

Source Specific Multicast Source Discovery Protocol

Sous la direction de Jean-Jacques Pansiot

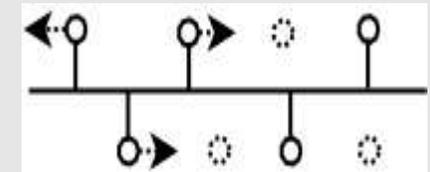
RGE - 9/6/2005



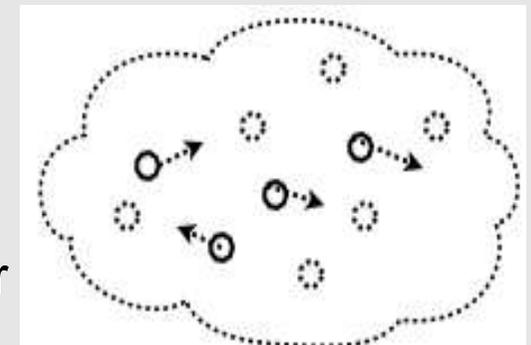
Introduction

- Modèles de groupe:

- ASM/IP, identifie un groupe dont les propriétés sont calquées sur celles du média partagé Ethernet au moment de sa définition (Deering, 1985)
 - Nombre et dynamicité des sources et des récepteurs quasi illimités.
 - Une source peut émettre vers n'importe quel groupe à n'importe quel moment (Groupes ouvert).
 - Récepteurs et sources peuvent être localisés n'importe où par rapport au médium.
- Réaliste sur Internet ?
 - A résoudre : l'allocation des identifiants de groupes, la découverte de toutes les sources, l'accès aux groupes...



Modèle de groupe ASM
sur lien filaire



Modèle de groupe ASM
sur lien radio

Introduction

- Modèle de groupe:
 - SSM/IP, identifie un groupe dont les propriétés sont calquées sur celle d'un groupe de téléspectateurs, transmission vers un canal unidirectionnel
 - Source a priori connue des récepteurs de taille et de dynamique quasi illimitée
 - Seule S peut émettre vers (S,G), les récepteurs ayant souscrit au canal (S,G) reçoivent les données de S émettant vers G.
 - Réaliste sur Internet ?
 - S unique \Rightarrow (S,G) unique, allocation résolue.
 - S propriétaire de G, pas de source à découvrir. Le réseau est chargé du routage, les hôtes découvrent les sources, construction d'un arbre.
 - On repousse la complexité du réseau aux extrémités.

Introduction

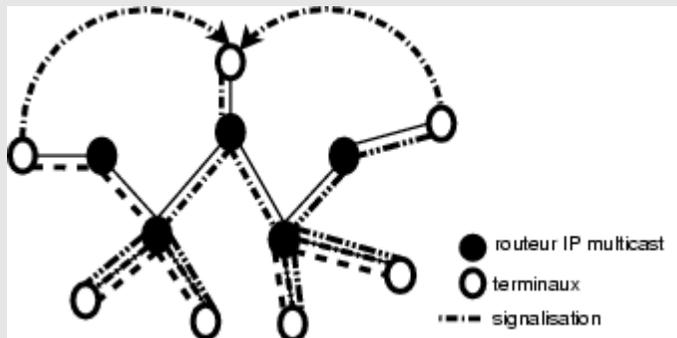
- Le modèle ASM reste séduisant pour les applications
 - Localisation de service, réseaux de capteurs, calcul distribué, jeux...
- Peut-on avoir le meilleur des deux mondes ?
 - SSM dans le réseau, un groupe avec les propriétés d'ASM dans les hôtes.

Plan

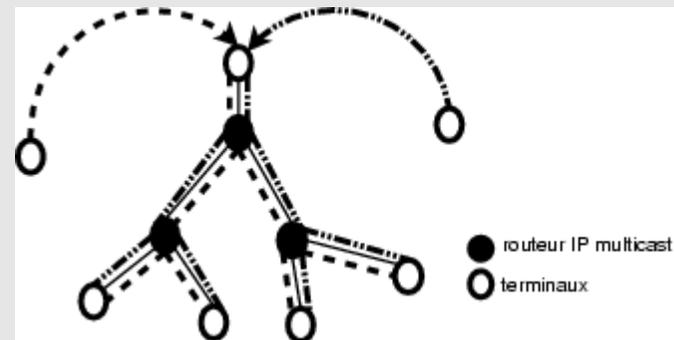
- ✓ Introduction
- Travaux existants
- Le protocole SSM/SDP
- Evaluation
- Conclusion

Contexte

- Travaux existants
 - Thèse de Holbrook (2001/US)



annonce de source



Relai de session

- Analyse de la proposition, mais définition détaillée de l'architecture absente
- Zappala et Fabbri (2001/US)
 - Relai de session, basé sur des proxys pour un déploiement graduel.

Contexte

- Travaux existants (suite)
 - Chesterfield et Schooler (2003/UK)
 - Modification de RTP/RTCP, relai de session limité aux applications RTP/RTCP
 - Hoerdts, Pansiot et Beck (2003/FR)
 - Première proposition à l'IETF
 - Sarac et Namburi (2003/US)
 - Modification des tables de commutation multicast, non cohérent avec le modèle SSM
 - Lethonen (2004/FI)
 - Proposition similaire à la nôtre, publiée sous forme d'un draft IETF, collaboration en cours (1 draft commun présenté au groupe de travail Mboned), harmonisation et tests d'interopérabilité prévus.

Le protocole SSMSDP

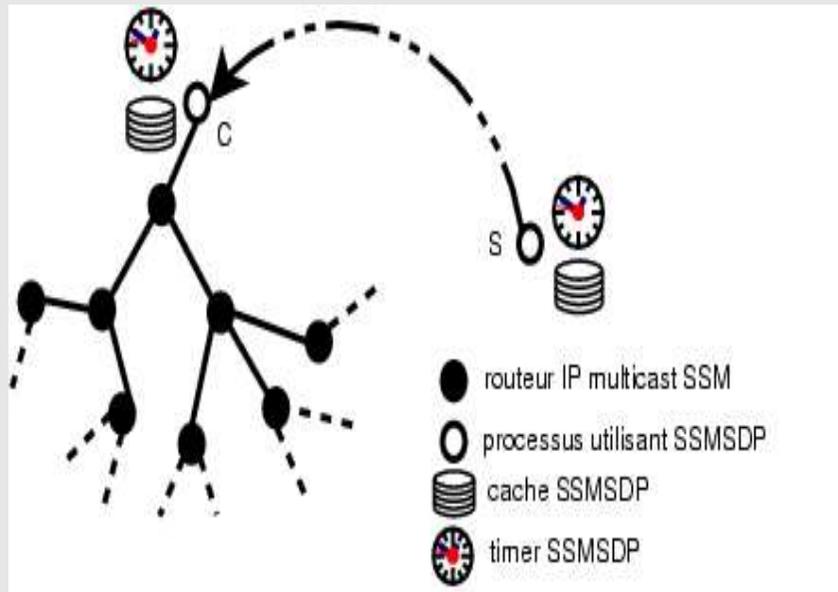
- Objectifs:
 - Permettre la découverte de canaux SSM au sein d'une même session SSMSDP avec un niveau de performance comparable à ce qu'offre l'architecture ASM.
 - Ne pas demander de fonctionnalités réseau supplémentaires par rapport au service qu'offre déjà SSM.
 - Implémentable dans la couche applicative.
 - Fonctionner en Ipv4 et Ipv6.
 - Séparer trafic de signalisation et données de la session.

Le protocole SSMSDP

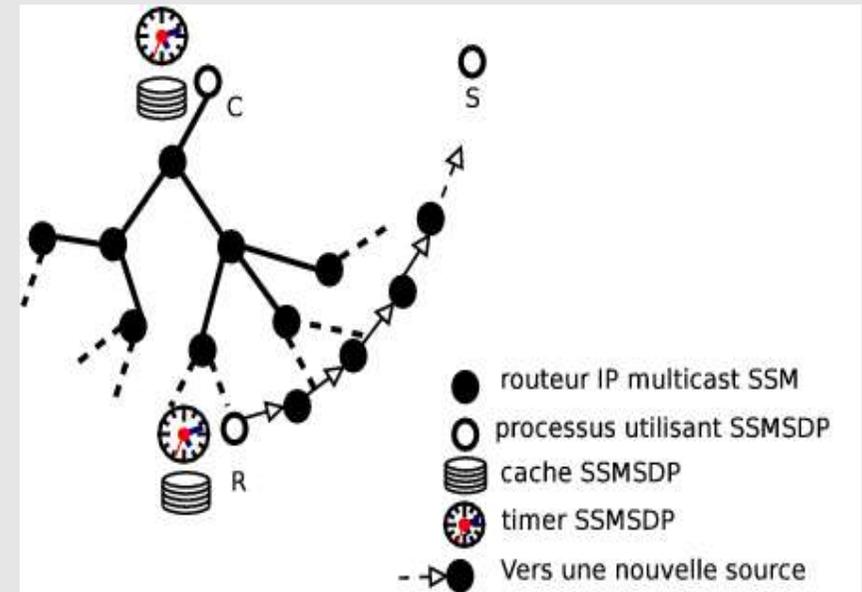
- Trois entités maintiennent une session identifiée par (C,G):
 - Contrôleur
 - Racine C d'un arbre de contrôle SSM (C,G).
 - Centralisation de la signalisation SSMSDP des sources et des récepteurs, émission et agrégation de l'information dans l'arbre (ON, OFF, INFO_REQ).
 - Récepteur
 - Feuille d'un arbre de contrôle
 - Mise en cache de la signalisation SSMSDP reçue dans l'arbre.
 - Source
 - Enregistrement auprès du contrôleur pour pouvoir émettre dans la session.

Le protocole SSMSDP

- Illustration:



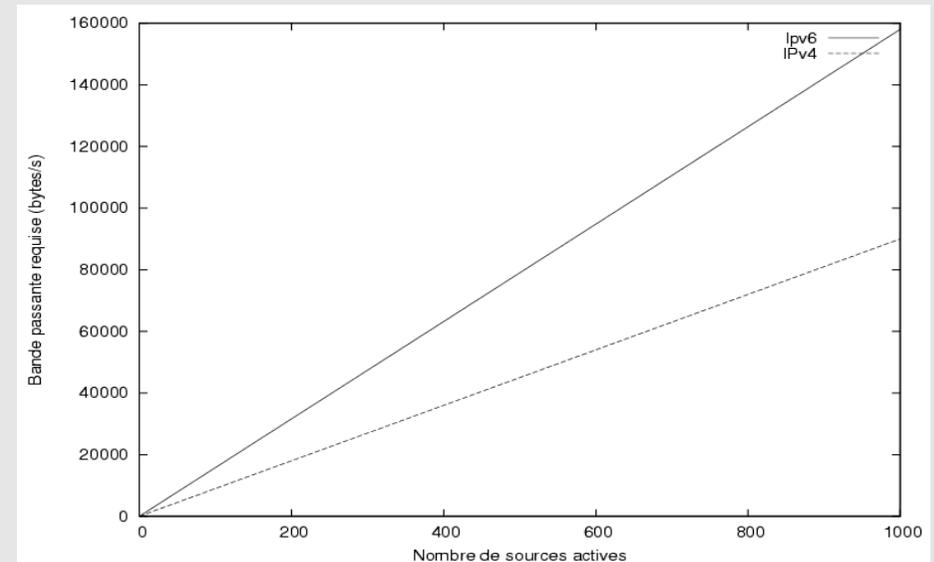
Intéraction source-contrôleur SSMSDP



Intéraction récepteur-contrôleur SSMSDP

Le protocole SSMSDP

- Implémentation/spécification:
 - Librairie libssmsdp
 - Calquée sur les appels POSIX *setsockopt()* et *getsockopt()*.
 - Appel de fonction à retour immédiat, le protocole s'exécute en arrière plan.
 - Utilisation simple et portage transparent des applications multisources reposant sur ASM:



vic

	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
canet.u-strasbg.fr R1	0	5	3	3	7	7	7
clarinet R2	0		3				
IABG R3	5	5		5	5	3	3
anacee.ipv6.lip6.fr R4	3	3	5		3	7	7
ITGate R6	7	7	3	7	7		
HS-MRD6 R7	7	7	3	7	7	4	4
ng.ecs.soton.ac.uk R9	10	10	10	10	10	12	12

dbeacon

Evaluation locale

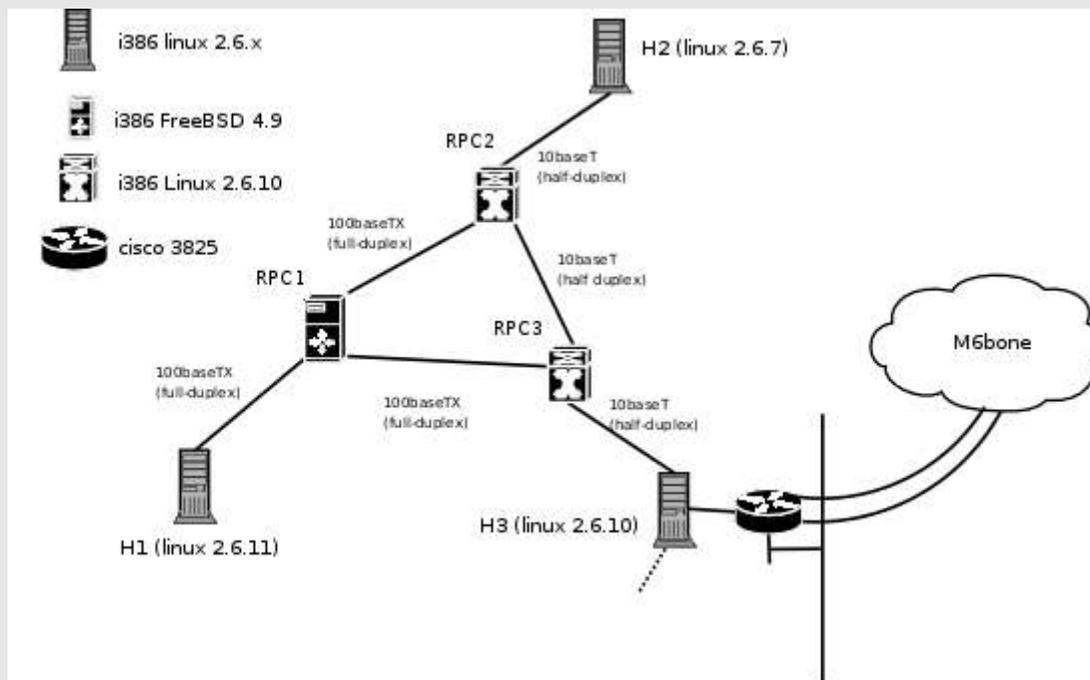
- Délai d'insertion et de retrait d'une source SSM/SDP:

	MLDv2 + PIM-SSM + SSM/SDP
Annonce d'une nouvelle source	1a. Traitement du paquet par la source. (envoi d'un message ON en unicast vers le contrôleur) 2a. Traversée du réseau depuis la source vers le contrôleur. 3a. Traitement du paquet par le contrôleur. (réception unicast et envoi en multicast dans l'arbre de contrôle vers les récepteurs R.) 4a. Traversée du réseau depuis le contrôleur vers les récepteurs. (Arbre par source inversé) 5a. Traitement du paquet par un récepteur. (traitement MLD et envoi d'un message MLD report (S,G)) 6a. Délai de construction de la branche entre le premier récepteur et la source (traitement PIM). 7a. Traitement du paquet MSNIP par la source.
Annonce du départ d'une source	1d. Idem que 1. mais envoi d'un message OFF en unicast vers le contrôleur 2d. Idem que 2. 3d. Idem que 3. 4d. Idem que 4. 5d. Traitement du paquet par un récepteur. (traitement MLD et envoi d'un message MLD leave (S,G)) 6d. Délai de destruction de la branche entre le dernier récepteur et la source (traitement PIM). 7d. Traitement du paquet MSNIP par la source.

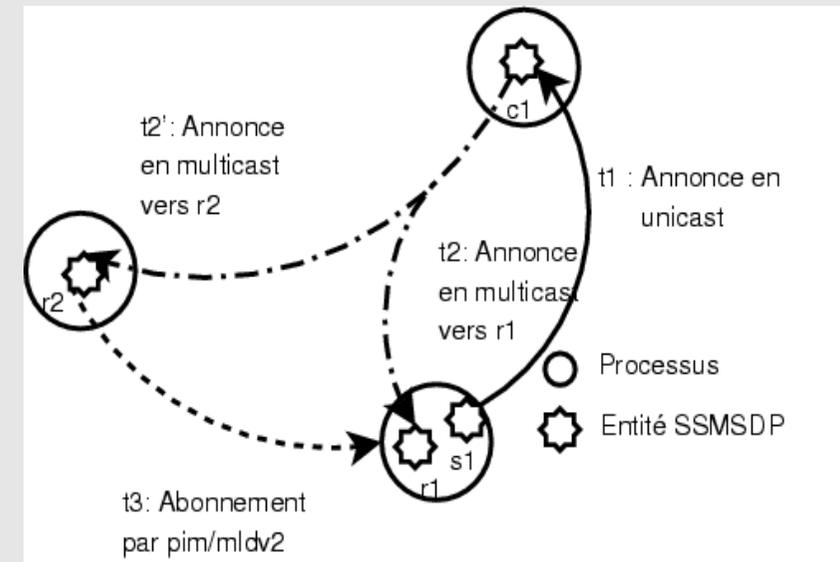
Etape causant un délai dans l'annonce d'une source

Evaluation locale

- Plateforme locale : mesures centralisées (mais précises)



Plateforme de test SSMSDP, vue matérielle



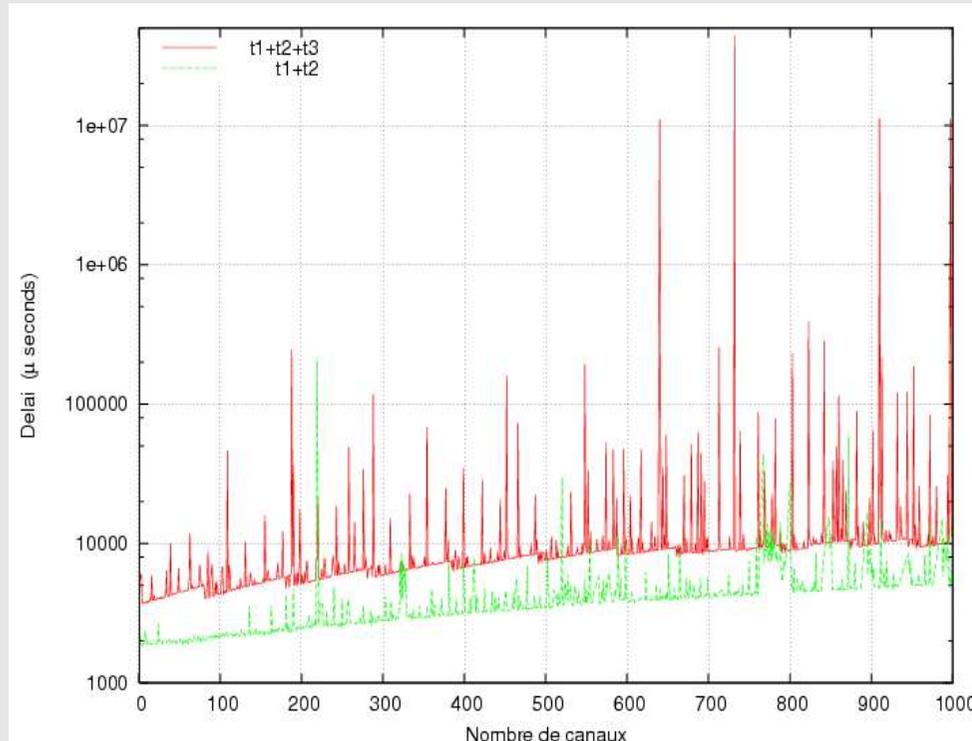
Plateforme de test SSMSDP, vue logique

Evaluation locale

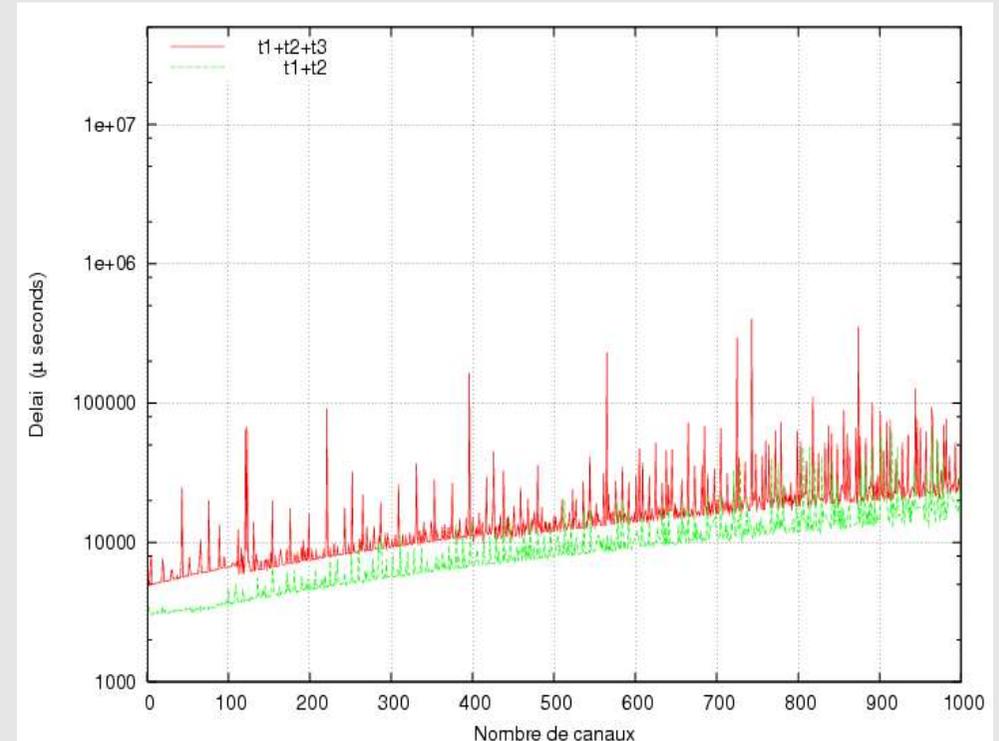
- Deux scénarios :
 - Variation du nombre de canaux annoncés à $c1$.
 - Instanciation de $s1, \dots, sn$ entités sources SSMSDP causant n branches à maintenir par $c1$ et par $r2$. Incrémentation séquentielle du nombre de canaux toutes les 100ms, après réception du premier message PIM-join propagé en saut par saut jusqu'à la source.
 - Variation du nombre de sessions concurrentes $c1, \dots, cn$.
 - Instanciation de $c1, \dots, cn$ entités contrôleur SSMSDP causant n branches à maintenir par $r1, \dots, rn$ entités récepteurs. Incrémentation séquentielle du nombre de sessions toutes les 100ms, contenant 1 seule source annoncée $s1$.
- Annonce des sources par TCP et UDP sur IPv6.

Evaluation locale

- Résultats : 5- \rightarrow 10ms en UDP, 7- \rightarrow 21ms en TCP



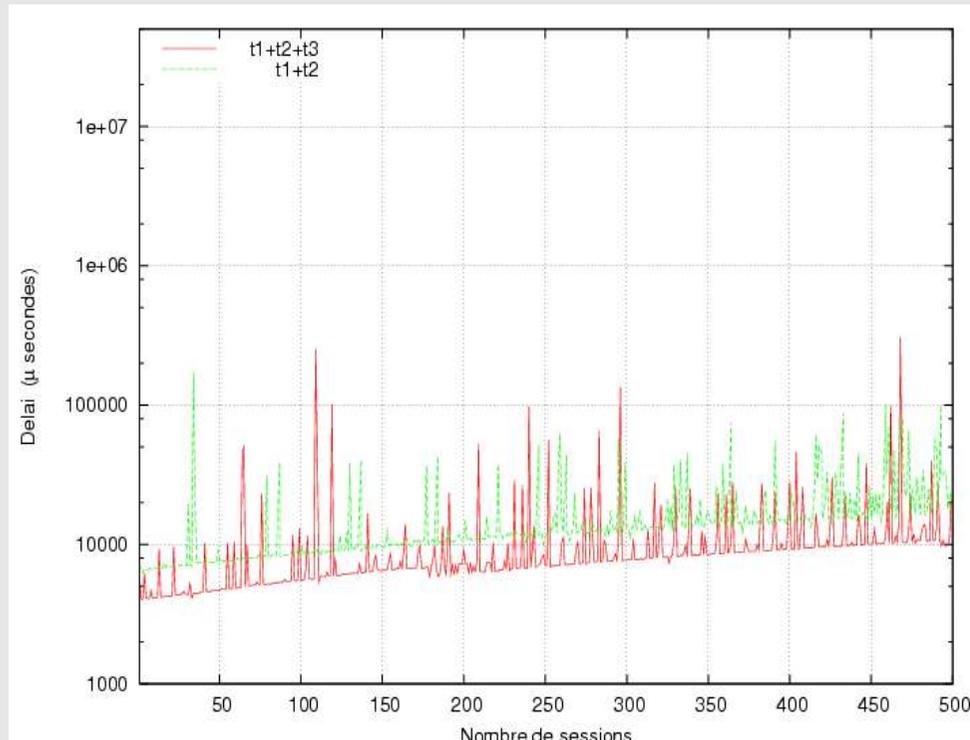
délai t_1+t_2 et $t_1+t_2+t_3$ en fonction du nombre de **canaux** simultanés annoncés par UDP



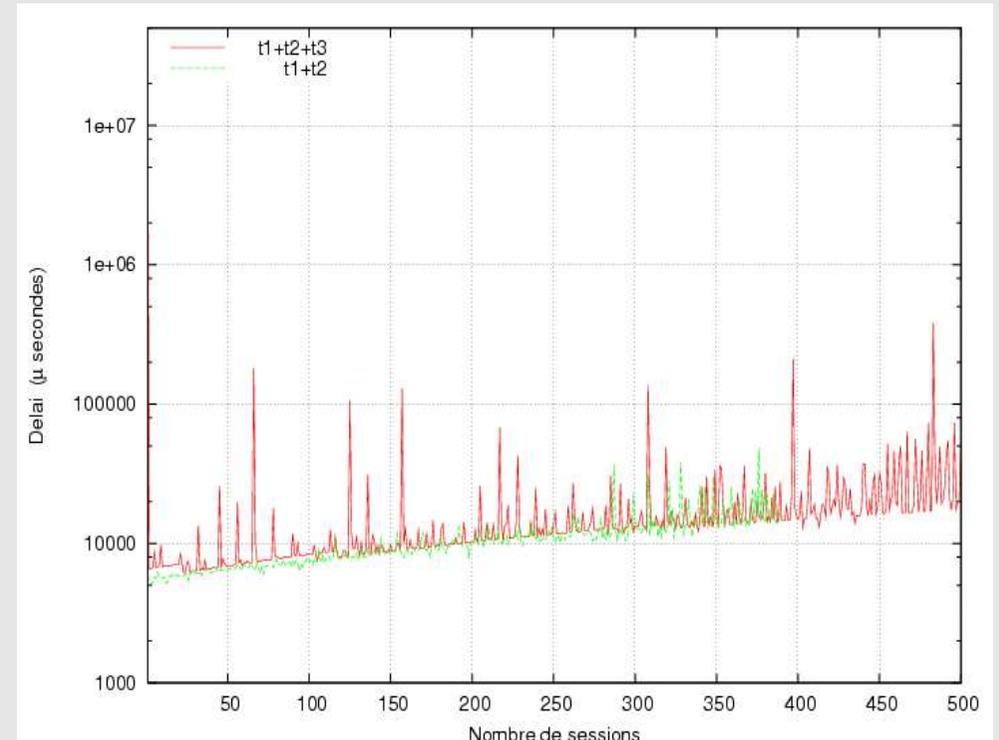
délai t_1+t_2 et $t_1+t_2+t_3$ en fonction du nombre de **canaux** simultanés annoncés par TCP

Evaluation locale

- Résultats : 5- \rightarrow 10ms en UDP, 6,5 - \rightarrow 22ms en TCP

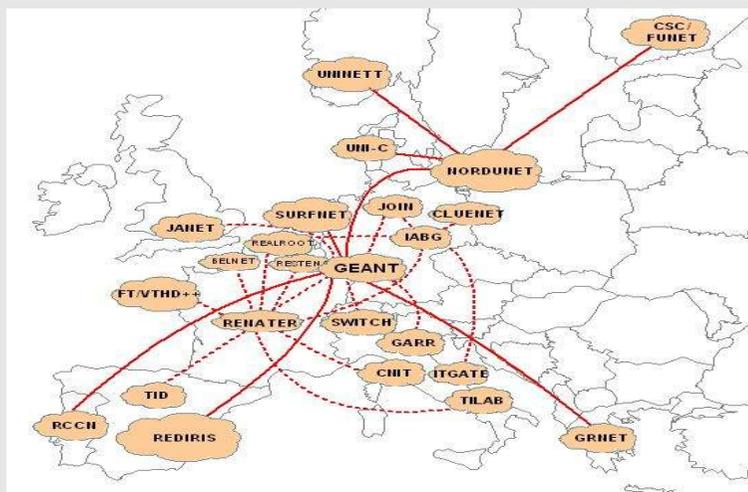
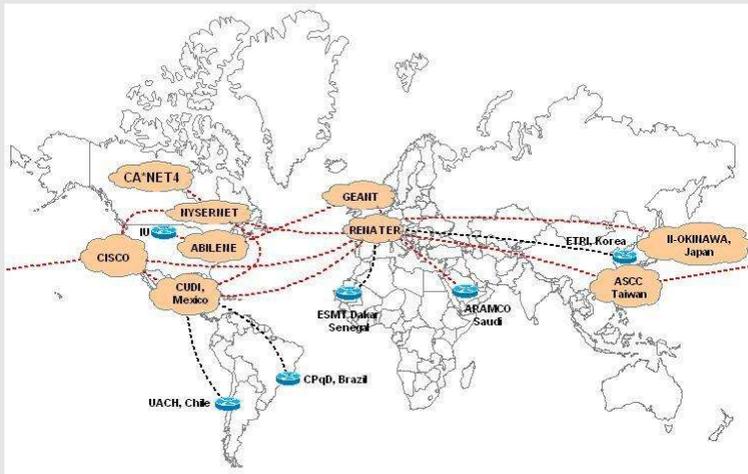


délai t_1+t_2 et $t_1+t_2+t_3$ en fonction du nombre de **sessions** simultanées annoncées par UDP



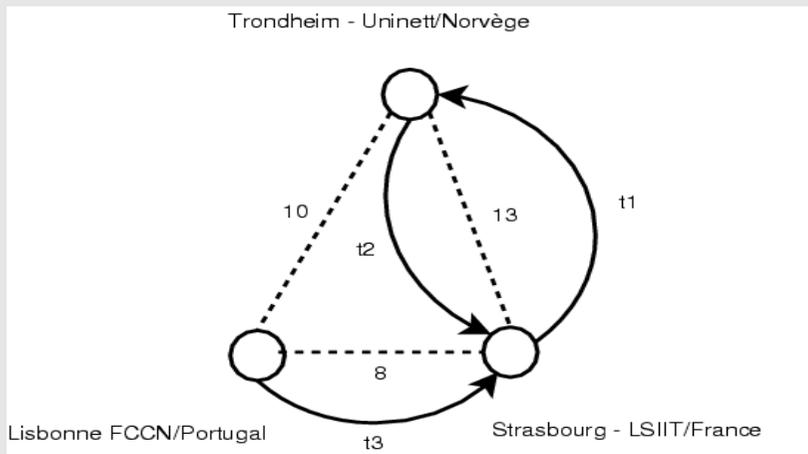
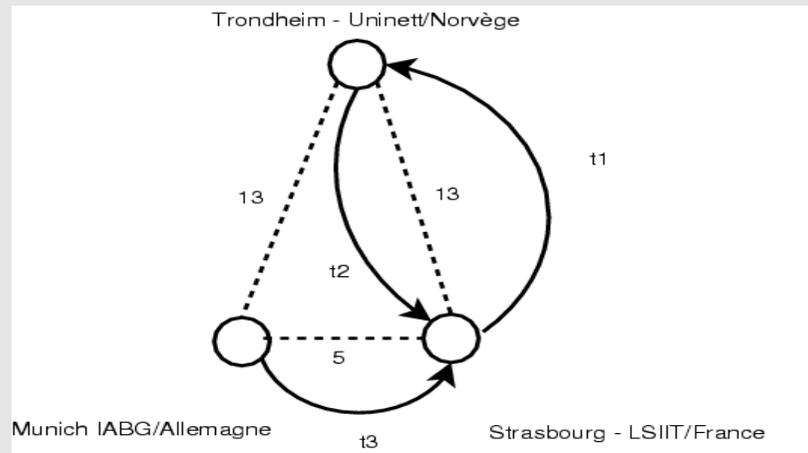
délai t_1+t_2 et $t_1+t_2+t_3$ en fonction du nombre de **sessions** simultanées annoncées par TCP

Evaluation inter-domaine



- Le M6bone
 - Réseau expérimental offrant un service Ipv6 multicast.
 - Environ 100 sites.
 - Plateforme idéale pour tester des nouvelles propositions.

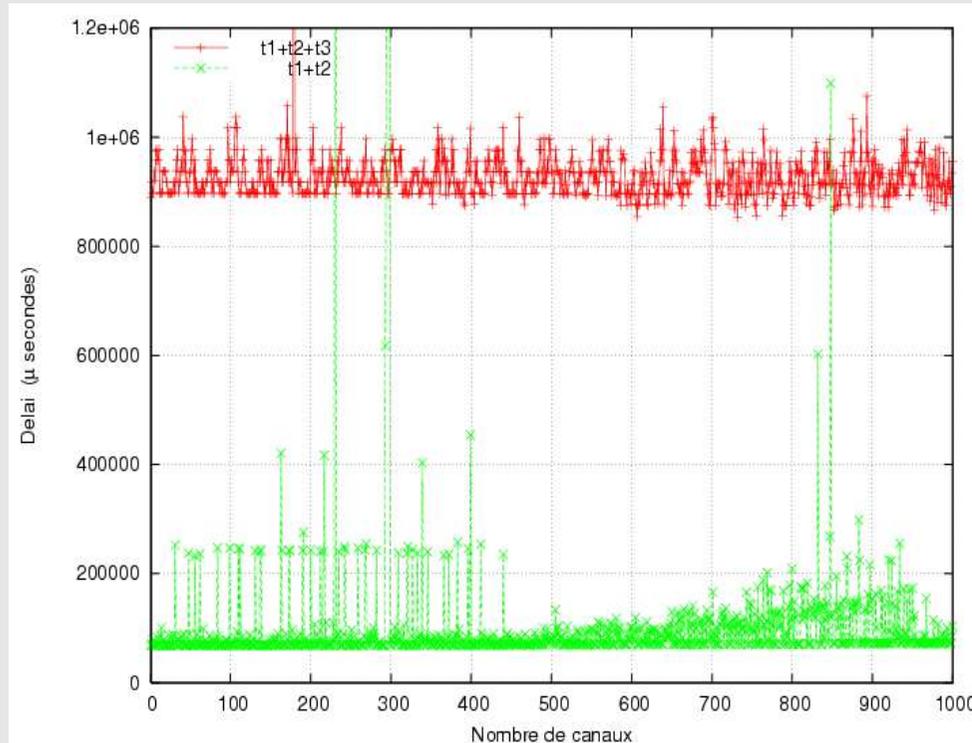
Evaluation inter-domaine



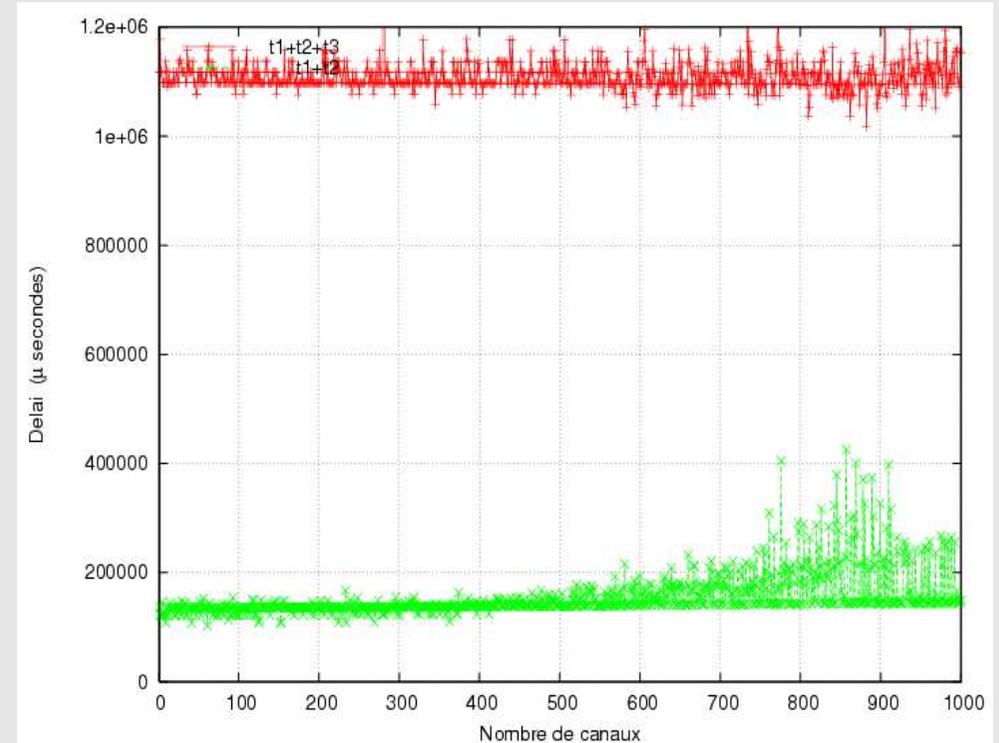
- On répète les expérimentations locales mais:
 - Distances plus grandes.
 - Implémentations variées (Cisco, Juniper,...).
 - Rejeu des expériences 10 fois, puis moyenne des résultats.

Evaluation inter-domaine

- Résultats vers Munich: 900ms UDP, 1,1s TCP



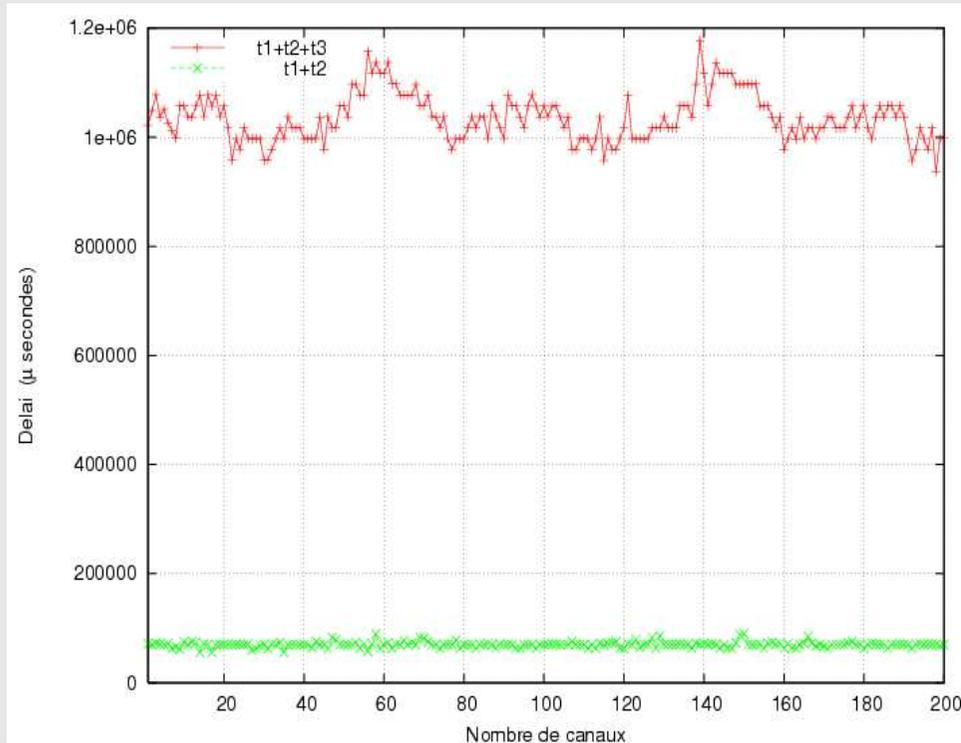
délai t_1+t_2 et $t_1+t_2+t_3$ en fonction du nombre de **canaux** simultanés annoncés par UDP vers IABG



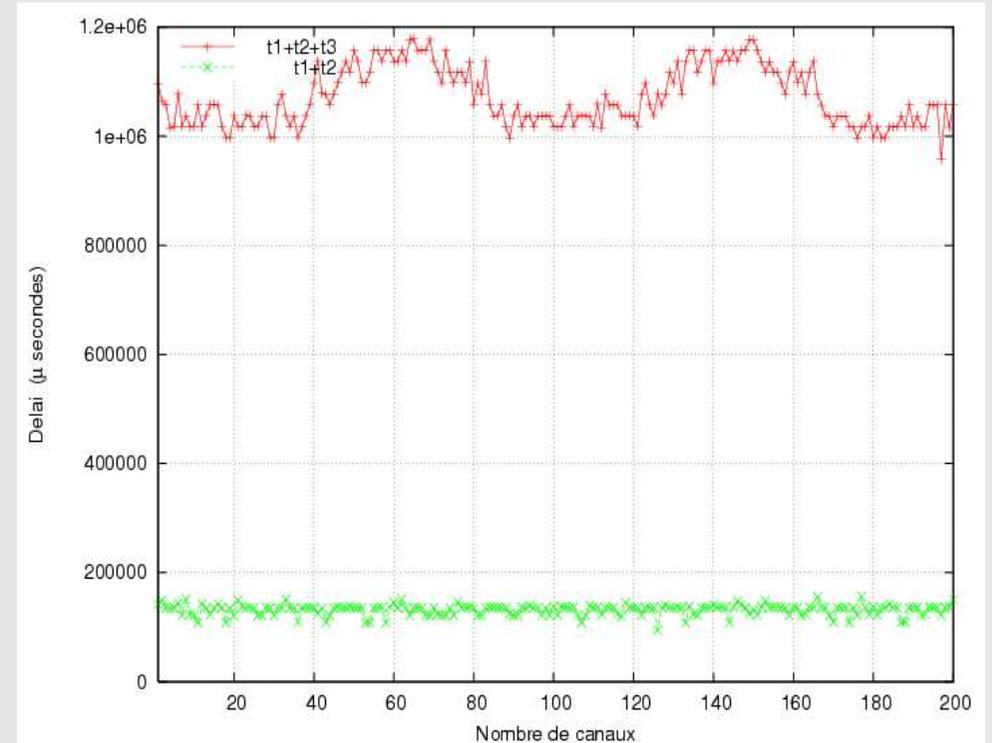
délai t_1+t_2 et $t_1+t_2+t_3$ en fonction du nombre de **canaux** simultanés annoncés par TCP vers IABG

Evaluation inter-domaine

- Résultats vers Lisbonne:



délai $t1+t2$ et $t1+t2+t3$ en fonction du nombre de **canaux** simultanés annoncés par UDP vers FCCN



délai $t1+t2$ et $t1+t2+t3$ en fonction du nombre de **canaux** simultanés annoncés par TCP vers FCCN

Conclusion

- Les résultats sur SSM/SDP obtenus par implémentation montrent:
 - La faisabilité d'un modèle ASM applicatif pour 1000 sources/groupes et 500 sessions simultanées avec un seul contrôleur.
 - Une forte dépendance de la performance de la signalisation du réseau.
- Perspectives:
 - Décentralisation de la fonction de contrôleur
 - Tolérance aux pannes, contrôle de congestion de la signalisation.
 - Contrôle de l'accès des sources au groupe plus difficile.

Questions ?

Implémentation libres, sous licence BSD et GPL

- <http://clarinet.u-strasbg.fr/~hoerdts/libssmsdp/>
- http://clarinet.u-strasbg.fr/~hoerdts/pim6sd_linux/

Questions ?

- Bref historique :

