

# **Desserte haut-débit des zones isolées du département du Rhône par technologie Wi-Fi**

**Appel d'offre :  
prestation multiple WiFi**

## A. Résumé

Dans le cadre de la desserte à haut débit du territoire rhodanien, l'association Rhône sans fil opère depuis le mois de Janvier 2004, avec l'appui du conseil général du Rhône et de la Région Rhône-Alpes, un service expérimental de desserte Internet haut-débit des zones isolées du département par technologie WiFi.

Basée sur une extension radio de l'infrastructure réseau départementale, cette solution permet de proposer une offre d'Internet rapide dans des conditions similaires aux offres câble ou ADSL aux entités qui n'y sont pas éligibles : bâtiments publics enclavés, zones d'activités isolées ou contraintes de se délocaliser, hameaux d'habitation fédérant plusieurs demandes individuelles.

Cette démarche relève de l'aménagement du territoire rhodanien suite à l'absence de réponse actuelle des opérateurs et intervient dans le cadre de projets de développement locaux.

Conformément aux lignes directrices concernant l'utilisation des technologies RLAN (décision n° 02-1031 du 7 Novembre 2002), l'association Rhône sans fil a obtenu le 31 Juillet 2003 une licence d'opérateur expérimental Wi-Fi par l'Autorité de Régulation des Télécommunications.

L'association Rhône sans fil a par ailleurs reçu au mois de Septembre 2003 le soutien financier de l'EPARI et de la région Rhône-Alpes à hauteur de 436 118 euros afin d'opérer la desserte de 50 à 60 zones du département, soit environ 150 clients, pour la fin de l'année 2005. L'association Rhône sans fil a par ailleurs été retenue au mois de Juin 2004 par la DATAR dans le cadre de son appel à projets « Usages de l'Internet » et a bénéficié d'une subvention de 100 000 euros.

A ce jour 16 zones sont déployées, correspondant à 40 usagers abonnés au service de Rhône sans fil.

En phase d'évaluation jusqu'à la fin de l'année 2005, ce projet vise à mener les actions suivantes :

- valider la faisabilité et fiabilité technique de la solution WiFi sur la durée.
- mettre en place un modèle économique et un process d'exploitation à même d'assurer la pérennité d'une offre de service équivalente à celle du câble et de l'ADSL.
- préciser la nature des bénéficiaires, développer des services opérateurs adaptés et accompagner les usages innovants.

Un certain nombre d'objectifs techniques, financiers et organisationnels ayant été atteints, l'association Rhône sans fil effectue à mi-parcours une consultation afin de retenir une prestataire industriel unique pour assurer des prestations :

- d'étude
- d'installation
- de commercialisation
- de support
- de facturation

## **B. Nature de la consultation**

Les activités suivantes ont été confiées par l'association Rhône sans fil à plusieurs prestataires :

- dimensionnement d'architectures WiFi et de solutions de sécurité
- études radio, d'infrastructure, de raccordement au réseau câblé
- suivi de dossiers, relation collectivités et usagers (en partenariat avec l'EPARI)
- déploiement de matériel réseau, câble et radio
- maintenance et hot-line
- facturation et comptabilité

Le travail accompli depuis a permis la validation d'une architecture technique, la construction d'un process de déploiement ainsi que la définition d'un modèle économique satisfaisants à une première période de développement du projet.

La consultation actuelle intervient à la convergence de plusieurs facteurs : maturité des solutions techniques et d'organisation mises en place, volume critique d'utilisateurs ainsi que demande croissante émanant des communes dépourvues de solutions haut-débit justifiant d'un changement d'échelle et d'une optimisation des activités d'exploitation.

## C. Délivrables

Il sera demandé aux entreprises candidates de rendre leur proposition sous forme d'un mémoire technique d'une vingtaine de pages maximum incluant les grandes lignes de leurs propositions d'architecture, de service et de coût.

Des architectures complémentaires ou différentes des indications du cahier des charges pourront être proposées, mais les premières devront préalablement être renseignées.

Cette réponse sera basée sur la remise des documents suivants, en respectant la forme proposée :

### **1. Bordereau d'architecture, de service et de coût reprenant le détail des étapes du process d'exploitation de Rhône sans fil.**

Cette réponse s'appuyera sur la remise du document tableur nommé *Bordereau.xls* reprenant les étapes du process d'exploitation de Rhône sans fil. Il devra être dûement complété par les candidats et pourra faire référence à des points développés par ailleurs dans leur mémoire technique.

La réponse à ce document devra être conforme au cahier des charges et à la description de l'activité existante détaillée dans la partie suivante de ce dossier.

Des propositions annexes (architecture, organisation, ect) pourront être indiquées en complément dans le mémoire technique remis.

Pour chaque activité, il sera demandé d'indiquer :

- le détail et la spécificité des prestations proposées
- le délai de réalisation
- le coût, détaillé le cas échéant, en coût d'investissement et frais de prestation.
- les moyens humains attribués à chaque tâche (le temps homme pourra par exemple être indiqué).

En cas de propositions conditionnelles (coûts, délais, type d'architecture, ect), différentes options pourront être indiquées.

Si la réalisation est externalisée, il sera demandé aux entreprises de le mentionner.

### **2. Bordereau d'activités de Rhône sans fil.**

Il sera d'une part demandé aux entreprises de justifier des capacités à intervenir au niveau des réalisations et activités indiquées dans le document de métiers liés à RSF, et d'autre part, de détailler l'organisation humaine proposée pour le projet.

Elles pourront notamment développer un argumentaire autour des points suivants :

#### Connaissances et maîtrises techniques spécifiques

-Connaissance des autoroutes rhodaniennes de l'information, des équipements et des procédures d'UPC.

-Maîtrise des technologies WiFi et des protocoles spécifiques mentionnés dans ce dossier.

Connaissance et configuration de serveurs Radius, de systèmes FreeBSD, de composants WiFi au niveau applicatif et matériel. Veille autour des normes émergentes (802.16, 802.11).

-Connaissance des technologies et des outils réseau liés au métier d'opérateur de Rhône sans Fil (configuration de routeurs NAT/IpSec/ICMP Redirect, serveurs et outils mail, serveurs et outils Web, configuration de LAN).

-Expérience concernant les études radio et la recherche de point haut.

-Maîtrise et pratique d'études d'infrastructure.

-Maîtrise et pratique de déploiement et suivi de chantier.

-Suivi administratif de dossiers – Gestion d'un Extranet.

- Relation usagers – Hotline – Maintenance.
- Capacité à intervenir sur un territoire géographique important.
- Relation aux collectivités et aux organismes parapublics (EDF, Syder, OPAC).

Organisation humaine mise à disposition du projet

- Disponibilité, qualification et ressources des intervenants permanents ou ponctuels au projet. Fournir des précisions concernant les personnes qui réaliseront la prestation (nombre, expérience, localisation) ainsi que sur les moyens qui seront engagés.
- Qualification et organisation des ressources externes. Indiquer les éventuelles sous-traitances en précisant des noms de sous traitants pressentis.
- Synoptique d'organisation humaine, accompagné de la disponibilité associée au projet (temps, complet, mi-temps, prestation ponctuelle, ect).

Capacités et compétences nécessaires à la gestion du projet de Rhône sans fil

- Suivi et optimisation de projet sur la durée. Traitement d'un nombre important de demandes parallèles (étude-déploiement-fonctionnement), fournies au fil de l'eau.
- Travail au contact d'interlocuteurs différents (particuliers, entreprises, collectivités).
- Respect des délais. Le candidat précisera les pénalités qu'il est prêt à s'appliquer en cas de retard sur les délais annoncés.

Les partenariats ou réalisations antérieures seront précisés dans cette partie.

## D. Cahier des charges

Ce cahier des charges est indexé sur les parties numérotées du bordereau de prix *Bordereau.xls*. Il reprends les étapes du Process d'exploitaton disponible en annexe. Un renvoi à la partie E de ce dossier, nommée « Existant », est indiquée pour l'étape liée au déploiement des équipements.

### Procédure de choix des sites et suivi client

Outre son site Internet d'information aux usagers, Rhône sans fil a développé en Septembre 2003 un Extranet de saisie des candidatures.

Les candidats au service haut-débit s'inscrivent en ligne et les demandes sont transmises par le biais du site Internet, à raison de 6 demandes de raccordement par mois en moyenne. Il se peut que l'information de candidature émane d'une commune fédérant les demandes. Dans les deux cas, l'inscription en ligne des utilisateurs finaux est requise, le contact d'un interlocuteur central est quant à lui souhaité.

Pour être prises en compte, les zones doivent répondre aux critères suivants :

- absence vérifiée d'une offre haut débit sur la zone (câble ou ADSL).
- demande exprimée par des utilisateurs finaux par le biais d'une inscription en ligne.
- si possible, regroupement de plusieurs demandeurs dans une même zone\*.

\* : « Nous appelons "zone" un secteur angulaire de 40° maximum à l'intérieur duquel le toit des usagers seraient à vue d'un point du réseau départemental (point haut communal du bourg-centre : Mairie, Bibliothèque, poteau Syder...) situé à une distance de 2,5 km au maximum. » (extrait du mail adressé aux candidats).

L'association classe les demandes par ordre de priorité, et demande à l'entreprise prestataire d'entamer une étude sur une zone à partir du moment où celle-ci se trouve en priorité haute.

### Etudes (1.1 à 2.2)

Le délai demandé de réalisation d'une étude est d'un mois et demi à partir du moment où le prestataire est informé par mail du passage d'une zone en priorité haute.

Les livrables de cette étude sont les suivants :

#### **Etude du point de concentration**

##### **-étude radio (1.1) :**

- identification du point haut par entretien téléphonique avec l'interlocuteur central de la zone, visite terrain et travail cartographique.
  - étude radio et tests éventuels des liens usagers en cas de site diagnostiqué comme complexe
- Prise en compte d'une marge de signal de 10 dBm pour la validation d'un lien.
- remise d'un document de zone de couverture.

##### **-étude d'infrastructure (1.2) :**

-étude de raccordement au réseau câblé, y compris identification du point de branchement sur plans UPC, relevé de niveaux et proposition de modification d'ingénierie le cas échéant, en conformité avec les protocoles UPC.

-étude d'alimentation électrique, y compris ajout de disjoncteur différentiel, de parasurtenseur, et modification de l'infrastructure existante. En cas de pose d'un compteur électrique, prise de rendez-vous, devis et suivi EDF le cas échéant.

- étude d'emplacement de matériels réseau et radio
  - détail du choix du coffret (taille, ventilé, chauffé, anti-condensation).
  - détail photographique de l'emplacement du matériel actif (MC, AP, routeur), de

l'emplacement d'antenne, des cheminements de câbles électrique, réseau et antenne.  
-indication des travaux particuliers à réaliser pour installation antenne et matériel actif (percements, goulottes, conduites de câble, ect).  
-remise d'un document d'étude d'infrastructure et des travaux à mener, accompagné de

photos.

#### **-évaluation des coûts (1.4)**

#### **-saisie des documents dans l'Extranet de l'association Rhône sans fil (1.4)**

L'étude du point de concentration se solde par l'information de l'interlocuteur principal de la commune de la faisabilité de la desserte radio sur sa zone (1.4).

Le cas échéant, sont envoyés aux personnes concernées le document de couverture radio ainsi que le document d'infrastructure en vue de l'obtention des accords de principe joints au courrier (en partenariat avec l'EPARI) (1.4) :

- autorisation d'ajout de matériel sur toit ou en façade du point haut
- accord de principe de la commune concernée pour le déploiement d'un réseau WiFi sur sa zone

#### **Etude des sites clients**

**-étude d'infrastructure (1.3)** :étude d'emplacement de matériels réseau et radio

- détail du choix du coffret (taille, ventilé, chauffé, anti-condensation).
- détail photographique de l'emplacement du matériel actif (MC, AP, routeur), de l'emplacement d'antenne, des cheminements de câbles électrique, réseau et antenne.
- indication des travaux particuliers à réaliser pour installation antenne et matériel actif (percements, goulottes, conduites de câble, ect).
- remise d'un document d'étude d'infrastructure et des travaux à mener, accompagné de photos.

**-étude raccordement au LAN existant (1.3)** (en partenariat avec l'équipe technique d'Erasme) :

- détail de l'infrastructure réseau existante et détermination des éléments utiles au raccordement :
- plan d'adressage existant et compatibilité éventuelle avec le plan d'adressage WiFi
- souhait de routage (sans, NAT ou RIPv2)
- réutilisation du routeur existant le cas échéant : configuration, mots de passe
- souhaits ou contraintes particulières : existence et utilité de plusieurs sorties (nécessité de réaliser du policy routing ou de l'ICMP redirect), souhait de
- étude de migration de l'hébergement mail et web de l'entreprise le cas échéant

#### **-évaluation des coûts (1.4)**

#### **-saisie des documents et des données dans l'Extranet de l'association Rhône sans fil (1.4)**

L'étude se solde par l'envoi du document d'infrastructure ainsi que d'un exemplaire du contrat et des conditions de vente au client, copies adressées à l'association par le biais de l'Extranet (1.4).

### **Suivi d'étude (1.4)**

L'obtention de l'accord de principe et du contrat du client sont renseignés par l'entreprise prestataire au niveau de l'extranet de Rhône sans fil (1.4).

### **Déploiement (4.1 à 9)**

A partir de la réception des éléments mentionnés, un devis sera envoyé par l'entreprise prestataire à l'association Rhône sans fil, suivi d'une commande, préalable au déploiement du site.

Deux semaines avant le déploiement, sur demande du prestataire envoyée par mail, l'association crée les groupes d'équipements et les plans d'adressage dans l'Extranet, relativement au déploiement à venir.

Y sont alors renseignés par l'entreprise prestataire les informations relatives aux équipements déployés : @Mac, N° de série, routage, type d'antenne, ect. Cette étape génère la création automatique d'une entrée dans le serveur radius d'authentification.

Le prestataire crée enfin un compte mail relativement aux données saisies dans le contrat. Il procède à l'envoi des paramètres de connexion de l'utilisateur. **(9)**.

Une date de mise en service est convenue entre l'entreprise prestataire et l'entreprise UPC afin de respecter le protocole de mise en service du modem câble.

A l'issue du déploiement, l'Extranet doit comporter l'ensemble des données relatives aux équipements effectivement déployés sur le terrain.

Les déploiements doivent être conformes aux descriptions d'architecture et de matériel mentionnés dans la partie E de ce document et les spécificités des études réalisées. (3.1 à 8.2)

Les délais de déploiement requis sont les suivants à partir du rendu de l'étude de faisabilité du site :

- Point de concentration autre que poteau Syder : un mois.
- Difficulté d'obtention d'accord de principe : deux mois.
- Point de concentration comprenant l'ajout d'un compteur EDF : jusqu'à trois mois.

Un document de recette est remis à l'association sous la forme de photographies commentées des infrastructures intérieures et extérieures **(9)** :

- Equipements actifs des points de concentration et sites clients
- Emplacement d'antennes

Le niveau de signal moyen, le débit d'association des équipements et les délais de ping seront enregistrés sur 24 heures et intégrés au document.

## Hotline et maintenance (10 à 12)

Concernant la maintenance préventive et curative de ses sites, l'association Rhône sans fil a mis en place un système de monitoring distant, permettant de contrôler l'état de réponse de ses équipements et un enregistrement qualitatif des liens radio sur la semaine venant de s'écouler.

Ces outils sont accessibles en ligne à l'entreprise prestataire chargée de la maintenance.

Le cahier des charges de la hot-line et de la maintenance curative revêt les spécificités suivantes :

- un centre d'appel téléphonique de type secrétariat doit être accessible en heures ouvrées : 5j/7 8h-18h
- les appels de renseignement de type généraux ou administratifs sont pris en charge directement
- les appels de type techniques sont transférés vers un technicien. Réponse immédiate ou rappel dans la demi-journée.

Grâce à la discussion téléphonique et au monitoring distant des équipements, le technicien effectue un premier diagnostic :

1. si il s'agit d'un problème de type utilisateur final (problème de configuration de PC ou de client mail par exemple), couvert par le service de Rhône sans fil, le problème est traité par tél ou par mail dans la journée.
2. si il s'agit d'un problème localisé de type antenne ou dysfonctionnement d'équipement réseau, le technicien se rends sur place.
3. si il s'agit d'un problème de réseau en amont des équipements rhône sans fil (modem-câble compris), l'appel est indiqué à l'équipe technique d'Erasmus pour un premier diagnostic. En fonction des résultats de l'échange, le technicien peut être amené à devoir préciser la nature du

dysfonctionnement du modem-câble, soit par enquête téléphonique, soit par déplacement terrain. Le technicien procède au suivi du ticket ouvert le cas échéant avec l'équipe technique d'Erasmus et informe les usagers de l'état d'avancement de la remise en service.

Les problèmes de type 2. comportent une GTR de 8 heures ouvrées.

Pour information, la maintenance traite des dysfonctionnements du service jusqu'au point d'accès client inclus et dont l'origine est extérieure à l'utilisation faite par l'utilisateur du service et du matériel.

La maintenance concernant une intervention sur la machine cliente elle-même ou sur des dysfonctionnements imputés à l'utilisation faite par l'utilisateur du service et du matériel qui feront l'objet d'un déplacement seront facturés par la société de maintenance (ex : reconfiguration de boîte mail, paramétrages réseaux, ect). Il est conseillé pour ce type de sollicitation de procéder par mail ([info@rhonesansfil.net](mailto:info@rhonesansfil.net)) ou par téléphone.

Il sera demandé à l'entreprise prestataire de réaliser une intervention de maintenance préventive sur chaque point de concentration avec diagnostic terrain complet une fois par semestre. Un contrôle technique complet sera demandé à cette occasion, reprenant les enregistrements de données indiqués au niveau du PB de recette.

Une vérification préventive de réponse des équipements distants sera effectuée chaque matin.

Les interventions de maintenance sont renseignées au niveau de l'Extranet de l'association Rhône sans fil.

## **Facturation (13)**

La facturation est effectuée de manière électronique par l'envoi d'un fichier PDF. L'envoi de la facture se fait le 27 du mois précédant le paiement. En cas de demande identifiée au moment de la signature du contrat, une copie papier est envoyée au client.

Le canevas de facture utilisé par le service de comptabilité de l'association, reprends les points simples suivants :

- identifiant client et facture uniques.
- indication des frais de mise en service.
- indication des prestations particulières mensuelles ou uniques.
- indication des gratuités dues aux dysfonctionnement techniques.

Le paiement est effectué par prélèvement automatique, de façon bimensuelle. L'entreprise prestataire a procuration d'encaissement sur le compte de l'association Rhône sans fil et gère les prélèvements ainsi que leur suivi.

Les entrées de facturation font l'objet d'une saisie au niveau de l'Extranet de l'association Rhône sans fil.

Les questions ou litiges éventuels sont réglés par téléphone dans un premier temps, puis par courrier en accord avec les membres de l'association dans un second temps.

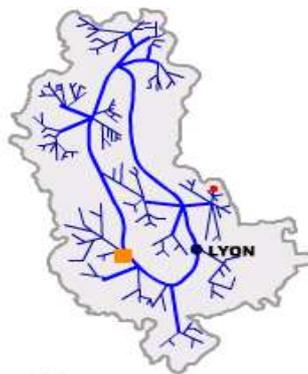
## E. Existant

### Contexte

Le conseil général du Rhône au travers de l'Etablissement Public pour les Autoroutes Rhodaniennes de l'information (EPARI) a engagé depuis 1991 une action de desserte à haut débit de son territoire par la construction d'un réseau audiovisuel hybride fibre/coaxial.

Cette infrastructure, concédée à l'opérateur UPC pour sa construction et son exploitation, apporte au moins un point de livraison optique sur 289 communes du Rhône et couvre au moins 70 % des foyers en zone rurale.

Il existe donc déjà une forte capillarité de déserte à haut débit sur le Rhône, permettant d'offrir aux usagers raccordés des services d'Internet ou d'Intranet à valeur ajoutée.

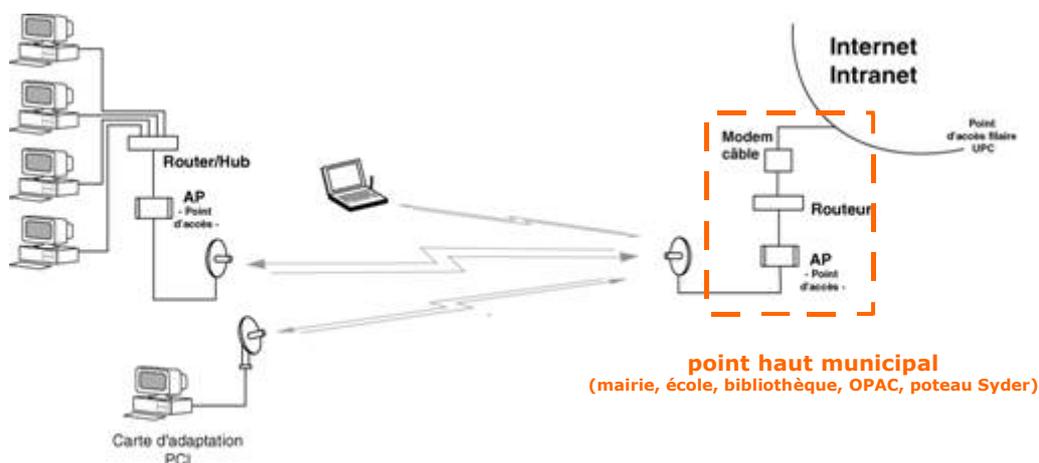


*Dorsale fibre optique, têtes de réseau à 2Gbps et capillarités/PLO à 100 Mbps*

### Interconnexion avec le réseau ARI

Le réseau WiFi est interconnecté au réseau du Rhône par l'intermédiaire d'un point de branchement de l'infrastructure câble du département situé au niveau d'un point haut communal.

Cette solution permet ainsi d'étendre le réseau ARI sur les derniers kilomètres jusqu'aux usagers finaux qui n'y sont pas éligibles.



L'Epri, concédant du réseau départemental, offre gratuitement à Rhône sans fil la possibilité d'utiliser jusqu'à 1500 câble modem à 2 mbit/s symétrique, débit garanti, en n'importe quel point du réseau départemental pour se raccorder.

La traversée du réseau départemental est par ailleurs gratuite. Le trafic collecté par ces câbles modems est isolé du reste du trafic du réseau départemental par un VPN (le réseau utilise la technologie

MPLS/VPN) dédié. Rhône sans fil récupère l'ensemble du trafic collecté sur une interface optique située à Erasme (centre serveur du département du Rhône situé à ST Clément les Places) ou à Lyonix, nœud d'interconnexion Rhône-Alpin situé sur le campus de l'université Lyon 1. En ces points Rhône sans fil peut router ses abonnés sur des liens Internet qui sont à sa charge et leur offrir des services sur ses serveurs.

## Nature et aménagement du point de concentration radio

Concernant la recherche du point-haut, le département du Rhône demande aux municipalités de mettre à disposition de l'association un local alimenté électriquement en mesure d'accueillir un matériel réseau de petite dimension (l'équivalent de 3 routeurs) ainsi que de permettre l'installation d'une antenne WiFi sur le toit ou en façade du bâtiment (quelques dizaines de cm de longueur).

Les communes concernées sont systématiquement sollicitées pour la signature d'un document d'accord de principe, démarche permettant de symboliser de manière forte leur appui au projet de desserte haut-débit de leur territoire.

Pour des raisons inhérentes aux problématiques de couverture radio, des points hauts de nature diverses peuvent être recherchés : Mairie, Ecole, OPAC, poteau. Cette dernière solution n'intervient toutefois qu'en dernier recours, la proportion de sites de point de concentration concernés par des poteaux étant à ce jour comprise en 20 et 30 %.

Concernant les modalités techniques des aménagements liés aux poteaux Syder ou Sigerly, une armoire SCE est posée sur dalle béton en pied de poteau. Cette armoire accueille les éléments actifs réseau et est adjacente à l'armoire d'alimentation électrique EDF. L'antenne WiFi est quant à elle fixée par collier à hauteur de rayonnement adéquate et à distance légale des équipements EDF et UPC présents.

La borne retenue est de type T2, étanche, chauffée, ventilée accompagnée d'un thermostat et d'un système anti-condensation.

## Topologie générale du réseau

La norme de transmission retenue est la norme 802.11b complétée par l'utilisation de la norme de 802.11g pour les courtes portées autorisant des débits supérieurs à 11 Mbps.

La bande de fréquence concernée s'étend de 2402 à 2473 MHz. Le canal choisi par défaut sera le canal 6 (2426 à 2448 MHz). Pour les zones comportant plusieurs points de concentration radio proches, les canaux 1 (2402 à 2424 MHz) et 11 (2451 à 2473 MHz) seront utilisés pour éviter les recouvrements de fréquence.

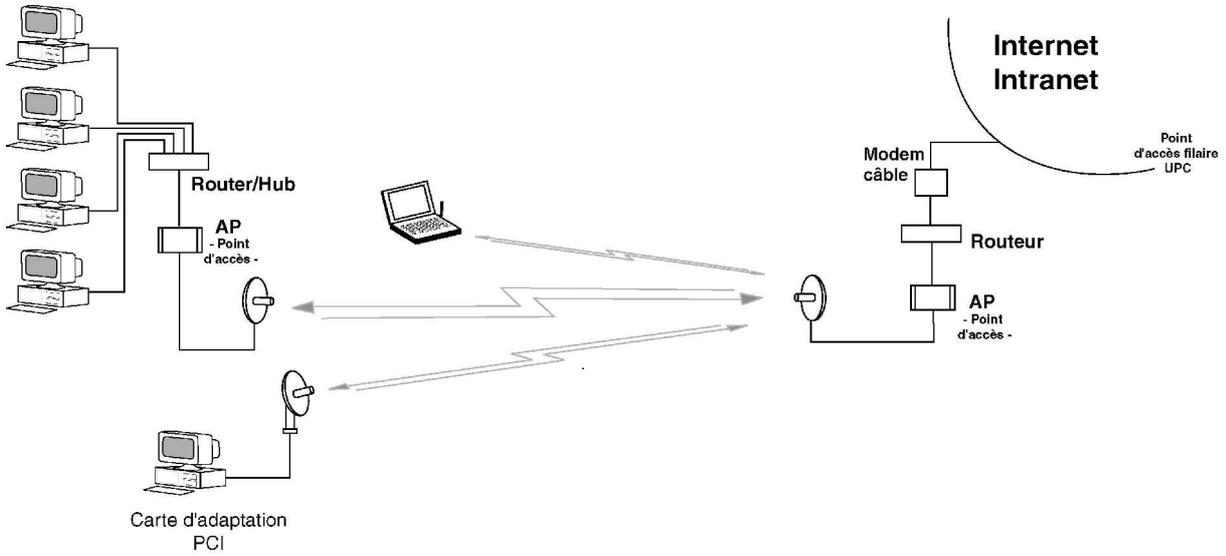
Les protocoles de modulation associés aux différents débits sont les suivants :

- BPSK : 1Mbps.
- QPSK : 2Mbps.
- CCK : 5,5Mbps et 11Mbps.
- OFDM : 12Mbps à 54Mbps.

## Choix des architectures

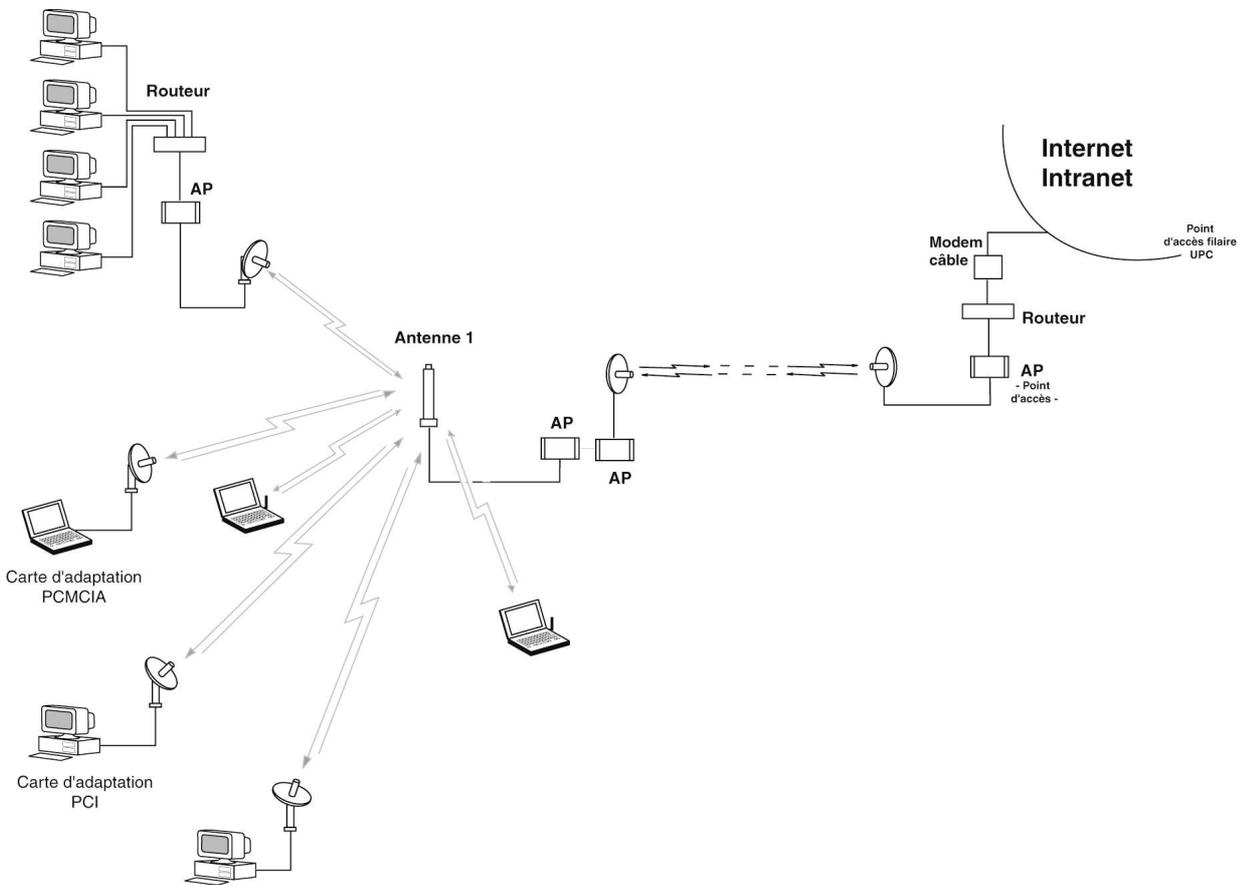
La topologie Wi-Fi proposée est fonction de la répartition des sites clients sur la zone à desservir. Les déploiements réalisés sur les quinze premiers sites a permis de dimensionner deux architectures-type :

**Cas 1 : Desserte directionnelle.**



Lorsque la zone cliente est séparée de son point de connexion réseau par un masque physique, une liaison point à point est alors insérée entre le modem câble et le point d'accès de desserte client afin de permettre le contournement de l'obstacle.

**Cas 2 : Desserte omnidirectionnelle.**

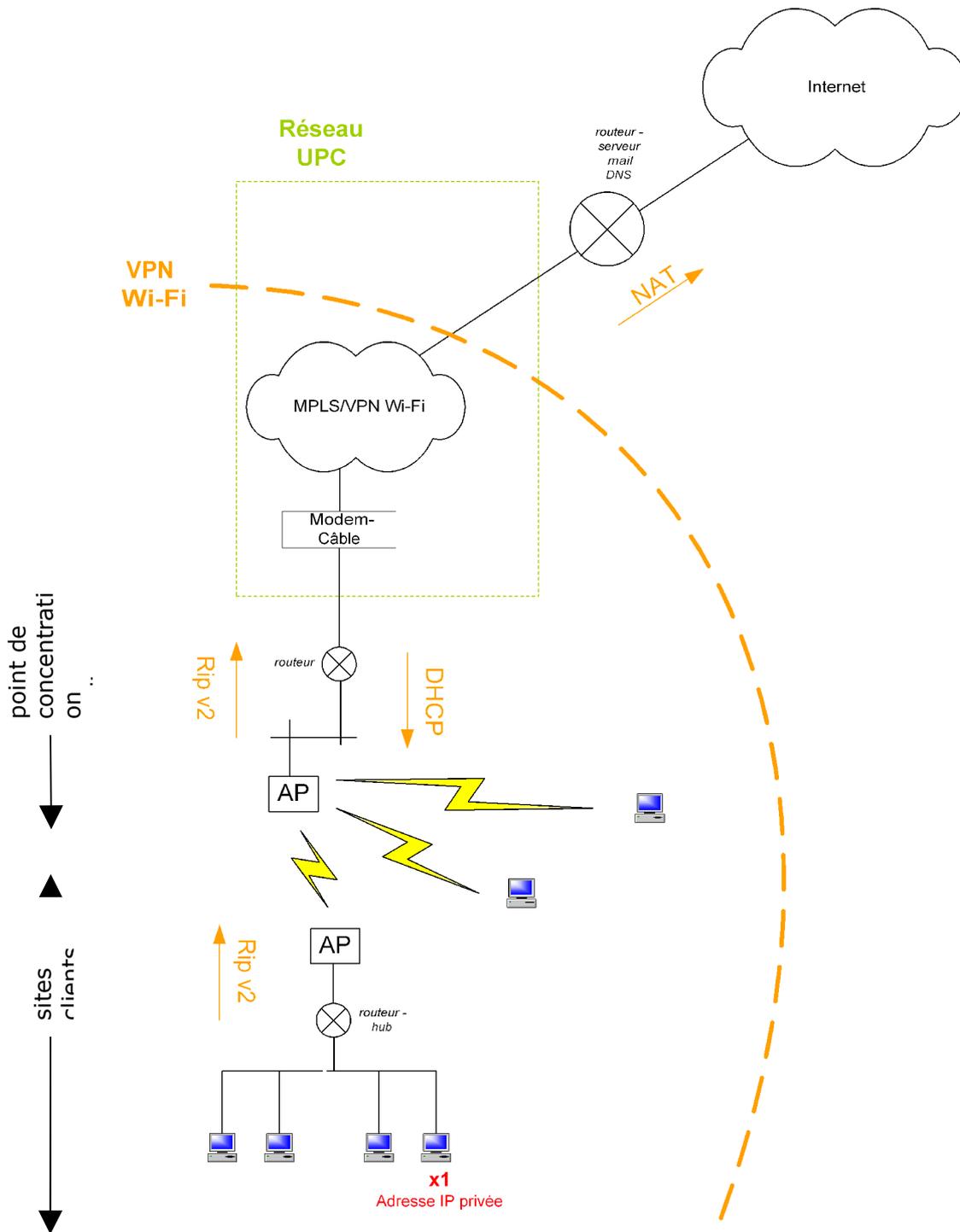


### Architecture réseau

Les utilisateurs finaux du service Wi-fi disposent d'une adresse IP privée fixe. Sur le réseau filaire , les données circulent sur un VPN propre au réseau WiFi et séparé des autres utilisateurs du réseau filaire (abonnés UPC).

Les adresses IP privées d'ordinateurs situés à l'intérieur du VPN Wifi peuvent être visibles mutuellement (Rip v2).

L'adresse IP fixe et privé d'un ordinateur du VPN Wifi n'est pas visible depuis l'Internet.



## Matériels utilisés

### Raccordement au réseau câblé

Les modem-câble de raccordement au réseau départemental délivrent un débit de 2 Mbits/sec. Il s'agit d'équipements de type Terrayon TJ 720 provisionnés en classe GOLD.

Il est prévu de multiplier les appareils en cas de nécessité d'un débit plus élevé. La société UPC fournit à l'EPARI des points de livraison haut-débit nécessaires à la desserte WiFi sur l'ensemble de son infrastructure, dès lors qu'il s'agit de la couverture de zone non desservie par d'autres offres haut débit. Le raccordement au réseau UPC doit respecter les contraintes de modification d'ingénierie et d'intégration des prises au vu du protocole imposé par l'opérateur, notamment en cas d'ajout de point de raccordement sur un point de branchement existant.

### Equipements WiFi

Concernant les points d'accès utilisés, ils se répartissent en deux groupes.

Les points de concentration radio sont équipés d'AP Cisco 1200.

Cet équipement permet de répondre aux spécifications suivantes :

- Puissance paramétrable (1, 5, 30 et 50 mW).
- Gestion des normes 802.1x et 802.1q.
- Clé WEP statique et TKIP.
- Sensibilité de réception intéressante par rapport aux autres produits du marché : -85dBm à 11Mbps et -89dBm à 5,5Mbps.
- Architectures particulières prises en charge : serveur NAS (serveur client Radius) et éventuellement mode répéteur.

Les points de relais sont eux aussi équipés d'éléments Cisco, un équipement Cisco WorkGroupBridge 350 assurant le mode de réception client et un Cisco 1200 en mode AP pour la ré-émission.

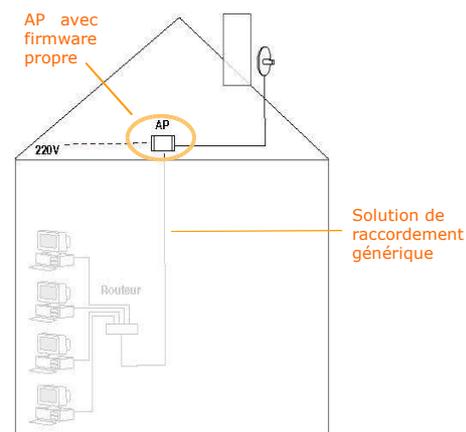
Concernant les sites clients, a été retenue la solution d'un point d'accès basé sur un produit de marque Linksys (WRT 54G) et comportant un système ouvert fonctionnant sous kernel linux/ free BSD. Ce choix a permis le développement d'un firmware propre aux besoins de Rhône sans fil et évolutif au regard des applicatifs à venir. Ce développement a été pris en charge par une start-up de la région Lyonnaise dédiée à l'expertise WiFi.

Les principales fonctions prises en charge à ce jour sont les suivantes :

- gestion du mode client
- gestion des protocoles de sécurité : clefs WEP en rotation et authentification 802.1x - EAP.
- gestion de la bande passante client (QOS)
- scénario d'adressage et d'association automatique au démarrage
- monitoring distant et statistiques d'usage

Par ailleurs l'intérêt de cette solution est la suivante :

- solution de connexion générique par RJ 45 pour tous les clients.
- coût réduit (coût trois fois moindre par rapport aux solutions existantes gérant le mode client)
- contribution à un développement ouvert et libre



Architecture matérielle du site client

Les modèles d'antenne des points de concentration radio et des sites clients sont adaptées à la topologie de chaque zone selon la puissance d'émission retenue et la répartition géographique des usagers.

Concernant les sites clients, trois cas sont identifiés :

- Couverture extérieure éloignée de plus de 1 km : Antenne directionnelle de type Yagi (gain : 14 dBi).
- Couverture extérieure de 500 m à 1 km : Antenne directionnelle de type Patch (gain : 9 dBi).
- Couverture proche ou nomade : Antenne cliente directement intégrée à la carte ou au point d'accès.

Les points de concentration radio comporteront, en fonction du type de desserte souhaitée, du matériel directionnel ou omnidirectionnel. Les liaisons point à point seront équipées d'antennes directionnelles de type Yagi.

Les antennes retenues à ce jour sont de marque Micronet, les connectiques de type N et TNC-RP mâles et le câble de type LMR 400 dimensionné sur mesure et de taille inférieure à 15 m.

## Equipements de routage

Les points de concentration sont équipés de routeurs Cisco 831 configurés en RIPv2 pour permettre le monitoring des sites distants.

Les sites clients équipés d'un seul poste sont connectés derrière l'AP client Linksys.

Les sites clients équipés de 2 à 5 postes sont équipés d'un routeur NAT de type Netgear 311.

Les sites clients équipés d'un LAN sont équipés d'un routeur Cisco 831 en NAT ou RIPv2 en fonction des souhaits des usagers.

L'ensemble des usagers sont connectés par câble RJ45.

Notes concernant le choix du routeur (extrait du contrat) :

« -la structure possède déjà un routeur avec deux interfaces Ethernet :

Sécurité → choix de routage ↓	802.1x	802.1x + IPSec
<b>NAT</b>	OK	Achat d'un Cisco 831 (nécessité de brancher les deux routeurs)
<b>RIPv2</b>	Configuration à valider	Achat d'un Cisco 831

-la structure ne possède pas de routeur ou un modem-routeur\* :

Sécurité → choix de routage ↓	802.1x	802.1x + IPSec
<b>NAT</b>	Achat d'un routeur ou utilisation d'une machine de NAT	
<b>RIPv2</b>	Achat d'un Cisco 831	Achat d'un Cisco 831

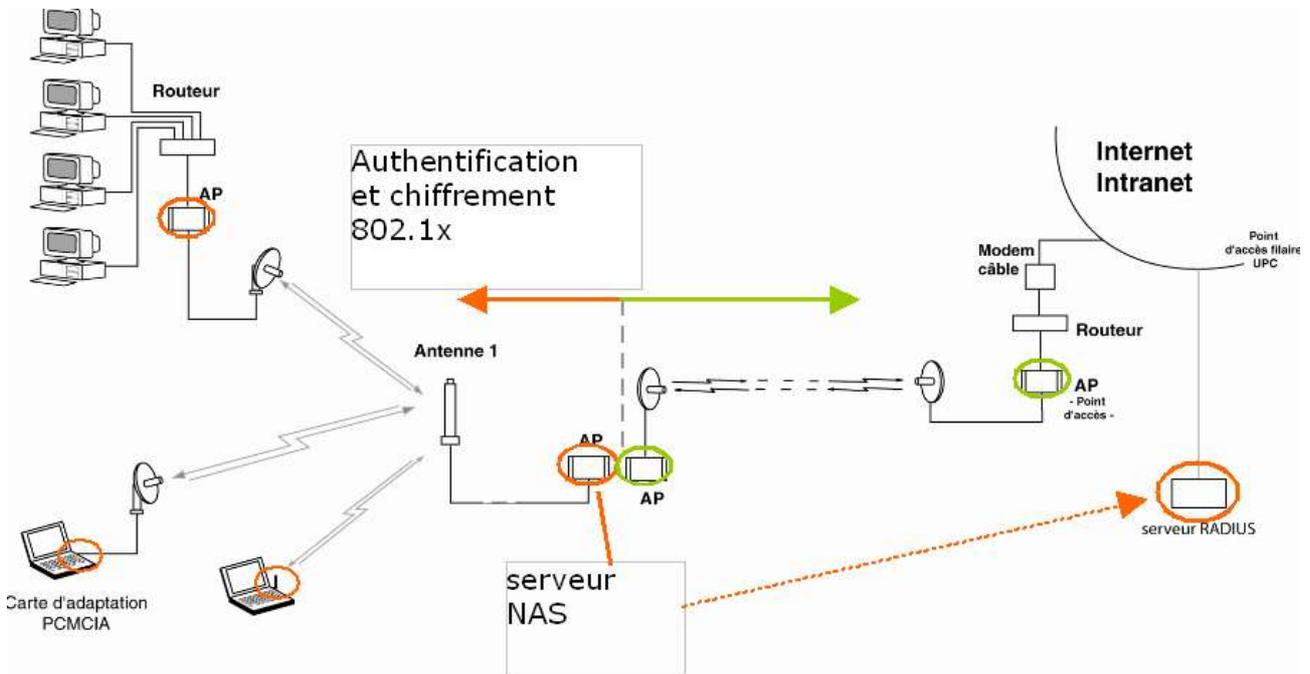
(\* (numéris, ADSL)

»

## Sécurité

La sécurité du réseau radio s'appuie sur le le chiffrement des liens radio par Clé WEP en rotation et l'authentification des AP clients par protocole 802.1x au niveau d'un serveur Radius hébergé à Erasme.

Le schéma suivant reprend les différents principes retenus et leur localisation :



## **Offre de service et usagers**

### **Offre de service**

En terme d'offre de service, Rhône sans fil propose une connexion à l'Internet permanente d'un débit de 2 Mbit/s symétriques pour un abonnement mensuel de 44 euros TTC (tarifs au 01-11-2004). Les frais de mise en service sont de 100 euros TTC pour le particulier et de 450 euros TTC pour les entreprises (Conditions au 1er janvier 2004).

L'engagement est d'une durée minimale d'un an pour garantir la pérennité des installations. Les mois de service qui comporteraient plus de 10% du temps de dysfonctionnement signalés et vérifiés ne sont pas facturés.

Le matériel déployé au niveau des points de concentration et des sites clients (antenne, point d'accès, câble et mât) est la propriété de l'association. Il est prêté à l'utilisateur dans le cas des sites clients.

Pour les particuliers, l'offre de service inclue une solution clef en main jusqu'à la machine cliente, raccordement par câble Ethernet compris.

Pour les entreprises, l'offre de service inclue une solution clef en main jusqu'au routeur, configuration comprise. Le routeur peut être loué ou acheté en fonction d'un routeur de type imposé sera demandé à l'entreprise.

Tous les détails concernant l'offre de service ainsi que des exemples de contrats sont disponibles au niveau du site Internet de l'association Rhône sans fil : [www.rhonesansfil.net](http://www.rhonesansfil.net)

L'évolution de l'offre de service de Rhône sans fil prévoit :

- la mise à disposition de connexions VPN avec un site extérieur au Rhône par le biais du concentrateur de VPN d'Erasmus.
- la possibilité de répondre à des demandes locales de configuration ou de développement de LAN : Policy routing, IMCP redirect, Firewall, ...
- l'optimisation des migrations mails et Web des entreprises clientes de RSF.
- l'adaptation des serveurs d'authentification et la mise en place d'une procédure simplifiée permettant aux usagers de se connecter sur n'importe quel site du département desservi par Rhône sans fil à partir de leur portable.
- l'accompagnement d'événements communaux (réunions, expositions, tourisme vert, ect) en desserte WiFi éphémère.
- les tests et l'étude de solutions de téléphonie IP WiFi sur le réseau Rhône sans fil.

### **Nombre et typologie d'abonnés**

La desserte envisagée concerne les zones situées à l'écart des bourgs-centre, bénéficiant déjà tous d'une solution de collecte câblée en Internet rapide.

La nature de ces zones se répartit de la manière suivante :

- 30 % de bâtiments publics enclavés (écoles, internats, maisons familiales et rurales, centres médicaux, ect).
- 40 % de zones d'activités isolées ou d'entreprises contraintes de se délocaliser. Il s'agit de PME de 5 à 50 salariés confrontées à des entreprises concurrentes situées dans des zones plus urbaines à quelques dizaines de kilomètres qui disposent déjà d'offres depuis plusieurs mois.
- 30 % de hameaux d'habitation, fédérant au moins trois demandes individuelles.

## F. Choix du partenaire

### Critères de choix

Les entreprises seront évaluées sur la base des deux documents remis, à savoir bordereau de service, d'architecture et de coût ainsi que le bordereau d'activités.

Plusieurs critères seront pris en compte pour comparer la pertinence et la qualité de la recherche entreprise par les partenaires :

**-Proposition financière.**

seront évalués les points suivants :

- étude comparative des coûts
- indication détaillée des frais d'investissement et de prestation
- capacité à effectuer des simulations financières sur des durées et des échelles importantes
- indication et détail des pénalités de retard

**-Proposition technique et expérience du titulaire.**

au niveau du bordereau seront évalués :

- le niveau d'étude, la justification ainsi que la cohérence des propositions de prestation et de choix techniques
- la spécificité des solutions proposées
- la connaissance et la maîtrise des technologies inhérentes au métier d'opérateur de RSF

**-Détail, niveau de qualification et cohérence de l'offre de service, dont délais et moyens humains mis à disposition du projet.**

seront évaluées les propositions elles mêmes ainsi que les capacités à réaliser les tâches inhérentes à la fonction d'opérateur :

- la capacité d'organisation et de suivi de projet
- la capacité de travail au contact d'interlocuteurs différents (particuliers, entreprises, collectivités).
- la capacité de respect des délais
- les moyens humains attribués à chaque tâche

**-Prise en compte de l'intégralité des prestations : respect des critères du cahier des charges, réactivité, effort de recherche, qualité des livrables.**

sera évaluée le respect des critères du cahier des charges, la qualité générale des livrables, la capacité d'innovation technique, de collaboration, d'adaptation, la ponctualité, la capacité de chaque partenaire à répondre aux contraintes d'un déploiement expérimental dans un cadre de service public et de réponse aux besoins de zones isolées.

### Calendrier

Il est demandé aux entreprises candidates d'adresser leurs réponses avant le 5 Janvier 2005 - 17h00.

Le choix du partenaire retenu sera effectué au mois de Janvier. La prise de fonction effective de celui-ci début Février.

# Annexes

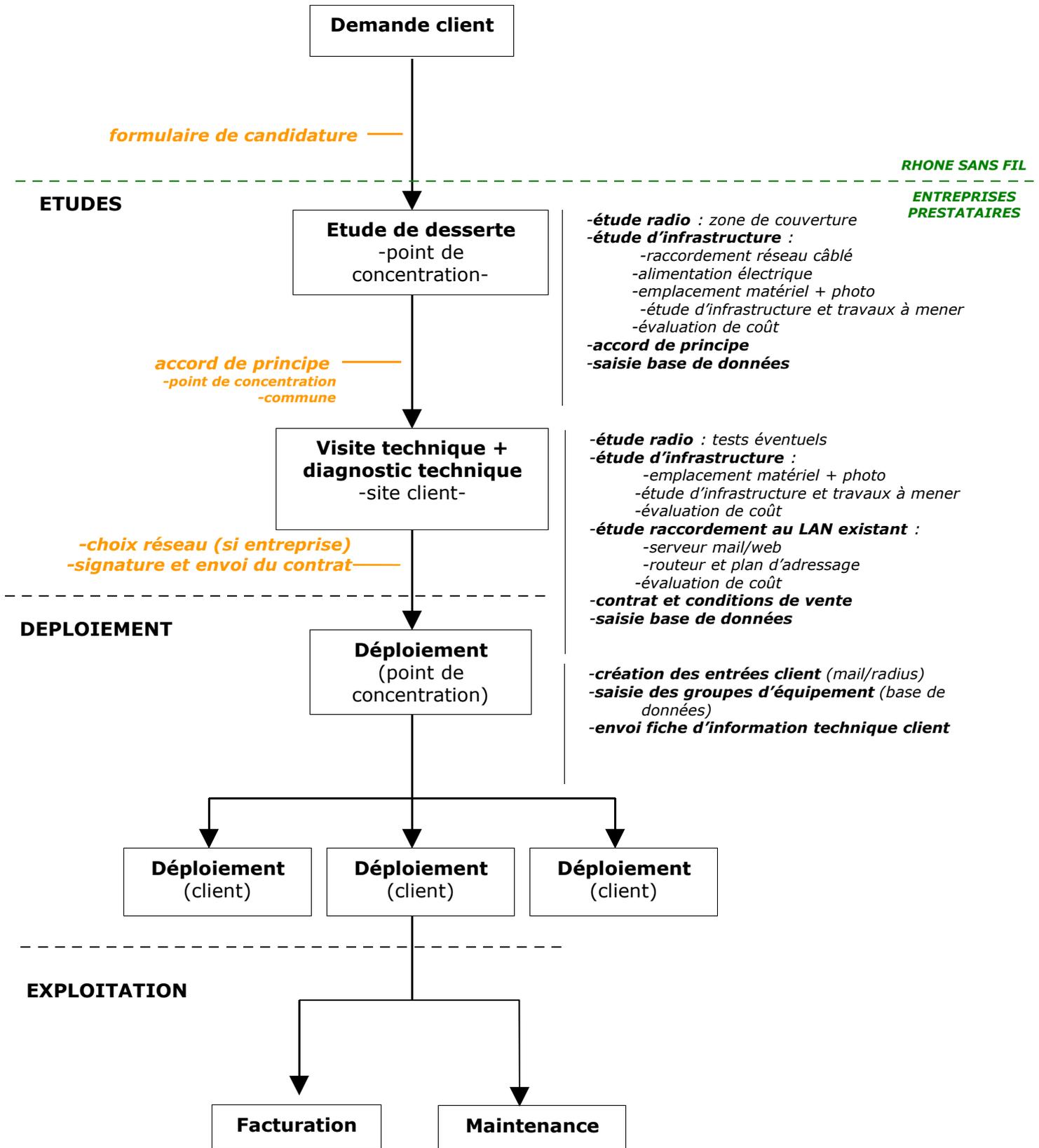
## 1. Process d'exploitation WiFi

## 2. Activités et métiers de RSF

**Note : Les documents suivants sont disponibles sur le site de l'association Rhône sans fil (<http://www.rhonesansfil.net>) :**

- Statuts de l'association Rhône sans fil
- Offre de service de Rhône sans fil.
- Conditions générales et particulières de vente.
- Exemple de contrat de Rhône sans fil.

# 1. Process d'exploitation WiFi



## 2. Activités et métiers de Rhône sans fil

### Etudes radio et recherche de point haut

- identification, travail cartographique et visite terrain
- tests radio
- établissement d'une zone de couverture

### Etudes d'infrastructure

- Raccordement au réseau câblé (PC)
- Alimentation électrique
- Emplacement de matériel
- Raccordement au LAN (usager)

### Déploiement et suivi de chantier

- Raccordement au réseau électrique.
- Raccordement au réseau câblé. Modification d'ingénierie de petite envergure. Suivi des protocoles d'intégration UPC.
- Fourniture et pose d'équipements en intérieur, toit ou façade dont serrurerie, câblage, fixation et coffret.
- Fourniture et configuration d'équipements WiFi, dont paramétrages radio et azimutage d'antennes.
- Fourniture et configuration d'équipements réseau TCP/IP, dont configuration de routage avancées.
- Fourniture et pose de bornes sur dalle béton. Petits travaux de génie civil. Pose de poteau bois.

### Procédures et organisation

- Optimisation d'un process de déploiement et d'exploitation. (en partie RSF)
- Participation au développement et animation d'une base Extranet de suivi administratif, d'étude, de déploiement et de fonctionnement. (en partie RSF)
- Participation au développement et animation d'un outil de monitoring et de contrôle distant des équipements. (en partie RSF)

### Relation usagers

- Participation au développement et animation d'un site internet d'information. Gestion du calendrier des déploiements. Gestion des pannes et alertes. (en partie RSF)
- Inscription des usagers en ligne. Réponse aux questions. Suivi de cas et classification des demandes. (en partie RSF)
- Gestion de contrats et facturation.
- Accueil téléphonique, Hot-line et Maintenance.

### Administratif

- Rédaction et suivi de dossiers de demande de subvention. (RSF)
- Rédaction et suivi de dossiers de demande de licences expérimentales ART. (RSF)
- Comptabilité. (Cours la ville)

### Fonctionnement

- Astreinte et gestion d'un technicien. Hotline, filtrages et diagnostics téléphoniques. Déplacement de maintenance curative, gestion d'une GTR.
- Maintenance préventive d'un point de concentration.
- Émission et envoi de factures. Gestion de prélèvement automatiques et encaissement.

### Relations collectivités

- Obtention d'accords de principe communaux. (en partie EPARI)
- Obtention d'accord de principe génériques (SYDER, OPAC). (RSF et EPARI)
- Déblocage de problèmes locaux.

### Maîtrise technique spécifique et veille

- 802.1x et authentification par serveurs Radius
- Kernel Linux et gestion de réseau sous FreeBSD
- Veille autour du WiMax (802.16)
- Veille autour de la VoIP