évènements et d'éléments interdépendants résultant dans des soins optimaux pour les patient.e.s. Les objectifs généraux de la recherche étaient d'identifier les déterminants de la complexité de ces routines de soins et de les optimiser pour améliorer les résultats cliniques des patient.e.s. Pour cela, l'algorithme *ThreadNet*, disponible gratuitement en ligne (<http://routines.broad.msu.edu/ThreadNet/>) et codé dans le logiciel R, a été mobilisé. Cet algorithme a été appliqué aux données des dossiers médicaux électroniques des patient.e.s qui répertoriaient toutes les actions ayant eu lieu au sein de chaque clinique de l'entrée à la sortie des patient.e.s. Il a permis de convertir ces données horodatées dans des réseaux d'actions où les sommets étaient les catégories

---

<sup>5</sup> Julie Ryan Wolf, Sudhanshu Srivastava, Alice Pentland, Kenneth Frank, Brian Pentland. *Healthcare routines as action networks*.

d'actions de soins (qui, quoi, où) et les liens étaient constitués par les relations séquentielles entre ces actions. *ThreadNet* permet ainsi l'inclusion à la fois de dimensions sociales (relations entre les acteurs et actrices du soin) et matérielles (relations entre les postes de travail) dans l'interprétation des routines de soins. Les premières analyses se sont centrées sur l'impact du *team documenter*. Il s'agit d'un.e assistant.e de l'équipe de soins qui aide à remplir les notes cliniques dans les dossiers médicaux électroniques des patient.e.s. Sa présence était significativement corrélée avec un usage plus polyvalent des postes de travail. Des analyses complémentaires sont maintenant nécessaires pour identifier d'autres éléments liés à la complexité des routines de soins et pouvant contribuer à améliorer leur qualité. Par ailleurs, les perspectives de recherche incluent des optimisations de *ThreadNet*, notamment en termes de représentations graphiques.

## ***Session 2 - Health care provider networks: inter-organizational networks***

La seconde session de la *Sunbelt* 2018 consacrée aux réseaux de professionnel.le.s et d'établissements de santé était centrée sur les réseaux inter-organisationnels et comportait trois présentations.

La première de ces présentations<sup>6</sup>, réalisée par une équipe de Melbourne en lien avec l'Université de la Suisse italienne et l'Université de Greenwich, s'intéressait à la structure et la géographie d'un réseau hospitalier de transferts de patient.e.s. Il s'agit d'une étude ancillaire à une recherche de 2005 ayant construit des réseaux de transferts de patient.e.s en soins intensifs aux États-Unis à partir des données de remboursement de soins du système d'assurance-santé *Medicare* géré par le gouvernement fédéral et essentiellement destiné aux individus âgés de plus de 65 ans (Iwashyna *et al.*, 2009). Les sommets des réseaux construits étaient les différents établissements hospitaliers prenant en charge des patient.e.s en soins intensifs et les liens entre ces sommets étaient les transferts de patient.e.s entre établissements, un transfert étant défini comme la présence d'un.e patient.e dans un établissement A puis dans un établissement B le même jour. Les liens étaient donc des liens orientés de l'établissement de

---

<sup>6</sup> Alex Stivala, Maksym Byshkin, Francesca Pallotti, Alessandro Lomi. *Structure and geography of a hospital patient transfer network*.



provenance vers l'établissement suivant. Les objectifs de la recherche présentée étaient d'essayer d'expliquer la structure complexe des réseaux de transferts de patient.e.s en soins intensifs ainsi observés, en tenant compte de la distance géographique entre les différents établissements hospitaliers qui est susceptible d'être un facteur expliquant significativement cette structure. La première approche méthodologique adoptée était d'identifier les communautés (groupes d'établissements dans lesquels les établissements ont plus de liens entre eux qu'avec les établissements des autres groupes) au sein des réseaux. De nombreux algorithmes différents peuvent être mis en œuvre pour identifier ces communautés et plusieurs d'entre eux ont été testés dans cette étude, tels que l'algorithme de Louvain. Il apparaissait néanmoins que la proximité géographique était très fortement corrélée avec la modularité qui mesurait la qualité de la détection de ces communautés. Il est donc possible que les communautés ainsi identifiées reflétaient plus la distance entre les différents établissements que la structure réelle du réseau. Dans un deuxième temps, des modèles de blocs stochastiques ont été mis en œuvre pour essayer de n'identifier que les caractéristiques structurelles du réseau en excluant l'effet de la proximité géographique. Dans un troisième temps, un algorithme permettant d'identifier des communautés indépendantes de la distance géographique, à partir d'une méthode de Louvain généralisée et de l'introduction du modèle nul d'Expert *et al.* dans la matrice de modularité (Expert *et al.*, 2011), a été testé. Les résultats des deux dernières approches montraient des communautés moins liées aux régions géographiques que celles identifiées avec des algorithmes classiques de détection des communautés et offrent des perspectives intéressantes pour s'affranchir de l'effet de la proximité géographique. Enfin, des modèles de graphes aléatoires exponentiels (ERGM) ont été mis en œuvre. L'inclusion du logarithme de la distance géographique dans ces modèles impactait fortement les résultats obtenus. Ainsi, les établissements hospitaliers avec le plus grand nombre de patient.e.s vu.e.s au moins une fois dans l'année (file active) apparaissaient alors plus susceptibles de transférer des patient.e.s vers d'autres établissements alors que le résultat contraire apparaissait lorsque la distance géographique n'était pas incluse dans le modèle. De la même façon, les transferts apparaissaient plus fréquents entre établissements avec des files actives de taille différente, mais le contraire était observé lorsque la proximité géographique n'était pas prise en compte. La

tendance à observer moins de transferts entre hôpitaux universitaires qu'entre des établissements universitaires et des établissements non universitaires disparaissait également lorsque le logarithme de la distance géographique était inclus dans le modèle. Ces résultats soulignent l'importance de tenir compte de l'effet de la proximité géographique sur la structure des réseaux de professionnel.le.s et d'établissements de santé dans les travaux futurs.

La deuxième présentation<sup>7</sup> de cette session, réalisée par une équipe de recherche de l'Université de Fribourg, portait sur le rôle des différentes dimensions de la proximité pour expliquer les caractéristiques des réseaux de transferts de patient.e.s entre les centres de soins ambulatoires dans une région des États-Unis. Dans un premier temps, ces réseaux ont été construits à partir des données de remboursement de soins des patient.e.s pris.es en charge par le système d'assurance-santé *Medicare* et *Medicaid* (qui est proche du système *Medicare* mais destiné aux individus à faible ressource) pour l'année 2015. Les sommets de ces réseaux étaient les différents centres de soins et les liens représentaient les transferts de patient.e.s entre ces centres. Il est à noter que si ces liens étaient orientés, indiquant quel sommet était à l'origine du transfert et quel sommet recevait le transfert, ils n'étaient pas évalués. Il a ainsi été fait le choix d'inclure un lien entre deux sommets dès lors que plus de 11 patient.e.s étaient transféré.e.s d'un sommet vers un autre. Dans un deuxième temps, plusieurs dimensions de la proximité entre les centres de soins ambulatoires étudiés ont été considérées : 1/ la proximité géographique caractérisée par une faible distance entre la localisation des centres ; 2/ la proximité fonctionnelle définie comme la réalisation du même type d'activités cliniques par les centres ; 3/ la proximité technologique caractérisée par l'utilisation ou non de dossiers médicaux électroniques ; 4/ la proximité institutionnelle définie comme le rattachement à un même établissement hospitalier. Ces différentes dimensions de la proximité ont ensuite été mises en lien avec la structure et les attributs des réseaux de transferts de patient.e.s entre les centres de soins ambulatoires par la mise en œuvre de modèles ERGM. Les paramètres caractérisant la structure des réseaux considérés

---

<sup>7</sup> Eva Kesternich, Olaf Rank. *The role of proximity dimensions in explaining patient transfer networks.*

étaient la réciprocité et la transitivité. Des variables de contrôle ont également été introduites comme la taille du centre de soins et son statut juridique. Les proximités géographique et relationnelle étaient significativement associées à la structure des réseaux mais pas la proximité technologique ou institutionnelle. D'autres dimensions de la proximité seront ensuite explorées dans des travaux complémentaires qui incluront également la construction de réseaux valués.

Enfin, la troisième et dernière présentation<sup>8</sup> de la session, réalisée par une équipe argentine de l'Université nationale Arturo Jauretche, portait sur une étude de cas d'un réseau de collaboration formel et institutionnel entre huit établissements hospitaliers et 160 centres de soins primaires (*El Cruce Hospital Network, ECH*) dans la zone sud-est de l'agglomération de Buenos Aires. Les objectifs de cette recherche, présentée à un stade préliminaire, étaient d'analyser la structure et la dynamique du réseau formel étudié, notamment par l'étude des réseaux informels en son sein, et de générer un modèle analytique reflétant les connections entre les individus et les établissements constituant ce réseau. Cette recherche mobilise des méthodes mixtes issues de l'ethnographie, l'épidémiologie et l'analyse de réseau à travers un ensemble de sources complémentaires principales : les données des dossiers médicaux électroniques, des indicateurs locaux de l'état de santé des populations, des données de recensement et des terrains ethnographiques (interviews et observations). Les trois thématiques à l'étude sont les transferts de patient.e.s pédiatriques d'établissements extérieurs vers les établissements de l'ECH, les processus de soins en termes d'interactions entre les spécialités médicales et les contacts entre les différent.e.s professionnel.le.s de santé au sein de l'ECH (ce dernier point n'a pas été abordé dans la présentation). Pour l'étude des transferts de patient.e.s pédiatriques, un réseau a été construit à partir des données des dossiers médicaux électroniques agrégées sur le premier semestre de l'année 2018. Les sommets du réseau étaient l'ECH ainsi que les différents établissements lui transférant des patient.e.s et les liens étaient des liens dirigés et pondérés correspondant à la fréquence des transferts de patient.e.s entre ces différents établissements. La fréquence de ces transferts a ensuite été caractérisée en fonction des attributs des sommets par des

---

<sup>8</sup> Mora Castro, Matias Conde. *Mixed methods in public health management: Ethnography, epidemiology and social network analysis for a case study of Buenos Aires South-eastern Area Health System.*

approches préliminaires de visualisation. Les premiers résultats montrent une prédominance des transferts issus d'établissements situés dans la même province et la même région sanitaire que l'ECH. L'étude des interactions entre les spécialités médicales au sein de l'ECH a également mobilisé la construction d'un réseau à partir des mêmes données. Les différents sommets étaient les différentes spécialités médicales (regroupant toutes les structures correspondant à cette spécialité dans l'ECH) et les liens étaient des liens pondérés et non dirigés correspondant aux patient.e.s partagé.e.s par les structures de chaque spécialité. Les premières représentations graphiques réalisées mettent en évidence des spécialités très centrales, telle que la pédiatrie, et des spécialités beaucoup plus périphériques, telle que l'oncologie.

## **Apport, limites et perspectives de recherche**

Les travaux portant sur l'application de l'analyse de réseau à l'étude des réseaux de professionnel.le.s et d'établissements de santé présentés lors de la *Sunbelt* 2018 mettent en avant un champ de recherche en plein développement. Ils soulignent l'appropriation récente de l'analyse de réseau par des clinicien.ne.s ou des expert.e.s de santé publique en s'appuyant sur des collaborations avec des spécialistes de ce type d'analyse. Des problématiques méthodologiques communes s'en dégagent telles que le choix d'un nombre restreint de paramètres caractérisant la structure des réseaux, l'identification des meilleurs algorithmes pour détecter les communautés ou la prise en compte des effets géographiques avec des développements parfois complexes. Elles encouragent à soutenir la mise en œuvre de travaux exploratoires pour y répondre tout en garantissant la lisibilité des méthodes employées dans ce champ de recherche très appliquée. Les travaux présentés mettent en évidence les nombreux apports potentiels de ce champ qui pourra par exemple conduire à la mise en œuvre d'interventions ciblées pour améliorer la satisfaction au travail, la création de réseaux de coordination des soins formels basés sur les réseaux informels existants ou l'identification des médecins à risque d'être la cible de comportements de *doctor shopping* pour la prescription d'opioïdes.

Les résultats des travaux présentés, même préliminaires, doivent néanmoins être interprétés à la lumière de limites communes. Tout

d'abord, il ne s'agit pas d'études longitudinales et les données mobilisées ont généralement été recueillies sur une année ou moins. Il n'est ainsi pas possible de conclure sur la causalité des associations observées entre les mesures caractérisant la structure des réseaux et les phénomènes étudiés ni d'explorer la stabilité des réseaux au cours du temps. Il s'agit néanmoins de perspectives de recherche soulignées par la plupart des équipes ayant présenté leurs travaux. La représentativité des données utilisées est également limitée. Ainsi, plusieurs recherches se sont centrées sur les données des patient.e.s du système *Medicare*, comme la majorité des études déjà publiées dans la littérature internationale (Barnett *et al.*, 2012 ; Barnett *et al.*, 2011 ; Casalino *et al.*, 2015 ; Ghomrawi *et al.*, 2018 ; Hollingsworth *et al.*, 2015 ; Landon *et al.*, 2012, 2013, 2018). Or ces patient.e.s sont des personnes âgées avec des besoins très spécifiques. De même, de nombreux travaux n'ont considéré les données que d'un nombre limité de professionnel.le.s et établissements de santé ou de zones géographiques. La grande majorité a ainsi été développée sur des données nord-américaines et c'est également le cas des recherches portées par des équipes australiennes et allemandes. Par ailleurs, peu de travaux ont mis en lien les réseaux de professionnel.le.s et d'établissements de santé avec les résultats cliniques des patient.e.s, ce qui frappe particulièrement dans la deuxième session présentée ici. Enfin, seule l'une des recherches mobilisait des méthodes mixtes.

Ces constats encouragent à développer des travaux complémentaires et offrent des perspectives de recherche intéressantes orientées principalement autour de trois axes : 1/ la mise en œuvre de travaux longitudinaux ; 2/ la mobilisation de méthodes mixtes avec des études qualitatives permettant d'éclairer les résultats des approches quantitatives ; 3/ l'utilisation de l'analyse de réseau pour l'étude des réseaux de professionnel.le.s et d'établissements de santé dans des contextes où ils ont encore été peu explorés. On peut ainsi déplorer l'absence de représentation de la recherche française dans ce champ lors de la *Sunbelt* 2018. Cela est néanmoins peu étonnant car l'application de l'analyse de réseau à des problématiques liées à la santé est globalement peu développée en France. Par ailleurs, l'ouverture de l'accès aux données de remboursement de soins hospitaliers et de médecine de ville pour les chercheurs dans le cadre du Système national des données de santé (SNDS) n'est que très récent. Mais

ces données présentent de nombreux avantages par rapport à celles couramment mobilisées aux États-Unis, notamment la présence de données nationales et non fédérales et l'inclusion de la population de l'ensemble des assurés et non uniquement des bénéficiaires de régimes spécifiques. Des travaux appliquant l'analyse de réseau aux données de santé commencent néanmoins à être développés en France et un état des lieux en sera notamment présenté lors d'une [journée d'étude](#) qui aura lieu le 28 novembre à Paris.

## Références bibliographiques

- Barnett, M. L., Christakis, N. A., O'Malley, J., Onnela, J.-P., Keating, N. L. & Landon, B. E. (2012). Physician patient-sharing networks and the cost and intensity of care in US hospitals. *Medical Care*, 50(2), 152–160. <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e31822dcef7>
- Barnett, M. L., Landon, B. E., O'Malley, A. J., Keating, N. L. & Christakis, N. A. (2011). Mapping physician networks with self-reported and administrative data. *Health Services Research*, 46(5), 1592–1609. <https://doi.org/10.1111/j.1475-6773.2011.01262.x>
- Casalino, L. P., Pesko, M. F., Ryan, A. M., Nyweide, D. J., Iwashyna, T. J., Sun, X., Mendelsohn, J. & Moody, J. (2015). Physician Networks and Ambulatory Care-sensitive Admissions. *Medical Care*, 53(6), 534–541. <https://doi.org/10.1097/MLR.0000000000000365>
- Expert, P., Evans, T. S., Blondel, V. D. & Lambiotte, R. (2011). Uncovering space-independent communities in spatial networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(19), 7663–7668. <https://doi.org/10.1073/pnas.1018962108>
- Ghomrawi, H. M. K., Funk, R. J., Parks, M. L., Owen-Smith, J. & Hollingsworth, J. M. (2018). Physician referral patterns and racial disparities in total hip replacement: A network analysis approach. *PloS One*, 13(2), e0193014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193014>
- Hollingsworth, J. M., Funk, R. J., Garrison, S. A., Owen-Smith, J., Kaufman, S. R., Landon, B. E. & Birkmeyer, J. D. (2015). Differences between physician social networks for cardiac surgery serving communities with high versus low proportions of black residents. *Medical Care*, 53(2), 160–167. <https://doi.org/10.1097/MLR.0000000000000291>
- Iwashyna, T. J., Christie, J. D., Moody, J., Kahn, J. M. & Asch, D. A. (2009). The structure of critical care transfer networks. *Medical Care*, 47(7), 787–793. <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e318197b1f5>

- Landon, B. E., Keating, N. L., Barnett, M. L., Onnela, J.-P., Paul, S., O'Malley, A. J., Keegan, T. & Christakis, N. A. (2012). Variation in patient-sharing networks of physicians across the United States. *JAMA*, 308(3), 265–273. <https://doi.org/10.1001/jama.2012.7615>
- Landon, B. E., Keating, N. L., Onnela, J.-P., Zaslavsky, A. M., Christakis, N. A. & O'Malley, A. J. (2018). Patient-Sharing Networks of Physicians and Health Care Utilization and Spending Among Medicare Beneficiaries. *JAMA Internal Medicine*, 178(1), 66–73. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2017.5034>
- Landon, B. E., Onnela, J.-P., Keating, N. L., Barnett, M. L., Paul, S., O'Malley, A. J., Keegan & T., Christakis, N. A. (2013). Using administrative data to identify naturally occurring networks of physicians. *Medical Care*, 51(8), 715–721. <https://doi.org/10.1097/MLR.0b013e3182977991>
- Mundt, M. P., Agneessens, F., Tuan, W.-J., Zakletskaia, L. I., Kamnetz, S. A. & Gilchrist, V. J. (2016). Primary care team communication networks, team climate, quality of care, and medical costs for patients with diabetes: A cross-sectional study. *International Journal of Nursing Studies*, 58, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.01.013>
- Mundt, M. P., Gilchrist, V. J., Fleming, M. F., Zakletskaia, L. I., Tuan, W.-J. & Beasley, J. W. (2015). Effects of primary care team social networks on quality of care and costs for patients with cardiovascular disease. *Annals of Family Medicine*, 13(2), 139–148. <https://doi.org/10.1370/afm.1754>
- Mundt, M. P. & Zakletskaia, L. I. (2016). Electronic Health Record Messaging and Quality of Care for Type 2 Diabetes Patients in Primary Care. *Studies in Health Technology and Informatics*, 225, 815–816.
- Mundt, M. P., Zakletskaia, L. I., Shoham, D. A., Tuan, W.-J. & Carayon, P. (2015). Together Achieving More: Primary Care Team Communication and Alcohol-Related Healthcare Utilization and Costs. *Alcoholism, Clinical and Experimental Research*, 39(10), 2003–2015. <https://doi.org/10.1111/acer.12831>
- Warr, P., Cook, J. & Wall, T. (1979). Scales for the measurement of some work attitudes and aspects of psychological well-being. *Journal of Occupational Psychology*, 52(2), 129–148.