



**EXPOSE DES MOTIFS ET PROJET DE DECRET**

**accordant au Conseil d'Etat un crédit d'investissement de CHF 7'329'000.-  
pour financer la modernisation de l'infrastructure fibre optique du réseau cantonal vaudois (RCV)**

## TABLE DES MATIERES

<b>1. Présentation du projet.....</b>	<b>4</b>
1.1 Préambule .....	4
1.2 Résumé.....	4
1.3 Définitions .....	5
1.4 Situation actuelle.....	6
1.4.1 Vue d'ensemble.....	6
1.4.2 Infrastructures appartenant à l'Etat.....	7
1.4.3 Infrastructures n'appartenant pas à l'Etat.....	7
1.4.4 Architecture du réseau cantonal.....	8
1.4.5 Synthèse .....	9
1.5 Contenu et limites du projet .....	9
1.6 Etude d'alternatives de solutions .....	9
1.6.1 Liaisons par satellite.....	9
1.6.2 Liaisons 5G.....	10
1.6.3 Alternatives non techniques .....	10
1.7 Solution proposée.....	10
1.7.1 Miser sur la fibre optique .....	10
1.7.2 Renforcer les infrastructures existantes.....	10
1.7.3 Stratégie de mise en œuvre .....	12
1.8 Coûts de la solution.....	13
1.8.1 Investissements .....	13
1.8.2 Recettes additionnelles dans le domaine fibre optique .....	14
1.8.3 Impact sur les coûts de fonctionnement.....	15
1.9 Justification de la demande de crédit .....	16
1.10 Calendrier de réalisation et de l'engagement des crédits .....	16
<b>2. Mode de conduite du projet.....</b>	<b>17</b>
2.1 Principes généraux .....	17
2.2 Gestion des projets dans le domaine de la fibre optique .....	17
<b>3. Conséquences du projet de décret.....</b>	<b>18</b>
3.1 Conséquences sur le budget d'investissement .....	18
3.2 Amortissement annuel.....	18
3.3 Charges d'intérêt.....	18
3.4 Conséquences sur l'effectif du personnel .....	18
3.5 Autres conséquences sur le budget de fonctionnement.....	19
3.6 Conséquences sur les communes .....	19
3.7 Conséquences sur l'environnement, le développement durable et la consommation d'énergie.....	19
3.8 Programme de législation et PDCn (conformité, mise en œuvre, autres incidences).....	19
3.9 Loi sur les subventions (application, conformité) et conséquences fiscales TVA .....	19
3.10 Conformité de l'application de l'article 163 Cst-VD .....	19
3.10.1 Principe de la dépense.....	20
3.10.2 Quotité de la dépense.....	20
3.10.3 Moment de la dépense .....	20
3.10.4 Conclusion.....	20
3.11 Découpage territorial (conformité à DecTer).....	20
3.12 Incidences informatiques .....	20
3.13 RPT (conformité, mise en œuvre, autres incidences).....	20
3.14 Simplifications administratives .....	20
3.15 Protection des données.....	20
3.16 Récapitulation des conséquences du projet sur le budget de fonctionnement.....	21
<b>4. Conclusion.....</b>	<b>22</b>

## GLOSSAIRE

ACI	Administration Cantonale des Impôts
ACV	Administration Cantonale Vaudoise
AVASAD	Association Vaudoise d'Aide et de Soins à Domicile
DAL	Direction des Achats et de la Logistique
DGNSI	Direction Générale du Numérique et des Systèmes d'Information
DSL	Digital Subscriber Line ( <i>ligne d'abonné numérique</i> )
ETP	Equivalent Temps Plein
FHVI	Fédération des Hôpitaux Vaudois Informatique
FO	Fibre Optique
FTTH	Fiber To The Home ( <i>fibres jusqu'au domicile</i> )
Gbps	Gigabit par seconde
IRU	Indefeasible Right of Use ( <i>droit d'utilisation irrévocable</i> )
MOB	Montreux Oberland Bernois
PCi	Protection Civile
PoP	Point of Presence ( <i>point de présence</i> )
RCV	Réseau Cantonal Vaudois
RH	Ressources Humaines
SAN	Service des Automobiles et de la Navigation
SSCM	Service de la Sécurité Civile et Militaire
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats ( <i>forces, faiblesses, opportunités et menaces</i> )
TTC	Toutes Taxes Comprises
WDM	Wavelength Division Multiplexing ( <i>multiplexage de longueur d'ondes</i> )

## **1. PRESENTATION DU PROJET**

### **1.1 Préambule**

La numérisation croissante de notre société induit des échanges de plus en plus fréquents de données toujours plus volumineuses. Des connexions de plus en plus rapides sont requises pour réaliser ces échanges dans des délais acceptables. Malgré leurs progrès, les technologies de transmission basées sur les fils en cuivre ne suffisent plus pour atteindre les débits requis par les environnements informatiques actuels. Aujourd'hui déjà, et plus encore à l'avenir, seules des liaisons basées de bout en bout sur des fibres optiques (soit du site où se trouvent les utilisateurs jusqu'au site où les applications sont hébergées) permettront d'offrir le niveau de performances et de fiabilité requis par les environnements de travail modernes.

Des efforts de modernisation allant dans ce sens sont entrepris depuis plus de 25 ans par la DGNSI et les entités qui l'ont précédée. L'utilisation de la fibre optique s'est d'abord développée dans les grands centres urbains et dans les liaisons qui relient ces derniers. La construction du câble lacustre dans le Léman en 1998 a d'ailleurs contribué largement à ce développement. L'usage de la fibre optique s'est ensuite généralisé aux grands axes du réseau qui connectent entre eux les principaux nœuds du réseau, avec toutefois des compromis en termes de redondance des tracés. L'effort se focalise maintenant sur le maillage du réseau et le renforcement du réseau d'accès (dernier segment vers les sites raccordés), conformément à la stratégie numérique du Conseil d'Etat visant à garantir des infrastructures sécurisées sur l'ensemble du canton. Cette démarche tire notamment parti des nombreux projets FTTH (Fiber To The Home) en cours dans plusieurs villes vaudoises, projets dans lesquels les services industriels locaux et/ou Swisscom raccordent de façon systématique les bâtiments en fibre optique.

L'objectif à terme est que l'ACV dispose d'un réseau sans maillon faible et que tous les bâtiments occupés de façon pérenne par l'Etat soient raccordés en fibre optique.

### **1.2 Résumé**

L'informatique ainsi que le réseau de télécommunications qui connecte les sites de l'administration cantonale vaudoise sont aujourd'hui absolument nécessaires à l'exercice des tâches de l'Etat et à la cyberadministration, qui trouve désormais une base légale dans la révision de la LPA-VD entrée en vigueur le 1er décembre 2020. Cette généralisation de la communication électronique est l'un des éléments qui impose le maintien d'un réseau informatique de qualité.

Le réseau cantonal vaudois (RCV), exploité par la DGNSI, relie 770 sites répartis dans tout le canton, soit tous les bâtiments de l'administration cantonale vaudoise (ACV) ainsi que ceux de nombreux partenaires, notamment des entités paraétatiques, telles que la FHVI ou l'AVASAD, des communes vaudoises, des cantons voisins et l'administration fédérale.

Ce réseau s'appuie essentiellement sur une infrastructure de fibres optiques couvrant l'ensemble du territoire cantonal. Cette technologie est aujourd'hui la mieux adaptée pour satisfaire les exigences de performances et de disponibilité requises par la numérisation croissante des processus de travail et l'augmentation des volumes de données échangées qui en résulte. Elle présente également l'avantage de n'avoir aucune incidence néfaste, connue ou supposée, sur l'environnement ou sur la santé.

Les liaisons fibres optiques sur lesquelles cette infrastructure est basée sont en bonne partie propriété de l'Etat. Celles-ci ont, pour certaines, été posées il y a plus de 20 ans, parfois dans des canalisations sous-terraines de tiers et leur modernisation ou leur remplacement s'avère nécessaire. Les autres liaisons font l'objet d'échanges avec des partenaires intéressés aux tracés offerts par les infrastructures appartenant à l'Etat de Vaud ou sont louées à des partenaires disposant d'infrastructures offrant une couverture complémentaire. Les accords ou les contrats correspondants ont généralement été conclus pour une longue durée (20 ans, typiquement) avec, le plus souvent, un paiement d'avance permettant un droit d'usage illimité sur les fibres mises à disposition. Plusieurs accords et contrats arrivent à échéance dans les prochaines années. Des investissements doivent donc être prévus pour renouveler une partie des liaisons optiques du RCV, qu'il s'agisse de travaux sur les infrastructures propres, de participation à des co-constructions avec des partenaires ou de coûts liés au renouvellement des contrats existants.

L'architecture du RCV dans sa globalité est également en phase de simplification dans le but d'augmenter les performances du réseau, d'en faciliter l'exploitation et d'en diminuer des coûts.

Dans ce cadre, différentes améliorations sont envisagées (voir § 1.4.4) au niveau des infrastructures fibres optiques, notamment :

- Renforcement de l'axe Payerne – Lausanne qui aujourd'hui représente un maillon faible dans le bouclage du réseau pour le nord-est du canton ;
- Remplacement de redondances assurées actuellement via un service de transport d'un opérateur, pour une dizaine de nœuds du réseau, par des liaisons optiques directes vers les nœuds voisins ;
- Raccordement de clients dont les activités sont directement dépendantes des connexions réseau (comme le centre de biométrie, par exemple) via des liaisons optiques redondantes pour assurer une meilleure disponibilité du service ;
- Remplacement de raccordements cuivre existants par des liaisons optiques afin d'améliorer les performances, jugées insuffisantes actuellement, pour les utilisateurs des sites concernés.

Les améliorations et renouvellements proposés dans cet EMPD s'inscrivent pleinement dans la stratégie numérique adoptée en 2018 par le Conseil d'Etat, en particulier en lien avec le volet « Infrastructures et Sécurité » qui vise à soutenir le développement des réseaux de télécommunications et à assurer que l'Etat dispose des infrastructures nécessaires à l'exercice de sa souveraineté.

Le présent EMPD vise à couvrir les coûts de renouvellement et d'extension des infrastructures optiques qui supportent le réseau cantonal vaudois. Les investissements requis pour ce faire se montent à CHF 10'853'000.- pour les dix prochaines années. Ces investissements permettront de générer des revenus additionnels de CHF 3'524'000.- sur la même période grâce aux échanges ou à la mise à disposition de fibres disponibles à des opérateurs actifs sur le territoire vaudois. Le montant net à la charge de l'Etat se monte donc à CHF 7'329'000.-.

La mise en œuvre de cet EMPD permettra également de réaliser des économies sur les coûts de fonctionnement de la DGNSI de CHF 519'000.- sur 10 ans.

### 1.3 Définitions

Dans la suite de ce document, des termes tels que liaisons backbone, liaisons d'accès ou PoP seront fréquemment utilisés. La Figure 1 ci-dessous précise en quoi consistent ces termes et comment ils se complètent :

- Le réseau fédérateur, ou backbone, comprend les nœuds du réseau (également appelés PoP – Point of Presence) et les liaisons fibre optiques qui relient ces derniers (liaisons backbone) ;
- Le réseau d'accès connecte les sites de l'ACV aux différents PoP du réseau. Ce segment du RCV est en partie réalisé via des fibres optiques et en partie via des lignes en cuivre.

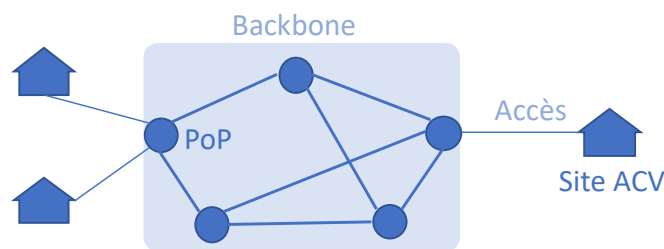


Figure 1 : Représentation simplifiée du RCV

## 1.4 Situation actuelle

### 1.4.1 Vue d'ensemble

L'informatisation continue de l'administration cantonale s'est traduite ces vingt dernières années par une augmentation du nombre d'ordinateurs sur les places de travail et par une concentration des serveurs dans le centre de données de la DGNSI à Renens. Les applications ont aussi beaucoup évolué en passant d'un simple affichage de caractères à des contenus graphiques. Des liaisons de plus en plus rapides et fiables entre les ordinateurs personnels et les serveurs centralisés sont ainsi nécessaires pour supporter ces évolutions. Les accès à Internet, le recours croissant au télétravail et aux vidéoconférences renforcent encore ce besoin de haut débit.

Au milieu des années 1990, des décisions politiques ont favorisé la mise en place de liaisons fibres optiques entre les nœuds principaux du réseau cantonal. Les premiers sites reliés l'ont été dans la ville de Lausanne. Le projet de fibre lacustre entre Genève et Villeneuve a permis de relier les principales villes le long du Léman et même Aigle a été intégré au projet. Les autres villes importantes ont été reliées lors de la pose de fibres le long des autoroutes qui ont également été utilisées pour s'interconnecter avec les cantons voisins. Ces projets d'envergure ont principalement été réalisés en partenariat avec d'autres entreprises dont les intérêts convergeaient (opérateurs télécom, entreprises de transport, distributeurs d'énergie, communes, services industriels, etc.).

En parallèle à ces liaisons interurbaines, des fibres optiques ont été installées depuis les nœuds du RCV vers les principaux bâtiments à proximité. Cette modernisation du réseau d'accès a été financée par le crédit d'investissement de l'EMPD 223 d'août 2009 « RCV4b – modernisation du réseau (backbone) » de CHF 16'940'000.-, voté le 24 novembre 2009 par le Grand-Conseil, pour un budget spécifique aux infrastructures fibres optiques de CHF 3'480'000.-. Au cours de ces 10 dernières années, un peu plus de 2 millions de francs ont ainsi été investis pour améliorer les infrastructures fibres optiques du RCV. Ces travaux ont principalement été réalisés dans le cadre de co-constructions, afin de répartir les coûts fixes de planification, de suivi des travaux et de génie civil. Comme les opportunités de partenariat se sont avérées plus faibles qu'espéré, et les ressources internes limitées pour conduire plus de projets, le solde non utilisé du crédit se monte à CHF 1'525'209.28 à la clôture de l'EMPD RCV4b. La clôture a été acceptée par le Conseil d'Etat le 1<sup>er</sup> juillet 2020 et par la Commission des finances du Grand Conseil le 27 août 2020.

Lors de leur pose, les câbles à fibres optiques étaient estimés avoir une durée de vie d'environ 20 ans. Aujourd'hui, il s'avère que cette valeur peut aller jusqu'à 25 ans environ, mais ce sont surtout les contraintes mécaniques sur le câble (tensions, agressions) et la qualité du travail effectué à ses extrémités (qualité des soudures, propreté de connexions) qui vont déterminer sa durée de vie. Toutefois, l'expérience du réseau actuel montre que les travaux qui impactent l'environnement du câble (travaux routiers, travaux ferroviaires, constructions) ont une incidence plus grande que le vieillissement sur la durée de vie effective des liaisons.

A ce jour, le RCV se base sur 42'000 km de fibres optiques qui correspondent à 760 km de câbles, un seul câble contenant entre 12 et 288 fibres. Les 43 nœuds principaux du RCV disposent de liaisons multiples entre eux selon un maillage assurant une bonne redondance de la connectivité. Dans certains nœuds difficiles d'accès, la redondance est assurée via un service de transport loué par un opérateur. Cette liaison redondante est toutefois limitée en performance et n'offre qu'un service en mode fortement dégradé aux utilisateurs.

Sur les 770 sites reliés au RCV, environ la moitié le sont en fibre optique. Comme les immeubles raccordés en fibre optique sont souvent des sites importants, une majorité des utilisateurs de l'ACV disposent actuellement d'une liaison à haut débit en fibre optique vers leurs applications métier.

Les liaisons optiques utilisées actuellement par le RCV peuvent être catégorisées comme suit :

- Fibres optiques appartenant à l'Etat de Vaud ;
- Fibres optiques mises à disposition par des tiers dans le cadre d'échanges ;
- Fibres optiques louées par la DGNSI à des fournisseurs tiers.

#### **Fibres appartenant à l'Etat**

Les liaisons qui appartiennent à l'Etat ont, pour la plupart, été construites par la DGNSI, généralement dans le cadre de co-construction. Dans de tels projets, plusieurs sociétés intéressées partagent les coûts de construction et deviennent copropriétaires du câble ainsi posé, avec un droit d'usage exclusif sur une partie des fibres au prorata de leur investissement. Le câble à fibre optique du Léman est un exemple d'une telle co-construction.

Dans certains cas, le câble à fibres optiques a été posé dans une canalisation de tiers, au bénéfice d'un droit de passage d'une durée de 20 à 25 ans. Celui-ci a généralement été payé au début de l'utilisation, en fonction de la longueur des canalisations concernées. Au terme de l'échéance, le droit de passage doit être renouvelé, opération qui nécessite l'accord du propriétaire et le paiement éventuel de coûts uniques supplémentaires.

## **Echanges de fibres**

Le coût du câble étant généralement marginal par rapport au coût global de construction d'une nouvelle liaison, les câbles posés ont des capacités bien supérieures aux besoins de leur propriétaire. Ceux-ci ont donc intérêt à échanger les capacités résiduelles avec des capacités disponibles sur des tronçons qui leur permettent de compléter leur réseau à moindre coût. Les acteurs du marché procèdent ainsi très souvent à des échanges de fibres, généralement pour une durée de 20 ans renouvelable. Si les valeurs des liaisons échangées diffèrent, une compensation financière payable en une seule fois est également prévue dans la convention d'échange.

Grâce aux infrastructures dont elle est propriétaire, la DGNSI dispose également de liaisons issues de tels échanges, notamment avec UPC, euNetworks, SEIC, Romande Energie, TVT, SEIC Teledis et les CFF. Certaines d'entre elles arrivent toutefois à échéance prochainement sans que les modalités de renouvellement soient clairement définies dans la convention y relative.

D'un point de vue financier, les échanges sont formalisés via la mise à disposition de droits d'usage exclusif (IRU – Indefeasible Right of Use) sur un nombre défini de fibres, généralement pour une durée de 20 ans. Un montant unique est versé par chaque partie à la conclusion du contrat en contrepartie des IRU obtenus. Ce mode de fonctionnement est très utilisé dans le domaine des télécommunications car la valeur de l'IRU est considérée comme un investissement. Elle est traitée comme un actif et figure donc au bilan comptable de son bénéficiaire.

## **Locations de fibres**

En l'absence de monnaie d'échange ou d'intérêt du partenaire pour un tel échange, les autres liaisons ont dû être louées au propriétaire des liaisons souhaitées. Celles-ci sont ainsi mises à disposition de la DGNSI contre paiement mensuel ou annuel et émargent au budget de fonctionnement. Le contrat est généralement conclu pour une durée de 3 à 5 ans, renouvelable. Une quinzaine de liaisons auprès de la ville de Lausanne, de la commune de Bussigny ou du MOB font l'objet de ce type de contrat de location, de même que plusieurs dizaines de fibres FTTH dans le réseau d'accès.

### *1.4.2 Infrastructures appartenant à l'Etat*

Les premières liaisons posées au cours des années 90 arrivent progressivement en fin de vie. Cet état de fait se manifeste par un nombre croissant d'incidents dus notamment à des épissures défectueuses. Des travaux de rénovation ou de remplacement doivent donc être prévus pour assurer la pérennité des liaisons.

Le principal projet de renouvellement pris en compte dans cet EMPD concerne le câble lacustre mis en service en 1998 en copropriété entre six partenaires : les CFF, Gaznat, Romande Energie, Skyguide, Swisscom et l'Etat de Vaud. Ce câble dessert 10 atterrages, soit le Vengeron près de Genève, Nyon, Gland, Rolle, Tolochenaz, Lausanne, Cully, Vevey, Clarens et Villeneuve. D'une longueur totale de 100 kilomètres, il dispose d'une capacité maximale de 168 fibres. La DGNSI y exploite entre 10 et 16 fibres, selon les tronçons, ce qui lui permet de disposer de tracés redondants à ceux établis le long des autoroutes A1 et A9.

Un projet de pose d'un nouveau câble lacustre est en cours de constitution avec une dizaine de partenaires privés et publics, dont les six copropriétaires du câble existant. Ce nouveau câble, d'une capacité maximale de près de 500 fibres, remplacera le câble actuel qui arrive en fin de vie. Les travaux sont estimés à CHF 13 millions hors taxe, dont un dixième, soit CHF 1'300'000.- hors tracés terrestres, seraient à la charge de la DGNSI pour une capacité comprise entre 24 et 48 fibres sur l'ensemble des tronçons. En cas d'acceptation du financement prévu dans le cadre de cet EMPD et de l'accord final des autres partenaires du projet, ce dernier pourrait démarrer au deuxième semestre 2021 pour une mise en service au premier semestre 2023.

### *1.4.3 Infrastructures n'appartenant pas à l'Etat*

Plus d'une centaine de liaisons existantes doivent faire l'objet d'un renouvellement au cours des 10 prochaines années. Ce besoin de renouvellement concerne tant des droits de passage dans des canalisations que des échanges de fibres et des IRU sur les liaisons optiques. La difficulté de l'opération vient notamment du fait que de nombreuses liaisons sont utilisées par la DGNSI sur la base d'accords parfois anciens et dont les conditions de renouvellement ne sont pas toujours bien définies.

Les contacts pris avec les partenaires propriétaires des liaisons les plus critiques, tant par leur position dans le réseau que par la proximité de l'échéance de renouvellement, ont permis d'assurer la pérennité de ces liaisons pour la DGNSI et d'identifier les coûts de renouvellement fixes et récurrents associés.

#### 1.4.4 Architecture du réseau cantonal

L'architecture du réseau cantonal vaudois est en cours de simplification, avec une réduction sensible du nombre de points de présence (PoP – Point of Presence) dotés d'équipements actifs et donc un plus grand éloignement entre ces derniers et les sites à raccorder. Certaines liaisons actuelles ne seront plus utiles alors que de nouvelles liaisons devront être créées pour améliorer la redondance du réseau. C'est notamment le cas pour plusieurs PoP du RCV, raccordés via une liaison fibre optique unique et dont le raccordement redondant avec le reste du réseau est actuellement assuré via un service de transmission de données souscrit auprès de Swisscom. Il s'agit des PoP de Sainte-Croix, Château d'Oex, Le Mont-sur-Lausanne (DAL), Le Sentier, Avenches, Gland et Aubonne.

Comme les équipements actifs seront retirés de ces PoP, ce qui permettra par ailleurs des économies d'énergie, le recours à un service de transport tiers ne sera plus possible. Selon les activités des sites qui y sont raccordés et le nombre d'utilisateurs concernés, une interruption de service de plusieurs jours, conséquence d'une coupure de la seule liaison optique connectant ces PoP à un nœud voisin du réseau, ne sera clairement pas acceptable. Pour y remédier, une deuxième liaison optique vers un autre nœud du RCV doit être mise en œuvre. Les sites sensibles pourront ainsi être connectés de façon redondante à deux nœuds du RCV moyennant l'installation, à l'emplacement de l'ancien PoP, d'équipements passifs basés sur la technologie de multiplexage de longueur d'ondes (WDM - Wavelength Division Mode) qui permet de créer l'équivalent de huit liaisons directes ou plus sur une seule paire de fibres.

Cette démarche permet de concilier une nécessaire recherche d'efficacité, tant en termes financiers qu'énergétiques, avec le maintien de liaisons performantes et sécurisées vers les zones excentrées du canton, conformément à la stratégie numérique du Conseil d'Etat.

#### **Bouclage du réseau**

Deux grands axes permettent actuellement de connecter le nord du canton à l'arc lémanique : les fibres posées le long de l'autoroute A1 et celles qui longent les voies CFF sur la ligne Puidoux-Payerne. Ces dernières représentent le maillon faible du bouclage du réseau pour le nord-est du canton, car seule une paire de fibres est disponible entre Payerne et Moudon. L'utilisation du multiplexage optique permet d'y faire passer plusieurs liaisons, mais en cas d'incident affectant les fibres de ce tronçon, une grande partie des redondances serait perdue pour le nord du canton et certains sites ne seraient plus accessibles.

Pour remédier à cette situation et assurer une redondance complète aux PoP du nord du canton, de nouvelles liaisons à fibres optiques doivent être trouvées sur l'axe Payerne – Lausanne. La solution retenue prévoit la pose de nouveaux câbles dans des canalisations existantes.

#### **Disponibilité du réseau**

Dans le réseau actuel, seuls les sites occupés par des services d'urgence (centres de gendarmerie importants, par exemple), les bâtiments hébergeant plusieurs centaines d'utilisateurs (Riponne, Caroline, Longemalle, Pontaise) et les sites hébergeant les centres d'appels de l'ACV (ACI et SAN de Lausanne) bénéficient systématiquement de raccordements redondants vers un ou deux PoP du réseau. En conséquence, la grande majorité des sites raccordés ne disposent que d'une liaison unique vers leur PoP de raccordement. En cas de coupure de cette liaison, la connexion vers les serveurs, l'accès aux applications métier, l'accès à internet et la téléphonie sont indisponibles pour ce site jusqu'au rétablissement de la ligne, ce qui, selon la nature du défaut, peut prendre plusieurs jours.

Une telle durée d'indisponibilité est aujourd'hui inacceptable pour certains services de l'ACV dont les prestations, sans relever d'un service d'urgence, sont totalement dépendantes de leur accès au RCV. Afin d'améliorer cette situation, des liaisons redondantes seront mises en œuvre pour quelques sites clefs, tels que le centre de biométrie, le SSCM de Gollion, le tribunal cantonal ou le tribunal d'arrondissement de Montbenon.

#### **Performances du réseau**

Près de 400 sites de l'ACV sont encore desservis via des raccordements en cuivre. Grâce aux progrès des technologies xDSL (Digital Subscriber Line), les performances disponibles pour les utilisateurs des sites concernés sont généralement suffisantes pour les sites de petite taille et dont la longueur du raccordement cuivre n'est pas trop élevée.

Pour plusieurs sites, des performances clairement insuffisantes ont été identifiées sans possibilité d'augmenter le débit disponible sur la liaison cuivre existante, débit qui parfois stagne à 5 ou 10 Mbps. Des accès en fibres optiques seront donc mis en œuvre pour offrir des performances adéquates aux utilisateurs des sites concernés. A titre d'exemple, on peut notamment citer le site du service des automobiles et de la navigation (SAN) de Cossonay, l'école de la transition d'Aigle, etc.

### 1.4.5 Synthèse

Le tableau ci-dessous présente les principales forces et faiblesses de l'infrastructure fibre optique existante, ainsi que les opportunités et menaces externes susceptibles d'en influencer l'évolution :

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"><li>• Infrastructure maillée offrant une très bonne couverture du territoire cantonal</li><li>• Coûts d'utilisation faibles et non dépendants des évolutions sur le marché des télécommunications</li><li>• Performances quasi illimitées</li><li>• Pérennité des investissements</li><li>• Cohérence avec la stratégie numérique du Conseil d'Etat</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Redondance limitée ou incomplète pour les PoP du nord du canton</li><li>• 50% des sites connectés pas encore raccordés en fibre optique</li><li>• Coût élevé de construction de nouvelles liaisons</li><li>• Sites connectés importants vulnérables envers une coupure de leur raccordement</li><li>• Processus de gestion FO peu formalisé</li></ul>

Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"><li>• Projet de nouveau câble dans le Léman en collaboration avec une dizaine de partenaires privés et publics</li><li>• Nouveaux câbles FO posés par l'OFROU sur le tracé de l'autoroute A1</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Non renouvellement de contrats arrivant à échéance pour plusieurs liaisons importantes</li><li>• Non-respect ou oubli, par les partenaires, des accords verbaux relatifs aux échanges ou à la mise à disposition de liaisons à fibres optiques</li></ul>

## 1.5 Contenu et limites du projet

Cet EMPD vise à financer l'extension du réseau de fibres optiques de l'ACV, ainsi que le renouvellement des liaisons optiques existantes, tant au niveau du backbone cantonal que du réseau d'accès. Les projets fibre prévus dans le réseau d'accès incluent le raccordement à un ou plusieurs points d'entrée des bâtiments. Toutefois, le câblage interne des bâtiments n'est pas de la compétence de la DGNSI et ne fait pas partie du présent EMPD. L'acquisition de matériel, de logiciel ou de prestations non directement en lien avec la fibre optique sont également exclus.

Les travaux relatifs à la pose de nouveaux câbles à fibres optiques et les liaisons existantes mises à disposition de la DGNSI sous forme d'IRU sont pris en compte par cet EMPD. Les revenus issus des échanges ou de liaisons fournies à des partenaires tiers sous forme d'IRU sont également pris en compte. Les locations mensuelles et annuelles, ainsi que les coûts d'exploitation associés aux nouvelles liaisons à fibres optiques sont pris en charge par le budget de fonctionnement de la DGNSI.

## 1.6 Etude d'alternatives de solutions

### 1.6.1 Liaisons par satellite

Les liaisons par satellite permettent d'atteindre n'importe quel point à la surface de la Terre pour autant qu'il dispose d'une vue dégagée sur le ciel. Les débits offerts atteignent plusieurs dizaines voire centaine de gigabits par seconde. Cependant, le délai de propagation (temps de transfert d'un paquet de données entre la Terre et le satellite et retour) est beaucoup trop élevé pour une utilisation avec des applications informatiques standards. Le coût d'utilisation en fonction du volume de données à transporter sera également excessif pour une utilisation généralisée. Toutefois, le satellite reste intéressant en cas de crise ou dans des lieux difficilement accessibles par d'autres moyens de télécommunications

### *1.6.2 Liaisons 5G*

Le réseau 5G constitue une alternative possible à la fibre optique dans le réseau d'accès dans la mesure où les réticences et obstacles actuels vis-à-vis de cette technologie peuvent être surmontés. Cette dernière offre, en effet, un débit théorique de l'ordre de 10 Gbps, comparable aux performances standards des fibres optiques, mais bien inférieures aux performances maximales de ces dernières (plusieurs milliers de gigabits par seconde). De plus, la capacité offerte par une antenne 5G est partagée entre tous les utilisateurs connectés, alors que celle de la fibre est dédiée à la liaison qu'elle supporte. Cette technologie ne permet toutefois pas de remplacer de façon efficace les infrastructures fibres optiques existantes au niveau du backbone ou celles utilisées pour le raccordement des grands sites. Introduite de façon généralisée, elle impliquerait par ailleurs une forte dépendance vis-à-vis de l'opérateur mobile fournissant le service 5G, ce qui va à l'encontre des principes de souveraineté et de sécurité définis dans la stratégie numérique du Conseil d'Etat.

Les performances offertes par les réseaux 5G peuvent cependant être exploitées pour améliorer les performances ou la disponibilité du service pour les sites de petite ou moyenne taille, difficiles ou onéreux à raccorder en fibre optique ou pour les sites dont la pérennité d'occupation par un service de l'ACV n'est pas assurée à moyen-long terme.

### *1.6.3 Alternatives non techniques*

Une alternative au renforcement et au développement des infrastructures à fibres optiques proposés dans cet EMPD serait de limiter les investissements aux renouvellements indispensables (fin de contrat, notamment) et de renforcer le RCV en s'appuyant exclusivement sur des services de transmission loués auprès des acteurs du marché (opérateurs). Ces services pourraient ainsi être utilisés de façon ciblée au niveau des sites connectés pour créer les redondances requises ou améliorer les performances pour les utilisateurs.

Cette approche aurait l'avantage de réduire les investissements, mais avec pour conséquence une augmentation significative des coûts d'exploitation découlant de la location de tels services. A titre indicatif, un service de transmission de données d'un débit de 1 Gbps avec niveau de service garanti coûte de l'ordre de CHF 1'500.- par mois pour une liaison régionale. Sachant que les améliorations projetées dans cet EMPD concernent plus d'une cinquantaine de sites, les coûts d'exploitation annuels d'une telle solution se montent à près de CHF 1 million par an.

Une telle approche aurait également pour conséquence une plus forte dépendance envers les services de prestataires tiers, services dont la disponibilité a quelque peu été écornée récemment à la suite des nombreuses pannes ayant affecté le réseau de l'opérateur historique. De plus, comme pour la 5G, une telle dépendance va à l'encontre des principes de souveraineté et de sécurité définis dans la stratégie numérique du Conseil d'Etat.

## **1.7 Solution proposée**

### *1.7.1 Miser sur la fibre optique*

La fibre optique est depuis le milieu de années 1980 le support de services de télécommunication le plus performant. Suite à l'explosion de la bulle Internet au début des années 2000, les prix ont chuté en même temps que les performances et la disponibilité ont augmenté. Aucune autre technologie ne se profile à moyen terme pour transmettre des données à aussi haut débit.

Le principal risque d'un réseau en fibre optique est qu'un des câbles soit coupé de manière accidentelle ou volontaire. Dans ce cas, les liaisons peuvent être interrompues pendant plusieurs heures voire plusieurs jours suivant la difficulté de réparation. Pour y remédier, des redondances doivent être introduites dans le réseau.

Ainsi, après avoir relié entre eux les nœuds principaux du RCV et y avoir connecté les grands bâtiments, l'effort de mise en place des liaisons en fibres optiques s'est poursuivi depuis 2010 pour augmenter le maillage de ces liaisons. L'objectif de la décennie 2021-2030 est de finaliser le maillage du réseau en tenant compte de sa nouvelle architecture, de relier en fibre optique les bâtiments importants qui ne le sont pas encore et d'offrir des liaisons redondantes vers les sites critiques.

### *1.7.2 Renforcer les infrastructures existantes*

Afin de réaliser le maillage évoqué précédemment, les travaux financés par cet EMPD portent notamment sur les liaisons backbone représentées dans les figures suivantes pour l'ensemble du canton et l'agglomération lausannoise, respectivement. Les améliorations apportées au niveau de la disponibilité et des performances des sites raccordés (voir § 1.4.4) ne sont pas représentées pour des raisons évidentes de lisibilité.

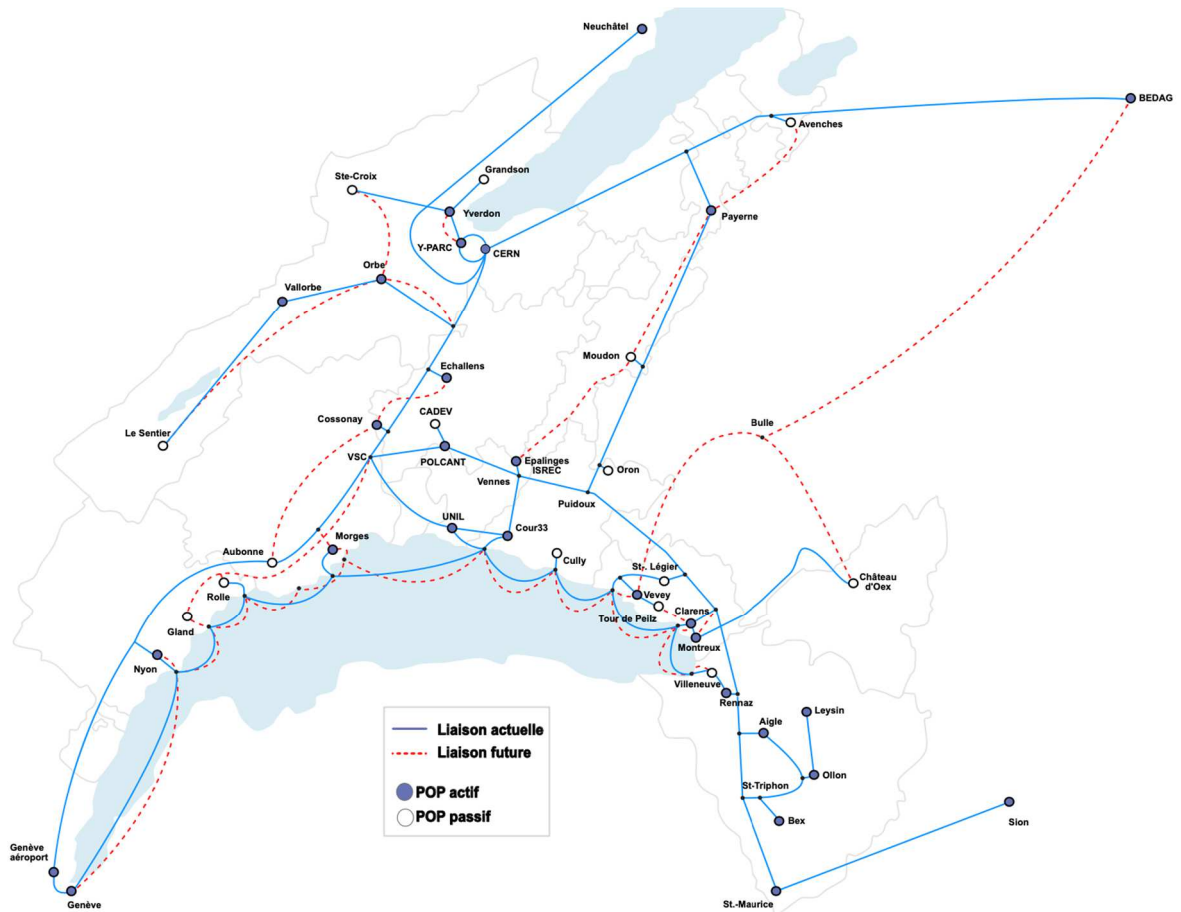


Figure 2 : Nouvelles liaisons prévues pour le backbone cantonal (en traitillé)

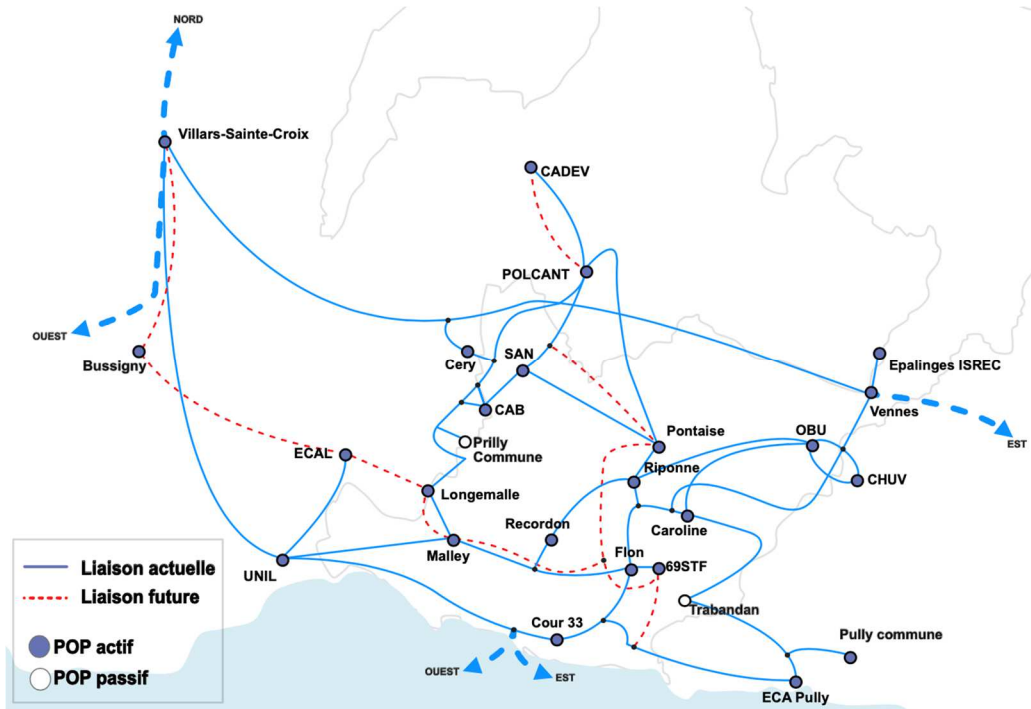


Figure 3 : Nouvelles liaisons backbone prévues dans l'agglomération lausannoise (en traitillé)

### 1.7.3 Stratégie de mise en œuvre

Pour atteindre les objectifs mentionnés précédemment, la stratégie générale suivante est proposée :

- **Remplacer** les liaisons fibres optiques en voie d'obsolescence (câble lacustre par exemple) par de nouvelles liaisons optiques ;
- **Renouveler** les contrats, les échanges et les droits de passages existants auprès des partenaires actuels ;
- **Réaliser de nouvelles liaisons backbone** afin d'améliorer la disponibilité du réseau selon les priorités suivantes :
  1. Échange de fibres (si monnaie d'échange existante, pertinente et de valeur à peu près équivalente) ;
  2. Co-construction (permet à la DGNSI d'être propriétaire de son câble / de ses fibres et d'avoir une monnaie d'échange pour d'autres liaisons) ;
  3. Contribution à l'investissement d'une liaison déjà existante (via IRU) ;
  4. Contrat de location (par ex. sur 5 ans, renouvelable d'année en année) avec coût annuel ;
  5. Construction d'une nouvelle liaison.

**Raccorder de nouveaux sites pour améliorer les performances accessibles aux utilisateurs, respectivement**, raccorder de façon redondantes les sites importants dont les activités sont directement dépendantes des accès réseau, le tout selon les priorités suivantes :

1. Location de fibres FTTH, dans les localités où de telles liaisons sont disponibles ;
2. Contribution à l'investissement d'une liaison déjà existante (via IRU) ;
3. Location de fibres « business » ;
4. Co-construction d'une nouvelle liaison (applicable principalement pour de nouveaux immeubles) ;
5. Construction d'une nouvelle liaison.

Mettre en œuvre l'organisation et les ressources permettant à la DGNSI de gérer les projets de construction, les liaisons optiques et les contrats y relatifs de façon exhaustive et proactive.

## 1.8 Coûts de la solution

### 1.8.1 Investissements

Des investissements d'un montant total brut de CHF 10'853'000.- ont été planifiés dans les infrastructures fibres optiques pour les dix ans à venir (Tableau 1). Ils couvrent les types de coûts suivants :

- **Remplacements de liaisons FO en fin de vie** : ce volet concerne la pose d'un nouveau câble lacustre en co-construction avec une dizaine de partenaires privés et publics. Le montant de CHF 1'888'000.-, tronçons terrestres inclus, doit être investi entre 2022 et 2023 pour la pose du câble lacustre, l'aménagement des atterrages existants ou la construction de nouveaux atterrages et la réalisation des tracés terrestres permettant de relier le câble lacustre au réseau existant ;
- **Renouvellement de contrats en cours** : le montant de CHF 411'000.- couvre le renouvellement de liaisons mises à disposition par le MOB afin de desservir le Pays-d'Enhaut et les sites de Blonay et St-Légier. Il couvre également l'utilisation de canalisations de la société régionale Travys le long de la voie de chemin de fer vers Ste-Croix ;
- **Echanges avec des opérateurs tiers** : cette rubrique couvre les renouvellements de contrats d'échange, sous forme d'IRU, avec des partenaires tels que Sunrise UPC, euNetworks, Romande Energie, pour un montant de CHF 2'014'000.-. Seuls les coûts associés aux droits d'usage acquis auprès de tiers sont pris en compte dans le Tableau 1 ci-dessous. Les revenus associés aux droits d'usage mis à disposition de tiers sont répertoriés au chapitre 1.8.2. A noter que le montant total des investissements prévus en 2022 est fortement impacté par un contrat d'échange dont l'échéance survient cette année ;
- **Renforcement du backbone** : un investissement de CHF 3'967'000.- sur 10 ans est prévu pour remédier aux faiblesses actuelles du RCV, notamment sur l'axe Lausanne – Payerne et pour améliorer le maillage du réseau. Les travaux ont été répartis dans le temps en fonction de leur urgence, des économies qu'ils permettent de réaliser sur des liaisons louées qu'ils permettent de remplacer et de la capacité de la DGNSI à en assurer le suivi ;
- **Raccordement de sites de l'ACV** : CHF 2'362'000.- sont consacrés à améliorer les performances ou la disponibilité des accès à une vingtaine de sites importants de l'administration cantonale. Le renforcement des liaisons de secours pour l'interconnexion des centres de données exploités par la DGNSI est également inclus dans ces coûts ;
- **Ressources externes** : des ressources additionnelles, externes à la DGNSI, sont nécessaires pour assurer la gestion des différents projets envisagés et l'accompagnement de l'équipe interne dans la formalisation et le suivi des contrats. Une ressource externe dédiée est prévue à cet effet en 2022 et 2023 pour un coût de CHF 211'000.- (voir chapitre 2.2). Les prestations spécifiques aux différents projets, tels que design, suivi technique, élaboration et mise à jour des plans sont incluses dans les postes de coûts précédents.

Intitulé	En milliers de francs										
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Total
Remplacement de liens FO en fin de vie	944	944	-	-	-	-	-	-	-	-	1'888
Renouvellement de contrats en cours	319	-	69	-	-	23	-	-	-	-	411
Echanges avec des opérateurs tiers	1'183	-	-	361	84	151	35	114	22	64	2'014
Renforcement du backbone FO / sécurisation des PoP	678	570	337	264	352	311	432	350	306	367	3'967
Raccordement FO de sites de l'ACV	333	399	256	115	495	265	208	159	78	54	2'362
Ressources externes	132	79	-	-	-	-	-	-	-	-	211
<b>Total</b>	<b>3'589</b>	<b>1'992</b>	<b>662</b>	<b>740</b>	<b>931</b>	<b>750</b>	<b>675</b>	<b>623</b>	<b>406</b>	<b>485</b>	<b>10'853</b>

Tableau 1 - Investissements planifiés sur 10 ans dans les infrastructures fibres optiques

La version consolidée sur 10 ans par nature d'investissement est représentée dans le Tableau 2 ci-dessous :

En milliers de francs

Investissements	Renforts DGNSI		Renforts métier		Logiciels	Applications	Autres biens et services	Matériel hors CI	TOTAL	Matériel CI
	j*h	CHF	j*h	CHF						
<b>Pilotage du programme</b>	176	211	-	-	-	-	-	-	211	-
Renforts	176	211							211	
Plate-forme projet									-	-
<b>Renforts métier</b>			-	-					-	
<b>Remplacement de liaisons FO en fin de vie</b>	-	-	-	-	-	-	1'888	-	1'888	-
<b>Renouvellement de contrats en cours</b>	-	-	-	-	-	-	411	-	411	-
<b>Echanges avec des opérateurs tiers</b>	-	-	-	-	-	-	2'014	-	2'014	-
<b>Renforcements du backbone FO</b>					-	-	3'967	-	3'967	-
<b>Sécurisation des PoP</b>					-	-	2'362	-	2'362	-
<b>Raccordement FO de sites ACV</b>					-	-	2'362	-	2'362	-
<b>Investissements totaux</b>	176	211	-	-	-	-	10'642	-	10'853	-
<b>Recettes de tiers / subventions</b>	-	-	-	-	-	-	3'524	-	3'524	-
<b>Investissements nets à la charge de l'Etat de Vaud</b>	176	211	-	-	-	-	7'118	-	7'329	-

**Tableau 2 - Tableau des coûts complets d'investissements**

#### 1.8.2 Recettes additionnelles dans le domaine fibre optique

Le renforcement du réseau fibre actuel permettra à la DGNSI de poursuivre la politique d'échanges évoquée au § 1.4.1 et de générer ainsi des recettes d'un montant total de CHF 3'524'000.-. Ces recettes additionnelles proviennent de deux sources principales :

- **Echanges avec des opérateurs tiers** : cette rubrique couvre les recettes issues des droits d'usage mis à disposition de partenaires tels que Sunrise UPC, euNetworks, Romande Energie, etc. dans le cadre de renouvellements de contrats d'échange existants. Ils sont comptabilisés selon l'année d'échéance de ces derniers ;
- **Recettes issues des IRU facturés à des clients tiers** : les investissements consentis dans les infrastructures à fibres optiques permettront de continuer à louer les capacités résiduelles à des clients institutionnels, tels que l'EPFL, Switch ou l'office fédéral de l'informatique. Les recettes indiquées dans le tableau ci-dessous correspondent aux renouvellements prévus de contrats existants auprès de ces partenaires.

En milliers de francs

Intitulé	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Total
Recettes issues des échanges avec des opérateurs tiers	-	-	-	1'369	1'469	143	30	-	-	-	3'011
Recettes issues des IRU facturés aux clients tiers	-	-	165	-	-	339	-	9	-	-	513
<b>Total</b>	-	-	165	1'369	1'469	482	30	9	-	-	3'524

**Tableau 3 – Recettes additionnelles**

### 1.8.3 Impact sur les coûts de fonctionnement

Les travaux prévus afin d'améliorer ou étendre les infrastructures fibres optiques existantes ont également des incidences sur les coûts de fonctionnement, en particulier pour les postes de coûts récurrents ou qui ne peuvent faire l'objet d'IRU amortissables. Ces incidences se présentent sous deux formes principales, détaillées dans le Tableau 4 selon la structure de coûts utilisée pour estimer les investissements :

**Augmentations de charges** : celles-ci sont principalement dues aux coûts de location des canalisations Swisscom utilisées pour y tirer de nouveaux câbles FO. Ces canalisations ont des prix unitaires régulés, définis par mètre et par mois. De tels coûts sont prévus pour les trajets terrestres du câble lacustre, pour la pose d'un nouveau câble FO sur le tronçon Epalinges – Avenches et également pour l'accès à plusieurs sites connectés. Ils permettent toutefois d'économiser de lourds investissements en travaux de génie civil ;

**Economies sur les coûts actuels** : les nouvelles fibres optiques mises en œuvre au niveau du backbone et du réseau d'accès permettent bien souvent de résilier des liaisons louées ou des services souscrits auprès d'opérateurs télécom et qui font actuellement l'objet d'abonnements mensuels ou annuels. Un changement d'opérateur, pleinement en vigueur dès 2022 permettra de réduire encore les coûts de ces services dans l'attente de leur résiliation.

De plus, la simplification de l'architecture du RCV (voir § 1.4.4), rendue possible par le maintien et parfois l'extension du réseau fibre de la DGNSI, donnera lieu à des économies significatives sur les coûts de maintenance des équipements situés dans les PoP concernés (routeurs, alimentation secourue, climatisations).

La mise en œuvre du présent EMPD résultera en une réduction des coûts d'exploitation de la DGNSI de CHF 519'000.- sur 10 ans.

D'autre part, la suppression de PoP actifs ou leur remplacement par des PoP passifs, respectivement le déploiement d'équipements qui consomment moins d'énergie permettront d'économiser plus d'un million de kilowattheures d'électricité sur 10 ans. L'économie correspondante, qui se monte à plus de CHF 260'000.-, n'a pas été incluse dans les tableaux de coûts de cet EMPD car elle ne relève pas du budget de fonctionnement de la DGNSI.

Intitulé		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	Total
Augmentation de charges	Remplacement de liaisons FO en fin de vie	-	24	24	24	24	24	24	24	24	24	216
	Renforcement du backbone FO / sécurisation des PoP	5	84	157	172	193	199	204	208	209	222	1'653
	Raccordement FO de sites de l'ACV	1	11	22	25	29	34	39	42	44	44	291
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>119</b>	<b>203</b>	<b>221</b>	<b>246</b>	<b>257</b>	<b>267</b>	<b>274</b>	<b>277</b>	<b>290</b>	<b>2'160</b>
Economies	Renforcement du backbone FO / sécurisation des PoP	- 127	- 149	- 156	- 161	- 183	- 206	- 214	- 219	- 234	- 253	- 1'902
	Raccordement FO de sites de l'ACV	- 58	- 64	- 68	- 72	- 80	- 88	- 88	- 88	- 88	- 83	- 777
	<b>Total</b>	<b>- 185</b>	<b>- 213</b>	<b>- 224</b>	<b>- 233</b>	<b>- 263</b>	<b>- 294</b>	<b>- 302</b>	<b>- 307</b>	<b>- 322</b>	<b>- 336</b>	<b>- 2'679</b>
<b>Impact global</b>	<b>- 179</b>	<b>- 94</b>	<b>- 21</b>	<b>- 12</b>	<b>- 17</b>	<b>- 37</b>	<b>- 35</b>	<b>- 33</b>	<b>- 45</b>	<b>- 46</b>	<b>- 519</b>	

**Tableau 4 - Impact des projets FO sur les coûts de fonctionnement**

### **1.9 Justification de la demande de crédit**

La demande de crédit se justifie par la nécessité pour l'Etat de continuer à investir dans les infrastructures fibres optiques qui constituent la colonne vertébrale du réseau cantonal vaudois. Les montants demandés pour les dix prochaines années permettent à la DGNSI de :

- Remplacer les liaisons en voie d'obsolescence, telles que le câble lacustre actuel, en profitant du partenariat privé-public en cours de constitution pour poser un nouveau câble de plus grande capacité et assurer à cet important maillon du réseau cantonal une pérennité pour les 20 à 25 années à venir au moins ;
- Renouveler les contrats des liaisons existantes dont les IRU établis pour 20 ans arrivent à échéance au cours de ces prochaines années ;
- Renforcer la résilience du réseau fédérateur (backbone) en améliorant le maillage du réseau par de nouvelles liaisons offrant une meilleure redondance ;
- Raccorder les sites importants en fibres optiques de sorte à améliorer la disponibilité et les performances offertes aux utilisateurs ;
- Renforcer l'équipe en charge du domaine fibre optique pour la réalisation des projets de l'EMPD via des ressources externes spécialisées.

En cas de renoncement au projet, les risques encourus sont les suivants :

- Vulnérabilité croissante du réseau vis-à-vis de coupures impactant certains tracés importants ;
- Impossibilité financière, pour la DGNSI, de renouveler les IRU qui arrivent à échéance sur certains axes importants (liaison Genève – Lausanne par l'autoroute, par exemple) ;
- Augmentation des coûts d'exploitation associés à la location annuelle de liaisons fibres optiques de tiers suite à l'impossibilité de négocier des contrats de longue durée avantageux sous forme d'IRU ;
- Coupures prolongées de sites importants ne bénéficiant pas d'accès redondants ;

### **1.10 Calendrier de réalisation et de l'engagement des crédits**

Les investissements ont été planifiés pour les dix ans à venir comme indiqué dans le Tableau 1. Ce plan d'investissements découle des contraintes et priorités suivantes :

- Echéances des contrats en cours pour les échanges et renouvellements d'IRU ;
- Niveau de risque associé aux nœuds du réseau ou aux sites ne disposant pas encore des redondances requises ;
- Disponibilité attendue du nouveau câble lacustre attendue pour le 1<sup>e</sup> trimestre 2023 par les principaux partenaires du projet ;
- Coordination avec des travaux déjà planifiés, notamment sur les autoroutes ;
- Potentiel d'économies annuelles associés aux lignes louées que la nouvelle liaison remplace.

## **2. MODE DE CONDUITE DU PROJET**

### **2.1 Principes généraux**

La gestion de l'ensemble des éléments associés au lancement de nouveaux projets de renouvellement ou d'extension d'infrastructures fibres optiques, ainsi que le suivi financier, sont assurés en interne à la DGNSI, dans le respect des lois et règlements relatifs aux marchés publics.

### **2.2 Gestion des projets dans le domaine de la fibre optique**

Une organisation projet spécifique est nécessaire pour assurer le pilotage des aspects administratifs du projet et le pilotage technique de sa réalisation. Celle-ci prévoit notamment un processus spécifique d'approbation, de documentation et de suivi de projet fibre optique. Les aspects contractuels y sont intégrés dès le lancement du projet et les choix parmi les différentes variantes techniques seront effectués conformément à la stratégie décrite au chapitre 1.7.3.

L'organisation prévoit de répartir les activités propres à la fibre optique sur deux personnes, car le responsable interne du domaine est actuellement l'unique spécialiste de la DGNSI. Cette redondance sera organisée et mise en œuvre progressivement au sein même de la DGNSI.

Compte tenu du nombre important de projets prévus lors des deux premières années ainsi que du travail de formalisation à réaliser sur le plan contractuel, le recours à une ressource externe à temps partiel est prévu sous forme de contrat LSE à 50% pour l'année 2022, respectivement à 30% pour 2023. Cette ressource, avec un profil de chef de projet, permettra de décharger le responsable du domaine fibre optique de la conduite d'une partie des nouveaux projets à venir et de mieux formaliser et documenter les activités dans le domaine.

Le renforcement prévu de l'équipe fibre optique, tant en interne que via des ressources externes, permettra d'assurer la conduite et la mise en œuvre des projets planifiés dans cet EMPD.

### 3. CONSEQUENCES DU PROJET DE DECRET

#### 3.1 Conséquences sur le budget d'investissement

L'objet d'investissement est inscrit sous l'EOTP I.000565.01 « Modernisation infrastructure FO du RCV ». Il est prévu au budget 2022 et au plan d'investissement 2023-2026 avec les montants suivants :

(En milliers de CHF TTC)

Intitulé	2022	2023	2024	2025	2026
Budget 2022 et plan d'investissement 2023-2026	100	100	100	100	100

Les dépenses et recettes faisant l'objet de l'EMPD sont planifiées de la manière suivante :

(En milliers de CHF TTC)

Intitulé	2022	2023	2024	2025 et suivantes	Total
Investissement total : dépenses brutes (a)	3'589	1'992	662	4'610	10'853
Investissement total : recettes de tiers (b)	0	0	165	3'359	3'524
Investissement total : dépenses nettes à la charge de l'Etat (a-b)	<b>3'589</b>	<b>1'992</b>	<b>497</b>	<b>1'251</b>	<b>7'329</b>

**Tableau 5 - Tableau des coûts d'investissement, répartis annuellement sur la durée prévue**

La répartition temporelle proposée dans le tableau ci-dessus tient compte d'une date de démarrage du projet au 01.01.2022 ; elle sera adaptée lors des processus usuels de révision annuelle de TCA (tranches de crédit annuelles), en fonction de l'évolution de la planification de l'ensemble des projets informatiques.

#### 3.2 Amortissement annuel

L'amortissement est prévu sur 10 ans à raison de CHF 732'900.- par an.

#### 3.3 Charges d'intérêt

La charge annuelle d'intérêt sera de (CHF 7'329'000.- x 4% x 0.55) CHF 161'300.-

#### 3.4 Conséquences sur l'effectif du personnel

Aucune. Compte tenu du nombre important de projets prévus lors des deux premières années ainsi que du travail de formalisation à réaliser sur le plan contractuel, le recours à une ressource externe à temps partiel est prévu sous forme de contrat LSE à 50% pour l'année 2022, respectivement à 30% pour 2023.

### 3.5 Autres conséquences sur le budget de fonctionnement

Eu égard aux différentes explications présentées dans les chapitres ci-dessus consacrés à la description des solutions, les conséquences de la demande de crédit sont les suivantes :

<b>Tableau des autres coûts de fonctionnement annuels prévus (hors RH, amortissements, intérêts et service de la dette)</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Frais d'exploitation autres que RH - charges supplémentaires (A2)</b>	6	119	203	221	<b>549</b>
<b>Compensation des charges par le désengagement des solutions remplacées (B1)</b>	185	213	224	233	<b>855</b>
<b>Revenus supplémentaires (B2)</b>	-	-	-	-	-
<b>Autres diminutions de charges et compensations (B3)</b>	-	-	-	-	-
<b>Total net (A2-B1-B2-B3)</b>	<b>-179</b>	<b>-94</b>	<b>-21</b>	<b>-12</b>	<b>-306</b>

**Tableau 6 - Tableau des autres coûts de fonctionnement annuels prévus (hors RH, amortissements, intérêts et service de la dette)**

### 3.6 Conséquences sur les communes

Les investissements prévus pour l'amélioration des liaisons backbone permettront de renforcer le réseau dans plusieurs régions périphériques du canton, telles que le Pays-d'Enhaut, la Vallée de Joux et la région de Ste-Croix.

### 3.7 Conséquences sur l'environnement, le développement durable et la consommation d'énergie

Les fibres optiques sont des composants passifs qui ne consomment pas d'énergie et d'une durée de vie supérieure à 25 ans. Il s'agit certainement de la technologie de transmission la plus durable et la plus efficiente sur le plan énergétique actuellement.

Ainsi, la suppression de PoP actifs ou leur remplacement par des PoP passifs conjugués au déploiement d'équipements qui consomment moins d'énergie permettront d'économiser plus d'un million de kilowattheures d'électricité sur 10 ans.

### 3.8 Programme de législation et PDCn (conformité, mise en œuvre, autres incidences)

Les améliorations et renouvellements proposés dans cet EMPD s'inscrivent pleinement dans la stratégie numérique adoptée en 2018 par le Conseil d'Etat, en particulier en lien avec le volet visant à s'assurer que l'Etat dispose des infrastructures nécessaires à l'exercice de sa souveraineté.

### 3.9 Loi sur les subventions (application, conformité) et conséquences fiscales TVA

Néant.

### 3.10 Conformité de l'application de l'article 163 Cst-VD

Est liée la charge dont le principe, l'ampleur et le moment où elle peut être engagée sont imposés par une disposition légale en vigueur ou par l'exécution d'une tâche publique préexistante (art. 7, al. 2, de la loi sur les finances du 20 septembre 2005, ci-après : LFin ; RSV 610.11).

Le présent objet a pour but de faire approuver un crédit d'investissement pour le financement des infrastructures fibres optiques utilisées par le réseau cantonal vaudois et de permettre un fonctionnement adéquat de ce crédit.

### *3.10.1 Principe de la dépense*

S'agissant de la première condition, soit celle du principe de la dépense, l'informatique ainsi que le réseau de télécommunications qui connecte les sites de l'administration cantonale vaudoise sont aujourd'hui absolument nécessaires à l'exercice des tâches de l'Etat et à la cyberadministration, qui trouve désormais une base légale dans la révision de la LPA-VD entrée en vigueur le 1er décembre 2020.

Cette généralisation de la communication électronique est l'un des éléments qui impose le maintien d'un réseau informatique de qualité. Dans sa jurisprudence, le Tribunal Fédéral relève notamment : « Il est aujourd'hui communément admis que l'Etat recourt à l'informatique pour exécuter les tâches administratives qui lui sont dévolues de par la loi, en raison du gain de temps et en personnel qu'implique une telle solution ; les dépenses consenties à cet effet sont de ce fait absolument nécessaires à l'accomplissement d'une tâche de l'Etat, au sens de la jurisprudence rendue en matière de référendum financier [...]. Il en va de même a fortiori des dépenses consacrées à améliorer la sécurité du traitement des données informatiques » (arrêt du TF non publié 1P.722/2000 du 12 juin 2001 consid. 3b).

### *3.10.2 Quotité de la dépense*

S'agissant de la deuxième condition, les critères parfaitement cadrés appliqués par la DGNSI ont pour conséquence que le montant des investissements planifiés correspond au strict nécessaire pour combler les besoins de l'Etat en matière d'infrastructures fibres optiques.

### *3.10.3 Moment de la dépense*

Enfin, en ce qui concerne la dernière condition relative au moment de la dépense, l'opportunité unique que représente le partenariat privé-public pour la pose d'un nouveau câble lacustre, la nécessité de renouveler un important contrat qui arrive à échéance en 2022 et l'exigence de renforcer rapidement la redondance de plusieurs nœuds du réseau impliquent que le crédit d'investissements doit être approuvé en 2021 afin de garantir la pérennité et la disponibilité des infrastructures concernées.

### *3.10.4 Conclusion*

Dans sa prise de position du 13 juillet 2021, la DGAIC conclut que, compte tenu d'une part de la jurisprudence et d'autre part des indications fournies dans l'exposé des motifs, aux termes desquelles les dépenses se limitent au strict nécessaire permettant de combler les besoins de l'Etat en matière de réseau, cette dépense peut être considérée comme liée tant sous l'angle de la Cst-VD (art. 163) et de la LFin (art. 6 et ss), que sous l'angle des droits politiques.

## **3.11 Découpage territorial (conformité à DecTer)**

Néant.

## **3.12 Incidences informatiques**

S'agissant d'un projet à part informatique, les incidences de ce type font l'objet des paragraphes précédents de ce document.

## **3.13 RPT (conformité, mise en œuvre, autres incidences)**

Néant.

## **3.14 Simplifications administratives**

Néant.

## **3.15 Protection des données**

Le présent EMPD n'a pas d'incidence directe sur la protection des données. Cependant, la disponibilité, la fiabilité et la sécurité des infrastructures mises en œuvre contribuent grandement à la protection des données échangées entre les systèmes informatiques.

### 3.16 Récapitulation des conséquences du projet sur le budget de fonctionnement

Eu égard aux différentes explications présentées dans les chapitres ci-dessus consacrés à la description des solutions et de leurs impacts, les conséquences de la demande de crédit sont les suivantes :

En milliers de francs

<b>Intitulé</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>Total</b>
Personnel supplémentaire (ETP)	-	-	-	-	-
Frais d'exploitation	6.0	119.0	203.0	221.0	549.0
Charge d'intérêt	161.3	161.3	161.3	161.3	645.2
Amortissement	732.9	732.9	732.9	732.9	2'931.6
Prise en charge du service de la dette	-	-	-	-	-
Autres charges supplémentaires	-	-	-	-	-
<b>Total augmentation des charges</b>	<b>900.2</b>	<b>1'013.2</b>	<b>1'097.2</b>	<b>1'115.2</b>	<b>4'125.8</b>
Diminution de charges	185.0	213.0	224.0	233.0	855.0
Revenus supplémentaires	-	-	-	-	-
Revenus supplémentaires extraordinaires des préfinancements	-	-	-	-	-
<b>Total net</b>	<b>715.2</b>	<b>800.2</b>	<b>873.2</b>	<b>882.2</b>	<b>3'270.8</b>

**Tableau 7 : Tableau des coûts de fonctionnement annuels complets prévus**

#### **4. CONCLUSION**

Vu ce qui précède, le Conseil d'Etat a l'honneur de proposer au Grand Conseil d'adopter le projet de décret ci-après :

# **PROJET DE DÉCRET**

## **accordant au Conseil d'Etat un crédit d'investissement de CHF 7'329'000.- pour financer la modernisation de l'infrastructure fibre optique du réseau cantonal vaudois (RCV)**

### **du 3 novembre 2021**

---

LE GRAND CONSEIL DU CANTON DE VAUD

vu le projet de décret présenté par le Conseil d'Etat

*décète*

#### **Art. 1**

<sup>1</sup> Un crédit d'investissement de CHF 7'329'000.- est accordé au Conseil d'Etat pour financer la modernisation de l'infrastructure fibre optique du réseau cantonal vaudois (RCV).

#### **Art. 2**

<sup>1</sup> Ce montant sera prélevé sur le compte Dépenses d'investissement et amorti en 10 ans.

#### **Art. 3**

<sup>1</sup> Le Conseil d'Etat est chargé de l'exécution du présent décret. Il en publiera le texte conformément à l'article 84, alinéa 2, lettre b) de la Constitution cantonale.

<sup>2</sup> Le présent décret entre en vigueur dès sa publication.