

# Estimation du nombre de transmissions du VHC de soignants à soignés et évaluation des stratégies de dépistage des soignants en France, 2005-2020

Yann Le Strat, Florence Lot, Elisabeth Delarocque-Astagneau, Jean-Claude Desenclos

Institut de veille sanitaire. Saint-Maurice

## INTRODUCTION

La transmission du virus de l'hépatite C (VHC) d'un soignant porteur du virus à un patient a été observée et démontrée à plusieurs reprises lors d'actes chirurgicaux [1,2]. A notre connaissance, il n'existe pas d'étude ayant quantifié le nombre d'infections du VHC par ce mode de transmission en France. Le premier objectif de cet article est d'estimer le nombre de transmissions par an et jusqu'en 2020, pour plusieurs catégories de soignants (spécialités chirurgicales, spécialités médicales, médecins généralistes, chirurgiens-dentistes, infirmier(e)s et sages-femmes). Le second objectif est de quantifier le nombre de transmissions évitées par an et jusqu'en 2020, pour plusieurs stratégies de dépistage chez les soignants, par rapport à une stratégie de non dépistage.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

Pour qu'il y ait effectivement transmission virale d'un soignant à un soigné, il est nécessaire de rencontrer les quatre événements chronologiques suivants, auxquels sont associées respectivement 4 probabilités notées p1, p2, p3, p4 :

- le soignant est virémique pour le VHC : p1 = séroprévalence chez les soignants x proportion de soignants virémiques ;
- le soignant se blesse lors du soin avec un instrument piquant ou coupant : p2 = probabilité de survenue d'un accident percutané (APC) ;
- l'instrument souillé par le sang du soignant rentre en contact avec les muqueuses, une blessure ou une plaie opératoire du patient : p3 = probabilité de « recontact » ;
- le virus se transmet au patient : p4 = taux de transmission du VHC après accident exposant au sang (AES).

La probabilité de transmission du VHC d'un soignant à un soigné est égale au produit des 4 probabilités.

La probabilité p1 repose en partie sur la séroprévalence du VHC (anticorps anti-VHC) chez les soignants. Celle-ci est mal connue car peu d'études ont été réalisées dans cette population particulière. Le plus souvent, elles ont été réalisées sur des effectifs limités et de façon globale, sans pouvoir distinguer la prévalence dans une catégorie particulière de soignants. A partir des résultats d'une enquête de séroprévalence du VHC réalisée en 2003-2004 en population générale [3], permettant de distinguer des personnes selon un indicateur de précarité (couverture médicale universelle complémentaire), la séroprévalence de l'hépatite C chez les personnels soignants a été supposée identique à la prévalence des personnes « non précaires » dans la population générale.

On a supposé également qu'elle ne dépendait pas de la spécialité médicale, mais uniquement de l'âge et du sexe du soignant. La proportion de soignants virémiques a été estimée à partir de l'enquête réalisée en 1994 [4] portant sur les 20-59 ans, en supposant que :

- le pourcentage de personnes virémiques chez les soignants était le même que dans la population générale ;
- le pourcentage de soignants virémiques ne dépendait que de l'âge et du sexe ;
- le pourcentage de sujets virémiques chez les plus de 60 ans était identique à la classe d'âge 40-59 ans.

Concernant la probabilité p2, des données de la littérature française et internationale existent sur le nombre annuel d'accidents percutanés chez les soignants. Compte-tenu de la sous déclaration importante et différente selon les catégories de soignants, les chiffres retenus pour l'analyse ont été un nombre annuel d'APC compris entre 5 et 10 pour les chirurgiens, 0,1 et 0,5 pour les médecins non chirurgiens, 3 et 4 pour les dentistes, 0,1 et 0,9 pour les infirmier(e)s et pour les sages-femmes [5]. Afin d'estimer la probabilité d'un APC par intervention ou acte, le nombre d'actes par an a été estimé entre 250 et 500 pour toutes les catégories, hormis chez les infirmier(e)s pour lesquels entre 1 500 et 2 000 actes annuels ont été estimés.

Concernant la probabilité p3, des données sur les probabilités de re-contact après accident exposant au sang n'existent dans la littérature que chez les chirurgiens et les radiologues et sont anciennes.

Pour les chirurgiens, p3 a été estimée entre 0,21 et 0,32 [6,7]. Pour les chirurgiens-dentistes, en l'absence de données, dans la mesure où les interventions réalisées en aveugle sont beaucoup moins fréquentes, le risque de re-contact est probablement plus faible et les chiffres ont été divisés par un facteur 10, soit entre 0,02 et 0,03. Pour les autres catégories de soignants, le risque est sans doute encore plus faible, car le soignant se blesse « à l'extérieur », et non dans une plaie ou dans la bouche du patient et l'instrument souillé par le sang peut alors être immédiatement écarté. Les probabilités ont donc été divisées par un facteur 100, soit entre 0,002 et 0,003, ce qui correspond au chiffre disponible chez les radiologues de 0,2 % [8].

Concernant la probabilité p4, à partir des études de cohortes réalisées chez les soignants victimes d'accidents exposant au sang, le risque de transmission du VHC a toujours été considéré comme 5 à 10 fois plus important que celui du VIH [9], 1,9 % *versus* 0,3 %). Mais une autre analyse, basée sur des données « poolées », a montré que le risque de transmission du VHC après accident exposant au sang (AES) était sans doute plus faible, puisqu'il a été estimé à 0,5 %, soit 0,005 [0,0039-0,0065] [10]. C'est donc ce dernier chiffre qui a été utilisé comme probabilité p4 pour le scénario de base. On pourrait discuter le fait d'utiliser ce chiffre alors que, notamment dans le cadre d'une procédure chirurgicale, le contact d'une aiguille à suture souillée par le sang du chirurgien, avec la plaie opératoire du patient, présente sans doute un risque de transmission supérieur à celui d'une piqûre à travers la peau. Il s'agit là presque d'un contact de sang à sang. Dans la mesure où l'estimation du nombre de transmissions est très dépendante de ce paramètre p4, nous avons considéré, dans une analyse de sensibilité, un scénario haut avec une probabilité p4 = 1,9 % [1,4-2,5]. L'ensemble de ces paramètres est résumé dans le tableau 1. Un modèle de Monte Carlo a été utilisé reposant sur ces quatre probabilités [11]. Son principe est, plutôt que d'associer une estimation unique à chaque probabilité, de tirer au sort des valeurs que prendront les probabilités, selon une distribution spécifiée a priori, prenant en compte les bornes inférieures et supérieures de chaque probabilité. Pour chaque probabilité, 10 000 valeurs ont été tirées aléatoirement.

Tableau 1

Paramètres du modèle concernant la probabilité de transmission du VHC

|  | Spécialités chirurgicales | Spécialités non chirurgicales ou médecins généralistes | Chirurgiens-dentistes | Infirmiers       | Sages-femmes    |
|--|---------------------------|--|-----------------------|------------------|-----------------|
| Nombre d'APC/an (notification spontanée) | 0,010 - 0,030             | 0,016 - 0,030  | 3 - 4                 | 0,040 - 0,090    | 0,050 - 0,100   |
| Nombre d'APC/an (surveillance active)    | 5 - 10                    | 0,1 - 0,5  | 3 - 4                 | 0,1 - 0,9        | 0,1 - 0,9       |
| Nombre d'actes/an                        | 250 - 500                 | 250 - 500  | 250 - 500             | 1500 - 2000      | 250 - 500       |
| Probabilité p2                           | 0,0100 - 0,0400           | 0,0002 - 0,0020  | 0,0060 - 0,0160       | 0,00005 - 0,0006 | 0,0002 - 0,0036 |
| Probabilité p3                           | 0,2100 - 0,3200           | 0,0020 - 0,0030  | 0,0200 - 0,0300       | 0,0020 - 0,0030  | 0,0020 - 0,0030 |
| Probabilité p4                           |                           |  |                       |                  |                 |
| Scénario de base                         | 0,0039 - 0,0065           | 0,0039 - 0,0065  | 0,0039 - 0,0065       | 0,0039 - 0,0065  | 0,0039 - 0,0065 |
| Scénario haut                            | 0,0140 - 0,0250           | 0,0140 - 0,0250  | 0,0140 - 0,0250       | 0,0140 - 0,0250  | 0,0140 - 0,0250 |

Chaque année, entre 2005 et 2020, le nombre de transmissions a été estimé selon une loi binomiale. L'évolution de la démographie médicale, par classes d'âge et sexe, a été prise en compte pour les spécialités chirurgicales et médicales ainsi que pour les généralistes [12]. Lorsque celle-ci n'était pas disponible (pour les chirurgiens-dentistes, sages-femmes et infirmiers), la démographie médicale a été supposée constante au cours du temps et égale à la démographie observée en 2003 [13].

Différentes stratégies de dépistage peuvent alors ensuite être considérées. Le nombre de transmissions évitées en fonction de la durée et de la couverture du dépistage peut être calculé.

## RÉSULTATS

Sur la base des informations démographiques disponibles, et en appliquant la prévalence et la virémie par groupe d'âge, le nombre de soignants virémiques pour le VHC en 2005 est estimé en moyenne à 138 chirurgiens, 542 médecins spécialistes non chirurgiens, 666 médecins généralistes, 251 chirurgiens-dentistes, 3 229 infirmier(e)s et 122 sages-femmes.

### Estimation du nombre de transmissions

En retenant le scénario de base, le modèle a permis d'estimer un nombre annuel de transmissions par classe d'âge, sexe et catégorie de soignants. Au total, le nombre de transmissions du VHC par an parmi les spécialités chirurgicales est estimé entre 0,3 et 7,7. Ce nombre est compris entre  $4,6 \cdot 10^{-4}$  et 0,01 pour les spécialités non chirurgicales et entre  $5,9 \cdot 10^{-4}$  et 0,02 pour les médecins généralistes. Pour les chirurgiens-dentistes, il est de 0,02 à 0,35 par an. Il est beaucoup plus faible pour les infirmiers [ $5,0 \cdot 10^{-3}$ - $7,2 \cdot 10^{-2}$ ] et pour les sages-femmes [ $1,0 \cdot 10^{-4}$ - $6,0 \cdot 10^{-2}$ ]. Toutes catégories confondues et en l'absence de dépistage et de prise en charge des soignants, le nombre cumulé de transmissions du VHC de soignants à soignés est estimé entre 2,3 et 56,2 pour la période 2005-2010. Entre 2005 et 2020, ce nombre est estimé entre 5,5 et 132.

Le tableau 2 indique le nombre de transmissions entre 2005 et 2020, pour chaque catégorie de soignants, selon le scénario de base et le scénario haut.

### Évaluation de l'impact potentiel de stratégies de dépistage

Les stratégies de dépistage auront un impact très différent sur la transmission soignant-soigné selon la ou les catégories de soignants dépistés. La transmission du VHC par les chirurgiens représenterait, selon notre modèle, un peu plus de 90 % des transmissions soignant-soigné. Les autres soignants représentent un poids beaucoup plus faible sur le nombre total de transmissions annuelles du VHC, en dehors des chirurgiens-dentistes (environ 7 %). Le nombre évité de transmissions du VHC est donc plus important si le dépistage cible les chirurgiens.

Dans les stratégies de dépistage qui suivent, nous ne considérons que la population des chirurgiens en exercice. En effet, les chirurgiens entrant nouvellement dans la profession et les chirurgiens nouvellement contaminés du fait de risques professionnels ou extraprofessionnels représentent un nombre annuel négligeable de transmissions soignant-soigné du VHC [0,01 – 0,1].

Tableau 2

|                               | Effectifs (2005) |            | Nombre de virémiques | Nombre de transmissions |                         |
|-------------------------------|------------------|------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
|                               | N                | %          |                      | scénario de base        |                         |
|                               |                  |            | N                    | %                       | scénario de base        |
| Spécialités chirurgicales     | 22 689           | 3,4        | 138                  | [5,03 – 122,85]         | [18,68 – 465,76]        |
| Spécialités non-chirurgicales | 75 804           | 11,4       | 542                  | [0,01 – 0,21]           | [0,03 – 0,81]           |
| Généralistes                  | 96 022           | 14,5       | 666                  | [0,01 – 0,27]           | [0,03 – 1,02]           |
| Chirurgiens-dentistes         | 39 171           | 5,9        | 251                  | [0,37 – 7,42]           | [1,36 – 28,13]          |
| Infirmiers                    | 41 3134          | 62,4       | 3229                 | [0,06 – 1,15]           | [0,21 – 4,34]           |
| Sages-femmes                  | 15 284           | 2,3        | 122                  | [0,0 – 0,06]            | [0,00 – 0,23]           |
| <b>Total</b>                  | <b>662 104</b>   | <b>100</b> | <b>4948</b>          | <b>[5,47 – 131,95]</b>  | <b>[20,32 – 500,28]</b> |

Nous présentons ici, trois stratégies de dépistage (tableau 3). Nous faisons l'hypothèse que le dépistage est suivi d'une prise en charge immédiate des chirurgiens virémiques et d'une éventuelle interruption de leur activité sur une année. Etant donnée la faible incidence du VHC, le dépistage n'est pas suivi d'un autre dépistage quelques années après, mais d'une incitation au dépistage après accident exposant au sang ou facteur de risque extraprofessionnel.

Tableau 3

Pour l'ensemble des chirurgiens : nombre de transmissions potentiellement évitées par rapport à l'absence de dépistage, pour les 3 stratégies de dépistage envisagées

|  | Stratégies de dépistage |                 |                 |
|--|-------------------------|-----------------|-----------------|
|  | Stratégie 1             | Stratégie 2     | Stratégie 3     |
| Période de dépistage   | 2005                    | 2005-2008       | 2005-2009       |
| Nombre d'années de dépistage   | 1                       | 4               | 5               |
| Couverture du dépistage  | 100 %                   | 94 %            | 100 %           |
| <b>Nombre de chirurgiens à dépister et à prendre en charge pour une infection par l'hépatite C</b>     |                         |                 |                 |
| Nombre total de chirurgiens à dépister   | 22 689                  | 21 163          | 22 346          |
| Nombre annuel moyen de chirurgiens à dépister  | 22 689                  | 5 291           | 4 469           |
| Nombre total de chirurgiens à prendre en charge  | 138                     | 126             | 134             |
| Nombre annuel moyen de chirurgiens à prendre en charge   | 138                     | 31              | 27              |
| <b>Nombre de transmissions évitées par rapport à une stratégie de non dépistage - Scénario de base</b> |                         |                 |                 |
| 2005 [min et max]  | [0,37 – 9,25]           | [0,19 – 4,63]   | [0,07 – 1,85]   |
| 2005-2010 [min et max]   | [2,07 – 52,10]          | [1,69 – 42,54]  | [1,35 – 34,02]  |
| 2005-2020 [min et max]   | [5,03 – 122,85]         | [4,46 – 108,87] | [4,31 – 104,78] |
| <b>Nombre de transmissions évitées par rapport à une stratégie de non dépistage - Scénario haut</b>    |                         |                 |                 |
| 2005 [min et max]  | [1,38 – 35,08]          | [0,69 – 17,54]  | [0,28 – 7,02]   |
| 2005-2010 [min et max]   | [7,69 – 197,43]         | [6,27 – 161,23] | [5,00 – 128,94] |
| 2005-2020 [min et max]   | [18,68 – 465,8]         | [16,58 – 412,8] | [15,99 – 397,3] |

En appliquant le scénario de base, le nombre de transmissions évitées pour les trois stratégies est le suivant :

#### stratégie 1

Durée de dépistage : 1 an – couverture du dépistage : 100 %. Le nombre de transmissions évitées par rapport à une stratégie de non dépistage est estimé entre [0,4-9,3] en 2005, [2,1-52,1] pour 2005-2010 et [5,0-122,9] pour 2005-2020 ;

#### stratégie 2

Durée de dépistage : 4 ans – couverture du dépistage : 94 %. Si 50 % des chirurgiens sont dépistés en 2005, puis 50 % des 50 % restants en 2006, puis 50 % des 25 % restants en 2007 puis 50 % des 12,5 % restants en 2008, 93,75 % des soignants seront dépistés et pris en charge. Le nombre de transmissions évitées par rapport à une stratégie de non dépistage est estimé entre [0,2-4,6] en 2005, [1,7-42,5] pour 2005-2010, et [4,5-108,9] pour 2005-2020 ;

#### stratégie 3

Durée de dépistage : 5 ans – couverture du dépistage : 100 %. Si 20 % des chirurgiens sont dépistés chaque année entre 2005 et 2009, le nombre de transmissions évitées par rapport à une stratégie de non dépistage est estimé entre [0,1-1,9] en 2005, [1,4-34,0] pour 2005-2010 et [4,3-104,8] pour 2005-2020.

## DISCUSSION

Notre étude indique que, pour le scénario de base, le nombre de transmissions du VHC de soignants à soignés est estimé entre 5,5 et 132 pour la période 2005-2020, (soit 0,3 à 8,8 transmissions par an), dont plus de 90 % seraient imputables aux actes chirurgicaux. Les intervalles associés aux nombres de transmissions sont larges, indiquant à chaque étape du modèle, l'existence d'incertitudes souvent liées à des données rares ou peu précises.

Au regard des autres modes de transmission du VHC qui persistent, en particulier l'usage de drogue, la transmission de soignant à soigné que nous avons estimé en France est quantitativement très limitée. Elle est par ailleurs sans doute

sur-estimée, car une certaine proportion de soignants ont déjà été dépistés pour le VHC et sont pris en charge, mais cette proportion n'est pas connue. Cette sur-estimation paraît donc difficilement quantifiable.

Si un dépistage devait être envisagé pour éviter ces transmissions, le principe d'efficacité devrait amener à considérer en priorité un dépistage ciblé chez les chirurgiens. Les trois stratégies de dépistage que nous avons envisagées prennent en compte une durée de mise en œuvre allant d'une à 5 années. Elles permettent de juger du nombre de personnes à dépister et à prendre en charge en moyenne par année.

Notre approche permet, dans le cadre des recommandations récemment émises par le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (CSHPF) [14] d'estimer, en fonction de différentes stratégies de dépistage, le nombre de transmissions évitées autour d'un intervalle d'incertitude. Il serait cependant nécessaire d'y mettre en regard le « coût » de ces dépistages. Ceux-ci incluent le coût économique (activités de dépistage à mettre en œuvre, arrêts d'activité des chirurgiens virémiques, coût de la prise en charge, manques à gagner pour ceux-ci et leurs employeurs etc.) mais aussi les conséquences sociales et psychologiques. En l'absence d'une telle analyse coût-efficacité et face aux intervalles relativement larges, il n'est pas aisé de privilégier une stratégie de dépistage.

#### RÉFÉRENCES

- [1] Esteban JI, Gomez J, Martell M, Cabot B, Quer J, Camps J, Gonzalez A, Otero T, Moya A, Esteban R, et al. Transmission of hepatitis C virus by a cardiac surgeon. *N Engl J Med* 1996; 334:555-60.
- [2] Duckworth G-J, Heptonstall J, Aitken C. Transmission of hepatitis C virus from a surgeon to a patient. *The Incident Control Team. Commun Dis Public Health.* 1999; 2(3):188-92.
- [3] Estimation de la prevalence des anticorps anti-VHC et des marqueurs du virus de l'hépatite B chez les assurés sociaux du régime général de France métropolitaine, 2003-2004. Analyse descriptive, janvier 2005, Institut de veille sanitaire.
- [4] Dubois F, Desenclos J-C, Mariotte N, Goudeau A. Hepatitis C in a French population-based survey, 1994: seroprevalence, frequency of viremia, genotype distribution, and risk factors. *Hepatology* 1997; 25:1490-5.
- [5] Abiteboul D. Blood exposure data in Europe. In *Occupational blood-borne infections: risk and management.* Collins CH and Kennedy DA. Cambridge, 1997.
- [6] Tokars JI, Bell DM, Culver DH, Marcus R, Mendelson MH, Sloan EP, et al. Percutaneous injuries during surgical procedures. *JAMA* 1992; 267(21):2899-904.
- [7] Gerberding JL, Rose DA, Pamiro NZ, Perlman JL, Schecter WP. Intraoperative provider injuries and potential patients recontacts at San Francisco general hospital. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994; 15:344.
- [8] Hansen ME, Miller GL, Redman HC, McIntire DD. HIV and interventional radiology: a national survey of physician attitudes and behaviors. *J Vasc Interv Radiol* 1993; 4(2):229-36.
- [9] Henderson DK. Managing occupational risks for hepatitis C transmission in the health care setting. *Clin microbiol rev* 2003; 16:546-68.
- [10] Jagger J, Puro V, De Carli G. Occupational transmission of hepatitis C. *JAMA* 2002; 288:1649.
- [11] Ross RF, Viazov S, Roggendorf M. Risk of hepatitis C transmission from infected medical staff to patients. *Arch Intern Med* 2000; 160:2313-6.
- [12] Drees. 2002. Document de travail. Projections médecins 2002-2020. Hypothèses Numerus Clausus 4700 et 1843 postes d'internes. Série Statistiques. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees). 30.
- [13] Drees. 2003. Document de travail. Les médecins - Estimations au 1<sup>er</sup> janvier 2003. Série Statistiques. Direction de la recherche, des études, de l'évaluation et des statistiques (Drees). 57.
- [14] Avis du CSHPF du 26 septembre 2003 relatif à la prévention de la transmission du virus de l'hépatite virale C (VHC) aux patients par les professionnels de santé.

## Abonnement au BEH et consultation des numéros antérieurs

**Version électronique :** abonnement gratuit ; vous recevez à chaque parution (le mardi) un message vous présentant le sommaire du numéro avec un lien direct vers le PDF. Bulletin d'abonnement à remplir directement sur le site de l'InVS.

**Version imprimée :** abonnement payant (48,5 euros en tarif annuel de base) ; vous recevez à chaque parution le numéro par courrier (le mardi). Bulletin d'abonnement téléchargeable sur le site de l'InVS ou transmis par courrier ou fax sur demande.

**Consultation de numéros antérieurs :** les numéros sont disponibles depuis 1996, prochainement pour la collection complète depuis 1983. Consultation sur le site de l'InVS.

**Site internet de l'Institut de veille sanitaire**  
<http://www.invs.sante.fr/beh/>