

*Réseau Académique Parisien*

---

# Les classes de service de RAP

Séminaire « Classes de service et nouveaux usages de RAP »

10 novembre 2005

CORAP – Lionel.David@rap.prd.fr

- ◆ Définition de la qualité de service
- ◆ Les mécanismes de QoS
- ◆ Contexte des classes de service sur RAP
- ◆ Les 5 classes de service de RAP
- ◆ Déploiement des classes de service sur RAP
- ◆ Les niveaux d'accès aux classes de service
- ◆ Formalisation du service
- ◆ Métrologie:
  - Volume de trafic par classe de service et par site avec NfSen
  - Performances réseau par classe de service avec CoSMon

# La Qualité de Service : Définition

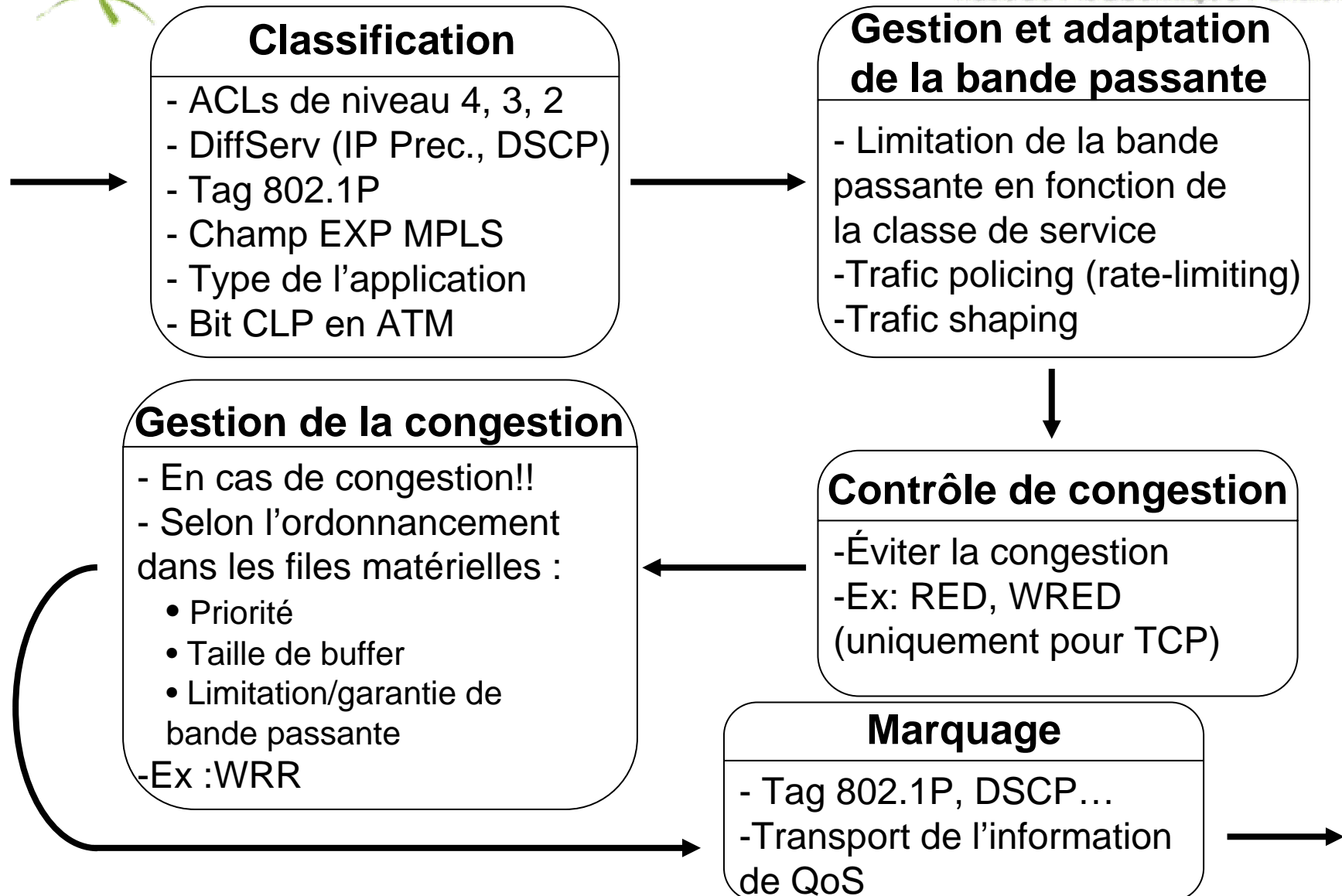


Recherche Académique Parisien

- ◆ Ensemble des **mécanismes** entrant en action pour répartir les ressources du réseau en fonction du type de l'application
  
- ◆ Une **garantie** des performances du réseau :
  - Gigue
  - Délai
  - Taux de perte de paquets
  
- ◆ Différentes catégories d'applications sont traitées dans différentes **classes de services**
  
- ◆ La qualité de service n'entre en action **qu'en cas de congestion!!!**
  
- ◆ Congestion = **Concurrence d'accès** à une même ressource et au même moment

# Les mécanismes de QoS

Réseaux Académiques Parisien



# Contexte des classes de service sur RAP



Réseau Académique Parisien

- ◆ Prolongation des services des réseaux nationaux et internationaux
- ◆ Un objectif défini dès le début de RAP
- ◆ Des garanties pour les applications critiques :
  - Services utilisant le transport de la voix et/ou de l'image
  - Applications scientifiques
- ◆ Une demande de la part des sites pour la téléphonie notamment
- ◆ Un élément de réponse à l'augmentation permanente des débits :
  - Cf. graphe MRTG du trafic global de RAP (sur le portail RAP)
  - Débit moyen multiplié par 2 en 1,5 ans

# Les 5 classes de service de RAP



Recherche Académique Parisien

- ◆ Dans l'ordre décroissant de priorité :
  - Temps Réel
  - Premium IP
  - Better than Best Effort
  - Best Effort
  - Less than Best Effort

# Les classes de service de RAP

Réseau Académique Parisien

## ◆ Temps Réel:

- La plus prioritaire
- Elle est restreinte au périmètre de RAP
- Destinée aux applications critiques :
  - Transmission de cours entre amphithéâtres, ToIP sur équipements dédiés et administrés, interconnexions de PABX, vidéosurveillance, gestion technique de bâtiments...
- Bande passante et performances réseau (délai, gigue, taux de perte de paquet) garanties selon un contrat de niveau de service
- Conditions d'utilisation:
  - Débit global de 2 Mbit/s par site
  - Classification par ACLs de niveau 3 par RAP

# Les classes de service de RAP



Réseau Académique Parisien

## ◆ Premium IP:

- Forte priorité
- Équivalente à la classe de service Premium IP de RENATER et GEANT
- Réservée aux projets scientifiques sur RENATER et GEANT
- Bande passante et performances réseau (délai, gigue, taux de perte de paquet) garanties selon un contrat de niveau de service
- Conditions d'utilisation :
  - Débit global de 2 Mbit/s par site
  - Classification par la valeur DSCP 46
- RFC 3246 : An Expedited Forwarding PHB (Per-Hop Behavior)



# Les classes de service de RAP



Réseau Académique Parisien

- ◆ Better than Best Effort (BBE) :
  - Avec une meilleure priorité que le trafic Best Effort, elle favorise certains flux par rapport au trafic général
  - Compatible avec RENATER
  - Conseillée pour les applications synchrones de type visioconférence, transport de la voix entre équipements non dédiés (softphones...)
  - Conditions d'utilisation :
    - Limitations à hauteur de 20% de la bande passante totale du site
    - Classification par la valeur DSCP 2 (modifiable)
  - RFC 2597 Assured Forwarding PHB Group

# Les classes de service de RAP

Recherche Académique Parisien

- ◆ Best Effort (BE) :
  - Classe de service par défaut
  - Pour le trafic n'ayant pas de contrainte particulière, notamment les flux asynchrones régulés par TCP (Web, FTP, Mail...)
  - Conditions d'utilisation :
    - Pas de limitation de débit
    - Classification par la valeur DSCP à 0

# Les classes de service de RAP



Réseau Académique Parisien

- ◆ Less than Best Effort (LBE) :
  - La moins prioritaire
  - Compatible avec RENATER et GEANT
  - Utilisation de la bande passante restante après allocation des ressources pour les classes de service de plus haute priorité
  - Pour les applications très consommatrices de type transferts FTP d'un site miroir...
  - Pas de garantie de bande passante
  - Conditions d'utilisation :
    - Bande passante illimitée
    - Classification par la valeur DSCP à 8
    - Utilisation sur RENATER et GEANT pour des projets scientifiques

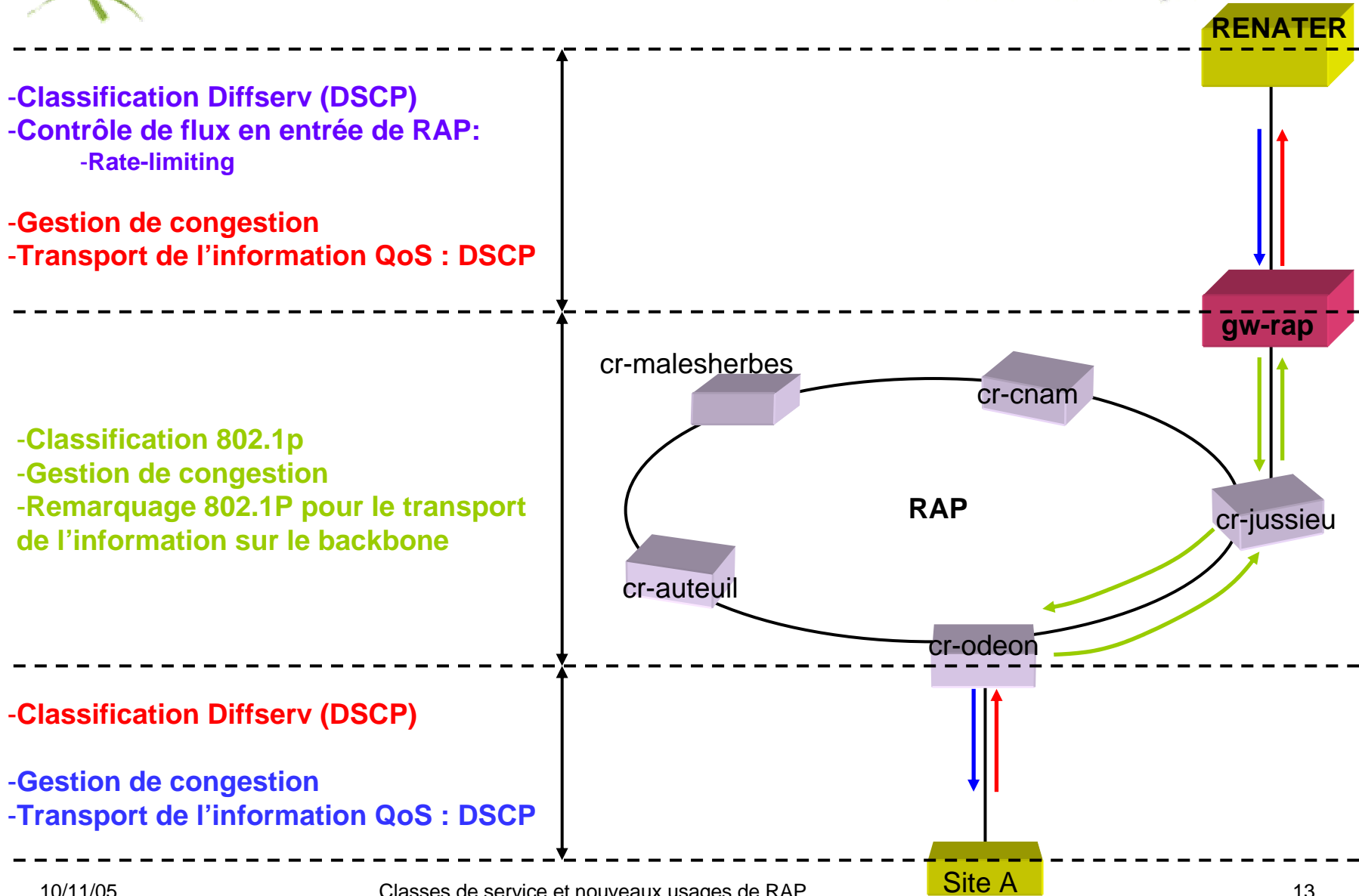
# Déploiement sur RAP: fonctionnalités des équipements

RESEAU ACCES UNIQUE PERISUD

Équipements de concentration des sites haut-débits (ExtremeNetworks BD 6808i)	Files matérielles	8 par interface
	Classification	DiffServ, 802.1P, ACLs niveau 2/3/4, port, VLAN
	Policing & shaping	Pas de limitation en entrée par CoS
	Gestion congestion	Priorité (absolue), taille buffer et bande passante
	Marquage	DSCP, IP Prec. 802.1P
Équipement d'accès à RENATER (Juniper M7i)	Files matérielles	4 par interface
	Classification	DiffServ, 802.1P, ACLs niveau 2/3/4, EXP MPLS
	Policing & shaping	Disponible
	Gestion congestion	Priorité (absolue), taille buffer et bande passante
	Marquage	DSCP, IP Prec. 802.1P
Équipement de concentration des sites bas-débits (Cisco 3725)	Files matérielles	En fonction de l'agorithme de gestion de congestion
	Classification	DiffServ, 802.1P, ACLs niveau 2/3/4, EXP MPLS, NBAR, ATM CLP Bit
	Policing & shaping	Disponible
	Gestion congestion	Priorité (absolue), taille buffer et bande passante
	Marquage	DSCP, IP Prec. 802.1P

# Déploiement sur RAP: Mise en oeuvre

Recherche Académique Pérenne



# Les niveaux d'accès aux classes de service



- (1) DSCP marqué par site
- (2) ACLs par RAP

		Niveaux d'accès aux classes de service			
		Sans (1) accès	Accès (1) simple	Accès (1) Premium IP	Accès(2) Temps réel
Classes de service	LBE	NON	OUI	OUI	-
	BE	OUI	OUI	OUI	-
	BBE	NON	OUI	OUI	-
	Premium IP	NON	NON	OUI	-
	Temps réel	NON	NON	NON	OUI

# Formalisation du service

Réseau Académique Parisien

- ◆ Spécifications de niveau de service pour Premium IP et Temps réel
- ◆ Mise en œuvre sur simple demande au CORAP :
  - Niveau d'accès QoS à préciser :
    - Premium IP : engagement du site pour mise en œuvre de moyens de contrôle
    - Temps Réel :
      - S'ajoute à l'un des 3 autres niveaux d'accès
      - Le trafic généré dans la classe de service Temps réel ne doit concerner que des systèmes dédiés et administrés en conséquence
- ◆ Procédure d'exploitation :
  - GTR 4h
  - Arrêt du service en cas de dépassement de débit dans une classe de service
- ◆ Contrôle du respect des contrats
- ◆ Supervision du bon fonctionnement

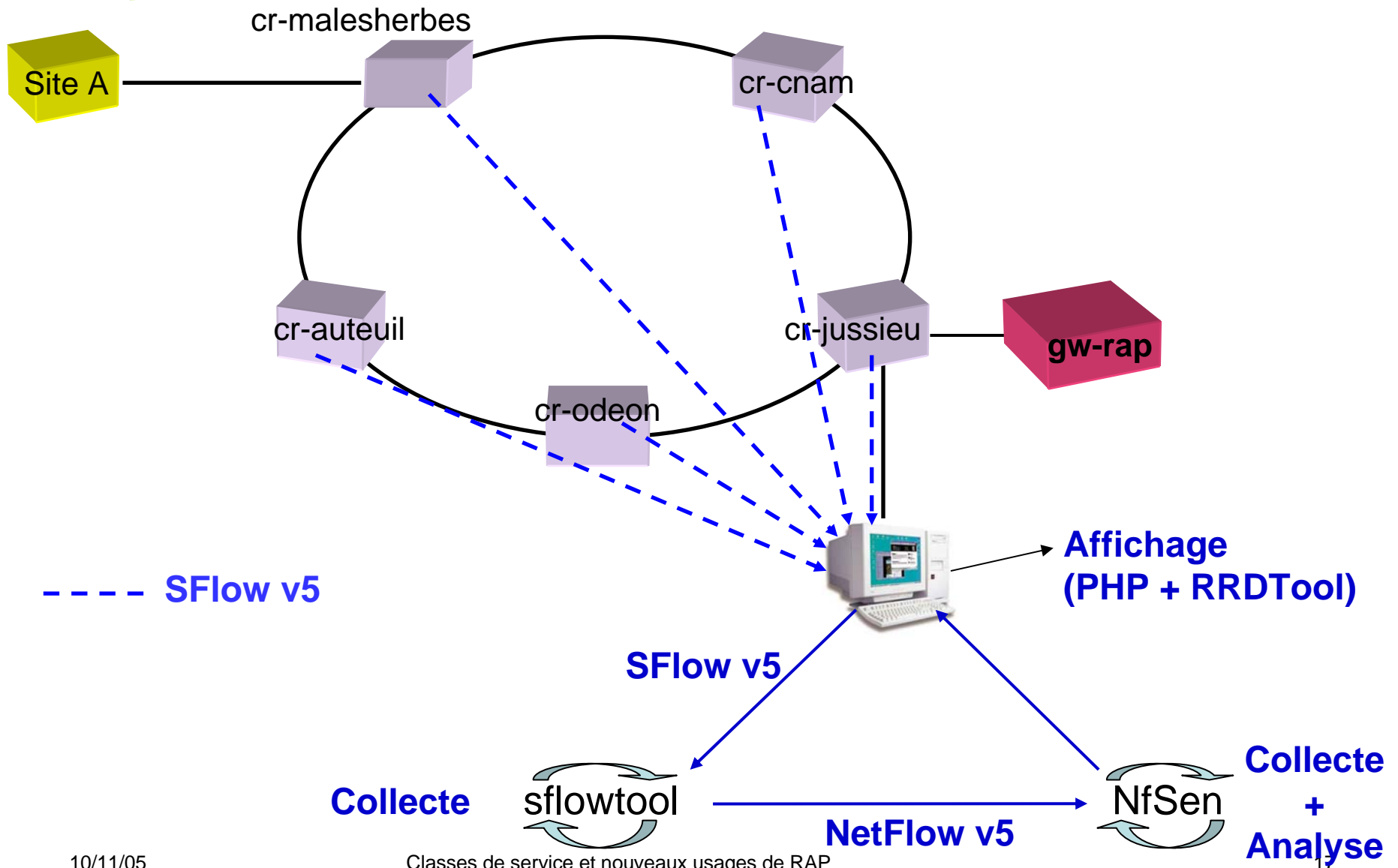
# Métrologie des classes de service: NfSen (1)



- ◆ Suivi des spécifications de niveau de service
- ◆ Métrologie passive
- ◆ Pas de limitation du trafic par classe de service en provenance des sites
- ◆ Mesure du volume de trafic par classe de service en provenance des sites
- ◆ NfSen (NetFlow Sensor) :
  - Collecte et analyse de données NetFlow
  - Mesures distinctes du volume de trafic par classe de trafic (filtres Ethereal avec le champ ToS)
  - Historique
- ◆ Conversion de données SFlow v5 en données NetFlow v5 grâce à l'outil SFlowTools
- ◆ Graphes du volume de trafic global disponible depuis le portail de RAP
- ◆ Graphes du volume de trafic par site disponible depuis le portail de RAP



# Métrie des classes de service NfSen (2)



# Métrologie des classes de service: NfSen (3)

Portail Web RAP>Ressources>Métrologie des classes de service

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.rap.prd.fr/ressources/metroCoS.php>. The page title is "Réseau Académique Parisien - Métrologie des classes de service". The navigation menu includes "Accueil", "Présentation", "Organisation", "CORAP", "Réseau", "Services réseau", "Supervision", "Multimédia", and "Ressources". The main content area is titled "Métrologie des classes de service" and features four radio buttons for service class selection: "Trafic LBE", "Trafic BBE", "Trafic Premium IP", and "Trafic Temps Réel". The "Trafic Temps Réel" option is selected. Below this, the heading "Trafic Temps Réel sur RAP" is displayed. Two line graphs are shown: "Graphique quotidien" for "Wed Oct 26 08:40:00 2005" and "Graphique hebdomadaire" for "Mon Oct 24 08:40:00 2005". Both graphs plot "BITS/s any protocol" on the y-axis (0 to 700k) against time on the x-axis. The daily graph shows a significant peak around 12:00. The weekly graph shows similar peaks on Wednesday, Thursday, and Friday. A legend at the bottom of the graphs identifies three data series: "pop\_jussieu" (blue), "pop\_chan" (purple), and "pop\_odeon" (red). The browser's status bar at the bottom left shows "Terminé" and the bottom right shows "www.rap.prd.fr".

} Sélection classe de service

} Graphique quotidien

} Graphique hebdomadaire

↓ + Graphique mensuel et annuel

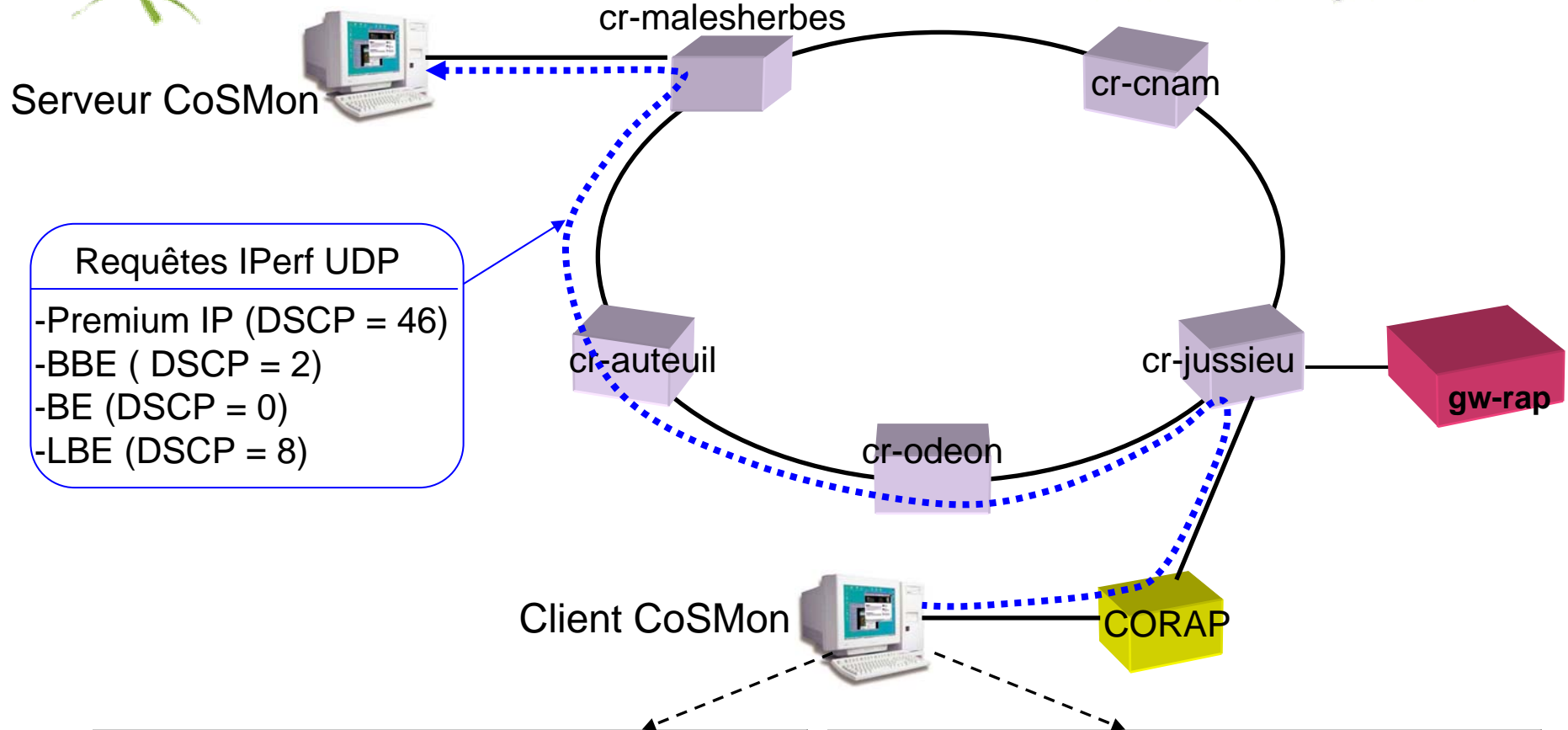
# Métrie active: CoSMon (1)

Réseau Académique Parisien

- ◆ Suivi des performances par classe de service sur RAP par les sites
- ◆ Métrie active par classe de service:
  - Génération de trafic en UDP
- ◆ Mesure les performances du réseau par classe de service:
  - Gigue
  - Perte de paquets
  - RTT (prochainement)
- ◆ CoSMon = IPerf (trafic marqué, généré pendant 5mn pour des valeurs moyennes sur 5mn) + RRDTool
- ◆ Outil CoSMon disponible sur le portail de RAP
- ◆ Graphes par classe de service et par site disponible sur le portail de RAP

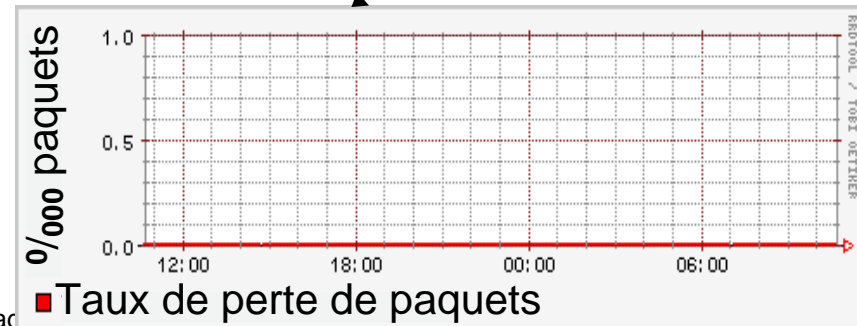
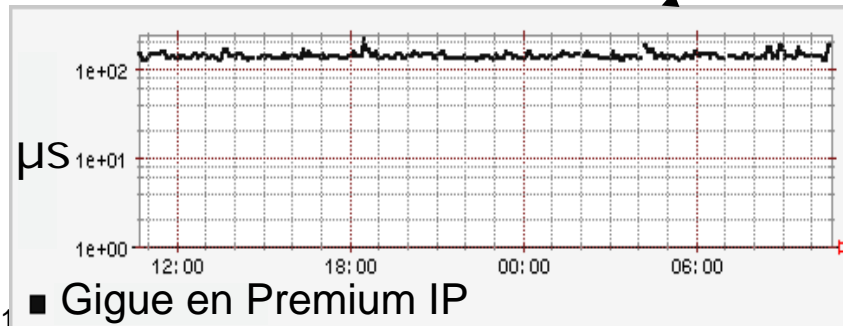
# Métrie active: CoSMon (2)

Recherche Académique Parisien



## Requêtes IPPerf UDP

- Premium IP (DSCP = 46)
- BBE ( DSCP = 2)
- BE (DSCP = 0)
- LBE (DSCP = 8)

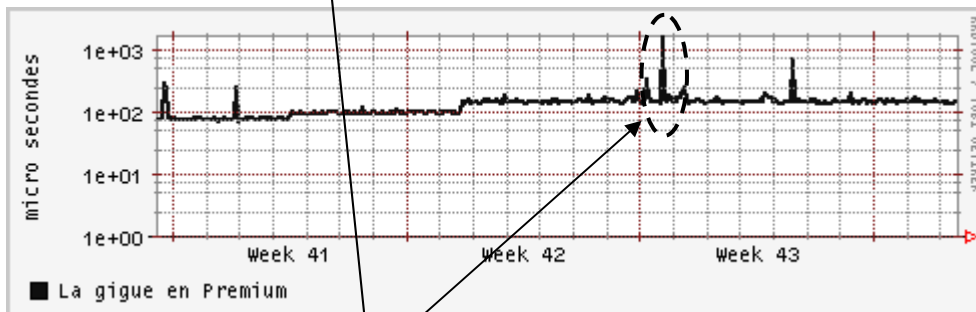
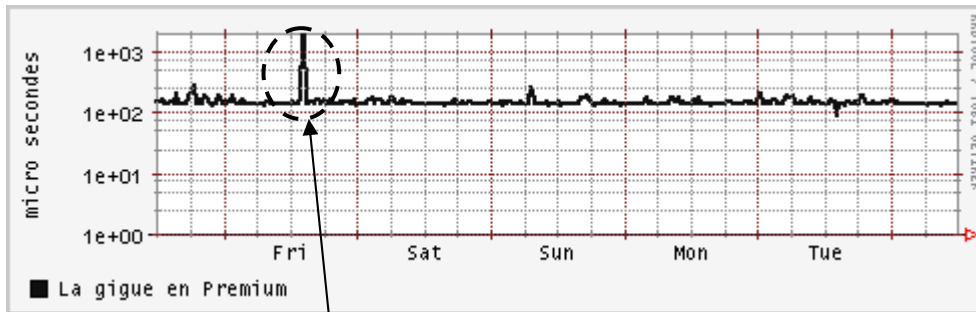


# Métrologie active: CoSMon (3)

Recherche Académique Parisien

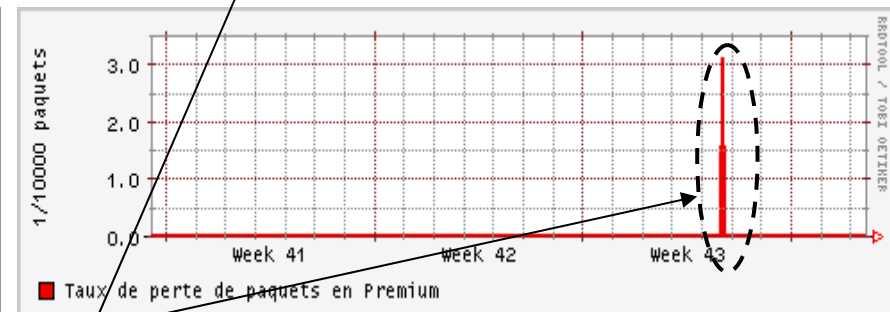
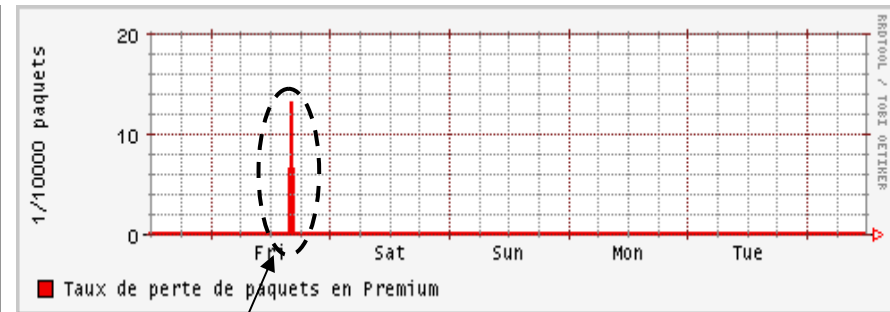
- ◆ Mesures des performances du backbone : 1 client CoSMon directement connecté au cr-jussieu
- ◆ Exemple pour Premium IP :

## Gigue



- Max. =  $1,8e+03 \mu s = 1,8ms$
- Moy. =  $1,5e+02 \mu s = 0,15ms$

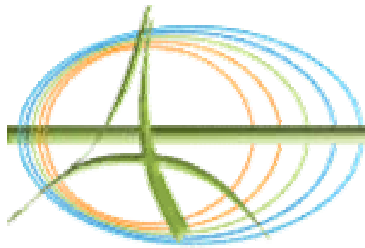
## Taux de perte de paquets



- Max. =  $13/10000 \text{ paquets} = 0,13\% \text{ paquets}$   
Pb hardware cr-jussieu
- Moy. = 0% paquets (sans compter le pb)



- ◆ Une disponibilité des classes de service de bout en bout
- ◆ Un déploiement possible malgré des limitations fonctionnelles différentes selon les équipements
- ◆ Les classes de service sont disponibles pour tous les sites sur simple demande à rap-ds
- ◆ Documentations sur le portail Web de RAP : Ressources>QoS
- ◆ Des évolutions à prévoir pour les outils CosMon et NfSen



*Réseau Académique Parisien*

# Les classes de service de RAP

Séminaire « Classes de service et nouveaux usages de RAP »

10 novembre 2005

CORAP – Lionel.David@rap.prd.fr