

## ESTIMATION DE LA FRÉQUENCE DES HÉMORRAGIES OBSTÉTRICALES EN FRANCE À PARTIR DES DONNÉES TRANSFUSIONNELLES DU PMSI

// ADVANTAGES AND LIMITATIONS OF USING NATIONAL ADMINISTRATIVE DATA ON OBSTETRIC BLOOD TRANSFUSIONS TO ESTIMATE THE FREQUENCY OF OBSTETRIC HEMORRHAGES IN FRANCE

Catherine Quantin<sup>1,2</sup> (catherine.quantin@chu-dijon.fr), Éric Benzenine<sup>1</sup>, Cyril Ferdynus<sup>3</sup>, Mourad Sediki<sup>4</sup>, Bertrand Auverlot<sup>1</sup>, Michal Abrahamowicz<sup>5</sup>, Pascal Morel<sup>6</sup>, Jean-Bernard Gouyon<sup>3,7</sup>, Paul Sagot<sup>3,8</sup>

<sup>1</sup> Service de biostatistique et d'informatique médicale, CHU de Dijon, France

<sup>2</sup> Inserm U866, Université de Bourgogne, Dijon, France

<sup>3</sup> Centre d'épidémiologie des populations, EA 4184, Université de Bourgogne, Dijon, France

<sup>4</sup> Inserm CIC-P 803, CHU de Dijon, France

<sup>5</sup> Département d'épidémiologie, de biostatistique et de santé au travail, Université McGill, Montréal, Québec, Canada

<sup>6</sup> Établissement français du sang Bourgogne Franche-Comté, Besançon, France

<sup>7</sup> Faculté de médecine, Université de Bourgogne, Dijon, France

<sup>8</sup> Service de gynécologie-obstétrique, médecine fœtale et reproduction humaine, CHU de Dijon, France

Soumis le 05/06/2013 // Date of submission: 06/05/2013

### Résumé // Abstract

**Introduction** – Bien que les hémorragies obstétricales soient l'une des causes les plus fréquentes de mort maternelle dans le monde, leur fréquence est mal connue. L'objectif de cette étude de population était d'étudier l'intérêt des données du PMSI pour estimer la fréquence des hémorragies obstétricales en France.

**Méthode** – Nous avons chaîné le PMSI avec la base de données de l'Établissement français du sang (EFS, notre référentiel) sur la région Bourgogne, puis étudié les cas discordants. À partir de cette étude, nous avons élaboré un modèle de régression multivarié permettant de corriger le nombre total de femmes enceintes identifiées dans le PMSI national comme ayant bénéficié d'une transfusion. Cette étude a été réalisée à partir des données de la région Bourgogne et a concerné toutes les parturientes pour la période 2006-2007 (35 799 grossesses). La modélisation a porté sur tous les accouchements en France en 2006 et 2007 (1 629 537 grossesses).

**Résultats** – La sensibilité du PMSI lors de la détection de femmes enceintes transfusées a été estimée à 66,3% avec une valeur prédictive positive de 91,3%. Le nombre total de femmes enceintes identifiées dans le PMSI comme ayant bénéficié d'une transfusion au niveau national a été estimé, après correction, à 10 941 pour 2006-2007, soit 6,71‰.

**Conclusion** – La méthode proposée, permet d'obtenir une estimation corrigée de la fréquence des hémorragies obstétricales au niveau national.

**Introduction** – Currently, there are no tools to monitor obstetric hemorrhages, a frequent cause of maternal death worldwide. To assess the possibility of using hospital administrative databases, and especially their data on blood transfusion, the objective of this population-based study was to estimate the frequency of obstetric hemorrhages in France.

**Method** – This assessment was achieved by probabilistic linkage of PMSI data, collected by the perinatal network for all of the 35,799 deliveries in 2006 and 2007, with data from the EFS, the French national blood agency (gold standard). At the national level, the factors associated with discordance between the PMSI and EFS, estimated by logistic regression on the regional database, were applied to national PMSI data (1,629,537 deliveries) to obtain a corrected estimation of the number of delivery-related transfusions.

**Results** – In the Burgundy region, the sensitivity of the administrative data was estimated at 66.3% and the positive predictive value at 91.3%. At the national level, we estimated that after correction by modelization, 10,941 deliveries (6.71‰) with haemorrhage required a transfusion in France.

**Conclusion** – Thanks to anonymized linkage between PMSI and EFS data, it was possible to validate and correct the number of deliveries that required a transfusion.

**Mots-clés** : Hémorragies du *post-partum*, Transfusion, Mortalité maternelle, Chaînage, Programme de médicalisation du système d'information, France

// **Keywords**: Postpartum haemorrhage, Transfusion, Maternal morbidity, Linkage, Health administrative data, France

## Introduction

L'amélioration de la santé maternelle est le cinquième des huit objectifs du millénaire définis par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) en septembre 2000<sup>1</sup>. Le recensement de tous les cas de morbidité maternelle sévère à l'échelle nationale est donc un enjeu de santé publique important. Les hémorragies graves obstétricales sont une des plus fréquentes causes de mortalité maternelle<sup>2</sup>. Bien qu'il n'y ait pas de consensus sur une définition standard des hémorragies « graves », il existe cependant une convergence d'opinions sur les critères permettant une telle qualification. Ainsi, le *Scottish Confidential Audit of Severe Maternal Morbidity* (SCASMM) recommande de considérer une hémorragie maternelle comme grave, si la perte de sang est supérieure à 2 500 ml ou si sa prise en charge nécessite la transfusion d'au moins cinq culots globulaires<sup>3</sup>. De son côté, la Haute Autorité de santé (HAS) a statué, qu'en France, une hémorragie grave pouvait tout autant se définir comme (i) une perte de sang supérieure ou égale à 2 500 ml, (ii) une chute de l'hémoglobine supérieure ou égale à 4 g/dl, ou (iii) la nécessité de transfuser au moins quatre culots globulaires. Dans cette étude, nous avons choisi de classer une hémorragie obstétricale comme grave lorsqu'au moins quatre unités globulaires avaient été dispensées.

Nous avons souhaité déterminer si le Programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI) pouvait être utilisé afin d'estimer l'incidence des hémorragies obstétricales au niveau national. Afin de pouvoir étudier la qualité des informations du PMSI relative à l'identification des cas de femmes enceintes pour lesquels une transfusion était enregistrée, nous les avons confrontées à la base de données gérée par l'Établissement français du sang (EFS), considérée comme notre référentiel. Un chaînage direct, sur le plan national, des bases PMSI et EFS n'a pas été possible du fait des méthodes d'anonymisation utilisées (procédure « Foin » - Fonction d'occultation d'identifiant nominatif - pour le PMSI). Nous avons donc réalisé cette confrontation entre les données du PMSI vs. celles de l'EFS au niveau de la région Bourgogne, et étudié les possibilités de l'extrapolation au niveau national de l'estimation ainsi obtenue de la fréquence des hémorragies maternelles.

L'objectif de notre étude était donc de déterminer si les données du PMSI peuvent être utilisées afin d'estimer l'incidence des hémorragies obstétricales en France. Pour ce faire, ce travail a consisté à :

- identifier les cas de femmes enceintes pour lesquelles une transfusion a été enregistrée, à partir de la base PMSI (région Bourgogne) ;
- comparer le PMSI avec la base de données gérée par l'EFS, considérée comme notre référence au niveau de la région Bourgogne ;
- étudier les possibilités d'extrapolation au niveau national : identifier, par modélisation, les déterminants des discordances afin d'appliquer ce modèle à la base nationale PMSI et corriger les estimations.

Le PMSI ne permet pas de repérer les hémorragies graves, puisque le nombre de culots administrés n'est pas renseigné. Grâce au croisement avec les données de l'EFS, nous avons également calculé le taux de transfusion pour hémorragie grave en région Bourgogne.

## Sources de données

### La base de données de l'EFS

L'EFS est chargé de la gestion des produits sanguins. Dans cette étude, nous avons extrait, pour chaque femme de Bourgogne (enceinte ou non) ayant bénéficié d'une transfusion, son identité, le type de produit sanguin (plaquettes, concentré globulaire, plasma), la date de l'acte et le nom de l'hôpital où il avait été effectué.

### La base de données du PMSI

La base de données PMSI couvre l'ensemble de la population française ayant bénéficié d'une hospitalisation. Depuis le passage à la tarification à l'activité, l'exhaustivité du recueil est quasi-parfaite et sa qualité s'est grandement améliorée. Toutefois, la qualité des données relatives aux transfusions sanguines est peu documentée, dans la mesure où le codage des diagnostics et des actes de transfusions sanguines ont peu d'impact sur la valorisation budgétaire des séjours correspondants.

### La base de données du Réseau périnatal de Bourgogne (RPB)

Depuis 2001, tous les établissements publics et privés (niveau 1, 2 et 3) de Bourgogne adhèrent à ce réseau. Précisons que les maternités sont classées en niveau 1 à 3 selon la présence ou non d'un service de néonatalogie ou de soins intensifs néonataux ou de réanimation néonatale. Les établissements de niveau 1 accueillent les femmes dont la grossesse et l'accouchement ne présentent *a priori* aucun risque, c'est-à-dire la majorité. Ceux de niveau 2 peuvent accueillir également les enfants dont la prématurité est supérieure à 33 semaines et les établissements de niveau 3 sont spécialisés dans le suivi des grossesses pathologiques.

Le RPB collecte tous les résumés produits par les hôpitaux dans le cadre du PMSI, pour toute femme enceinte au-delà de 22 semaines d'aménorrhée accouchant en Bourgogne (18 500 naissances annuelles)<sup>4</sup>. Pour les besoins de l'étude, nous avons sélectionné toutes les naissances ayant eu lieu en Bourgogne entre le 1<sup>er</sup> janvier 2006 et le 31 décembre 2007, enregistrées dans la base de données du RPB.

## Méthode

### Étude de validation à partir des données PMSI de la région Bourgogne

À partir des données PMSI de la base RPB, nous avons identifié les séjours d'hospitalisation pour

accouchement (codes CIM-10 : Z37, O80 à O84), que nous avons chaînés avec ceux de l'*ante* et *post-partum*.

### Anonymisation des données

En respect des lois européennes et françaises, toutes les données de l'étude ont dû être préalablement rendues anonymes. Concernant les données du RPB, celles-ci l'étaient déjà, et la méthode d'anonymisation, basée sur le *Standard Hash Algorithm*, utilisée en routine par ce réseau, provient de notre équipe (logiciel Anonymat<sup>5,6</sup>). Ce logiciel utilise une méthode de hachage appliquée à l'identité, assurant une transformation irréversible de chaque champ. Nous n'avons eu, dans le cadre de cette étude, qu'à l'appliquer aux données de l'EFS afin de rendre le chaînage des deux bases possible, après accord de la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil).

### Chaînage des données

Afin de chaîner les données du RPB avec celle de l'EFS, nous avons utilisé la méthode proposée par Jaro<sup>7</sup> en prenant en compte, comme variables d'identification, le nom de jeune fille, le prénom et la date de naissance. L'application de cette méthode de chaînage n'est pas gênée par l'utilisation des données hachées, au lieu des données originelles nominatives, puisqu'elle s'appuie sur l'étude de la concordance des champs et que l'impact du hachage est négligeable, comme en témoigne le taux de collision très faible (de l'ordre de  $10^{-48}$ ).

### Étude de validation sur les données régionales

La figure représente l'organigramme général du chaînage des données PMSI du RPB avec celles de l'EFS. Les faux négatifs (FN) ont été définis comme étant les cas où le résumé PMSI du RPB ne faisait pas mention de transfusion, mais pour lesquels l'EFS attestait d'un tel acte. À l'inverse, les cas où une transfusion était mentionnée dans les résumés du PMSI, mais pour lesquels la base de l'EFS ne contenait aucune information, étaient considérés comme des faux positifs (FP). Une fois leur identification réalisée, les FN et FP ont été analysés en détail afin de déterminer les causes d'erreurs. Concernant les FP, comme aucune information les concernant ne pouvait être retrouvée dans la base de l'EFS, nous sommes retournés aux dossiers médicaux, lorsque cela était possible, afin de comprendre les causes d'une telle erreur. Concernant les FN, c'est en étudiant la base de l'EFS que nous avons pu comprendre les raisons pour lesquelles l'acte n'était pas enregistré dans les résumés PMSI du RPB. La sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive (VPP) et la valeur prédictive négative (VPN) des données PMSI ont été calculées d'une part pour le séjour de l'accouchement, et d'autre part pour l'ensemble de la grossesse. Concernant le séjour pour accouchement, nous avons séparé les hémorragies pouvant être qualifiées de « précoces », (le jour ou le lendemain

de l'accouchement) de celles survenant pendant le reste du séjour (« tardives »).

### Étude de modélisation : estimation du nombre total d'hémorragies dans la base nationale du PMSI

À partir des données du croisement PMSI-EFS sur la région Bourgogne, nous avons développé un modèle multivarié de régression logistique dont la méthodologie est décrite par ailleurs<sup>8</sup>, afin de rechercher les variables pouvant être associées à une augmentation de la proportion des FN. Nous avons choisi d'inclure comme variables indépendantes : les critères de sévérité clinique sélectionnés *a priori* (âge de la mère, durée de séjour, niveau de maternité), les facteurs géographiques et socioéconomiques, également sélectionnés *a priori* (zone géographique [rural vs. urbain] et statut de l'établissement [privé vs. public]) et les variables identifiées lors de l'étude de validation (césarienne, procédures d'hémostase, diagnostics d'hémorragie et d'anémie).

Les résultats de ce modèle ont ensuite été appliqués à tous les séjours d'accouchement du PMSI national ne comportant pas la mention d'une transfusion, afin d'estimer le nombre total de cas de transfusion manqués par le PMSI (faux négatifs).

Au final, le nombre total de transfusions au niveau national a été estimé en comptabilisant le nombre de cas de transfusions repérés dans la base PMSI, en additionnant le nombre de FN et en soustrayant le nombre de FP, calculés comme décrit dans l'article cité précédemment<sup>8</sup>. L'intervalle de confiance de 95% a été obtenu en combinant les variances estimées de ces trois composantes de l'estimation.

## Résultats

### Résultats de l'étude de validation en région Bourgogne

#### Fréquence des transfusions

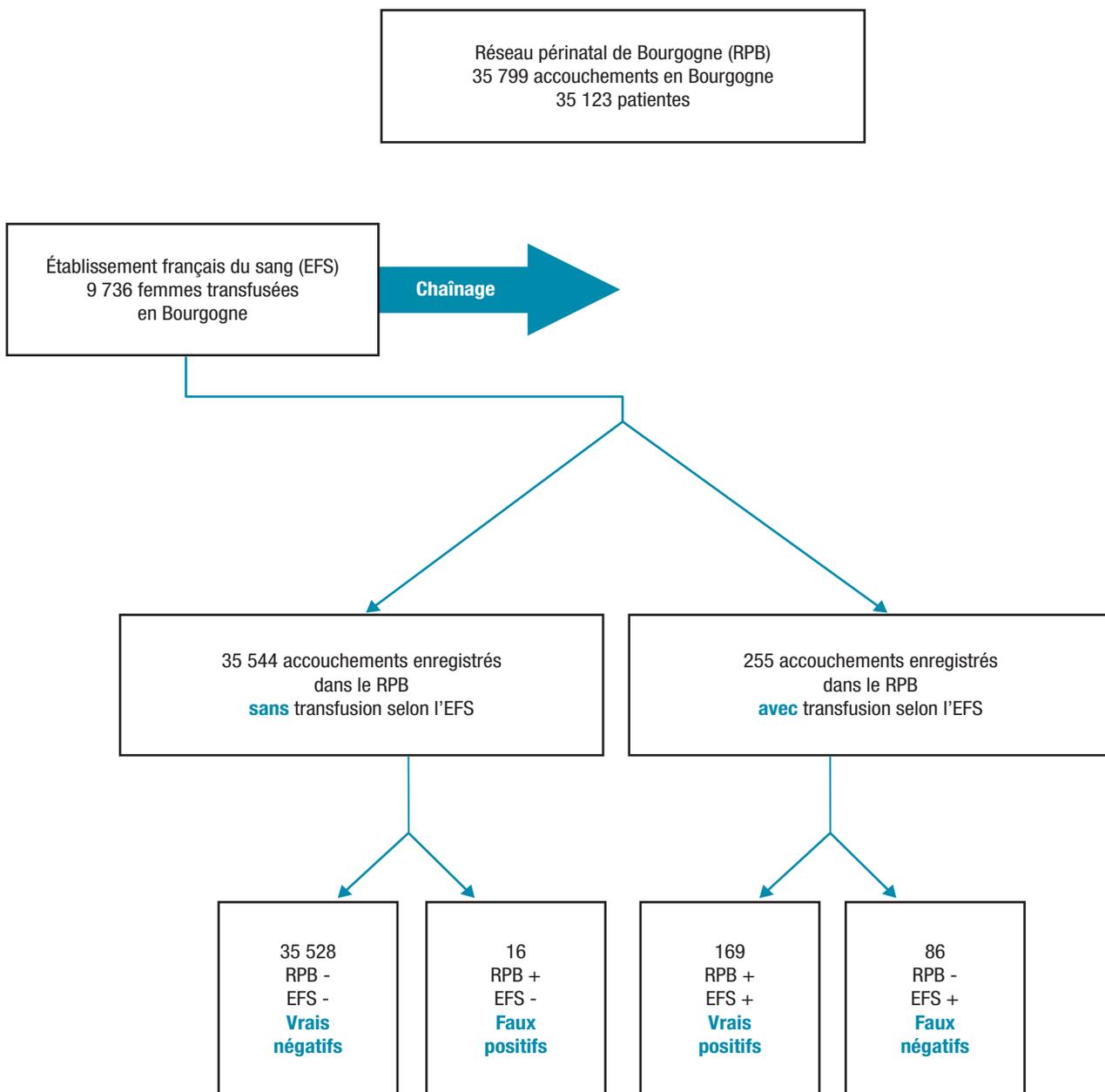
L'EFS a enregistré un total de 9 736 femmes transfusées (enceintes ou non) pour 2006 et 2007 en région Bourgogne (figure). Le RPB a identifié 35 799 accouchements sur la même période, pour 35 123 patientes. Dans les résumés de sortie du PMSI correspondants, nous avons retrouvé 195 transfusions, dont 185 réalisées durant le séjour pour accouchement.

#### Résultats du chaînage

Sur les 35 799 accouchements, le chaînage avec les données de l'EFS a permis d'en identifier 255 pour lesquels une transfusion était enregistrée dans la base de l'EFS (figure), soit un taux de transfusion de 7,12%. Aucune différence statistiquement significative n'a été retrouvée entre le nombre de transfusions de 2006 et de 2007.

La sensibilité des données PMSI a été évaluée à 66,3% et la VPP à 91,3%, pour les séjours relatifs

**Organigramme du chaînage entre les bases de l'Établissement français du sang et du Réseau périnatal de Bourgogne (séjour pour accouchement uniquement), données 2006-2007, France**



RPB + / - : transfusion enregistrée / non enregistrée dans la base RPB.

EFS + / - : transfusion enregistrée / non enregistrée dans la base EFS.

aux accouchements (tableau). Pour les hémorragies précoces, les résultats s'amélioraient : la sensibilité était à 72,8% et la VPP à 95,6%. Les résultats obtenus après chaînage des différents résumés d'une même grossesse étaient très similaires à ceux obtenus en ne prenant en compte que le séjour pour accouchement. En nous basant sur le nombre de culots dispensés (EFS), nous avons pu estimer le taux de transfusion pour hémorragies graves à 2,3% accouchements.

**Étude des cas discordants**

Un retour au dossier médical a été réalisé lorsque les données du PMSI étaient en discordance avec celles

de l'EFS : 77% des FP et 96% des FN ont pu être étudiés.

Les FP correspondaient essentiellement à des césariennes, et la majorité d'entre eux résultaient d'un abus de codage de la transfusion : soit un produit sanguin avait été codé à la place d'une autre substance (albumine, facteur de coagulation XI, inhibiteur de la C1 estérase), soit aucun produit n'avait en réalité été dispensé.

Concernant les FN, ces derniers survenaient préférentiellement dans des maternités de niveau 2 et essentiellement pour des hémorragies précoces du *post-partum*.

### Sensibilité et valeur prédictive positive des données du PMSI dans l'identification des cas de transfusion, dans le contexte obstétrical en région Bourgogne, France (2006-2007)

		Cas identifiés dans EFS	Cas identifiés dans RPB	Discordances RPB/EFS		Sensibilité [IC95%]	Spécificité	VPP	VPN	Taux de transfusion	
				Faux positifs	Faux négatifs					EFS	EFS + de 4 culots
Accouchements	Total	255	185	16	86	66,3% [60,5-72,1]	99,9%	91,3% [87,3-95,4]	99,8%	7,12‰	2,3‰
	Précoces	151	115	5	41	72,8% [65,7-79,9]	99,4%	95,6% [91,9-99,4]	95,6%	4,22‰	1,7‰
	Non précoces	104	70	11	45	56,7% [47,2-66,2]	99,9%	84,3% [75,8-92,8]	99,9%	2,90‰	0,6‰
Grossesses	Total	263	195	13	81	69,2% [63,6-74,8]	99,9%	93,3% [89,8-96,8]	99,8%	7,35‰	2,4‰
	Précoces	155	124	3	34	78,1% [71,6-84,6]	99,7%	97,6% [94,9-99,9]	96,3%	4,33‰	1,8‰
	Non précoces	108	71	10	47	56,5% [47,1-65,8]	99,9%	85,9% [77,8-94,0]	99,9%	3,02‰	0,6‰

PMSI : Programme de médicalisation des systèmes d'information ; RPB : Réseau périnatal de Bourgogne ; EFS : Établissement français du sang. VPP : valeur prédictive positive ; VPN : valeur prédictive négative.

#### Estimation de la fréquence des transfusions au niveau national

La base nationale du PMSI faisait état, entre 2006 et 2007, de 1 629 537 accouchements, avec un total de 6 932 (0,43%) transfusions.

Les variables significativement associées à une augmentation de la proportion de FN à partir du modèle de régression logistique multivarié (aire sous la courbe AUC=0,907) sont : césarienne, hémorragie, anémie, durée de séjour, procédure d'hémostase<sup>9</sup>. Le nombre total de FN a été estimé à 4 609 [3 990-5 996]. En additionnant ce chiffre aux 6 932 cas de transfusion retrouvés dans la base nationale PMSI, puis en leur soustrayant le nombre estimé de FP (600 cas), nous sommes arrivés à 10 941 [9 899-11 983] femmes enceintes transfusées au moins une fois pendant leur grossesse pour 2006-2007, soit 6,74‰ accouchements.

#### Discussion

Pour apprécier la pertinence des données du PMSI, dans la surveillance des hémorragies obstétricales, nous les avons confrontées aux données de l'EFS. Cette étude est originale car, du fait de l'anonymisation irréversible des informations de la base nationale du PMSI, il n'est pas possible de chaîner directement ces deux bases au niveau national. Néanmoins, ce chaînage a été possible au niveau de la région Bourgogne grâce aux données du RPB, qui incluent les résumés de sortie du PMSI, en appliquant la méthode d'anonymisation du RPB aux données de l'EFS.

Nos résultats ne sont pas très différents selon que l'on étudie le séjour pour accouchement (sensibilité

de 66,3%) ou l'ensemble des séjours au cours de la grossesse (sensibilité de 69,2%). La sensibilité globalement basse des données du PMSI confirme les résultats d'une autre étude de validation<sup>9</sup>, menée sur quatre Centres hospitaliers universitaires (CHU) dans le cadre de la morbidité maternelle sévère.

L'autre originalité de ce travail est d'avoir mené l'étude à l'échelle de la population d'une région, incluant tous les types d'établissements. De plus, nous avons intégré les résultats obtenus à l'échelle de la région Bourgogne, suite à la mise en œuvre d'une modélisation (recherche des facteurs associés aux FP et aux FN) aux données PMSI nationales, afin d'estimer le nombre total de femmes enceintes ayant bénéficié d'une transfusion. Les facteurs ayant un impact significatif sur la qualité des données se sont avérés être des caractéristiques cliniques ou de prise en charge (césarienne, hémorragie, anémie, procédure d'hémostase, durée du séjour). À l'opposé, les critères liés à l'établissement (zone géographique, statut public ou privé, niveau de la maternité) ne se sont pas révélés, ainsi que l'âge de la patiente, avoir un impact significatif sur la qualité des données. En appliquant notre méthode, nous avons estimé un taux de transfusion corrigé de 6,71‰ accouchements. Le résultat de notre étude est très proche de celui obtenu lors d'une étude randomisée sur 106 maternités françaises<sup>10</sup>. Notre estimation du taux de transfusion se situe également dans l'intervalle de 0,34-0,90% avancé par d'autres auteurs français<sup>11</sup> et se rapproche de celui observé au Canada (0,647% des naissances)<sup>12</sup>.

Il est donc possible de corriger l'estimation fournie par la base nationale du PMSI afin d'éviter une sous-évaluation du nombre de transfusions. Les résultats présentés dans cet article montrent que notre

méthode fait passer le nombre de transfusions de 6 932 à 10 941, soit une augmentation de près de 42%.

## Conclusion

Les informations du PMSI semblent donc permettre d'estimer la fréquence des hémorragies obstétricales, à condition de disposer d'une méthode de correction adaptée, fondée sur la comparaison avec une base de référence. Toutefois, le nombre de culots administrés n'étant pas renseigné au sein du PMSI, l'utilisation de ce dernier pour le repérage des hémorragies graves n'est pas réalisable.

Une alternative serait de mettre en place un chaînage national entre les bases PMSI et EFS. Un tel dispositif permettrait d'utiliser les données du PMSI pour le suivi de l'ensemble des pathologies nécessitant une transfusion et représenterait une grande avancée sur le plan de la santé publique. ■

## Références

- [1] Ronsmans C, Graham WJ, Lancet Maternal Survival Series steering group. Maternal mortality: who, when, where, and why. *Lancet*. 2006;368(9542):1189-200.
- [2] Khan KS, Wojdyla D, Say L, Gülmezoglu AM, Van Look PF. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *Lancet*. 2006;367(9516):1066-74.
- [3] Kilpatrick SJ, Crabtree KE, Kemp A, Geller S. Preventability of maternal deaths: comparison between Zambian and American referral hospitals. *Obstet Gynecol*. 2002;100(2):321-6.
- [4] Quantin C, Gouyon B, Avillach P, Ferdynus C, Sagot P, Gouyon JB. Using discharge abstracts to evaluate a regional perinatal network: assessment of the linkage procedure of anonymous data. *Int J Telemed Appl*. 2009;(2009):181842. doi:10.1155/2009/181842.
- [5] Quantin C, Bouzelat H, Allaert FA, Benhamiche AM, Faivre J, Dusserre L. Automatic record hash coding and linkage for epidemiological follow-up data confidentiality. *Methods Inf Med*. 1998;37(3):271-7.
- [6] Quantin C, Bouzelat H, Allaert FA, Benhamiche AM, Faivre J, Dusserre L. How to ensure data security of an epidemiological follow-up: quality assessment of an anonymous record linkage procedure. *Int J Med Inform*. 1998;49(1):117-22.
- [7] Jaro MA. Probabilistic linkage of large public health data files. *Stat Med*. 1995;14(5-7):491-8.
- [8] Quantin C, Benzenine E, Ferdynus C, Sediki M, Auverlot B, Abrahamowicz M, *et al*. Advantages and limitations of using national administrative data on obstetric blood transfusions to estimate the frequency of obstetric hemorrhages. *J Public Health*. 2013;35(1):147-56.
- [9] Chantry AA, Deneux-Tharoux C, Cans C, Ego A, Quantin C, Bouvier-Colle MH; GRACE study group. Hospital discharge data can be used for monitoring procedures and intensive care related to severe maternal morbidity. *J Clin Epidemiol*. 2011;64(9):1014-22.
- [10] Deneux-Tharoux C, Dupont C, Colin C, Rabilloud M, Touzet S, Lansac J, *et al*. Multifaceted intervention to decrease the rate of severe postpartum haemorrhage: the PITHAGORE6 cluster-randomised controlled trial. *BJOG*. 2010;117(10):1278-87.
- [11] François A, Courtois F, Collège national des gynécologues et obstétriciens français, Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Management of blood products in the event of postpartum hemorrhage. *J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris)*. 2004;33(8 Suppl):4S120-4S9.
- [12] Liu S, Joseph KS, Bartholomew S, Fahey J, Lee L, Allen AC, *et al*. Maternal Health Study Group of the Canadian Perinatal Surveillance System. Temporal trends and regional variations in severe maternal morbidity in Canada, 2003 to 2007. *J Obstet Gynaecol Can*. 2010;32(9):847-55.

## Citer cet article

Quantin C, Benzenine E, Ferdynus C, Sediki M, Auverlot B, Abrahamowicz M, *et al*. Estimation de la fréquence des hémorragies obstétricales en France à partir des données transfusionnelles du PMSI. *Bull Epidémiol Hebd*. 2013;(Hors-série):43-8.