



Since January 2020 Elsevier has created a COVID-19 resource centre with free information in English and Mandarin on the novel coronavirus COVID-19. The COVID-19 resource centre is hosted on Elsevier Connect, the company's public news and information website.

Elsevier hereby grants permission to make all its COVID-19-related research that is available on the COVID-19 resource centre - including this research content - immediately available in PubMed Central and other publicly funded repositories, such as the WHO COVID database with rights for unrestricted research re-use and analyses in any form or by any means with acknowledgement of the original source. These permissions are granted for free by Elsevier for as long as the COVID-19 resource centre remains active.

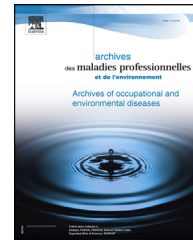


Disponible en ligne sur

ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

EM|consulte
www.em-consulte.com



ÉDITORIAL

Matrice emplois-exposition pour le SARS-CoV-2 (COVID-19) : création de « Mat-O-Covid », validité et perspectives



SARS-CoV-2 (COVID-19) Job Exposure Matrix: ‘‘Mat-O-Covid’’ Creation (COVID-Mate in French), accuracy study, and perspectives

MOTS CLÉS

Travail ;
Santé publique ;
Épidémie ;
Urgence ;
COVID ;
Préparation ;
Matrice

Résumé L'évaluation de l'exposition est difficile pour le chercheur du domaine des risques professionnels. L'objectif du travail est de développer et de valider une matrice emplois-exposition (MEE) pour l'exposition professionnelle au SARS-CoV-2 appelée « Mat-O-Covid ». Grâce à un groupe d'expert français, la matrice a été développée pour tous les travailleurs sur la profession et les catégories socioprofessionnelles de 2003 (avec une passerelle de transcodage vers la Classification internationale type des professions de 2008) et un focus sur le secteur de soin et médicosocial. La moyenne des codages des experts a été utilisée comme estimation pour l'exposition « sujets » (collègues et/ou public) et « patients » pour le focus secteurs sanitaires, ainsi que la probabilité de prévention pour chaque. Les corrélations intraclasse ont été considérées comme bonnes à excellentes, sauf pour la prévention en santé. Comparées à la matrice américaine O*Net, l'évaluation a été considérée comme satisfaisante. En conclusion, une MEE « Mat-O-Covid » fournissant une probabilité d'exposition professionnelle au SARS-CoV-2 aura des implications pour la recherche et en santé publique, sous réserve de connaître ses limites et de poursuivre sa validation.

KEYWORDS

Occupational;
Public health;

Summary While exposure assessment is complex for the occupational risk researcher, the objective of our work is to develop and validate a job-exposure matrix (JEM) for SARS-CoV-2 exposure called ‘‘Mat-O-Covid’’ project (‘‘COVID-Mate’’ in French). A group of French

Outbreak;
Emergency;
COVID;
Preparedness;
Work;
Exposure;
JEM;
Job-exposure;
Matrix

experts, the JEM was developed for all workers using the 2003 Occupation and Socioprofessional Categories (with a transcoding gateway to the 2008 International Standard Classification of Occupations) and a focus on the health and care sector. The average of the experts' coding was used as estimates for both estimates, exposure "subjects" (colleagues and/or public) and "patients" for the focus on the health and care sector, as well as the probability of prevention for each. Intraclass correlations were considered good to excellent except for health prevention. Compared to the United States O*Net JEM, the evaluation was considered as fair. In conclusion, a "Mat-O-Covid" JEM providing a probability of occupational exposure to SARS-CoV-2 will have implications for research and public health, taking into account that its limitations are known, and its validation is still in progress.

1. Version française

De nombreux défis de santé publique autour de la pandémie de COVID-19 demeurent non résolus, notamment dans le domaine de la prévention en milieu professionnel. Même si l'exposition professionnelle n'est pas la principale source de contamination, de nombreuses études en cours et futures devront prendre en compte ce facteur, pour mieux caractériser la prévention en milieu de travail [1–4]. L'évaluation de l'exposition en milieu professionnel est difficile, mais une première étape possible est de l'évaluer grâce à une matrice emplois-exposition (MEE) pour l'exposition au SARS-CoV-2 [5]. En effet, les MEE sont couramment utilisées dans la recherche en l'absence de données sur l'exposition individuelle ou de données anciennes [6,7]. Les MEE permettent d'estimer l'exposition d'un individu à l'aide de codes d'emplois qui sont convertis en estimations d'exposition moyenne pour les études épidémiologiques, ainsi que pour la prévention. Comme aucune donnée pertinente concernant l'exposition au SARS-CoV-2 n'était encore disponible dans notre pays, une MEE pour l'exposition au SARS-CoV-2 a été construite en utilisant l'expertise et appelée « Mat-O-Covid » ("COVID-Mate" en anglais) [8].

1.1. Développement du « Mat-O-Covid »

À la suite de la construction d'autres MEE [9,10], la MEE « Mat-O-Covid » a utilisé la classification française des professions (Profession et catégories socioprofessionnelles (PCS) 2003) ainsi qu'une passerelle de transcoding à travers la Classification internationale type des professions 2008 (CITP-08), qui avait été précédemment développée et adaptée [11]. Un groupe de quatre experts dans différents domaines professionnels (grandes/petites entreprises, zones urbaines/rurales) a codé indépendamment, de 0 à 1, la probabilité d'exposition sur le lieu de travail pour le contact avec des sujets (public et/ou collègues, appelés « sujets »), avec une probabilité préalable de 0,5 pour les emplois répertoriés dans la liste des emplois exposés de Presanse [12].

Pour l'exposition aux patients (« patients »), le secteur des activités de soins et de santé a également été considéré en détail, et pour les cas hospitaliers, le niveau de densité des patients a été pris en compte, comme recommandé

dans notre pays [13]. Des méthodes similaires ont été utilisées avec trois experts, provenant de régions différentes, dont deux médecins du travail et un spécialiste d'hygiène hospitalière.

Un groupe d'experts en prévention a amélioré une liste de mesures de prévention du SARS-CoV-2 pour les professionnels en contact avec le public/collègues et, le cas échéant, en contact avec les patients. Le groupe s'est mis d'accord sur une liste de méthodes de prévention et sur leur impact général sur l'exposition (Tableau 1). Sur la base de cette liste, les deux mêmes groupes (« sujets » et « patients ») ont contribué en aveugle à évaluer la probabilité de prévention du SARS-CoV-2 de 0 à 1.

Dans le matériel supplémentaire, la MEE Mat-O-Covid est disponible (global et focus dans le secteur de la santé et des soins, en français (Annexe 1) et en anglais dans la CITP-08 (Annexe 2), avec la moyenne de codage des experts utilisée comme estimation pour chaque variable :

- évaluation de l'exposition pour le contact avec les « sujets » (P1);
- prévention associée (P2) ;
- évaluation de l'exposition pour le contact avec les « patients » (P3) ;
- prévention associée (P4).

1.2. Validité

Les corrélations intraclasse (ICC) ont été calculées pour déterminer la fiabilité de Mat-O-Covid (accord absolu, mesure moyenne), en utilisant Stata (StataCorp. Stata : Release 17. College Station, TX : StataCorp LLC). Les résultats ont été considérés comme bons à excellents pour la MEE globale, l'ICC allant de 0,70 [0,3–0,82] pour P2 et 0,82 [0,72–0,87] pour P1 à 0,95 [0,94–0,96] pour P3 et P4 ; c'était également le cas pour P3 pour la MEE soins et santé (0,74 [0,66–0,81]) ; en revanche, ils étaient médiocres pour la prévention en santé, P4 (ICC 0,24 [0,02–0,42]). La proportion de chaque codage P1/P3 présentait une différence de moins de 10 % par rapport à la moyenne (1 à 8 %), sauf pour P4 (12 %).

Comme il n'existe pas de référence, il n'a pas été possible d'évaluer la validité à ce stade. Cependant, la matrice américaine O*Net a fourni une estimation du contact pour l'évaluation de l'exposition au contact avec des « sujets »

Tableau 1 Catégories de prévention considérées et exemples.

Catégorie de prévention	Type de prévention	Exemple d'absence de mesures préventives (0 %)	Exemples de prévention optimale (100 %)	Intermédiaires à considérer (entre 0 et 100 %)
Distanciation	Distanciation au travail	Promiscuité de travail, open-space et non-respect y compris pour les réunions	Confinement total/télétravail	Densité par bureau (inclus bureau seul)/magasin/espace/formation du personnel/plexiglass/activité (car elle peut nécessiter des rapprochements inconscients)/stress de la fonction (peu engendrer une perte d'attention sur le respect des distanciations)
	Distanciation en « péri-travail »	Promiscuité dans temps de convivialité (pauses/repas), trajet entre	Isolement (convivialité/voiture seul)	Formation du personnel, horaires décalés de repas, temps de trajet et respect isolement/covoiturage
Ventilation	Ventilation/extérieur	Pas de ventilation ni aération	Travail en extérieur	Caractéristiques de la ventilation (séparer aspiration à la source et ventilation générale (taux de renouvellement...)) Entretien de la « ventilation » (centrale et traitement de l'air), aération naturelle (ouverture de fenêtres, autre...), épurateurs avec filtration HEPA (autre efficacité) ou sans
Hygiène	Lavage des mains	Aucun	Très réguliers et à chaque contact potentiel	Disponibilité des produits, type de surface, procédure de lavage simple/désinfection/chirurgical
	Lavage des surfaces de travail	Aucun	Très réguliers et à chaque contact potentiel	Disponibilité des produits, type de surface, procédure de d'entretien
Protection	Protection respiratoire/masque	Pas de protection	Port adaptés réguliers	Type (masque chirurgical/FFP2/KN95/masque grand public), changement, ajustement, procédure d'ajustement et de changement, type d'activité (tolérance à la chaleur et l'effort)
	Protection manuelle (gants) et protection contact	Pas de protection	Port adaptés réguliers	Gant/tablier et surblouse, changement/port correct/procédure.
Vaccination spécifique	Protection oculaire	Pas de protection	Port adaptés réguliers	Lunette, protection faciale, changement/port correct/procédure.
	Vaccination spécifique	Aucune	Tous les personnels par un vaccin efficace	Acceptabilité, efficacité

(« Dans quelle mesure ce travail exige-t-il que le travailleur effectue des tâches professionnelles à proximité physique d'autres personnes ? ») avec une corrélation moyenne avec P1 (Spearman Rho 0,40, $p < 0,0001$), ainsi qu'une estimation pour l'évaluation de l'exposition au contact avec les patients (« Combien de fois ce travail nécessite-t-il une exposition à des maladies/infections ? ») avec une bonne corrélation (Spearman Rho 0,63, $p < 0,0001$) [14].

1.3. Limites et perspectives

Il s'agit de la première matrice SARS-CoV-2 disponible « Mat-O-Covid » et qui pourrait aider les chercheurs à prendre en compte l'exposition professionnelle. Des étapes supplémentaires sont nécessaires, notamment la fusion de quatre proportions en une seule et qui inclurait le niveau de circulation du virus, les corrélations et les divergences avec les résultats de grands ensembles de données et d'éventuelles autres matrices COVID, et une réévaluation après un certain temps.

Outre les limites habituelles de toutes les MEE, comme les difficultés de codage des emplois, l'évaluation uniquement globale, les différences au sein des groupes d'emplois, les différences entre les pays, il existe un degré d'exposition non professionnelle au SARS-CoV-2, une difficulté d'évaluer les méthodes de prévention présentes dans le secteur des soins et de la santé, des fluctuations dans le temps de la circulation virale, de la prévention et de l'exposition professionnelle, et qui sont des limites importantes qu'il faut connaître.

Une MEE « Mat-O-Covid » fournissant une probabilité d'exposition professionnelle au SARS-CoV-2 aura des implications pour la recherche en santé publique. De plus, elle pourrait aider les entreprises à améliorer leur prévention, l'assurance maladie à évaluer l'indemnisation du COVID professionnel, et peut être les professionnels-médecins du travail dans les échanges qu'ils pourraient avoir avec les acteurs de l'entreprise et les besoins de prévention par rapport au SARS-CoV-2.

Financement

REACTing Inserm (« Mat-O-Covid project ») et devenu ANRS (Maladies infectieuses émergentes en 2021), Région Pays-de-la-Loire, Angers Loire Métropole, Université d'Angers/CHU d'Angers (« projet TEC-TOP »), et l'ANSES (CRD « Étude pilote : transcoding en PCS-NAF de deux matrices emplois-expositions : CANJEM et JEM-Constances »).

Déclaration de liens d'intérêts

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts. Les auteurs sont rémunérés par leur affiliation. AD est rédacteur en chef des archives des maladies professionnelles et de l'environnement (Elsevier).

Remerciements

Nous remercions Marie Dekerle et Brad Stucky pour sa relecture.

2. Version anglaise

Many public health challenges stemming from the COVID-19 pandemic remain unresolved, particularly in the field of workplace prevention. Even though occupational exposure is not the main source of contamination, many ongoing and future studies will need to consider this factor to better characterise prevention in occupational settings [1–4]. Assessing transmission in an occupational setting is difficult, but a possible first step is to compute a job-exposure matrix (JEM) for SARS-CoV-2 exposure [5]. Indeed, JEMs are commonly used in occupational research in the absence of individual exposure data or historical data [6,7]. JEMs enable an individual's exposure to be estimated using coded job titles which are converted into mean exposure estimates for epidemiological studies, as well as for prevention. Since no relevant data considering exposure to SARS-CoV-2 were yet available in our country, a JEM for SARS-CoV-2 exposure was built using expertise relating to the "Mat-O-Covid" project ("COVID-Mate" in French) [8].

2.1. Development of "Mat-O-Covid"

Following the construction of other JEMs [9,10], the "Mat-O-Covid" JEM used the French Classification of Occupations (*Profession et Catégories Socioprofessionnelles* PCS 2003) as well as a crosswalk to transcoding through the International Standard Classification of Occupations 2008 (*ISCO-08*), which had previously been developed and adapted [11]. A group of four experts in different occupational fields (large/small companies, urban/rural locations) independently coded, from 0 to 1, the probability of workplace exposure for contact with subjects (public and/or colleagues, called "subjects"), with a prior 0.5 probability for the jobs listed in the Exposure Job List of Presanse [12].

For exposure to patients ("patients"), the care and health activities sector was also considered in detail, and for hospital cases, the level of patient density was taken into account, as recommended in our country [13]. Similar methods were used by three experts, including two occupational practitioners and one infection control specialist, from different regions.

A group of prevention experts improved a list of SARS-CoV-2 prevention measures for professionals both in contact with the public/colleagues and, when relevant, in contact with patients; it agreed on a list of prevention methods and on their general impact on exposure (Table 1). Based on this list, the same two groups ("subjects" and "patients") blindly contributed to evaluating the SARS-CoV-2 prevention probability from 0 to 1.

In supplemental material, the Mat-O-Covid JEM is available (global and focus in health and care sector, both in French and in English in *ISCO-08*, see *supplemental materials*), with the expert coding mean used as the estimation for each variable: (i) exposure assessment for contact with "subjects" (P1) and (ii) related prevention (P2), and (iii) exposure assessment for contact with "patients" (P3) and (iv) related prevention (P4).

Table 1 Prevention categories considered and examples.

Prevention category	Type of prevention	Example of lack of preventive measures (0%)	Examples of optimal prevention (100%)	Intermediates to consider (between 0 and 100%)
Distancing	Distancing at work	Working with others in small spaces, open spaces and non-compliance including for breaks/meals	Total containment/teleworking	Density per office (including office alone)/store/space/staff training/plexiglass/activity (as it may require unconscious closeness)/job stress (may cause loss of attention to distancing compliance)
	Distancing in "peri-work" mode	Lack of space during social times (breaks/meals), travel in-between	Isolation (conviviality/car alone)	Staff training, staggered meal times, travel time and compliance with isolation/carpooling
Ventilation	Ventilation/outdoor	No ventilation or airing	Outdoor work	Ventilation characteristics (separate source and general ventilation (renewal rate, etc.)), maintenance of ventilation (central and air treatment), natural ventilation (opening of windows, other), scrubbers with or without specific filtration (other efficiency)
Hygiene	Hand washing	None	Very regular and with every potential contact	Availability of products, type of surface, simple washing/disinfection/surgical procedure
	Washing of work surfaces	None	Very regular and with every potential contact	Availability of products, type of surface, maintenance procedure
Protection	Respiratory protection/mask	No protection	Regular adapted wear	Type (surgical mask/FFP2/KN95/consumer mask), change, fit, fitting and change procedure, activity type (heat and stress tolerance)
	Hand protection (gloves) and contact protection	No protection	Regular adapted wear	Glove/apron and gown, change/proper wear/procedure.
	Eye protection	No protection	Regular suitable wear	Goggles, face protection, change/correct wearing/procedure.
Specific vaccination	Specific vaccination	None	All personnel with an effective vaccine	Incomplete vaccination

2.2. Accuracy

Intraclass correlations (ICC) were calculated to determine the accuracy of Mat-O-Covid (absolute agreement, average measure), using Stata (StataCorp. Stata Statistical Software: Release 17. College Station, TX: StataCorp LLC). The results were considered as good to excellent for the overall JEM, ICC ranging from 0.70 [0.3–0.82] for P2 and 0.82 [0.72–0.87] for P1 to 0.95 [0.94–0.96] for both P3 and P4; this was also true for P3 for the care and health JEM (0.74 [0.66–0.81]); however, they were poor for prevention in health, P4 (ICC 0.24 [0.02–0.42]). The proportion of each coding P1/P3 was less than 10% difference from the average (1 to 8%), except for P4 (12%).

Since there is no gold standard, it was not possible to assess validity at this stage. However, O*Net JEM provided one estimation of contact for the exposure assessment of contact with “subjects” (“To what extent does this job require the worker to perform job tasks in close physical proximity to other people?”) with a fair correlation to P1 (Spearman Rho 0.40, $p < 0.0001$), as well as one estimation for the exposure assessment of contact with patients (“How often does this job require exposure to disease/infections?”) with a good correlation (Spearman Rho 0.63, $p < 0.0001$) [14].

2.3. Limitations and perspectives

This first COVID JEM, which is available, might help researchers take occupational exposure into account. Additional steps are needed, including merging four proportions into one that would include the level of circulation of the virus, correlations and discrepancies with results of large datasets and possible other COVID JEMs, and a re-evaluation after time.

In addition to the usual limitations of all JEMs (difficulties in coding jobs, only an overall evaluation, differences within job groups, differences between countries), the degree of non-occupational exposure to SARS-CoV-2, the difficulty of assessing prevention methods found in the care and health sector, and fluctuations over time in viral circulation, prevention, and work exposure, are major limitations that should be known.

A “Mat-O-Covid” JEM with a probability of occupational exposure to SARS-CoV-2 will have implications for public health research. It might also help companies improve their prevention, health insurance evaluate work compensation, and occupational practitioners in their negotiations with stakeholders for decreasing SARS-CoV-2 exposure.

Conflict of interest

The authors declare that they have no competing interest. Authors are paid by their affiliation. AD is the editor-in-chief of *Les archives des maladies professionnelles et de l'environnement* (Elsevier).

Funding

REACTing Inserm (« Mat-O-Covid project»), ANRS | Maladies infectieuses émergentes since 2021), Regional public fund (“TEC-TOP project”, Pays-de-la-Loire Region, Angers

Loire Métropole, Univ Angers/CHU Angers), and ANSES CRD (“Etude pilote: transcoding en PCS-NAF de deux matrices emplois-expositions: CANJEM et JEM-Constances”).

Acknowledgments

We are thankful to Marie Dekerle and Brad Stucky for improving the language.

Annexes 1 et 2. Matériel complémentaire

Le matériel complémentaire accompagnant la version en ligne de cet article est disponible sur <http://www.sciencedirect.com> et <https://doi.org/10.1016/j.admp.2021.07.008>.

Références

- [1] Larochelle MR. « Is it safe for me to go to work? » Risk stratification for workers during the COVID-19 pandemic. *N Engl J Med* 2020;383:e28.
- [2] Koh D. Occupational risks for COVID-19 infection. *Occup Med Oxf Engl* 2020;70:3–5.
- [3] Descatha A. COVID-19: tribute to health care warriors, to their occupational health units, and to their strategists. *Arch Mal Prof Env* 2020;3:171–2.
- [4] Fadel M, Salomon J, Descatha A. Coronavirus outbreak: the role of companies in preparedness and responses. *Lancet Public Health* 2020;5:e193.
- [5] Fadel M, Evanoff BA, Andersen JH, et al. Not just a research method: if used with caution, can job-exposure matrices be a useful tool in the practice of occupational medicine and public health? *Scand J Work Environ Health* 2020;46:552–3.
- [6] Coggon D, Pannett B, Acheson ED. Use of job-exposure matrix in an occupational analysis of lung and bladder cancers on the basis of death certificates. *J Natl Cancer Inst* 1984;72:61–5.
- [7] Bouyer J, Hémon D. Job exposure matrices. *Rev Epidemiol Sante Pub* 1994;42:235–45.
- [8] Fadel M, Salomon J, Descatha A. COVID-19 job exposure matrix: from the Mat-O-Covid design to its execution. *J Occup Environ Med* 2021;63:e168.
- [9] Kerbrat J, Descatha A. The recognition of health consequences of difficult working conditions in France and its evaluation with the use of a job-exposure matrix. *Arch Mal Prof Environ* 2018;79:493–500.
- [10] Descatha A, Desprésaux T, Petit A, et al. Development of “MADE”, a French Job exposure matrix for evaluation of biomechanical exposure. *Sante Pub Vandœuvre–Nancy Fr* 2018;30:333–7.
- [11] Evanoff B, Yung M, Buckner-Petty S, et al. Cross-national comparison of two general population job exposure matrices for physical work exposures. *Occup Environ Med* 2019;76:567–72.
- [12] [Unique tool for the approach of risks by business line] [Internet]. Presanse [cité 2021 mai 6]; Available from: <https://www.presanse.fr/ressources-santé-travail/un-outil-unique-pour-lapproche-des-risques-par-metier/>.
- [13] Dewitte JD, Ameille J, Brochard P. Guidelines for occupational health professionals managing health care institution where Covid-19 patients are hospitalized. *Arch Mal Prof Environ* 2020;81:173–6.
- [14] Descatha A, Evanoff BA, Andersen JH, et al. Comparison between a self-reported job exposure matrix (Jem-Constances) to

an expertise-based job exposure matrix (MADE) for biomechanical exposures. *J Occup Environ Med* 2019;61:e399–400.

A. Descatha^{a,b,*}, M. Fadel^{a,c}, S. Pitet^b,
C. Verdun-Esquer^d, Y. Esquirol^{e,f}, C. Legeay^g,
A. Dinh^h, B. Clodreⁱ, P. Duprat^j,
S. Cartégnie^k, C. Dagrenat^l, P. Andujar^m,
J.-P. Leclercⁿ,
C. Letheux^o, Investigateurs de Mat-O-Covid¹
^a Univ (Université) Angers, Université Rennes, CHU
Angers, Inserm, EHESP, Irset (Institut de recherche
en santé, environnement et travail) – UMR_S
1085, Angers, France
^b Centre Antipoison et de toxicovigilance-Centre
de Données Cliniques, CHU d'Angers Univ Angers,
Angers, France
^c AP-HP, Paris, France
^d Service de santé au travail, CHU de Bordeaux,
Bordeaux, France
^e Service de santé au travail, CHU de Toulouse,
Toulouse, France
^f CERPOP, UMR1295, unité mixte Inserm, université
Toulouse III Paul Sabatier, Toulouse, France
^g Unité de prévention et de lutte des infections
nosocomiales, CHU d'Angers, Angers, France
^h Unité des maladies infectieuses, hôpital
universitaire Raymond Poincaré, AP-HP,
université Paris Saclay, Garches, France

ⁱ Service médical, ville de Paris, Paris, France

^j DIRECCT Île-de-France, Paris, France

^k SISTBI, La Réunion, France

^l CMIE, Paris, France

^m Service de pathologies professionnelles et de
l'environnement, Centre hospitalier
intercommunal Créteil, université Paris-Est
Créteil, Équipe GEIC20, Inserm U955, Institut
Santé-Travail Paris-Est, Créteil, France

ⁿ Département Ingénierie des Procédés, INRS,
Nancy-Vandœuvre, France

^o Presanse, Paris, France

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : alexis.descatha@inserm.fr

(A. Descatha)

¹ Liste des investigateurs de Mat-O-Covid (en
plus des auteurs) : Fabien Gilbert (Université
d'Angers) ; Audrey Petit (Université
d'Angers/CHU d'Angers) ; Yves Roquelaure
(Université d'Angers/CHU d'Angers) ; Remi
Valter (AP-HP, Paris) ; William Dab (Émélite
CNAM, Paris) ; Bénédicte Clin (CHU Caen) ;
Jean-François Gehanno (CHU Rouen) ;
Vincent Dubée (Univ Angers/CHU Angers) ;
Philippe Havette (La Poste, Paris).