

> **SOMMAIRE // Contents**

ARTICLE // Article

Partage : une consultation prénatale proposée à tous les pères d'enfants à naître à Montreuil, Seine-Saint-Denis, 2021-2022
// A medical check-up offered to all fathers-to-be in Montreuil, Seine-Saint-Denis, France, 2021–2022.....p. 142

Pauline Penot et coll.
Centre hospitalier André Grégoire, Montreuil

ARTICLE // Article

Épidémiologie des encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles (ESST) en France, 2011-2019
// Epidemiology of transmissible spongiform encephalopathies (TSEs) in France, 2011–2019.....p. 154

Angéline Denouel et coll.
Inserm U1127, CNRS UMR 7225, Institut du Cerveau (ICM), Sorbonne Université, Paris

ARTICLE // Article

Évolutions nationale et régionales de l'admission en réadaptation cardiaque après un syndrome coronaire aigu en France entre 2009 et 2021 : des disparités persistantes
// National and regional time trends in cardiac rehabilitation admission rates following acute coronary syndrome in France from 2009 to 2021: Persistent disparities.....p. 164

Clémence Grave et coll.
Santé publique France, Saint-Maurice

La reproduction (totale ou partielle) du BEH est soumise à l'accord préalable de Santé publique France. Conformément à l'article L. 122-5 du code de la propriété intellectuelle, les courtes citations ne sont pas soumises à autorisation préalable, sous réserve que soient indiqués clairement le nom de l'auteur et la source, et qu'elles ne portent pas atteinte à l'intégrité et à l'esprit de l'œuvre. Les atteintes au droit d'auteur attaché au BEH sont passibles d'un contentieux devant la juridiction compétente.

Retrouvez ce numéro ainsi que les archives du Bulletin épidémiologique hebdomadaire sur <https://www.santepubliquefrance.fr/revues/beh/bulletin-epidemiologique-hebdomadaire>

Directeur de la publication : Laëtitia Huiart, directrice scientifique, adjointe à la directrice générale de Santé publique France
Rédactrice en chef : Valérie Colombani-Cocuron, Santé publique France, redaction@santepubliquefrance.fr
Rédactrice en chef adjointe : Frédérique Biton-Debernardi
Responsable du contenu en anglais : Chloé Chester
Secrétariat de rédaction : Quentin Lacaze, Anne-Sophie Melard
Comité de rédaction : Raphaël Andler, Santé publique France ; Thomas Bénét, Santé publique France - Auvergne-Rhône-Alpes ; Florence Bodeau-Livinec, EHESP ; Kathleen Chamí, Santé publique France ; Perrine de Crouy-Chanel, Santé publique France ; Olivier De Jardin, CHU Caen ; Franck de Laval, Cespa ; Martin Herbas Ekat, CHU Brazzaville, Congo ; Matthieu Eveillard, CHU Angers ; Bertrand Gagnière, Santé publique France - Bretagne ; Isabelle Grémy ; Anne Guinard, Santé publique France - Occitanie ; Camille Lecoffre-Bernard, Santé publique France ; Elodie Lebreton, Santé publique France ; Valérie Olié, Santé publique France ; Arnaud Tarantola, Santé publique France - Île-de-France ; Marie-Pierre Tivolacci, CHU Rouen ; Hélène Therre, Santé publique France ; Sophie Vaux, Santé publique France ; Isabelle Villena, CHU Reims ; Marianne Zeller, UFR Sciences de santé de Dijon.
Santé publique France - Site Internet : <https://www.santepubliquefrance.fr>
Préresse : Luminess
ISSN : 1953-8030

PARTAGE : UNE CONSULTATION PRÉNATALE PROPOSÉE À TOUS LES PÈRES D'ENFANTS À NAÎTRE À MONTREUIL, SEINE-SAINT-DENIS, 2021-2022

// A MEDICAL CHECK-UP OFFERED TO ALL FATHERS-TO-BE IN MONTREUIL, SEINE-SAINT-DENIS, FRANCE, 2021-2022

Pauline Penot^{1,2} (pauline.penot@ght-gpne.fr), Gaëlle Jacob¹, Audrey Guerizec¹, Clotilde Trevisson¹, Valérie-Anne Letembet¹, Raya Harich¹, Thomas Phuong¹, Bruno Renevier¹, Pierre-Etienne Manuellan³, Yazdan Yazdanpanah⁴, Annabel Desgrées du Lou²

¹ Centre hospitalier André Grégoire, Montreuil

² Centre population et développement (Ceped), Institut de recherche pour le développement (IRD) et Université de Paris, Inserm ERL 1244, Paris

³ Direction de la santé, ville de Montreuil, Montreuil

⁴ Agence nationale de recherche sur le sida, les hépatites virales, la tuberculose et les maladies infectieuses émergentes (ANRS-MIE), ParisSanté Campus, Paris

Soumis le 14.11.2023 // Date of submission: 11.14.2023

Résumé // Abstract

Introduction – En France comme ailleurs, les hommes bien portants ont moins de contact avec le système de santé que les femmes. Le suivi gynécologique et obstétrical fournit aux femmes des occasions de consultations de prévention qui n'ont pas d'équivalent pour les hommes, y compris lorsque les couples attendent un enfant. L'objectif du projet Partage (Prévention, accès aux droits, rattrapage vaccinal, traitement des affections pendant la grossesse et pour l'enfant) était d'évaluer le niveau et les déterminants de l'acceptation d'une consultation prénatale de prévention dédiée aux futurs pères.

Matériel et méthodes – Entre janvier 2021 et avril 2022, tous les pères d'enfants à naître à l'hôpital de Montreuil (Seine-Saint-Denis) se sont vu proposer une consultation prénatale de prévention, dépistage, accès aux droits, rattrapage vaccinal et référencement vers le soin primaire, sous réserve du consentement préalable de leur conjointe à transmettre leurs coordonnées.

Résultats – 3 038 femmes (80% des femmes éligibles) ont donné des coordonnées qui ont permis de contacter leurs conjoints ; 44% des hommes éligibles (N=3 038) et 53% des hommes avec lesquels un contact effectif a été établi (N=2 516) sont venus en consultation prénatale masculine. Le taux d'adhésion des immigrés était supérieur à celui des futurs pères nés en France (56% vs 49%, $p < 0,001$). Il était particulièrement élevé chez les immigrés les plus précaires (ceux arrivés sur le sol français depuis moins de sept ans, originaires de régions pauvres du globe, sans droit au séjour). En analyse multivariée, les hommes nés en Afrique subsaharienne et en Asie étaient près de deux fois plus enclins à adhérer à l'offre que ceux nés en Europe ou en Amérique du Nord.

Discussion-Conclusion – L'adhésion globale à l'offre était élevée ; cette consultation a été plébiscitée par les immigrés les plus vulnérables qui y ont vu une occasion d'intégrer le système de santé français auquel ils sont théoriquement éligibles, mais auquel ils n'ont souvent pas un accès effectif.

Introduction – In France, as elsewhere, men have less routine contact with the healthcare system than women do. Gynaecological and obstetrical check-ups provide women with opportunities for preventive consultations that have no equivalent for men, even future fathers. The aim of the project PARTAGE (prevention, access to rights, vaccination update and medical treatment during pregnancy and for the child) was to assess the level and determinants of acceptance for prevention consultations offered to men during their partner's pregnancy.

Methods – Between January 2021 and April 2022, all fathers of babies to be born at Montreuil hospital (Seine-Saint-Denis) were offered a prenatal consultation for prevention, screening, access to rights, vaccination update and referral to primary care, subject to the woman's prior consent to pass on their contact information.

Results – 3,038 women (80% of those eligible) provided contact information for the father-to-be; effective contact was established with 2,516 men, of whom 1,333 (53%) came for a prenatal prevention consultation. Uptake was higher among immigrant men than French-born men (56% versus 49%, $p < 0.001$). It was particularly high among immigrants living in the most precarious conditions (those who had arrived in France for less than 7 years, born in poor regions of the world, with no residence permit). In a multivariate analysis, men born in sub-Saharan Africa and Asia were almost twice as likely to take up the offer as those born in Europe or North America.

Discussion-Conclusion – Overall acceptance was high. This consultation was very popular with the most vulnerable immigrants, who saw it as an opportunity to integrate the French healthcare system; a system for which they are theoretically eligible, but to which they often do not have effective access.

Mots-clés : Santé sexuelle, Santé périnatale, Inégalités sociales de santé, Médecine préventive, Santé des immigrés
// **Keywords**: Sexual health, Prenatal health, Social inequalities in health, Prevention, Immigrant health

Introduction

Les hommes ont moins de contacts avec le système de santé que les femmes¹ et recourent moins souvent qu'elles aux soins primaires². Cette différence s'explique en partie par le suivi gynécologique, qui crée pour de nombreuses femmes des occasions de rencontrer des professionnels de santé sans être malades. Il constitue une opportunité de prévention, de dépistage et d'amélioration de la santé qui n'a pas d'équivalent masculin.

Au cours de leur grossesse, les femmes font l'objet d'un suivi médical régulier, tandis qu'un intérêt marginal est porté à la santé du futur père, à travers le prisme du risque de transmission à l'enfant d'une infection ou d'une pathologie génétique. Ainsi, la Haute Autorité de santé (HAS), la stratégie nationale de santé sexuelle et le groupe d'experts français sur la prévention et la prise en charge du VIH s'accordent à recommander un dépistage systématique du VIH des deux membres d'un couple lors de chaque grossesse³⁻⁵. Cependant, aucun dispositif ne permet actuellement d'évaluer ce recours au dépistage prénatal paternel, qui reste probablement faible au regard du dépistage prénatal maternel, quasi exhaustif et bien documenté⁶. Or les opportunités différenciées de dépistage expliquent probablement le retard à la découverte de la séropositivité VIH chez les hommes hétérosexuels (délai médian de 4,4 ans entre infection et diagnostic) par rapport aux femmes (délai médian de 3 ans)⁷.

Le projet national des 1 000 premiers jours va plus loin dans la prise en compte des futurs pères : le livret produit par le ministère de la Santé et envoyé par la Caisse d'allocations familiales (CAF) en version papier aux primipares et en format numérique pour les grossesses suivantes mentionne la possibilité donnée aux hommes de demander un examen de santé pendant la grossesse de leur partenaire, spécifiant son remboursement à 100% par l'Assurance maladie⁸. De même, le carnet de maternité, qui doit être remis par un professionnel de santé à chaque grossesse, précise qu'un examen général, éventuellement accompagné d'examens de laboratoire, est pris en charge pour le futur père⁹. Enfin, l'Assurance maladie délivre la même information dans l'édition 2023 de son guide « Ma maternité »¹⁰. Nous avons donc en France la possibilité théorique non seulement de mieux prendre en compte un risque de transmission des hommes vers leurs partenaires enceintes et les enfants qu'elles portent, mais aussi d'améliorer l'accès des hommes à la prévention et à la promotion de la santé à l'occasion de l'arrivée d'un enfant, à travers une consultation prénatale masculine remboursée.

La Seine-Saint-Denis, département de 1,6 million d'habitants situé au nord-est de Paris, enregistre le taux de pauvreté le plus élevé de France métropolitaine¹¹. Sa démographie est fortement marquée par l'immigration : 36% des femmes et 39% des hommes de 15-54 ans qui y résident sont nés à l'étranger. Il s'agit du deuxième département

métropolitain le plus touché par l'épidémie de VIH : 9 000 personnes infectées par le VIH y sont suivies et environ 600 y découvrent leur séropositivité chaque année, ce qui, rapporté à la population, correspond à une incidence de 4 pour 10 000, au moins trois fois supérieure à la moyenne française. L'épidémie y est à 74% hétérosexuelle¹². La prévalence du VIH non diagnostiqué chez les hommes adultes nés en Afrique subsaharienne vivant en Seine-Saint-Denis a été estimée à 0,8%⁷.

Environ 3 500 grossesses sont suivies chaque année à la maternité de l'hôpital de Montreuil. Cinquante-deux pour cent des femmes qui y ont accouché en 2020-2021 ont été rétrospectivement identifiées comme socialement vulnérables : parmi elles, 41% étaient nées en Afrique subsaharienne et 11% en Asie¹³.

Dans ce contexte, c'est l'épidémie cachée de VIH qui nous a d'abord conduits à nous intéresser aux futurs pères, dans l'objectif d'étendre la pratique du dépistage prénatal aux deux parents. Rapidement, des besoins plus larges sont apparus chez les premiers hommes auxquels ce dépistage était proposé : symptômes cliniques, retard vaccinal, difficultés à consulter pour des raisons de remboursement des soins ou d'absence de médecin traitant.

Une consultation prénatale masculine de prévention, accès aux droits, rattrapage vaccinal, référencement vers le soin primaire a été structurée, proposée pendant 15 mois et évaluée. Nous présentons ici le niveau et les déterminants de son acceptation par les hommes.

Matériel et méthodes

Partage (Prévention, accès aux droits, rattrapage vaccinal, traitement des affections pendant la grossesse et pour l'enfant) est une étude monocentrique interventionnelle sans bras contrôle menée de janvier 2021 à avril 2022 évaluant l'acceptabilité d'une nouvelle consultation prénatale de prévention proposée aux conjoints des femmes enceintes suivies à la maternité de l'hôpital de Montreuil, sous réserve de l'accord préalable de la femme enceinte à communiquer leurs coordonnées.

Population d'étude

Étaient éligibles les femmes majeures reçues à l'hôpital pour une première consultation prénatale, qui déclaraient un futur père vivant en Île-de-France et impliqué dans leur grossesse. La période d'éligibilité s'échelonnait de la première consultation prénatale à la date d'accouchement.

Étaient éligibles les futurs pères dont les partenaires étaient incluses dans l'étude. La période d'éligibilité s'échelonnait du lundi suivant l'inclusion de la femme enceinte jusqu'à la naissance de l'enfant : un père qui souhaitait venir en consultation après la naissance n'était pas exclu, mais plus aucune sollicitation n'était faite au père une fois l'enfant né.

Intervention

Des enquêtrices salariées de l'hôpital étaient présentes à la maternité, dans un bureau dédié, tous les jours ouvrés. Elles proposaient aux femmes enceintes éligibles de répondre au questionnaire maternel. Le protocole du projet Partage ainsi que le questionnaire sont disponibles⁽¹⁾. Ce questionnaire comportait des variables sociodémographiques (âge, pays de naissance, date, principal motif de venue en France et droit au séjour pour les immigrées, niveau d'études, couverture maladie, situation professionnelle, type de logement), des éléments liés à la vie conjugale et familiale des enquêtées (parité, situation matrimoniale, durée de la relation avec le père de l'enfant à naître, antécédent de discussion de couple autour du VIH et des infections sexuellement transmissibles, antécédent de dépistage) et des éléments concernant le futur père (caractéristiques sociodémographiques, insertion dans le système de santé, pronostic sur sa venue à la consultation qui lui serait proposée). Un service de traduction téléphonique était accessible pour les femmes allophones.

Les femmes qui acceptaient de répondre au questionnaire se voyaient proposer de donner les coordonnées (téléphone et courriel) du futur père afin qu'il soit contacté. Si le père était présent, le projet était présenté d'emblée au couple et la consultation paternelle pouvait être programmée par les enquêtrices. Si le père était absent, une lettre d'information était remise à la femme enceinte mentionnant les modalités de prise de rendez-vous (ligne téléphonique et courriel dédiés, plateforme Doctolib). En l'absence de sollicitation spontanée d'un rendez-vous par le père, une sage-femme de recherche prenait contact avec lui la semaine suivante pour lui proposer un rendez-vous soit à l'hôpital, soit en centre municipal de santé. Les créneaux de consultations étaient larges, avec des rendez-vous proposés le soir et le samedi matin, afin de tenir compte des normes sociales et des contraintes professionnelles pesant sur les hommes. Le père recevait un texto de rappel avant son rendez-vous et il était systématiquement rappelé s'il ne se présentait pas : il pouvait alors soit refuser la consultation (un motif était renseigné s'il acceptait d'en donner un et ses coordonnées étaient censurées), soit reprogrammer un rendez-vous, et il était à nouveau rappelé en cas de nouveau rendez-vous manqué. Le jour de la consultation, le père était vu par un médecin ou une sage-femme. La pression artérielle était mesurée, un examen clinique pouvait être pratiqué s'il présentait des symptômes, le bilan biologique était adapté aux expositions rapportées à l'entretien, à l'histoire individuelle et aux antécédents vaccinaux lorsqu'ils étaient documentés. Les vaccins étaient mis à jour ; tous les pères sans droits ouverts à l'Assurance maladie pouvaient rencontrer une assistante sociale. Le père pouvait choisir de programmer la consultation de restitution des examens biologiques en présentiel, par téléphone ou par mail. Les pères qui n'avaient pas de médecin traitant se voyaient proposer

un référencement vers un médecin généraliste partenaire du projet. Un référencement vers la psychologue du CeGIDD (Centre gratuit d'information, de dépistage et de diagnostic), un médiateur santé ou un spécialiste hospitalier était réalisé si besoin.

Éthique

Le Comité de protection des personnes Nord Ouest II a approuvé le projet (21.01.19.44753).

Analyses statistiques

Les caractéristiques des pères venus en consultation prénatale ont été comparées à celles des pères non venus, par des tests de Chi2 ou des tests exacts de Fisher pour les variables catégorielles et des tests de Student ou Wilcoxon pour les variables continues. Plusieurs modèles de régression logistique multivariée ont été construits pour identifier les facteurs associés à la venue des hommes, en fonction de leurs propres caractéristiques et des caractéristiques de leurs partenaires enceintes. Ces modèles ont été réalisés dans la population générale d'étude, puis dans les sous-populations des hommes et femmes immigrés. La construction des modèles finaux a été faite selon une approche manuelle pas à pas descendante en retenant les variables associées à la venue avec un degré de significativité $<0,05$. Compte tenu du faible nombre de données manquantes et pour éviter d'introduire des biais, aucune imputation n'a été réalisée. Toutes les analyses ont été réalisées avec le logiciel Stata SE 17®.

Résultats

Taux d'acceptation et caractéristiques de la population d'étude

Parmi les 4 205 femmes reçues en consultation prénatale sur la période, 3 808 étaient éligibles à l'étude et 3 038 (80%) ont donné des coordonnées qui ont permis de contacter leur partenaire. Un contact effectif a eu lieu avec 2 516 hommes (physique lors de l'enquête maternelle, par téléphone, par échange de message ou via Doctolib). Parmi eux, 1 333 (53% des contacts effectifs et 44% des hommes éligibles) sont venus en consultation (figure 1).

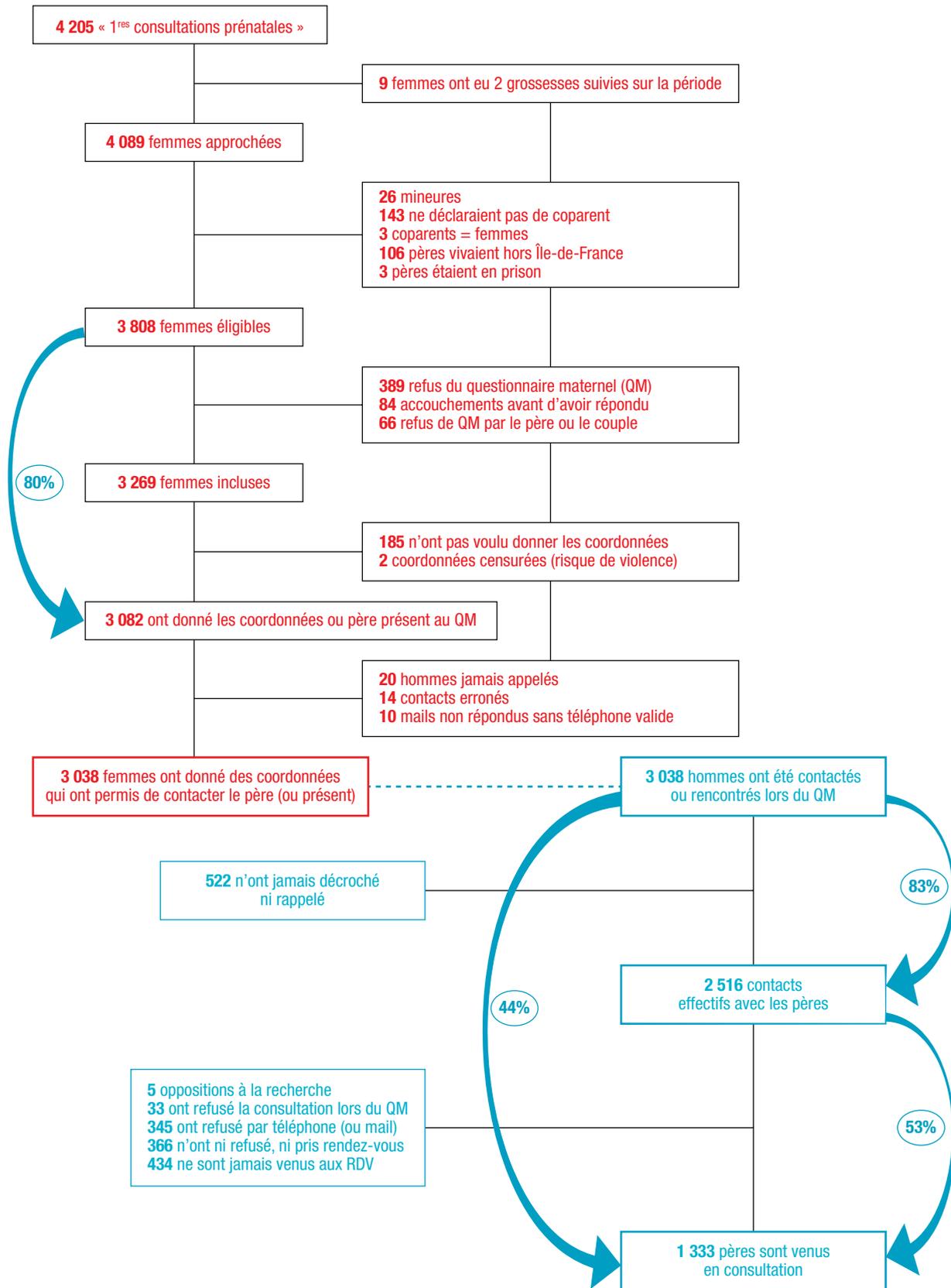
L'âge médian des femmes était de 31 ans (intervalle interquartile, IQ: [28-35]). Un tiers attendaient leur premier enfant ; 49% avaient un niveau d'études supérieures, 46% étaient sans emploi avant leur grossesse ; 13% pensaient n'avoir jamais fait de test VIH tandis que 15% identifiaient leur sérologie de la grossesse en cours comme la première qu'elles aient réalisée. Seules 36% se souvenaient d'une discussion de couple sur le VIH ou les infections sexuellement transmissibles (IST) et 56% ignoraient si leur conjoint avait déjà fait un test VIH ; 78% prédisaient que le futur père viendrait à la consultation prénatale qui lui serait proposée.

Cinquante-deux pour cent des femmes étaient immigrées, 20% étaient originaires d'Afrique subsaharienne et 18% d'Afrique du Nord ou du Moyen-Orient.

⁽¹⁾ https://www.ceped.org/IMG/pdf/protocole_partage_francais.pdf

Figure 1

Diagramme de flux, étude Partage, janvier 2021-avril 2022



La moitié des 1 590 immigrées étaient en France depuis moins de sept ans ; 19% n'avaient aucun droit au séjour et 9% aucune couverture maladie. Deux tiers de ces femmes étaient venues rejoindre soit

leur mari (43%), soit un membre de leur famille (26%), tandis que 17% étaient venues « tenter leur chance », 8% étudier, 6% fuir des menaces ou des violences et 0,7% pour des raisons de santé.

L'âge médian des hommes était de 35 ans [30-40 ans] ; 35% avaient un niveau d'études supérieures, 14% n'avaient aucun emploi. Cinquante-neuf pour cent étaient immigrés (N=1 490) : 25% venaient d'Afrique subsaharienne, 19% d'Afrique du Nord ou du Moyen-Orient. Vingt-neuf pour cent étaient

en France depuis moins de sept ans ; 18% n'avaient aucun droit au séjour et 11% aucune couverture maladie.

La description complète de la population d'hommes et de femmes inclus dans Partage figure dans le tableau 1.

Tableau 1

Caractéristiques de la population d'étude, Montreuil, janvier 2021-avril 2022

	Femmes qui ont donné le contact de leur conjoint		Hommes avec lesquels contact effectif	
	N	%	N	%
Caractéristiques sociodémographiques				
Effectif de la population	3 038	100%	2 516	100%
Dont personnes nées à l'étranger	1 590	52,3%	1 490	59,2%
Région de naissance				
France métropolitaine	1 401	46,1%	986	39,2%
DROM	47	1,5%	40	1,6%
UE (hors France) et Royaume-Uni	126	4,1%	95	3,8%
Afrique subsaharienne	603	19,9%	633	25,1%
Asie	143	4,7%	152	6,0%
Afrique du Nord et Moyen-Orient	555	18,3%	480	19,1%
Amérique latine et Caraïbes	70	2,3%	60	2,4%
Europe (hors UE et Royaume-Uni), Amérique du Nord, Australie	93	3,1%	70	2,8%
Âge (moyenne en années) [Q1-Q3]	31	[28-35]	35	[30-40]
18-24 ans	345	11,3%	116	4,6%
25-29 ans	897	29,5%	391	15,5%
30-34 ans	1 029	33,9%	744	29,6%
35-39 ans	604	19,9%	609	24,2%
40 ans et plus	163	5,4%	656	26,1%
Motif de la venue en France (pour les nés à l'étranger)				
Tenter ma chance, trouver du travail	263	16,6%		
Rejoindre mon mari	678	42,8%		
Rejoindre un autre membre de ma famille	412	26,0%		
Faire des études	129	8,1%		
Menaces	92	5,8%		
Maladie	11	0,7%		
<i>Données manquantes</i>	5			
Ancienneté du séjour en France (pour les nés à l'étranger)				
Moins de 7 ans	818	51,5%	413	28,7%
7 ans et plus	769	48,5%	1 024	71,3%
<i>Données manquantes</i>	3		53	
Niveau d'études				
Jamais scolarisé, primaire ou école coranique	272	9,0%	283	11,6%
Secondaire (collège, lycée)	1 274	42,0%	1 301	53,1%
Études supérieures	1 483	49,0%	864	35,3%
<i>Données manquantes</i>	9		68	
Conditions de vie				
Type de logement				
Logement personnel (propriétaire ou locataire y compris bail social)	2 573	84,8%		
Hébergement famille	324	10,7%		
Hébergement associatif	19	0,6%		
En foyer, Cada	25	0,8%		
Aucun logement/À la rue/Hébergement par le Samu social	95	3,1%		
<i>Données manquantes</i>	2			
Situation professionnelle (hors grossesse pour les femmes)				
Emploi non précaire	1 376	45,3%	1 664	66,9%
Emploi précaire	147	4,8%	433	17,4%
Études ou formation	90	3,0%	30	1,2%



Tableau 1 (suite)

	Femmes qui ont donné le contact de leur conjoint		Hommes avec lesquels contact effectif	
	N	%	N	%
Congé parental	39	1,3%	0	0%
Sans emploi	1 385	45,6%	360	14,5%
<i>Données manquantes</i>	1		29	
Situation administrative				
Carte nationale d'identité française	1 713	56,4%	1 350	53,7%
Situation régulière dans l'UE	182	6,0%	158	6,3%
Carte de résident	420	13,8%	439	17,5%
Titre de séjour 1 an ou plus	314	10,3%	256	10,2%
Titre de séjour <1 an ou récépissé de titre de séjour	103	3,4%	40	1,6%
Situation irrégulière	306	10,1%	270	10,7%
<i>Données manquantes</i>			6	
Protection sociale				
Sécurité sociale et complémentaire santé	2 431	80,0%	1 933	77,4%
Sécurité sociale	262	8,6%	278	11,1%
AME	200	6,6%	124	5,0%
Aucune	145	4,8%	161	6,5%
<i>Données manquantes</i>			20	
Caractéristiques du couple				
Statut matrimonial				
Pas d'union formelle	842	27,8%		
Union civile (pacs, mariage), religieuse ou traditionnelle	2 190	72,2%		
<i>Données manquantes</i>	6			
Cohabitation				
Non ou pas vraiment	271	8,9%		
Oui	2 763	91,1%		
<i>Données manquantes</i>	4			
Durée du couple				
Pas vraiment ensemble	27	0,9%		
Moins de 1 an	120	4,0%		
1-3 ans	622	20,6%		
4-10 ans	1 445	48,0%		
Plus de 10 ans	799	26,5%		
<i>Données manquantes</i>	25			
Enfants déjà nés				
1 ^{er} enfant de la mère	1 016	33,4%		
La mère a un ou des enfant(s) mais 1 ^{er} enfant du couple	190	6,3%		
Couple avec enfant(s) déjà né(s)	1 832	60,3%		
Discussion du couple autour du VIH et des IST				
Jamais ou la mère ne sait pas ce que c'est	1 933	64,2%		
Oui	1 076	35,8%		
<i>Données manquantes</i>	29			
Notion qu'a la femme de son propre test VIH				
Jamais de dépistage ou ne sait pas	397	13,2%		
Dépistage dès avant cette grossesse	2 167	71,8%		
Premier dépistage pendant cette grossesse	452	15,0%		
<i>Données manquantes</i>	22			
Notion qu'a la femme du test VIH du père				
Jamais de dépistage ou ne sait pas	1 686	55,9%		
Déjà dépisté	1 330	44,1%		
<i>Données manquantes</i>	22			
Pronostic de venue du père formulé par la mère				
Ne viendra pas en consultation prénatale paternelle	166	5,5%		
Ne sait pas s'il viendra	490	16,2%		
Viendra en consultation prénatale paternelle	2 376	78,4%		
<i>Données manquantes</i>	6			

N : effectif ; DROM : départements et régions d'outre-mer ; UE : Union européenne ; Cada : Centre d'accueil pour demandeurs d'asile ; AME : Aide médicale de l'État ; IST : infections sexuellement transmissibles.

Caractéristiques des femmes en fonction de la venue, ou non, de leur conjoint en consultation

Comparaison des femmes dont le conjoint est venu en consultation, par rapport à celles dont le conjoint n'est pas venu

La proportion de venue était plus élevée parmi les conjoints des femmes nées en Afrique subsaharienne, en Asie et en Amérique latine-Haïti que parmi ceux des femmes nées en France (56%, 62% et 50%, respectivement, vs 38%) (tableau 2).

Les conjoints des femmes sans domicile, titulaires d'une Aide médicale de l'État (AME) ou sans couverture maladie sont venus davantage que ceux des femmes vivant dans leur propre logement ou affiliées au régime général de l'Assurance maladie.

Caractéristiques des femmes associées à la venue de leur conjoint, en analyse multivariée

Après ajustement aux autres caractéristiques des femmes, leurs conjoints sont venus davantage lorsqu'elles étaient nées en Afrique subsaharienne (odds ratio, OR=2,23 ; intervalle de confiance à 95%, IC95%: [1,79-2,78]), en Asie (3,14 [2,15-4,59]) ou en Amérique latine-Haïti (1,71 [1,04-2,82]) qu'en France et lorsqu'elles attendaient leur premier enfant. Les conjoints des femmes avec un niveau d'étude bas (pas d'enseignement formel ou école primaire) ou au contraire élevé (niveau universitaire) sont venus davantage que ceux des femmes avec un niveau secondaire (figure 2a). L'analyse a été réalisée à partir de 3 029 observations complètes parmi 3 038.

Caractéristiques de la sous-population des femmes immigrées associées à la venue de leur conjoint, en analyse multivariée

Après ajustement sur la durée de séjour, le motif de migration, le logement, la situation administrative et la parité des femmes, les conjoints de celles originaires d'Afrique subsaharienne et d'Asie ont davantage eu recours à la consultation que ceux des femmes originaires des pays du Nord (OR=1,61 [1,16-2,23] et OR=2,35 [1,50-3,68], respectivement). L'absence de domicile, une migration pour leur propre sécurité ou pour « tenter leur chance » et un séjour de moins de sept ans étaient indépendamment associés à la venue de leur conjoint (figure 2c). L'analyse a été réalisée à partir de 1 583 observations complètes parmi 1 590.

Caractéristiques des hommes qui ont accepté l'offre

Comparaison des hommes venus en consultation, par rapport à ceux qui n'y ont pas eu recours

La proportion de venue était plus élevée parmi les hommes de 30 ans et plus, parmi ceux originaires d'Afrique subsaharienne, d'Asie et d'Amérique latine-Haïti, parmi les immigrés installés depuis moins de sept ans, en situation irrégulière ou non affiliés au régime général de l'Assurance maladie, tandis que

la proportion d'hommes avec un suivi médical était comparable dans les deux groupes (53% vs 47%, p=609) (tableau 3).

Facteurs associés à l'adhésion des hommes à la consultation prénatale dédiée aux pères, en analyse multivariée

En analyse multivariée, la venue des hommes était associée à une première grossesse pour le couple (OR=2,00 [1,67-2,40]) et à une naissance des hommes en Afrique subsaharienne (1,83 [1,45-2,31]) ou en Asie (1,82 [1,26-2,63]) plutôt qu'en France. Les hommes pas ou peu scolarisés et les hommes diplômés de l'enseignement supérieur recouraient davantage à la consultation que les hommes qui s'étaient arrêtés en secondaire, et les hommes de plus de 30 ans venaient davantage que les plus jeunes (figure 2b). L'analyse a été réalisée à partir de 2 422 observations complètes parmi 2 516.

Facteurs associés à l'adhésion des hommes dans la sous-population des hommes immigrés, en analyse multivariée

Après ajustement aux autres caractéristiques des hommes immigrés, ceux originaires d'Afrique subsaharienne et d'Asie sont venus davantage à la consultation que ceux originaires d'Europe ou d'Amérique du Nord (OR=1,96 [1,33-2,88] et OR=2,06 [1,28-3,34], respectivement) ; l'absence de droit au séjour restait associée au recours à la consultation, tandis que l'âge ne l'était plus (figure 2d). L'analyse a été réalisée à partir de 1 390 observations complètes parmi 1 490.

Discussion

Le principal résultat de Partage était un niveau d'adhésion élevé (44% des hommes appelés, 53% de ceux avec lesquels un contact a été établi), bien qu'inférieur aux prévisions féminines : 78% des hommes seraient venus si les prédictions de leurs partenaires avaient été suivies d'effet.

En choisissant pour dénominateur la population d'hommes contactés, le taux de participation était de 44%. Si nous le comparons à d'autres campagnes de dépistage systématique pour lesquelles un taux de participation est disponible à l'échelon départemental, ce recours est supérieur au dépistage du cancer du sein (36%) et colorectal (25% chez les hommes)^{14,15}.

Les populations précaires et immigrées ont moins recours aux dépistages de cancers¹⁶ : ce constat a conduit à l'expérimentation aux États-Unis de « navigateurs en santé », personnes chargées de guider les patients vulnérables à travers le système de soins. Les navigateurs appellent les patients, leur expliquent le déroulement du dépistage, prennent les rendez-vous, fournissent des solutions de mobilité et d'accompagnement, lèvent les obstacles financiers¹⁷. L'efficacité de tels programmes a été démontrée pour le dépistage du cancer colorectal, du sein et du col utérin¹⁸.

Tableau 2

Caractéristiques des femmes en fonction de la venue ou non de leur conjoint, Montreuil, janvier 2021-avril 2022

	Femmes dont le conjoint est venu (N=1 333)		Femmes dont le conjoint n'est pas venu (N=1 705)		p-value
	N ^a	%	N ^a	%	
Région de naissance					
France (métropole et DROM)	557	38,5%	891	61,5%	<0,001
UE (hors France) et Royaume-Uni	54	42,9%	72	57,1%	
Europe non UE, Amérique du Nord, Australie	39	41,9%	54	58,1%	
Afrique du Nord et Moyen-Orient	221	39,8%	334	60,2%	
Afrique subsaharienne	338	56,0%	265	44,0%	
Asie	89	62,2%	54	37,8%	
Amérique latine-Haïti	35	50,0%	35	50,0%	
Ancienneté de séjour de la mère					
Moins de 7 ans	443	54,2%	374	45,8%	<0,001
7 ans et plus	331	43,1%	437	56,9%	
Non migrante	557	38,5%	891	61,5%	
Motif de migration					
Non applicable (nées en France)	557	38,5%	890	61,5%	<0,001
Tenter sa chance, trouver du travail	150	57,0%	113	43,0%	
Rejoindre quelqu'un, faire des études	553	45,3%	667	54,7%	
Maladie ou menaces	71	68,9%	32	31,1%	
Situation administrative					
Nationalité française	674	39,3%	1 039	60,7%	<0,001
Situation régulière UE	83	45,6%	99	54,4%	
Carte de séjour 10 ans	185	44,0%	235	56,0%	
Titre de séjour 1 an ou plus	156	49,7%	158	30,3%	
Titre de séjour court	52	50,5%	51	49,5%	
Situation irrégulière	183	59,8%	123	40,2%	
Protection sociale					
Sécurité sociale + complémentaire	1 042	42,9%	1 389	57,1%	<0,001
Sécurité sociale seule	96	36,6%	166	63,4%	
AME	116	58,0%	84	42,0%	
Aucune	79	54,5%	66	45,5%	
Durée du couple					
Pas vraiment ensemble	10	37,0%	17	63,0%	<0,001
Moins de 1 an	67	55,8%	53	44,2%	
1-3 ans	306	49,2%	316	50,8%	
4-10 ans	638	44,1%	807	55,9%	
Plus de 10 ans	312	39,0%	487	91,0%	
Type de logement					
À la rue ou hébergées par le Samu social	70	73,7%	25	26,3%	<0,001
Hébergée (famille, association)	173	47,0%	195	53,0%	
Logement personnel	1 090	42,4%	1 483	57,6%	
Niveau d'études					
Jamais scolarisée, primaire, école coranique	153	56,2%	119	43,8%	<0,001
Secondaire	497	39,0%	777	61,0%	
Études supérieures	679	45,8%	804	54,2%	
Avez-vous d'autres enfants ?					
Non	536	52,8%	480	47,2%	<0,001
Oui et notamment avec le même père	703	38,4%	1 129	61,6%	
Oui mais seulement autre(s) père(s)	94	49,5%	96	50,5%	
Avez-vous fait un test VIH ?					
Non ou je ne crois pas	182	45,8%	215	54,2%	0,004
Dès avant la grossesse actuelle	914	42,2%	1 253	57,8%	
Seulement pendant cette grossesse	228	50,4%	224	49,6%	
Pensez-vous qu'il viendra en consultation ?					
Non	22	13,2%	144	86,8%	<0,001
Je ne sais pas	108	22,0%	382	78,0%	
Oui	1 200	50,5%	1 176	49,5%	

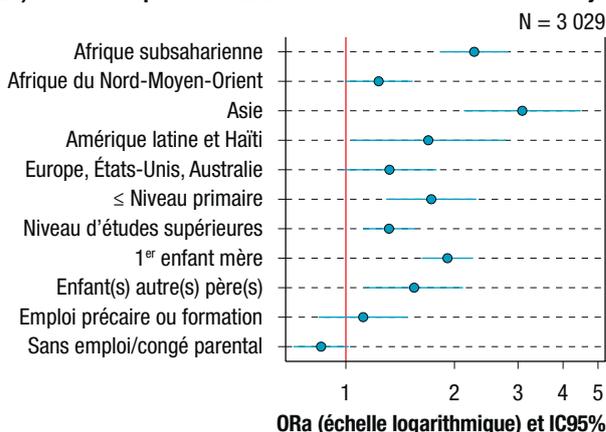
DROM : départements et régions d'outre-mer ; UE : Union européenne ; AME : Aide médicale de l'État ; 115 : numéro du Samu social.

^a Quand la somme des effectifs des catégories ne correspond pas à l'effectif total, c'est qu'il y a des données manquantes (voir tableau 1).

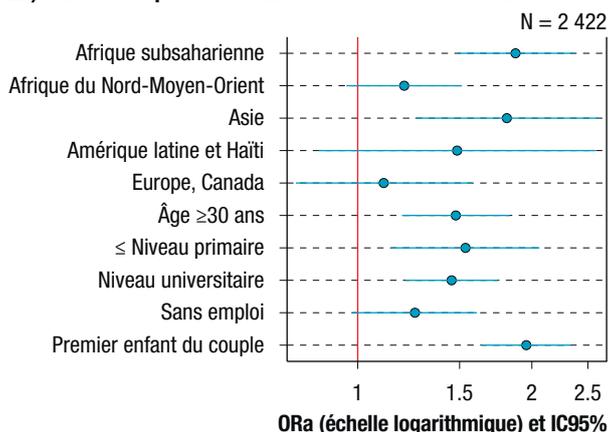
Figure 2

Caractéristiques des femmes et des hommes associées à la venue des hommes à une consultation prénatale dédiée aux pères, Montreuil, janvier 2021-avril 2022

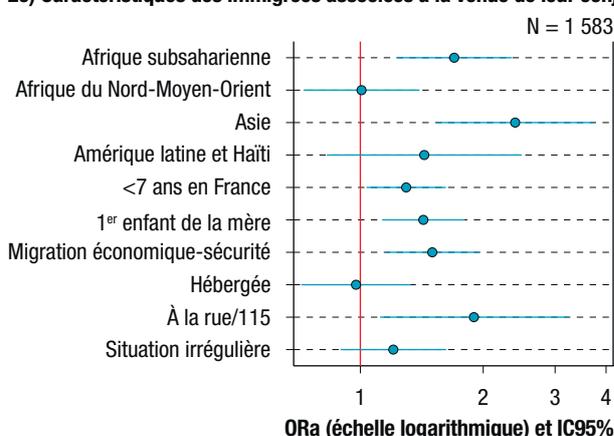
2a) Caractéristiques des femmes associées à la venue de leur conjoint



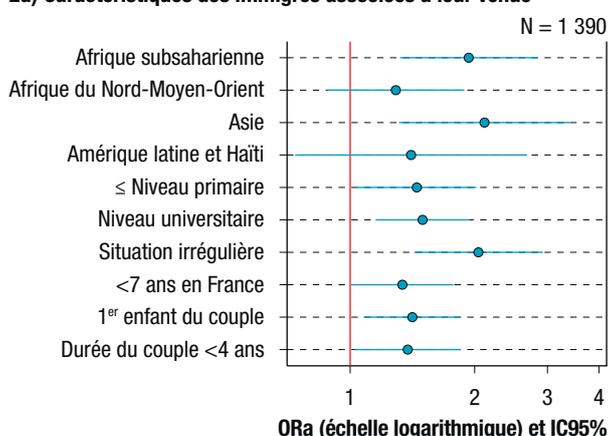
2b) Caractéristiques des hommes associées à leur venue



2c) Caractéristiques des immigrées associées à la venue de leur conjoint



2d) Caractéristiques des immigrés associées à leur venue



ORa : odds ratio ajusté ; IC95% : intervalle de confiance à 95% ; 115 : numéro du Samu social.

Notre taux de participation élevé résulte probablement en grande partie de notre approche proactive : les hommes ne prenaient presque jamais rendez-vous spontanément à réception de la lettre d'information, mais la mentionnaient lorsqu'ils étaient appelés par les sages-femmes de recherche, leur signifiant qu'ils s'attendaient à être contactés. L'adaptation des horaires de consultation à leurs contraintes, le texto de rappel et la résilience de l'équipe aux rendez-vous manqués ont contribué au succès de l'intervention. Il est intéressant de se souvenir que les allocations familiales ont été initialement conditionnées à la réalisation des 7 consultations prénatales féminines, aujourd'hui si intégrées au fonctionnement social qu'elles n'ont plus besoin d'être assorties d'une incitation financière¹⁹.

Donner une place aux hommes dans un parcours prénatal jusqu'ici construit uniquement autour des femmes implique d'adresser un projet émancipateur à un groupe dominant sans renforcer les mécanismes de domination. Nous présentons un taux d'acceptation calculé à partir du nombre de femmes ayant accepté de transmettre les coordonnées de leur conjoint plutôt qu'à partir du nombre de femmes

éligibles, car il nous a paru important, pour ne pas réduire l'autonomie des femmes, que l'offre procède d'un consentement maternel²⁰.

Ce sont les immigrés qui se sont le plus saisis de cette nouvelle offre, en particulier ceux nés en Afrique subsaharienne et en Asie (le nombre limité de femmes et d'hommes nés en Amérique latine-Haïti, respectivement 70 et 69, a probablement conduit à un défaut de puissance pour associer cette région de naissance à la venue en consultation).

La précarité des femmes enceintes et des pères immigrés était associée à la venue des hommes : l'absence de logement des femmes, leur migration pour des raisons économiques ou de sécurité, l'absence de titre de séjour du père étaient indépendamment associés au recours à cette consultation.

A contrario, l'absence de suivi médical n'était pas associée à la venue des hommes : de nombreux hommes nés en France et bien insérés socialement ne sont pas venus alors qu'ils n'avaient pas de médecin traitant. Une hypothèse serait que ces hommes auraient le capital social pour recourir aux soins, si un problème de santé devait survenir,

Tableau 3

Comparaison des hommes éligibles avec lesquels il y a eu un contact effectif, selon qu'ils ont adhéré ou non à l'offre de consultation prénatale masculine, Montreuil, janvier 2021-avril 2022

	Hommes venus (N=1 333)		Hommes non venus avec un contact effectif (N=1 183)		p-value
Âge					
18-29 ans	238	46,9%	269	53,1%	0,009
30-34 ans	402	54,0%	342	46,0%	
35 ans et plus	693	54,8%	571	45,2%	
<i>Données manquantes</i>			1		
Région de naissance					
France (métropole et DROM)	500	48,7%	526	51,3%	<0,001
UE et Royaume-Uni	42	44,2%	53	55,6%	
Europe (hors UE et Royaume-Uni), Canada	32	45,7%	38	54,3%	
Afrique du Nord et Moyen-Orient	245	51,0%	235	49,0%	
Afrique subsaharienne	386	61,0%	247	39,0%	
Asie	96	63,2%	56	36,8%	
Amérique latine et Caraïbes	32	53,3%	28	46,7%	
Ancienneté de séjour					
Moins de 7 ans	274	66,3%	139	33,7%	<0,001
7 ans et plus	559	54,6%	465	45,4%	
Non migrant	500	48,7%	526	51,3%	
<i>Données manquantes</i>			53		
Situation administrative					
Nationalité française	679	50,3%	671	49,7%	<0,001
Situation régulière UE	75	47,5%	83	52,5%	
Carte de séjour 10 ans	217	49,4%	222	50,6%	
Titre de séjour 1 an ou plus	143	55,9%	113	44,1%	
Titre de séjour <1 an ou récépissé	23	57,5%	17	42,5%	
Situation irrégulière	196	72,6%	74	27,4%	
<i>Données manquantes</i>			3		
Protection sociale					
Sécurité sociale + complémentaire	1 021	52,8%	912	47,2%	<0,001
Sécurité sociale seule	118	42,5%	160	57,5%	
AME	88	71,0%	36	29,0%	
Aucune	106	65,8%	55	34,2%	
<i>Données manquantes</i>			20		
Situation professionnelle					
Emploi précaire, étudiant, en formation	247	53,4%	216	46,6%	0,052
Emploi non précaire	872	52,4%	792	47,6%	
Sans emploi	214	59,4%	146	40,6%	
<i>Données manquantes</i>			29		
Niveau d'études					
Jamais scolarisé, primaire, école coranique	179	63,3%	104	36,7%	<0,001
Secondaire	641	49,3%	660	50,7%	
Études supérieures	512	59,3%	352	40,7%	
<i>Données manquantes</i>			68		
Autres enfants avec la même mère					
Non	629	60,7%	407	39,3%	<0,001
Oui	704	47,6%	776	52,4%	
Insertion dans le système de santé					
Rarement ou jamais de contact médical	458	53,8%	394	46,2%	0,609
Inséré (médecin traitant ou suivi maladie chronique)	875	52,7%	786	47,3%	
<i>Données manquantes</i>			3		

N : effectif ; DROM : départements et régions d'outre-mer ; UE : Union européenne ; AME : Aide médicale de l'État ; 115 : numéro du Samu social.

tandis que les immigrés les plus vulnérables ont vu dans l'offre de consultation une première accroche avec un système de santé qui, bien que théoriquement accessible à tous, leur restait en pratique fermé.

La plupart des travaux publiés sur le deuxième parent soulignent l'importance de l'impliquer du point de vue d'un bénéfice attendu sur la santé materno-infantile : il s'agit à notre connaissance de la première étude qui évalue l'acceptabilité d'une intervention destinée à préserver et à améliorer la santé des futurs pères pour eux-mêmes.

Cette étude a plusieurs limites : son succès repose sur des financements spécifiques dans un contexte de recherche, des efforts « d'aller vers » constants des soignants, et sur l'accès gratuit à une équipe pluridisciplinaire rendu possible par son adossement au CeGIDD. Dans notre contexte territorial marqué par l'immigration, nous avons touché des hommes qui ne sont pas représentatifs de la population générale des futurs pères, à laquelle nous voudrions voir cette offre étendue. Tester une consultation prénatale masculine de prévention en population générale permettrait d'évaluer si, dans d'autres territoires, des hommes présentant des vulnérabilités similaires (majoritairement liées à l'immigration) ou différentes (précarité, éloignement du système de santé à l'âge adulte) accepteraient d'y recourir et en tireraient bénéfice.

Conclusion et perspectives

Cette étude montre qu'une consultation prénatale de prévention dédiée aux futurs pères est bien acceptée quand elle est, pour la première fois, structurée et effectivement proposée. Son succès est fondé sur une approche proactive qui tient compte des contraintes exercées sur les hommes. Les plus vulnérables sur les plans administratifs et sociaux s'en sont largement saisis et elle a constitué pour eux un point d'entrée dans le système de santé. Le passage à l'échelle de cette intervention serait un levier parmi d'autres de réduction des inégalités sociales de santé.

Cependant, alors que cette consultation et les examens biologiques qui sont prescrits à son issue sont théoriquement remboursés en France, les mécanismes de ce remboursement sont en réalité inexistantes : les futurs pères ne sont pas identifiables à travers la déclaration de grossesse et ne peuvent faire l'objet d'aucune campagne organisée d'invitation à consulter. Aucune nomenclature n'a encore été créée par la Caisse nationale d'assurance maladie pour rembourser la consultation et les examens biologiques prescrits à son issue. Ce remboursement est actuellement réalisable uniquement sur la prise en charge à 100% de leur partenaire enceinte, qui intervient au sixième mois de grossesse et pose des problèmes de déontologie, de confidentialité réciproque et d'identité-vigilance. L'élaboration des outils d'identification et de prise en charge financière par l'Assurance maladie est le prérequis à la généralisation de cette consultation prénatale paternelle. ■

Remerciements

Les autrices et auteurs remercient tous les participants. Le groupe de travail Partage comprend, en plus des autrices et auteurs : Anne-Laurence Doho, Patricia Obergfell, Djamil Gherbi, Emilie Daumergue, Anne Simon, Miguel de Sousa Mendes, Naima Osmani, Sandrine Dekens, Oumar Sissoko (Arcat), Virginie Supervie, France Lert, Stéphanie Demarest, Ngone Diop. Nous remercions Christophe Michon, Nathalie Lydié, Joanna Orme-Gliemann, Laurent Mandelbrot, Corinne Taeron, Nicolas Derche, Gwenaëlle Morvan, Bernadette Rwegera, Mélanie Jaunay, Ruth Foundje Notemi, Elisa Wardzala, Caroline Regnier, Paul Chalvin, Priscillia Ribouchon, Neima Sghiouar, Abdelkrim Imechket, Pauline Aubry, Francis Bouvier, David Benhammou, Andrainolo Ravalihasy, Karna Coulibaly, Guy Nielsen, Véronique Doré et Yoann Allier (ANRS-MIE), Frédéric Goyet (ARS Île-de-France), la ville de Montreuil, le Conseil départemental de Seine-Saint-Denis.

Liens d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt au regard du contenu de l'article.

Financements

Le projet Partage a été financé par l'Agence nationale de recherche sur le sida, les hépatites virales, la tuberculose et les maladies infectieuses émergentes (ANRS-MIE : financement des salaires de l'équipe de recherche) et par la Société française de lutte contre le sida (SFLS, mise en œuvre et évaluation d'une consultation hors les murs de l'hôpital le samedi matin). L'hôpital de Montreuil a également reçu une subvention de la société Gilead pour développer les outils informatiques et les supports de communication du projet Partage.

Références

- [1] Greig A, Kimmel M, Lang J. Men, masculinities & development: Broadening our work towards gender equality. *Gender in development monograph series*. 2000;10:1-29.
- [2] Institut national de la statistique et des études économiques. Femmes et hommes, l'égalité en question – Édition 2022. Montrouge: Insee; 2022. 208 p. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/6047805>
- [3] Haute Autorité de santé. Réévaluation de la stratégie de dépistage de l'infection à VIH en France. Saint-Denis: HAS; 2017. 307 p. https://www.has-sante.fr/jcms/c_2024411/fr/reevaluation-de-la-strategie-de-depistage-de-l-infection-a-vih-en-france
- [4] Ministère des Affaires sociales et de la Santé. Stratégie nationale de santé sexuelle : agenda 2017-2030. 2017. 75 p. <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/preserver-sa-sante/sante-sexuelle-et-reproductive/article/sante-sexuelle>
- [5] Conseil national du sida et des hépatites virales, Agence nationale de recherches sur le sida et les hépatites virales (ANRS). Prise en charge médicale des personnes vivant avec le VIH – Prévention et dépistage. Paris: Conseil national du sida et des hépatites virales; 2018. 46 p. <https://cns.sante.fr/actualites/prise-en-charge-du-vih-recommandations-du-groupe-dexperts/>
- [6] Tran TC, Pillonel J, Cazein F, Sommen C, Bonnet C, Blondel B, et al. Antenatal HIV screening: Results from the National Perinatal Survey, France, 2016. *Euro Surveill*. 2019; 24(40):1800573. <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2019.24.40.1800573>
- [7] Marty L, Cazein F, Panjo H, Pillonel J, Costagliola D, Supervie V, et al. Revealing geographical and population heterogeneity in HIV incidence, undiagnosed HIV prevalence and time to diagnosis to improve prevention and care: Estimates for France. *J Int AIDS Soc*. 2018;21(3):e25100.

- [8] Ministère des Solidarités et de la Santé. Le livret de nos 1 000 premiers jours. Paris: ministère des Solidarités et de la Santé; 2021. 24 p. <https://sante.gouv.fr/prevention-en-sante/sante-des-populations/1000jours/>
- [9] Ministère des Affaires sociales et de la Santé. Carnet de santé maternité. Paris: ministère des Affaires sociales et de la Santé; 2016. 46 p. https://sante.gouv.fr/IMG/pdf/carnet_de_maternite__bd_2016v02.pdf
- [10] Assurance maladie. Ma maternité – Je prépare l'arrivée de mon enfant. Paris: l'Assurance maladie; 2023. 42 p. <https://www.ameli.fr/sites/default/files/Documents/guide-maternite-2023.pdf>
- [11] Chevrot J, Khelladi I, Omont L, Wolber O, Bikun Bi Nkott F, Fourré C, *et al.* La Seine-Saint-Denis : entre dynamisme économique et difficultés sociales persistantes. Montrouge: Insee; 2020. 6 p. <https://www.insee.fr/fr/statistiques/4308516>
- [12] Lert F. La Seine Saint-Denis, un département engagé pour la fin du sida en 2030. Bobigny: Seine-Saint-Denis le département; 2017. 36 p. <https://seinesaintdenis.fr/sans-sida>
- [13] Crequit S, Bierry G, Maria P, Bouali S, La Tour AD, Sgihouar N, *et al.* Use of pregnancy personalised follow-up in case of maternal social vulnerability to reduce prematurity and neonatal morbidity. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2023;23(1):289.
- [14] Rogel A, Plaine J, Quintin C, de Maria F. Participation au programme de dépistage organisé du cancer du sein entre 2005 et 2021 en France. *Bull Épidémiol Hebd.* 2023;(14):255-65. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2023/14/2023_14_2.html
- [15] Quintin C, Plaine J, Rogel A, De Maria F. Premiers indicateurs de performance du programme de dépistage du cancer colorectal (participation, tests non analysables, tests positifs). Évolution depuis 2010 et focus sur les années Covid 2020-2021 en France. *Bull Épidémiol Hebd.* 2023;(14):266-72. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2023/14/2023_14_3.html
- [16] Rondet C, Lapostolle A, Soler M, Grillo F, Parizot I, Chauvin P. Are immigrants and nationals born to immigrants at higher risk for delayed or no lifetime breast and cervical cancer screening? The results from a population-based survey in Paris metropolitan area in 2010. *PloS One.* 2014;9(1):e87046.
- [17] Freeman HP. The history, principles, and future of patient navigation: Commentary. *Semin Oncol Nurs.* 2013;29(2):72-5.
- [18] Mosquera I, Todd A, Balaj M, Zhang L, Benitez Majano S, Mensah K, *et al.* Components and effectiveness of patient navigation programmes to increase participation to breast, cervical and colorectal cancer screening: A systematic review. *Cancer Med.* 2023;12(13):14584-611.
- [19] Cahen F. Le gouvernement des grossesses en France (1920-1970). *Rev Hist Prot Soc.* 2014;1(7):34-57.
- [20] Tokhi M, Comrie-Thomson L, Davis J, Portela A, Chersich M, Luchters S. Involving men to improve maternal and newborn health: A systematic review of the effectiveness of interventions. *PloS One.* 2018;13(1):e0191620.

Citer cet article

Penot P, Jacob G, Guerizec A, Trevisson C, Letembet VA, Harich R, *et al.* Partage : une consultation prénatale proposée à tous les pères d'enfants à naître à Montreuil, Seine-Saint-Denis. *Bull Épidémiol Hebd.* 2024;(8):142-53. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2024/8/2024_8_1.html

ÉPIDÉMIOLOGIE DES ENCÉPHALOPATHIES SUBAIGUËS SPONGIFORMES TRANSMISSIBLES (ESST) EN FRANCE, 2011-2019

// EPIDEMIOLOGY OF TRANSMISSIBLE SPONGIFORM ENCEPHALOPATHIES (TSES) IN FRANCE, 2011–2019

Angéline Denouel¹ (angeline.denouel.pro@gmail.com), Audrey Culeux¹, Alexandra Mailles², Henriette de Valk², Jean-Louis Laplanche^{3,4}, Danielle Seilhean^{1,5}, Stéphane Haïk^{1,6}, Jean-Philippe Brandel^{1,6}

¹ Inserm U1127, CNRS UMR 7225, Institut du Cerveau (ICM), Sorbonne Université, Paris

² Santé publique France, Saint-Maurice

³ Département de biochimie et biologie moléculaire, Hôpitaux Lariboisière-Fernand Widal, Paris

⁴ Inserm, UMR 1144, Optimisation thérapeutique en neuropsychopharmacologie, Paris

⁵ Département de neuropathologie, Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, AP-HP, Sorbonne Université, Paris

⁶ Cellule nationale de référence des maladies de Creutzfeldt-Jakob, Groupe hospitalier Pitié-Salpêtrière, AP-HP, Sorbonne Université, Paris

Soumis le 21.09.2023 // Date of submission: 09.21.2023

Résumé // Abstract

Introduction – Les maladies à prions ou encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles (ESST), qui existent sous différentes formes chez l’Homme, font l’objet d’une surveillance active depuis 1991 en France. Le Réseau national de surveillance des maladies de Creutzfeldt-Jakob et maladies apparentées (RNS-MCJ) est un réseau pluridisciplinaire coordonné par Santé publique France et l’Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm). Il a pour but de détecter tous les cas d’ESST humaines afin d’obtenir des données précises sur leur incidence et leur mortalité, ainsi que sur les facteurs de risque impliqués.

Matériel et méthode – Nous présentons une analyse épidémiologique descriptive des cas d’ESST recueillis par le RNS-MCJ entre 2011 et 2019 en France.

Résultats – Entre 2011 et 2019, 16 768 cas suspects d’ESST ont été signalés au RNS-MCJ, parmi lesquels 1 449 cas ont été classés comme présentant une ESST possible, probable ou certaine, incluant, outre les cas sporadiques (sMCJ) et génétiques, 3 cas de la variante de la MCJ (vMCJ), secondaire à une contamination par l’agent de l’encéphalopathie spongiforme bovine, un cas de MCJ iatrogène lié à une greffe de dure-mère (iMCJ) et 3 cas liés à un traitement par l’hormone de croissance d’origine humaine. Le taux de mortalité nationale des cas d’ESST sur ces neuf années était de 2,34 (intervalle de confiance à 95%, IC95%: [2,22-2,47]) cas par million d’habitants. Les taux de mortalité les plus élevés étaient observés dans les régions du Languedoc-Roussillon (2,40 [2,39-2,42]) et de la Bourgogne (2,40 [2,38-2,43]).

Discussion – L’observation persistante de cas d’ESST d’origine infectieuse (vMCJ, iMCJ), et la tendance à l’augmentation du nombre de cas de sMCJ au cours du temps depuis la mise en place du réseau souligne la nécessité d’un maintien d’une surveillance des maladies à prions chez l’Homme.

Introduction – Prion diseases, or transmissible spongiform encephalopathies (TSEs), which exist in different forms in humans, are subject to active surveillance since 1991 in France. The national surveillance network for Creutzfeldt-Jakob disease (RNS-MCJ) is a multidisciplinary network coordinated by Santé publique France and the National Institute of Health and Medical Research (Inserm). It aims to detect all forms of human TSEs in order to obtain data on their incidence and mortality, as well as the risk factors associated with their occurrence.

Material and Methods – This article presents a descriptive epidemiological analysis of data collected between 2011 and 2019 in France.

Results – Between 2011 and 2019, 16,768 suspected cases of TSE were notified to the RNS-MCJ including 1,449 possible, probable or definite TSE cases. In addition to sporadic Creutzfeldt-Jakob disease (sCJD) and genetic cases, three variant (vCJD) cases, one iatrogenic (iCJD) case associated with human dura-mater graft, and three cases related to cadaver-sourced human pituitary growth hormone were observed. The nine-year national TSE mortality rate was 2.34 (95% confidence interval [95%CI]: 2.22–2.47) cases per million person-years. The highest mortality rates were observed in Languedoc-Roussillon (2.40 [95%CI: 2.39–2.42]) and in Bourgogne (2.40 [95%CI: 2.38–2.43]).

Discussion – The persistence of infectious TSE occurrence (vCJD, iCJD) and the rise in the number of sCJD cases over time shows the need for sustaining active surveillance of human prion diseases.

Mots-clés : Réseau national de surveillance, Maladies à prions

// **Keywords**: National Surveillance Network, Prion diseases

Introduction

Les maladies à prions, aussi appelées encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles (ESST) sont un groupe de maladies neurodégénératives rares et fatales causées par un agent transmissible non conventionnel appelé prion, pour « *proteinaceous infectious particle* ». L'agent transmissible est dénué d'acides nucléiques et formé par assemblage d'une forme anormale (PrP^{Sc}) d'une protéine physiologiquement exprimée par l'hôte, la protéine prion cellulaire (PrP^C)^{1,2}. La PrP^C est sensible aux protéases et sa structure tridimensionnelle est constituée d'un corps central comprenant 3 hélices alpha et 2 feuillets bêta antiparallèles¹. La forme anormale de la protéine est enrichie en feuillets bêta, ce qui la rend partiellement résistante aux protéases et insoluble dans les détergents³. Au cours des ESST humaines et animales, la PrP^{Sc} s'accumule principalement dans le système nerveux central (SNC) par un processus post-translationnel de conversion de la PrP^C en PrP^{Sc}^{1,3}.

Les ESST humaines se présentent sous différentes formes : la maladie de Creutzfeldt-Jakob (MCJ) sporadique (sMCJ) représentant plus de 85% des cas ; les formes génétiques (– gMCJ –, syndrome de Gerstmann-Sträussler-Scheinker – GSS –, insomnie fatale familiale – IFF –) ; les formes acquises (MCJ iatrogènes – iMCJ –, variante de la MCJ – vMCJ – et kuru).

La sMCJ se caractérise cliniquement par des troubles cognitifs rapidement évolutifs, accompagnés de plusieurs signes neurologiques diversement associés tels que des myoclonies, un syndrome cérébelleux, des troubles visuels, un syndrome pyramidal et extrapyramidal. Dans plus de la moitié des cas un état de mutisme akinétique apparaît en fin d'évolution.

Le tableau clinique peut varier selon le polymorphisme au codon 129 du gène *PRNP* codant pour la PrP. Il existe 3 génotypes : méthionine/méthionine (MM), valine/valine (VV) et méthionine/valine (MV). Le polymorphisme au codon 129 joue un rôle important dans l'apparition de la sMCJ et il a été montré que l'homozygotie MM représente un facteur de risque de développer la maladie^{4,5}. En effet, la population générale européenne compte 50% d'homozygotes et 50% d'hétérozygotes alors que les patients développant une sMCJ, sont homozygotes dans 80% des cas (dont 70% de cas MM)^{4,5}. De plus, les patients homozygotes ont tendance à avoir une durée d'évolution plus courte que les patients hétérozygotes⁶.

L'origine des formes sporadiques est toujours inconnue malgré plusieurs études cas-témoins qui ont été menées pour tenter de mettre en évidence une origine exogène⁷⁻¹², et qui n'ont pas permis d'apporter des résultats pouvant expliquer l'ensemble de ces formes¹³. Une étude récente, basée sur une approche âge-période-cohorte, suggère néanmoins le rôle de facteurs environnementaux dans la survenue de la maladie¹⁴.

Les formes génétiques d'ESST (gMCJ, GSS et IFF) représentent environ 15% des cas. Ces formes sont liées à des mutations ponctuelles ou à des insertions

sur le gène *PRNP* se transmettant sur le mode autosomique dominant avec une pénétrance variable. Le tableau clinique dépend principalement de la mutation. Cependant, la symptomatologie et l'âge d'entrée dans la maladie peuvent varier d'un individu à l'autre même au sein d'une même famille. En France, plus de 60% des cas de gMCJ sont liés à la mutation E200K, les cas de GSS sont liés aux mutations P102L ou A117V ou à des insertions longues dans le domaine des octapeptides, et les cas d'IFF sont associés à une mutation D178N lorsque l'allèle muté code une méthionine au codon 129 (haplotype D178N-129M)^{6,15}.

L'apparition d'une nouvelle forme de MCJ en Grande-Bretagne à la fin des années 1990 a été reliée à une contamination humaine par l'agent responsable de l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) dans sa forme classique¹⁶. Cette forme est appelée variante de la MCJ (vMCJ) et touche principalement des sujets jeunes avec un âge moyen, en France, de 36 ans¹⁷. Elle diffère cliniquement des autres formes de MCJ par la survenue fréquente de troubles psychiatriques inauguraux, pouvant être associés à des douleurs sensorielles au visage et dans les membres. Les troubles cognitifs ainsi que les autres signes neurologiques (syndrome cérébelleux, myoclonies, etc.) apparaissent secondairement. L'évolution est ensuite comparable à celle des formes sporadiques.

Le kuru et les MCJ iatrogènes (iMCJ) complètent le groupe des formes acquises ou infectieuses d'ESST. Le kuru, découvert en Papouasie-Nouvelle-Guinée dans les années 1950, a progressivement disparu depuis l'arrêt des rites funéraires d'endocannibalisme qui constituaient la voie unique de transmission¹⁸. Les iMCJ sont liées soit à une contamination périphérique par un traitement par hormone d'origine humaine (hormone de croissance ou gonadotrophine), soit à une contamination cérébrale ou juxta-cérébrale par utilisation d'instruments neurochirurgicaux contaminés ou la réalisation de greffes de tissus (dure-mère d'origine humaine le plus souvent).

Après l'émergence des premiers cas français de MCJ iatrogènes liés à un traitement par hormone de croissance en 1991, et à l'observation d'une transmission inter-espèce de l'ESB aux félins (chats et animaux en captivité) au Royaume-Uni¹⁶, un réseau français de surveillance des MCJ a été créé. Les objectifs de ce réseau étaient de déterminer les facteurs de risques de survenue des MCJ sporadiques et de mettre en place une surveillance active afin d'obtenir des données précises sur l'incidence et la mortalité de toutes les formes de MCJ. Le réseau a toujours été coordonné par un laboratoire de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm). Il est appelé Réseau national de surveillance des MCJ et maladies apparentées (RNS-MCJ) depuis 2000 et est financé par l'Institut de veille sanitaire (InVS) devenu Santé publique France en 2016.

Les objectifs de cet article sont de décrire les suspicions d'ESST signalées au RNS-MCJ entre 2011 et 2019, d'observer les caractéristiques des cas et d'évaluer la performance du réseau.

Matériels et méthodes

Système de surveillance et recueil des données

Toutes les données des cas suspects de MCJ notifiés par les cliniciens des hôpitaux français, les laboratoires de biochimie réalisant la détection de la protéine 14-3-3 dans le liquide cébrospinal (LCS), ou encore par les laboratoires de neuropathologie, sont centralisées par le RNS-MCJ. Ces données incluent l'identité, la date de naissance, les données cliniques, les résultats des examens complémentaires (électroencéphalogramme (EEG), imagerie par résonance magnétique (IRM), détection de la protéine 14-3-3), le diagnostic évoqué à la notification et les données neuropathologiques en cas d'autopsie ou de biopsie, permettant ainsi le classement des cas selon les critères diagnostiques du European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC – Centre européen de prévention et de contrôle des maladies)¹⁹. L'examen neuropathologique, quand il est réalisé, consiste en une étude histopathologique sur tissu fixé (recherche de la présence d'une spongiose, gliose, perte neuronale, plaques amyloïdes), et une étude biochimique de la PrP^{Sc} par *western-blot* sur tissu congelé. Son type moléculaire est défini selon son profil de migration électrophorétique : après digestion par la protéinase K, la protéine apparaît sous trois bandes (non-, mono- et bi-glycosylée). Le niveau de migration de la bande non-glycosylée permet de différencier le type 1

du type 2 de la forme sporadique, et la bande bi-glycosylée permet de différencier le type 2A de la sMCJ et le type 2B de la vMCJ (bande bi-glycosylée prédominante). Les données génétiques, obtenues pour certains cas et après obtention d'un consentement éclairé, et les données démographiques des patients (départements de naissance et de dernière résidence) sont également recueillies.

Le dispositif de surveillance des ESST du RNS-MCJ n'a pas subi de modification depuis 2010²⁰. La définition des cas a été modifiée en 2017 car la présence d'hypersignaux corticaux à l'IRM ou des troubles neurologiques associés à une RT-QuIC positive (technique de détection de la PrP^{Sc} par amplification du « *protein misfolding* » dans le LCS) ont été ajoutés aux critères diagnostiques de l'ECDC²¹ (figure 1).

Les cas n'ayant pas eu d'étude génétique sont classés, par argument de fréquence, en MCJ sporadiques. Depuis le 19 septembre 1996, les maladies à prions font l'objet d'une déclaration obligatoire (DO) à envoyer à l'Agence régionale de santé (ARS).

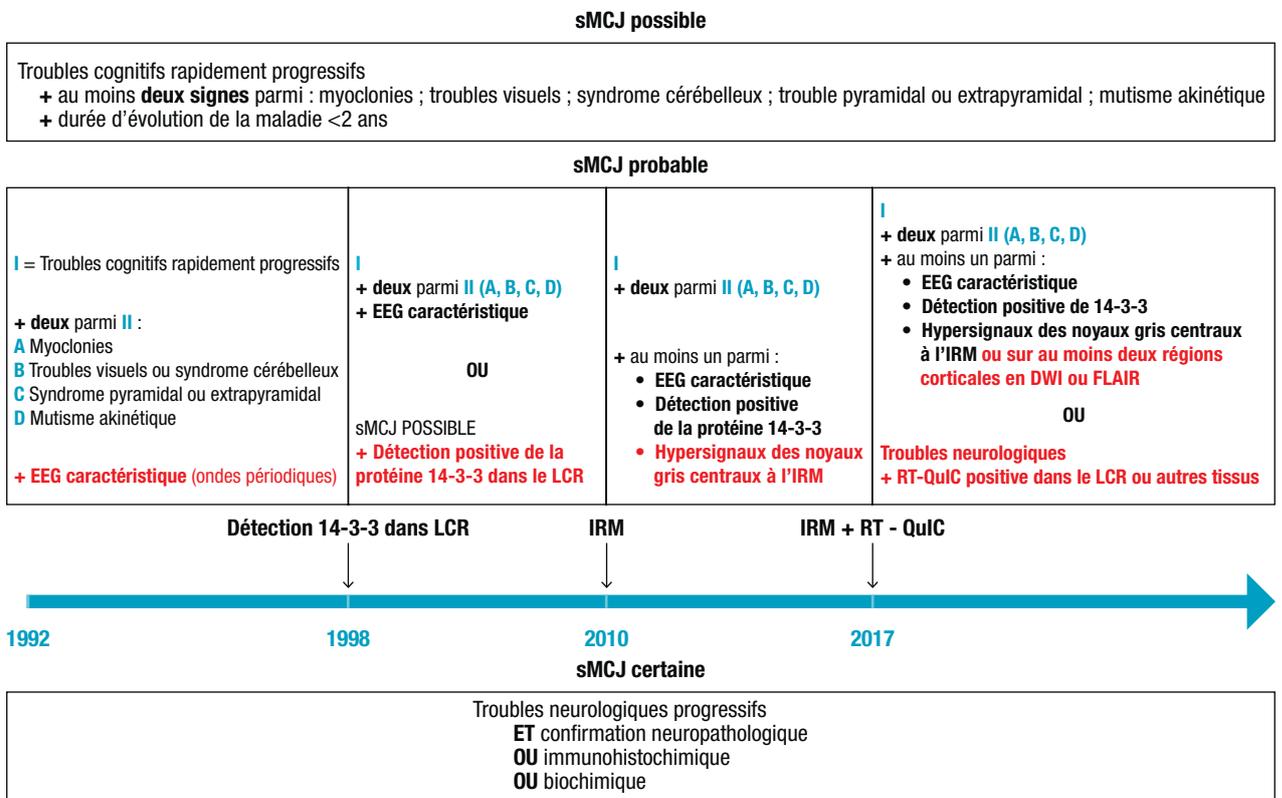
Analyse des données

L'analyse des données a été réalisée avec le logiciel StataSE 14.1® (StataCorp.2015. *Statistical Software: Release 14*. College Station, TX: StataCorp LP).

Le nombre de suspicions par année et les caractéristiques démographiques et cliniques des cas certains, probables et possibles d'ESST, décédés

Figure 1

Évolution des critères diagnostiques pour le classement des cas de MCJ sporadiques, selon les recommandations de l'ECDC



MCJ : maladie de Creutzfeldt-Jakob ; ECDC : Centre européen de prévention et de contrôle des maladies ; sMCJ : MCJ sporadique ; EEG : électroencéphalogramme ; LCS : liquide cébrospinal ; IRM : imagerie par résonance magnétique ; DWI : *Diffusion-Weighted* ; FLAIR : *Fluid Attenuated Inversion Recovery* ; RT-QuIC : technique de détection de la PrP^{Sc} par amplification du « *protein misfolding* » dans le LCS.

entre 2011 et 2019 sont décrits. Les données du réseau de surveillance sont consolidées jusqu'à 2019 au moment de l'écriture.

Le calcul du délai de notification (délai entre la date de début des signes et la date de notification au réseau), le nombre de cas ayant fait l'objet d'un examen neuropathologique ou pour lesquels une déclaration obligatoire a été envoyée à l'ARS permettent d'évaluer la performance du réseau de surveillance.

La sensibilité et la spécificité des tests diagnostiques (recherche de la protéine 14-3-3 dans le LCS, EEG et IRM cérébrale) sont calculées à partir des cas certains de sMCJ et des cas ayant un diagnostic différentiel certain.

La protéine 14-3-3 est considérée comme positive pour un cas dès lors qu'elle est détectée une fois dans le LCS (un même patient peut être contrôlé jusqu'à 4 fois). Dans le cas où la recherche de la protéine 14-3-3 n'a pas été réalisée, la valeur manquante est attribuée. Tous les autres cas sont considérés comme négatifs.

Un EEG noté périodique ou « pseudopériodique » par le clinicien chargé du patient est classé positif. Un EEG est négatif lorsque le résultat est normal, ralenti ou non caractéristique. Un EEG non réalisé ou ininterprétable est considéré comme une donnée manquante.

Enfin, l'IRM est considérée comme positive dans la période 2011-2016 quand il existe des hypersignaux dans les noyaux gris centraux (noyau caudé et/ou putamen) sur la séquence FLAIR ou l'imagerie de diffusion. À partir de 2017, une IRM présentant des hypersignaux corticaux dans au moins deux régions cérébrales est également considérée comme positive. Dans les autres cas, l'IRM est négative (autre localisation ou absence d'hypersignaux). La valeur manquante est attribuée quand l'IRM n'a pas été réalisée.

La répartition spatiale en France des cas de sMCJ (probable et certaine) est décrite en prenant comme référence démographique la région de dernière résidence chez les patients pour lesquels la donnée est connue. Les taux de mortalité (par million de personnes-années) présentés sont le ratio du nombre de cas décédés observé sur les personnes-années à risque à partir des données de la population française de l'Institut national de la statistique et des études économiques (Insee). Les intervalles de confiance sont calculés à l'aide d'une régression de Poisson. Les taux de mortalité annuels par région sont des taux standardisés sur l'âge au décès et le sexe, calculés à partir des données de la population française entre 2011 et 2019 (standardisation directe).

Résultats

Suspensions d'ESST signalées au RNS-MCJ entre 2011 et 2019

Entre 2011 et 2019, un total de 16 768 suspicions d'ESST a été enregistré par le RNS-MCJ (figure 2). Le nombre de suspicions par année varie de 1 609

en 2011 à 2 091 en 2017. Au total, 1 449 cas d'ESST possible, probable ou certaine, toutes formes confondues, sont décédés entre 2011 et 2019. Les plus grands nombres de cas d'ESST probables et certains ont été rapportés en 2014 et 2018 (167 et 170 cas respectivement).

Caractéristiques des cas d'ESST décédés entre 2011 et 2019

Sur les 1 449 cas d'ESST décédés entre 2011 et 2019, 1 341 ont été classés sMCJ certaine, probable ou possible (93%), 101 étaient des cas d'ESST génétiques certaines ou probables (7%) (gMCJ, GSS ou IFF), 4 des cas de iMCJ, parmi lesquels 3 étaient liés à un traitement par hormone de croissance et 1 cas secondaire à une greffe de dure-mère (tableau 1). Enfin, 3 cas ont été classés vMCJ (0,2%), 2 probables et un certain. Le cas le plus récent de vMCJ, décédé en 2019, est survenu 7 ans et demi après un accident d'exposition à l'agent de l'ESB (piqûre) dans un laboratoire de recherche travaillant sur les prions²².

La proportion de femmes développant une ESST était plus importante avec un sex-ratio femme/homme de 1,17 entre 2011 et 2019.

L'âge moyen au décès, toutes formes d'ESST confondues, était de 69 ans (extrêmes : 20-96 ans). L'âge moyen et l'âge médian au décès des cas de MCJ sporadiques certains et probables sur les neuf années étaient de 70 ans (extrêmes : 20-96 ans), et de 62 ans (extrêmes : 40-96 ans) pour les formes génétiques (gMCJ, GSS et IFF). Les cas de vMCJ étaient âgés en moyenne de 27 ans au moment du décès (extrêmes : 22-33 ans) et les cas iatrogènes liés à l'hormone de croissance de 48 ans (extrêmes : 46-51 ans). Le cas secondaire à une greffe de dure-mère avait 81 ans à son décès (tableau 1).

La durée moyenne d'évolution de la maladie est la plus longue pour les cas de GSS (42 mois en moyenne). La durée d'évolution des autres formes d'ESST va de 4 mois (cas iatrogène) à 24 mois en moyenne (cas de vMCJ). Les détails sont présentés dans le tableau 1.

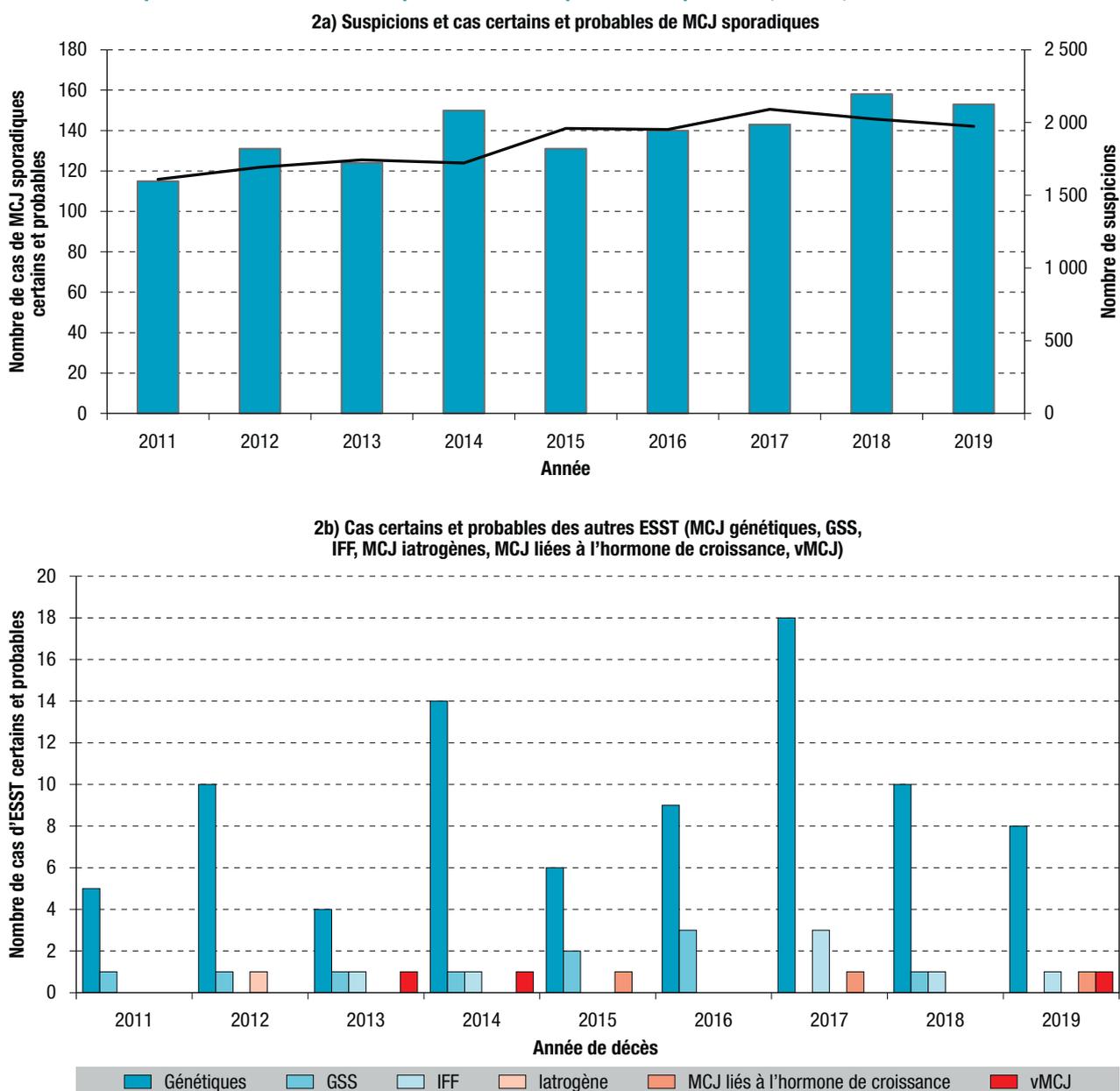
Le résultat de l'étude du gène *PRNP* était disponible pour 822 des 1 449 cas d'ESST décédés entre 2011 et 2019, soit 57%. Le génotype MM au codon 129 était deux fois plus fréquent (59%) que les génotypes MV (26%) et VV (15%). Les cas de vMCJ avaient tous le génotype MM.

Parmi les cas de gMCJ, 58 (57%) étaient liées à une mutation E200K, 6 à une mutation V210I, 6 à un haplotype D178N-129V. Les autres cas de gMCJ étaient liés à d'autres mutations (G114V, V180I, T188R, V189I, E211Q) ou à des insertions de 72 à 192 paires de bases dans le domaine des octapeptides de la PrP.

Les cas de GSS étaient liés aux mutations P102L, A117V ou à une insertion de 192 paires de bases, et tous les cas d'IFF étaient liés à la mutation D178N associée à une méthionine au codon 129 du gène *PRNP*.

Figure 2

Nombre de suspicions et de cas certains et probables d'ESST par année et par forme, France, 2011-2019



ESST : encéphalopathie subaiguë spongiforme transmissible ; MCJ : maladie de Creutzfeldt-Jakob ; GSS : syndrome de Gerstmann-Straüssler-Scheinker ; IFF : insomnie fatale familiale ; vMCJ : variante de la MCJ, secondaire à une contamination par l'agent de l'encéphalopathie spongiforme bovine.

La notion d'un antécédent familial d'ESST était connue pour 54 cas (53%) d'ESST génétiques.

Le taux de mortalité brut global des cas d'ESST certains et probables entre 2011 et 2019 était de 2,34 (intervalle de confiance à 95%, IC95%: [2,22-2,47]) cas par million d'habitants et de 2,15 [2,04-2,28] cas par million d'habitants pour les cas de sMCJ certains et probables.

En ce qui concerne la répartition régionale des cas de sMCJ, le taux de mortalité le plus élevé a été observé dans les régions du Languedoc-Roussillon (2,40 [2,39-2,42]) et de la Bourgogne (2,40 [2,38-2,43]) (figure 3).

Caractéristiques cliniques et paracliniques

Un total de 98% des patients atteints d'ESST quelle qu'en soit la forme présentaient des troubles intellectuels en fin de maladie, 76% des myoclonies et 63% un état de mutisme akinétique. Le détail pour chaque forme est donné dans le tableau 2.

Parmi les 1 449 cas d'ESST, 1 406 ont eu une recherche de protéine 14-3-3 dans le LCS. Dans 70% des cas le résultat était positif.

Un électroencéphalogramme était périodique ou pseudo-périodique dans 50% des cas (689/1 373). Sur 1 358 patients ayant eu une IRM, 460 avaient un examen caractéristique entre 2011 et 2016 et

Tableau 1

Caractéristiques des cas certains, probables et possibles par diagnostic final d'ESST, France, 2011-2019

	Suspensions	MCJ sporadiques certains ou probables	MCJ sporadiques possibles	MCJ génétiques certains ou probables	GSS certains ou probables	IFF certains ou probables	MCJ iatrogène ^a	MCJ liés à l'hormone de croissance	vMCJ certains ou probables
N total	16 769	1 245	96	84	10	7	1	3	3
Année									
2011	1 609	115	7	5	1	0	0	0	0
2012	1 693	131	7	10	1	0	1	0	0
2013	1 744	124	10	4	1	1	0	0	1
2014	1 722	150	16	14	1	1	0	0	1
2015	1 959	131	15	6	2	0	0	1	0
2016	1 952	140	15	9	3	0	0	0	0
2017	2 091	143	9	18	0	3	0	1	0
2018	2 025	158	11	10	1	1	0	0	0
2019	1 974	153	6	8	0	1	0	1	1
Âge moyen (extrêmes)		70 (20-96)	75 (55-93)	64 (40-96)	52 (40-62)	57 (40-71)	81	48 (46-51)	27 (22-33)
Genre									
Hommes		562	52	43	6	3	0	3	0
Femmes		683	44	41	4	4	1	0	3
Durée d'évolution en mois (extrêmes)		7 (1-67)	9 (1-58)	10 (1-115)	42 (8-123)	11 (5-17)	4 (-)	14 (3-20)	24 (19-27)
Étude du codon 129		711	17	75	6	6	1	3	3
MM		415	11	46	3	5	1	0	3
MV		182	5	23	2	1	0	2	0
VV		114	1	6	1	0	0	1	0
Type de mutation/insertion									
E200K				58					
V210I				6					
D178N				6		7			
P102L					3				
V180I				3					
G114V				1					
A117V					1				
T188R				1					
V189I				1					
E211Q				1					
Insertion 72 pb				1					
Insertion 96 pb				1					
Insertion 120 pb				1					
Insertion 192 pb				2	4				

ESST : encéphalopathie subaiguë spongiforme transmissible ; MCJ : maladie de Creutzfeldt-Jakob ; GSS : syndrome de Gerstmann-Sträussler-Scheinker ; IFF : insomnie fatale familiale ; vMCJ : variante de la MCJ, secondaire à une contamination par l'agent de l'encéphalopathie spongiforme bovine ; N : effectif ; MM : méthionine/méthionine ; MV : méthionine/valine ; VV : valine/valine ; pb : paires de bases.

^a MCJ iatrogène liée à une greffe de dure-mère.

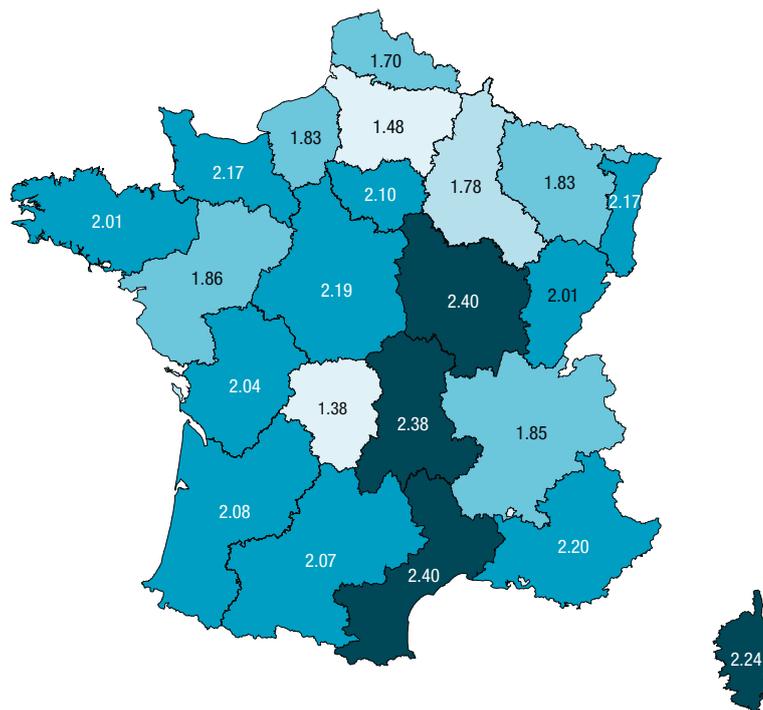
429 entre 2017 et 2019. Parmi les cas de sMCJ, probables et certains, 45 (57%) avaient les critères de probabilité uniquement sur l'IRM avant 2017 (hypersignaux des noyaux caudés et/ou des putamens, 14-3-3 négative et EEG non caractéristique) et 38 (84%) à partir de 2017 (hypersignaux corticaux et/ou des noyaux caudés et/ou des

putamens, 14-3-3 négative et EEG non caractéristique). Sur ces 38 cas, 23 présentaient seulement des hypersignaux corticaux (61%).

Entre 2017 et 2019, 640 RT-QuIC ont été réalisées : 220 en 2017, 257 en 2018 et 163 en 2019. Au total, 1 597 RT-QuIC ont été réalisées en France entre 2015 et 2020.

Figure 3

Taux de mortalité annuel (par million d'habitants) par région de dernière résidence connue des cas de MCJ sporadiques probables et certains, standardisés sur l'âge et le sexe par standardisation directe, France, 2011-2019



MCJ : maladie de Creutzfeldt-Jakob.

Tableau 2

Caractéristiques cliniques et paracliniques des cas certains, probables et possibles par diagnostic final d'ESST, France, 2011-2019

	MCJ sporadiques certains ou probables	MCJ sporadiques possibles	MCJ génétiques certains ou probables	GSS certains ou probables	IFF certains ou probables	MCJ iatrogène ^a	MCJ liés à l'hormone de croissance	vMCJ certains ou probables	Total
N décédés	1 245	96	84	10	7	1	3	3	1 449
Protéine 14-3-3									
Positive (%)	915 (73)	10 (10)	52 (62)		1 (14)	1 (100)	1 (33)		980 (68)
Négative (%)	301 (24)	83 (86)	28 (33)	4 (40)	5 (71)		2 (67)	3 (100)	426 (29)
Électroencéphalogramme									
Normal (%)	94 (8)	11 (11)	5 (6)	1 (10)	3 (43)	1 (100)	2 (67)	2 (67)	119 (8)
Ralenti (%)	460 (37)	55 (57)	34 (40)	2 (20)		1 (100)	1 (33)	1 (33)	554 (38)
Périodique (%)	269 (22)	1 (1)	20 (24)			1 (100)			291 (20)
Pseudopériodique (%)	359 (29)	14 (15)	19 (23)	2 (20)	1 (14)				395 (27)
IRM (hypersignaux)									
HS cortex (%)	826 (66)	33 (34)	60 (71)	2 (20)	1 (14)		3 (100)		925 (64)
HS Putamen (%)	436 (35)		41 (49)				3 (100)	1 (33)	481 (33)
HS Noyau caudé (%)	656 (53)	4 (4)	55 (65)				3 (100)	3 (100)	721 (50)
HS Thalamus (%)	193 (16)	4 (4)	22 (26)				2 (67)	3 (100)	224 (15)
Signes cliniques en fin de maladie									
Troubles intellectuels (%)	1 228 (99)	94 (98)	81 (96)	10 (100)	6 (86)	1 (100)	2 (67)	3 (100)	1 425 (98)
Syndrome cérébelleux (%)	893 (72)	41 (43)	66 (79)	5 (50)	4 (57)		3 (100)	3 (100)	1 015 (70)
Myoclonies (%)	972 (78)	60 (63)	59 (70)	4 (40)	6 (86)	1 (100)	2 (67)	2 (67)	1 106 (76)
Troubles visuels (%)	691 (56)	38 (40)	48 (57)	3 (30)	1 (14)	1 (100)	1 (33)	1 (33)	784 (54)
Syndrome pyramidal (%)	610 (49)	37 (39)	44 (52)	7 (70)	2 (29)	1 (100)	2 (67)	1 (33)	704 (49)
Syndrome extrapyramidal (%)	680 (55)	53 (55)	43 (51)	5 (50)	3 (43)	1 (100)	1 (33)	2 (67)	788 (54)
Mutisme akinétique (%)	807 (65)	48 (50)	45 (54)	5 (50)	2 (29)	1 (100)	1 (33)	1 (33)	910 (63)

ESST : encéphalopathie subaiguë spongiforme transmissible ; MCJ : maladie de Creutzfeldt-Jakob ; GSS : syndrome de Gerstmann-Straüssler-Scheinker ; IFF : insomnie fatale familiale ; vMCJ : variante de la MCJ, secondaire à une contamination par l'agent de l'encéphalopathie spongiforme bovine ; N : effectif.

^a MCJ iatrogène liée à une greffe de dure-mère.

Performance du système de surveillance

Entre 2011 et 2019, un examen neuropathologique (autopsie ou biopsie cérébrale) a été réalisé pour 44% des cas (637/1 449). Une ESST a été confirmée pour 504 cas et un diagnostic différentiel identifié pour 133 patients. Le cas de iMCJ secondaire à une greffe de dure-mère a été confirmé par autopsie.

Parmi les cas de sMCJ, 780 étaient classés probables et 461 certains après autopsie et 4 après biopsie cérébrale. Ces cas certains présentaient une PrP^{res} de type 1 selon la classification de Parchi dans 54% des cas (251/465), de type 2A dans 25% des cas (114/465) et 13% des cas présentaient une co-occurrence de type 1+2 (59/465). Le cas de iMCJ secondaire à une greffe de dure-mère était de type 1. Le cas de vMCJ autopsié présentait un type 2B confirmant ainsi le diagnostic de vMCJ.

Une déclaration obligatoire de suspicion a été envoyée à l'ARS pour 919 cas suspects d'ESST notifiés entre 2011 et 2019, incluant 609 cas décédés d'une MCJ sporadique probable ou certaine, 76 cas décédés d'une autre forme d'ESST, et 184 patients pour lesquels le diagnostic d'ESST n'a finalement pas été retenu.

Le délai de signalement était en moyenne de 5 mois toutes formes confondues. Seize cas ont été notifiés directement par le réseau de neuropathologie avec des délais de signalement allant de 2 à 43 mois.

La sensibilité des tests diagnostiques, calculée à partir des cas de sMCJ certains, était de 68%, 56% et 65%, pour la détection de la protéine 14-3-3, l'EEG et l'IRM, respectivement. La spécificité était calculée à partir des cas certains de sMCJ et de 133 diagnostics différentiels (après analyse neuropathologique). Elle est estimée à 50% pour la détection de la protéine 14-3-3, 70% pour l'EEG et 82% pour l'IRM.

La sensibilité et la spécificité de la RT-QuIC étaient de 81,9% et de 99,8%, respectivement (calcul réalisé sur les données de 2015 à 2020).

Discussion

Entre 2011 et 2019, le taux de mortalité annuel des cas d'ESST certains et probables en France, toutes formes confondues, est de 2,34 [2,22-2,47] cas par million d'habitants.

Les taux de mortalité extrêmes des cas de sMCJ observés en Bretagne et en Alsace lors de la précédente analyse sont, pour la période 2011-2019, plus faibles que le taux national (2,01 [2,00-2,03] et 2,17 [2,15-2,19], respectivement)²⁰. Pour les taux de mortalité observés entre 2011 et 2019, on observe un extrême de 2,40 cas par million d'habitants dans le Languedoc-Roussillon et en Bourgogne, reflétant probablement une fluctuation liée au hasard. De même, une fluctuation du nombre de cas, probablement aussi liée au hasard, s'observe selon les années, en France et dans plusieurs autres pays inclus dans le réseau de surveillance européen (EuroCJD)^{23,24}. Cependant, une surveillance active et

une étude de la répartition par région reste indispensable au vu de l'augmentation du nombre de cas de sMCJ rapportée au cours du temps dans ces pays, dont la France^{14,25}.

Cette augmentation peut s'expliquer par l'intensification de la surveillance, représentée ici par l'augmentation du nombre de suspicions et l'amélioration des critères diagnostiques²⁶. S'ajoute également l'influence de facteurs environnementaux qui favoriseraient la survenue de la forme sporadique de la MCJ, comme cela a été montré récemment¹⁴.

La performance du réseau de surveillance peut être évaluée par le délai de signalement des cas de MCJ. En 2009 et 2010, le délai de signalement était inférieur ou égal à 6 mois dans 86% des cas. Pour les données de 2011 à 2019, le délai de signalement est en moyenne de 5 mois, toutes formes confondues, et était inférieur ou égal à 6 mois dans 80% des cas. Le pourcentage de cas d'ESST ayant fait l'objet d'une DO a légèrement diminué passant de 54% en 2009-2010 à 47% entre 2011 et 2019. Il est important de rappeler que la DO de suspicion est indispensable pour mettre en place les aides financières spécifiques à la prise en charge à domicile des patients atteints de MCJ (« aide d'urgence »). C'est pourquoi il est indispensable, outre l'aspect réglementaire, de sensibiliser les praticiens à l'envoi systématique d'une DO à l'ARS dès la suspicion d'ESST.

La réalisation d'une vérification neuropathologique est également importante pour confirmer ou infirmer la suspicion. Elle représente, entre 2011 et 2019, 37% des cas de sMCJ (elle était de 39% pour la période 2009-2010). Si l'autopsie reste un sujet délicat à aborder avec les familles, elle reste le seul moyen d'établir un diagnostic de certitude.

Les sensibilités pour la détection de la protéine 14-3-3 dans le LCS et pour l'EEG sont plus faibles que celles décrites dans la littérature : 68% dans notre étude vs 92% selon une méta-analyse de 2012 (données groupées)²⁷ pour la détection de la protéine 14-3-3 ; et 56% pour l'EEG vs 64%²⁸. Concernant la détection de la protéine 14-3-3, la spécificité est particulièrement faible : 50% dans notre période 2011-2019 vs 92% pour la précédente période 2009-2010, et 80% dans la méta-analyse de 2012. Cette faible spécificité pourrait être liée au groupe contrôle de cette période comportant un nombre important de pathologies dans lesquelles une protéine 14-3-3 faussement positive est couramment observée²⁹. Dans notre période d'étude, les patients présentant un diagnostic différentiel certain avec une protéine 14-3-3 faussement positive incluaient des cas de maladies neurodégénératives (maladie d'Alzheimer, démence à corps de Lewy), de pathologies neurovasculaires (AVC, vascularite, syndrome d'encéphalopathie postérieure réversible), des cas liés à une pathologie cancéreuse (syndrome paranéoplasique, adénocarcinome), à un état de mal épileptique, des cas d'encéphalites (méningo-encéphalite, encéphalite virale), et des cas liés à d'autres pathologies d'origines diverses (hypoxie, origine toxique).

La détection de la protéine 14-3-3 dans le LCS au cours de ces pathologies est une donnée connue qui rend nécessaire une interprétation précautionneuse du résultat de cet examen qui doit s'appuyer sur l'anamnèse et le résultat des examens complémentaires classiquement réalisés dans l'exploration d'une démence d'évolution rapide³⁰.

Depuis 2017, une IRM présentant des hypersignaux corticaux sur au moins deux régions cérébrales a été ajoutée aux critères diagnostiques de la MCJ. Ainsi, entre 2017 et 2019, 10 cas de sMCJ sur 299 ont pu être classés probables uniquement grâce à ce critère (et 13 cas certains ne présentaient comme critère de probabilité que ces hypersignaux corticaux). L'importance et la fiabilité de ce nouveau critère ont d'ailleurs été montrées dans une étude récente regroupant les données de 4 pays européens²¹.

L'apport de la RT-QuIC dans les nouveaux critères de probabilité de la sMCJ en 2017 a également été souligné dans cette étude. En effet, la RT-QuIC, une technique basée sur l'amplification de la PrP anormale, montre une bonne sensibilité et surtout une excellente spécificité (sensibilité de 81,9% et spécificité de 99,8%). En France, contrairement à d'autres pays, son utilisation n'est pas systématique à chaque suspicion. Une RT-QuIC est réalisée dans certains cas, notamment dans les cas où un diagnostic est difficile à établir (cas atypiques, patients en réanimation par exemple)³¹.

Deux nouveaux cas de vMCJ probables et un cas certain sont décédés en 2013, 2014 et 2019, portant à 28 le nombre de cas de vMCJ en France entre le début de la surveillance et 2019. Le cas de 2019, confirmé par analyse neuropathologique était âgé de 33 ans lors du décès et présentait des caractéristiques cliniques et paracliniques identiques aux autres cas de vMCJ observés en France. Ce cas avait travaillé dans un laboratoire de recherche sur les prions où un accident d'exposition à l'agent de l'ESB (piqûre) avait eu lieu un peu plus de 7 ans avant le début des symptômes. Compte tenu de l'âge de ce cas, la possibilité d'une contamination par voie orale, comme pour les 27 autres cas observés, ne peut être formellement exclue. Cependant, la période d'incubation de 7 ans et demi, similaire avec les périodes d'incubations observées dans les cas de transmission périphérique par voie sanguine de la vMCJ (formes transfusionnelles), ainsi que le décalage temporel entre ce cas et le dernier cas de vMCJ décédé en 2014, sont des éléments compatibles avec une exposition professionnelle causale²².

Un cas de MCJ lié à une greffe de dure-mère est décédé en 2012. La patiente avait été opérée en octobre 1992 d'une hernie discale L3-L4 avec une suture par un fragment de dure-mère Lyodura. Les premiers signes ayant été observés en juillet 2012, la période d'incubation était donc d'environ 20 ans. Dans une étude publiée en 2012 portant sur l'ensemble des cas mondiaux répertoriés (228 cas), la période d'incubation moyenne était estimée à 12 ans, avec des extrêmes allant de 1,3 an à 30 ans³².

Il n'existe à ce jour aucun traitement efficace pour lutter contre ces maladies transmissibles et malgré l'amélioration des techniques diagnostiques, le seul moyen d'établir un diagnostic de certitude reste l'examen du tissu nerveux central. L'observation de nouveaux cas de vMCJ et de iMCJ montre que les ESST constituent toujours un enjeu de santé publique, et que leur surveillance reste indispensable pour limiter toute transmission secondaire et permettre la mise en évidence de formes émergentes et de facteurs de risques jusqu'ici méconnus. ■

Remerciements

Les auteurs remercient l'ensemble des acteurs du Réseau national de surveillance des MCJ.

Liens d'intérêt

Stéphane Haïk a reçu, en dehors du champ de cette étude, un financement destiné à la recherche du LFB Biomédicaments, de l'Institut de recherche Servier et de MedDay Pharmaceutical. Il est co-inventeur de trois brevets déposés (EP 3603649A1, EP 21305659 et EP 21305660) sur l'utilisation de composés pour le traitement des maladies à prions.

Les autres auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt au regard du contenu de l'article.

Références

- [1] Atkinson CJ, Zhang K, Munn AL, Wiegman A, Wei MQ. Prion protein scrapie and the normal cellular prion protein. *Prion*. 2016;10(1):63-82.
- [2] Aguzzi A, Sigurdson C, Heikenwaelder M. Molecular mechanisms of prion pathogenesis. *Annu Rev Pathol*. 2008;3:11-40.
- [3] Pan KM, Baldwin M, Nguyen J, Gasset M, Serban A, Groth D, *et al*. Conversion of alpha-helices into beta-sheets features in the formation of the scrapie prion proteins. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1993;90(23):10962-6.
- [4] Alperovitch A, Zerr I, Pocchiarri M, Mitrova E, de Pedro Cuesta J, Hegyi I, *et al*. Codon 129 prion protein genotype and sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. *Lancet*. 1999;353(9165):1673-4.
- [5] Palmer MS, Dryden AJ, Hughes JT, Collinge J. Homozygous prion protein genotype predisposes to sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. *Nature*. 1991;352(6333):340-2.
- [6] Brandel JP, Peckeu L, Haïk S. The French surveillance network of Creutzfeldt-Jakob disease. Epidemiological data in France and worldwide. *Transfus Clin Biol*. 2013;20(4):395-7.
- [7] Collins S, Law MG, Fletcher A, Boyd A, Kaldor J, Masters CL. Surgical treatment and risk of sporadic Creutzfeldt-Jakob disease: A case-control study. *Lancet*. 1999;353(9154):693-7.
- [8] Laske C, Gefeller O, Pfahlberg A, Zerr I, Schröter A, Poser S. The effect of stress on the onset and progression of Creutzfeldt-Jakob disease: Results of a German pilot case-control study. *Eur J Epidemiol*. 1999;15(7):631-5.
- [9] Mahillo-Fernandez I, de Perdo-Cuesta J, Bleda MJ, Cruz M, Mølbak K, Laursen H, *et al*. Surgery and risk of sporadic Creutzfeldt-Jakob disease in Denmark and Sweden: Registry-based case-control studies. *Neuroepidemiology*. 2008;31(4):229-40.
- [10] Ruegger J, Stoeck K, Amsler L, Blaettler T, Zwahlen M, Aguzzi A, *et al*. A case-control study of sporadic Creutzfeldt-Jakob disease in Switzerland: Analysis of potential risk factors with regard to an increased CJD incidence in the years 2001-2004. *BMC Public Health*. 2009;9:18.

- [11] van Duijn CM, Delasnerie-Lauprêtre N, Masullo C, Zerr I, de Silva R, Wientjens DP, *et al.* Case-control study of risk factors of Creutzfeldt-Jakob disease in Europe during 1993-95. European Union (EU) Collaborative Study Group of Creutzfeldt-Jakob disease (CJD). *Lancet*. 1998;351(9109):1081-5.
- [12] Ward HJ, Knight RSG. Surgery and risk of sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. *Neuroepidemiology*. 2008;31(4):241-2.
- [13] de Pedro Cuesta J, Ruiz Tovar M, Ward H, Calero M, Smith A, Verduras CA, *et al.* Sensitivity to biases of case-control studies on medical procedures, particularly surgery and blood transfusion, and risk of Creutzfeldt-Jakob disease. *Neuroepidemiology*. 2012;39(1):1-18.
- [14] Denouel A, Brandel JP, Seilhean D, Laplanche JL, Elbaz A, Haïk S. The role of environmental factors on sporadic Creutzfeldt-Jakob disease mortality: Evidence from an age-period-cohort analysis. *Eur J Epidemiol*. 2023;38(7):757-64.
- [15] Poleggi A, van der Lee S, Capellari S, Puopolo M, Ladogana A, De Pascali E, *et al.* Age at onset of genetic (E200K) and sporadic Creutzfeldt-Jakob diseases is modulated by the CYP4X1 gene. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2018;89(12):1243-9.
- [16] Collinge J, Sidle KC, Meads J, Ironside J, Hill AF. Molecular analysis of prion strain variation and the aetiology of 'new variant' CJD. *Nature*. 1996;383(6602):685-90.
- [17] Brandel JP, Heath CA, Head MW, Levavasseur E, Knight R, Laplanche JL, *et al.* Variant Creutzfeldt-Jakob disease in France and the United Kingdom: Evidence for the same agent strain. *Ann Neurol*. 2009;65(3):249-56.
- [18] Collinge J, Whitfield J, McKintosh E, Beck J, Mead S, Thomas DJ, *et al.* Kuru in the 21st century--an acquired human prion disease with very long incubation periods. *Lancet*. 2006;367(9528):2068-74.
- [19] European Center for Disease Prevention and Control. EU case definition. Stockholm: ECDC; 2023. <https://www.ecdc.europa.eu/en/infectious-disease-topics/z-disease-list/variant-creutzfeldt-jakob-disease/eu-case-definition>
- [20] Peckeu L, Noël H, Vaillant V, Haïk S, Brandel JP. La surveillance des encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles (ESST) en France, données 2009-2010. *Bull Épidémiol Hebd*. 2014;(1-2):17-24. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2014/1-2/2014_1-2_3.html
- [21] Watson N, Hermann P, Ladogana A, Denouel A, Baiardi S, Colaizzo E, *et al.* Validation of Revised International Creutzfeldt-Jakob Disease Surveillance Network diagnostic criteria for sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. *JAMA Netw Open*. 2022;5(1):e2146319.
- [22] Brandel JP, Vlaicu MB, Culeux A, Belontrade M, Bougard D, Grznarova K, *et al.* Variant Creutzfeldt-Jakob Disease diagnosed 7.5 years after occupational exposure. *N Engl J Med*. 2020;383(1):83-5.
- [23] Uttley L, Carroll C, Wong R, Hilton DA, Stevenson M. Creutzfeldt-Jakob disease: A systematic review of global incidence, prevalence, infectivity, and incubation. *Lancet Infect Dis*. 2020;20(1):e2-e10.
- [24] Denouel A, Brandel JP, Peckeu-Abboud L, Seilhean D, Bouaziz-Amar E, Quadrio I, *et al.* Prospective 25-year surveillance of prion diseases in France, 1992 to 2016: A slow waning of epidemics and an increase in observed sporadic forms. *Euro Surveill*. 2023;28(50):2300101. <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.50.2300101>
- [25] European Creutzfeldt-Jakob Disease Surveillance Network. Data. <https://www.eurocjd.ed.ac.uk/data>
- [26] Klug GM, Wand H, Simpson M, Boyd A, Law M, Masters CL, *et al.* Intensity of human prion disease surveillance predicts observed disease incidence. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2013;84(12):1372-7.
- [27] Muayqil T, Gronseth G, Camicioli R. Evidence-based guideline: Diagnostic accuracy of CSF 14-3-3 protein in sporadic Creutzfeldt-Jakob disease: Report of the guideline development subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology*. 2012;79(14):1499-506.
- [28] Steinhoff BJ, Zerr I, Glatting M, Schulz-Schaeffer W, Poser S, Kretzschmar HA. Diagnostic value of periodic complexes in Creutzfeldt-Jakob disease. *Ann Neurol*. 2004;56(5):702-8.
- [29] Hermann P, Appleby B, Brandel JP, Caughey B, Collins S, Geschwind MD, *et al.* Biomarkers and diagnostic guidelines for sporadic Creutzfeldt-Jakob disease. *Lancet Neurol*. 2021;20(3):235-46.
- [30] Peckeu L, Delasnerie-Lauprêtre N, Brandel JP, Salomon D, Sazdovitch V, Laplanche JL, *et al.* Accuracy of diagnosis criteria in patients with suspected diagnosis of sporadic Creutzfeldt-Jakob disease and detection of 14-3-3 protein, France, 1992 to 2009. *Euro Surveill*. 2017;22(41):16-00715. <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/1560-7917.ES.2017.22.41.16-00715>
- [31] Brandel JP, Culeux A, Grznarova K, Levavasseur E, Lamy P, Privat N, *et al.* Amplification techniques and diagnosis of prion diseases. *Rev Neurol (Paris)*. 2019;175(7-8):458-63.
- [32] Brown P, Brandel JP, Sato T, Nakamura Y, MacKenzie J, Will RG, *et al.* Iatrogenic Creutzfeldt-Jakob disease, final assessment. *Emerg Infect Dis*. 2012;18(6):901-7.

Citer cet article

Denouel A, Culeux A, Mailles A, de Valk H, Laplanche JL, Seilhean D, *et al.* Épidémiologie des encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles (ESST) en France, 2011-2019. *Bull Épidémiol Hebd*. 2024;(8):154-63. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2024/8/2024_8_2.html

ÉVOLUTIONS NATIONALE ET RÉGIONALES DE L'ADMISSION EN RÉADAPTATION CARDIAQUE APRÈS UN SYNDROME CORONAIRE AIGU EN FRANCE ENTRE 2009 ET 2021 : DES DISPARITÉS PERSISTANTES

// NATIONAL AND REGIONAL TIME TRENDS IN CARDIAC REHABILITATION ADMISSION RATES FOLLOWING ACUTE CORONARY SYNDROME IN FRANCE FROM 2009 TO 2021: PERSISTENT DISPARITIES

Clémence Grave¹ (clemence.grave@santepubliquefrance.fr), Amélie Gabet¹, Marie-Christine Iliou², Alexandre Cinaud³, Philippe Tuppin⁴, Jacques Blacher³, Valérie Olié¹

¹ Santé publique France, Saint-Maurice

² Centre de diagnostic et de thérapeutique, Hôpital Hôtel-Dieu AP-HP, Université Paris Cité, Paris

³ Service de réadaptation cardiaque, Hôpital Corentin Célton AP-HP, Issy-les-Moulineaux

⁴ Caisse nationale de l'assurance maladie (Cnam), Paris

Ce texte est une adaptation pour le BEH avec des données régionales, de l'article publié en anglais : Grave C, Gabet A, Iliou MC, Cinaud A, Tuppin P, Blacher J, et al. Temporal trends in admission for cardiac rehabilitation after an acute coronary syndrome in France from 2009 to 2021: Persistent sex, age and social disparities. Arch Cardiovasc Dis. 2024;S1875-2136(24)00023-8.

Soumis le 10.10.2023 // Date of submission: 10.10.2023

Résumé // Abstract

Contexte – La réadaptation cardiaque dans les semaines qui suivent un syndrome coronarien aigu (SCA) est recommandée afin de diminuer la morbi-mortalité du patient et apporte des bénéfices prouvés sur les capacités fonctionnelles et la qualité de vie des patients. L'objectif était de décrire les tendances temporelles nationale et régionales des taux de patients admis en réadaptation cardiaque après un SCA en France de 2009 à 2021, les disparités d'admission et l'impact de la pandémie de Covid-19.

Méthodes – Tous les patients hospitalisés pour SCA en France entre janvier 2009 et juin 2021 ont été sélectionnés dans le Programme de médicalisation des systèmes d'information en médecine, chirurgie, obstétrique (PMSI-MCO) du Système national des données de santé (SNDS). Une hospitalisation pour réadaptation cardiaque a été recherchée dans les 6 mois suivant la sortie de l'hospitalisation index pour SCA. Les taux de réadaptation cardiaque standardisés ont été calculés au niveau national et régional pour tous les patients atteints de SCA et stratifiés selon le sexe, l'âge et les sous-types de SCA. Des modèles de régression de Poisson ont été utilisés pour identifier les facteurs indépendamment associés à l'admission en réadaptation cardiaque.

Résultats – En 2019, sur les 134 846 patients atteints de SCA, 22% ont été admis en réadaptation cardiaque dans les 6 mois suivant le SCA. En France métropolitaine, ces taux variaient de 16% dans les Hauts-de-France à 31% dans le Centre-Val de Loire ; et étaient de moins de 10% dans les départements et régions d'outre-mer (DROM), à l'exception de La Réunion. L'âge moyen des patients admis pour réadaptation cardiaque était de 62 ans (écart-type, ET=11,7), le délai médian entre l'hospitalisation pour SCA et la réadaptation cardiaque était de 32 jours (intervalle de confiance à 95%, IC95%: [10-63]). Les facteurs significativement associés à une moindre admission en réadaptation cardiaque étaient le sexe féminin, l'âge supérieur à 65 ans, la présence de comorbidités et la résidence dans une commune défavorisée ou dans certaines régions. Entre 2009 et 2019, les taux de réadaptation cardiaque ont augmenté de 40%, passant de 16% à 22%. Ces taux ont augmenté davantage chez les femmes que chez les hommes, mais sont demeurés nettement inférieurs chez les femmes. Lors de la pandémie de Covid-19, les taux de réadaptation cardiaque ont chuté.

Conclusion – Bien qu'en augmentation et malgré les recommandations et les bénéfices majeurs de la réadaptation cardiaque, les taux actuels d'admission en réadaptation cardiaque après un SCA restent insuffisants en France, en particulier pour les personnes âgées, les femmes, les personnes socialement défavorisées et celles habitant dans certaines régions françaises. La baisse des taux d'admission en réadaptation cardiaque pendant la pandémie de Covid-19 constitue une perte de chance importante en matière de pronostic pour les patients ayant eu un SCA en 2020 et 2021. Au vu du bénéfice de ces programmes, il est important d'encourager un accès pour tous à la réadaptation cardiaque.

Background – Cardiac rehabilitation in the weeks following an acute coronary syndrome (ACS) is recommended in order to decrease patient morbidity and mortality, providing proven benefits for functional capacity and quality of life. The aim of this study was to describe national and regional time trends in the rates of patients admitted to cardiac rehabilitation after an ACS in France from 2009 to 2021, along with any disparities in admissions and the impact of the COVID-19 crisis.

Methods – All patients hospitalized for ACS in France between January 2009 and June 2021 were selected from the comprehensive national health data system (SNDS). A hospital stay for cardiac rehabilitation was sought within 6 months of discharge from the index ACS hospitalization. Standardized rates of cardiac rehabilitation were computed at national and regional level and stratified by sex, age and ACS subtypes. Poisson regression models were used to identify factors independently associated with admission to cardiac rehabilitation.

Results – In 2019, of the 134,846 ACS patients, 22% were admitted to cardiac rehabilitation within 6 months of ACS. In metropolitan France, these rates ranged from 16% in Hauts-de-France to 31% in Centre-Val de Loire; and were less than 10% in the French overseas departments (except for Reunion Island). The mean age of patients admitted for cardiac rehabilitation was 62 years; the median delay between ACS hospitalization and cardiac rehabilitation was 32 days. Factors significantly associated with lesser rates of cardiac rehabilitation were female sex, age older than 65 years, multimorbidities, living in a disadvantaged area or in certain regions. Between 2009 and 2019, cardiac rehabilitation rates increased by 40%, from 16% to 22%. These rates increased more for women than for men but remained significantly lower for women. During the COVID-19 pandemic, cardiac rehabilitation rates dropped.

Conclusion – Although increasing and despite the health benefits of cardiac rehabilitation, the current admission rates to cardiac rehabilitation after an ACS remain insufficient in France, particularly for the elderly, women and people living in socially disadvantaged areas or particular regions. The drop in admission rates during the COVID-19 pandemic represents a potential loss of opportunity for recovery and improved prognosis in those patients who did not benefit from cardiac rehabilitation due to the health crisis. Considering the benefits of these programmes, it is important to encourage access to cardiac rehabilitation for all.

Mots-clés : Réadaptation cardiaque, Syndrome coronaire aigu, Disparités sociales, Disparités territoriales

// **Keywords**: Cardiac rehabilitation, Acute coronary syndrome, Social disparities, Territorial disparities

Introduction

En France, les maladies cardiovasculaires sont la deuxième cause de décès et, chaque année, près de 150 000 patients sont hospitalisés pour un syndrome coronaire aigu (SCA). Les cardiopathies ischémiques (groupe de pathologies incluant le SCA) restent la première cause d'années de vie perdues en France et la deuxième d'années de vie corrigées sur l'incapacité¹. Après un SCA, la prévention revêt une importance particulière pour permettre de diminuer le risque de récurrence, de décès mais aussi améliorer la qualité de vie des patients. Cette prévention délivrée dans les semaines suivant l'événement aigu passe par des programmes de prise en charge multidisciplinaires comprenant le contrôle des facteurs de risque cardiovasculaire (sevrage tabagique, alimentation, gestion du poids...), l'optimisation des traitements de prévention secondaire, l'éducation thérapeutique (pour améliorer l'observance des traitements de prévention secondaire, la participation active à ses soins et l'adaptation à sa maladie) et une réadaptation du cœur à l'effort par la reprise progressive d'une activité physique. L'efficacité de ces programmes de réadaptation cardiaque pour diminuer la morbidité et la mortalité du patient a été évaluée avec un très haut niveau de preuve et ceux-ci sont aujourd'hui recommandés dans tous les pays²⁻⁴. Dans ce cadre, la société européenne de cardiologie recommande à tous les patients ayant eu un SCA de participer à un programme complet de réadaptation cardiaque, et de le débuter le plus tôt possible après le SCA⁵.

Malgré les recommandations et le bénéfice de ces programmes de prévention, les taux de participation restent faibles en France⁶. Aux États-Unis, les CDC (Centers for Disease Control and Prevention) ont estimé qu'une augmentation de 20% à 70%

de la participation à ces programmes de réadaptation cardiaque permettrait de sauver 25 000 vies et d'éviter 180 000 hospitalisations par an⁷.

Pendant la pandémie de Covid-19, de nombreux centres ou unités de réadaptation cardiaque ont été mobilisés dans le cadre de la réorganisation des soins pour prendre en charge des patients atteints de Covid-19, désorganisant la filière (réorientation de certains services de SMR – soins médicaux et de réadaptation – pour pouvoir recevoir des patients atteints de Covid-19, fermeture de centres, mobilisation des soignants dans d'autres services...). L'impact indirect de la crise sanitaire sur les patients coronariens pourrait ainsi, dans certaines régions, avoir été conséquent.

Les objectifs de notre étude étaient de décrire les tendances temporelles des taux de patients admis en réadaptation cardiaque après un SCA, d'examiner l'impact de la pandémie de Covid-19 sur ces tendances (2020-2021), et de décrire les disparités d'admission notamment territoriales et sociodémographiques.

Méthodes

Sélection des patients

L'ensemble des patients hospitalisés entre janvier 2009 et juin 2021, en France, avec un diagnostic principal ou relié de syndrome coronaire aigu (SCA) ont été sélectionnés à partir des données nationales du Programme de médicalisation des systèmes d'information en médecine, chirurgie, obstétrique (PMSI-MCO). Le SCA était défini par les codes de la 10^e révision de la Classification internationale des maladies (CIM-10) I20 à I24. Les patients ayant un diagnostic associé d'infarctus aigu du myocarde (I21) ont été ajoutés à cette sélection afin d'inclure également

les patients hospitalisés pour une complication aiguë d'infarctus du myocarde. Pour chaque patient, nous avons conservé le premier séjour sélectionné de chaque année (n=143 670 séjours index). Les patients décédés pendant l'hospitalisation index ont été exclus (6,1%). Après une hospitalisation pour SCA, il est recommandé que le patient sorte de l'hôpital avec un traitement de prévention secondaire mais également que soient pris en charge ses facteurs de risque cardiovasculaires et qu'il réalise une réadaptation cardiaque le plus tôt possible⁵. Ainsi, pour chacun des patients sélectionnés, un séjour en soins médicaux et de réadaptation (SMR) avec une rééducation cardiaque (code CIM-10 Z50.0) codée en finalité principale de prise en charge a été recherché dans les 6 mois qui suivaient la sortie du séjour index dans le Programme de médicalisation des systèmes d'information en soins de suite et réadaptation (PMSI-SSR) (figure 1).

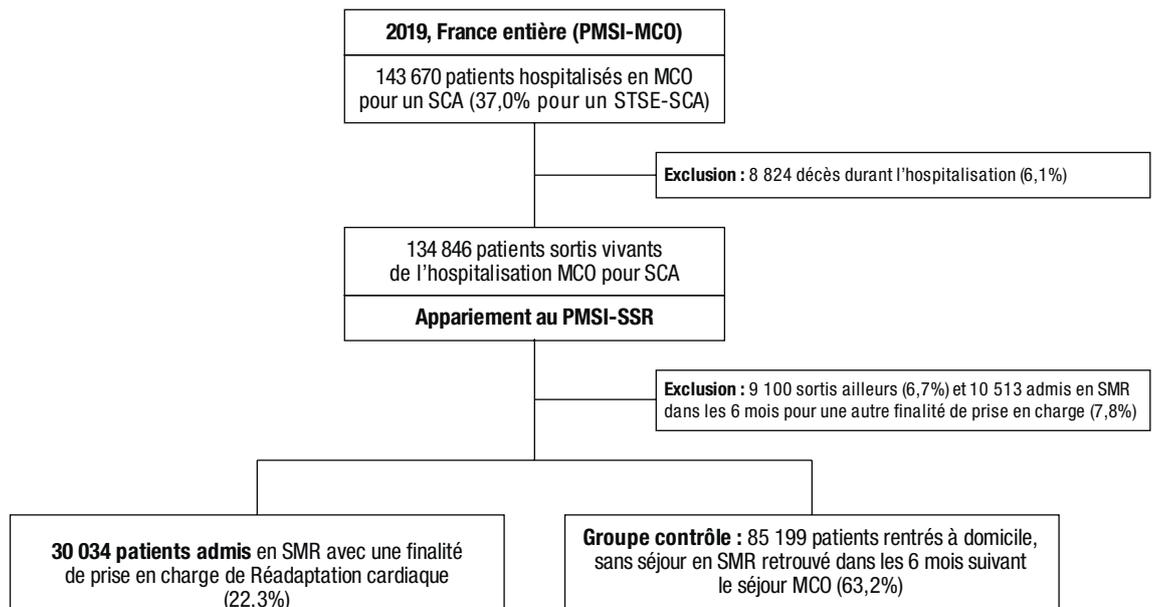
Données collectées

Les caractéristiques des patients, incluant l'âge, le sexe, le type de SCA (avec ou sans sus décalage du segment ST), le niveau socio-économique, les comorbidités (définies par l'index de Charlson), la région de résidence, les antécédents personnels, et les caractéristiques des séjours en MCO et SMR ont été identifiés à partir des informations disponibles dans le Système national des données de santé (SNDS). Le type de SCA était précisé à partir des diagnostics du séjour index : les codes CIM-10 I21.0, I21.1, I21.2, I21.3 définissaient les SCA avec sus décalage ST (SCA ST+); alors que les codes CIM-10 I20.0, I21.4, I21.9, I22, I23, I24 définissaient les SCA sans sus décalage ST (SCA non-ST+). Le niveau socio-économique a été estimé en utilisant un proxy, le

French Deprivation index (FDep) développé par Rey et coll. Le FDep est un indice géographique de défaveur social basé sur quatre variables socio-démographiques, défini pour chaque commune de France métropolitaine et qui reflète l'hétérogénéité socio-économique spatiale du pays. Le FDep répartit la population en cinq quintiles selon le niveau socio-économique de leur commune de résidence. Le premier quintile (Q1) correspond aux 20% de la population française vivant dans les zones les moins défavorisées et le cinquième quintile (Q5) aux 20% vivant dans les zones les plus défavorisées. Nous avons utilisé l'estimation la plus récente de cet indice datant de 2015⁸. Les antécédents ont été identifiés grâce aux diagnostics d'hospitalisation et d'affection longue durée des cinq années précédant le séjour index. Les antécédents de diabète et d'hypertension artérielle ont été identifiés grâce aux délivrances de traitements des deux années précédant le séjour index. L'obésité a été estimée par les diagnostics des hospitalisations et les actes de chirurgie bariatrique des deux années précédant et suivant le SCA. Le tabagisme a été approximé à partir des diagnostics des hospitalisations et les remboursements de traitements substitutifs nicotiques des deux années précédant et suivant le SCA. Les complications aiguës et les actes de coronarographie, angioplastie coronaire et pontage coronarien ont été identifiés, respectivement, à partir des diagnostics associés et des actes CCAM (Classification commune des actes médicaux) codés dans le séjour MCO index. Le délai entre la sortie de MCO et l'entrée en SMR, le type d'hospitalisation (ambulatoire ou complète) et la durée de séjour en SMR (somme des jours passés en SMR en hospitalisation complète ou ambulatoire) ont été identifiés.

Figure 1

Sélection des patients de l'étude



PMSI : Programme de médicalisation des systèmes d'information ; MCO : médecine, chirurgie, obstétrique ; SCA : syndrome coronaire aigu ; STSE-SCA : syndrome coronaire aigu avec sus décalage du segment ST ; SSR : soins de suite et de réadaptation ; SMR : soins médicaux et de réadaptation.

Analyses statistiques

Les évolutions temporelles ont été estimées par le calcul des taux annuels d'admission en réadaptation cardiaque standardisés sur l'âge et le sexe, en prenant pour population de référence la population hospitalisée pour un SCA en 2019. Elles ont été mesurées globalement, par type de SCA, par sexe (standardisé sur l'âge uniquement), par âge, par niveau socio-économique (quintile du FDep), et par région.

Les caractéristiques socio-économiques et médicales des patients admis en réadaptation cardiaque après un SCA ont été décrites et comparées au groupe contrôle. Le groupe contrôle était composé des patients hospitalisés pour SCA et rentrés à domicile sans séjour en SMR dans les six mois suivant le séjour index. Cette analyse concernait les patients hospitalisés pour SCA en 2019 qui était la dernière année disponible avant la pandémie de Covid-19. Les variables qualitatives ont été comparées par test du Chi2 et les variables quantitatives par t-test. Des régressions de Poisson ont permis d'identifier les facteurs indépendamment associés à l'admission en réadaptation cardiaque ; et incluaient le sexe, l'âge, le statut socio-économique (FDep), la région de résidence (en prenant en référence la région ayant le taux brut d'admission le plus élevé), l'index de comorbidité de Charlson, les antécédents personnels cardiovasculaires, le type de SCA, l'obésité, le tabagisme, la prise en charge par coronarographie et les complications du séjour index. Le FDep n'étant disponible que pour les communes métropolitaines, ce modèle était restreint aux patients vivant en France métropolitaine.

Les analyses statistiques ont été réalisées avec le logiciel SAS® (version 7.11, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

Résultats

Caractéristiques des patients et facteurs associés à l'admission en réadaptation cardiaque après un syndrome coronaire aigu en 2019

En 2019, 30 034 patients ont été admis en réadaptation cardiaque (RC) dans les six mois qui suivaient un SCA, ce qui représente 22,3% des patients hospitalisés pour SCA et non décédés pendant la phase aiguë (figure 1). Ce taux était plus élevé parmi les patients ayant été hospitalisés pour un SCA de type ST+ (35,7%) que parmi les patients hospitalisés pour un SCA de type non ST+ (14,9%).

Les patients ayant été admis en RC étaient plus jeunes (62 ans vs 70 ans), moins souvent des femmes (21,2% vs 32,6%), avaient moins de comorbidités, avaient eu des séjours en MCO plus longs, avaient eu plus souvent une coronarographie et une revascularisation coronarienne, et avaient eu plus de complications aiguës que les patients hospitalisés pour SCA sortis à domicile et n'ayant pas bénéficié d'une réadaptation cardiaque (tableau 1).

Après ajustement, les facteurs significativement associés à une moindre admission en réadaptation cardiaque étaient le sexe féminin, l'âge supérieur à 65 ans, la défaveur sociale, la région de résidence, en particulier les Hauts-de-France, les Pays de la Loire, et l'Île-de-France ; le fait d'avoir plusieurs comorbidités ou des antécédents cardiovasculaires. À l'inverse, les patients ayant eu un SCA de type ST+, ceux ayant bénéficié d'une coronarographie et ceux qui ont eu une complication aiguë lors du séjour MCO pour SCA étaient plus admis en réadaptation cardiaque (figure 2).

Description des séjours en réadaptation cardiaque

Plus de la moitié des séjours pour réadaptation cardiaque ont été réalisés en ambulatoire en 2019 (57,1%). La part des séjours réalisés en ambulatoire variait en fonction de l'âge, du sexe, du type de SCA et de la région. Elle était la plus importante pour les séjours des femmes, des moins de 65 ans, des SCA de type non-ST+ et des personnes vivant à La Réunion, en Guadeloupe, en Corse, en Bretagne et en Grand Est. La durée moyenne de séjour était, au niveau national, de 20 jours, et allait de 14 à 24 jours en fonction de la région. Le délai médian entre la sortie de MCO et l'entrée en SMR pour réadaptation cardiaque était de 32 jours au niveau national. Ce délai était très variable selon la région, avec un minimum de 8 jours en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 13 jours en Centre-Val de Loire et allant jusqu'à près de 60 jours dans les Pays de la Loire et les Hauts-de-France (tableau 2). Il différait également en fonction du type d'hospitalisation pour réadaptation cardiaque avec un délai médian de 47 jours pour les hospitalisations ambulatoires, et 11 jours pour les hospitalisations complètes.

Évolution depuis 2009

Entre 2009 et 2019, le taux national standardisé de patients admis en réadaptation cardiaque après un SCA a augmenté de 40%, passant de 15,9% en 2009 à 22,3% en 2019. Ce taux a augmenté chez les hommes comme chez les femmes, mais restait plus faible chez les femmes (14,8% chez les femmes vs 25,8% chez les hommes) (figure 3a). Ce taux a augmenté de manière plus importante chez les moins de 65 ans (34,8% en 2019, +47% depuis 2009), que les plus de 65 ans (14,8% en 2019, +31% depuis 2009) (données non présentées). Les patients vivant dans les communes les plus défavorisées socialement avaient des taux d'admission plus bas que ceux résidant dans les communes les plus favorisées (20,0% dans le cinquième quintile du FDep vs 23,5% dans le premier quintile), mais les augmentations 2009-2019 des taux de réadaptation cardiaque étaient homogènes dans les différents quintiles sociaux (données non présentées).

Des disparités de taux d'admission en réadaptation cardiaque ont été notées en fonction de la région (figure 4). En 2019, on observait des taux de réadaptation cardiaque de plus de 30% en

Tableau 1

Caractéristiques des patients admis en réadaptation cardiaque après un syndrome coronaire aigu et comparaison aux patients rentrés à domicile sans réadaptation cardiaque, France entière, 2019

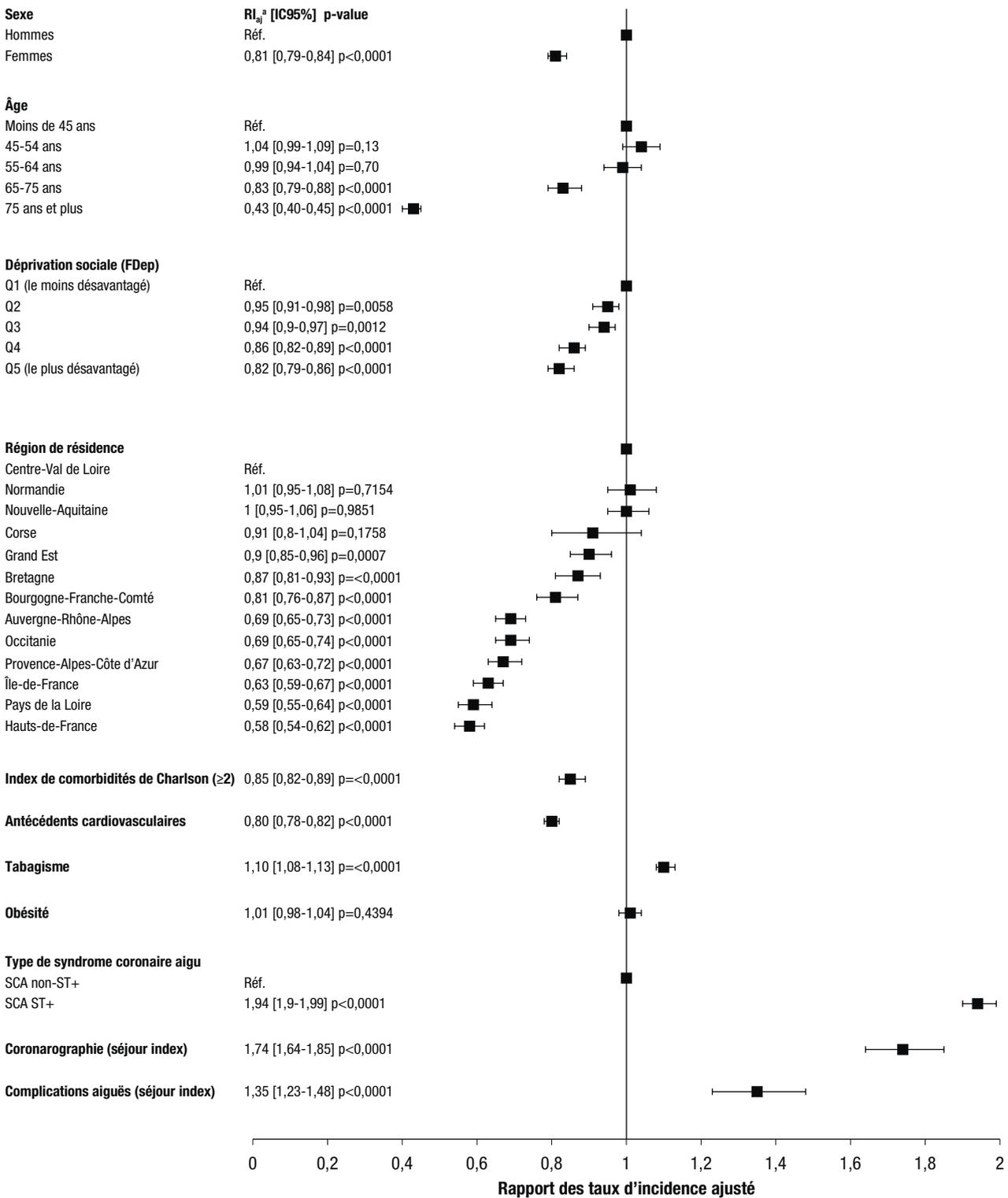
	Réadaptation cardiaque	Retour à domicile, sans réadaptation cardiaque
N	30 034	85 199
Caractéristiques sociodémographiques et médicales		
Femmes (%)	21,2	32,6
SCA avec sus décalage du segment ST (%)	57,0	29,0
Moyenne âge (ET)	61,7 (11,7)	69,8 (13,6)
Moins de 65 ans (%)	58,5	34,1
Index de déprivation sociale, FDep	%	%
Q1 (les moins désavantagés)	16,2	15,6
Q2	19,2	17,4
Q3	21,5	19,5
Q4	20,4	21,1
Q5 (les plus défavorisés)	20,0	22,4
<i>Non disponible</i>	2,7	4,1
Score de Charlson ≥ 2	13,4	24,3
Antécédents personnels de maladie cardio-vasculaire	%	%
Syndrome coronaire aigu	11,9	17,2
Insuffisance cardiaque	3,8	10,5
Trouble du rythme et de la conduction	6,3	16,3
Accident vasculaire cérébral	1,9	3,9
Valvulopathie	2,9	6,2
Thrombose veineuse ou embolie pulmonaire	1,2	2,6
Toutes les maladies cardiovasculaires	40,6	59,7
Tabagisme	39,3	25,5
Obésité	17,9	17,8
Traitements avant l'hospitalisation	%	%
Antidiabétique	17,0	24,4%
Antihypertenseurs	48,1	68,3
Système rénine-angiotensine-aldostérone	35,9	49,5
Inhibiteurs calciques	14,4	23,1
Bêta-bloquants	21,9	38,1
Diurétiques	10,1	21,5
Statines	27,4	41,6
Antiagrégants plaquettaires	24,5	44,2
Dérivés nitrés	9,7	17,5
Anticoagulants oraux	4,4	11,5
Antiarythmiques	5,2	10,0
Prise en charge de la phase aiguë lors du séjour en MCO		
Moyenne de la durée de séjour MCO en jours (ET)	7,4 (7,3)	5,5 (6,0)
Coronarographie (%)	95,9	86,3
Angioplastie coronaire (%)	71,5	58,9
Pontage coronaire (%)	10,1	0,5
Admission en réanimation (%)	13,7	2,8
Complications aiguës	%	%
Choc cardiogénique	4,1	1,0
Complications cardiaques	1,6	0,6
Communication interventriculaire/interauriculaire	0,09	0,01
Rupture cardiaque	0,25	0,05
Thrombose cardiaque	0,49	0,23
Trouble du rythme et de la conduction	25,2	18,4
Insuffisance mitrale	4,4	3,4
Insuffisance cardiaque	19,7	14,5
Thrombose veineuse ou embolie pulmonaire	1,3	1,0

N : effectif ; SCA : syndrome coronaire aigu ; ET : écart-type ; FDep : *French Deprivation Index* ; Q1-5 : quintiles 1 à 5 ; MCO : médecine, chirurgie, obstétrique.

Comparaisons significatives pour toutes les caractéristiques ($p < 0,0001$), excepté pour les taux d'obésité ($p = 0,52$).

Figure 2

Facteurs associés à l'admission en réadaptation cardiaque, France métropolitaine, 2019



RI_{aj} : rapport des taux d'incidence ajusté ; IC95% : intervalle de confiance à 95% ; Réf. : référence ; FDep : *French Deprivation Index* ; Q1-5 : quintiles 1 à 5 ; SCA non-ST+ : syndrome coronaire aigu sans sus décalage du segment ST ; SCA ST+ : syndrome coronaire aigu avec sus décalage du segment ST.
^a Ajusté sur l'ensemble des variables de la figure.

Centre-Val de Loire et Nouvelle-Aquitaine ; alors qu'ils étaient de moins de 20% dans les départements et régions d'outre-mer (DROM) (à l'exception de La Réunion), dans les Hauts-de-France, dans les Pays de la Loire et en Provence-Alpes-Côte

d'Azur. Les évolutions étaient également très différentes en fonction de la région. Bien qu'étant le taux le plus élevé en France, le taux de réadaptation cardiaque du Centre-Val de Loire n'a progressé que de 20% entre 2009 et 2019, alors qu'il a augmenté

Tableau 2

Taux d'admission national et régional en réadaptation cardiaque après un syndrome coronaire aigu et caractéristique du séjour

	Taux d'admission en réadaptation cardiaque standardisé sur l'âge et le sexe				Différence relative des taux 2009-2019	Délai MCO-SMR (en jours)		Séjour SMR ambulatoire	Durée de séjour SMR (en jours)	
	2009	2019	2020	2021		Médiane	[Q1-Q3]	%	Moyenne	ET
National	15,9%	22,3%	17,9%	20,4%	+40,3%	32	[10-63]	57,1%	20,3	11,9
Région										
Centre-Val de Loire	25,5%	30,6%	22,1%	25,6%	+19,8%	13	[0-28]	31,3%	22,6	11,9
Nouvelle-Aquitaine	21,1%	30,0%	26,5%	27,3%	+42,2%	27	[11-49]	51,8%	20,7	9,1
Normandie	16,9%	29,0%	24,9%	28,4%	+71,8%	34	[11-62]	58,4%	19,4	10,8
Corse	16,7%	26,4%	20,2%	24,9%	+57,6%	21	[11-45]	73,7%	21,3	26,3
Bretagne	17,8%	27,4%	21,3%	24,3%	+54,0%	47	[29-79]	74,7%	14,9	6,7
Grand Est	21,5%	24,6%	18,9%	22,7%	+14,1%	43	[22-73]	78,8%	17,0	6,9
Bourgogne-Franche-Comté	19,3%	23,5%	18,2%	22,5%	+22,1%	53	[28-79]	69,5%	20,8	9,2
La Réunion	8,2%	17,6%	14,8%	18,0%	+115,4%	85	[46-119]	98,2%	17,9	15,5
Auvergne-Rhône-Alpes	17,1%	21,5%	17,5%	20,3%	+25,7%	31	[9-57]	55,8%	19,9	10,5
Île-de-France	14,2%	19,6%	16,1%	18,7%	+38,1%	24	[6-52]	57,7%	21,7	15,1
Occitanie	11,7%	20,1%	16,0%	17,7%	+72,2%	25	[7-57]	37,7%	23,0	14,2
Provence-Alpes-Côte d'Azur	12,9%	19,5%	15,8%	15,6%	+51,9%	8	[0-31]	40,5%	24,0	16,5
Pays de la Loire	11,1%	18,0%	14,2%	18,1%	+61,8%	58	[34-95]	60,7%	18,0	7,1
Hauts-de-France	10,8%	16,2%	11,3%	13,5%	+49,9%	60	[22-102]	69,5%	18,1	9,7
Guadeloupe	19,1%	7,6%	6,4%	3,2%	^a	46	[27-82]	85,4%	14,5	8,7
Guyane	3,2%	5,0%	1,6%	2,1%	^a	5	[0-35]	41,7%	18,2	3,6
Mayotte	0,4%	4,3%	2,4%	0,0%	^a	100	[45-140]	50,0%	24,3	5,1
Martinique	6,2%	3,4%	9,6%	15,8%	^a	44	[11-86]	56,3%	18,1	11,6

^a Faibles effectifs et fluctuations importantes selon l'année.

MCO : médecine, chirurgie, obstétrique ; SMR : soins médicaux et de réadaptation ; Q1 : premier quartile ; Q3 : troisième quartile ; ET : écart-type.

de plus de 70% en Occitanie et en Normandie (tableau 2). En 2019, le taux standardisé d'admission en réadaptation cardiaque était de 35,7% pour les SCA de type ST+ et de 14,9% pour les SCA de type non-ST+, après une augmentation respective de 41% et 32% depuis 2009 (figure 3b).

En 2020, année de la pandémie de Covid-19, le taux standardisé de réadaptation cardiaque a chuté au niveau national (17,9%, soit -19,4% par rapport à 2019). Cette chute des taux d'admission a été observée dans toutes les régions, et dans tous les sous-groupes d'âge, de sexe et de type de SCA, mais de manière hétérogène. Durant le premier semestre de 2021, les taux standardisés de réadaptation cardiaque ont remonté mais n'atteignaient pas encore, dans toutes les régions, ceux de 2019 (figure 3b, tableau 2).

Discussion

Malgré les évolutions favorables de la proportion de patients pris en charge en réadaptation cardiaque après un SCA ces 10 dernières années, cette étude

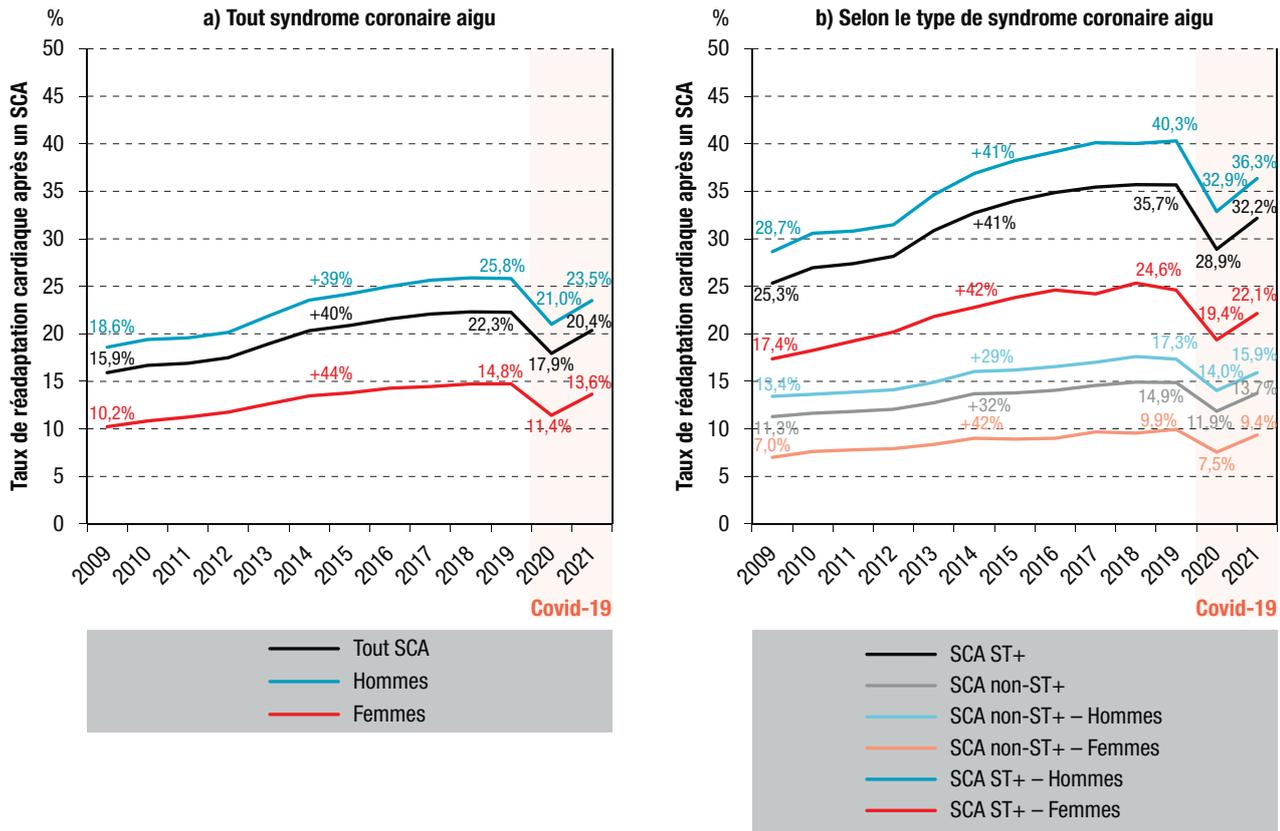
nationale a mis en évidence que l'admission en réadaptation cardiaque restait encore très insuffisante avec des disparités d'admission importantes selon le sexe, l'âge, le niveau socio-économique ou la région de résidence notamment.

Les bénéfices de la réadaptation cardiaque après un SCA ont été largement décrits dans la littérature avec une diminution importante du risque de récurrence et de mortalité et une amélioration de la qualité de vie⁹. En dehors de certaines contre-indications peu fréquentes, l'admission en réadaptation cardiaque est recommandée pour tous les patients après un SCA et son bénéfice a été mis en évidence dans toute la population y compris après des événements cardiovasculaires récurrents ou même chez des patients âgés⁹⁻¹¹.

En France, une étude a mis en évidence que les taux d'adressage en réadaptation cardiaque après un SCA étaient de 43% chez les hommes et de 33% chez les femmes¹². Dans le registre Fast-MI, le taux de prescription de la réadaptation cardiaque était de 44%

Figure 3

Évolution des taux standardisés sur l'âge de l'admission en réadaptation cardiaque après un syndrome coronaire aigu, France, 2009-2021



SCA : syndrome coronaire aigu ; SCA ST+ : syndrome coronaire aigu avec sus décalage du segment ST ; SCA non-ST+ : syndrome coronaire aigu sans sus décalage du segment ST.

des patients ayant eu un infarctus du myocarde pris en charge en unité de soins intensifs de cardiologie¹³. Les proportions présentées dans ce travail correspondant aux patients effectivement admis en RC, elles sont donc inférieures au taux de prescription par les médecins, certains patients refusant ces séjours.

Bien qu'ils augmentent, les taux de réadaptation cardiaque restent sous-optimaux dans de nombreux pays^{6,14,15}. Le registre Euroaspire V a montré qu'en Europe 46% des patients avaient eu une prescription de réadaptation cardiaque et que seulement 69% d'entre eux assistaient à au moins la moitié des séances, soit 32% des patients ayant eu un syndrome coronaire aigu ou une revascularisation¹⁶. Cependant, certaines régions ont réussi à atteindre des taux plus élevés d'admission en réadaptation cardiaque comme en Suède où près de 80% des patients, âgés de moins de 80 ans, ont effectué une réadaptation cardiaque pendant la première année suivant leur événement⁴. Les pays d'Amérique du Nord sont également parmi ceux qui ont les taux de prescription les plus élevés en réadaptation cardiaque. Aux États-Unis en 2014, au moins 60% des patients étaient adressés en réadaptation cardiaque¹⁷. En 2017, dans le Michigan, ce taux atteignait même 91% à la suite d'un infarctus du myocarde avec surélévation du segment ST et 80% à la suite d'un infarctus du myocarde sans surélévation du segment ST¹⁰. Enfin au Canada, le taux d'adressage vers la réadaptation

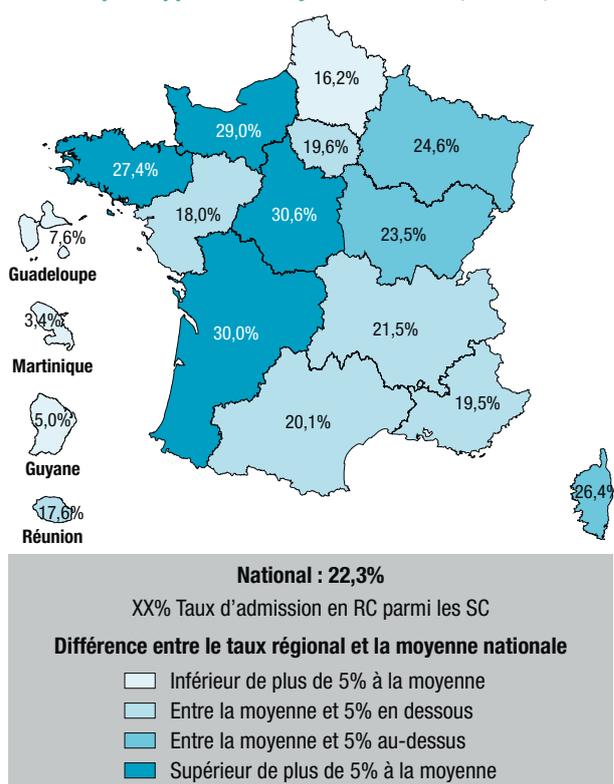
cardiaque à la suite d'une cardiopathie ischémique atteignait 84%¹⁸.

En 2020-2021, le report de certains soins considérés comme non vitaux et la réorganisation des services de réadaptation vers des unités de prise en charge de patients atteints du Covid-19 a eu un impact fort sur les admissions en réadaptation cardiaque. En effet, une baisse de 20% des admissions en réadaptation cardiaque a été observée au niveau national. Cette baisse n'était pas homogène sur le territoire français avec des régions particulièrement touchées comme les Hauts-de-France où la baisse atteignait 30% alors que les taux sont parmi les plus bas sur le territoire, et des régions moins affectées comme la Nouvelle-Aquitaine où la diminution a été limitée à 12%. En juin 2021, peu de régions étaient revenues à un taux d'admission équivalent à celui de 2019. Seuls La Réunion et les Pays de la Loire avaient des taux semblables à ceux précédant la crise sanitaire. Compte tenu du bénéfice important de la réadaptation cardiaque après un SCA sur la survie et le risque de récurrence, ces résultats mettent en évidence une réelle perte de chance pour les patients ayant eu un SCA en 2020 et 2021, particulièrement marquée dans certaines régions¹⁹.

Au-delà des effets de la crise liée au Covid-19, des disparités géographiques importantes de prise en charge en réadaptation cardiaque ont été observées

Figure 4

Taux régionaux standardisés d'admission en réadaptation cardiaque après un syndrome coronaire aigu, et variation des taux par rapport à la moyenne nationale, France, 2019



RC : réadaptation cardiaque ; SC : syndrome coronaire.

avec des taux d'admission allant quasiment du simple au double sur le territoire métropolitain et des taux extrêmement bas dans les DROM avec une exception pour La Réunion. Les évolutions entre 2009 et 2019 sont également très variables avec des hausses plus ou moins marquées selon les régions. La Normandie, La Réunion et l'Occitanie étant les régions ayant eu la plus grosse progression sur ces 10 années.

Ces disparités pourraient s'expliquer en grande partie par le nombre de lits et de places de réadaptation cardiaque disponibles dans chaque région d'une part et l'éloignement géographique des centres de réadaptation cardiaque pour certains patients d'autre part. Malgré une capacité d'accueil en établissement de soins médicaux et de réadaptation en hausse depuis 2008, une étude a montré que des disparités régionales de nombres de places persistent²⁰. Dans certaines régions, où nous avons retrouvé de faibles taux d'admission en réadaptation cardiaque, comme les Pays de la Loire ou la Martinique, les capacités d'accueil en établissements de SMR étaient les plus faibles de France, avec 350 places pour 100 000 personnes de plus de 50 ans (0 à Mayotte). À l'inverse, en Provence-Alpes-Côte d'Azur, en Île-de-France ou en Guadeloupe, les nombres de places en SMR étaient les plus élevés (500 pour 100 000 personnes de plus de 50 ans), mais les taux d'admission étaient parmi les plus faibles de France. Ces chiffres ne précisent pas les finalités de prise en charge (réadaptation cardiaque ou autres finalités).

Des capacités d'accueil suffisantes sont donc un prérequis nécessaire mais pas suffisant pour garantir un accès à la réadaptation cardiaque. De plus, des flux de patients entre les différentes régions existent également.

Il a été montré dans plusieurs études que la distance jusqu'à l'établissement le plus proche est un prédicteur significatif de la participation²¹. Nos résultats mettent également en évidence des délais d'accès très variables dans les régions allant de quelques jours à plusieurs mois. Ce délai est un paramètre important dans la mesure où son allongement est fortement lié au taux de refus secondaire des patients, aux places mais également à l'efficacité du programme. En effet, dans l'étude de Marzolini et coll.²², des temps d'attente plus longs étaient non seulement associés à une moins bonne observance de la réadaptation cardiaque, mais également à une moindre amélioration de la forme cardiovasculaire et à une moindre réduction du risque cardiovasculaire. Le développement de la télé-réadaptation ou d'autres formes de réadaptation cardiaque telles que celles en cours d'expérimentation dans le cadre de l'article 51 (Structures libérales légères²³, EVA Corse²⁴, Read'hy²⁵, Walk Hop²⁶) pourraient constituer une piste intéressante pour éviter le renoncement aux soins des patients et réduire les inégalités territoriales d'accès à la réadaptation cardiaque.

D'autres disparités d'admission ont été observées dans notre étude. Les femmes avaient 20% de moins de chance d'être admises en réadaptation cardiaque que les hommes, quelles que soient leurs caractéristiques sociodémographiques et médicales. Ce résultat, également décrit dans d'autres études, est lié, d'une part, à une moindre de prescription de la réadaptation cardiaque aux femmes comme le montrent les résultats des registres populationnels de SCA français, mais également à davantage de barrières psychosociales engendrant plus de refus chez les femmes²⁷⁻²⁹. En effet, les responsabilités familiales, le célibat, le manque de soutien social, un faible niveau d'éducation, la peur de l'exercice physique ou une fonction physique réduite sont autant d'obstacles à l'admission plus souvent décrits dans la littérature chez les femmes que chez les hommes^{28,30}.

Cette moindre admission en réadaptation cardiaque chez les femmes s'ajoute aux inégalités liées au sexe dans la prise en charge de la phase aiguë du SCA qui ont été décrites avec des délais de prise en charge plus longs, moins d'actes de revascularisation coronaire et une moindre prescription de traitements de prévention secondaire comparativement aux hommes^{12,31,32}.

Notre étude a également mis en évidence des inégalités socio-économiques d'admission en réadaptation cardiaque, avec une probabilité d'admission inférieure de 20% pour les personnes vivant dans une commune défavorisée comparativement à celles vivant dans une commune de statut social élevé. Cette observation est décrite dans d'autres pays où

il a été constaté que le statut socio-économique, le revenu ou l'éducation influençaient toutes les phases du processus d'orientation vers la réadaptation cardiaque après le SCA³³. Les études examinant les avantages de la réadaptation cardiaque selon le statut socio-économique montrent que les patients de statut socio-économique inférieur qui terminent la réadaptation cardiaque obtiennent des avantages similaires à ceux des patients de statut socio-économique supérieur²⁸, et peut-être même davantage selon l'étude de Guhl et coll.³⁴. Enfin, nous avons observé un moindre taux d'admission des personnes âgées de plus de 75 ans. Une partie d'entre elles sont admises en SMR pour une autre finalité de prise en charge, et parfois du fait d'une dépendance rendant le retour à domicile impossible. Dans ces cas, le bénéfice cardiovasculaire obtenu par le séjour en SMR y est moindre que le bénéfice apporté par la réadaptation cardiaque.

La principale force de notre étude est liée à l'utilisation de bases de données administratives nationales qui a permis d'étudier les admissions en réadaptation cardiaque de manière exhaustive sur l'ensemble du territoire français et non uniquement la prescription. Cependant, l'utilisation de ces bases comporte certaines limites et notamment l'absence d'informations sur les motifs de la non-admission, ce qui ne permet pas d'expliquer totalement les raisons des faibles taux de réadaptation cardiaque observés. Il reste difficile d'identifier si les taux plus bas d'admission dans certains sous-groupes sont liés à une moindre prescription, à plus de refus des patients ou à la présence de plus de contre-indications à la réadaptation cardiaque dans ce sous-groupe. Nous ne disposons pas non plus d'informations sur le mode de vie du patient, telles que sa profession, qui pourraient être des déterminants de l'admission en réadaptation cardiaque. Notre base de données manquait également de certaines informations cliniques comme la gravité du SCA qui a été approchée par les taux de complications aigus cardiaques. Enfin, les données sur la défaveur sociale n'étaient pas disponibles au niveau individuel mais seulement au niveau de la commune de résidence ne permettant que partiellement de répondre à la question de l'impact des inégalités sociales sur le recours à la réadaptation cardiaque. Enfin, nous ne disposons pas d'informations démographiques.

Conclusion

Malgré le bénéfice sur la survie et les récurrences d'événements coronaires, les taux d'admission en réadaptation cardiaque après un SCA restent insuffisants en France avec moins d'un patient sur quatre admis. Une amélioration est observée depuis plusieurs années mais la pandémie de Covid-19 a interrompu cette tendance favorable. Des disparités importantes d'admission subsistent et constituent une réelle perte de chance pour les habitants de certaines régions ou de communes défavorisées, les femmes et les personnes les plus âgées.

À la lumière des recommandations et du bénéfice en matière de prévention de ces programmes, il est important d'encourager un accès pour tous à la réadaptation cardiaque en déployant une offre plus variée pour répondre aux modes de vie des patients et plus équitable sur le territoire français afin d'améliorer le pronostic et la qualité de vie des patients coronariens. ■

Liens d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêt au regard du contenu de l'article.

Références

- [1] Murray CJ, Barber RM, Foreman KJ, Abbasoglu Ozgoren A, Abd-Allah F, Abera SF, *et al.* Global, regional, and national disability-adjusted life years (DALYs) for 306 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 188 countries, 1990-2013: Quantifying the epidemiological transition. *Lancet*. 2015;386(10009):2145-91.
- [2] Visseren FLJ, Mach F, Smulders YM, Carballo D, Koskinas KC, Bäck M, *et al.* 2021 ESC Guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice. *Eur Heart J*. 2021;42(34):3227-337.
- [3] Anderson L, Thompson DR, Oldridge N, Zwisler AD, Rees K, Martin N, *et al.* Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;(1):CD001800.
- [4] Ekblom Ö, Cider Å, Hambraeus K, Bäck M, Leosdottir M, Lönn A, *et al.* Participation in exercise-based cardiac rehabilitation is related to reduced total mortality in both men and women: Results from the SWEDEHEART registry. *Eur J Prev Cardiol*. 2022;29(3):485-92.
- [5] Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, *et al.* 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J*. 2023;44(38):3720-826.
- [6] Gabet A, De Peretti C, Iliou MC, Nicolau J, Olié V. National trends in admission for cardiac rehabilitation after a myocardial infarction in France from 2010 to 2014. *Arch Cardiovasc Dis*. 2018;111(11):625-33.
- [7] Ades PA, Keteyian SJ, Wright JS, Hamm LF, Lui K, Newlin K, *et al.* Increasing cardiac rehabilitation participation from 20% to 70%: A road map from the million hearts cardiac rehabilitation collaborative. *Mayo Clin Proc*. 2017;92(2):234-42.
- [8] Rey G, Jouglu E, Fouillet A, Hémon D. Ecological association between a deprivation index and mortality in France over the period 1997 – 2001: Variations with spatial scale, degree of urbanicity, age, gender and cause of death. *BMC Public Health*. 2009;9:33.
- [9] Eijsvogels TM, Maessen MF, Bakker EA, Meindersma EP, van Gorp N, Pijnenburg N, *et al.* Association of cardiac rehabilitation with all-cause mortality among patients with cardiovascular disease in the Netherlands. *JAMA Netw Open*. 2020;3(7):e2011686.
- [10] Sola M, Thompson AD, Coe AB, Marshall VD, Thomas MP, Prescott HC, *et al.* Utilization of cardiac rehabilitation among cardiac intensive care unit survivors. *Am J Cardiol*. 2019;124(9):1478-83.
- [11] Zhang W, Supervia M, Dun Y, Lennon RJ, Ding R, Sandhu G, *et al.* The association between a second course of cardiac rehabilitation and cardiovascular outcomes following repeat percutaneous coronary intervention events. *J Cardiol Rehabil Prev*. 2023;43(2):101-8.

- [12] Gauthier V, Montaye M, Ferrières J, Kai SH, Biasch K, Moitry M, *et al.* Sex differences in time trends in acute coronary syndrome management and in 12-month lethality: Data from the French MONICA registries. *Int J Cardiol.* 2022;361:103-8.
- [13] Puymirat E, Bonaca M, Iliou MC, Tea V, Ducrocq G, Douard H, *et al.* Outcome associated with prescription of cardiac rehabilitation according to predicted risk after acute myocardial infarction: Insights from the FAST-MI registries. *Arch Cardiovasc Dis.* 2019;112(8-9):459-68.
- [14] Lolley R, Forman DE. Cardiac rehabilitation and survival for ischemic heart disease. *Curr Cardiol Rep.* 2021;23(12):184.
- [15] Bäck M, Leosdottir M, Hagström E, Norhammar A, Hag E, Jernberg T, *et al.* The SWEDEHEART secondary prevention and cardiac rehabilitation registry (SWEDEHEART CR registry). *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes.* 2021;7(5):431-7.
- [16] Kotseva K, De Backer G, De Bacquer D, Rydén L, Hoes A, Grobbee D, *et al.* Lifestyle and impact on cardiovascular risk factor control in coronary patients across 27 countries: Results from the European Society of Cardiology ESC-EORP EUROASPIRE V registry. *Eur J Prev Cardiol.* 2019;26(8):824-35.
- [17] Aragam KG, Dai D, Neely ML, Bhatt DL, Roe MT, Rumsfeld JS, *et al.* Gaps in referral to cardiac rehabilitation of patients undergoing percutaneous coronary intervention in the United States. *J Am Coll Cardiol.* 2015;65(19):2079-88.
- [18] Cartledge S, Driscoll A, Dinh D, O'Neil A, Thomas E, Brennan AL, *et al.* Trends and predictors of cardiac rehabilitation referral following percutaneous coronary intervention: A prospective, multi-site study of 41,739 patients from the Victorian cardiac outcomes registry (2017-2020). *Heart Lung Circ.* 2022;31(9):1247-54.
- [19] Varghese MS, Beatty AL, Song Y, Xu J, Sperling LS, Fonarow GC, *et al.* Cardiac rehabilitation and the COVID-19 pandemic: Persistent declines in cardiac rehabilitation participation and access among US medicare beneficiaries. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2022;15(12):e009618.
- [20] Charavel C, Mauro L, Seimandi T. Les soins de suite et de réadaptation entre 2008 et 2016. *Les Dossiers de la Drees.* 2018;30:1-40. <https://drees.solidarites-sante.gouv.fr/publications/les-dossiers-de-la-drees/les-soins-de-suite-et-de-re-adaptation-entre-2008-et-2016>
- [21] Brouwers RW, Houben VJ, Kraal JJ, Spee RF, Kemps HM. Predictors of cardiac rehabilitation referral, enrolment and completion after acute myocardial infarction: An exploratory study. *Neth Heart J.* 2021;29(3):151-7.
- [22] Marzolini S, Blanchard C, Alter DA, Grace SL, Oh PI. Delays in referral and enrolment are associated with mitigated benefits of cardiac rehabilitation after coronary artery bypass surgery. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2015;8(6):608-20.
- [23] Ministère de la Santé et de la Prévention. Arrêté du 3 août 2023 modifiant l'arrêté du 11 février 2020 relatif à l'expérimentation de structures libérales légères (SLL) pour la rééducation des patients coronariens et insuffisants cardiaques. *JORF.* 2023;0190:43-58. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000047978042>
- [24] Agence régionale de Santé de Corse. Arrêté n° 2021-46 en date du 25 janvier 2021 relatif au projet régional EVA CORSE dispositif organisationnel qui propose une nouvelle modalité organisationnelle mobilisant des acteurs hospitaliers et des professionnels de ville autour de programmes de réadaptation cardiaque en région Corse. Ajaccio: ARS Corse; 2021. 50 p. <https://www.corse.ars.sante.fr/system/files/2021-03/Arr%C3%AAt%C3%A9%20EVA%20CORSE%20%2B%20CDC.pdf>
- [25] Ministère des Solidarités et de la Santé. Arrêté du 7 juillet 2021 relatif à l'expérimentation « Read'hy, programme de Réadaptation cardiaque connecté : le futur ». *JORF.* 2021;0159:57-94. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043775981>
- [26] Ministère des Solidarités et de la Santé. Arrêté du 13 juillet 2021 relatif à l'expérimentation « Walk Hop, Télé-réadaptation cardiaque un nouveau mode de réadaptation cardiaque hors les murs des SSR ». *JORF.* 2021;0173:69-92. <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000043861912>
- [27] Smith JR, Thomas RJ, Bonikowske AR, Hammer SM, Olson TP. Sex differences in cardiac rehabilitation outcomes. *Circ Res.* 2022;130(4):552-65.
- [28] Ades PA, Khadanga S, Savage PD, Gaalema DE. Enhancing participation in cardiac rehabilitation: Focus on underserved populations. *Prog Cardiovasc Dis.* 2022;70:102-10.
- [29] Khadanga S, Gaalema DE, Savage P, Ades PA. Underutilization of cardiac rehabilitation in women: Barriers and solutions. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2021;41(4):207-13.
- [30] Lapostolle F, Loyeau A, Beggaz Y, Boche T, Pires V, Le Bail G, *et al.* Effect of age, gender, and time of day on pain-to-call times in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction: The CLOC'AGE study. *Emergencias.* 2021;33(3):181-6.
- [31] Vogel B, Acevedo M, Appelman Y, Bairey Merz CN, Chieffo A, Figtree GA, *et al.* The Lancet women and cardiovascular disease Commission: Reducing the global burden by 2030. *Lancet.* 2021;397(10292):2385-438.
- [32] Grave C, Gabet A, Cinaud A, Tuppin P, Blacher J, Olié V. Nationwide time trends in patients hospitalized for acute coronary syndrome: A worrying generational and social effect among women. *Eur J Prev Cardiol.* 2024;31(1):116-27.
- [33] Graversen CB, Johansen MB, Eichhorst R, Johnsen SP, Riahi S, Holmberg T, *et al.* Influence of socioeconomic status on the referral process to cardiac rehabilitation following acute coronary syndrome: A cross-sectional study. *BMJ Open.* 2020;10(4):e036088.
- [34] Guhl EN, Zhu J, Johnson A, Essien U, Thoma F, Mulukutla SR, *et al.* Area deprivation index and cardiovascular events: Can cardiac rehabilitation mitigate the effects? *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2021;41(5):315-21.

Citer cet article

Grave C, Gabet A, Iliou MC, Cinaud A, Tuppin P, Blacher J, *et al.* Évolutions nationale et régionales de l'admission en réadaptation cardiaque après un syndrome coronaire aigu en France entre 2009 et 2021 : des disparités persistantes. *Bull Épidémiol Hebd.* 2024;(8):164-74. http://beh.santepubliquefrance.fr/beh/2024/8/2024_8_3.html