



JM

Préavis n° 15  
21 juin 2002

RAPPORT AU CONSEIL COMMUNAL D'YVERDON-LES-BAINS

concernant

**une demande de crédit d'investissement de fr. 2'134'000.- pour**

1. le remplacement des conduites eau-gaz-électricité et éclairage public du Chemin des Cottages.
2. le remplacement des conduites eau-gaz-électricité et éclairage public de la rue de Sainte-Croix.
3. le bouclage des conduites et remplacement partiel des conduites eau-gaz-électricité de l'avenue Kiener.
4. la restructuration du réseau de distribution du Réseau électrique à moyenne tension : étapes 2 et 3, boucles "directe Iles" et "Nord, Leclanché".

Madame la Présidente,  
Mesdames et Messieurs les Conseillers,

**PREAMBULE**

Les réseaux de transport et distribution d'eau et de gaz sont souvent âgés en ville d'Yverdon-les-Bains. Les campagnes de recherches de fuites régulièrement menées depuis quelques années en attestent, de même que les trop nombreux incidents survenus dans le courant de l'année sur le réseau d'eau en particulier. Le Service des Energies tient et met à jour régulièrement des statistiques sur l'état des réseaux tronçon par tronçon, ce qui permet de guider les décisions lors du choix des travaux annuels de remplacement. Rappelons qu'une politique idéale d'entretien de réseau demande le remplacement annuel de 1 à 2 % de l'ensemble des réseaux. Le Service des Energies n'atteint pas ce rythme de remplacement mais tend à s'en approcher au mieux.

Pour l'année 2002, des nouvelles contraintes liées au déroulement de l'Exposition nationale sont intervenues dans le choix des tronçons à remplacer.

Seuls pouvaient entrer en considération des travaux à effectuer dans des zones relativement éloignées du site de la manifestation et hors du trafic routier. Cette contrainte a en revanche l'avantage de concentrer l'effort dans des rues qui auraient été probablement négligées encore quelques années, au mépris du risque représenté par les installations défectueuses qui s'y trouvent.

Enfin, la restructuration du réseau électrique moyenne tension et son augmentation de tension se poursuit. Les étapes 2 et 3 sont décrites dans ce rapport et entraînent également la demande de nouveaux crédits d'investissement.

## **CHEMIN DES COTTAGES, RUE DE SAINTE-CROIX ET AVENUE KIENER**

### **1) Chemin des Cottages : remplacement des conduites d'eau et gaz – électricité et éclairage public**

Le chemin des Cottages est alimenté en eau et gaz par d'anciennes conduites, respectivement en fonte 100 mm pour l'eau et acier 2" pour le gaz. Les fuites y ont été régulières ces dernières années, tant sur le réseau d'eau que sur celui de gaz. La conduite d'eau en fonte est d'un calibre insuffisant pour alimenter les bornes hydrantes existantes, selon les normes actuelles. La conduite de gaz compte de nombreux manchons de réparation.

Le projet envisage l'installation de conduites en PE 100, de calibre 160 mm pour l'eau et 110 mm pour le gaz. Chaque raccordement privé sera réinstallé sur les nouvelles conduites et les conduites de branchement vérifiées tour à tour. En cas de défaillance, les propriétaires seront informés de la possibilité de faire procéder au remplacement nécessaire à leurs frais. Cette dernière considération concerne 4 abonnés au gaz et 11 abonnés à l'eau. Les riverains non encore raccordés au gaz seront tous contactés pour étudier l'opportunité d'effectuer un remplacement de chaudière par une installation à gaz.

La rue du Valentin, qui dessert le chemin des Cottages, restera hors du chantier. Les travaux s'étendront au maximum au trottoir de la rue du Valentin pour éviter de perturber le trafic routier. Le branchement entre les conduites du Valentin et celles des Cottages sera rénové en temps utile, lors du remplacement des conduites de la rue de Valentin. Mais ces travaux ne sont actuellement pas prévus à court terme.

Les réseaux de distribution électrique et l'éclairage public seront également rénovés lors de ce chantier. La distribution électrique basse tension, actuellement en dérivation sur un câble unique, sera installée conformément aux normes actuelles, avec installation d'armoires de distribution de quartier et alimentation individuelle pour chaque bâtiment. Ce procédé a l'avantage en

particulier de limiter les conséquences d'une panne survenue sur un câble et permet d'améliorer les temps de réaction et réparation.

## **2) Rue de Sainte-Croix : remplacement des conduites d'eau – gaz – électricité et éclairage public**

Le tronçon considéré ici est compris entre la rue des Uttins et la rue Edouard-Verdan.

A chaque extrémité de ce tronçon de rue, les canalisations ont été remplacées sur une courte distance. En revanche, pour l'essentiel de la rue, les conduites d'eau et gaz sont obsolètes et de calibre insuffisant. Les fuites y ont été nombreuses ces dernières années. La borne hydrante sise à mi-distance du tronçon n'est pas alimentée de manière correcte.

Le projet présenté comprend le remplacement des conduites de distribution. La nouvelle conduite d'eau sera en PE 100, calibre 160 mm. Les prises de distribution seront toutes remplacées par des prises en PE de calibre 50 mm. Les raccordements privés seront tous vérifiés. En cas de problème, les propriétaires privés seront invités à remplacer le tronçon défectueux à leur charge. La borne hydrante No 73 sera remplacée également, éventuellement déplacée de quelques mètres en fonction de l'état des lieux (à proximité du No 31).

Le réseau gaz sera également remplacé selon les mêmes principes, par des conduites de même type et de même calibre (PE 160 mm).

Normalement, les rues Edouard-Verdan et des Uttins ne seront pas touchées par l'emprise des travaux de remplacement des conduites d'eau et gaz.

Le réseau électrique sera également rénové à l'occasion de ces travaux. Les candélabres existants seront remplacés par des modèles plus esthétiques et adaptés aux exigences actuelles en matière d'éclairage public. La distribution de l'énergie électrique dans les immeubles sera à son tour rénovée et installée selon le principe de la distribution individuelle pour chaque bâtiment. Cette conception implique l'installation d'armoires de distribution électrique de quartier, lesquelles seront installées en bordure de trottoir et autant que possible intégrées aux murs de propriétés existants. Quelques sondages seront nécessaires sur les installations électriques souterraines à proximité immédiate de la rue de Sainte-Croix, pour permettre de réalimenter les nouvelles armoires de distribution.

### **3) Avenue Kiener : bouclage des conduites et remplacement des réseaux de distribution d'eau – gaz – électricité**

L'avenue Kiener constitue, pour les réseaux d'eau et de gaz, un axe de transport important.

Le réservoir de Chamblon est relié par un réseau complexe au réservoir de Beauregard, respectivement du Montélaz. La plupart de ces conduites sont des conduites de distribution. Leur calibre est adapté à ce rôle de conduite de distribution mais n'est pas satisfaisant pour du transport d'eau.

Une seule conduite de transport relie nos réservoirs à travers la ville. Cette conduite emprunte le tracé des rues de Treycovagnes, d'Orbe, de la Gare puis Haldimand. Mais cet axe est unique et sert également à la distribution. Il y a quelques années, des conduites de forts calibres avaient été installées, en vue de constituer un doublage de la conduite de transport en améliorant la sécurité d'approvisionnement. A chaque extrémité de l'avenue Kiener, nous trouvons des conduites en fonte de calibre 300 mm mais cette liaison demeure interrompue sur environ 150 mètres à l'ouest du pont sur la Thièle. C'est cet ouvrage que nous voulons prolonger aujourd'hui. Le même schéma peut s'appliquer sans autre au réseau gaz où nous trouvons le même déficit en conduite maîtresse de transport.

En première étape des travaux, il s'agit de procéder à la pose d'une conduite en fonte de calibre 300 mm pour le transport de l'eau, ainsi que d'une conduite en PE 100 de calibre 200 mm pour le transport du gaz. Ces conduites viennent installées hors de l'emprise de la chaussée, avec pour conséquence un dérangement minimum pour le trafic routier. La réalisation de ces conduites améliorera la sécurité de la liaison entre nos réservoirs et répond à un vœu exprimé dans le Plan Directeur de l'eau de 1993 encore en vigueur actuellement.

Deux tubes de protection de câble électrique seront posés dans la même fouille, en prévision de développements futurs du réseau.

En seconde étape de travaux, les conduites de distribution d'eau et gaz desservant les habitations de l'avenue Kiener seront à leur tour remplacées par de nouvelles installations. Les conduites existantes sont notoirement insuffisantes et trop vieilles. Chaque raccordement privé sera vérifié et les propriétaires invités à remplacer les tronçons défectueux. Cette deuxième étape des travaux empiètera sur la chaussée, raison pour laquelle elle ne sera entreprise qu'après la fermeture d'Expo.02. Par la même occasion, le réseau de distribution basse tension électrique sera également rénové et remplacé par une distribution individuelle de chaque bâtiment. Une armoire de distribution de quartier sera installée à proximité des habitations. En revanche,

l'éclairage public ne sera pas concerné par les travaux : il avait été entièrement rénové voici deux ans.

Il faut encore relever que ces travaux n'hypothèqueront pas la réalisation de la future collectrice sud. Au contraire, cette réalisation tient compte de ce projet et sera alors intégrée dans le plan d'infrastructures à construire. Si le projet de collectrice était abandonné, les conduites mises en place cette année conserveront toute leur importance, comme en cas de réalisation de cet axe routier.

#### **4) Financement**

La réalisation de ces travaux représente un investissement conséquent. Mais l'importance des réseaux d'énergies de la ville ira croissant. Il est vital de développer ces infrastructures et de les maintenir en état de fonctionner dans les meilleures conditions de sécurité.

Les coûts de réalisation sont résumés dans le tableau suivant.

##### **Chemin des Cottages**

|                                  |        |                |
|----------------------------------|--------|----------------|
| Réseau d'eau                     | 80'000 |                |
| Réseau de gaz                    | 56'000 |                |
| Réseau électrique basse tension  | 70'000 |                |
| Eclairage public                 | 22'000 |                |
| <b>Total chemin des Cottages</b> |        | <b>228'000</b> |

##### **Rue de Sainte-Croix**

|                                  |         |                |
|----------------------------------|---------|----------------|
| Réseau d'eau                     | 130'000 |                |
| Réseau de gaz                    | 124'000 |                |
| Réseau électrique basse tension  | 165'000 |                |
| Eclairage public                 | 32'000  |                |
| <b>Total rue de Sainte-Croix</b> |         | <b>451'000</b> |

##### **Avenue Kiener**

|                                 |         |                |
|---------------------------------|---------|----------------|
| Réseau d'eau                    | 179'000 |                |
| Réseau de gaz                   | 136'000 |                |
| Réseau électrique basse tension | 92'000  |                |
| <b>Total avenue Kiener</b>      |         | <b>407'000</b> |

Tous les montants ci-dessus sont comptés hors taxe. Le montant total est de fr. 1'086'000.-, auquel s'ajoutent les intérêts intercalaires de fr. 11'000.-, ce qui conduit à une demande de crédit de fr. 1'097'000.-.

Une subvention de l'ordre de fr. 40'000.- est escomptée de l'ECA.

Charges annuelles : les charges d'exploitation annuelles seront d'environ fr. 92'000.-; elles comprennent les frais d'intérêts variables du capital investi, estimés à fr. 27'000.-, les amortissements estimés à fr. 43'000.- et les frais d'entretien estimés à fr. 22'000.- (2 %).

Amortissement : 30 ans pour l'eau et le gaz, 20 ans pour l'électricité.

Ces travaux sont mentionnés au plan des investissements 2002 pour un montant total de Fr. 965'000,--.

### **RESEAU ELECTRIQUE MOYENNE TENSION - RESTRUCTURATION DU RESEAU DE DISTRIBUTION - ETAPES 2 ET 3 - BOUCLES « DIRECTE ILES » ET « NORD, LECLANCHE »**

Cette partie du préavis concerne les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> étapes du plan de restructuration du réseau d'électricité.

Il nous semble opportun, en ce début de législature, de rappeler ce plan en donnant les explications nécessaires de manière à bien situer le contexte de notre demande de crédit.

#### **Arguments relatifs au choix des niveaux de tension HT et MT**

Le transport et la distribution d'énergie électrique doivent répondre aux critères économiques et de sécurité de l'approvisionnement.

Sans entrer dans le détail de l'électrotechnique, rappelons que, la puissance électrique transportée est proportionnelle au courant et à la tension et que les pertes par effet Joule dans les conducteurs sont proportionnelles au carré du courant.

En pratique, une ligne très haute tension de 400 kV transporte 1000 fois plus de puissance et présente un million de fois moins de pertes qu'une ligne de distribution basse tension de même section.

Le transport économique de l'énergie électrique doit se faire au niveau de tension le plus élevé, raisonnablement possible.

Pour cette raison, les transformateurs de distribution de nos réseaux sont placés le plus près possible des consommateurs.

#### **Niveaux de tension pour l'alimentation de la ville (haute tension)**

Techniquement obsolète, le niveau de tension 40 kV va disparaître et la ville va être alimentée de façon autonome à un niveau de tension de 125 ou 220

kV, aussi bien pour les raisons de sécurité d'alimentation que pour des raisons économiques.

Le tarif haute tension est meilleur marché et les droits de timbres qui seront perçus à l'ouverture du marché devraient également être plus faibles.

### **Niveaux de tension du réseau urbain ( moyenne tension )**

La tension de 20 kV demeure un bon choix technico-économique qui offre une possibilité de secours réciproque avec le réseau voisin de Romande Energie. Ce niveau de tension devient le niveau de référence partout et notamment en Suisse romande.

Le passage de 5 à 20 kV diminue les pertes en lignes d'un facteur 16. Sur un câble de même section, on peut transporter quatre fois plus de puissance, donc alimenter davantage de stations et sur de plus longues distances.

Deux postes d'injection suffiront pour alimenter la ville (3 actuellement) Les coûteux disjoncteurs protégeant le départ des lignes moyenne tension seront aussi, en théorie, quatre fois moins nombreux.

### **Philosophie de sécurité des réseaux**

Afin de limiter le plus possible les conséquences des pannes techniques, les réseaux de distribution électriques devraient répondre aux critères de sécurité suivants :

- Le critère de sécurité (n-1) suppose que l'indisponibilité de tout équipement ne doit pas interrompre l'alimentation. Ainsi les réseaux comportent des boucles reliées à deux sources différentes.
- Les lignes ne doivent pas être chargées à plus de 50% de leur capacité, ce qui rend possible un secours à partir d'une ligne voisine.

### **Philosophie d'exploitation**

L'actuel réseau moyenne tension a l'apparence d'une toile d'araignée.

On prévoit une restructuration sous forme de boucles. Chaque boucle, raccordée aux deux extrémités à une station d'injection, alimente plusieurs stations MT/BT.

Au départ des injections, les disjoncteurs protègent la boucle des surintensités. Les stations intermédiaires peuvent ainsi être équipées de sectionneurs de charge nettement moins onéreux que des disjoncteurs. Ce choix implique la commande à distance des sectionneurs.

En cas de déclenchement, les détecteurs de surintensités permettront de localiser le tronçon défectueux. Les sectionneurs permettent d'isoler l'élément incriminé avant de remettre sous tension la boucle par ses deux extrémités au moyen des disjoncteurs.

## **Etapes du changement de tension du réseau MT**

Pour des raisons de sécurité, le changement de niveau de tension doit être effectué rapidement. La réalisation comporte 10 étapes à réaliser en l'espace de quatre ans.

Nous ne mentionnons ici que les étapes actuelles.

### Etat actuel du réseau

Le quartier proche du PST est alimenté depuis 1994 au niveau de tension 20 kV. L'alimentation d'Expo 02 a nécessité la construction d'une boucle 20 kV alimentée depuis Pierre de Savoie et par la nouvelle injection provisoire de Montagny.

Effectivement la moitié du réseau est déjà équipé pour la tension de 20 kV : 39 stations équipées dont 6 provisoires "Expo .02" et 38 stations à transformer. Le réseau cible comporte 54 km de câble 20 kV dont encore 21 km à remplacer.

### Etape 2 (2002)

Une première boucle ayant un tracé relativement direct vise à améliorer le secours entre les deux postes d'injection 20 kV. La moitié des 4 km de tracé de câble doit être remplacé et 3 des 6 stations sont à transformer.

### Etape 3 (2002 - 2003)

Il s'agit de l'artère Nord partant de Montagny jusqu'au bord de la Thièle puis traversant le site d'Exop02 jusqu'au poste des Sports. Cela représente 3 km de câble à remplacer et 6 stations à transformer

### Etape 4 (après 2003)

Il s'agira de relier 11 stations proches de la rue de l'Arsenal et de l'avenue des Sports à la ligne construite avec la station du Stade. Cela comportera 1'200 mètres de câble à remplacer et 7 stations à transformer.

### Etape 5

Ce tronçon de ligne alimentant la partie haute, à l'est de la ville comporte 11 stations de faible puissance dont 7 seront à transformer et avec la pose de 3,8 km de nouveau câble.

### Etape 6

Il s'agit d'un tracé difficile, au centre ville, avec 12 stations dont 7 à transformer et la pose de 3,5 km de câble neuf.

### Etape 7

Seconde liaison directe entre les deux postes d'injection, cette artère compte 8 stations dont 6 à transformer et impliquera la pose de 4,4 km de câble. Avec les projets du plan d'eau des Quatre-Vingts et de la station de pompage de Sottet, on envisage un bouclage des stations initialement disposées en antenne, ceci au moyen d'un câble de section réduite d'une longueur de 2,2 km.

### Etape 8

Cette artère placée entre les postes de Pierre-de-Savoie et des Sports comporte 8 stations dont seulement 3 à transformer et 4,5 km de nouveau câble.

### Etape 9

Cette liaison très directe, de Pierre-de-Savoie aux Sports comporte 3 stations, toutes à transformer et 1 km de nouveau câble.

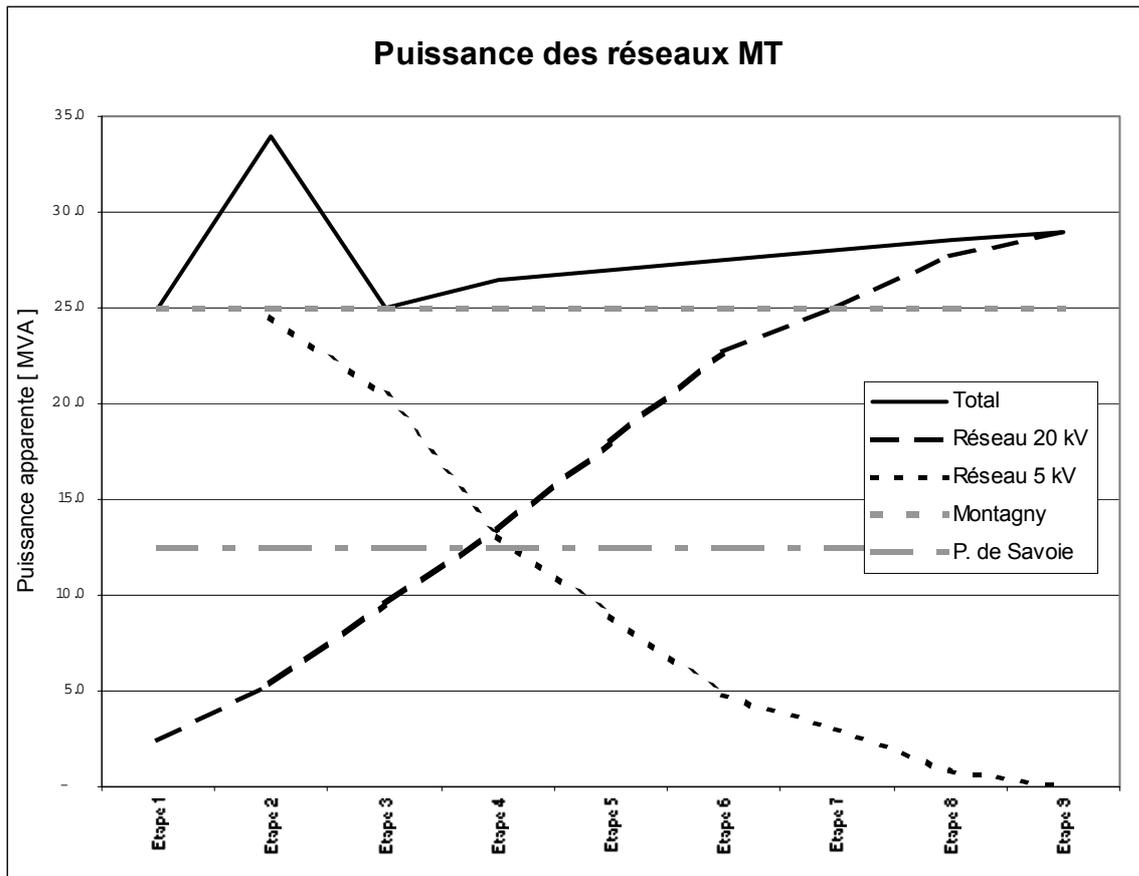
### Etape 10

Le réseau urbain moyenne tension de la ville est entièrement exploité sous 20 kV et alimenté à partir des postes 125/20 kV de Pierre-de-Savoie et de Montagny.

## **Evolution de l'alimentation de la ville et des postes d'injection**

Le passage du réseau urbain de 5 à 20 kV s'accompagne d'une migration très importante au niveau de l'alimentation de la ville.

Par rapport à la puissance transportée, le potentiel 40 kV du réseau régional s'avère insuffisant et la migration à 125 kV est inéluctable.



L'injection de Pierre de Savoie demeure limitée par la puissance de son transformateur 40/20 kV de 12 MVA. On prévoit une alimentation directe de ce poste en haute tension (125 ou 220 kV) avec un transformateur de 35 ou 50 MVA capable d'alimenter toute la ville.

Cette étape doit intervenir après la transformation du premiers tiers du réseau MT, car la sécurité d'alimentation n'est plus effective si on dépasse la charge de 12 MVA du transformateur actuel.

Au terme de la transformation, les deux postes source, Montagny et Pierre de Savoie, alimentés en haute tension sur deux sites différents seront capables d'alimenter la ville en offrant également un secours potentiel pour le réseau régional.

En conclusion et en résumé, la restructuration du réseau électrique de moyenne tension avec le passage du niveau de tension de 5 à 20 kV doit se poursuivre conformément à ce plan directeur du réseau électrique. Le travail consiste à remplacer les équipements électriques (câbles, sectionneurs et transformateurs) tout en conservant l'infrastructure existante (bâtiments et chemins de câbles). Ceci permet de limiter considérablement le coût de l'opération.

Les étapes prévues en 2002 doivent permettre de réaliser les objectifs visés et d'utiliser correctement le potentiel de notre personnel de montage.

En pratique, la réalisation sera morcelée par éléments. La modification de chaque station transformatrice et la pose de chaque tronçon de câble seront planifiés de façon très souple, ce qui permettra d'éviter toute incidence avec le trafic routier particulier à l'occasion de l'exposition nationale.

## Financement

Le coût de travaux prévus se répartit comme suit:

### Etape 2 : Directe Iles

| <b>Lignes</b>           | Longueur m | <b>Fr 176'000.-</b> | <b>Stations</b> | <b>Fr 210'000.-</b> |
|-------------------------|------------|---------------------|-----------------|---------------------|
| MONTAGNY – ORBE         | 990        | Exécuté             | ORBE            | Exécuté             |
| BOULEAUX – ORBE         | 300        | Exécuté             | BOULEAUX        | Exécuté             |
| BOULEAUX JORDILS        | 440        | 36'300              | JORDILS         | 70'000              |
| JORDILS – PLAINE        | 590        | 48'700              | CHÂTEAU         | 70'000              |
| CHÂTEAU – PLAINE        | 150        | 12'500              | ILES            | 70'000              |
| CHÂTEAU – ILES          | 620        | Exécuté             |                 |                     |
| ILES – PIERRE-DE-SAVOIE | 950        | 78'500              |                 |                     |
|                         |            |                     | Montant total   | <b>Fr 386'000.-</b> |

### Etape 3 : Nord, Leclanché

| <b>Lignes</b>           | Longueur m | <b>Fr 251'000.-</b> | <b>Stations</b>      | <b>Fr 390'000.-</b> |
|-------------------------|------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| MONTAGNY – UTTINS       | 300        | Exécuté             | UTTINS               | Exécuté             |
| ST.GEORGES – UTTINS     | 400        | 33'000              | ST-GEORGES           | 70'000              |
| LECLANCHE – ST.GEORGES  | 570        | 47'000              | LECLANCHE            | 110'000             |
| LECLANCHE – PRE-NEUF    | 350        | 28'900              | PRE-NEUF             | 70'000              |
| PRE-NEUF – RIGO         | 410        | 34'000              | RIGO                 | 70'000              |
| PRES-DU-LAC – RIGO      | 465        | 38'400              | PRES-DU-LAC          | 70'000              |
| PRES-DU-LAC – ROSELIERE | 630        | 52'000              | ROSELIERE            | Exécuté             |
| NOGENT – ROSELIERE      | 215        | 17'700              |                      |                     |
| EXPO-PARC – ROSELIERE   | 415        | Exécuté             |                      |                     |
|                         |            |                     | <b>Montant total</b> | <b>Fr 641'000</b>   |

Les montants ci-dessus sont comptés hors taxe. Le montant total est de fr. 1'027'000.-, auquel s'ajoutent les intérêts intercalaires de fr. 10'000.-, ce qui conduit à une demande de crédit de fr. 1'037'000.-.

Charges annuelles: les charges d'exploitation annuelles seront d'environ Fr. 98'000.-; elles comprennent les frais d'intérêts variables du capital investi, estimés à Fr. 25'000.-, les amortissements estimés à fr. 52'000.- et les frais d'entretien estimés à fr. 21'000.- (2 %).

Amortissement : durée de 20 ans.

Ces travaux sont prévus au plan des investissements 2002 pour un montant total de Fr. 1'000'000,--.



Vu ce qui précède, nous avons l'honneur de vous proposer, Madame la Présidente, 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 le remplacement des conduites eau-gaz-électricité et éclairage public du Chemin des Cottages, le remplacement des conduites eau-gaz-électricité et éclairage public de la rue de Sainte-Croix., le bouclage des conduites et remplacement partiel des conduites eau-gaz-électricité de l'avenue Kiener et la restructuration du réseau de distribution du Réseau électrique à moyenne tension : étapes 2 et 3, boucles "directe Iles" et "Nord, Leclanché".

Article 2.- Un crédit d'investissement de fr. 2'134'000.- lui est accordé à cet effet.

Article 3.- La dépense sera financée par la trésorerie générale et imputée aux comptes :

|      |  |                        |
|------|--|------------------------|
| 8120 | Cottages Rempl. conduites E/G/E/EP     | fr. 230'000.-          |
| 8121 | Sainte-Croix Rempl. conduites E/G/E/EP | fr. 456'000.-          |
| 8122 | Kiener Rempl. conduites E/G/E          | fr. 411'000.-          |
| 8123 | Réseau MT Directe Iles                 | fr. 390'000.-          |
| 8124 | Réseau MT Nord Leclanché               | <u>fr. 647'000.-</u>   |
|      | Montant total                          | <u>fr. 2'134'000.-</u> |

AU NOM DE LA MUNICIPALITE

Le Syndic :

Le Secrétaire :

R. Jaquier

J. Mermod

Délégué de la Municipalité : M. Charles Forestier