

Projet RACINE

« planter et cultiver le réseau qui reliera les Hommes »

**Appel à manifestation d'intérêt
pour la phase pilote**

1 - Il était une fois internet

Né dans les années 70, internet est aujourd'hui devenu un service audiovisuel comme les autres. C'est du moins ce qu'on aimerait nous faire croire, mais en réalité, il n'en est rien, et ce pour deux raisons :

- Internet n'est pas un réseau où l'utilisateur est passif comme la télévision où la communication ne va que dans un seul sens. Comme l'invention de l'imprimerie en son temps, il introduit une nouvelle façon de communiquer.
- Contrairement à la télévision ou à la radio, la facilité d'accès au réseau, et donc les usages qui en découlent, sont fortement disparates sur le territoire avec un net avantage offert aux zones densément peuplées pour d'évidentes raisons de rentabilité.

Le projet RACINE a pour but de créer et d'exploiter le réseau de transport de données de demain en se basant sur les principales forces de notre ruralité : sa terre et ses agriculteurs.

Loin des discours politiques électoralistes qui tantôt promettent « la fibre pour tous » dans 5 ans, tantôt fustigent les dépenses inconsidérées du camp adverse, le projet RACINE est porté par une structure coopérative d'intérêt collectif qui a vocation à être le gestionnaire à très long terme du réseau et le garant de son développement démocratique et citoyen.

2 - Quelques mots à propos de PClight

PClight est une association à but non lucratif née il y a une quinzaine d'années et qui s'est fixé pour mission de résorber la fracture numérique dans l'Yonne. Cours d'initiation et de perfectionnement à l'usage de l'outil informatique, fourniture d'accès à internet, animations périscolaires, aide à l'équipement en matériel pour le milieu scolaire...

L'association est en train de muter sous une forme de société coopérative d'intérêt collectif afin de relever le défi de l'aménagement numérique du territoire.

Opérateur déclaré auprès de l'ARCEP depuis début 2012, l'association couvre aujourd'hui une grande partie de l'Yonne avec près de 200 points desservis sur son propre réseau et propose des connexions haut et très haut débit à ses adhérents particuliers, professionnels, entreprises et collectivités.

PClight est épaulée par plusieurs entreprises des secteurs du service et des réseaux, dont Absolight (<http://www.absolight.fr>), société de service proposant de l'hébergement d'infrastructures techniques sur Paris et en région, Virtua Networks (<http://www.virtua-networks.fr/>) société Auxerroise disposant de son propre centre d'hébergement de données, Itys (<http://www.itys.fr/>), société Sénonaise de services informatiques et Wan2many (<http://www.wan2many.net/>) groupement d'intérêt économique assurant le fonctionnement d'un réseau national autonome faisant partie intégrante d'internet.

Le réseau utilise actuellement des technologies hertziennes pour effectuer les dernières mètres jusqu'aux utilisateurs (« last mile »).

Dans la poursuite de ses buts, PClight souhaite à présent prouver par l'exemple que fabriquer un réseau optique n'est pas réservé à un grand nom du CAC40 et, à ce titre, est à la recherche d'une collectivité souhaitant s'impliquer pour devenir site pilote et démontrer les capacités du modèle coopératif en matière d'aménagement numérique.

3 - Le projet

A - Internet, comment ça marche ?

Ça n'a pas l'air, de prime abord, mais c'est en réalité très simple : des ordinateurs sont connectés ensemble par différents moyens (câbles de cuivre, fibres, ondes hertziennes...) et disposent chacun d'une adresse (comme votre adresse postale) leur permettant de discuter les uns avec les autres.

C'est à peu près tout. Il n'y a aucune différence fondamentale entre l'ordinateur qui est chez vous et un serveur de Google si ce n'est la puissance de calcul et la taille du tuyau qui relie l'ordinateur au reste du réseau.

La taille du tuyau, c'est justement ce qui pêche en général quand on parle d'accéder à Internet : « ça rame ». La raison principale est le vilain défaut qu'ont les câbles en cuivre : le signal électrique se perd sur la distance. Donc plus on est éloigné du central téléphonique, moins bonne est la connexion.

B - La fibre, comment ça marche ?

C'est là aussi assez simple : là où le signal s'affaiblit sur un câble téléphonique classique, la fibre, elle, permet d'aller beaucoup plus loin. Une ligne téléphonique ne permet pas de faire fonctionner l'ADSL à plus de 6km tandis qu'une fibre optique peut transporter, via la lumière, des données sur 40km, 80km, voire même 1200km pour les lasers les plus puissants.

C - Principe du projet

Le principe général du projet RACINE est de créer un réseau passif de fibre optique permettant de desservir l'ensemble des habitations, bâtiments publics et entreprises du territoire où il sera implanté.

Il ne sera bien entendu pas possible de déployer un tel réseau en quelques mois, mais il est également connu de longue date que l'ensemble des habitants d'un territoire n'a pas vocation à adopter une connexion par fibre optique dès sa disponibilité.

La technologie de déploiement retenue consiste à créer un réseau de microtubes modulaire et évolutif permettant, au gré des besoins, d'ajouter des points de livraison sans avoir à les prévoir dans l'ensemble de l'architecture d'origine, ni avoir besoin de creuser systématiquement des tranchées entre les points de mutualisation et les nouveaux points de desserte.

Le réseau est constitué d'une ossature primaire (« backbone ») reliant le point de collecte (ou « NRO ») à la zone à desservir qui sera équipée d'un point de mutualisation (« PM »), puis un réseau secondaire desservant les quartiers ou les hameaux où sont implantés un point de branchement optique (« PBO »), et enfin la capillarité jusqu'à l'habitation.

Le principe des microtubes est simple : il s'agit d'un montage ressemblant à ce qu'on peut faire avec un système d'irrigation dans un jardin : on assure une continuité hermétique d'un petit tuyau d'un point A (un point de mutualisation) à un point B (une habitation, par exemple).

Sur chaque tronçon, on prend soin de prévoir autant de microtubes que d'emplacement à desservir et de laisser une grande partie de microtubes vides qui pourront, au gré des besoins futurs, être dérivés et prolongés pour par exemple desservir une nouvelle zone industrielle à proximité d'un trajet préexistant.

Une fois le tube en place du point de mutualisation au bâtiment à desservir, la fibre est soufflée dans le tube au moyen d'un compresseur. La distance maximale de soufflage est d'1km, laissant la possibilité de n'implanter que peu de points de mutualisation pour une zone assez étendue. Le soufflage permet, de plus, de remplacer aisément la fibre en cas de problème ou d'une augmentation du besoin de capacité.

On trouve aujourd'hui des fourreaux proposant 1 à 24 microtubes et on peut souffler près de 200 fibres par microtube. Un point de mutualisation de petite taille peut rassembler 2 fourreaux de 24 tubes contenant 24 fibres, permettant la desserte finale d'un millier de prises.

D - Phase transitoire

Créer un réseau optique ex-nihilo sans avoir l'assurance de la présence d'au moins un opérateur qui y proposera ses services est considéré, à juste titre, comme un gâchis d'argent.

D'un autre côté, aucun opérateur dit « d'envergure nationale » n'accepte de venir opérer sur un réseau de petite taille qui plus est, s'il est géré en régie (la ville de Limeil-Brevanne, avec ses 20000 habitants, en a fait les frais).

C'est pourquoi, dans un premier temps, le projet RACINE a pour but de déployer un réseau actif (donc excluant, par définition, les « grands opérateurs ») permettant de déployer au plus rapide et aux meilleures performances avec les offres de fournisseurs d'accès locaux qui sauront s'adapter aux contraintes du terrain.

Toutefois, le réseau sera organisé pour permettre sa conversion en réseau purement passif et ce à moindre frais, en imposant, dès le début, les contraintes suivantes :

- Connexion en mode point à point entre chaque point de mutualisation et les utilisateurs finaux
- Réservation de tubes en nombre suffisant pour l'adduction d'un minimum de 4 autres opérateurs aux points de mutualisation
- Réservation permanente d'au moins un tube dans chaque fourreau pour permettre le remplacement d'un tronçon optique dont le nombre de fibres doit être augmenté

Dans le cadre de cette phase transitoire, PClight ne souhaite pas conditionner le déploiement d'un réseau à l'adduction optique vers les réseaux de plus grande envergure.

Autrement dit, nul besoin, au début, que la poche optique qui sera déployée soit elle-même reliée à une fibre à longue distance.

Toute fois, la cible à terme est bien d'obtenir un réseau optique continu et cohérent. En attendant de pouvoir financièrement ou géographiquement se le permettre, l'association souhaite déployer un premier réseau optique à l'échelle d'une petite commune ou d'un groupe de hameaux et le relier à internet au moyen d'une connexion de collecte. PClight a déjà fait ses preuves sur des liens de ce type (« backhaul radio ») de plusieurs dizaines de kilomètres avec des débits de 200 à 400Mbps.

E - Déploiement géographique

Les fourreaux pourront être beaucoup plus facilement déployés dans les zones agricoles ou sur les chemins communaux. L'usage de microtrancheuses sera privilégié pour des questions de rapidité de déploiement. Sur ce principe de déploiement, le coût de revient au mètre linéaire est estimé entre 5 et 10 €.

Les difficultés anticipées sont :

- La traversée de la voirie, plus particulièrement nationales / autoroutes, les axes plus étroits pouvant être traversés par forage horizontal pneumatique
- La traversée des cours d'eau
- La traversée des zones boisées pour des questions de contraintes mécaniques qui pourraient s'appliquer sur le fourreau avec le temps
- La traversée de champs disposant d'un système d'irrigation enterré ou étant traversés par des conduites ErDF ou GrDF.

Des chambres de tirage seront implantées de manière régulière sur le trajet pour permettre le soufflage des fibres sur les longues distances et la réorganisation, sans creusage, du réseau en fonction de l'évolution des besoins d'une zone.

Dans le cas où des infrastructures passives (fourreaux vides ou déjà équipés) seraient mobilisables sur le trajet ou à une distance raisonnable, celle-ci le seront, si les conditions techniques et financières sont abordables. A ce titre, PClight entend obtenir la cartographie précise de l'ensemble des infrastructures mobilisables.

4 - Zone de test

PClight est donc à la recherche d'une zone rurale majoritairement cernée par des champs avec une urbanisation réduite pour tester le concept. Exemple ci dessous projeté sur le hameau de « La Malmaison » situé à proximité d'Ormoiy :



Le hameau totalise une vingtaine d'habitations et est situé dans une zone dépourvue d'ADSL. Aujourd'hui, PClight connecte plus de la moitié des habitants par un système hertzien.

Sur le plan, on voit au centre un point violet qui serait le point de mutualisation de la zone, deux points bleus qui sont des chambres de tirage, un réseau rouge qui est le groupe primaire de microtubes, le réseau noir étant la desserte finale vers les maisons. Celui-ci peut (comme sur le dessin) être réalisé en passant par l'arrière des propriétés ou en passant par la rue Jean Bizet au centre).

Il y a 11 maisons à desservir au nord et 5 maison au sud ouest. Deux groupes de 24 microtubes partiront donc du point de mutualisation. Une fois l'infrastructure en place, si la départementale peut être traversée, un fourreau de 12 microtubes sera ajouté en direction du sud pour desservir les deux dernières maisons.

L'installation nécessite la traversée de trois routes (qui peut être faite en aérien si nécessaire) et peut être concomitante avec l'enterrement du réseau électrique situé sur la D91 du côté des maisons. Le point de mutualisation (en violet) sera ensuite équipé d'une antenne permettant la collecte de 400Mbps de débit depuis la colline de Seignelay où la fibre pourrait être installée.

Dans un second temps, un réseau plus long pourra être installé pour desservir ce point de mutualisation depuis Seignelay où des fibres longues distances peuvent être souscrites et où l'ensemble des opérateurs nationaux sont présents :

Ce morceau de réseau optique sera opportunément dérivé pour desservir Hauterive, Beaumont et l'ensemble des hameaux à proximité, totalisant plus de 300 habitations et constituant, ainsi, une « zone arrière de point de mutualisation » conforme aux règles édictées par l'ARCEP.

A ce stade, le point de mutualisation anciennement situé au hameau de La Malmaison deviendrait un simple point de branchement optique passif (« PBO ») et le point de mutualisation serait déplacé à Seignelay ou en un autre point plus pertinent du territoire.



5 - Du réseau actif vers le réseau passif

Ce réseau a vocation à être actif dans le sens où un opérateur ne souhaitera pas exploiter ses propres équipements au point de mutualisation tant qu'une continuité optique jusqu'au NRA le plus proche (ou à un des futurs NRO du RIP de l'Yonne) ne sera pas assurée.

Cependant, une fois cette continuité obtenue, il est important d'assurer que le réseau puisse être utilisé par l'ensemble des opérateurs.

Une place sera donc ménagée dans les points de mutualisation ou aux nœuds de raccordements optique pour permettre l'installation de multiplex optiques (« GPON ») majoritairement utilisés par les opérateurs d'envergure nationale pour réduire le nombre de fibres utilisées dans les troncs principaux des réseaux de collecte.

6 - Complémentarité des moyens d'accès

Lors du début des travaux de fibrage dans une zone, la frustration des voisins immédiats non encore reliés sera palpable. En attendant un fibrage complet de chaque zone, une attention particulière sera portée à la continuité du déploiement du réseau hertzien, permettant à ceux qui le souhaitent de bénéficier immédiatement d'une connexion à très haut débit, qui sera ensuite convertie en connexion fibre au fur et à mesure des possibilités.

L'infrastructure fibre permettra de rapprocher le transport optique fiable au plus proche des utilisateurs.

Les éventuels équipements hertziens libérés à l'occasion d'installations optiques seront réemployés dans d'autres zones.

7 - Principes financiers

PClight ne souhaite pas se voir subventionnée et entend faire en sorte que la pleine propriété du réseau et sa gouvernance démocratique, revienne directement à ses utilisateurs.

Se faisant, l'association ne conditionnera jamais son intervention à un effort financier des collectivités pour le maintien récurrent de la structure et basera toujours ses déploiements sur l'argent effectivement versé par ses membres, soit au titre d'investissement au capital, soit au titre de don, ou encore d'abonnement.

Cet investissement peut éventuellement être fait par une collectivité si elle le souhaite, en tant que membre, pour son usage propre ou celui de ses administrés.

Le recours à l'investissement de fonds nationaux (FSN) ou européens (FEDER) n'est pas exclu tant que celui-ci se limite à financer la création du réseau et non pas son exploitation.

Par contre, nous comptons beaucoup sur l'investissement en hommes, en logistique et en communication de la part de tous. La création d'un réseau souterrain sera grandement facilité si les collectivités et les agriculteurs s'impliquent jusqu'à la réalisation effective (prêt de matériel et d'engins, délégation de personnels communaux...).

8 - Coûts

Les infrastructures passives à microtubes ont un coût au mètre linéaire variant entre 0,43 €/ml (2 tubes de petite section) et 4,84 €/ml (24 tubes de grosse section) pour de petites quantités (1 à 10km).

La fibre optique équipant les tubes coûte ensuite entre 0,19 €/ml (2 fibres) et 2,54 €/ml (144 fibres) pour des quantités dans les mêmes proportions.

Enfin, les chambres de tirage, entre 100 et 800 € la pièce en fonction des contraintes de terrain et de la taille.

Le coût global en matière premières pour la réalisation des deux exemples précédents est estimé respectivement à 4000 € pour le hameau de La Malmaison et 15000 € pour la connexion du hameau au NRA de Seignelay.

Ramené aux 15 maisons à relier sur le hameau, on aboutit à un tarif approximatif de 1300 € / prise sur un tout petit secteur, sachant qu'il convient :

- De prendre en compte les travaux d'enfouissement qui peuvent venir augmenter le coût d'un facteur 2 ou 3
- D'étudier l'impact financier d'un déploiement beaucoup plus large sur le secteur, venant diminuer les coûts unitaires à la prise.

A titre de comparaison, le projet B4RN, en Angleterre, débuté en 2011, a couvert une zone de 200km² en deux ans et prévoit, au total, 420km² sur 5 ans, reliant 3200 habitations, pour un coût total de 4,3M€, soit un coût moyen à la prise de 1360 €, incluant le réseau, la desserte, la fourniture d'accès à internet et la collecte.

Le principe des microtubes permet de préparer toutes les liaisons vers les lieux à desservir sans les réaliser immédiatement. Les frais de raccordement d'une maison qui ne souhaite pas s'équiper sont donc éliminés sans pour autant priver l'occupant de la possibilité de se relier plus tard au réseau et sans ajouter de coûts de génie civil énorme pour la création de la liaison.

Afin d'assurer la réussite du projet, PClight compte sur une implication de tous, notamment en ce qui concerne les travaux de génie civil, pour

réduire leur impact financier au maximum et obtenir des résultats financiers équivalents ou meilleurs.

A ce titre le premier projet qui sera mis en place sera la création d'une micro-trancheuse à chaîne installable derrière un tracteur, ou bien son achat si la réalisation est trop complexe.



9 - Emprunt, investissement et remboursement

L'amortissement de l'investissement effectué lors de la création du réseau est dépendant de l'adoption du principe par les particuliers, collectivités et entreprises.

En effectuant une projection sur 3000 prises, uniquement financées par la souscription de particuliers qui, par ailleurs, paient leur accès 30€ par mois, avec un coût de fonctionnement du cœur de réseau (interconnexion avec internet, matériel, supervision...) de 25000€ par mois, l'investissement est remboursable en 7 ans.

Cela suppose que les montants ne soient pas empruntés via le système classique mais financés directement par les bénéficiaires ou par des investissements privés ou publics.

A ce titre, l'exemple de B4RN est également parlant : société coopérative d'intérêt général, la totalité de l'investissement est effectuée à partir des parts souscrites par les bénéficiaires qui sont remboursées au fur et à mesure que le projet prend de l'ampleur.

10 - Articulation avec le SDANT

Si, dans un premier temps, le réseau déployé ne le serait qu'à l'usage de fournisseurs d'accès capables de gérer leur propre collecte sur le territoire, celui-ci a vocation à être largement interconnecté avec, d'une part, l'ensemble des fournisseurs d'accès, mais aussi les réseaux initiative publique (« RIP ») de l'Yonne et des départements limitrophes (notamment Sem@for en Seine et Marne et Niverlan dans la Nièvre).

Lorsque le plan de déploiement du RIP Icaunnais sera connu, un effort particulier sera porté à la structure du réseau afin que les deux puissent facilement s'interconnecter en de multiples points, y compris de façon passive, pour que chacun des deux réseaux puisse être techniquement considéré comme une extension de l'autre.

10 - Citoyenneté et emploi

Le projet ne pourra se déployer que dans une zone volontaire, tant côté politique que côté citoyen :

- Les élus devront communiquer et adopter le projet pour l'usage institutionnel
- Les entreprises, secteur agricole en tête, devront participer et apporter leur expérience
- La création du réseau sera l'occasion de créer autant d'emploi, dans de nombreux secteurs et à des niveaux de qualification variées pour créer, développer et entretenir le réseau
- Le déploiement au fil de l'eau est une excellente méthode pour faire travailler apprentis et alternants, permettant d'apprendre un métier sur le terrain plutôt qu'uniquement sur les bancs de l'école
- L'ensemble de la population devra sortir de son esprit qu'Internet est un secteur réservé aux entreprises du CAC40 et qu'on ne peut que se cantonner à signer des pétitions en attendant que les choses se passent.

11 - Dépôt de candidature

Les collectivités intéressées par le projet RACINE sont invitées à prendre contact avec PClight, soit par email à contact@pclair.fr, soit en laissant un message au 03 45 12 28 60.

Rappel des prérequis :

- Pour faciliter l'adoption et éviter les investissements inutiles, la zone doit être globalement mal couverte par des offres ADSL et absente des plans de déploiement optique présentés par le CG89.
- Pour faciliter le déploiement, la zone doit comporter peu de secteurs boisés.
- La présence de quelques entreprises sur la zone serait un plus.
- La coopération avec le secteur agricole est primordiale. Des agriculteurs motivés et curieux seront un facteur clé de la réussite du projet.