

RAPPORT AU CONSEIL COMMUNAL D'YVERDON-LES-BAINS POUR
*une demande de crédit d'investissement de fr. 423'500.- pour des travaux
d'installation de fibres optiques*

Monsieur le Président,
Mesdames et Messieurs les Conseillers,

PREAMBULE

L'arrivée de la téléphonie IP (VOIP), de l'internet à hauts débits, de la télégestion, de la télésurveillance, de l'informatique centralisée avec des utilisateurs géographiquement éloignés, des vidéoconférences et les autres développements qu'on pressent sans pouvoir les nommer exactement provoquent une explosion de la demande en moyens de transmission de données.

Ces moyens doivent satisfaire à deux exigences :

- une très grande quantité de données doit pouvoir être transportée ;
- la transmission doit s'opérer en temps réel, c'est-à-dire quasi instantanément, sans délai, sans différé.

De nos jours, on peut satisfaire à ces deux exigences en créant un réseau de fibres optiques (FO) à un coût raisonnable.

Ce coût FO devenu maintenant raisonnable provoque une vraie révolution du domaine en 2009. La société Swisscom a par exemple informé qu'elle s'apprêtait à investir 7 à 8 milliards de francs ces prochaines années dans ce domaine, en commençant par équiper les grandes villes du pays.

Le Service des énergies (SEY) étudie déjà depuis quelque temps l'utilisation plus intensive de la FO pour faire de la télésurveillance et télégestion de ses réseaux d'électricité, d'eau et de gaz dans l'objectif d'en améliorer la fiabilité. S'ajoute à ces impératifs techniques, le constat de l'accroissement des besoins propres à l'administration communale, liés notamment à la relocalisation de certains services ou entités. Ces exigences nous conduisent à présenter aujourd'hui un plan d'ensemble y relatif.

Nous ouvrirons également les perspectives sur l'ensemble des développements possibles en matière de besoins en FO des personnes privées et des entreprises industrielles et commerciales.

DE QUELQUES DEFINITIONS

Pour la compréhension de ce préavis, il nous appartient d'éclaircir certaines notions techniques.

Réseau primaire

Le réseau primaire FO relie entre eux les postes principaux du réseau d'électricité du SEY. Ces liaisons sont appelées des « artères » FO car chacune peut contenir de nombreuses fibres optiques.

Ce réseau primaire FO servira à la surveillance et à la télégestion des principaux postes électriques. Il constitue aussi la colonne vertébrale sur laquelle se grefferont les réseaux FO secondaire et tertiaire.

Ce réseau primaire sera bâti de manière à s'adapter aux différentes technologies FO (Swisscom, autres providers). Le Service des énergies n'a pas l'intention d'être un provider lui-même; il met seulement un réseau FO à disposition de ces derniers.

Réseau secondaire

Le SEY pose systématiquement depuis plusieurs années des tubes en réserve entre les 80 stations électriques MT-BT et les quelque 400 armoires électriques. La FO peut emprunter ces tubes et ainsi créer le réseau secondaire.

Chaque bâtiment de la ville se trouvera alors au maximum à 100 mètres d'un point d'accès au futur réseau secondaire FO.

Réseau tertiaire

Depuis peu, le Service des énergies étend le concept de tubes en réserve et met en place une infrastructure de réseau tertiaire, soit un tube en réserve entre les armoires électriques et les bâtiments.

La pose des infrastructures secondaire et tertiaire est réalisée lors de travaux de réfection. Le surcoût n'est que de quelques pour mille du montant des travaux.

Physiquement, la FO emprunte des tubes qui sont les mêmes que ceux empruntés par les câbles électriques. La fibre est « soufflée » dans ces tubes en utilisant un compresseur et des équipements ad hoc.

DEVELOPPEMENT HISTORIQUE DE LA FIBRE OPTIQUE A YVERDON-LES-BAINS

Au niveau communal, des fibres optiques furent posées à Yverdon dans les années 80, pour la surveillance des câbles 40'000 V reliant entre elles les stations électriques de Montagny, Sports et Pierre-de-Savoie. Par ailleurs, certains points du réseau d'eau sont télésurveillés en utilisant de la FO depuis quelques années. La technologie employée alors arrive maintenant en fin de vie; elle n'est pas compatible avec la FO moderne.

Dès l'an 2000, un vrai réseau de FO apparut pour satisfaire des besoins de l'informatique communale. Un crédit de fr. 625'000.- fut accordé dans ce but par le Conseil communal.

Techniquement, la colonne vertébrale de ce réseau est une liaison FO entre l'Hôtel de Ville, le Théâtre Benno Besson et le SEY à la Rue de l'Ancien-Stand. Grâce à un partenariat avec Cablecom, il a été possible de relier les sites principaux au réseau informatique communal (SAS, Collège du Cheminet, Collège Léon-Michaud, Collège de la Passerelle, etc.).

Au fil du temps, d'autres sites y furent reliés, pour atteindre une trentaine actuellement (le projet de 2000 a été construit avec les mêmes FO que celles que nous prévoyons).

Pour réaliser des tests de télégestion d'une station électrique avec des types de fibres modernes et dans la perspective de créer un réseau FO moderne, un tronçon pilote de nouvelles FO reliant le poste électrique de Montagny à la station des Sports via la Marive fut construit en 2008. Ce tronçon permit aussi de relier à la FO la piscine, puisque située géographiquement sur le tronçon pilote. Les coûts furent couverts par le crédit d'équipement du poste électrique de Montagny (crédit N° 4176), futur bénéficiaire de la télégestion.

En 2008, une liaison FO a été réalisée entre l'Hôtel de Ville et les locaux de Canal NV à la Rue de la Plaine, dans le but d'améliorer la transmission des séances du Conseil communal.

Finalement, le Parc Scientifique et Technologique (PST) est en voie d'être équipé en FO. Les entreprises s'y installant s'attendent à disposer de la FO, d'autant plus que le prix de vente du terrain par la CoPro comprend un montant pour financer la liaison de l'entreprise à la FO. Un montant de fr. 400'000.- pour la FO est inclus dans crédit PST N° 4167.

La figure 1 résume la situation actuelle du réseau FO moderne.

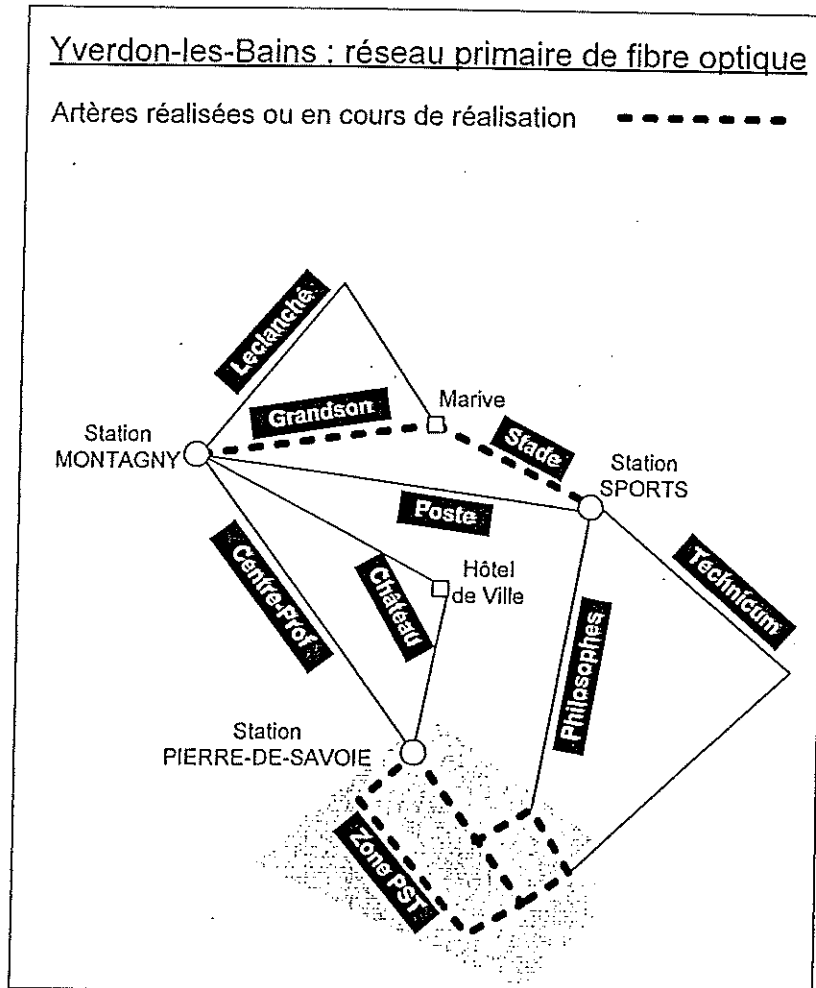


Figure 1 - Ce schéma illustre le réseau FO moderne avec en traits tillés les artères réalisées « Grandson » et « Stade » ou en voie de l'être (Zone PST), soit les tronçons dans lesquels de la FO moderne est/sera posée. L'ensemble des artères, c'est-à-dire celles en traits pleins (encore à réaliser) et celles en traits tillés constituent le réseau FO moderne dit primaire. Ce réseau primaire FO sera la « colonne vertébrale » d'un futur réseau FO envisagé à Yverdon. Il sera complété par les réseaux FO secondaire et tertiaire (voir figure 4).

BESOINS COMMUNAUX A COUVRIR PAR LA FIBRE OPTIQUE

Vous trouverez inventoriés ci-après l'ensemble des services et/ou entités communales concernés par l'extension du réseau primaire, à plus ou moins brève échéance.

1. Emménagement du SEJ à la rue de Neuchâtel 2

Les besoins du SEJ sont les plus prioritaires. Ce service va en effet emménager à la Rue de Neuchâtel 2 (préavis N° PR08.45PR) dès juin 2009 et il a évidemment besoin d'être relié au réseau informatique communal, ce qui demande un haut débit pour des usages professionnels. Ce haut débit nécessite de la FO.

Du moment que la FO sera installée pour l'informatique, elle sera bien sûr aussi utilisée pour la téléphonie.

Le SEJ sera situé sur l'artère « Poste » (voir Figure 2).

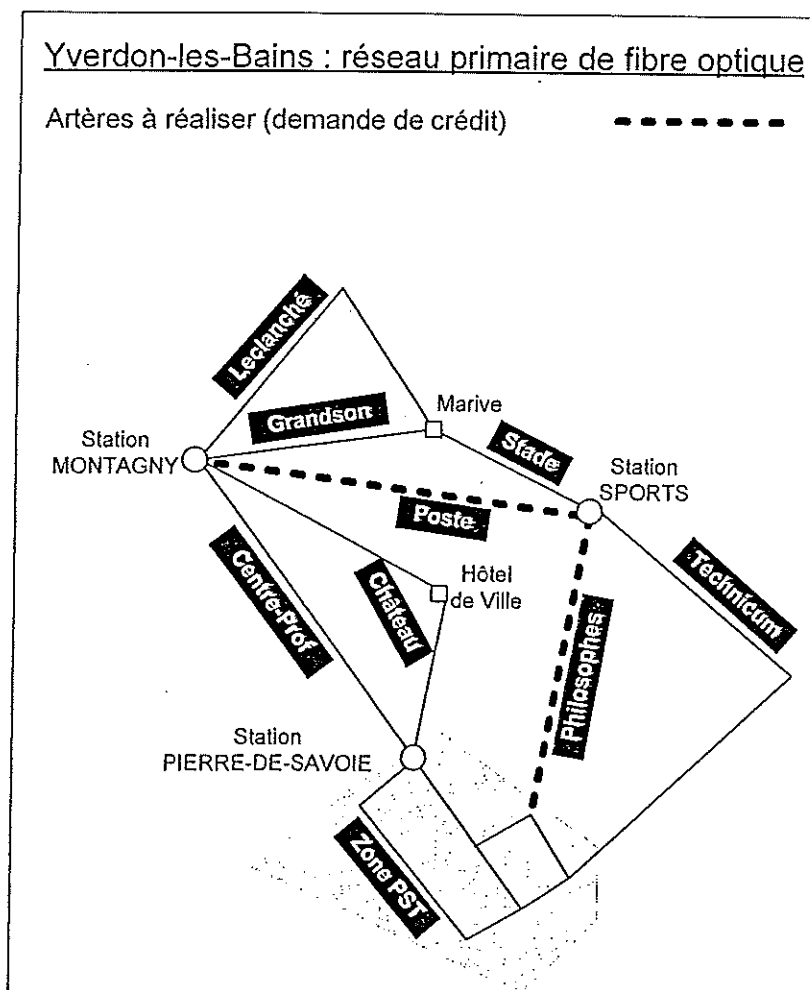


Figure 2 - Pour relier le SEJ à la FO, il faut réaliser les artères FO « Poste » et « Philosophes ». Cette réalisation fait l'objet de la présente demande de financement.

2. Télégestion du système électrique (Service des énergies)

Le SEY a pour objectif d'améliorer la fiabilité de son réseau électrique et raccourcir la durée des pannes lorsqu'elles surviennent, cela grâce à la télégestion, ce qui nécessite des liaisons FO. La télégestion, grâce à la FO, signifie :

- une meilleure fiabilité de l'alimentation en électricité sera atteinte par la surveillance des stations électriques, c'est-à-dire le suivi en direct dans toute la ville des éléments sous tension électrique ainsi que des charges des transformateurs. Ces informations, à acheminer en temps réel par la FO jusqu'au SEY, n'existent pas actuellement. Elles permettraient de détecter, par exemple, les transformateurs sous-dimensionnés pour les remplacer avant qu'un problème ne surgisse, ou encore de détecter les lignes trop chargées pour également les remplacer à temps;

- en cas de panne, la télégestion permettra de cerner rapidement l'origine du problème. Ce dernier sera mieux maîtrisé grâce aux manœuvres (enclenchements, déclenchements, ...) à distance qui seront alors possibles;
- la surveillance des bâtiments (dégâts d'eau, intrusion, ...) sera possible;
- la plupart des commandes des installations pourront être réalisées à distance;
- la détermination du nombre précis de clients touchés par une perturbation, une nouvelle exigence légale, sera aussi possible grâce à la détermination exacte des éléments électriques concernés par le problème;
- des alarmes automatiques peuvent attirer l'attention du SEY lorsque des valeurs surveillées par la télégestion dépassent certaines limites fixées à l'avance;
- cas échéant, le réseau FO utile à la télégestion pourrait être utilisé pour des conversations téléphoniques de secours lorsque les réseaux fixe et mobile seraient hors fonction par manque d'électricité.

Pour illustrer l'apport de la télégestion, il est possible d'imaginer ce qui se serait passé lors de la panne électrique du 14 mai 2008, si cette télégestion avait déjà existé : le SEY aurait pu rétablir l'alimentation de la ville en quelques minutes, au lieu de par exemple 45 minutes comme cela a été le cas pour l'hôpital. En effet, la télégestion aurait permis d'identifier immédiatement la station « Sciences » comme source du problème. Cette dernière aurait alors été isolée du reste du réseau électrique par télécommande et l'électricité aurait pu être rétablie, par télécommande aussi, sans délai dans toutes les autres stations électriques de la ville.

Finalement, la SAGENORD aura des activités s'étendant géographiquement largement hors du territoire de la Ville d'Yverdon-les-Bains; elle aura dès lors vraisemblablement des besoins en télétransmission de données en temps réel, donc besoin de FO.

La télégestion du réseau électrique nécessite de relier en réseau primaire FO (figure 4), l'ensemble des 80 stations de transformation Moyenne Tension vers Basse Tension (MT-BT) de la ville.

3. Office informatique

L'informatique professionnelle actuelle nécessite des liaisons à hauts débits entre l'Office informatique situé à l'Hôtel de Ville et les utilisateurs. Ces derniers étant parfois disséminés en ville, ils doivent être reliés par FO à l'Hôtel de Ville. Une trentaine de sites sont déjà reliés et une quinzaine sont en attente (voir plan synoptique en annexe).

4. Site Arkina

Il est planifié que les Services travaux et environnement et des énergies emménagent au site Arkina dans quelques années. L'artère informatique actuelle principale de la ville, reliant l'Hôtel de Ville au site actuel du SEY, Rue de l'Ancien-Stand, devra être abandonnée et remplacée. Elle le sera naturellement par le réseau primaire FO, une fois celui-ci terminé, car il passe par la station électrique Arkina située dans le bâtiment Arkina.

5. Télésurveillance des stations de relevage du Service travaux et environnement (STE)

Comme le SEY, STE a des besoins en télésurveillance, voire télégestion de ses installations, besoins déjà partiellement couverts actuellement. La présence d'un futur réseau FO ouvre cependant des possibilités intéressantes de développement. La nouvelle station de relevage au PST pourra par exemple bénéficier du réseau de FO se trouvant dans la station électrique Chèvre, située sur le PST.

6. Les écoles

Les écoles sont intéressées par la FO. Certaines en disposent déjà, posées dès l'an 2000.

7. Liaison ad hoc pour le Canton

Le Canton demande une liaison FO reliant la Rue de Neuchâtel 2 à la Tour Bel-Air.

8. Smart metering pour le SEY

Il existe un développement extraordinaire des technologies dans les compteurs électriques. A terme, ces derniers pourront être télérelevés même chez un ménage. De plus, couplés avec une commande, ils pourront enclencher des appareils électriques. Le temps n'est pas si éloigné où une machine à laver sera enclenchée par un signal venant du compteur électrique, signal émis par exemple uniquement si les éoliennes du Mollendruz fonctionnent.

INVESTISSEMENTS EN FIBRES OPTIQUES : DESCRIPTION DES ETAPES

Pour des raisons de clarté, nous décrivons en 3 étapes l'évolution de la réalisation envisagée du réseau FO. La première étape indique ce qui est déjà réalisé, la deuxième ce qui doit l'être pour satisfaire aux besoins communaux et la troisième ce qu'il conviendra encore de réaliser pour terminer le réseau primaire FO.

Etape 1 : Réseau FO moderne déjà réalisé ou en cours de réalisation (voir figure 1)

- Réalisation du site du PST (crédit N° 4167, coût devisé fr. 400'000.-).
- Réalisation des artères « Grandson » et « Stade » (crédit N° 4176, coût fr. 105'000.-).

Etape 2 : Couverture des besoins immédiats

Il s'agit à la fois de couvrir les besoins immédiats tout en s'inscrivant dans une stratégie à long terme, soit la réalisation du réseau primaire. Pour cela, les artères « Poste » et « Philosophes » doivent être réalisées.

Lors de la construction du réseau électrique 20'000 V, des tubes de réserve ont été placés dans les fouilles. Malheureusement, et cela est le cas le long des artères « Poste » et « Philosophes », certains tubes posés il y a 5 à 10 ans ont été écrasés ou se sont déboîtés. La technique de pose de la FO étant le soufflage, le tube accueillant la fibre doit être étanche et intacte d'un bout à l'autre. Il est nécessaire de remettre en état ces tubes.

Les travaux de génie civil de remise en état sur les deux artères « Poste » et « Philosophes » sont devisés à fr. 170'000.-.

La fourniture et la pose de la FO dans ces artères sont devisés à fr. 100'000.-.

Les intérêts intercalaires s'élèvent à fr. 1'500.-.

Etape 3 : Finition du réseau primaire (voir figure 3)

Le projet « télégestion du réseau électrique » est annoncé au Plan des Investissements pour un montant de fr. 2'138'000.-.

Ce projet inclut à la fois un réseau FO et l'équipement des 80 stations MT-BT. Il convient maintenant de scinder cet investissement en deux, une part propre dédiée à la FO et une seconde part qui ne concerne que les stations MT-BT.

Part Fibre Optique

Pour les 4 artères restantes pour terminer le réseau primaire FO, soit « Leclanché », « Château », « Centre prof. » et « Technicum », les montants actuellement estimés sont :

- | | |
|-------------------------|----------------|
| - génie civil | fr. 600'000.-- |
| - fourniture et pose FO | fr. 250'000.-- |

Part électrique

Le projet de télégestion électrique est actuellement aussi à l'étude. Dans l'état actuel des connaissances, sa réalisation coûtera entre fr. 1'200'000.- et fr. 1'500'000.-. Une demande de crédit sera présentée sitôt les études terminées.

Synthèse des coûts du réseau primaire

A terme, le réseau primaire de FO aura coûté :

Etape 1 (déjà réalisé et financé)	fr. 105'000.- + fr. 400'000.- (PST)
Etape 2 (objet du présent rapport)	fr. 271'500.-
Etape 3 (rapport à venir)	fr. 850'000.-
Total	fr. 1'600'000.- environ

Notons que l'exploitation au jour le jour d'un réseau FO peut être effectuée sans trop de frais et de difficultés, si l'on s'en tient aux informations fournies à ce sujet par les sociétés de la coopérative Enerdis qui exploitent déjà depuis quelque temps de tels réseaux dans leurs activités de télé-réseau (TV, ...).

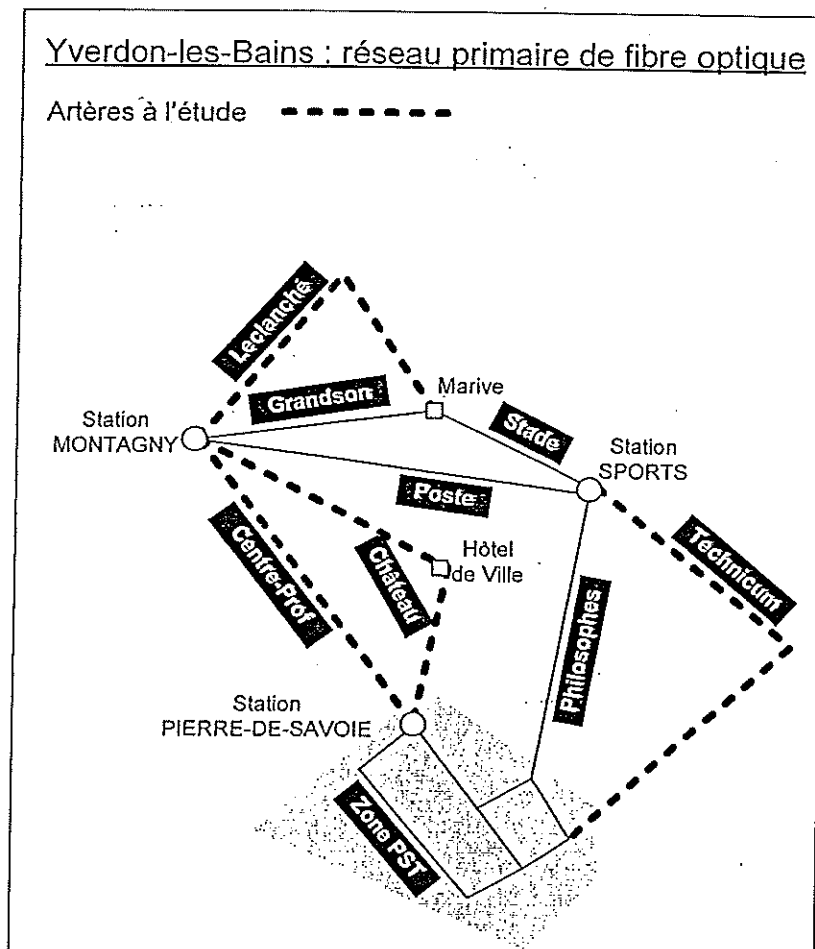


Figure 3 - Pour terminer le réseau FO primaire (étape 3), il faudra réaliser les artères « Leclanché », « Château », « Centre prof. » et « Technicum ». Cela fera l'objet d'un futur rapport.

Maîtrise du soufflage des fibres par le SEY

Le SEY pose les tubes nécessaires dans les fouilles et doit mandater une entreprise tierce pour le soufflage des fibres dans ses tubes. Avec les perspectives de développement de la FO (voir ci-dessous), il serait intéressant que le SEY puisse souffler lui-même les fibres. Cela nécessite l'acquisition d'un compresseur ad hoc et du matériel spécifique au soufflage pour fr. 100'000.-.

Grâce à cette acquisition, le coût du soufflage de la fibre lors de la construction de l'étape 2 pourrait être diminué de fr. 15'000.-. Ce matériel sera amorti lors de la réalisation du reste du réseau FO.

PERSPECTIVES

A partir du réseau FO primaire (figure 1), il est imaginable de construire des réseaux FO secondaire et tertiaire pour relier à la FO les industries, les PME et les ménages yverdonnois (figure 4).

Avec la réalisation des étapes 1, 2 et 3, ce sont des milliers de fibres qui seront posées dans des centaines de tubes souterrains à travers toute la ville. Un nouveau défi consistera à disposer d'un cadastre (SIT) précis de toutes ces fibres, au nombre de 120 ou même plus dans un seul tube, ainsi que d'un registre pour les gérer. La densification du réseau de FO nécessitera l'acquisition d'un logiciel spécifique. Cet élément fait partie des études en cours.

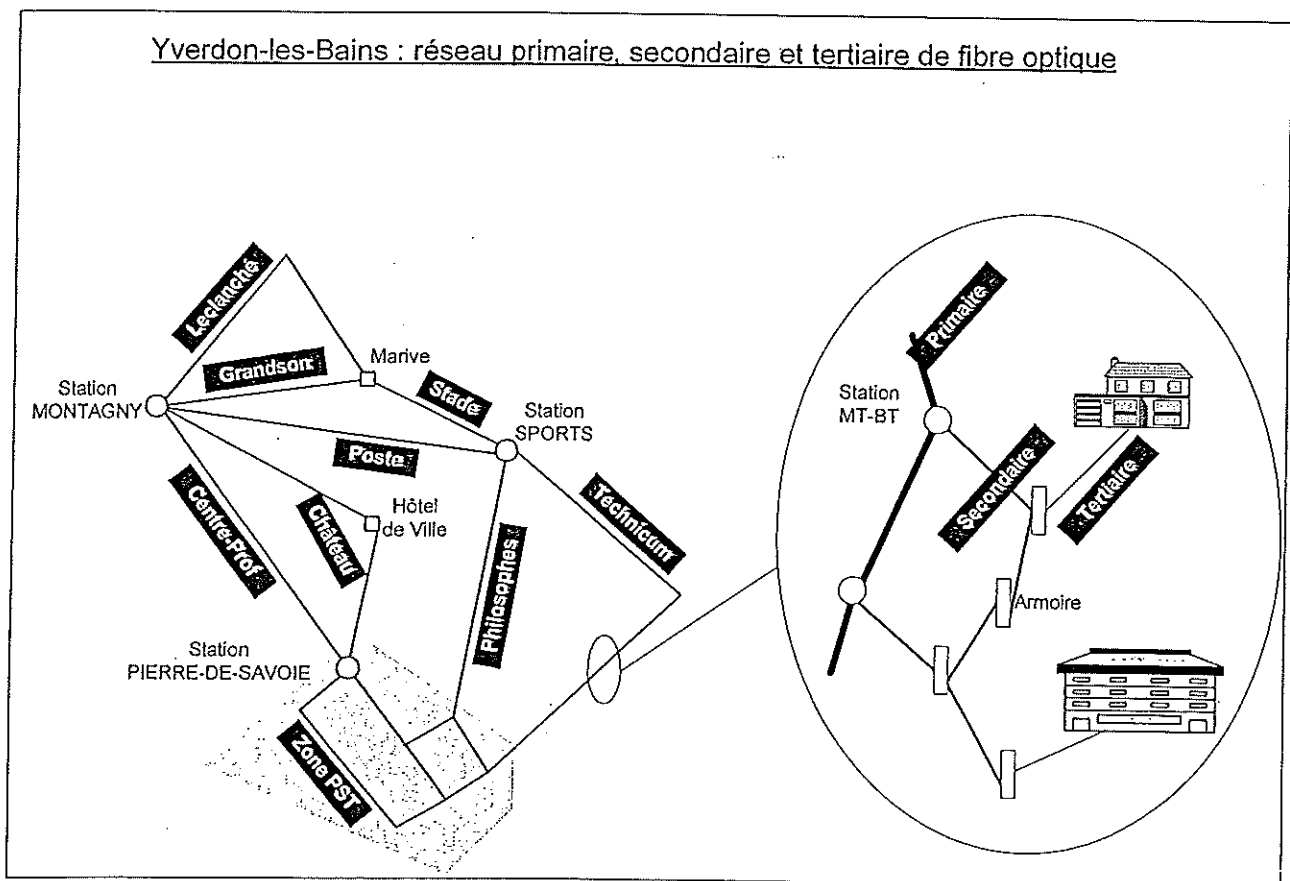


Figure 4 - Illustration des réseaux FO primaire, secondaire et tertiaire. Pour information, le coût de la réalisation des réseaux FO est à 80% des coûts de génie civil et à 20% des coûts de pose de la FO. Des synergies importantes sont possibles avec le réseau électrique si on profite d'une fouille pour y poser à la fois les câbles électriques et la FO.

Avec le réseau FO, la ville dispose d'un 4^{ème} réseau (en plus de l'électricité, de l'eau et du gaz) et a une opportunité supplémentaire de valoriser son sous-sol. A ce jour, toutes les options sont ouvertes et le SEY surveille attentivement les développements de ce marché.

Il est cependant temps de procéder à un choix stratégique. En termes d'infrastructure, la Commune d'Yverdon-les-Bains a des atouts. Cependant, les opérateurs, dont Swisscom, sont très actifs et une trop longue attente permettrait à d'autres de mettre en place des solutions.

PLUSIEURS MODELES D'EXPLOITATION DE LA FO

Il existe plusieurs façons d'exploiter un réseau de fibres optiques. Les trois modèles actuels les plus connus sont décrits ci-dessous.

1. Mise à disposition de la fibre nue

Dans ce modèle, la SEY met une fibre nue à disposition des sociétés - les providers - qui l'utilisent pour apporter leurs services aux clients. Une fibre est dite nue dans le sens qu'aucun appareil SEY n'y est relié. Les appareils sont fournis par les providers.

Ce modèle est favorisé par Swisscom (Swisscom refuse de louer des FO nues, il commercialise uniquement des services), mais ne l'est pas par les sociétés électriques, car il les oblige à souffler de nombreuses fibres dans leurs tubes.

2. Construction d'un Open Access

Ici, la Commune d'Yverdon-les-Bains crée et exploite un réseau jusque chez le consommateur final. Ce réseau en lui-même n'est pas mis à la disposition de tiers, mais des canaux de transmission le sont: Ce système est favorable au consommateur final en encourageant la concurrence entre opérateurs. A ce jour, Swisscom refuse de s'associer à cette solution.

3. Vlan

Dans ce projet, le SEY exploite des FO en créant un réseau virtuel (Virtual Local Area Network - Vlan) comme c'est le cas déjà actuellement de l'Office informatique de la ville avec le VPN. D'autres sociétés peuvent créer leur propre Vlan sur les mêmes fibres.

DEMANDE D'UN CREDIT D'ETUDE

Devant la complexité des systèmes d'exploitation et les modes de commercialisation possibles la Commune d'Yverdon-les-Bains doit définir une stratégie commerciale à long terme en ce qui concerne la FO. Ceci devra se faire en collaboration avec une ou des sociétés spécialisées dans ce type de marché.

La Municipalité sollicite pour approfondir les options possibles ainsi que les avantages et les risques que chacune d'elles pourraient représenter pour la ville, un crédit d'étude à hauteur de fr. 52'000.- (dont fr. 2'000.- d'intérêts intercalaires).

RECAPITULATIF DU COUT ET FINANCEMENT DE LA 2EME ETAPE

	Réalisation des artères « Poste » et « Philosophes »	Achat installations de soufflage	Frais d'étude
Coût total	fr. 271'500.-	fr. 100'000.-	fr. 52'000.-
Amortissement	10 ans	10 ans	5 ans
Charges d'exploitation	fr. 4'750.- (frais d'intérêt du capital investi)	fr. 1'750.- (frais d'intérêt du capital investi)	fr. 950 :-
	fr. 27'150.- (amortissement annuel)	fr. 10'000.- (amortissement annuel)	fr. 10'400.-
	fr. 5'500.- (frais d'entretien)	fr. 2'000 (frais d'entretien)	
	Total fr. 37'400.-	fr. 13'750.-	fr. 11'350.-

Vu ce qui précède, nous avons l'honneur de vous proposer, Monsieur le Président, Mesdames et Messieurs les Conseillers, de prendre la décision suivante :

LE CONSEIL COMMUNAL D'YVERDON-LES-BAINS

sur proposition de la Municipalité,

entendu le rapport de sa Commission, et

considérant que cet objet a été régulièrement porté à l'ordre du jour,

décide :

Article 1 : La Municipalité est autorisée à entreprendre les travaux de pose de fibres optiques sur les artères « Poste » et « Philosophes » ;

Article 2 : Un crédit d'investissement de fr. 271'500.- lui est accordé à cet effet ;

Article 3 : La dépense sera financée par la trésorerie générale, imputée au compte n° 4191 «FO artères Poste-Philosophes» et amortie en 10 ans au plus ;

Article 4 : La Municipalité est autorisée à à acquérir un compresseur et les outils spécifiques pour le soufflage des fibres optiques ;

Article 5 : Un crédit de fr.100'000.- lui est accordé à cet effet ;

Article 6 : La dépense sera financée par la trésorerie générale, imputée au compte n° 4192 «Compresseur et outils soufflage FO» et amortie en 10 ans au plus ;

Article 7 : La Municipalité est autorisée à poursuivre ses études en vue de la réalisation de réseaux FO secondaire et tertiaire jusqu'aux industries, PME et ménages yverdonnois ;


Article 8 : Un crédit d'étude de fr. 52'000.- lui est accordé à cet effet ;

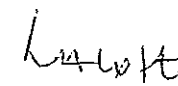
Article 9 : La dépense sera financée par la trésorerie générale, imputée au compte n° 9800 «Etudes réseaux FO» et amortie en 5 ans au plus.

AU NOM DE LA MUNICIPALITE

Le Syndic :

La Secrétaire :


R. Jaquier


S. Lacoste

Annexe : - Plan synoptique du réseau communal primaire de FO

Délégué de la Municipalité : Monsieur C. Pillonel