

## Summary

**Introduction:** West Nile virus is an arthropod borne single stranded RNA virus that has spread epidemically in the US over the past decade and presents a high risk of transfusion transmitted infection and severe outbreaks. Blood donors, who are now screened for WNV RNA, represent a considerable proportion of the adult population and may provide a good approximation of WNV dynamics in general population for public health surveillance.

**Methods:** Operational databases from five major US blood collection organizations were combined from June to October 2010, 2011 and 2012 including all negative donations but also all ID-NAT confirmed viremic donations whether initially screened by MP or ID-NAT. Seasonal incidence rates and cumulative WNV infections were calculated using monthly WNV RNA-positive donation rates sorted by state. We used 10 days average length of time for detectable viremia by either ID-NAT or MP-NAT. Data for Neuroinvasive disease (NID) case were obtained from ArboNet for derivation of NID/infection ratios.

**Results:** Overall, 640 donations of 10,107,853 screened donations were confirmed positive for WNV RNA during the 3-year study period. Seasonal incidence projected from WNV RNA yield rates were 50.5 (95% CI: 49 - 51) per 100,000 in 2010, 37.3 (95% CI: 36 - 38) per 100,000 in 2011 and 181 (95% CI: 179 - 182) per 100,000 in 2012. Projected incidence was directly correlated with NID rates from Arbonet, with NID to infection ratios of 1 in 248 (95% CI: 230-269) in 2010, 1 in 239 (95% CI: 219-262) in 2011 and 1 in 198 (95% CI: 191-206) in 2012.

**Discussion:** The current study covered a large geographic catchment area over three years including the large WNV epidemic in 2012 and highlights the value of using blood donor WNV NAT yield data to model population incidence in the USA, extending the previous findings of Busch et al.. Updated estimates of the ratio of NID to WNV infection have demonstrated remarkably stable disease penetrance over time, both within our dataset and when comparing to the estimate similarly derived based on donor NAT yield and NID case data from 2003. Projected WNV incidence in the general population decreased from 2010 to 2011 and literally exploded in 2012 during an outbreak that spread to the Midwest with high incidence in Wyoming, Minnesota, North and South Dakota, a similar pattern to that observed in 2003 epidemic (ArboNet). These results are in accordance with activity data from ArboNet.

**Conclusion:** Our study further demonstrates that a national donor data system based on WNV RNA screening is a valuable public health tool for WNV epidemiological surveillance. The ratio of NID to infections derived from these data sources is stable, indicating no change in WNV disease penetrance.

## Résumé

**Introduction :** Le virus du Nil occidental est un arbovirus à ARN simple brin qui s'est répandu de façon épidémique aux états Unis d'Amérique au cours de la dernière décennie, présentant un risque élevé de transmission lors de la transfusion sanguine. La détection systématique d'ARN de ce virus dans la population de donneurs de sang aux USA permet de renforcer la surveillance de santé publique en apportant une excellente approximation de la dynamique de l'infection dans la population générale.

**Méthodes :** Cinq bases de données opérationnelles américaines de dons de sang ont été fusionnées de juin à octobre au cours des années 2010, 2011 et 2012, incluant les dons négatifs pour l'ARN du virus du Nil occidental mais aussi les dons positifs confirmés par ID-NAT indifféremment testés par ID-NAT ou MP-NAT. Les incidences saisonnière et cumulée ont été obtenues à partir des taux mensuels calculés pour chaque Etat, en considérant une fenêtre de détection moyenne de 10 jours pour la virémie. Les ratios des maladies neuro invasives par le nombre d'infections ont été calculés à partir des données rapportées par le réseau de surveillance ArboNet.

**Résultats :** Au total, 640 dons positifs ont été confirmé sur un ensemble de 10.107.853 (6.3 pour 100.000) dons sur les trois années. L'incidence saisonnière projetée était de 50,5 (IC 95% : 49-51) pour 100.000 en 2010, 37,3 (IC 95% : 36-38) pour 100.000 en 2011 et 181 (IC 95% : 179-182) pour 100.000 en 2012. Les incidences projetées étaient corrélées aux taux d'attaque des maladies neuroinvasives rapportées sur ArboNet dans chaque état. Le ratio des infections par les maladies neuroinvasives était de 1 maladie pour 248 (IC 95% : 230-269) en 2010, 1 pour 239 (IC 95% : 219-262) en 2011 et 1 pour 198 (IC 95% : 191-206) en 2012.

**Discussion :** La présente étude menée sur une période de trois ans comprenant la forte épidémie de 2012 complète le travail de Busch et al. et met en valeur l'utilisation des tests de détection d'acide nucléique du virus du Nil occidental chez les donneurs de sang comme modèle d'étude de l'incidence dans la population générale américaine. L'infection reste stable dans la population au fil des ans, tant dans notre série que par la comparaison avec des données similaires obtenues en 2003. L'incidence est variable selon les saisons et a littéralement explosée en 2012 au cours d'une forte épidémie qui s'est répandue dans le Midwest suivant un modèle similaire à l'épidémie de 2003 (ArboNet). Les résultats de notre étude concordent avec les activités rapportées sur ArboNet.

**Conclusion :** Cette étude renforce l'idée qu'un système national basé sur des données de dépistage de l'ARN de virus du Nil occidental est un intéressant outil d'appui à la surveillance épidémiologique. La pénétrance de l'infection dans la population reste stable au regard des ratios des infections par le nombre de maladies neuroinvasives.