



**Ministère de la Santé et des Services sociaux**

Direction générale de la santé publique

# Est-il vrai que qui s'assemble se ressemble?

Analyse des réseaux sociaux pour l'investigation des liens entre les cas de syphilis

Geneviève Gravel, épidémiologiste, Bureau de surveillance et de vigie, DPSP  
Symposium sur les nouvelles approches de surveillance des maladies infectieuses  
22 mai 2014



# Déclaration de conflits d'intérêt réels ou potentiels



Je n'ai aucun conflit d'intérêt réel ou potentiel en lien avec le contenu de cette présentation

# Éléments de la présentation :

- Principes de base des analyses de réseaux sociaux
- Méthodologie pour les analyses (et logiciels)
- Utilisation des lieux
- Temporalité
- Avantages et utilités des analyses de réseaux sexuels
- Limites et défis des analyses de réseaux sexuels
- Exemples concrets
- Références utiles



# Principes de base

Le terme «réseaux sociaux» est utilisé afin de décrire un ensemble de personnes (noeuds) et les liens entre eux. L'analyse de réseaux sociaux mesure la nature des liens (par exemple activité sexuelle, partage d'aiguilles, cohabitation, activités liées au travail, au foyer ou de loisir, liens familiaux) et leur effet sur les activités dans un réseau et peut contribuer à explorer l'impact de la structure sociale sur la transmission de maladies humaines.

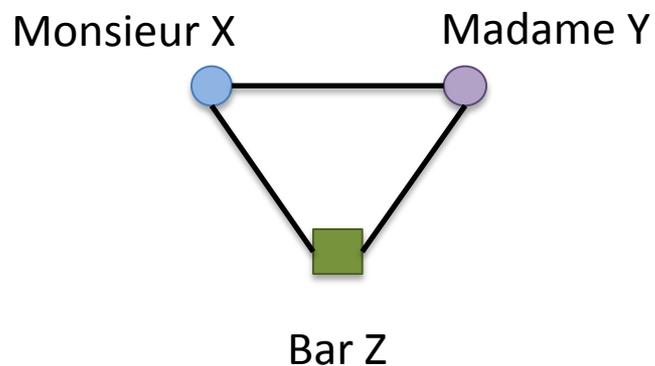
traduction libre de Cook et al. 2007

# Méthodologie

Nœud 1	Nœud 2
Monsieur X	Madame Y
Bar Z	Monsieur X
Bar Z	Madame Y



Nœuds
1 Monsieur X
2 Madame Y
3 Bar Z
Liens
1 2
1 3
2 3





# Utilisation des lieux

Avantages :

- Moins gênant de nommer des lieux, que des personnes, surtout en ce qui concerne des partenaires sexuels.
- Améliore le rappel des cas car plus facile que de nommer des personnes. Aussi utile pour les partenaires anonymes. Permet ainsi de pallier aux données manquantes.
- Les lieux peuvent servir à cibler une intervention dans un groupe à risque.



# Temporalité

En temps réel,

- identifier des personnes ou sous-groupes critiques (pour traitement de groupe) avec notamment le potentiel de continuer la transmission;
- détecter des changements épidémiologiques;
- et donc permettre d'intervenir promptement et efficacement.



# Avantages et utilités

- Utilisation des lieux :
  - améliorer le nombre de contacts retracés parce que moins sujette à biais de déclaration et biais de rappel.
  - permettre de cibler l'intervention dans des lieux-clés.
- En temps réel, permettre d'intervenir promptement et efficacement en détectant les dynamiques.
- Mettre en lumière des liens ou des dynamiques insoupçonnés.
- Identifier des personnes ou sous-groupes critiques avec notamment le potentiel de continuer la transmission.



## Avantages et utilités (suite)

- L'intervention auprès du réseau social permet une approche préventive plus globale:
  - améliorer le rapport avec la clientèle,
  - diminuer la stigmatisation,
  - et identifier des cas qui auraient pu être manqués et continuer la propagation.
- Utile pour d'autres maladies pour lesquelles les barrières cliniques et sociales sont similaires (par exemple population sans domicile fixe, vulnérable), telles que gonorrhée, tuberculose, VIH.
- Aussi en promotion de la santé.



# Limites et défis

- Demande du temps et une certaine expertise.
- Défi de faire les liens entre les cas.
- Plus réaliste à petite échelle.
- Biais par tout ce qui n'est pas rapporté.



# Exemples concrets

# Réseau sexuel des cas de syphilis âgés entre 15 et 19 ans et de leurs partenaires, 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 30 juin 2013, province de Québec

## Légende :

- Carré = Homme
- Cercle = Femme
- Diamand = H et/ou F ou lieu
- Rouge = infecté par la syphilis
- Jaune = statut inconnu
- Vert = dépistage négatif
- Gris = partenaire anonyme/ aucune information disponible
- Bleu = lieu physique
- Mauve = lieu virtuel

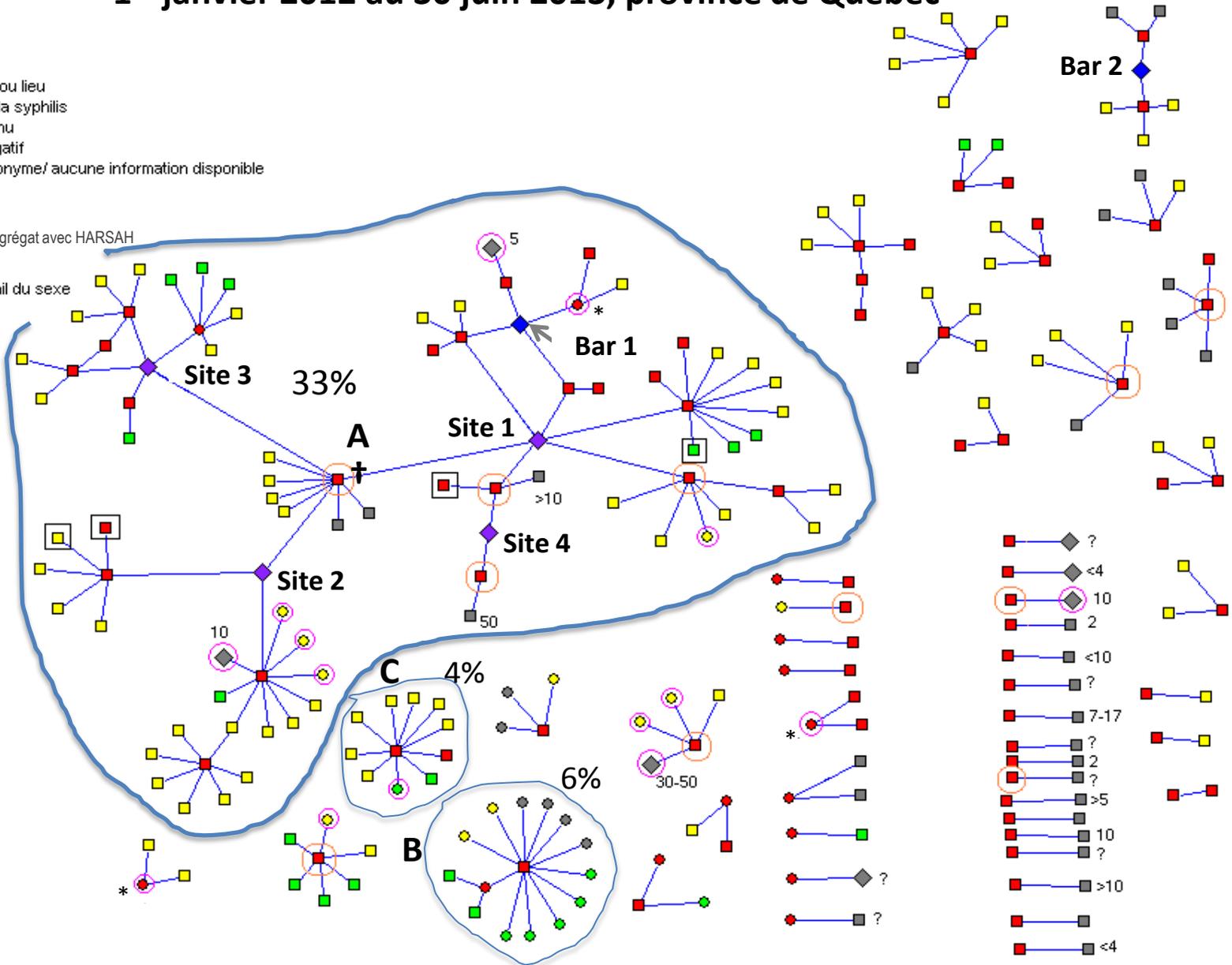
○ = Femmes dans agrégat avec HARSAH

□ = VIH+

○ = lien avec travail du sexe

\* = femme ayant rapporté partenaire HARSAH

Nombre = nombre approximatif de partenaires



## Nombre de cas liés à chaque lieu

Lieux	Directement (femmes)	Directement et indirectement (femmes)	Autres femmes statut inconnu
<b>Lieux virtuels</b>			
Site 1	6	12	1
Site 2	3 (+)	4 (+)	3+
Site 3	5 (1)	6 (1)	
Site 4	2	3	
<b>Lieux physiques</b>			
Bar 1	4 (1*+)	7 (1*+)	+
Bar 2	2	2	

\* a rapporté que son partenaire était HARSAH

+ des partenaires féminines ont été rapportées, mais le nombre n'est pas connu

Légende:

Jaune = 6

Orange = 16

Cyan = 13

Vert = 14 ou 15

Mauve = 3

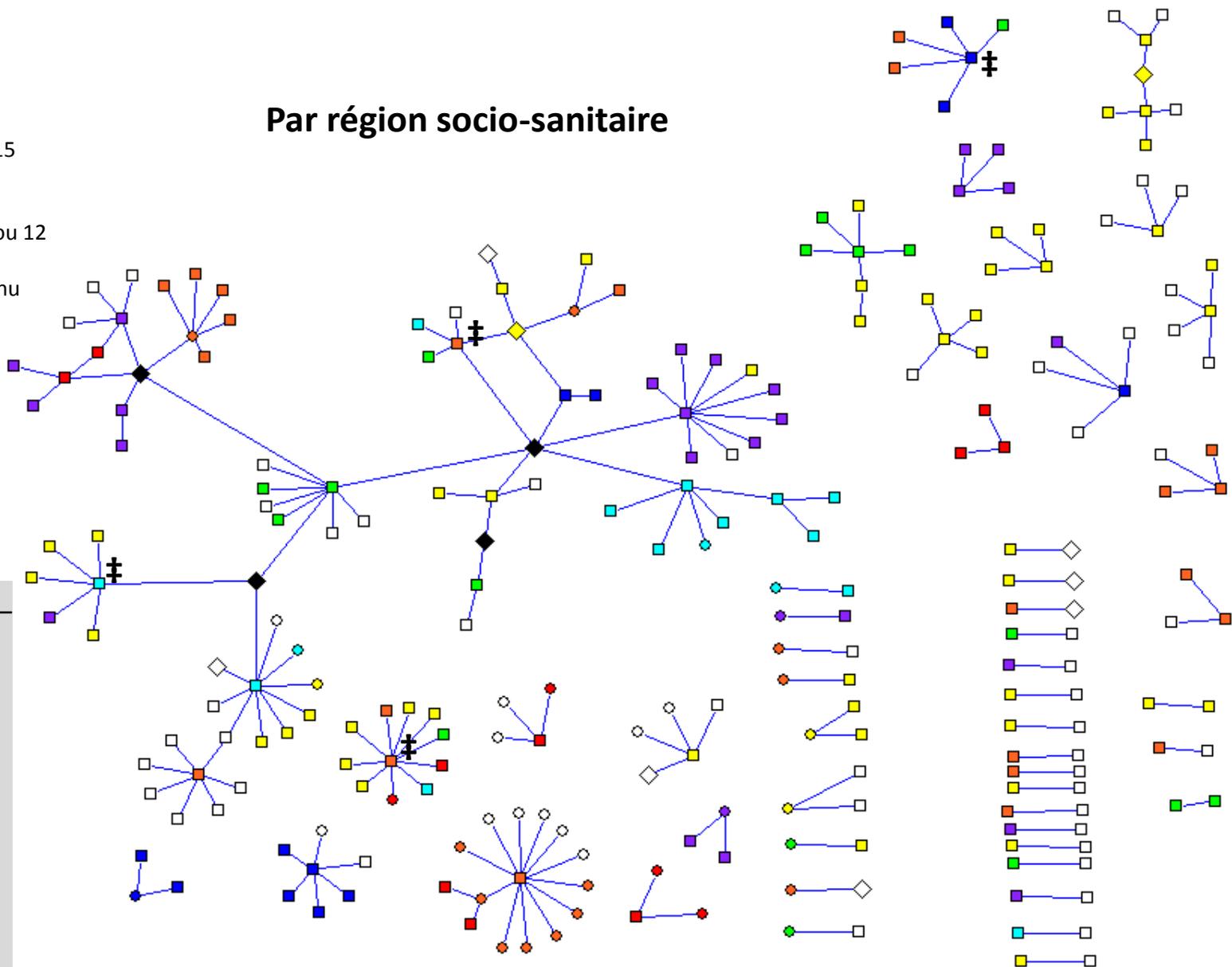
Bleu = 4

Gris = 2, 5, 8 ou 12

Noir = virtuel

Blanc = inconnu

## Par région socio-sanitaire



RSS	n
2	3
3	27
4	14
5	4
6	52
8	3
12	4
13	16
14	8
15	9
16	35
inc	73
Total	248

Légende:

Vert = 15-19 ans

Jaune = 20-24 ans

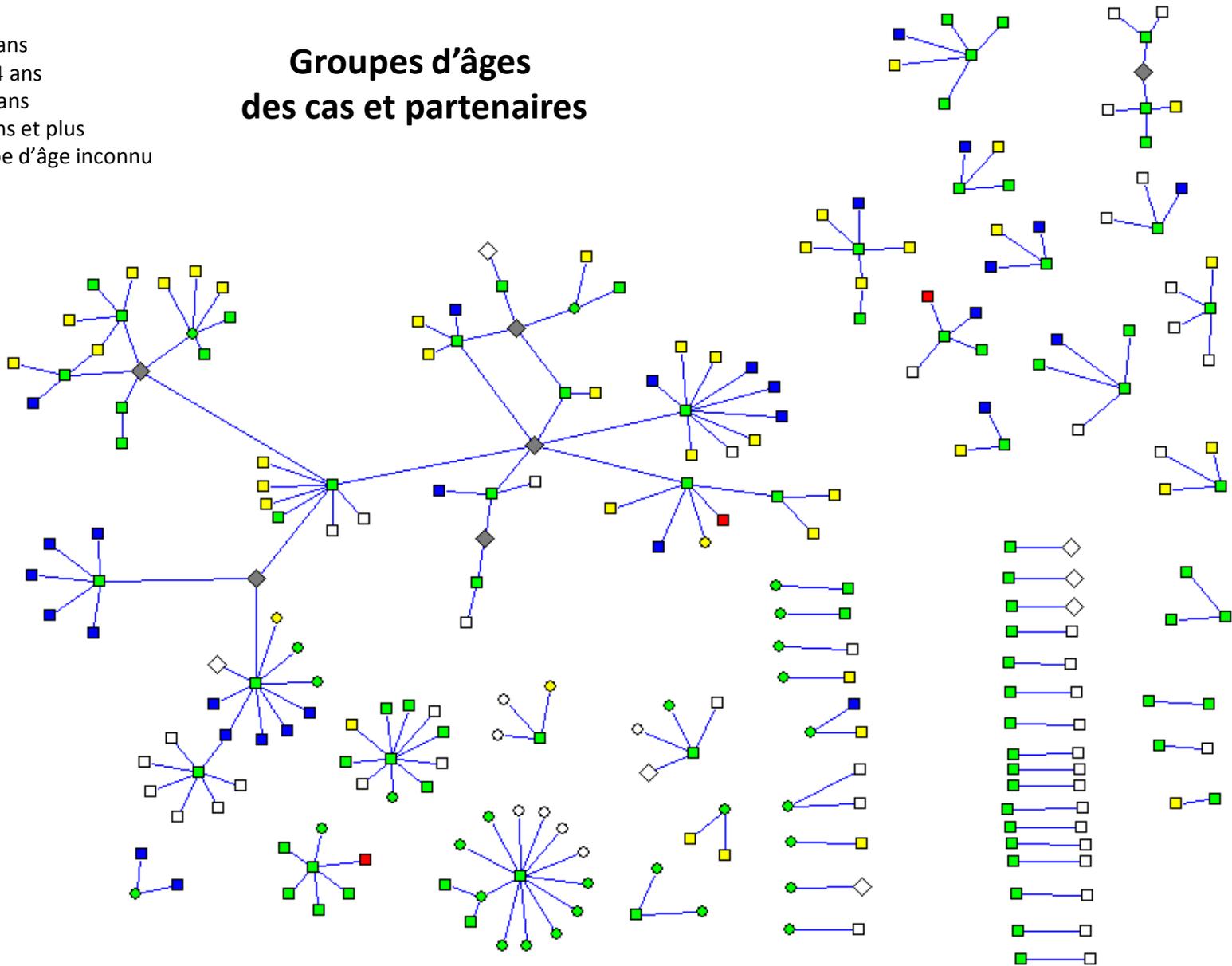
Bleu = 25-39 ans

Rouge = 40 ans et plus

Blanc = groupe d'âge inconnu

Gris = lieux

## Groupes d'âges des cas et partenaires



Légende:

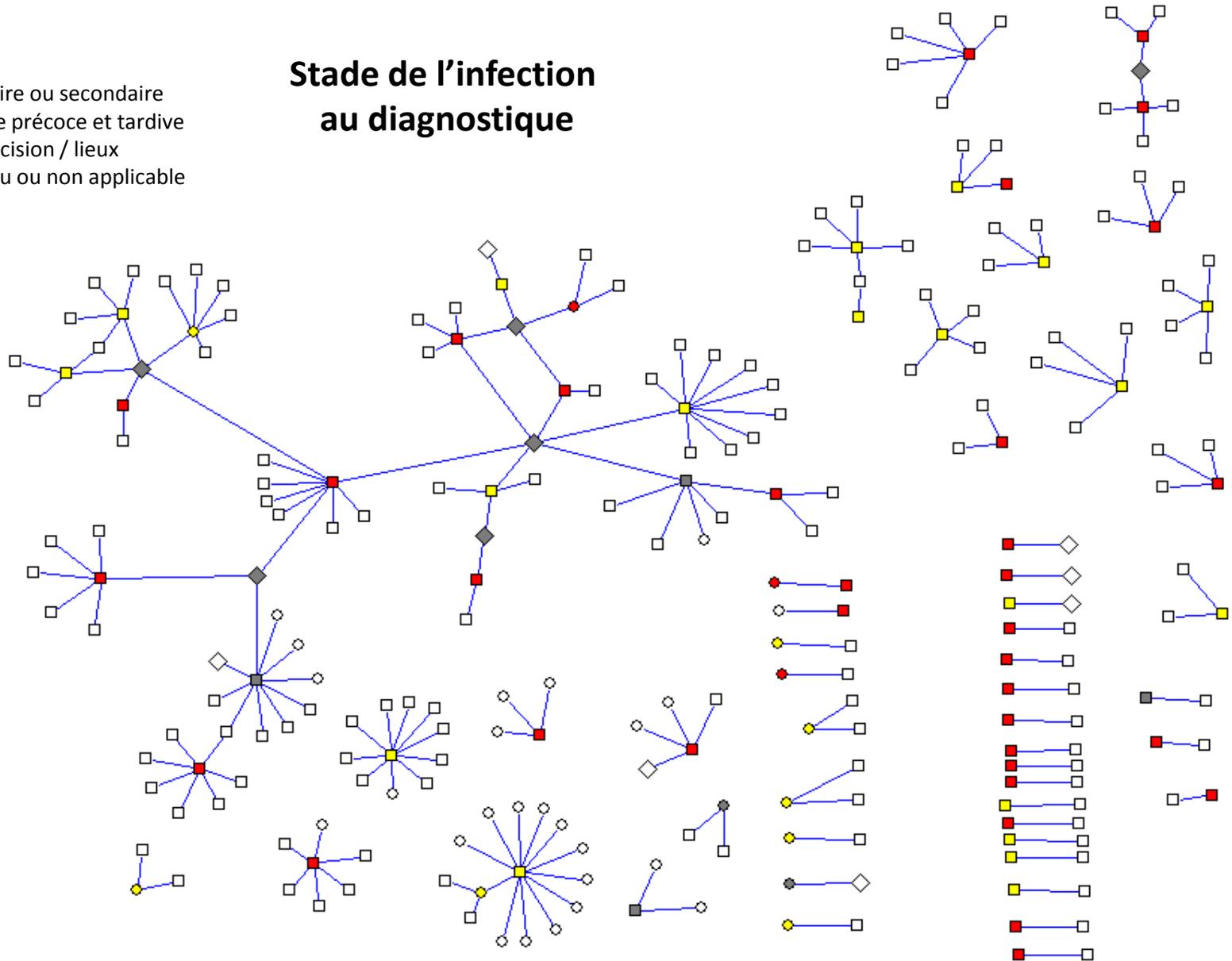
Rouge = primaire ou secondaire

Jaune = latente précoce et tardive

Gris = sans précision / lieux

Blanc = inconnu ou non applicable

## Stade de l'infection au diagnostique





Légende:

Rouge = IPPAP

Jaune = symptômes

Vert = bilan ITSS

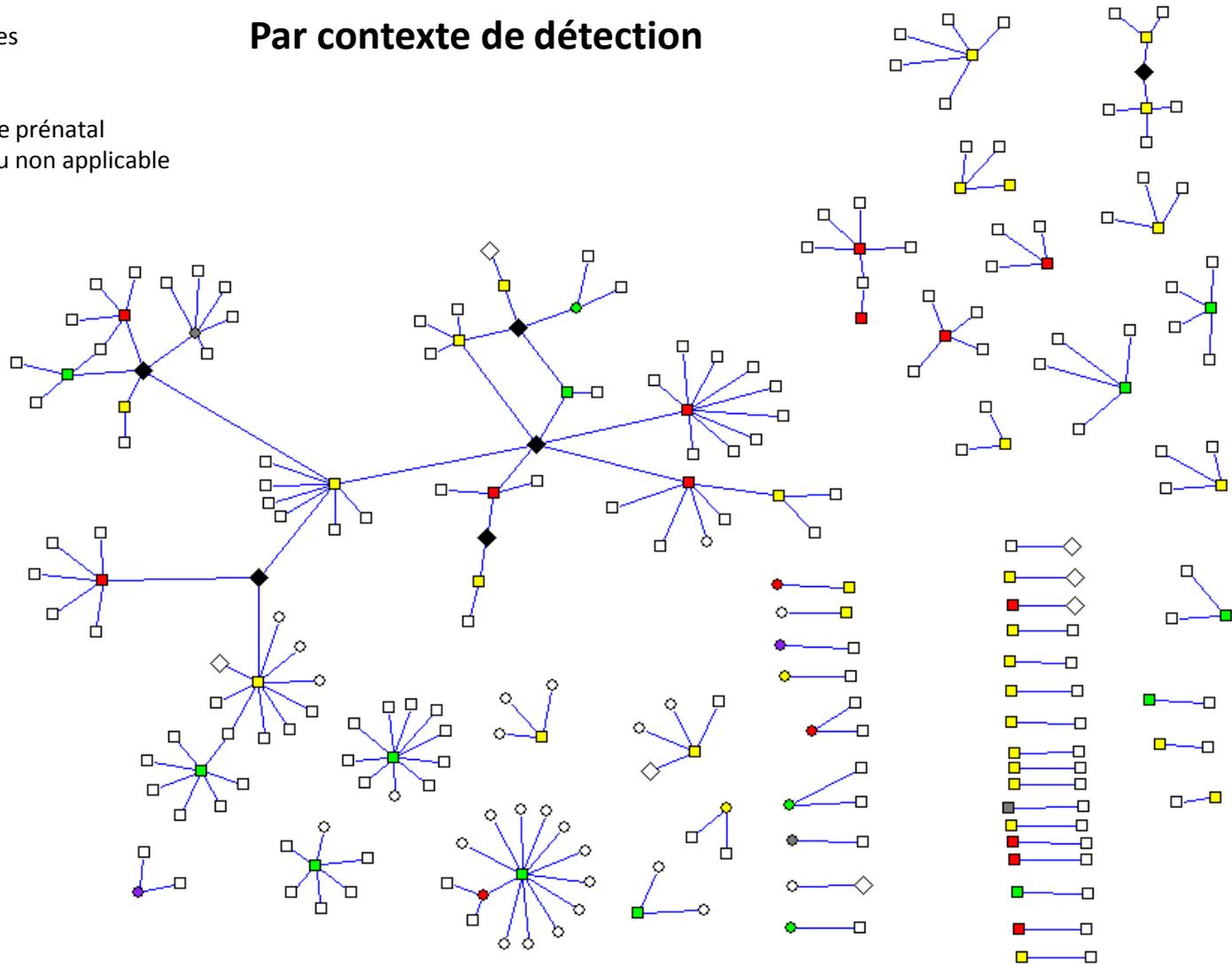
Gris = autre

Mauve = dépistage prénatal

Blanc = inconnu ou non applicable

Noir = lieux

## Par contexte de détection





# Ministère de la Santé et des Services sociaux

Direction générale de la santé publique

## Questions ?

# Références utiles

Andre, M., Ijaz, K., Tillinghast, J. D., Krebs, V. E., Diem, L. A., Metchock, B., ... & McElroy, P. D. (2007). Transmission network analysis to complement routine tuberculosis contact investigations. *American journal of public health*, 97(3), 470.

Cook, V. J., Sun, S. J., Tapia, J., Muth, S. Q., Argüello, D. F., Lewis, B. L., ... & McElroy, P. D. (2007). Transmission network analysis in tuberculosis contact investigations. *Journal of Infectious Diseases*, 196(10), 1517-1527.

De, P., Singh, A. E., Wong, T., Yacoub, W., & Jolly, A. M. (2004). Sexual network analysis of a gonorrhoea outbreak. *Sexually transmitted infections*, 80(4), 280-285.

de Nooy, W., Mrvar, A., & Batagelj, V. (Eds.). (2005). *Exploratory social network analysis with Pajek* (Vol. 27). Cambridge University Press.

Fitzpatrick, L. K., Hardacker, J. A., Heirendt, W., Agerton, T., Streicher, A., Melnyk, H., ... & Onorato, I. (2001). A preventable outbreak of tuberculosis investigated through an intricate social network. *Clinical infectious diseases*, 33(11), 1801-1806.

Gardy, J. L., Johnston, J. C., Sui, S. J. H., Cook, V. J., Shah, L., Brodtkin, E., ... & Tang, P. (2011). Whole-genome sequencing and social-network analysis of a tuberculosis outbreak. *New England Journal of Medicine*, 364(8), 730-739.

Liljeros, F., Edling, C. R., & Amaral, L. A. N. (2003). Sexual networks: implications for the transmission of sexually transmitted infections. *Microbes and Infection*, 5(2), 189-196.

Valente, T. W. (2012). Network interventions. *Science*, 337(6090), 49-53.

Ward, H. (2007). Prevention strategies for sexually transmitted infections: importance of sexual network structure and epidemic phase. *Sexually transmitted infections*, 83(suppl 1), i43-i49.



# Références utiles

Logiciels	Coût	Références
Pajek	gratuit	<a href="http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/">http://vlado.fmf.uni-lj.si/pub/networks/pajek/</a>
Cytoscape	payant	<a href="http://www.cytoscape.org/">http://www.cytoscape.org/</a>
Inflow	payant	<a href="http://www.orgnet.com/inflow3.html">http://www.orgnet.com/inflow3.html</a>
KrackPlot	gratuit	<a href="https://www.andrew.cmu.edu/user/krack/krackplot.shtml">https://www.andrew.cmu.edu/user/krack/krackplot.shtml</a>
Ucinet	payant	<a href="https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home">https://sites.google.com/site/ucinetsoftware/home</a>