



**Réseau Académique Parisien**

**Rapport d'activité RAP 2008**

Version : 1.3  
Date : 18/04/2009

## Table des matières

Réseau Académique Parisien Rapport d'activité RAP 2008.....	1
Table des matières.....	2
1 Introduction.....	3
2 Les évolutions du réseau en 2008.....	4
2.1 L'anneau RAP.....	4
2.2 Réseau d'accès optique haut débit.....	4
2.3 Réseaux d'accès bas débits.....	5
2.4 Réaménagement des POPs.....	5
3 Les raccordements.....	5
3.1 Nouveaux établissements et sites en 2008.....	5
3.2 Evolutions de sites existants.....	5
3.3 Arrêt de sites.....	5
3.4 Ville Européenne des Sciences.....	6
4 Les services.....	7
4.1 Raccordements fiabilisés.....	7
4.2 Réseaux Privés Virtuels pour les établissements.....	7
4.3 Evolution des performances des services IP.....	8
4.4 Métrologie.....	8
4.5 Services multimédia.....	9
4.5.1 Diffusion de vidéo à la demande.....	9
4.5.2 Visioconférence.....	9
5 Communication et formation.....	9
6 Support administratif.....	10
6.1 Evolutions de la gestion financière pour RAP.....	10
6.2 Dématérialisation des documents contractuels.....	10
7 Bilan et perspectives.....	12

## 1 Introduction

Le projet du Réseau Académique Parisien - RAP a été initié à la fin des années 1990 pour un déploiement qui s'est déroulé de 2001 à 2003 et une consolidation des services en 2004 et 2005. Les premiers renouvellements des marchés de fournitures d'équipements et de liaisons optiques, de maintenance et d'exploitation ont eu lieu en 2006 et 2007, le marché des bas débits a été renouvelé une première fois en 2005 et une seconde fois en 2008. Les principaux équipements du réseau ont été remplacés en 2008 et son architecture technique a été refondue pour intégrer les dernières technologies. C'est finalement la totalité de l'architecture matérielle de RAP et l'ensemble des marchés de liaisons, d'équipements et de prestations qui ont été renouvelés entre 2006 et 2008.

Depuis sa création, RAP s'adapte aussi aux facteurs d'évolution issus de son environnement : La communauté des établissements utilisateurs a cru de 30%, le nombre de sites de 25% et, selon un modèle classique dans le monde des hautes technologies, les débits constatés sur le réseau doublent en moyenne tous les 18 mois.

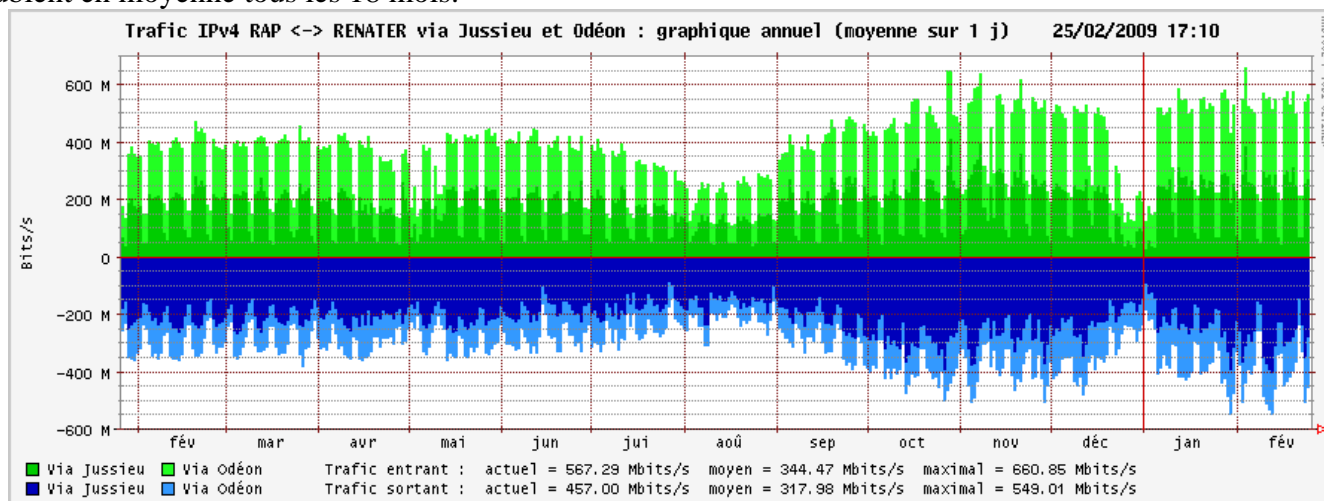


Figure 1 : Evolution du trafic IPv4 entre RAP et RENATER sur une année

Parallèlement à ces considérations opérationnelles, le modèle économique de RAP a considérablement évolué de 2006 à 2008, avec le remplacement de règles de mutualisation devenues trop peu prédictibles par une tarification plus simple et une description des coûts approchant les coûts complets. Celle-ci intègre désormais par exemple les charges liées aux ressources humaines ou à la reconstitution régulière de la capacité d'investissement pour le renouvellement des infrastructures.

Ainsi, le Réseau Académique Parisien a effectué ces dernières années un cycle pour répondre aux besoins immédiats et aux attentes à plus long terme de ses utilisateurs, dans le cadre de leurs missions premières d'enseignement et de recherche. Le Centre Opérationnel de RAP – CORAP œuvre chaque jour au service de plus de 350 000 utilisateurs, en proposant à la communauté des stratégies techniques et organisationnelles pérennes visant à mutualiser au sein d'une équipe de taille réduite le pilotage et l'opération d'un réseau destiné au plus grand nombre, doté des services et protocoles à la pointe des évolutions technologiques mais toujours pertinent aux plans opérationnel et économique.

## 2 Les évolutions du réseau en 2008

Les opérations d'évolution de RAP sont intégralement pilotées par le CORAP qui en réalise l'ingénierie avec l'engagement fort de préserver la qualité de service du réseau et la satisfaction des demandes de changements des utilisateurs. Pour les sites en raccordement fiabilisé, les évolutions de l'année 2008 se sont faites sans interruption de service. Pour la plupart des autres sites, le remplacement des équipements de cœur n'a pas entraîné plus de quelques minutes d'interruption au total.

### 2.1 L'anneau RAP

Grâce à un travail préparatoire entamé en 2007, les nouveaux équipements de cœur de réseau, dotés d'une capacité de traitement de 480 Gbit/s par châssis ont été déployés à partir d'avril 2008 et chaque site haut débit peut désormais disposer d'un accès Gbit/s au réseau sans surcoût. L'opération s'est terminée en novembre avec la migration des derniers sites de l'ancienne infrastructure vers la nouvelle. Concernant le niveau optique, les anciens équipements DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) de l'anneau principal, qui ne participaient plus au service, ont été retirés du réseau de production fin avril 2008. Depuis 2006, le nombre d'équipements de l'anneau RAP est ainsi passé de 21 à 5. Cette diminution avait pour objectifs premiers de simplifier la production des services et augmenter la fiabilité du réseau en supprimant autant de points de pannes que possible, elle a aussi permis d'introduire des équipements beaucoup plus sophistiqués que la génération précédente, sans pour autant augmenter les coûts de maintenance et d'exploitation associés.

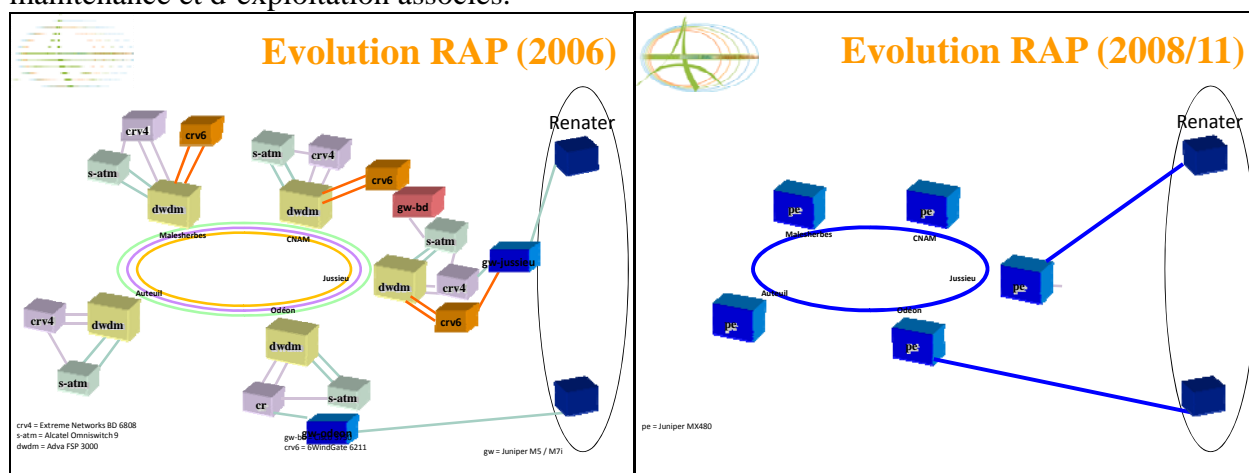


Figure 2: Simplification de l'architecture matérielle de l'anneau RAP entre 2006 et 2008

### 2.2 Réseau d'accès optique haut débit

Dans le même temps, les performances, la fiabilité et les coûts d'exploitation des liaisons vers les sites ont été considérablement améliorés par la mise en service des nouvelles chaînes de conversion optique, réalisée à près de 50% en 2008 et qui prendra fin au premier semestre 2009. Ces équipements permettent d'augmenter les débits (Gbit/s disponible pour tous les sites) et d'optimiser l'utilisation des fibres optiques avec la possibilité d'établir certaines liaisons sur un seul circuit par un multiplexage optique bidirectionnel. Le centre de supervision de RAP peut aussi désormais connaître l'état des interfaces du convertisseur sur le site, et même être averti lorsque la perte d'un site est liée à un problème d'énergie (95% des coupures), excluant ainsi un problème sur la liaison optique elle-même et simplifiant le processus de résolution de l'incident.

### **2.3 Réseaux d'accès bas débits**

Pour satisfaire à la réglementation des marchés publics et afin d'effectuer une mise à niveau technique et tarifaire du service, une remise en concurrence de la fourniture des liaisons bas débits a eu lieu en janvier et février 2008 pour une mise en production au mois de mai. A part quelques sites où des conditions locales défavorables n'ont pas permis d'effectuer la migration sans interruption de service, la plupart des accès bas débit sont passés de l'ancien réseau opérateur au nouveau sans incident. Le changement de réseau pour les accès bas débits de près de 30 sites a été réalisé au mois de mai 2008.

Les services apportés par les bas débits permettent désormais des raccordements à débits symétriques et garantis de 2 et 4 Mbit/s sur accès SDSL et allant jusqu'à 20, voire 100 Mbit/s sur des accès optiques posés par l'opérateur.

### **2.4 Réaménagement des POPs**

De fin 2007 à fin 2008, le CORAP a profité du remplacement des équipements actifs pour procéder à un réaménagement complet de ses points de présence (POPs). Grâce à une planification précise, les déplacements et remplacements des équipements et des câblages optiques et électriques ont tous été effectués lors des opérations d'évolution du réseau, n'engendrant ainsi aucune coupure de service spécifique.

## **3 Les raccordements**

### **3.1 Nouveaux établissements et sites en 2008**

Les nouveaux établissements et sites suivants ont été raccordés :

- A02 - Académie Nationale de Médecine (2 Mbit/s)
- A05 - Maison Suger (4 Mbit/s)
- 1.07 - Bourg La Reine (20 Mbit/s)
- 3.05 - Rue des Irlandais (100 Mbit/s)
- R03 - Collège Sainte Barbe (100 Mbit/s)
- A01 - Sciences Po (1 Gbit/s)

Par ailleurs, RAP a réalisé la mise en place d'un chemin optique dédié pour le raccordement du laboratoire APC du Campus des Grands Moulins au reste de l'infrastructure de Grille d'Ile de France (GRIF) déployée pour répondre aux besoins de traitement du LHC (Large Hadron Collider) du CERN.

Enfin, les réseaux SAPHIR et RAP sont interconnectés depuis août 2008 par une liaison Gbit/s dont le but est de transporter les services de niveau 2 entre les sites de certains établissements présents sur les deux réseaux.

### **3.2 Evolutions de sites existants**

- 5.07 – HEGP / Université Paris Descartes (passage de 2 Mbits/s à 1 Gbit/s)
- I32 – INTS / INSERM (passage de 2 Mbit/s à 1 Gbit/s)
- Une vingtaine de sites haut débit sont passés de 100 Mbit/s à 1 Gbit/s

### **3.3 Arrêt de sites**

Les sites suivants, fermés en raison de réorganisations au sein des établissements, ont été déconnectés de RAP :

- A26 – IRD
- A32 - INALCO Broca

### 3.4 Ville Européenne des Sciences

Dans le cadre de la Présidence Française de l'Union Européenne (PFUE), le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche a organisé la Ville Européenne des Sciences en novembre 2008. La manifestation, ouverte au grand public, a accueilli près de 50 000 visiteurs. Elle a permis de présenter, dans le site exceptionnel du Grand Palais à Paris, les principaux acteurs européens de la recherche scientifique. Les réseaux RAP et RENATER se sont associés pour la fourniture de la connectivité optique aux réseaux de recherche et à leurs services en raccordant le Grand Palais à RAP.



Figure 3 ; RAP et RENATER partenaires de la Ville Européenne des Sciences

Outre le raccordement optique du site, RAP a déployé et exploité une infrastructure locale spécifique de plusieurs kilomètres de fibres optiques pour l'évènement.



Figure 4 : Pose de câbles optiques dans le Grand Palais et Cœur du réseau de la Ville Européenne des Sciences

## 4 Les services

### 4.1 Raccordements fiabilisés

Les sites suivants bénéficient désormais d'un raccordement fiabilisé à RAP :

- 3.04 – Censier et 6.01 - Jussieu (chacun avec création d'une nouvelle liaison optique sur chemin distinct)
- C10 – Villejuif et I15 – Tolbiac se secourent l'un l'autre au moyen d'une liaison intersites mise en place par l'INSERM
- A07 – ESCP-EAP, G06 – ENST et A04 – Pasteur bénéficient d'une redondance entre RAP et leur autre opérateur d'accès à Internet

Cette fiabilisation, disponibles depuis plusieurs années a été totalement finalisée en 2008 pour ce qui concerne les services de niveau 3. Les services de niveau 2 bénéficieront de la sécurisation des accès RAP dès 2009.

### 4.2 Réseaux Privés Virtuels pour les établissements

Depuis octobre 2008, les nouveaux protocoles déployés sur le réseau permettent d'améliorer sensiblement le niveau des services de niveau 2 et leur fiabilité. Leur transport vers les sites bas débits, demandé par plusieurs établissements pour la construction de leurs réseaux privés virtuels sur RAP, est désormais possible. Les contraintes d'interopérabilité entre les réseaux de sites ont été assouplies et RAP transporte tous les services de niveau 2 sans contrainte de numérotation (tags des VLANs) au niveau des sites. Le déploiement des protocoles les plus récents pour le transport de ces services sur l'anneau RAP (MPLS et VPLS) permet désormais un rétablissement du service en cas de perte d'un équipement ou d'une liaison intermédiaire sur le cœur de réseau en

quelques dizaines de millisecondes, ce qui répond aux besoins de flux critiques comme la téléphonie ou la centralisation des espaces de stockage des établissements.

Fin 2008, une centaine de VPN de niveau 2 sont déployés pour les établissements sur RAP.

### 4.3 Evolution des performances des services IP

A l'occasion du renouvellement des équipements, les performances des services unicast et multicast IPv6 ont été portées au même niveau que pour IPv4. Chaque site peut bénéficier de la totalité du débit de sa liaison pour le transport du nouveau protocole (jusqu'à 1 Gbit/s). De même, le raccordement fiabilisé à RAP améliore la disponibilité des services IPv6 selon les mêmes modalités techniques que pour IPv4.

### 4.4 Métrologie

La métrologie des accès et du cœur de réseau de RAP a été remise à niveau pour prendre en compte les évolutions. Chaque correspondant peut désormais connaître de manière détaillée les volumes des trafics de chacun des services utilisés sur RAP. L'ajout de la mesure en paquets par seconde permet maintenant d'établir des corrélations entre certains incidents qui surviennent sur les routeurs de sites et des rythmes de paquets anormalement élevés (plusieurs dizaines de milliers de paquets par seconde au lieu de quelques milliers).

Dans le cas de raccordements fiabilisés, la métrologie montre par défaut le trafic consolidé sur les différentes liaisons (clair ou foncé selon la liaison) mais permet aussi d'examiner séparément le taux d'utilisation de chaque liaison.

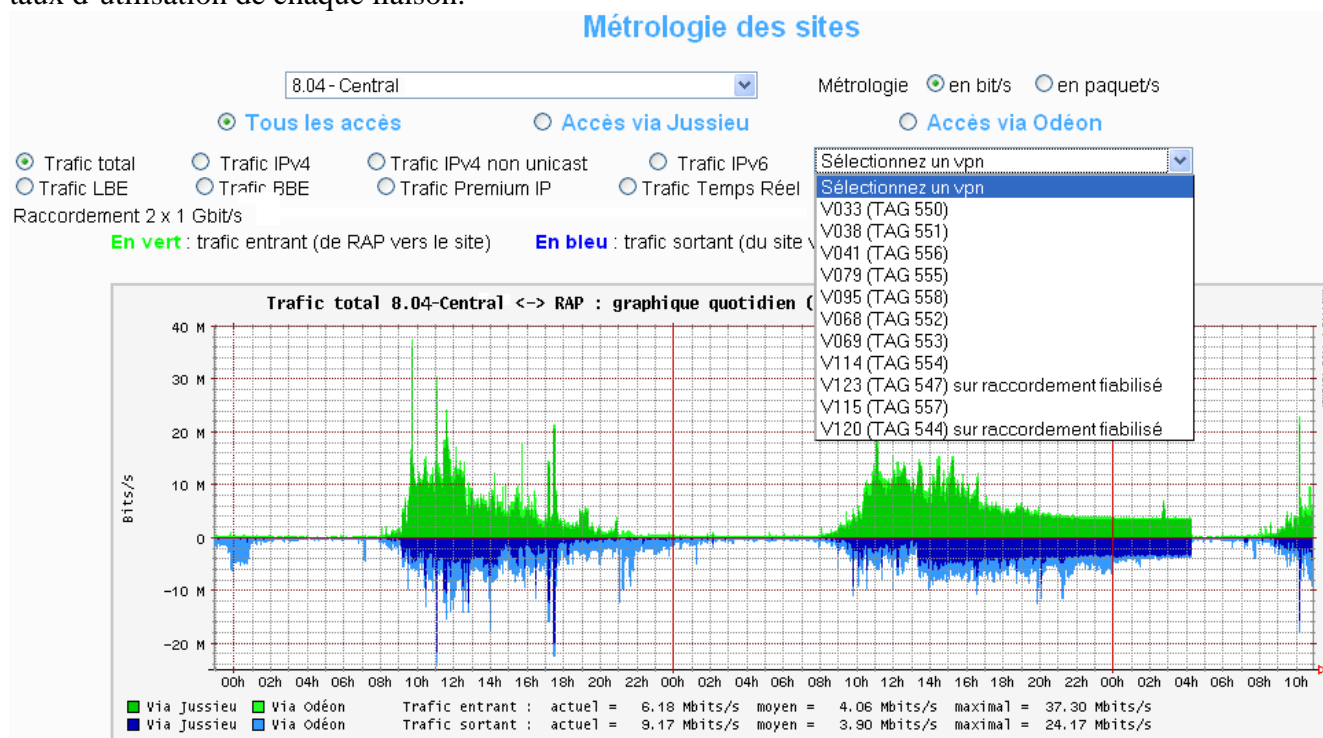


Figure 5: Nouvelle interface d'accès à la métrologie sur le portail RAP



## **4.5 Services multimédia**

### **4.5.1 Diffusion de vidéo à la demande**

Le service d'hébergement et de diffusion de vidéo à la demande reste très utilisé, plusieurs nouvelles vidéothèques ont été créées en 2008, portant le nombre total des contenus à plus de 1400.

### **4.5.2 Visioconférence**

Depuis son lancement, RAP contribue fortement à l'adoption de nouveaux usages, en particulier dans le domaine de la visioconférence et de la web conférence. Dès 2002, les trois composantes pour ces services sur RAP étaient :

- Les hauts débits garantis sur une architecture non bloquante
- La qualité de service en termes de supervision, garanties de temps de rétablissement et classes de service
- La fourniture de services de ponts de visioconférence

Ces ponts de visioconférence, ressource rare et donc chère il y a encore quelques années sont aujourd'hui relativement banalisés, et on trouve sur le marché des ponts jusqu'à quatre voies intégrables dans la plupart des terminaux de moyen ou haut de gamme, donc directement au niveau de l'utilisateur final du service. Considérant que la faible quantité de réunions en visioconférence impliquant plus de 4 points ne permet pas de justifier une mutualisation de ce service au niveau de RAP, et ce point étant par ailleurs corroboré par la faible demande des utilisateurs, la fourniture des services de pont de visioconférence par RAP a pris fin au 31/12/2008.

Les utilisateurs souhaitant utiliser ce type de services sont désormais réorientés vers d'autres plateformes mutualisées comme RMS (CNRS/INSERM/INRA/CERN) ou EVO (evo.caltech.edu). Le CORAP va s'attacher à promouvoir ce type d'usage en l'utilisant pour ses tutoriels et éventuellement en proposant une plateforme mobile d'évaluation du service.

## **5 Communication et formation**

Conformément à ses missions de mutualisation des compétences, le CORAP participe, au sein de la communauté à la diffusion des savoirs faire. En 2008, le CORAP est intervenu lors des formations CIREN (métrologie, visioconférence) et TutoJRES (haute disponibilité). Par ailleurs, plusieurs sessions TutoRAP d'une journée ont permis à plus d'une quarantaine d'administrateurs de réseaux de sites d'étudier en profondeur les modalités de mise en œuvre des raccordements fiabilisés sur RAP. Le CORAP va proposer de nouvelles sessions complémentaires, consacrées aux niveaux 2.

Le CORAP maintient son rôle de conseil aux utilisateurs qui le sollicitent, que ce soit à l'occasion de nouveaux raccordements, ou dans le cadre de l'utilisation des services pour des sites déjà raccordés. La réunion annuelle des correspondants RAP en décembre 2008 a aussi, comme chaque année, été l'occasion de porter à la connaissance de tous les utilisateurs les informations les plus récentes autour du réseau et de ses services.

Enfin, les nouveaux services proposés par RAP en 2008 (niveaux 2 vers les bas débits, architecture VPLS de RAP ...) ont fait l'objet de la publication des documents techniques relatif à leur production et à leur accès. Cette documentation est disponible en libre accès sur le site [www.rap.prd.fr](http://www.rap.prd.fr)

## **6 Support administratif**

### **6.1 Evolutions de la gestion financière pour RAP**

L'Université Pierre et Marie Curie, siège administratif du CORAP, a adopté le nouveau progiciel de gestion intégré SIFAC (sur base SAP) au 1<sup>er</sup> janvier 2008. Le CORAP a dû adapter une partie de ses processus administratifs et financiers au nouveau système, que ce soit dans le domaine des achats où une contrainte forte a été de ne pas introduire de délai opérationnel lié au nouvel outil ou dans le domaine des appels à participation (facturation) qui, bien qu'ayant démarré en mai au lieu de janvier, a pu finalement être correctement exécuté sur l'année.

Par ailleurs, de nouveaux services ont intégré le système de facturation en 2008 dont les deux principaux sont le raccordement fiabilisé intervenant désormais comme un service supplémentaire associé à un site et la refacturation des redevances d'occupation en égouts pour lesquels RAP sert d'intermédiaire de facturation à la Ville de Paris.

### **6.2 Dématérialisation des documents contractuels**

Avec plus de soixante partenaires, RAP doit répondre au besoin de fluidifier les circuits administratifs en mettant les documents support de la convention RAP à la disposition de tous les acteurs au sein des établissements, de manière simple, fiable et industrialisée. Dans ce but, le portail RAP qui donnait déjà accès aux informations techniques (2004) et financières (2007) permet depuis 2008 aux correspondants d'obtenir de manière autonome toute copie des documents contractuels (conventions et avenants signés).

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.rap.prd.fr/ressources/docContractuels.php>. The page title is "Réseau Académique Parisien - Ressources -". The main content area is titled "Documents contractuels" and features a dropdown menu set to "College\_de\_France". Below this, the page lists various documents under several categories:

- Simulation des coûts récurrents RAP sur un an**: établi le 11/12/2008 : SF-2008-13.pdf (Services de raccordement - Année 2009)
- Appels à participation**:
  - 13/02/2009 : AP-2009-13.pdf (Services de raccordement)
  - 14/10/2008 : AP-2008-134.pdf (Refacturation redevance égouts SAP 2007 (Ville de Paris))
  - 01/10/2008 : AP-2008-82.pdf (Services de raccordement)
  - 20/05/2008 : AP-2008-15.pdf (Services de raccordement)
  - 01/07/2007 : AC-2007-68.pdf
  - 01/01/2007 : AC-2007-8.pdf
  - 01/10/2006 : AC-2006-59.pdf
- Convention et avenants**:
  - prise d'effet le 28/01/2008 : RAP-06-10-1.pdf (Avenant)
  - 14/05/2007 : RAP-06-010.pdf (Convention)
- Estimations financières**:
  - Vous pouvez accéder à plusieurs estimations financières décrivant des situations différentes :
  - établie le 19/12/2007 : EF-2007-177.pdf (Refacturation redevance égouts SAP 2007 (Ville de Paris) - Anné
  - 18/12/2007 : EF-2007-120.pdf (Services de raccordement - Année 2008)
  - 01/11/2006 : EF-2007-8.pdf
- Procès verbaux de raccordement**: établi le 04/07/2007 : PV-2007-64.pdf (A09 - Collège de France)

The left sidebar contains a navigation menu with categories like "CORAP", "Documents accès contrôlé", "Exploitation du réseau", "Métérologie", "Ressources multimedia", and "Sites RAP". The footer of the page includes the text "Terminé" and the URL "www.rap.prd.fr".

Figure 6 : Exemple des documents accessibles par le portail administratif

## **7 Bilan et perspectives**

L'année 2008 a été une année chargée essentiellement au niveau opérationnel, en raison de la rénovation du réseau qui a fortement mobilisé le CORAP afin de garantir le maintien du niveau de service pendant l'opération. Cette migration, achevée avec succès, permet au CORAP de concentrer ses ressources sur le déploiement de nouveaux services, en particulier liés aux VPN de niveau 2 et 3 et à la fourniture de circuits optiques RAP pour des projets scientifiques le nécessitant. Le niveau de fiabilité atteint par le réseau permet désormais d'envisager toutes les formes de mutualisation pour les ressources informatiques les plus critiques des sites et des établissements. Ceci concerne au premier chef les projets intra-établissement ou inter-établissements (Nouveaux services pédagogiques, restructuration des SI, Université Numérique en Région, projets des pôles de compétitivité, ...), mais cela peut aussi s'appliquer à des services informatiques récurrents tels que le stockage, la sauvegarde ou certains services réseau pour lesquels RAP propose aujourd'hui une plateforme d'accès homogène, correctement dimensionnée et très sûre.