

Y a-t-il vraiment un facteur météorologique influençant la survenue des DR ?

RÉSUMÉ : L'incidence du décollement de rétine (DR) rhégmato-gène (DRR) connaît une variation saisonnière avec un maximum en été et un minimum en hiver. Pour comprendre pourquoi, nous avons mené l'étude METEO-POC évaluant l'influence des facteurs météorologiques sur la survenue des DRR. Nous avons sélectionné les patients opérés de DRR entre janvier 2011 et décembre 2018 dans les trois aires urbaines les plus peuplées de chaque région de France métropolitaine et avons récupéré les variables climatologiques de chacune d'elles. Nous avons étudié l'association entre la survenue d'un DRR et la température moyenne sur la décade (période de 10 jours) précédente. Nous n'avons pas trouvé de corrélation significative pour la plupart des aires urbaines. Ce lien est peut-être subtil, ou cette saisonnalité est possiblement liée à d'autres facteurs.

→ L. BARIOULET, V. SOLER

Hôpital Pierre-Paul Riquet, CHU de TOULOUSE.

La survenue d'un décollement de rétine rhégmato-gène fait en général suite à l'apparition d'une déhiscence rétinienne, qui aboutit en l'absence de traitement au soulèvement partiel puis total de la rétine, ainsi qu'à la perte de la fonction visuelle. Une variation saisonnière de l'incidence du DRR avec un maximum en été et un minimum en hiver a été décrite dans la littérature mais pas dans tous les pays, et sans retenir de consensus sur les paramètres météorologiques potentiellement impliqués [1-7]. En France, une seule étude s'y est intéressée et a retrouvé un pic d'incidence maximum en juin et juillet, mais un minimum en août probablement dû à l'impact des vacances scolaires, sans étudier de facteur météorologique impliqué [8].

Nous menons une étude épidémiologique observationnelle nationale nommée METEO-POC (influence des paramètres METEOrologiques et surve-

nue de pathologies de l'œil au cerveau) à partir d'une cohorte issue du Système national des données de santé (SNDS). Son objectif principal est d'évaluer l'association entre la survenue d'un DRR en France métropolitaine entre janvier 2011 et décembre 2018 et la température moyenne sur la décade précédente. Ses objectifs secondaires sont de décrire l'incidence nationale du DRR et d'étudier l'association entre la survenue d'un DRR et d'autres paramètres météorologiques par décade.

■ Matériels et méthodes

Les données médicales des patients ont été extraites du SNDS. L'événement d'intérêt dans cette étude est défini comme le premier jour d'hospitalisation pour prise en charge d'un DRR.

Ont été inclus dans cette étude les patients :

- de plus de 18 ans ;
- résidant dans l'une des trois aires urbaines les plus peuplées de chaque

région de France métropolitaine selon le classement INSEE 2016 (exception faite de l'Île-de-France où Paris représente la seule aire urbaine, et pour la Corse où seules les deux plus grandes aires urbaines ont été sélectionnées par manque de densité de population dans les autres aires urbaines) ;

- ayant été opérés de DRR idiopathique dans l'un des établissements de santé français public ou privé entre janvier 2011 et décembre 2018 : actes CCAM BGFA010, BGMA001, BGMA002, BGDA001, BGDA002, BGDA003, BGDA004, BGDA005, BGDA006, BGDA008, codés pour l'entrée d'intérêt ;
- ayant pour diagnostic principal le DP H33.0 de la CIM-10, renseigné dans le résumé de sortie standardisé ;
- n'ayant pas d'antécédent de chirurgie vitéo-rétinienne dans les deux ans qui ont précédé : actes CCAM BFGA001, BFGA010, BGPA001, BGPA002, BGPA003, BGNA001, BGGA001, BGGA002, BGGA003, BGGA004, BGFA001, BGFA003, BGFA005, BGFA006, BGFA009, BGFA010, BGFA011, BGMA001, BGMA002,

BGMA003, BGDA001, BGDA002, BGDA003, BGDA004, BGDA005, BGDA006, BGDA007, BGDA008, BGDA001, BGDA002 non codés dans les entrées antérieures.

Seul le premier événement sera considéré.

Ont été exclus les patients :

– domiciliés dans une commune appartenant à une région différente de celle de l'établissement de prise en charge ;

– ayant pour diagnostics principaux ou associés, retrouvés dans les deux années précédentes : antécédent de DR exsudatif ou tractionnel (H33.4), aphaquie (H27.0), syndrome de Marfan (Q87.4), anomalie du métabolisme des acides aminés souffrés (E721), antécédent de traumatisme oculaire ou orbitaire (S05.0-S05.9), corps étranger intraoculaire (H44.6, H44.7, H05.5), cataracte traumatique (H26.1), luxation du cristallin (H27.1), hyphéma (H21.0), antécédent d'endophtalmie (H44.0, H44.1, H45.1), antécédent d'atteinte inflammatoire de l'orbite (H05.0, H05.1), antécédent de chorioretinite (H20.0, H20.1, H20.8, H20.9, H30.0, H30.1, H30.2, H30.8, H30.9, H32.0, H32.00, H32.01, H32.1, H32.8, H47.1), rétinopathie proliférante (H35.1, H35.2, E10.3) ;

– ayant un acte CCAM compatible avec un traumatisme retrouvé dans les deux années précédentes : BFGA005, BEMA002, BEGA003, BEGA004, BEFA007, BHMA001, BHMA002, BDCA001, BDCA002, BDCA003, BDCA004 ;

– ayant un acte CCAM compatible avec une chirurgie de la cataracte ou une capsulotomie au laser dans les six mois précédents : BFGA002, BFGA003, BFGA004, BFGA006, BFGA007, BFGA008, BFGA009, BFPP001 (la base CCAM utilisée est antérieure à la version 57 mise en place en 2019).

Afin de s'assurer de la qualité de recueil de données du SNDS, nous avons préalablement étudié la sélection des patients opérés de DRR localement

au CHU de Toulouse entre janvier et décembre 2017 par le SNDS et l'avons comparée à celle effectuée par le logiciel informatique Softalmo (Corilus Ophtalmo, Paris, France) servant de référence dans l'établissement. Nous avons trouvé de bonnes performances des critères d'éligibilité avec une valeur prédictive positive de 82 %, une sensibilité de 83,8 %, une spécificité de 69,9 %, et une valeur prédictive négative de 72,5 %.

Nous avons sélectionné les trois aires urbaines (d'après les zonages de l'INSEE 2010) les plus peuplées par région selon le classement INSEE 2016, exception faite pour l'Île-de-France et la Corse, soit 36 aires urbaines au total. Nous avons rattaché les patients et les établissements de santé à leurs aires urbaines de domiciliation (d'après la liste des communes selon le recensement de l'INSEE 2020) grâce à leur code géographique.

Les aires urbaines ont été associées aux stations météorologiques correspondantes sur le plan géographique. Les paramètres météorologiques ont été sélectionnés en utilisant la base de données du service Météo France. Lorsqu'il n'existait qu'une seule station météorologique dans l'aire urbaine, c'est celle-ci qui a été prise en compte ; lorsqu'il en existait plusieurs, c'est la station avec le plus de données météorologiques disponibles qui a été retenue. Lorsqu'une donnée météorologique n'était pas disponible sur une décennie, nous n'avons pas calculé de coefficient de corrélation sur la période.

Les analyses statistiques ont été réalisées par un ingénieur biostatisticien autorisé du CIC 1436 sur le serveur SNDS à l'aide du logiciel SAS.

L'étude a reçu l'autorisation de mise à disposition des données du SNDS par la Commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL) dans le cadre d'une autorisation sur projet (numéro de dossier: 1595168).

■ Résultats

Nous avons comptabilisé 48 590 patients opérés pour un DRR dans la même région que leur région de résidence en France métropolitaine entre janvier 2011 et décembre 2018. Nous avons d'abord exclu 8 543 patients car ils ne faisaient pas partie des 36 aires urbaines d'intérêt. Puis nous avons exclu 18 881 patients car ils ne résidaient pas dans l'aire urbaine où ils avaient été opérés. Notre étude a donc finalement porté sur 21 166 patients (*fig. 1*).

Parmi les patients sélectionnés, nous avons trouvé une prédominance masculine dans chaque aire urbaine et un âge moyen compris entre 59,8 et 65,1 ans. Le nombre de patients hospitalisés et opérés pour un DRR dans la même région que leur région de résidence en France métropolitaine a augmenté durant chaque année de l'étude. Le taux d'incidence du DRR pour 100 000 habitants était de 7,79 en 2011, 8,37 en 2012, 8,83 en 2013, 9,27 en 2014, 9,69 en 2015, 9,70 en 2016, 10,46 en 2017 et 11,81 en 2018.

Parmi les patients inclus, Paris (n = 6 623) représente l'aire avec le plus de patients étudiés, suivie de Lyon (n = 2 043), Toulouse (n = 1 094), Marseille-Aix-en-Provence (n = 1 034) et Nantes (n = 1 034). La proportion de patients hospitalisés pour DRR et résidant dans la même aire urbaine sur le nombre total de patients hospitalisés pour DRR dans l'aire urbaine est variable : au minimum 23,5 % à Besançon et au maximum 91,2 % à Paris (*tableau I*).

Nous avons étudié le coefficient de corrélation entre la survenue d'un DRR et la moyenne décennale des températures moyennes quotidiennes sur la décennie précédente (T-1) par aire urbaine. Nous avons trouvé un lien statistiquement significatif pour cinq aires urbaines, et pour chacune de ces aires, le coefficient de corrélation s'avère faible : Béthune (c = 0,1), Montpellier (c = 0,1), Rouen (c = 0,2), Saint-Étienne (c = 0,2) et Toulouse (c = 0,1) (*tableau II*).

POINTS FORTS

- Le DRR connaît une variation saisonnière avec un pic estival.
- Certaines publications suggèrent un lien entre DRR et facteurs météorologiques.
- Nous avons mené une étude épidémiologique observationnelle nationale à partir d'une cohorte issue du Système national des données de santé (SNDS).
- Nous n'avons pas mis en évidence d'association entre la survenue d'un DRR et la température moyenne sur la décade précédente.

Nous nous sommes également intéressés au coefficient de corrélation entre la survenue d'un DRR et la moyenne décadaire des températures moyennes quotidiennes sur la décade antérieure à la décade précédant l'événement (T-2). Nous avons trouvé un lien statistiquement significatif pour les mêmes aires urbaines, le coefficient de corrélation

étant exactement le même que pour la décade (T-1) pour chaque aire urbaine (**tableau II**).

Nous avons aussi évalué le coefficient de corrélation entre la survenue d'un DRR et la différence entre la moyenne décadaire des températures moyennes quotidiennes entre (T-1) et (T-2). L'association

est revenue statistiquement significative pour deux aires urbaines : Le Havre avec une faible corrélation négative ($c = -0,1$) et Lille avec une faible corrélation positive ($c = 0,2$).

De plus, nous nous sommes intéressés au coefficient de corrélation entre la survenue d'un DRR et les moyennes décadaires des températures minimales et maximales quotidiennes de (T-1). Nous avons relevé 5 aires urbaines avec une corrélation positive avec la température minimale : Béthune ($c = 0,1$), Rouen ($c = 0,2$), Saint-Étienne ($c = 0,1$), Toulouse ($c = 0,1$) et Tours ($c = 0,1$) ; et quatre aires urbaines avec une corrélation positive avec la température maximale : Montpellier ($c = 0,1$), Rouen ($c = 0,2$), Saint-Étienne ($c = 0,2$) et Toulouse ($c = 0,1$).

Nous nous sommes également penchés sur le coefficient de corrélation entre la survenue d'un DRR et la différence entre la moyenne décadaire des températures minimales et maximales quotidiennes de (T-1). Une corrélation positive a été retrouvée pour trois aires urbaines : Montpellier ($c = 0,1$), Saint-Étienne ($c = 0,2$), et Tours ($c = 0,1$).

Enfin, nous avons étudié le coefficient de corrélation entre la survenue d'un DRR et d'autres paramètres météorologiques sur la décade précédente (T-1) : pression atmosphérique moyenne, pression atmosphérique minimale absolue, nombre de jours de pluie avec une pluviométrie supérieure ou égale à 1 mm, nombre de millimètres de pluie ou pluviométrie cumulée, durée d'ensoleillement, rayonnement global, nombre de jours avec FXY supérieur ou égal à 8 m/s (avec FXY correspondant à la vitesse maximale du vent moyen sur 10 minutes), vitesse du vent moyen, humidité relative moyenne. Là encore, très peu d'aires urbaines avaient un lien statistiquement significatif avec ces paramètres et lorsque celui-ci existait, c'est avec une faible corrélation, et parfois avec des associations négatives.

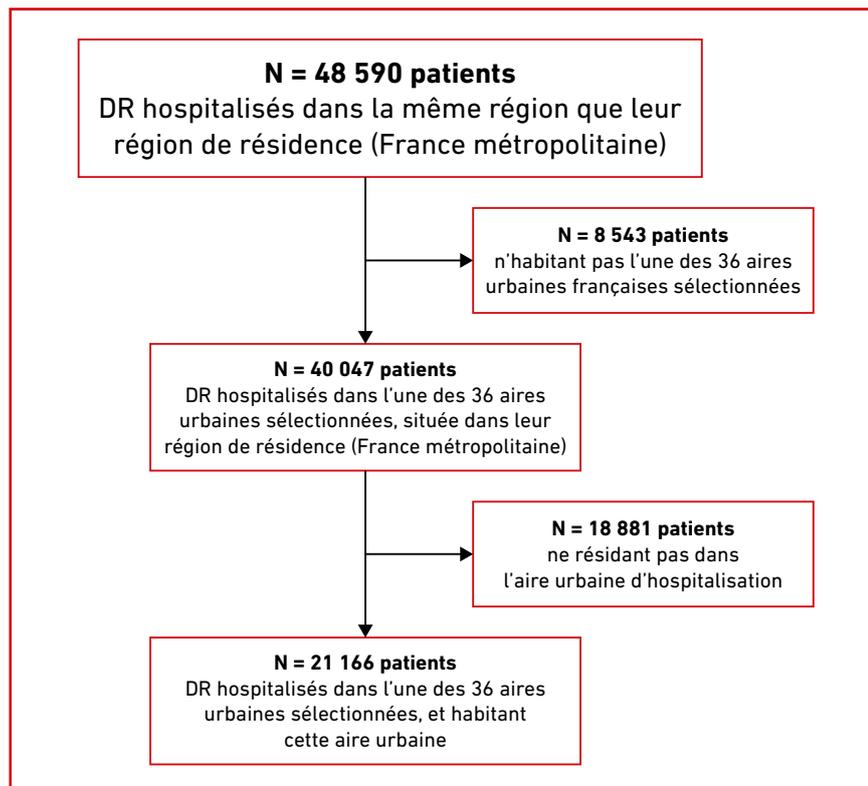


Fig. 1 : Flow chart.

AU	Nombre de patients hospitalisés pour DRR et résidant dans la même AU	Pourcentage de patients hospitalisés pour DRR et résidant dans la même AU / nombre total de patients hospitalisés pour DRR dans l'AU
	N (n = 21 166)	%
Ajaccio	0	0,0 %
Angers	331	44,2 %
Bastia	118	86,8 %
Bayonne	158	38,7 %
Besançon	156	23,5 %
Bordeaux	913	35,7 %
Brest	358	29,8 %
Béthune	3	75,0 %
Caen	352	34,3 %
Chartres	0	0,0 %
Dijon	260	30,2 %
Douai — Lens	152	58,0 %
Grenoble	423	46,3 %
Le Havre	45	68,2 %
Le Mans	143	58,8 %
Lille	798	34,4 %
Limoges	244	30,4 %
Lorient	155	60,5 %
Lyon	2 043	61,4 %
Marseille — Aix-en-Provence	1 034	57,1 %
Metz	272	35,6 %
Montbéliard	0	0,0 %
Montpellier	483	32,9 %
Nancy	354	30,0 %
Nantes	1 034	36,7 %
Nice	750	77,0 %
Orléans	143	55,0 %
Paris	6 623	91,2 %
Perpignan	139	57,0 %
Rennes	430	49,0 %
Rouen	370	41,8 %
Saint-Étienne	637	58,3 %
Strasbourg	424	57,1 %
Toulon	371	73,5 %
Toulouse	1 094	43,4 %
Tours	356	41,9 %

Tableau 1: Nombre de patients hospitalisés pour DRR par aire urbaine (AU).

■ Discussion

Nous n'avons pas réussi à démontrer de lien statistiquement significatif entre la survenue d'un DRR et la température moyenne sur la décade précédente pour la plupart des aires urbaines, et avec une corrélation très faible lorsque celui-ci existait. Nous n'avons pas non plus retrouvé de lien avec les autres paramètres météorologiques et périodes d'intérêt.

Face à ce résultat, nous pouvons nous interroger sur la puissance de notre étude. De nombreux patients ont été exclus car ils ne résidaient pas dans l'aire urbaine où ils avaient été opérés. Une explication pourrait être un nombre peu important de centres pratiquant la chirurgie du DR dans certaines aires urbaines de petite taille, contraignant les malades à se déplacer parfois loin de chez eux.

Également, nous pouvons nous demander si réduire les zones géographiques d'intérêt à 36 aires urbaines était pertinent. Si nous avons choisi une zone plus vaste, nous aurions induit des généralisations des données météorologiques. À l'inverse, si nous avons choisi une zone plus limitée, nous aurions réduit le nombre de patients inclus.

Nous avons choisi d'étudier la décade précédente car les données de Météo France sont disponibles par périodicité quotidienne, décadaire et mensuelle et une décade nous a semblé plus pertinente qu'un jour ou un mois. La décade antérieure à la décade précédente n'a pas non plus montré de résultat significatif. Nous aurions peut-être retrouvé une corrélation significative dans des décades plus antérieures, puisque souvent le jour du diagnostic de DRR ne correspond pas au jour d'apparition.

Nous avons choisi comme critère de jugement principal la température moyenne en nous basant sur les études existantes. Si nous refaisions l'étude en

AU	Moyenne décadaire des températures moyennes quotidiennes de (T-1)		Moyenne décadaire des températures moyennes quotidiennes de (T-2)	
	$ r_s $	p-value	$ r_s $	p-value
Ajaccio	-	-	-	-
Angers	-0,0	0,9995	0,0	0,8043
Bastia	0,0	0,592	0,0	0,4354
Bayonne	0,1	0,166	0,1	0,2191
Besançon	-0,1	0,396	-0,1	0,3296
Bordeaux	0,1	0,106	0,1	0,1258
Brest	0,0	0,495	-0,1	0,3171
Béthune	0,1	0,032	0,1	0,0281
Caen	0,0	0,527	0,0	0,9098
Chartres	-	-	-	-
Dijon	0,0	0,792	0,0	0,7438
Douai — Lens	0,0	0,459	0,0	0,4296
Grenoble	0,0	0,666	0,0	0,438
Le Havre	0,0	0,865	0,1	0,347
Le Mans	-0,1	0,255	-0,1	0,2062
Lille	0,1	0,373	0,0	0,6439
Limoges	0,1	0,089	0,1	0,302
Lorient	-0,1	0,188	-0,1	0,2889
Lyon	0,1	0,2559	0,1	0,1161
Marseille — Aix-en-Provence	0,1	0,3651	0,1	0,1161
Metz	0,1	0,062	0,1	0,078
Montbéliard	-	-	-	-
Montpellier	0,1	0,038	0,1	0,0124
Nancy	0,0	0,501	0,0	0,5231
Nantes	0,1	0,124	0,1	0,1886
Nice	0,1	0,144	0,1	0,1149
Orléans	0,0	0,618	-0,1	0,2355
Paris	0,1	0,1052	0,1	0,2537
Perpignan	0,0	0,541	0,0	0,6034
Rennes	0,1	0,156	0,1	0,2394
Rouen	0,2	0,005	0,2	0,0102
Saint-Étienne	0,2	0,006	0,2	0,0098
Strasbourg	0,1	0,177	0,1	0,1462
Toulon	0,0	0,992	0,0	0,6855
Toulouse	0,1	0,022	0,1	0,0479
Tours	0,1	0,058	0,1	0,0691

(T-1) : décade précédente, (T-2) : décade antérieure à la décade précédente

Tableau II : Corrélation (Spearman) entre le nombre de patients hospitalisés pour DRR et la moyenne décadaire des températures moyennes quotidiennes de (T-1) et (T-2) par aire urbaine (AU).

choisissant d'autres paramètres météorologiques comme critères principaux, nos résultats auraient peut-être été significatifs. En effet, certains auteurs ont retrouvé une corrélation significative entre une augmentation de l'incidence du DRR et d'autres paramètres météorologiques : Rossaza avec l'excès d'insolation et la réduction des précipitations [1], Ghisolfi avec le flux lumineux moyen et le rayonnement [2], Lin avec la pression atmosphérique [4], et Sevillano Torrado avec l'irradiation solaire [6].

Une explication à la variation saisonnière du DRR pourrait être un lien entre DRR et activité physique, avec une majoration du risque de DRR quand l'activité physique augmente. Comme l'activité extérieure est plus importante au semestre printemps/été, cela expliquerait le pic d'incidence estival. Cette hypothèse est confortée par les observations faites suite au confinement lié à la pandémie COVID-19. Du 17 mars au 11 mai 2020, les déplacements et activités extérieures étaient limités au strict nécessaire en France. Parallèlement, les services d'ophtalmologie ont maintenu les chirurgies urgentes, dont celles du DRR. Durant cette période, il est apparu une nette réduction de l'incidence des chirurgies de DRR. Une étude française [9] a retrouvé une diminution de 41,6 % du nombre de chirurgies de DRR durant les 8 semaines de confinement en 2020, comparé à la même période en 2019. Au cours des quatre mois suivant le confinement, aucune augmentation de l'activité liée aux procédures reportées n'a été observée, et il a été remarqué un retour aux valeurs normales de patients opérés de DRR. Les DRR étaient donc

moins fréquents lorsque l'activité physique de la population était réduite.

L'hypothèse physiopathologique expliquant ce phénomène serait que l'activité physique augmente les mouvements vitréens et donc les tractions vitréo-réiniennes, facteur de risque de survenue d'un DRR. Déjà, en 1983, Paavola [10] émettait l'hypothèse que l'augmentation de lumière et de température durant l'été encourageait la population à engager plus d'activité physique extérieure, favorisant la survenue des DRR. Dans une future étude, nous pourrions interroger les patients opérés de DRR sur leur activité physique les jours ou semaines précédant le diagnostic pour voir si une tendance se dessine.

Nous remercions le Club francophone des spécialistes de la rétine pour le soutien financier apporté dans le cadre de l'étude MÉTÉO-POC.

BIBLIOGRAPHIE

1. ROSSAZA C, BANCHEREAU A, JEZEGABEL C. The effect of atmospheric disturbances in the precipitation of idiopathic retinal detachment, *Bull Soc Ophtalmol*, 1981;81:705-708.
2. GHISOLFI A, VANDELLI G, MARCOLI F. Seasonal variations in rhegmatogenous retinal detachment as related to meteorological factors. *Ophthalmol*, 1986;192:97-102.
3. MANSOUR AM, HAMAM RN, SIBAI TA *et al*. Seasonal variation of retinal detachment in Lebanon. *Ophthalmic Res*, 2009;41:170-174.
4. LIN H-C, CHEN C-S, KELLER JJ *et al*. Seasonality of retinal detachment incidence and its associations with climate: an 11-year nationwide pop-

ulation-based study. *Chronobiol Int*, 2011;28:942-8.

5. THELEN U, GERDING H, CLEMENS S. Rhegmatogenous retinal detachments. Seasonal variation and incidence. *Ophthalmol Ges*, 1997;94:638-641.
6. SEVILLANO TORRADO C, VISO E, MOREIRA S *et al*. Rhegmatogenous retinal detachment and solar radiation in northwestern Spain. *Ophthalmologica*, 2020;243:51-57.
7. KIM DY, HWANG H, KIM JH *et al*. The association between the frequency of rhegmatogenous retinal detachment and atmospheric temperature. *J Ophthalmol*, 2020;2020:2103743.
8. BEN GHEZALA I, MARIET AS, BENZENINE E *et al*. Incidence of rhegmatogenous retinal detachment in France from 2010 to 2016: seasonal and geographical variations. *Br J Ophthalmol*, 2022;106:1093-1097.
9. BAUDIN F, BENZENINE E, MARIET AS *et al*. Impact of COVID-19 lockdown on surgical procedures for retinal detachment in France : a national database study. *Br J Ophthalmol*, 2021 Nov 19;bjophthalmol-2021-319531.
10. PAAVOLA M, CHEHOVA S, FORSIUS H. Seasonal variations in retinal detachment in Northern Finland and Novosibirsk. *Acta Ophthalmol*, 1983; 61:806-812.



L. BARIOULET, V. SOLER
Hôpital Pierre-Paul Riquet,
CHU de TOULOUSE.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de liens d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.