

# Antigenic and genetic characteristics of zoonotic influenza viruses and development of candidate vaccine viruses for pandemic preparedness

February 2013

The development of representative candidate influenza vaccine viruses, coordinated by WHO, remains an essential component of the overall global strategy for pandemic preparedness. Comparisons of the candidate vaccine viruses with respect to antigenicity and their relationship to newly emerging viruses are ongoing and will be reported periodically by WHO.

## (1) Influenza A(H5N1)

Since their re-emergence in 2003, highly pathogenic avian influenza A(H5N1) viruses have become enzootic in some countries and continue to cause outbreaks in poultry as well as sporadic human infections. The A(H5N1) viruses have diversified both genetically and antigenically leading to the need for multiple candidate vaccine viruses for pandemic preparedness purposes. This summary provides updates on the characterization of A(H5N1) viruses isolated from birds and humans, and the current status of the development of influenza A(H5N1) candidate vaccine viruses.

### Influenza A(H5N1) activity: 19 September 2012–18 February 2013

A(H5N1) viruses have been detected in birds in Africa and Asia. Human infections have been reported to the WHO by Cambodia, China, Egypt and Indonesia, countries in which infections have also been detected in birds (*Table 1*).

### Antigenic and genetic characteristics of A(H5N1) viruses

The nomenclature for phylogenetic relationships among the haemagglutinin (HA) genes of A(H5N1) viruses is defined in consultation with representatives of the WHO, the Food and Agriculture Organiza-

# Caractéristiques génétiques et antigéniques des virus grippaux zoonotiques et mise au point de virus vaccinaux candidats en vue de la préparation à une pandémie

Février 2013

La mise au point de virus vaccinaux candidats représentatifs, coordonnée par l'OMS, reste une composante essentielle de la stratégie mondiale de préparation à une pandémie grippale. Les comparaisons entre virus vaccinaux candidats sous l'angle de l'antigénicité et de la parenté avec les nouveaux virus émergents se poursuivent et l'OMS en rendra compte périodiquement.

## 1) Grippe A(H5N1)

Depuis leur réémergence en 2003, les virus de la grippe aviaire A(H5N1) hautement pathogène sont devenus enzootiques dans certains pays et continuent de provoquer des flambées chez les volailles et des infections sporadiques chez l'homme. Ces virus se sont diversifiés sur les plans génétique et antigénique, d'où la nécessité de mettre au point plusieurs virus vaccinaux candidats dans le cadre de la préparation à une pandémie. Le présent résumé fait le point sur la caractérisation des virus A(H5N1) isolés chez des oiseaux et chez l'homme et sur l'état d'avancement actuel de la préparation des virus vaccinaux candidats A(H5N1).

### Activité de la grippe A(H5N1): 19 septembre 2012 - 18 février 2013

Des virus A(H5N1) ont été détectés chez des oiseaux en Afrique et en Asie. Des infections humaines ont été notifiées à l'OMS par le Cambodge, la Chine, l'Égypte et l'Indonésie, pays où l'on a également recensé des cas d'infection chez les oiseaux (*Tableau 1*).

### Caractéristiques antigéniques et génétiques des virus grippaux A(H5N1)

La nomenclature des liens de parenté phylogénétique existant entre les gènes de l'hémagglutinine (HA) des virus grippaux A(H5N1) est définie en consultation avec des représentants de l'OMS, de l'Organisation des Nations Unies

**WORLD HEALTH  
ORGANIZATION  
Geneva**

**ORGANISATION MONDIALE  
DE LA SANTÉ  
Genève**

Annual subscription / Abonnement annuel  
Sw. fr. / Fr. s. 346.–

03.2013  
ISSN 0049-8114  
Printed in Switzerland

Table 1 **Recent A(H5N1) activity reported to international agencies**  
 Tableau 1 **Activité récente de la grippe A(H5N1) signalée aux agences internationales**

Country, area or territory – Pays, zone ou territoire	Host/source – Hôte/Source	Genetic clade – Clade génétique
Bangladesh	Poultry – Volailles	2.3.2.1
Bhutan – Bhoutan	Poultry – Volailles	2.3.2.1
Cambodia – Cambodge	Poultry – Volailles	1.1
	Human (7) <sup>a</sup> – Humain (7) <sup>a</sup>	1.1
China – Chine	Human (2) <sup>a</sup> – Humain (2) <sup>a</sup>	2.3.4.2
	Environmental – Environnemental	2.3.2.1/2.3.4.2
China, Hong Kong SAR – Hong Kong, Région administrative spéciale de la Chine	Wild birds – Oiseaux sauvages	2.3.2.1
Egypt – Égypte	Poultry – Volailles	2.2.1
	Human (2) <sup>a</sup> – Humain (2) <sup>a</sup>	2.2.1
India – Inde	Poultry – Volailles	2.3.2.1
Indonesia – Indonésie	Poultry – Volailles	2.3.2.1
	Human (1) <sup>a</sup> – Humain (1) <sup>a</sup>	Unknown – Inconnue
Nepal – Népal	Poultry – Volailles	2.3.2.1
Viet Nam	Poultry – Volailles	1.1/2.3.2.1

<sup>a</sup> Numbers in parentheses denote number of human cases reported during this period. – Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre de cas humains notifiés au cours de cette période.

tion of the United Nations (FAO), the World Organisation for Animal Health (OIE) and academic institutions. The updated nomenclature report can be found on WHO web site.<sup>1</sup>

Viruses circulating and characterized from 19 September 2012 to 18 February 2013 belonged to the following clades.

*Clade 1.1* viruses were detected in poultry and humans in Cambodia and in poultry in Viet Nam. Genetic characterization of the HA genes showed that these viruses were closely related to viruses detected previously in these countries (Figure 1) and which had reduced haemagglutination inhibition (HI) titres to postinfection ferret antisera raised against available candidate vaccine viruses. Antigenic analysis is ongoing and an additional candidate vaccine virus will be selected to provide improved coverage of recent clade 1.1 viruses.

*Clade 2.2.1* viruses were detected in poultry and humans in Egypt. While antigenic information on these viruses is unavailable at this time, those genetically analysed to date were shown to be similar to clade 2.2.1 viruses detected in previous years.

*Clade 2.3.2.1* viruses were detected in birds and/or environmental samples in Bangladesh, Bhutan, China, India, Indonesia, Nepal and Viet Nam. This clade continues to diversify genetically. A/barn swallow/Hong Kong/D10-1161/2010-like viruses were detected in Viet Nam and Hong Kong, Special Administrative Region of China (Hong Kong SAR) and the majority reacted well with postinfection ferret antiserum raised against the A/barn swallow/Hong Kong/D10-1161/2010 candidate vaccine virus. A/Hubei/1/2010-like viruses were detected in Bangladesh, Bhutan, China, India, Nepal and Viet Nam with the majority reacting well with postinfection ferret antiserum raised against available candidate vaccine viruses. Some A/Hubei/1/2010-like viruses from Viet

pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), de l'Organisation mondiale de la Santé animale (OIE) et d'établissements d'enseignement supérieur. Le rapport portant sur l'actualisation de cette nomenclature est consultable sur le site Web de l'OMS.<sup>1</sup>

Les virus circulants et caractérisés entre le 19 septembre 2012 et le 18 février 2013 appartenaient aux clades suivants.

*Clade 1.1* Des virus de ce clade ont été détectés chez des volailles et des êtres humains au Cambodge et chez des volailles au Viet Nam. La caractérisation des gènes de l'hémagglutinine (HA) a montré que ces virus étaient étroitement apparentés à des virus précédemment détectés dans ces pays (Figure 1) et donnaient des titres d'anticorps réduits en présence de d'immunsérum de furet postinfection, obtenu après inoculation des virus vaccinaux candidats disponibles. L'analyse antigénique est en cours et un virus vaccinal candidat supplémentaire sera sélectionné pour améliorer la couverture de ce clade récemment constitué.

*Clade 2.2.1* Des virus de ce clade ont été détectés chez des volailles et des êtres humains en Égypte. Si les caractéristiques antigéniques de ces virus ne sont pas disponibles actuellement, les caractéristiques sur la plan génétique établies à ce jour étaient similaires à celles des virus du clade 2.2.1 détectés au cours des années précédentes.

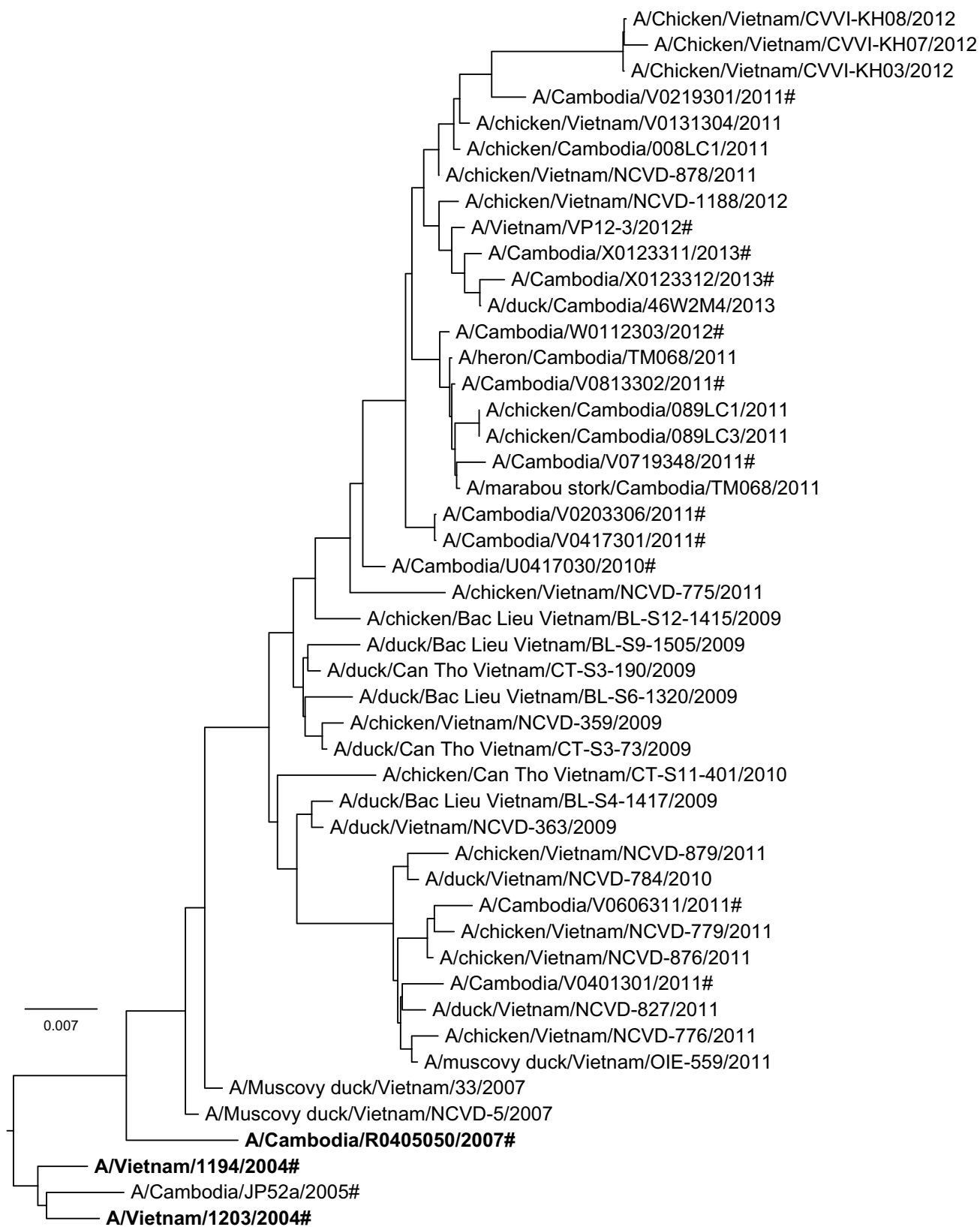
*Clade 2.3.2.1* Des virus de ce clade ont été détectés chez des oiseaux et/ou dans des échantillons environnementaux au Bangladesh, au Bhoutan, en Chine, en Inde, en Indonésie, au Népal et au Viet Nam. Ce clade continue à se diversifier sur le plan génétique. Des virus analogues à A/barn swallow/Hong Kong/D10-1161/2010 ont été détectés au Viet Nam et dans la Région administrative spéciale de Hong Kong en Chine (RAS de Hong Kong) et la majorité d'entre eux ont bien réagi en présence d'immunsérum de furet postinfection obtenu après inoculation du virus vaccinal candidat mis au point à partir de la souche A/barn swallow/Hong Kong/D10-1161/2010. Des virus analogues à A/Hubei/1/2010 ont été détectés au Bangladesh, au Bhoutan, en Chine, en Inde, au Népal et au Viet Nam et la majorité d'entre eux réagissaient bien en présence d'immunsérum de furet postin-

<sup>1</sup> Updated unified nomenclature system for the highly pathogenic H5N1 avian influenza viruses. Geneva, World Health Organization, 2011 ([http://www.who.int/influenza/gisrs\\_laboratory/h5n1\\_nomenclature/en/](http://www.who.int/influenza/gisrs_laboratory/h5n1_nomenclature/en/), accessed February 2013).

<sup>1</sup> Updated unified nomenclature system for the highly pathogenic H5N1 avian influenza viruses. Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2011 ([http://www.who.int/influenza/gisrs\\_laboratory/h5n1\\_nomenclature/en/](http://www.who.int/influenza/gisrs_laboratory/h5n1_nomenclature/en/), consulté en février 2013).

Figure 1 **Phylogenetic relationships of A(H5N1) clade 1.1 virus HA genes**

Figure 1 **Classification phylogénétique des gènes de l'hémagglutinine (HA) des virus grippaux A(H5N1) appartenant au clade 1.1**



The available candidate vaccine viruses are indicated in **bold**. Human viruses are indicated (#). The scale bar represents the number of substitutions per site.– Les virus vaccinaux candidats disponibles sont indiqués en caractères **gras**. Les virus humains sont repérés par (#). La barre d'échelle représente le nombre de substitutions par site.

Nam, however, showed significant antigenic divergence from vaccine candidates and further characterization of this group is being conducted. A/Hong Kong/6841/2010-like viruses were detected in Viet Nam and for the first time in Indonesia (*Figure 2*); these viruses react with postinfection ferret antisera raised against the candidate vaccine virus A/common magpie/Hong Kong/5052/2007 albeit with reduced titres (*Table 2*).

*Clade 2.3.4.2* viruses were isolated from humans in Guizhou province China. These viruses were genetically similar to A/Guizhou/1/2012 (*Figure 3*) and showed reduced HI titres with postinfection ferret antisera raised against the candidate vaccine viruses A/Anhui/1/2005 and A/chicken/Hong Kong/AP156/2008 (*Table 3*).

### Influenza A(H5N1) candidate vaccine viruses

Based on the available antigenic, genetic and epidemiologic data, a new A/Guizhou/1/2013-like clade 2.3.4.2 candidate vaccine virus is proposed. The available and proposed candidate A(H5N1) vaccine viruses are listed in *Table 4*. On the basis of geographical spread, epidemiology and antigenic and genetic properties of the A(H5N1) viruses in particular locations, national authorities may consider the use of one or more of these candidate vaccine viruses for pilot lot vaccine production, clinical trials and other pandemic preparedness purposes.

As the viruses continue to evolve, new A(H5N1) candidate vaccine viruses will be developed and announced as they become available. Institutions that wish to receive these candidate vaccine viruses should contact WHO at [gisrs-who@who.int](mailto:gisrs-who@who.int) or the institutions listed in announcements published on the WHO web site.<sup>2</sup>

### (2) Influenza A(H9N2)

Influenza A(H9N2) viruses are enzootic in poultry populations in parts of Africa, Asia and the Middle East. The majority of viruses that have been sequenced belong either to the G1 clade or the chicken/Beijing (Y280/G9) clade. Since 1998, when the first human infection was detected, the isolation of A(H9N2) viruses from humans and swine has been reported infrequently. In all human cases the associated disease symptoms have been mild and there has been no evidence of human-to-human transmission.

#### Influenza A(H9N2) activity: 19 September 2012–18 February 2013

No human cases of A(H9N2) infections have been reported in this period. A(H9N2) viruses continue to be isolated from birds in many regions of the world.

### Influenza A(H9N2) candidate vaccine viruses

Based on the current antigenic, genetic and epidemiological data, no new A(H9N2) candidate vaccine viruses

fection, obtenu après inoculation des virus vaccinaux candidats disponibles. Néanmoins, certains des virus analogues à A/Hubei/1/2010 provenant du Viet Nam présentaient une divergence antigénique notable par rapport aux virus vaccinaux candidats et une caractérisation plus poussée de ce groupe est en cours. Des virus analogues à A/Hong Kong/6841/2010 ont été détectés au Viet Nam et pour la première fois en Indonésie (*Figure 2*); ces virus réagissent en présence d'immunsérum de furet postinfection, obtenu après inoculation du virus vaccinal candidat A/common magpie/Hong Kong/5052/2007, mais en donnant des titres réduits (*Tableau 2*).

*Clade 2.3.4.2* Des virus de ce clade ont été isolés chez des êtres humains dans la province chinoise du Guizhou. Ils étaient similaires sur le plan génétique à A/Guizhou/1/2012 (*Figure 3*) et donnait des titres d'IH réduits en présence d'immunsérum de furet postinfection obtenu après inoculation des virus vaccinaux candidats préparés à partir des souches A/Anhui/1/2005 et A/chicken/Hong Kong/AP156/2008 (*Tableau 3*).

### Virus vaccinaux candidats pour préparer un vaccin contre la grippe A(H5N1)

Au vu des données antigéniques, génétiques et épidémiologiques disponibles, un nouveau virus vaccinal candidat analogue au virus /Guizhou/1/2013 du clade 2.3.4.2 est proposé. Les virus vaccinaux candidats A(H5N1) disponibles et proposés sont recensés dans le *Tableau 4*. D'après la propagation géographique, l'épidémiologie et les propriétés antigéniques et génétiques des virus A(H5N1) en certains lieux, les autorités nationales peuvent envisager d'utiliser un ou plusieurs de ces virus vaccinaux candidats pour produire des lots pilotes de vaccin, réaliser des essais cliniques ou d'autres activités relevant de la préparation à une pandémie.

Les virus continuant d'évoluer, de nouveaux virus vaccinaux candidats A(H5N1) seront mis au point et annoncés à mesure qu'ils deviennent disponibles. Les institutions souhaitant recevoir ces virus vaccinaux candidats devront contacter l'OMS à l'adresse [gisrs-who@who.int](mailto:gisrs-who@who.int) ou les institutions dont les noms figurent dans les communiqués publiés sur le site Web de l'OMS.<sup>2</sup>

### 2) Grippe A(H9N2)

Les virus grippaux A(H9N2) sont enzootiques parmi les populations de volailles de certaines parties de l'Afrique, de l'Asie et du Moyen-Orient. La majorité des virus qui ont été séquencés appartiennent au clade G1 ou au clade chicken/Beijing (Y280/G9). Depuis 1998, année au cours de laquelle on a détecté le premier cas d'infection humaine, l'isolement des virus A(H9N2) chez l'homme ou chez le porc a été rarement notifié. Dans tous les cas connus chez l'homme, les symptômes associés ont été bénins et aucune transmission interhumaine n'a été mise en évidence.

#### Activité de la grippe A(H9N2): 19 septembre 2012 -18 février 2013

On n'a enregistré aucun cas d'infection humaine par le virus A(H9N2) au cours de cette période. Des virus A(H9N2) continuent d'être isolés chez des oiseaux dans de nombreuses régions du monde.

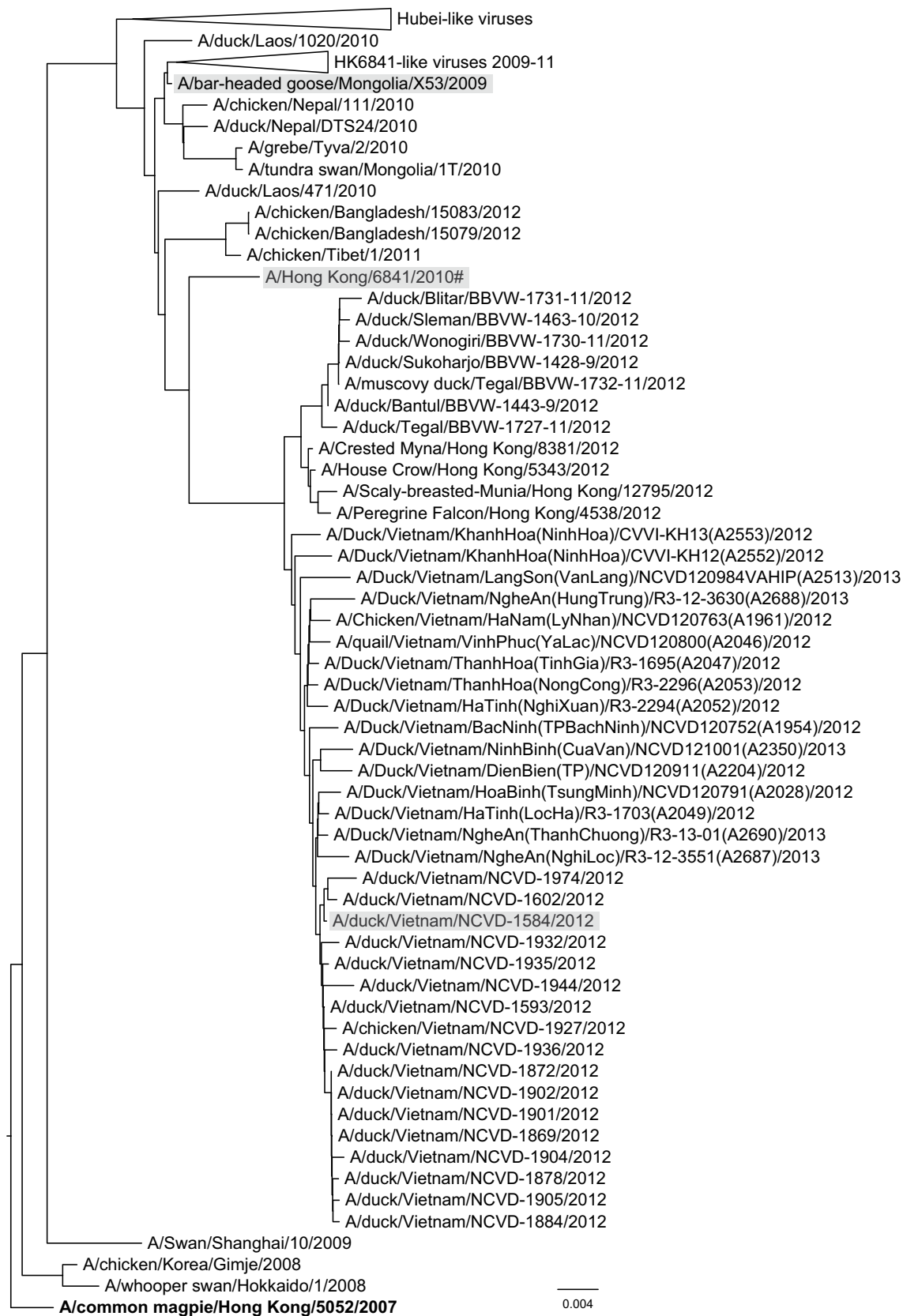
### Virus vaccinaux candidats pour préparer un vaccin contre la grippe A(H9N2)

Au vu des données antigéniques, génétiques et épidémiologiques actuelles, aucun nouveau virus vaccinal candidat

<sup>2</sup> Candidate vaccine viruses and potency testing reagents for influenza A(H5N1). Available at <http://www.who.int/influenza/vaccines/virus/en/>, accessed February 2013.

<sup>2</sup> Candidate vaccine viruses and potency testing reagents for influenza A(H5N1). Disponible à l'adresse: <http://www.who.int/influenza/vaccines/virus/en/>, consulté en février 2013.

Figure 2 **Phylogenetic relationships of A(H5N1) clade 2.3.2.1 A/Hong Kong/6841/2010-like virus HA genes**  
 Figure 2 **Classification phylogénétique des gènes de l'hémagglutinine (HA) des virus grippaux A(H5N1) analogues à A/Hong Kong/6841/2010 et appartenant au clade 2.3.2.1**



The available candidate vaccine viruses are in **bold** and the HI reference viruses used in Table 2 are highlighted in grey. Human viruses are indicated (#). The scale bar represents the number of substitutions per site. – Les virus vaccinaux candidats disponibles sont indiqués en caractères **gras** et les virus de référence pour l'épreuve d'IH utilisés dans le Tableau 2 sont surlignés en gris. Les virus humains sont repérés par (#). La barre d'échelle représente le nombre de substitutions par site.

Table 2 **Haemagglutination inhibition reactions of influenza A(H5N1) clade 2.3.2.1 viruses**Tableau 2 **Réactions d'inhibition de l'hémagglutination obtenues avec les virus grippaux A(H5N1) appartenant au clade 2.3.2.1**

Reference antigens (genetic cluster) – Antigènes de référence (groupe génétique)	cm/HK	RG-30	bs/HK	bhg/MG	HK/6841	dk/VN
A/c magpie/Hong Kong/5052/2007	<b>1280</b>	80	40	640	640	320
A/Hubei/1/2010 IDCCD RG-30 (HUB)	320	<b>320</b>	40	320	640	160
A/b swallow/Hong Kong/1161/2010 SJ003 (BS)	320	80	<b>80</b>	80	320	80
A/bh goose/Mongolia/X53/2009 (HK)	640	80	40	<b>320</b>	640	320
A/Hong Kong/6841/2010 (HK)	640	80	20	320	<b>320</b>	160
A/duck/Viet Nam/NCVD-1584/2012 (HK)	640	160	40	320	640	<b>320</b>
<b>Test Antigens – Antigènes d'épreuve</b>						
A/duck/Viet Nam/NCVD-1602/2012 (HK)	640	160	80	640	640	320
A/duck/Viet Nam/NCVD-1902/2012 (HK)	640	80	40	640	640	320
A/duck/Viet Nam/NCVD-1905/2012 (HK)	320	80	40	320	640	160
A/duck/Viet Nam/NCVD-1593/2012 (HK)	320	80	20	320	320	160
A/chicken/Viet Nam/NCVD-1927/2012 (HK)	320	80	20	320	320	160
A/duck/Viet Nam/NCVD-1872/2012 (HK)	320	80	40	320	320	160
A/duck/Viet Nam/NCVD-1869/2012 (HK)	320	40	20	160	320	160
A/duck/Viet Nam/NCVD-1901/2012 (HK)	320	40	20	160	320	160
A/duck/Viet Nam/NCVD-1884/2012 (HK)	160	40	10	160	320	80
A/duck/Viet Nam/NCVD-1878/2012 (HK)	320	40	10	80	160	40

HUB, A/Hubei/1/2010-like; BS, A/barn swallow/Hong Kong/1161/2010-like; HK, A/Hong Kong/6841/2010-like. – HUB, analogue à A/Hubei/1/2010; BS, analogue à A/barn swallow/Hong Kong/1161/2010; HK, analogue à A/Hong Kong/6841/2010.

Numbers in bold indicate homologous antiserum/antigen titres. – Les chiffres en caractères gras indiquent les titres d'antigènes/ d'antisérum homologue.

Table 3 **Haemagglutination inhibition reactions of influenza A(H5N1) clade 2.3.4.2 viruses**Tableau 3 **Réactions d'inhibition de l'hémagglutination obtenues avec les virus grippaux A(H5N1) appartenant au clade 2.3.4.2**

Reference antigens – Antigènes de référence	Clade	Anhui/1/2005	ck/HK/AP156/2008
A/Anhui/1/2005	2.3.4	<b>80</b>	80
A/chicken/Hong Kong/AP156/2008	2.3.4	NA	<b>320</b>
<b>Test antigens – Antigènes d'épreuve</b>			
A/Guizhou/1/2012	2.3.4.2	<40	80
A/Guizhou/1/2013	2.3.4.2	<40	40
A/Guizhou/2/2013	2.3.4.2	<40	40

are proposed. The available A(H9N2) candidate vaccine viruses are listed in *Table 5*. Institutions that wish to receive candidate vaccine viruses should contact WHO at gisrs-who@who.int or the institutions listed in announcements published on the WHO web site.<sup>2</sup>

### (3) Influenza A(H7N3)

Influenza A(H7) viruses cause sporadic outbreaks in poultry populations worldwide. Occasionally, during outbreaks in poultry, human cases are documented in those with direct poultry exposure. These infections often cause conjunctivitis with occasional respiratory disease.<sup>3,4</sup>

A(H9N2) n'est proposé. Les virus vaccinaux candidats A(H9N2) disponibles sont recensés dans le *Tableau 5*. Les institutions souhaitant recevoir des virus vaccinaux candidats devront contacter l'OMS à l'adresse suivante: gisrs-who@who.int, ou les institutions dont les noms figurent dans les communiqués publiés sur le site Web de l'OMS.<sup>2</sup>

### 3) Grippe A(H7N3)

Les virus de la grippe A(H7) provoquent des flambées sporadiques dans les populations de volailles partout dans le monde. Au cours de ces flambées, des cas humains sont occasionnellement enregistrés chez les personnes exposés directement aux volailles. Ces infections sont souvent à l'origine de conjunctivites accompagnées parfois d'une maladie respiratoire.<sup>3,4</sup>

<sup>3</sup> Tweed, SA et al. Human illness from avian influenza H7N3, British Columbia. *Emerging Infectious Diseases*, 2004, 10(12): 2196–2199.

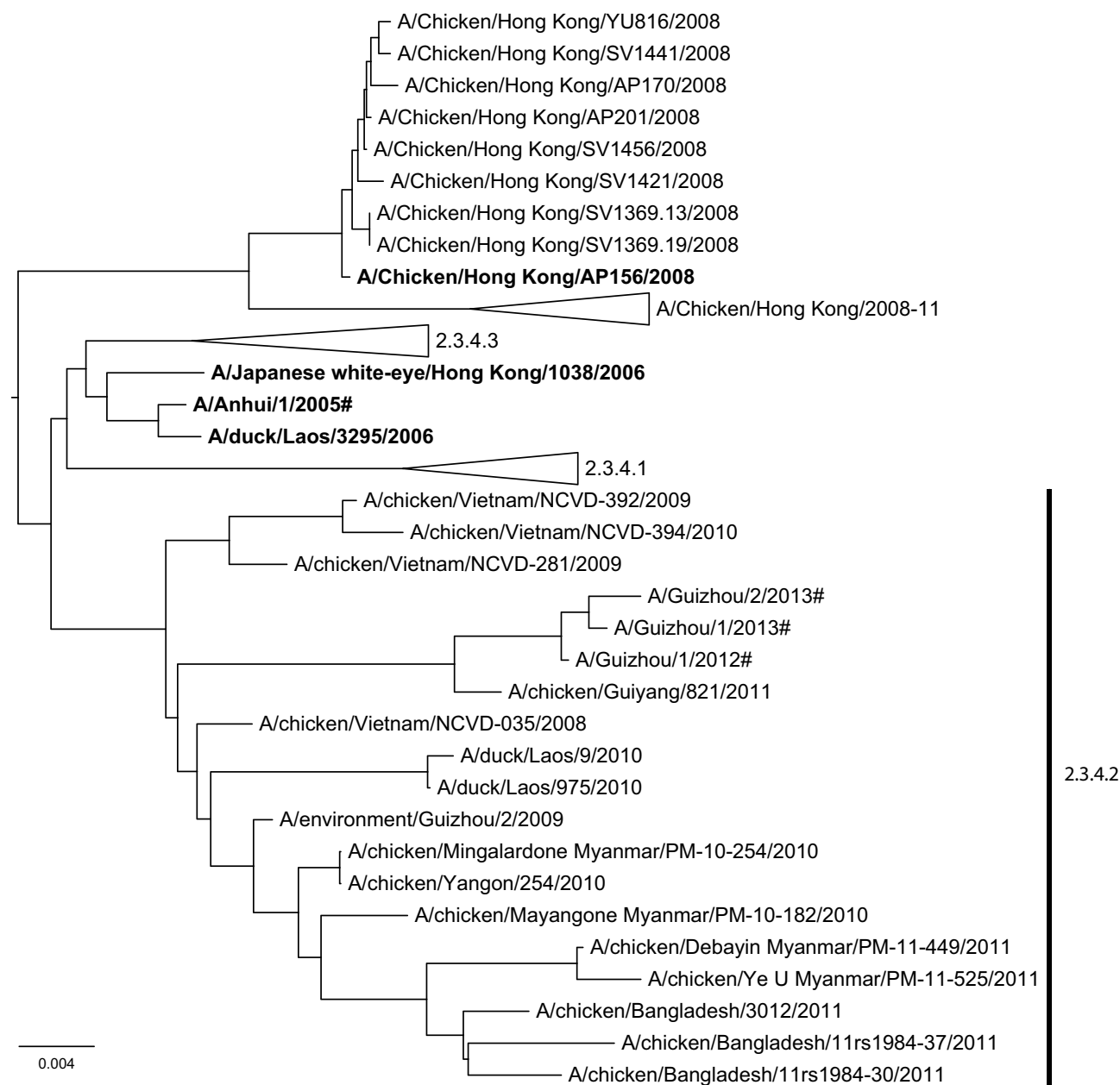
<sup>4</sup> de Jong MC et al. Intra- and interspecies transmission of H7N7 highly pathogenic avian influenza virus during the avian influenza epidemic in the Netherlands in 2003. *Revue scientifique et technique de l'Office international des épizooties (OIE)*, 2009, 28(1):333–340.

<sup>3</sup> Tweed, SA et al. Human illness from avian influenza H7N3, British Columbia. *Emerging Infectious Diseases*, 2004, 10(12): 2196–2199.

<sup>4</sup> de Jong MC et al. Intra- and interspecies transmission of H7N7 highly pathogenic avian influenza virus during the avian influenza epidemic in the Netherlands in 2003. *Revue scientifique et technique de l'Office international des épizooties (OIE)*, 2009, 28 (1): 333-340.

Figure 3 **Phylogenetic relationships of A(H5N1) clade 2.3.4.2 HA genes**

Figure 3 **Classification phylogénétique des gènes de l'hémagglutinine (HA) des virus grippaux A(H5N1) appartenant au clade 2.3.4.2**



The available candidate vaccine viruses are indicated in **bold**. Human viruses are indicated (#). The scale bar represents the number of substitutions per site. – Les virus vaccinaux candidats disponibles sont indiqués en caractères gras. Les virus humains sont repérés par (#). La barre d'échelle représente le nombre de substitutions par site.

### Influenza A(H7N3) activity: 19 September 2012–18 February 2013

Highly pathogenic A(H7N3) viruses were detected in poultry in 2 states in Mexico and in poultry and a wild bird in a third. No human cases have been reported during this period.

### Activité de la grippe A(H7N3): 19 septembre 2012 - 18 février 2013

Des virus A(H7N3) hautement pathogènes ont été détectés chez les volailles dans 2 États du Mexique, ainsi que chez des volailles et chez un oiseau sauvage dans un troisième État. Aucun cas humain n'a été notifié au cours de cette période.

### Influenza A(H7) candidate vaccine viruses

Based on the current epidemiological data, no new A(H7) candidate vaccine viruses are proposed. Available A(H7) candidate vaccine viruses are shown in Table 6. Institutions that wish to receive candidate vaccine

### Virus vaccinaux candidats pour préparer un vaccin contre la grippe A(H7)

Au vu des données épidémiologiques actuelles, aucun nouveau virus vaccinal candidat A(H7) n'est proposé. Les virus vaccinaux candidats A(H7) disponibles sont présentés dans le Tableau 6. Les institutions souhaitant recevoir des virus vaccinaux candi-

Table 4 **Status of development of influenza A(H5N1) candidate vaccine viruses, February 2013**  
 Tableau 4 **État d'avancement dans la mise au point des virus vaccinaux candidats A(H5N1), février 2013**

Candidate vaccine viruses – Virus vaccinaux candidats	Clade	Institution <sup>a</sup>	Available – Disponibilité
A/Viet Nam/1203/2004 (CDC-RG; SJRG-161052)	1	CDC and SJCRH – CDC et SJCRH	Yes – Oui
A/Viet Nam/1194/2004 (NIBRG-14)	1	NIBSC	Yes – Oui
A/Cambodia/R0405050/2007 (NIBRG-88)	1.1	NIBSC	Yes – Oui
A/duck/Hunan/795/2002 (SJRG-166614)	2.1	SJCRH	Yes – Oui
A/Indonesia/5/2005 (CDC-RG2)	2.1.3.2	CDC	Yes – Oui
A/bar-headed goose/Qinghai/1A/2005 (SJRG-163222)	2.2	SJCRH	Yes – Oui
A/chicken/India/NIV33487/2006 (IBCDC-RG7)	2.2	CDC/NIV	Yes – Oui
A/whooper swan/Mongolia/244/2005 (SJRG-163243)	2.2	SJCRH	Yes – Oui
A/Egypt/2321-NAMRU3/2007 (IDCDC-RG11)	2.2.1	CDC	Yes – Oui
A/turkey/Turkey/1/2005 (NIBRG-23)	2.2.1	NIBSC	Yes – Oui
A/Egypt/N03072/2010 (IDCDC-RG29)	2.2.1	CDC	Yes – Oui
A/Egypt/3300-NAMRU3/2008 (IDCDC-RG13)	2.2.1.1	CDC	Yes – Oui
A/common magpie/Hong Kong/5052/2007 (SJRG-166615)	2.3.2.1	SJCRH	Yes – Oui
A/Hubei/1/2010 (IDCDC-RG30)	2.3.2.1	CDC	Yes – Oui
A/barn swallow/Hong Kong/D10-1161/2010 (SJ-003)	2.3.2.1	SJCRH	Yes – Oui
A/chicken/Hong Kong/AP156/2008 (SJ-002)	2.3.4	SJCRH	Yes – Oui
A/Anhui/1/2005 (IBCDC-RG6)	2.3.4	CDC	Yes – Oui
A/duck/Laos/3295/2006 (CBER-RG1)	2.3.4	FDA	Yes – Oui
A/Japanese white eye/Hong Kong/1038/2006 (SJRG-164281)	2.3.4	SJCRH	Yes – Oui
A/goose/Guiyang/337/2006 (SJRG-165396)	4	SJCRH	Yes – Oui
A/chicken/Viet Nam/NCVD-016/2008 (IDCDC-RG12)	7.1	CDC	Yes – Oui
A/chicken/Viet Nam/NCVD-03/2008 (IDCDC-RG25A)	7.1	CDC	Yes – Oui
Candidate vaccine viruses in preparation	Clade	Institution	Availability – Disponibilité
A/chicken/Bangladesh/11RS1984-30/2011-like	2.3.4.2	CDC	Pending – En attente
A/Indonesia/NIHRD11771/2011-like	2.1.3.2	NIID	Pending – En attente
A/Guizhou/1/2013-like	2.3.4.2	CDC/CCDC	Pending – En attente

<sup>a</sup> Institutions distributing the candidate vaccine viruses – Institutions distribuant les virus vaccins candidats:

CDC, Centers for Disease Control and Prevention, United States; CDC/CCDC, Centers for Disease Control and Prevention, United States/ Chinese Centers for Disease Control and Prevention; CDC/NIV, Centers for Disease Control and Prevention, United States/National Institute of Virology, India; FDA, Food and Drug Administration, United States; NIBSC, National Institute for Biological Standards and Control, Health Protection Agency, England; NIID- National Institute of Infectious Diseases, Japan; SJCRH, St. Jude Children's Research Hospital, United States.– CDC, Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis; CDC/CCDC, CDC, Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis; Centres chinois de contrôle et de prévention des maladies, Chine; CDC/NIC, Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis, en collaboration avec le National Institute of Virology, Inde; FDA, Food and Drug Administration, États-Unis; NIBSC, National Institute for Biological Standards and Control, Health Protection Agency, Angleterre; SJCRH, St. Jude Children's Research Hospital, États-Unis; NIID, Institut national des maladies infectieuses, Japon.

Table 5 **Status of development of influenza A(H9N2) candidate vaccine viruses, February 2013**  
 Tableau 5 **État d'avancement dans la mise au point des virus vaccinaux candidats A(H9N2), février 2013**

Candidate vaccine viruses – Virus vaccinaux candidats	Type	Clade	Institution <sup>a</sup>	Available – Disponibilité
A/Hong Kong/1073/1999	Wild type – Type sauvage	G1	NIBSC	Yes – Oui
A/chicken/Hong Kong/G9/1997 (NIBRG-91)	Reverse genetics – Génétique inverse	Y280/G9	NIBSC	Yes – Oui
A/chicken/Hong Kong/G9/1997 (IBCDC-2)	Conventional reassortant – Réassorti classique	Y280/G9	CDC	Yes – Oui
A/Hong Kong/33982/2009 (IDCDC-RG26)	Reverse genetics – Génétique inverse	G1	CDC	Yes – Oui
A/Bangladesh/0994/2011 (IDCDC-RG31)	Reverse genetics – Génétique inverse	G1	CDC	Yes – Oui

<sup>a</sup> Institutions distributing the candidate vaccine viruses – Institutions distribuant les virus vaccins candidats:

CDC, Centers for Disease Control and Prevention, United States; NIBSC, National Institute for Biological Standards and Control, Health Protection Agency, England.– CDC, Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis; NIBSC, National Institute for Biological Standards and Control, Health Protection Agency, Angleterre.



viruses should contact WHO at [gisrs-who@who.int](mailto:gisrs-who@who.int) or the institutions listed in announcements published on the WHO web site.<sup>2</sup>

#### (4) Influenza A(H3N2) variant (v)<sup>5</sup>

Influenza A(H3N2) viruses are enzootic in swine populations in most regions of the world. Depending on geographical location, the genetic and antigenic characteristics of these viruses differ. Human infections with swine A(H3N2) viruses have been documented in Asia, Europe and North America.<sup>6</sup>

#### Influenza A(H3N2)v activity: 19 September 2012–18 February 2013

One human case of A(H3N2)v infection was reported in the United States.<sup>7</sup> This virus was genetically and antigenically similar to previously characterized A(H3N2)v viruses. Similar viruses continue to be isolated from pigs in the United States.

#### Influenza A(H3N2)v candidate vaccine viruses

Based on the current antigenic, genetic and epidemiological data, no new A(H3N2)v candidate vaccine viruses are proposed. Available candidate vaccine viruses are shown in *Table 7*. Institutions that wish to receive candidate vaccine viruses should contact WHO at [gisrs-who@who.int](mailto:gisrs-who@who.int) or the institutions listed in announcements published on the WHO web site.<sup>2</sup> ■

Les virus grippaux A(H3N2) sont enzootiques parmi les populations porcines de nombreuses régions du monde. Les caractéristiques génétiques et antigéniques de ces virus diffèrent selon le lieu géographique. Des infections humaines par des virus porcins A(H3N2) ont été attestées en Asie, en Europe et en Amérique du Nord.<sup>6</sup>

#### 4) Virus variant A(H3N2) (v)<sup>5</sup>

Les virus grippaux A(H3N2) sont enzootiques parmi les populations porcines de nombreuses régions du monde. Les caractéristiques génétiques et antigéniques de ces virus diffèrent selon le lieu géographique. Des infections humaines par des virus porcins A(H3N2) ont été attestées en Asie, en Europe et en Amérique du Nord.<sup>6</sup>

#### Activité de la grippe A(H3N2)v: 19 septembre 2012 - 18 février 2013

Un cas humain d'infection par le virus A(H3N2)v a été notifié aux États-Unis.<sup>7</sup> Le virus mis en cause était similaire sur les plans génétique et antigénique aux virus A(H3N2)v caractérisés auparavant. Des virus analogues continuent d'être isolés chez des porcs aux États-Unis.

#### Virus vaccinaux candidats pour préparer un vaccin contre la grippe A(H3N2)v

Au vu des données antigéniques, génétiques et épidémiologiques actuelles, aucun nouveau virus vaccinal candidat A(H3N2)v n'est proposé. Les virus vaccinaux candidats disponibles sont présentés dans le *Tableau 7*. Les institutions souhaitant recevoir des virus vaccinaux candidats devront contacter l'OMS à l'adresse suivante: [gisrs-who@who.int](mailto:gisrs-who@who.int), ou les institutions dont les noms figurent dans les communiqués publiés sur le site Web de l'OMS.<sup>2</sup> ■

Table 6 Status of development of influenza A(H7) candidate vaccine viruses, February 2013

Tableau 6 État d'avancement dans la mise au point des virus vaccinaux candidats A(H7), février 2013

Candidate vaccine viruses – Virus vaccinaux candidats	Type	Institution <sup>a</sup>
A/turkey/Virginia/4529/2002 (H7N2) IBCDC-5	Conventional reassortant – Réassorti classique	CDC
A/mallard/Netherlands/12/2000 (H7N7) IBCDC-1	Conventional reassortant – Réassorti classique	CDC
A/mallard/Netherlands/12/2000 (H7N3) NIBRG-60	Reverse genetics – Génétique inverse	NIBSC
A/mallard/Netherlands/12/2000 (H7N1) NIBRG-63	Reverse genetics – Génétique inverse	NIBSC
A/Canada/RV444/2004 (H7N3)	Reverse genetics – Génétique inverse	SJCRH
A/New York/107/2003 (H7N2) NIBRG-109	Reverse genetics – Génétique inverse	NIBSC

<sup>a</sup> Institutions distributing the candidate vaccine viruses – Institutions distribuant les virus vaccins candidats:

CDC, Centers for Disease Control and Prevention, United States; NIBSC, National Institute for Biological Standards and Control, Health Protection Agency, England; SJCRH, St Jude Children's Research Hospital, United States.– CDC, Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis; NIBSC, National Institute for Biological Standards and Control, Health Protection Agency, Angleterre; SJCRH, St. Jude Children's Research Hospital, États-Unis.

Table 7 Status of development of influenza A(H3N2)v candidate vaccine viruses, February 2013

Tableau 7 État d'avancement dans la mise au point des virus vaccinaux candidats A(H3N2)v, février 2013

Candidate vaccine viruses – Virus vaccinaux candidats	Type	Institution <sup>a</sup>
A/Minnesota/11/2010 (NYMC X-203)	Conventional reassortant – Réassorti classique	CDC
A/Indiana/10/2011 (NYMC X-213)	Conventional reassortant – Réassorti classique	CDC

<sup>a</sup> Institutions distributing the candidate vaccine viruses – Institutions distribuant les virus vaccins candidats:

CDC, Centers for Disease Control and Prevention, United States. – CDC, Centers for Disease Control and Prevention, États-Unis.

<sup>5</sup> Standardization of terminology for the variant A(H3N2) virus recently infecting humans. Available at [http://www.who.int/influenza/gisrs\\_laboratory/terminology\\_ah3n2v/en/index.html](http://www.who.int/influenza/gisrs_laboratory/terminology_ah3n2v/en/index.html), accessed February 2013.

<sup>6</sup> Myers KP et al. Cases of swine influenza in humans: a review of the literature. *Clinical Infectious Diseases*, 2007, 44:1084–1088.

<sup>7</sup> Situation summary on influenza A (H3N2) variant viruses (H3N2v). Available at <http://www.cdc.gov/flu/swineflu/h3n2v-situation.htm>, accessed February 2013.

<sup>5</sup> Standardization of terminology for the variant A(H3N2) virus recently infecting humans. Disponible à l'adresse: [http://www.who.int/influenza/gisrs\\_laboratory/terminology\\_ah3n2v/en/index.html](http://www.who.int/influenza/gisrs_laboratory/terminology_ah3n2v/en/index.html), consulté en février 2013.

<sup>6</sup> Myers KP et al. Cases of Swine Influenza in Humans: A Review of the Literature. *Clinical Infectious Diseases*, 2007, 44:1084.

<sup>7</sup> Situation Summary on Influenza A (H3N2) Variant Viruses (H3N2v). Disponible à l'adresse: <http://www.cdc.gov/flu/swineflu/h3n2v-situation.htm>, consulté en février 2013.