



HAL
open science

L'approche en réseau pour l'analyse des questionnaires d'intervention organisationnelle en santé au travail : une solution élégante à deux problèmes obsédants ?

Jean-Luc Kop, Vincent Grosjean, Virginie Althaus, Nadja Formet-Robert,
Camille Noûs

► To cite this version:

Jean-Luc Kop, Vincent Grosjean, Virginie Althaus, Nadja Formet-Robert, Camille Noûs. L'approche en réseau pour l'analyse des questionnaires d'intervention organisationnelle en santé au travail : une solution élégante à deux problèmes obsédants ?. Houssemand Claude. Recherches actuelles en psychologie différentielle, Université du Luxembourg, 2021, 978-2-9577604-0-4. hal-02953810v1

HAL Id: hal-02953810

<https://hal.science/hal-02953810v1>

Submitted on 30 Sep 2020 (v1), last revised 7 May 2021 (v2)

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.

(1) Université de Lorraine, Laboratoire 2LPN (CEMA). (2) INRS, Département Homme au Travail.
(3) Université de Rouen Normandie, Laboratoire CRFDP. (4) Université de Lorraine, Service de
Psychologie du Travail. (5) Laboratoire Cogitamus.

L'approche en réseau pour l'analyse des questionnaires d'intervention organisationnelle en santé au travail : une solution élégante à deux problèmes obsédants ?

*Jean-Luc Kop(1), Vincent Grosjean (2), Virginie Althaus (3),
Nadja Formet-Robert (4), Camille Noûs (5)*

Septembre 2020

**A paraître dans les Actes des 23^e Journées de
Psychologie Différentielle**

L'approche en réseau pour l'analyse des questionnaires d'intervention organisationnelle en santé au travail : une solution élégante à deux problèmes obsédants ?

*Jean-Luc Kop(1), Vincent Grosjean (2), Virginie Althaus (3),
Nadja Formet-Robert (4), Camille Noûs (5)*

Résumé

L'utilisation de questionnaires de perception et d'appréciation de l'environnement de travail est souvent une étape préalable dans les interventions visant à promouvoir la santé au travail. Leur utilisation pose deux problèmes récurrents et pourtant rarement discutés : 1) les modèles psychométriques basés sur des traits latents (qui sont censés être la cause des comportements) sont-ils adaptés pour la validation de ces mesures ? et 2) une fois les questionnaires complétés, comment choisir les cibles d'intervention les plus pertinentes ?

L'approche en réseau (« network analysis ») offre une solution possible à ces deux problèmes : d'une part en donnant aux construits psychologiques une autre ontologie que celle des traits latents et d'autre part, en permettant de repérer des variables dont la centralité permet d'espérer que leur modification entraîne des changements qui se propagent aux autres variables du réseau.

Cette nouvelle approche en psychologie est illustrée par une application dans le domaine de la santé au travail, où 68 salariés d'une entreprise de bâtiments et travaux publics ont complété le questionnaire SATIN qui évalue à la fois la santé perçue et l'appréciation des caractéristiques de l'environnement de travail.

Les intérêts et les défis posés par ces analyses sont discutés.

Introduction

Dans le domaine de la santé au travail, l'intervention organisationnelle visant à prévenir les risques psychosociaux (Chouanière, 2019) s'appuie largement sur des questionnaires de perception et d'appréciation de l'environnement de travail par les salariés (Tabanelli et al., 2008). L'utilisation de ces questionnaires soulève pourtant deux questions qui sont rarement posées et discutées. Elles sont toutefois fondamentales.

La première question centrale est celle de la pertinence de la procédure de validation utilisée. Outre leur validité de contenu qui fait l'objet d'investigations spécifiques (Kop et al., 2016), les stratégies de validation empirique s'appuient presque toujours sur une « trinité » (consistance interne, conformité à un modèle en traits latents et étude du réseau nomologique ; cf. Maul, 2017) aussi classique que discutable. Par exemple, l'utilisation de modèles en traits latents suppose : 1) qu'il existe une variable latente commune caractérisant les différences entre salariés et expliquant causalement les réponses aux items ; 2) que les indicateurs sont interchangeable ; 3) ou encore que le postulat d'indépendance locale est vérifié. Si ces prérequis sont légitimes et réalistes dans le cas de tests d'aptitudes ou de questionnaires de personnalité, cela ne semble pas être le cas pour des questionnaires d'appréciation de l'environnement de travail, pour plusieurs raisons : 1) ici, on ne cherche pas à différencier des salariés qui auraient tendance à

- (1) Université de Lorraine, Laboratoire 2LPN (CEMA). (2) INRS, Département Homme au Travail.
(3) Université de Rouen Normandie, Laboratoire CRFDP. (4) Université de Lorraine, Service de Psychologie du Travail. (5) Laboratoire Cogitamus.

percevoir leur environnement de travail plus ou moins positivement par rapport à d'autres, mais à s'appuyer sur les appréciations individuelles pour construire une représentation collective des risques ou facteurs de bien-être dans un secteur ou pour une catégorie de salariés ; 2) il est difficile de trouver des arguments permettant d'étayer le fait que, par exemple, un item qui interroge sur l'environnement physique est interchangeable avec un item relatif à la latitude décisionnelle ; 3) la dépendance locale est probablement la règle au détriment de l'indépendance : l'appréciation positive ou négative de telle caractéristique de l'environnement peut impacter directement (ou indirectement) l'appréciation d'une autre caractéristique, elle ne disparaît pas lorsqu'on contrôle une éventuelle appréciation latente des répondants. De manière plus générale, c'est le pilier même des approches psychométriques traditionnelles – la covariation entre les items – qui doit être interrogée : pourquoi deux items (e.g. l'appréciation de l'environnement physique et l'appréciation de la latitude décisionnelle) devraient-ils nécessairement corrélérer ? L'application routinière des procédures de la « trinité » psychométrique devrait donc céder sa place à une réflexion ontologique quant à la nature du construit mesuré (Fried, 2017 ; Guyon et al., 2018).

Une seconde question centrale découle de la mise en œuvre de ces questionnaires dans un contexte d'intervention. Le praticien doit alors se demander comment utiliser les réponses pour guider son intervention. Si les réponses individuelles sont généralement agrégées au niveau du collectif de travail, les scores qui en découlent n'indiquent pas mécaniquement explicitement quelles sont les cibles à privilégier pour l'intervention. Trois grandes pratiques (souvent combinées) sont le plus souvent mises en œuvre : choisir les cibles d'intervention 1) parmi les domaines recevant les scores les moins favorables ; 2) parmi les domaines ayant les scores en deçà d'une valeur seuil déterminée arbitrairement (par exemple en référence au point central de l'échelle de réponse) ; 3) parmi les domaines dont les scores sont les plus faibles comparativement à ceux d'autres collectifs de travail (procédure qualifiée parfois de « benchmarking »). Il n'existe pas, à notre connaissance, de confirmation empirique au bien-fondé de ces pratiques afin d'identifier les cibles les plus pertinentes pour initier des changements en faveur de la santé au travail. Toutefois, l'utilisation de normes de référence (pratiques de « benchmarking ») afin d'« objectiver » les difficultés soulevées à travers un questionnaire a pu susciter des critiques (Abbott, 1990 ; Lallement et al., 2011).

Il y a une dizaine d'années, une équipe de chercheurs néerlandais, réunie autour de Deny Borsboom (Cramer et al., 2010), a commencé à introduire et à promouvoir en psychologie les principes des approches en réseau, approches déjà largement développées dans d'autres disciplines. Depuis cette date, et pour reprendre une expression imagée de Beltz et al. (2017) : « Network science is booming ». Appliquées à la psychologie, ces approches en réseau constituent un changement paradigmatique et permettent de mieux appréhender la complexité des phénomènes inhérente à la discipline. Cette approche modélise les relations empiriques observées sous forme d'un graphe dans lequel les nœuds représentent les variables et les liens sont fonction des corrélations entre deux nœuds, partialisées des relations avec toutes les autres variables. Pour les promoteurs de ces modèles, ils constituent une solution intermédiaire entre le constat de simples corrélations et l'établissement de relations de causalité potentielles (Epskamp et al., 2017). L'organisation de ces réseaux peut être décrite de différentes manières et notamment par des indicateurs quantifiant la centralité de leurs nœuds (Costantini et al., 2015).

Du point de vue du problème ontologique introduit plus haut, les approches en réseau offrent un cadre épistémologique radicalement différent de celui sur lequel reposent les construits psychologiques représentés par des variables latentes (Fried, 2017, Guyon et al., 2017). Le construit n'est plus une variable latente supposée causale, mais le réseau lui-même, caractérisé par les inter-relations entre les variables. Les indicateurs co-varient, non pas parce qu'une hypothétique variable latente en serait la cause, mais parce qu'une propriété (e.g. telle appréciation d'une caractéristique de l'environnement de travail) a

(1) Université de Lorraine, Laboratoire 2LPN (CEMA). (2) INRS, Département Homme au Travail.
(3) Université de Rouen Normandie, Laboratoire CRFDP. (4) Université de Lorraine, Service de
Psychologie du Travail. (5) Laboratoire Cogitamus.

tendance à favoriser la présence d'une autre. Cette approche considère donc par essence que les phénomènes humains font intervenir des systèmes de causalité intrinsèquement complexes et prend ses distances vis-à-vis de toute tentation réductionniste (Borsboom et al., 2019).

Du point de vue du problème du choix des cibles d'intervention, les approches en réseau nous semblent ouvrir de nouvelles perspectives, particulièrement heuristiques. En effet, plutôt que de choisir pour cible d'action les indicateurs évalués le plus défavorablement, il est possible de se focaliser sur la topologie des variables dans le réseau. Par exemple, on peut penser que choisir dans le réseau comme cibles d'intervention les caractéristiques perçues de l'environnement les plus centrales maximiserait l'effet des changements qui pourront être mis en place : si un nœud est central, il est plus proche et plus fortement lié aux autres et s'il subit une modification, celle-ci est alors susceptible de se propager rapidement aux autres nœuds par les liens du réseau.

L'objectif de ce travail est donc de montrer l'intérêt et la faisabilité de l'approche en réseau pour analyser des données issues de l'application d'un questionnaire utilisé dans la perspective d'une intervention en santé au travail visant la prévention des risques psychosociaux.

Méthode

Participants : Les données ont été recueillies auprès de 68 salariés (62 hommes) d'une entreprise de Bâtiment et Travaux Publics (BTP). Seize d'entre eux ont moins de 35 ans, 26 entre 35 et 44 ans et 26 ont plus de 45 ans. La majorité sont ouvriers (27), les autres sont employés, techniciens, agents de maîtrise (22) ou cadres (15).

Procédure : Le questionnaire SATIN a été transmis à l'ensemble des salariés par l'intermédiaire de la médecine du travail. Les questionnaires complétés ont été renvoyés à une entreprise tierce en charge de la saisie, de manière à garantir l'anonymat complet des répondants. La procédure ne permet pas de connaître la représentativité des répondants par rapport à l'ensemble des salariés de l'entreprise.

Mesures : Le questionnaire SATIN (Grosjean et al., 2017) est un outil conçu pour évaluer à la fois la santé perçue et l'appréciation des caractéristiques de l'environnement de travail de salariés. Il comprend 76 items et permet le calcul de 12 scores :

- cinq scores de santé perçue (santé physique ; santé psychique ; symptômes physiques ; symptômes psychosomatiques ; stress) ;
- deux scores d'exigences du travail et de capacités disponibles ;
- quatre scores d'appréciation de l'environnement de travail (environnement physique, activité, cadrage de l'activité, contexte organisationnel) ;
- un score d'appréciation générale du travail.

Tous les scores sont calculés de sorte qu'une valeur élevée corresponde à une évaluation positive : par exemple, un score élevé de « stress » signifie un faible stress perçu.

Analyses : Les analyses en réseau et leurs représentations graphiques ont été réalisées avec la librairie qgraph (Epskamp et al., 2012) du logiciel R (R Core Team, 2020). Ce sont les corrélations partielles entre les variables qui servent de base aux analyses, toutes les autres variables étant contrôlées pour chaque corrélation. Plusieurs indicateurs de

centralité peuvent être calculés pour chaque variable, chacun d'entre eux tenant compte de différentes caractéristiques des liens observés. Ici, nous avons choisi de prendre en compte la force (« node strength ») qui quantifie les liens directs de chaque variable avec les autres, la proximité (« closeness ») qui quantifie les liens indirects et l'influence attendue (« expected influence ») qui reprend la même idée que la force, mais en pénalisant les relations négatives.

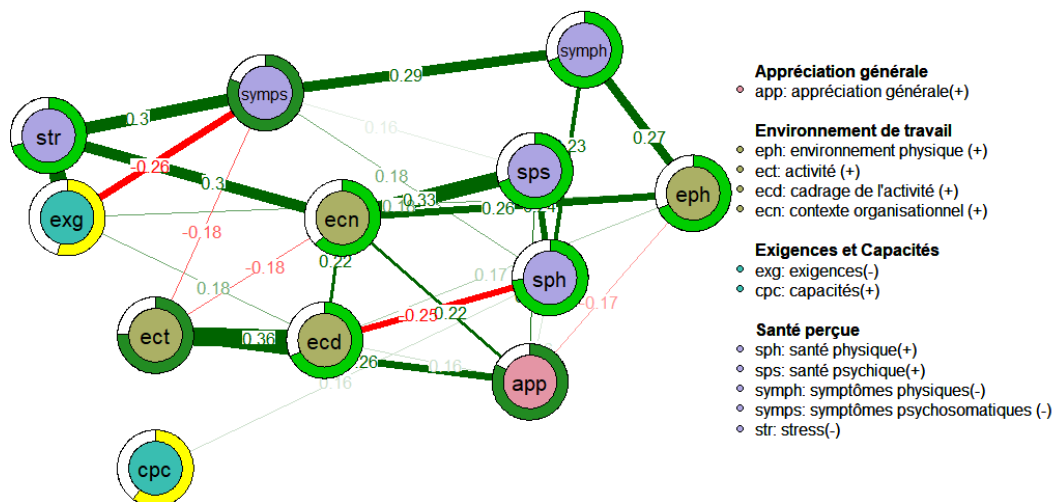
Comme l'illustration proposée vise à décrire la structure des relations dans une entreprise particulière et non pas à la généraliser à une population, la question de l'inférence statistique des paramètres ne se pose pas ici et elle ne sera donc pas traitée.

Résultats

La figure 1 présente le réseau des corrélations partielles entre les 12 scores de SATIN dans notre population. Afin que le réseau reste lisible, seules les corrélations supérieures à 0.15 en valeur absolue y sont représentées. Plusieurs conventions graphiques sont utilisées.

Les variables sont représentées par des cercles et constituent les nœuds du réseau ; les corrélations partielles le sont par des liens (« edges ») de couleur verte lorsque les corrélations sont positives et rouges lorsqu'elles sont négatives, la largeur des liens étant proportionnelle à la valeur de la corrélation. L'anneau qui entoure chaque variable permet de schématiser les moyennes : plus l'anneau est coloré, plus la moyenne est élevée (évaluation plus favorable), plus l'anneau est faiblement coloré, plus la moyenne est faible (évaluation plus défavorable)¹.

Figure 1 : Le réseau des corrélations partielles entre les 12 scores de SATIN



La très grande majorité des liens est positive, ce qui indique que des évaluations favorables dans une dimension ont tendance à s'accompagner d'évaluations également favorables dans d'autres dimensions (par exemple, une évaluation favorable des caractéristiques de

¹ En plus, ici, la couleur de l'anneau permet de repérer rapidement les moyennes élevées (évaluations favorables : vert foncé, vert clair), intermédiaire (jaunes) et faibles (évaluations défavorables : orange et rouge).

(1) Université de Lorraine, Laboratoire 2LPN (CEMA). (2) INRS, Département Homme au Travail.
(3) Université de Rouen Normandie, Laboratoire CRFDP. (4) Université de Lorraine, Service de
Psychologie du Travail. (5) Laboratoire Cogitamus.

l'environnement de travail est, toutes choses égales par ailleurs, liée à une meilleure santé perçue). Deux exceptions notables sont le lien entre les exigences perçues du travail et les symptômes psychosomatiques (plus l'activité est perçue comme exigeante, moins les salariés rapportent de symptômes psychosomatiques) et le lien entre l'appréciation du cadrage de l'activité (clarté et cohérence de rôle, latitude décisionnelle...) et la santé physique perçue (les salariés qui estiment plus problématique le cadrage de l'activité rapportent une meilleure santé physique). Rappelons qu'il s'agit de corrélations partielles : ces deux liens négatifs apparaissent en contrôlant toutes les autres variables du réseau (les corrélations simples entre ces variables sont bien positives).

Dans ce réseau, toutes les variables sont liées directement ou indirectement entre elles, mais certaines liaisons sont plus fortes que d'autres. C'est le cas notamment entre l'évaluation du contenu de l'activité par le salarié (variété, intérêt, utilité...) et l'évaluation du cadrage de cette activité ($r_p = 0.36$) ou encore celle entre l'évaluation du contexte organisationnel (horaires, rémunération, justice...) et la santé psychique perçue ($r_p = 0.33$).

Le réseau que l'on vient de décrire semble mettre en évidence des nœuds plus importants parce que davantage liés aux autres. Par exemple, le score de capacités (i.e. les capacités perçues disponibles pour faire face aux exigences de l'activité) semble assez périphérique, tandis que l'évaluation du contexte organisationnel semble constituer un nœud beaucoup plus central. Cette lecture graphique est permise par l'algorithme utilisé pour le placement des nœuds (algorithme de Fruchterman & Reingold) qui cherche à placer les nœuds connectés les plus proches les uns des autres dans l'espace. Mais cette lecture uniquement graphique peut être trompeuse et il est indispensable de s'appuyer sur le calcul d'indicateurs de centralité pour repérer les nœuds les plus importants.

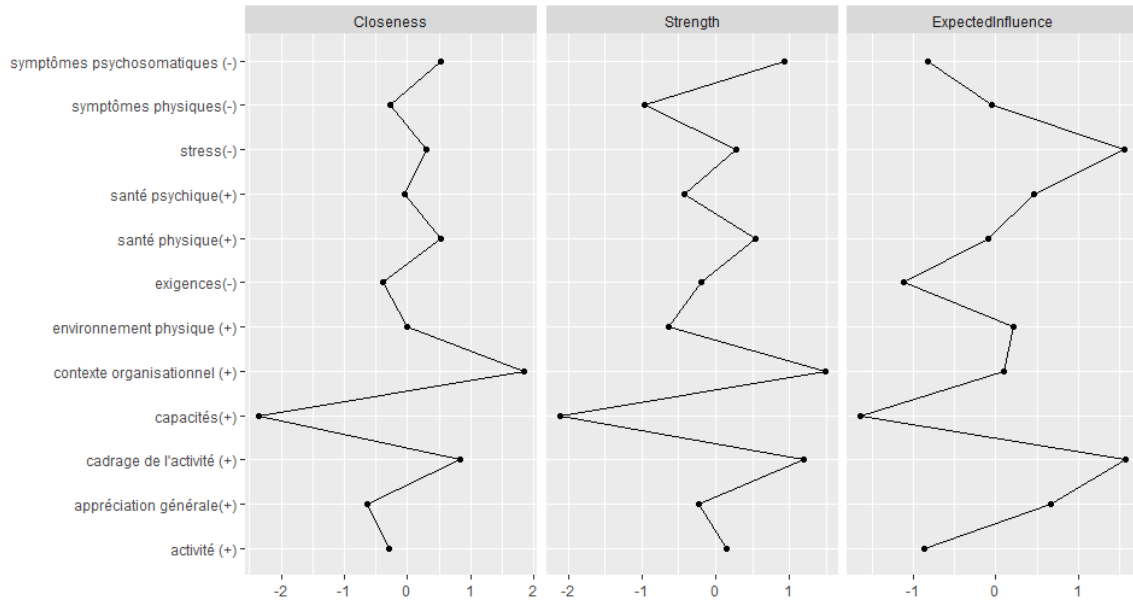
La figure 2 présente trois de ces indicateurs de centralité (proximité, force et influence attendue), calculés pour chacune des variables. Comme la valeur absolue de ces indicateurs n'est pas interprétable par elle-même, ils sont exprimés en valeurs centrées-réduites : ce qui importe, ce sont leurs valeurs relatives. Si l'évaluation du contexte organisationnel est effectivement le nœud le plus central en termes de force (liens directs avec les autres variables) et de proximité (liens indirects), c'est l'évaluation du cadrage de l'activité (qui est le deuxième nœud le plus central sur les indicateurs précédents) qui est le plus central en termes d'influence attendue.

Sélectionner ces deux nœuds pour une intervention semble donc bien plus pertinent que sélectionner les variables ayant les moyennes les plus faibles. En utilisant une telle stratégie, un intervenant aurait été amené à se focaliser sur les variables de capacités et d'exigences qui sont les deux nœuds ayant les indices de centralité les plus faibles. Si tant

(1) Université de Lorraine, Laboratoire 2LPN (CEMA). (2) INRS, Département Homme au Travail.
 (3) Université de Rouen Normandie, Laboratoire CRFDP. (4) Université de Lorraine, Service de
 Psychologie du Travail. (5) Laboratoire Cogitamus.

est qu'une intervention puisse réussir à les modifier, il serait à craindre que ces changements aient peu de répercussions sur les autres variables du réseau.

Figure 2 : Les indicateurs de centralité du réseau des corrélations partielles entre les 12 scores de SATIN

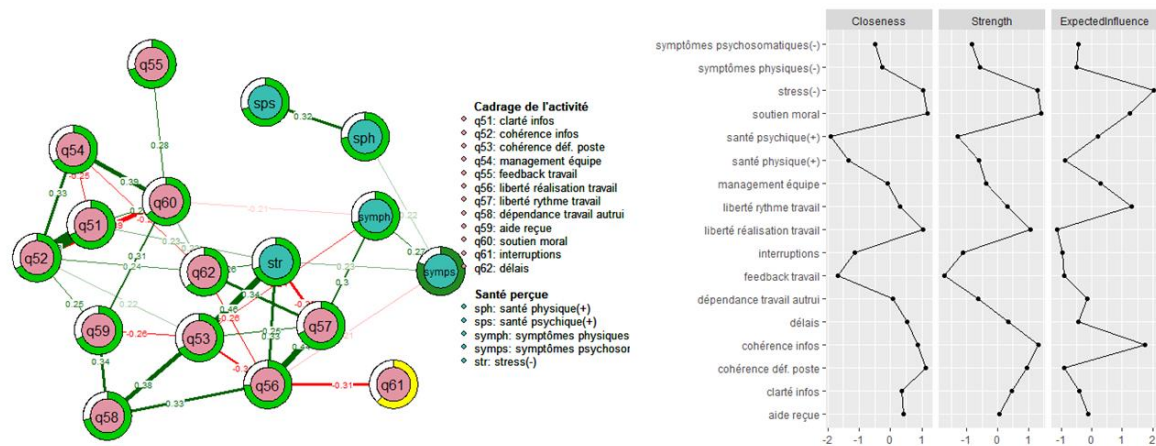


Ce premier réseau a été réalisé sur les scores composites de SATIN. Sur cette base, le praticien peut décider de se concentrer sur certaines variables qu'il estime plus fondamentales, en fonction du contexte et des résultats précédents. Par exemple, on peut imaginer que le cadrage de l'activité et les scores de santé deviennent l'objet d'investigations plus détaillées et qu'un réseau soit construit cette fois-ci entre les différentes dimensions de la santé et les items qui composent le score d'évaluation du cadrage de l'activité.

Les résultats de ces nouvelles analyses sont présentés dans la figure 3. Il apparaît assez clairement que le stress perçu constitue un pont entre l'évaluation des caractéristiques du cadrage de l'activité et les autres dimensions de la santé. Le stress perçu entretient un lien important avec l'item interrogeant sur l'appréciation de la cohérence entre l'activité réalisée et la définition du poste (q53 ; $r_p = 0.46$) qui constitue donc une cible potentielle d'intervention, d'autant que le nœud correspondant à cet item a des valeurs élevées sur deux indicateurs de centralité (proximité et force).

- (1) Université de Lorraine, Laboratoire 2LPN (CEMA). (2) INRS, Département Homme au Travail.
 (3) Université de Rouen Normandie, Laboratoire CRFDP. (4) Université de Lorraine, Service de Psychologie du Travail. (5) Laboratoire Cogitamus.

Figure 3 : Le réseau des corrélations partielles et les indicateurs de centralité entre les scores de santé et les items relatifs à l'évaluation du cadrage de l'activité



Note : Seules les corrélations partielles supérieures à 0.20 sont représentées

Discussion

Apparues récemment en psychologie, les approches en réseau offrent de nouvelles perspectives, tout à la fois des points de vue épistémologique, méthodologique et appliqué. Dans cet article, nous avons essayé d'illustrer en quoi ces modèles permettaient d'envisager différemment la manière dont on pose certaines questions dans le champ de la psychologie du travail. Mais tous les autres champs d'application de la psychologie peuvent y trouver de l'intérêt : psychologie de la personnalité (Cramer et al., 2012), de l'intelligence (van der Maas et al., 2019 ; Lecerf et al., 2017), des attitudes (Dalege et al., 2017), psychopathologie (Borsboom et al., 2019), psychométrie (Epskamp et al., 2018) ou encore, sans être exhaustif, psychologie de la santé (Brédart et al., 2020).

Les approches en réseau appellent à interroger l'approche par traits (Schmittmann et al., 2013), dominante en psychologie en général et en psychologie différentielle en particulier. Des concepts comme ceux de qualité de vie, de stress au travail ou encore de représentation de la qualité d'un environnement de travail ne sont pas compatibles avec les fondements de cette approche, notamment parce qu'il n'est pas réaliste de considérer qu'il existerait une variable latente sous-jacente et causale qui expliquerait les relations entre les variables observées. En envisageant, comme le fait l'approche en réseau, que le construit se trouve dans les inter-relations entre les variables et que les liens de causalité sont à chercher dans les corrélations partielles, s'ouvre une toute nouvelle manière de comprendre les phénomènes psychologiques pour le chercheur et de nouvelles pistes pour envisager des interventions ciblées pour le praticien. C'est ce que nous avons tenté d'illustrer à partir du réseau de relations entre santé perçue et représentation des caractéristiques de l'environnement de travail de salariés. Pour autant, l'approche en réseau n'est pas exclusive d'une approche par traits et il est tout à fait envisageable de

- (1) Université de Lorraine, Laboratoire 2LPN (CEMA). (2) INRS, Département Homme au Travail.
(3) Université de Rouen Normandie, Laboratoire CRFDP. (4) Université de Lorraine, Service de Psychologie du Travail. (5) Laboratoire Cogitamus.

combiner les deux dans une même modélisation (Epskamp et al., 2017 ; Guyon et al. 2017 ; Kop, 2017). Il n'en reste pas moins que si la modélisation par traits latents offre un environnement confortable et bien assuré pour interroger la validité des mesures, ce n'est pas (encore) le cas dans le cadre de l'approche en réseau : quel est le genre de preuves à avancer dans une démarche de validation d'un construit envisagé comme un réseau de relations ? A quelle(s) condition(s) la conclusion d'une non-validation devrait être tirée ? La réponse à ces questions est encore balbutiante et il faudra probablement construire un cadre conceptuel et théorique suffisamment général et convaincant pour envisager une adhésion de l'ensemble de la communauté psychométrique à cette approche.

Du point de vue de la seconde problématique évoquée en introduction, l'approche en réseau semble là aussi ouvrir de nouvelles voies prometteuses pour envisager le choix de cibles d'intervention. La mise en évidence de variables ayant un rôle central dans un réseau de relations garantit *a priori* leur pertinence. Mais là aussi, cette pertinence devra donner lieu à des validations empiriques pour montrer l'intérêt de cette approche. Et cela n'a rien d'évident puisque les relations sur lesquelles se fonde le choix de la cible vont dépendre de la complétude du réseau. Dans l'exemple de réseau présenté ci-dessus, le lien négatif constaté entre l'évaluation de la manière dont l'activité est encadrée et la santé physique peut, par exemple, interroger. Dans une perspective d'amélioration de la santé physique prévue, faudrait-il intervenir de manière à essayer de détériorer le cadrage de l'activité ? Cela semble non seulement contre-intuitif, mais aussi déontologiquement inacceptable. Or il est possible que ce lien négatif s'explique par la non-prise en compte dans le réseau, par exemple, de l'âge des salariés. Les salariés les plus âgés sont peut-être ceux qui, par leur expérience, ont réussi au mieux à aménager ou à s'adapter à la manière dont leur activité est encadrée et ils en donnent donc une évaluation plus favorable. Mais ces salariés les plus âgés sont aussi plus susceptibles que les plus jeunes de connaître des problèmes de santé physique, ce qui pourrait expliquer cette relation négative.

L'émergence de nouveaux cadres de référence, comme l'approche en réseau, ouvre des perspectives enthousiasmantes pour le chercheur et le praticien, tout autant qu'elle amène de nouvelles questions encore sans réponse. Mais leur intérêt semble évident et nous espérons avoir réussi à le faire partager par cet article. Les novices intéressés pourront compter sur des tutoriels de qualité pour les accompagner dans leur exploration (Costantini et al., 2015, 2019 ; Dalege et al., 2017 ; Epskamp & Fried, 2018 ; Epskamp et al., 2017 ; Jones et al., 2018) ainsi que de nombreuses ressources en ligne (e.g. <https://psych-networks.com/>). Et les convaincus trouveront dans le logiciel R (R Core Team, 2020) plusieurs bibliothèques en constant développement : qgraph (Epskamp et al., 2012), bootnet (Epskamp et al., 2017), psychonetrics (Epskamp, 2020) ou encore, dans une logique bayésienne, BGGM (Williams & Mulder, 2019).

Bibliographie

- Abbott, A.** (1990). Positivism and interpretation in sociology: Lessons for sociologists from the history of stress research. *Sociological Forum*, 5, 435–458.
- Beltz, A. M., & Gates, K. M.** (2017). Network mapping with GIMME. *Multivariate Behavioral Research*, 52(6), 789-804. <https://doi.org/10.1080/00273171.2017.1373014>
- Borsboom, D., Cramer, A., & Kalis, A.** (2019). Brain disorders? Not really... Why network structures block reductionism in psychopathology research. *Behavioral and Brain Sciences*, 42, E2. <https://doi.org/10.1017/S0140525X17002266>

- (1) Université de Lorraine, Laboratoire 2LPN (CEMA). (2) INRS, Département Homme au Travail.
(3) Université de Rouen Normandie, Laboratoire CRFDP. (4) Université de Lorraine, Service de Psychologie du Travail. (5) Laboratoire Cogitamus.

- Brédart, A., Dick, J., Cano, A., Robieux, L., De Pauw, A., Stoppa-Lyonnet, D., Schmutzler, R., Dolbeault, S., & Kop, J.-L.** (2020). How to facilitate psychosocial adjustment in women tested for hereditary breast or ovarian cancer susceptibility? Insights from network analyses among coping strategies and psychosocial difficulties. *Psycho-Oncology*, 29(3), 550-556. <https://doi.org/10.1002/pon.5302>
- Chouanière, D.** (Dir.) (2019). *Précis d'évaluation des interventions en santé au travail. Pour une approche interdisciplinaire appliquée aux RPS et TMS*. Paris : Octarès Editions.
- Costantini, G., Epskamp, S., Borsboom, D., Perugini, M., Möttus, R., Waldorp, L. J., & Cramer, A. O. J.** (2015). State of the aRt personality research: A tutorial on network analysis of personality data in R. *Journal of Research in Personality*, 54, 13-29. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2014.07.003>
- Costantini, G., Richetin, J., Preti, E., Casini, E., Epskamp, S., & Perugini, M.** (2019). Stability and variability of personality networks. A tutorial on recent developments in network psychometrics. *Personality and Individual Differences*, 136, 68-78. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.06.011>
- Cramer, A. O. J., van der Sluis, S., Noordhof, A., Wichers, M., Geschwind, N., Aggen, S. H., Kendler, K. S., & Borsboom, D.** (2012). Dimensions of normal personality as networks in search of equilibrium : You can't like parties if you don't like people: dimensions of normal personality as networks. *European Journal of Personality*, 26(4), 414-431. <https://doi.org/10.1002/per.1866>
- Cramer, A. O. J., Waldorp, L. J., van der Maas, H. L. J., & Borsboom, D.** (2010). Comorbidity : A network perspective. *Behavioral and Brain Sciences*, 33(2-3), 137-150. <https://doi.org/10.1017/S0140525X09991567>
- Dalege, J., Borsboom, D., van Harreveld, F., & van der Maas, H. L. J.** (2017). Network analysis on attitudes: A brief tutorial. *Social Psychological and Personality Science*, 8(5), 528-537. <https://doi.org/10.1177/1948550617709827>
- Epskamp, S.** (2020). *psychonetrics: Structural equation modeling and confirmatory network analysis*. R package [Computer Software]. <https://CRAN.R-project.org/package=psychonetrics>
- Epskamp, S., Borsboom, D. & Fried, E.I.** (2017). Estimating psychological networks and their accuracy: A tutorial paper. *Behavior Research Methods*, 50, 195-212. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0862-1>
- Epskamp, S., Cramer, A. O. J., Waldorp, L. J., Schmittmann, V. D., & Borsboom, D.** (2012). Network visualizations of relationships in psychometric data. *Journal of Statistical Software*, 48(4). <https://doi.org/10.18637/jss.v048.i04>
- Epskamp, S., & Fried, E. I.** (2018). A tutorial on regularized partial correlation networks. *Psychological Methods*, 23(4), 617-634. <https://doi.org/10.1037/met0000167>
- Epskamp, S., Maris, G., Waldorp, L. J., & Borsboom, D.** (2018). Network psychometrics. In P. Irwing, D. Hughes, & T. Booth. (Eds.), *The Wiley handbook of psychometric testing: A multidisciplinary reference on survey, scale and test development* (pp. 953-986). New York: Wiley.
- Epskamp, S., Rhemtulla, M., & Borsboom, D.** (2017). Generalized network psychometrics: Combining network and latent variable models. *Psychometrika*, 82(4), 904-927. <https://doi.org/10.1007/s11336-017-9557-x>
- Fried, E. I.** (2017). What are psychological constructs? On the nature and statistical modelling of emotions, intelligence, personality traits and mental disorders. *Health Psychology Review*, 11(2), 130-134. <https://doi.org/10.1080/17437199.2017.1306718>
- Grosjean, V., Kop, J.-L., Formet-Robert, N., & Althaus, V.** (2017). *SATIN (version 3.0). Un questionnaire d'évaluation de la santé et du bien-être au travail pour la prévention, le diagnostic et l'intervention. Manuel d'utilisation*. (Notes Scientifiques et Techniques de l'INRS NS344). Paris : INRS.
- Guyon, H., Falissard, B., & Kop, J.-L.** (2017). Modeling psychological attributes in psychology – An epistemological discussion: Network analysis vs. latent variables. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00798>

(1) Université de Lorraine, Laboratoire 2LPN (CEMA). (2) INRS, Département Homme au Travail.
(3) Université de Rouen Normandie, Laboratoire CRFDP. (4) Université de Lorraine, Service de
Psychologie du Travail. (5) Laboratoire Cogitamus.

Guyon, H., Kop, J.-L., Juhel, J., & Falissard, B. (2018). Measurement, ontology, and epistemology : Psychology needs pragmatism-realism. *Theory & Psychology*, 28(2), 149-171. <https://doi.org/10.1177/0959354318761606>

Jones, P. J., Mair, P., & McNally, R. J. (2018). Visualizing psychological networks: A tutorial in R. *Frontiers in Psychology*, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01742>

Kop, J.-L. (2017, juin). *Modèles en variables latentes ou modèles en réseaux ? Vous en prendrez bien un peu des deux !* Communication présentée au 6e atelier MODEVAIIA. Arboussols (Prieuré de Marcevol), France.

Kop, J.-L., Althaus, V., Formet-Robert, N., & Grosjean, V. (2016). Systematic comparative content analysis of 17 psychosocial work environment questionnaires using a new taxonomy. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 22(2), 128-141. <https://doi.org/10.1080/10773525.2016.1185214>

Lallement, M., Marry, C., Lorient, M., Molinier, P., Gollac, M., Marichalar, P., & Martin, E. (2011). Maux du travail : dégradation, recomposition ou illusion ? *Sociologie du Travail*, 53(1), 3–36.

Lecerf, T., Kop, J.-L., & Dauvier, B. (2017, september). *Exploratory network analysis of the French Wechsler Intelligence Scale for children-Fourth Edition (WISC-IV)*. Communication presented at the 15th SPS SGP SSP conference: Treasuring the diversity of psychology. Lausanne (Suisse).

Maul, A. (2017). Rethinking traditional methods of survey validation. *Measurement: Interdisciplinary Research and Perspectives*, 15(2), 51-69. <https://doi.org/10.1080/15366367.2017.1348108>

R Core Team (2020). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria [Computer Software]. <https://www.R-project.org/>

Schmittmann, V. D., Cramer, A. O. J., Waldorp, L. J., Epskamp, S., Kievit, R. A., & Borsboom, D. (2013). Deconstructing the construct: A network perspective on psychological phenomena. *New Ideas in Psychology*, 31(1), 43-53. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.02.007>

Tabanelli, M. C., Depolo, M., Cooke, R. M. T., Sarchielli, G., Bonfiglioli, R., Mattioli, S., & Violante, F. S. (2008). Available instruments for measurement of psychosocial factors in the work environment. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 82(1), 1-12. <https://doi.org/10.1007/s00420-008-0312-6>

van der Maas, H. L. J., Savi, A. O., Hofman, A., Kan, K.-J., & Marsman, M. (2019). The network approach to general intelligence. In D. J. McFarland (Ed.), *General and specific mental abilities* (pp. 108–131). Cambridge: Cambridge Scholars Publishing.

Williams, D.R., & Mulder, J. (2019). *BGGM: Bayesian Gaussian Graphical Models in R: R package version 2.0.2*. PsyArXiv. <https://psyarxiv.com/t2cn7/>