

Séroprévalence de l'Ag HBs et de l'anticorps Anti VHC chez les personnes infectées par le VIH1 à N'Djamena, Tchad

Seroprevalence of HBs Ag and of anti-HCV antibodies among HIV infected people in N'Djamena, Chad

N. Bessimbaye · A.M. Moussa · D. Mbanga · A. Tidjani · S.O. Mahamat · M. Nahor Ngawara · G. Ngarnayal · H.Y. Fissou · L. Sangare · G. Ndoutamia · N. Barro

Reçu le 10 août 2013 ; accepté le 1 juillet 2014
© Société de pathologie exotique et Lavoisier SAS 2014

Résumé Il s'agit d'une étude prospective réalisée au cours de l'année 2012 dans le cadre du dépistage volontaire du VHB, du VHC et du VIH. L'objectif de ce travail était de déterminer la séroprévalence de l'Ag HBs et de l'anticorps anti VHC chez les personnes infectées par le VIH. La prévalence du VIH1 chez les volontaires nouvellement dépistés a été de 9,1 %. La séroprévalence globale de l'Ag HBs et de l'anticorps anti VHC était respectivement de 13,5 % et de 2,0 %. La séroprévalence de l'Ag HBs et de l'Ac anti VHC dans le groupe témoin (VIH négatif) était respectivement de 12,2 % et 2 %. La séroprévalence de l'Ag HBs et de l'Ac anti

VHC chez les personnes infectées par le VIH1 (anciens et nouveaux) était respectivement de 16,1 % et 1 %. Cette étude, la première au Tchad, a permis de connaître la séroprévalence du virus de l'hépatite B et de l'Ac anti VHC chez les personnes infectées par le VIH1.

Mots clés Séroprévalence · Ag HBs · Anticorps anti VHC · VIH · Centre de prise en charge du VIH · Tchad · Afrique intertropicale

Abstract This is a prospective study conducted as part of a voluntary testing for HBV, HCV and HIV. The aim of the study is to determine the seroprevalence of HBs Ag and anti-HCV antibodies among HIV infected people and a control group of HIV negative people. HIV prevalence among newly diagnosed volunteers is 9.1%. The overall seroprevalence of HBs Ag and anti-HCV antibodies is respectively 13.5% and 2.0%. The seroprevalence of HBs Ag and anti-HCV antibodies in the control group (HIV-negative) is respectively 12.2% and 2%. The seroprevalence of HBs Ag and anti-HCV antibodies among HIV infected people (old and new) is respectively 16.1% and 1%. This study, the first one conducted in Chad, has allowed us to know the seroprevalence of HBs Ag and anti-HCV antibodies among HIV infected people.

Keywords Seroprevalence · HBs Ag · Anti-HCV antibodies · HIV · HIV care center · Chad · Sub-Saharan Africa

N. Bessimbaye · S.O. Mahamat · G. Ngarnayal
Centre de prise en charge des PVVIH de N'Djamena, Tchad

D. Mbanga · A. Tidjani
Faculté des sciences de la santé humaine (FSSH),
Université de N'Djamena, Tchad

N. Bessimbaye · N. Barro
Centre de recherche en sciences biologiques alimentaires
et nutritionnelles (CRSBAN), Université de Ouagadougou,
Burkina Faso

A.M. Moussa (✉) · M. Nahor Ngawara
Service médecine interne et gastro-entérologie,
Hôpital général de référence nationale de N'Djamena (HGRN),
BP: 130 N'Djamena, Tchad
e-mail : alimahamat@hotmail.com

G. Ndoutamia
Université de Doba, Tchad

H.Y. Fissou
Hôpital de la mère et de l'enfant de N'Djamena, Tchad

L. Sangare
Unité de formation et de recherche en sciences de la santé
(UFR/SDS), Université de Ouagadougou, Centre hospitalier
universitaire Yalgado Ouedraogo de Ouagadougou (CHU-YO),
Burkina Faso

Introduction

On estime à deux milliards le nombre des personnes ayant été infectées par le virus de l'hépatite B dans le monde, dont 350 millions sont des porteurs chroniques et peuvent transmettre le virus pendant des années. Les porteurs chroniques

de l'hépatite virale B (VHB) représentent 8 % à 15 % de la population en Afrique subsaharienne [11]. Très infectieux, ce virus cause environ 500 000 décès par an. Dans les pays en développement (en Afrique subsaharienne, dans une grande partie de l'Asie et du Pacifique), plus de 7 % des patients infectés par le VIH sont porteurs d'une infection chronique à VHB. En 2004, la séroprévalence de l'infection par le VHC chez les patients infectés par le VIH a été estimée en France à 24,3 % [9].

Il est universellement accepté qu'il n'y a pas de doute sur la vitesse de progression plus rapide de la fibrose en cas de co-infection VHB-VIH et VHC-VIH, et de la fréquence accrue des cirrhoses, des décompensations hépatiques, des carcinomes hépatocellulaires et de taux de mortalité liée aux maladies hépatiques plus élevé [3,8,18].

Compte tenu de ces données, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) recommande le dépistage systématique du VHB et VHC chez les personnes vivant avec le VIH [12].

Au Tchad, selon l'enquête nationale de séroprévalence du VIH effectuée en 2005, la prévalence du VIH1 dans la population générale était de 3,3 % et elle est de 8,3 % à N'djamena dans la même enquête [5]. Par contre, on ignore l'ampleur de la co-infection du VIH1 avec les virus de l'hépatite B et C.

Notre étude vise à évaluer la séroprévalence de l'Ag HBs et de l'anticorps anti VHC ainsi que leur co-infection avec le virus de l'immunodéficience humaine de type 1 (VIH1) parmi la population générale et chez les personnes infectées par le VIH1 suivies au Centre de prise en charge des personnes vivant avec le VIH de N'Djamena.

Nous espérons ainsi contribuer à améliorer la prise en charge des personnes infectées par les virus des hépatites B et C et ceux co-infectés par le VIH dans notre contexte de travail.

Matériel et méthodes

Période, site de l'étude

Il s'agit d'une étude prospective de dépistage volontaire du VIH, du virus de l'hépatite B et C réalisée en trois campagnes au cours de l'année 2012. Les tests ont été effectués dans le laboratoire du Centre de prise en charge des personnes vivant avec le VIH de N'Djamena.

Population d'étude

L'étude a touché au total 2 238 personnes, âgées de 3 à 68 ans, comprenant 1 138 femmes (51 %) et 1 100 hommes (49 %) réparties comme suit :

- un groupe témoin constitué des volontaires âgés de 4 à 64 ans étiquetés séronégatifs pour le VIH soit 1 513 per-

sonnes, comprenant 679 femmes (45 %) et 834 hommes (55,12 %) et dont les âges moyens étaient de 36,7 ans et 34,3 ans pour le VHB et le VHC respectivement, 47,2 % appartenait à la tranche d'âge de 33 à 65 ans ;

- un groupe de personnes infectées par le VIH constitué d'une part des volontaires dépistés séropositifs pour le VIH1 soit 151 personnes, et 574 anciennes personnes vivant avec le VIH (PVVIH) de la cohorte du Centre de prise en charge de N'Djamena, soit au total 725 PVVIH1 comprenant 459 femmes (63,31 %) et 266 hommes (47 %).

Critères d'inclusion

Tout volontaire et ancien patient séropositif au VIH1 suivi au centre de prise en charge peut participer à l'étude après obtention de son consentement éclairé. Pour les mineurs, nous avons obtenu le consentement des parents. Chaque personne incluse dans l'étude fait l'objet de prélèvement du sang dans un tube stérile. Une fiche de collecte des données d'investigation a été élaborée. Elle comprend la provenance, le sexe, l'âge et l'origine suspectée de la contamination (comportements à risque et mode de vie entier du volontaire ou du patient séropositif au VIH1).

Ont été exclus de notre étude: les enfants âgés de moins de 2 ans et les personnes ayant été dépistées dans d'autres structures sanitaires et reçues au Centre de prise en charge de N'Djamena.

Prélèvement et analyse du sang

Des échantillons de sang ont été prélevés dans les tubes E.D.T.A.K₃ (Becton Dickinson) stériles de 5 ml à l'aide des aiguilles 21G×11/2^{rf} (SPECS) montées sur une douille de prélèvement.

La présence de l'antigène de surface du virus de l'hépatite B (Ag HBs) et du VIH a été détectée par le test immunochromatographique (IC) ; 50 µl du sang total ou sérum ont été déposées sur la bandelette du test IC (DétermineTM VIH1/2, Alere Médical Co., Ltd) et (DétermineTM HBSAg, Alere Médical Co., Ltd).

La présence de l'anticorps anti VHC (Ac anti VHC) et la confirmation de la présence des anticorps du VIH1 et du VIH2 ont été détectées par test Immunoenzymatique (IE) ; 50 µl du sang total ou sérum ont été également répartis dans les puits des kits Immunocomb[®]II HIV1/2 Bispot Anti HIV1/2 EIA (OROGENICS) et Immunocomb[®]II HCV Anti HCV EIA (OROGENICS). Les tests de détection ont été exécutés selon les instructions du fabricant. Les recommandations de la Haute autorité de santé ont été prises en compte en cas d'un test positif ou négatif [6].

Traitement des données

Les données recueillies ont été saisies et analysées à l'aide d'un fichier Excel. L'analyse statistique a utilisé le test de χ^2 pour la comparaison de deux variables qualitatives. La valeur de $p \leq 0,05$ a été considérée comme significative.

Résultats

Résultats épidémiologiques

Durant la période de l'enquête, 1 664 personnes ont été volontairement dépistées, dont 151 positives au VIH1, soit un taux d'infection au VIH1 de 9,1 % ; 1 513 personnes séronégatives pour le VIH constituent le groupe témoin et ont fait l'objet du dépistage de l'Ag HBs et de l'Ac Anti VHC. La séroprévalence de l'Ag HBs et de l'Ac Anti VHC dans ce dernier groupe étaient de 12,16 % et de 2 % respectivement. La séroprévalence de l'AgHBs et de l'Ac anti VHC chez les volontaires dépistés séropositifs au VIH1 et des anciennes personnes vivant avec le VIH1 de la cohorte du Centre de prise en charge étaient de 16,14 % respectivement. Par ailleurs, il n'y a pas de différences statistiquement significatives concernant la séroprévalence de l'Ag HBs et de l'Ac anti VHC entre les groupes VIH positifs et les témoins.

La présence de l'Ag HBs dans la population d'étude (groupe témoin et groupe PVVIH) était de 13,45 %. L'âge moyen des personnes dépistées positives à l'Ag HBs était de 36,7 ans contre 34 ans pour les sujets non infectés (différence significative, $\chi^2 = 6,658$, ddl = 1, $p \geq 0,001$). L'anticorps anti-VHC a été mis en évidence dans 1,6 % dans cette même population d'étude. L'âge moyen des personnes porteuses de l'anticorps anti-VHC était de 42 ans contre 34,3 ans pour les sujets non infectés (différence non significative $\chi^2 = 2,297$, ddl = 1, $p \geq 0,10$). La séroprévalence de la co-infection VHB/VHC dans cette population d'étude était de 0,13 % (différence non significative $\chi^2 = 1,439$, ddl = 1, $p \geq 0,20$).

La séroprévalence globale de l'Ag HBs était de 12 % (133/1138) chez les femmes et de 15,3 % (168/1100) chez les hommes (différence significative, $\chi^2 = 6,177$, ddl = 1, $p \geq 0,01$). Celle de l'Ac anti VHC était de 1,14 % (13/1138) chez les femmes et de 2 % (22/1100) chez les hommes (différence non significative $\chi^2 = 2,673$, ddl = 1, $p \geq 0,10$).

Dans le groupe témoin, les proportions de l'Ag HBs étaient de 9,13 % (62/679) chez les femmes et de 15 % (122/834) chez les hommes (différence significative $\chi^2 = 10,558$, ddl = 1, $p \geq 0,01$). Les proportions positives à l'Ac anti-VHC dans ce groupe était de 1,62 % (11/679) chez les femmes et de 2,04 % (17/834) chez les hommes (différence significative $\chi^2 = 54,561$, ddl = 1, $p \geq 0,001$).

Dans le groupe cohorte, les proportions de l'Ag HBs étaient de 15,5 % chez les femmes et de 17,3 % chez les hommes (différence non significative $\chi^2 = 1,129$, ddl = 1, $p \geq 0,30$). Celles de l'Ac anti VHC dans ce groupe était de 0,5 % chez les femmes et de 2 % chez les hommes (différence significative $\chi^2 = 10,008$, ddl = 1, $p \geq 0,01$).

Dans le groupe témoin, trois cas d'infection par le VIH2 ont été identifiés dont une femme en provenance de la Libye, co-infectée par VIH1/VIH2 avec les séroprévalences respectives de 0,2 % et 0,1 % (Tableau 1).

Résultats d'infections et de co-infections au sein du groupe témoin par classe d'âge

L'Ag HBs a été mis en évidence chez 12,2 % des cas du groupe témoin. L'âge moyen des personnes porteuses du VHB était de 36,7 ans contre 34 ans pour les sujets non infectés (différence non significative $\chi^2 = 0,00567 < 3,841$, $p = 0,90$). La positivité à l'Ac anti VHC dans ce même groupe a été mise en évidence dans 2 % des cas. L'âge moyen des personnes révélées positives était de 42 ans contre 34,3 ans pour les sujets non infectés (différence non significative $\chi^2 = 0,179 < 3,841$ $p = 0,90$).

On retrouve un grand nombre de volontaires (47,2 %) appartenant à la tranche d'âge de 33 à 65 ans, dont 14 % étaient positifs pour l'Ag HBs et 1,12 % positif à l'Ac Anti

Tableau 1 Séroprévalence de l'Ag HBs et de l'Ac Anti VHC au sein de la population d'étude / *Seroprevalence of HBs Ag and anti-HCV antibodies within the study population.*

Population d'étude	Cas d'infection et de co-infection			
	Nombre dépisté	Ag HBs (%)	Ac Anti VHC (%)	AgHBs/Ac Anti VHC (%)
Groupe témoin	1513	184 (12,16)	28 (2)	3 (0,2)
Groupe PVVIH1	725	117 (16,14)	7 (1)	0 (0)
Total	2238	301 (13,45)	35 (1,6)	3 (0,13)

(%) : pourcentage.

VHC, mais la plus forte prévalence de l'Ac Anti VHC était notée chez les sujets de 23 à 33 ans (3,21 %).

La co-infection VHB/VHC a été observée à partir de la tranche d'âge de 23 ans et plus (Tableau 2).

Discussion

Dans notre étude, nous avons retrouvé 12,2 % de cas porteurs de l'Ag HBs, 2 % des cas positifs à l'Ac anti VHC et 0,2 % des cas porteurs des deux marqueurs au sein de la population témoin (Tableau 3). 151 personnes ont été dépistées positives au VIH1 parmi les 1664 volontaires au sein de la population générale soit un taux d'infection au VIH1 de 9,1 %. Cette séroprévalence est légèrement supérieure à celle retrouvée en 2005 [4], elle pourra être justifiée par la forte migration de la population rurale, surtout des jeunes, vers N'djamena depuis quelques années due au développement économique de l'ère pétrolière et au besoin accru de la main d'œuvre pour les constructions des infrastructures routières et des bâtiments ; tous ces éléments augmentent la vulnérabilité de ces groupes d'individus vis-à-vis de l'infection à VIH. En outre il faut relever que la prévalence du VIH1 chez les travailleuses du sexe est très élevée au Tchad ; elle est autour de 20 % [5]. La séroprévalence de la co-infection VIH1/VHB et celle du VIH1/VHC dans le groupe cohorte composé des nouveaux et anciens patients du Centre de prise en charge des PVVIH de N'Djamena étaient respectivement de 16,1 % et 1 %. Nous avons constaté que le taux

d'infection du VHB était plus élevé dans le groupe cohorte par rapport au groupe témoin, mais sans différence statistiquement significative. Cela corrobore les données relevées dans certains pays d'Afrique [15,17]. En Afrique, qui est considérée comme une zone de haute endémicité pour le VHB, les modes de contamination les plus fréquents du VHB sont la transmission verticale mère-enfant et la contamination horizontale dans la petite enfance avec un risque élevé de portage chronique du VHB. À l'âge adulte, d'autres facteurs peuvent s'ajouter pour accroître le risque de contamination, comme dans le cas du VIH. Ces facteurs sont le manque d'utilisation des moyens de prévention comme le préservatif lors de rapports sexuels à risque et la multiplicité des partenaires sexuelles. Il faut noter par ailleurs que le VIH et le VHB ont les mêmes modes de transmission. Ainsi Barth et al ont conclu dans leur méta-analyse que la séroprévalence du VHB et du VHC est plus élevée chez les personnes infectées par le VIH en Afrique subsaharienne [2]. Dans cette méta-analyse, il est montré que le risque relatif d'être porteur de l'Ag HBs chez les patients infectés par le VIH par rapport aux patients séronégatifs pour le VIH était de 1,40. Zoulim a décrit également que les deux virus ont les mêmes modes de transmission mais le virus de l'hépatite B est 50 à 100 fois plus infectieux que le VIH [19]. D'autre part, la séroprévalence élevée du VHB dans le groupe cohorte pourrait s'expliquer par la baisse de leur immunité du fait de l'infection par le VIH1 qui favorise la transmission et le portage chronique du VHC et du VHB [16]. Contrairement à ces données, d'autres auteurs

Tableau 2 Séroprévalence de l'Ag HBs et de l'Ac Anti VHC chez les nouveaux (NPVVIH1) et anciens séropositifs (APVVIH1) pour le VIH / *Seroprevalence of HBs Ag and anti-HCV antibodies virus within new and old HIV positive people.*

PVVIH	Nombre dépisté	Cas d'infection et de co-infection		
		Ag HBs (%)	Anti VHC (%)	AgHBs/Ac Anti VHC (%)
NPVVIH1	151	29 (19,21)	6 (4)	0 (0)
APVVIH1	574	88 (15,33)	1 (0,2)	0 (0)
Total	725	117 (16,14)	7 (1)	0 (0)

Tableau 3 Séroprévalence de l'Ag HBs et de l'Ac Anti VHC chez le groupe témoin selon la classe d'âge / *Seroprevalence of HBs Ag and anti-HCV antibodies in the control group according to age.*

Classe d'âge (an)	Nombre dépisté	Cas d'infections et de co-infections		
		AgHBs (%)	Ac Anti VHC (%)	AgHBs/Ac Anti VHC (%)
[3-13]	117	11 (9,40)	1 (1)	0
[13-23]	308	26 (8,44)	7 (2,3)	0
[23-33]	374	48 (13)	12 (3,21)	1 (0,3)
[33-65]	714	99 (14)	8 (1,12)	2 (0,3)
Total (%)	1513	184 (12,2)	28 (2)	3 (0,2)

africains ont rapporté que les personnes vivant avec le VIH n'avaient pas de risque accru de séropositivité au VHB et VHC par rapport au groupe séronégatif pour le VIH [1,7,13]. En outre, nous avons trouvé dans notre étude que la séoprévalence de l'Ac anti VHC chez le groupe VIH1 positif était largement inférieure par rapport à celle retrouvée par Larsen [9] où plus de 90 % des co-infectés VIH/VHC étaient des usagers des drogues injectables dont l'utilisation n'est pas répandue en Afrique subsaharienne compte tenu du coût très élevé. Ce taux faible de la prévalence du VHC retrouvé dans cette étude confirme que, contrairement au VIH et VHB qui ont les mêmes modes de transmission (sexuelle et sanguine), le VHC ne se transmet pas par voie sexuelle mais par voie sanguine.

Les données des infections et des co-infections dans le cas de notre étude (Tableau 2) ont montré que le VHB et le VHC ne sont pas circonscrits comme maladies des enfants, ni des jeunes, ni des personnes âgées, mais touchent toutes les tranches d'âge.

Parmi les personnes infectées par le VIH, 99,98 % étaient HIV1 positif contre 0,2 % de HIV2. Les cas isolés de HIV2 observés dans notre étude pourraient s'expliquer par le déplacement des personnes d'une zone écologique de VIH à une autre. En outre cela confirme toujours que c'est le type 1 qui prédomine en Afrique centrale en général et au Tchad en particulier [14].

Enfin, il est important de signaler les quelques limites de notre étude qui sont entre autre la non-détermination des infections occultes du VHB par la recherche de l'anticorps anti Hbc et de la charge virale du VHB chez les personnes Ag HBs négatives, car certaines études ont trouvé une prévalence élevée des infections occultes du VHB chez les co-infectés par le VIH [10]. D'autre part, le seul dosage de l'Ac anti-VHC n'indique pas la présence du VHC dans l'organisme car ce marqueur ne peut pas faire une distinction entre une infection active et résolue, il faut nécessairement rechercher la charge virale pour déterminer la présence du virus.

Conclusion

Nous pouvons retenir de cette étude que la séoprévalence du virus de l'Ag HBs au sein de la population générale et chez les patients infectés par le VIH1 s'avère importante.

Bien que cette étude soit localisée à N'Djamena et ses environs, elle a permis de mettre en exergue les taux d'infection du VHB et du VHC ainsi que leur co-infection avec le VIH1. De grandes enquêtes à l'échelle nationale sont nécessaires pour connaître l'ampleur de l'épidémie du VHB, du VHC et leur co-infection avec le VIH.

Remerciements Les auteurs remercient l'Association médecins d'Afrique internationale section du Tchad, les conseillers

psychosociaux du Centre polyvalent Al-Nadjma, Le Projet d'appui aux initiatives de Bassin du Lac-Tchad (PAIBLT), l'Association des femmes ressortissantes de la sous-préfecture de Galal (AFRSG) de N'Djamena et l'Association des femmes Lossang de Walia de N'Djamena pour leur contribution à la réussite de ce travail.

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Références

1. Attia KA (2007) Co-infection VIH-VHB au Sud du Sahara: données épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques. *Journal Africain d'Hépatogastroentérologie* 1(1):51–53
2. Barth RE, Huijgen Q, Taljaard J, Hoepelman AI (2010) Hepatitis B/C and HIV in sub-Saharan Africa: an association between highly prevalent infectious diseases. A systematic review and meta-analysis. *Int J Infect Dis* 14(12):e1024–31
3. Bouliere M, Fontaine H, Yazdanpanah Y, et al (2007) Co-infection avec les hépatites virales. *Journal Africain d'Hépatogastroentérologie*. 1(1):38–50
4. CNLS (2005) Enquête nationale de séoprévalence du VIH au Tchad
5. CNLS (2010) Etudes de séoprévalence et cartographie chez les Professionnelles de sexe au Tchad
6. HAS (Haute Autorité de Santé) (2012) Stratégie globale de dépistage biologique des hépatites virales B et C, 2p
7. Kabinda JM, Katzunga BP (2010) Les hépatites virales B et C chez les porteurs du virus de l'immunodéficience humaine à Bukavu (Sud-Kivu), République démocratique du Congo. *Journal Africain d'Hépatogastroentérologie* 4(4):230–5
8. Koziel MJ, Peters MG (2007) Viral Hepatitis in HIV Infection. *N Engl J Med* 356(14):1445–54
9. Larsen C, Pialoux G, Salmon D, et al (2005) Prévalence des co-infections par les virus des hépatites B et C dans la population VIH en France, juin 2004. *BEH* 23:109–12
10. N'Dri-Yoman T, Anglaret X, Messou E, et al (2010) Occult HBV infection in untreated HIV-infected adults in Côte d'Ivoire. *Antivir Ther* 15(7):1029–34
11. OMS (2009) Nouvelles recommandations de l'OMS: traitement antirétroviral de l'adulte et de l'adolescent, 5p
12. OMS (2012) Mettre fin aux maladies évitables: l'hépatite B
13. Patel P, Davis S, Tolle M, et al (2011) Prevalence of hepatitis B and hepatitis C coinfections in an adult HIV centre population in Gaborone, Botswana. *Am J Trop Med Hyg* 85(5):390–4
14. Remy G (1993) L'espace épidémiologique de l'infection à VIH2 en Afrique sub-saharienne. *Méd Trop*. 53(4):511–16
15. Rusine J, Ondoa P, Asiimwe-Kateera B, et al (2013) High seroprevalence of HBV and HCV infection in HIV-infected adults in Kigali, Rwanda. *PLoS One* 8(5):e63303
16. Sulkowski MS (2008) Viral hepatitis and HIV coinfection. *J Hepatol* 48(2):353–67
17. Tremeau-Bravard A, Ogbukagu IC, Ticao CJ, Abubakar JJ (2012) Seroprevalence of hepatitis B and C infection among the HIV-positive population in Abuja, Nigeria. *Afr Health Sci* 12(3):312–7
18. Vallet-Pichard A, Pol S (2006) Natural history and predictors of severity of chronic hepatitis C virus (HCV) and human immunodeficiency virus (HIV) co-infection. *J Hepatol* 44 (Suppl.):S28–S34
19. Zoulim F (2012) Maladies infectieuses. Hépatite B : comprendre comment le virus persiste dans l'organisme. *FRM*, 2p