



EXPOSE DES MOTIFS ET PROJET DE DECRET

accordant au Conseil d'Etat un crédit d'ouvrage de CHF 4'300'000.- pour l'agrandissement d'un bâtiment sur le campus de Dorigny destiné à accueillir provisoirement un centre d'imagerie en cryo-microscopie électronique à transmission (cryoTEM)

TABLE DES MATIERES

1. Présentation du projet.....	3
1.1 Préambule – Un projet phare pour la recherche à Lausanne.....	3
1.2 Contexte – Conjuguer un besoin temporaire avec des besoins à long terme.....	3
1.3 Objectif de l’EMPD.....	4
1.4 Cadre légal.....	4
1.5 Expression du besoin.....	4
1.6 Solution proposée.....	6
1.7 Descriptif du projet.....	10
1.8 Programme des locaux.....	11
1.9 Synthèse des étapes de développement.....	12
1.10 Coûts et délais.....	13
2. Mode de conduite du projet.....	15
3. Conséquences du projet de décret.....	16
3.1 Conséquences sur le budget d'investissement.....	16
3.2 Amortissement annuel.....	16
3.3 Charges d'intérêt.....	16
3.4 Conséquences sur l'effectif du personnel.....	16
3.5 Autres conséquences sur le budget de fonctionnement.....	16
3.6 Conséquences sur les communes.....	16
3.7 Conséquences sur l'environnement, le développement durable et la consommation d'énergie.....	17
3.8 Programme de législature et PDCn (conformité, mise en œuvre, autres incidences).....	17
3.9 Loi sur les subventions (application, conformité) et conséquences fiscales TVA.....	17
3.10 Conformité de l'application de l'article 163 Cst-VD.....	17
3.11 Découpage territorial (conformité à DecTer).....	18
3.12 Incidences informatiques.....	18
3.13 RPT (conformité, mise en œuvre, autres incidences).....	18
3.14 Simplifications administratives.....	18
3.15 Protection des données.....	18
3.16 Récapitulation des conséquences du projet sur le budget de fonctionnement.....	18
4. Conclusion.....	19

1. PRESENTATION DU PROJET

1.1 Préambule – Un projet phare pour la recherche à Lausanne

En novembre 2017, Jacques Dubochet, professeur honoraire de l'Université de Lausanne, Richard Henderson, professeur de l'Université de Cambridge et Joachim Frank, professeur de l'Université de Columbia à New York, ont reçu le Prix Nobel de chimie pour leurs contributions au développement de la cryo-microscopie électronique à transmission (cryoTEM). Cette méthode de congélation rapide des échantillons, permettant de figer ces derniers au plus proche de leur état natif, permet de déterminer précisément l'emplacement de chaque atome constituant une structure moléculaire. Elle s'est imposée comme un outil capable de révolutionner la recherche de pointe dans des domaines aussi variés que la science des matériaux, la géologie, la biologie et la médecine. Les principes de la cryoTEM constituent un socle majeur des activités de recherche sur le cancer menées actuellement à Lausanne.

Une constellation unique est rassemblée dans la région lausannoise avec l'UNIL, l'EPFL, le CHUV, l'ISREC et l'Institut Ludwig de recherche sur le cancer (LICR). Avec l'UNIGE et les HUG, ces institutions ont créé le *Centre suisse du Cancer – Arc lémanique*, qui s'affirme désormais comme un acteur majeur de niveau mondial dans le domaine. Le développement de ces recherches, conjugué à la reconnaissance mondiale liée au Prix Nobel de chimie, constitue une opportunité exceptionnelle de générer des retombées en termes économiques et scientifiques pour le canton. Un soutien ciblé de l'Etat, par les infrastructures qu'il met à la disposition de l'Université de Lausanne, permettra de consolider la position de Lausanne et du canton de Vaud dans ce champ de compétition global.

C'est dans cette optique que l'UNIL et l'EPFL ont signé un « memorandum of understanding », en juillet 2019, afin d'unir leurs forces pour permettre la création d'un centre dédié au développement de la cryoTEM (ci-après centre de cryoTEM). Une convention entre l'UNIL et l'EPFL dans le domaine de la formation et de la recherche pour l'établissement du centre de cryoTEM a en outre été signée. S'agissant d'un projet d'ampleur importante, l'implantation d'un centre de cryoTEM sur le site des hautes écoles devra s'opérer en plusieurs étapes. A terme, il est prévu que cette plateforme s'installe de façon pérenne dans le futur Bâtiment des Sciences de la vie (SDLV), pour lequel un crédit d'étude de CHF 12,8 millions a été validé en 2015 et dont la mise en service est prévue pour 2026.

Le professeur et futur directeur du centre de cryoTEM a d'ores et déjà été engagé conjointement par l'UNIL et l'EPFL. Il est rattaché à plein temps à Lausanne depuis février 2021 et son équipe est désormais en attente d'infrastructures viables pour déployer le plein potentiel de ses recherches. L'enjeu pour les deux hautes écoles lausannoises consiste dès lors à conserver leur longueur d'avance en relation aux développements majeurs attendus sur cette technologie, notamment dans la recherche sur le cancer, dans un contexte très concurrentiel. Ceci implique d'assurer que des infrastructures, transitoires, nécessaires à l'avancement des recherches en cryoTEM, puissent le plus rapidement possible être mises à disposition de l'équipe qui exploitera le centre, lequel sera à terme localisé de façon pérenne dans le Bâtiment des Sciences de la vie. Il s'agit ainsi de permettre une montée en puissance progressive du dispositif vaudois par la création d'infrastructures transitoires dès que possible, avant l'établissement d'un centre pérenne en 2026.

Après étude de nombreuses alternatives, les services de l'Université de Lausanne et de l'EPFL ont identifié une solution consistant à anticiper l'extension d'un bâtiment existant sur le site de l'UNIL (le Génopode, utilisé par la Faculté de Biologie et Médecine / FBM) pour lequel des travaux sont déjà inscrits au budget d'investissement de l'Etat. Ce projet permettra de mettre rapidement à disposition des chercheurs en cryoTEM les infrastructures nécessaires, tout en garantissant qu'elles puissent ensuite aisément être attribuées à d'autres activités de recherche qui font face à des besoins en surfaces supplémentaires, et ce dès la libération des locaux par le centre de cryoTEM en 2026. Il s'agit de la solution jugée la plus avantageuse tant sur le plan économique que scientifique afin d'assurer l'accueil d'un centre provisoire adapté au dispositif de recherche en cryoTEM dès que possible. Le financement de ce projet d'agrandissement fait l'objet de la présente demande de crédit d'ouvrage.

1.2 Contexte – Conjuguer un besoin temporaire avec des besoins à long terme

Plusieurs plateformes de la FBM, actives notamment dans le domaine des technologies génomiques (Genomic Technologies Facility / GTF) ou de l'imagerie cellulaire (Cellular Imaging Facility / CIF), font face à un besoin en surfaces supplémentaires au sein du bâtiment Génopode depuis plusieurs années. Ces plateformes fournissent des services à toute la Faculté. Elles utilisent des appareils de haute précision nécessitant des locaux où température, ventilation et humidité sont contrôlées précisément. Ce besoin en surfaces est inscrit au plan des investissements de l'Etat à hauteur de CHF 36'000'000.- au titre de la rénovation du Génopode, prévue dès 2024.

Les démarches d'optimisation de l'utilisation des espaces, qui ont été entreprises depuis de nombreuses années dans ce bâtiment, ont atteint leurs limites. Il n'est plus possible d'en augmenter la concentration : plusieurs locaux techniques ou salles de conférence ont ainsi été transformés en laboratoires ou places de travail. En revanche, la configuration du bâtiment offre un potentiel d'agrandissement qui s'intègre parfaitement à la structure existante. C'est dans ce sens qu'une étude a été mandatée par l'UNIL, début 2019, afin de préciser la nature de l'agrandissement nécessaire via une extension semi-enterrée du Génopode.

Sur ces bases, il apparaît qu'anticiper de trois ans une partie du projet de rénovation du Génopode permet à l'Etat de répondre rapidement aux besoins en locaux permettant d'accueillir une partie du centre de cryoTEM jusqu'à la réalisation du Bâtiment des Sciences de la vie. La nature et la configuration de l'extension prévue garantissent en outre la pertinence à long terme de cet investissement, dans la mesure où ces locaux correspondent très largement aux besoins déjà identifiés d'autres usagers de la FBM, qui pourront s'y installer rapidement après le départ des activités du centre de cryoTEM dans le Bâtiment des Sciences de la vie.

1.3 Objectif de l'EMPD

Le présent EMPD a pour objectif d'octroyer au Conseil d'Etat le financement nécessaire à l'agrandissement du bâtiment Génopode, situé sur le campus de Dorigny, afin d'y accueillir provisoirement le centre de cryoTEM.

1.4 Cadre légal

Propriété de l'Etat de Vaud, les bâtiments exploités par l'UNIL sont mis à disposition de cette dernière par l'Etat, comme l'indique l'article 43, alinéa 1 de la loi du 6 juillet 2004 sur l'Université de Lausanne (LUL, RSV 414.11). L'UNIL a la charge d'en assurer l'entretien courant (art. 43 al. 2 LUL). L'article 43, alinéa 3 indique en revanche que « la construction des bâtiments destinés à l'Université ainsi que leur rénovation et transformation lourdes sont directement à la charge de l'Etat, de même que les amortissements liés ».

Sur le plan fédéral, l'UNIL relève de la loi fédérale du 30 septembre 2011 sur l'encouragement des hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LEHE, RS 414.20) pour la coordination de la politique des hautes écoles à l'échelle nationale, l'assurance de qualité et l'accréditation, le financement, la répartition des tâches dans les domaines particulièrement onéreux ainsi que l'octroi de contributions fédérales (art. 1 LEHE).

Le présent projet bénéficie de contributions fédérales aux investissements, conformément aux articles 54 à 58 LEHE. Le montant de cette contribution, plafonnée à 30% des dépenses imputables à la construction, est déterminé par le Secrétariat d'Etat la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI).

1.5 Expression du besoin

1.5.1 Création d'un centre d'imagerie en cryoTEM

Le centre d'imagerie permettra de développer la méthode mise au point par le Prix Nobel de chimie 2017, qui a révolutionné la technologie de la cryoTEM en accélérant l'acquisition d'images par un facteur de 10 ou plus, s'attaquant à résoudre l'un des facteurs limitants de la technique actuelle. Le développement de cette méthode nécessite de pouvoir s'appuyer sur la collaboration d'une haute école d'ingénieurs, en plus d'une université et d'un hôpital universitaire, soit une configuration spécifique qui constitue l'un des atouts majeurs de la place scientifique lausannoise.

Le professeur qui dirigera le centre a réalisé sa thèse de doctorat avec le professeur Jacques Dubochet. Il était précédemment en charge du « Center for cellular imaging and nano analytics » (C-CINA) à l'Université de Bâle et dispose du profil idéal pour diriger un tel centre, avec à son actif plusieurs contributions à des publications majeures dans le domaine du cancer notamment. Les chercheurs lausannois du domaine manifestent par ailleurs un immense intérêt à disposer d'un tel centre, le considérant comme un puissant accélérateur pour leurs travaux, capable d'amener le dispositif déjà remarquable de recherche sur le cancer de Lausanne à un niveau de pointe inégalé. Les neurobiologistes et les neurologues sont eux aussi enthousiastes, dans la mesure où la cryoTEM permet de mieux comprendre le fonctionnement de pathologies neurodégénératives telles que la maladie de Parkinson ou d'Alzheimer.

Les besoins d'un centre de cryoTEM en termes d'infrastructures sont bien identifiés. Il convient de disposer d'un espace en sous-sol ou au rez-de-chaussée pour héberger des équipements particulièrement sensibles et volumineux (microscopes). Des caractéristiques spécifiques au niveau de la statique et de l'isolation électromagnétique sont également nécessaires. La hauteur sous plafond doit être d'environ 6 mètres pour la partie destinée à accueillir les plus grands microscopes. Des surfaces de laboratoires et des bureaux pour les groupes de recherche sont également nécessaires à proximité immédiate. La surface totale de ce centre, dans le cadre de cette structure intermédiaire, est estimée à 659 m² de surface de plancher (SP) mis à disposition par l'UNIL, complétés par 390 m² SP mis à disposition par l'EPFL – portant le total à 1049 m² SP pour 670 m² de surface utile (SU) répartis entre l'UNIL et l'EPFL. Les surfaces de bureaux nécessaires aux chercheurs du centre seront ainsi en partie mises à disposition par l'EPFL.

A ce jour, cinq microscopes cryoTEM ont été commandés, pour un coût total de CHF 14.9 millions. L'intégralité du financement des équipements, dans ses phases transitoire et pérenne, est prise en charge par les partenaires du projet sans aucune implication pour le budget de l'Etat ni sur la subvention versée à l'Université de Lausanne (voir point 1.6.3 – Gouvernance). La contribution de l'Etat porte par conséquent exclusivement sur les infrastructures bâties, conformément à la loi sur l'Université de Lausanne, telles qu'elles sont présentées au chapitre 1.10.1 (CFC 1-9) et ne porte pas sur l'achat des microscopes.

1.5.2 Alternatives écartées

Plusieurs alternatives ont été étudiées puis écartées avant de parvenir à la présente solution. La première possibilité étudiée portait sur la halle de l'atelier mécanique du bâtiment Cubotron, proche de l'EPFL et exploité par cette dernière. Si ces locaux offrent certes une hauteur suffisante, le système constructif du bâtiment n'assure cependant pas la stabilité nécessaire. En plus de ne pas pouvoir accueillir l'ensemble des microscopes prévus, cette implantation n'offre pas des conditions idéales pour la préparation des échantillons. L'utilisation de cet espace constitue toutefois une solution transitoire acceptable pour certaines activités menées par la future équipe du centre, pour la période allant de fin 2020 jusqu'à la construction de l'extension du Génopode.

Située sur le site de l'EPFL, l'option des halles du bâtiment de Physique a également été étudiée. Or celles-ci sont déjà intensivement utilisées par des groupes de physique expérimentale. De plus, les installations nucléaires de l'EPFL (réacteur à fission CROCUS, cavité blindée LOTUS, etc.) ne peuvent en aucun cas être déplacées.

En outre, ces options se situent à proximité immédiate de la ligne de métro m1 ainsi que du carrefour entre l'Avenue Forel et la route de la Sorge. Or les mesures de vibrations et de rayonnements électromagnétiques effectuées sur place indiquent que les niveaux constatés sont incompatibles avec l'installation de laboratoires dédiés à la cryoTEM.

Également sur le site de l'EPFL, la halle du bâtiment ELL a aussi été envisagée, mais le fait qu'elle soit en grande partie excavée impliquerait d'importantes interventions avant de pouvoir l'utiliser pour y installer des microscopes cryoTEM. Sa surface limitée ne permettrait en outre d'accueillir qu'une partie des équipements nécessaires. Toujours à l'EPFL, l'option d'une implantation sur des espaces libres situés entre le bâtiment ELG et la rue Colladon a été étudiée. Or des chantiers en cours ou déjà planifiés aux abords de ce site ne permettent pas d'exploiter ces terrains avant la mise à disposition définitive du Bâtiment des Sciences de la vie.

De manière plus générale, il convient de rappeler qu'aucune de ces options ne permettait de réaliser l'entier du programme nécessaire au démarrage du centre de cryoTEM, ce qui serait préjudiciable à son développement transitoire jusqu'à la mise à disposition des espaces définitifs dans le Bâtiment des Sciences de la vie. De plus, toutes ces options imposeraient un éloignement important des espaces de bureau provisoires fournis par l'EPFL, ainsi que de la plateforme de microscopie électronique de l'UNIL, située dans le bâtiment Biophore, avec laquelle les chercheurs du centre seront amenés à collaborer étroitement. Tous ces éléments seraient préjudiciables au fait d'assurer un minimum d'unité de lieu pour les activités du centre.

Il apparaît dès lors qu'aucune alternative valable, tant du point de vue de l'environnement électromagnétique et vibratoire que de la capacité à accueillir l'entier du programme nécessaire au démarrage des activités du centre, n'est disponible à court terme sur le campus EPFL-UNIL.

Aucune démarche visant à étudier une implantation temporaire dans des locaux existants de la région n'a été entreprise, notamment en raison de contraintes techniques et financières. Il est d'une part extrêmement peu probable de trouver des locaux de ces dimensions dans un environnement peu sollicité au niveau des vibrations et des champs magnétiques. L'installation des microscopes nécessite d'autre part des interventions coûteuses sur le bâti existant – investissements qui ne pourraient pas être revalorisés lors du déménagement, contrairement à l'option qui fait l'objet de la présente demande de crédit d'ouvrage.

Enfin, la faisabilité d'une variante définitive – sous la forme d'un bâtiment indépendant sur le site de Dorigny – a aussi été étudiée en tant qu'alternative à la localisation pérenne dans le Bâtiment des Sciences de la vie. La dimension réduite du programme par rapport aux volumes existants sur le campus n'exploite cependant pas de manière optimale les capacités constructives offertes par le Plan d'affectation cantonal (PAC). La construction d'un tel bâtiment indépendant représenterait ainsi une lourde hypothèque sur le développement futur du site, raison pour laquelle la Direction de l'Université a décidé d'écarter une telle option.

1.6 Solution proposée

1.6.1 Avantages de l'extension du Génopode

Sur la base des analyses de variantes, la solution d'une extension anticipée du bâtiment Génopode apparaît la plus appropriée. Elle garantit de surcroît la pertinence de cet investissement pour d'autres activités à long terme, après l'affectation provisoire pour le centre de cryoTEM.

Le Génopode offre en effet plusieurs avantages. Il est d'une part situé à proximité du Biophore, dans lequel se trouve l'Electronic Microscopy Facility (EMF), ce qui facilitera la collaboration régulière entre les chercheurs des deux plateformes. D'autre part, les différentes entités implantées au Génopode se développent rapidement et se trouvent déjà limitées par leurs locaux actuels. La mise à disposition des surfaces de l'extension, après le départ du centre de cryoTEM, leur permettra de disposer de nouvelles surfaces dès 2026 – soit bien plus tôt qu'une mise en service à l'issue de la rénovation du Génopode telle que prévue actuellement par le plan d'investissements de l'Etat.

Les exigences techniques des installations nécessaires aux usagers actuels du Génopode sont similaires aux appareils utilisés par le centre de cryoTEM. Leur transfert dans les locaux de l'extension ne nécessitera par conséquent pas de modifications techniques conséquentes. L'augmentation des locaux du Génopode permettra également de séparer des activités difficilement compatibles actuellement, ce qui améliorera dès lors la qualité de travail des chercheurs. Ceci permettra en outre de libérer des locaux peu adaptés aux activités qu'ils abritent – notamment ceux dont les fenêtres ont dû être obscurcies, qui pourront à nouveau être utilisés comme bureaux bénéficiant de la lumière du jour.

1.6.2 Occupation prévue après le départ du centre de cryoTEM

Une des caractéristiques de l'évolution de la recherche biologique et médicale tient à l'utilisation croissante de nouvelles technologies, nécessitant parfois de larges investissements en appareils et la présence de personnel particulièrement qualifié. Pour répondre à cette demande, des infrastructures de recherche communes à plusieurs groupes de recherche ont été mises en place, permettant ainsi le partage de ressources spécifiques par la mise en présence d'une masse critique de chercheurs et de financements.

Parmi ces différentes plateformes, les trois suivantes sont présentes dans le bâtiment du Génopode et utilisent des installations qui pourront à terme occuper les espaces de l'étage inférieur de l'extension :

- la plateforme des technologies de génomique (Genomic Technologies Facility – GTF), dont la mission est de fournir à la communauté scientifique de la région lémanique un accès à des instruments, des méthodes et un support de pointe pour mesurer les variations quantitatives et qualitatives des acides nucléiques. À cette fin, la plateforme GTF propose un certain nombre de technologies génomiques de pointe avec un large éventail d'applications analytiques, ainsi que des compétences et une infrastructure ad hoc en bio-informatique. L'équipe est constituée d'une quinzaine de personnes et occupe un peu moins de 150 m² ;
- la plateforme d'analyses des protéines (Protein Analysis Facility – PAF), qui est un service et un laboratoire de recherche spécialisé dans l'analyse des protéines et des protéomes. La mission principale de la PAF est de soutenir la communauté universitaire locale et de fonctionner comme un catalyseur dans l'application de technologies de pointe pour analyser l'expression et la fonction des protéines. L'équipe est constituée de huit personnes et occupe environ 80 m² ;
- la plateforme d'imagerie cellulaire (Cellular Imaging Facility – CIF), qui aide les chercheurs à répondre à des besoins d'imagerie tels que la microscopie optique à large champ et à transmission, la microscopie confocale, la microscopie biphotonique, la microscopie à nappe de lumière, l'imagerie ionique intermittente, la mesure de la bioluminescence et de la fluorescence in vivo chez l'animal anesthésié, la microdissection par capture laser, ou encore le traitement et l'analyse d'images numériques. L'équipe compte cinq personnes et occupe environ 120 m².

L'implantation actuelle de ces plateformes s'est faite en subdivisant les anciens laboratoires d'enseignement de l'École de pharmacie, sans qu'une organisation judicieuse des locaux ne soit rendue possible. Il manque des surfaces de bureau conformes à la loi sur le travail, tant au niveau de l'éclairage naturel que des dimensions. Ces activités dépendent en grande partie des travaux de recherche effectués par les entités occupant le Génopode, dont le volume ne cesse de croître. Il est ainsi nécessaire d'augmenter en permanence le nombre et le type de leurs appareils, ce qui nécessite des surfaces complémentaires aussi bien pour les équipements que pour le personnel qui les utilise. Les besoins cumulés de ces travaux de recherche et des plateformes exigent actuellement de la FBM des compromis difficiles, tant au niveau des espaces que de l'organisation.

En parallèle, les deux entités principales qui occupent le Génopode – le Centre intégratif de génomique (CIG) et le Département de biologie computationnelle (DBC) – emploient plus de 250 personnes, et leurs effectifs sont en constante augmentation. Les dernières transformations de locaux en bureaux ont été optimisées pour accueillir le maximum de personnes. Il en résulte que la surface de chaque place de travail est de 30% inférieure aux standards applicables. De plus, chaque nouveau groupe de recherche met en place ses propres expériences en laboratoire, qui ne sont pas forcément compatibles avec celles déjà en cours. La mutualisation des infrastructures de recherche n'est donc pas toujours possible, ce qui se traduit par des cloisonnements supplémentaires et entraîne une augmentation de la surface de circulation au détriment des surfaces utilisables.

Après le départ du centre de cryoTEM, les espaces de l'étage inférieur de l'extension permettront non seulement aux plateformes précitées (GTF, PAF, CIF, CIG et DBC) d'effectuer les rocades nécessaires de manière à se rapprocher des standards appliqués aux dimensions des places de travail, mais aussi de favoriser les synergies, d'augmenter la sécurité d'utilisation des installations et de récupérer des espaces qui avaient été condamnés, telles que des salles de conférence ou des dépôts.

La partie supérieure de l'extension permettra la création de nouveaux bureaux en façade Est et Nord, bénéficiant de l'éclairage naturel ainsi que d'un espace détente / réfectoire. Ceci permettra d'y déplacer la série de fours micro-ondes situés actuellement dans le hall, en maîtrisant les nuisances qui en découlent (odeurs, bruit, déchets) grâce à un local dédié et ventilé. Le hall regagnera le confort nécessaire à son affectation d'étude ou d'expositions et de présentations de projets.

La solution d'une extension du Génopode répond ainsi à la double contrainte d'une mise à disposition d'espaces temporaires suffisants pour le lancement du centre de cryoTEM tout en garantissant simultanément la valorisation à long terme de l'investissement consenti.

1.6.3 Gouvernance et modèle d'affaire

Le fonctionnement du centre de cryoTEM s'inscrira dans le cadre d'une plateforme interinstitutionnelle réunissant l'UNIL, l'EPFL, ainsi que les éventuelles institutions tierces dont la participation doit encore être confirmée, notamment en ce qui concerne l'Université de Genève (UNIGE). La structure juridique du centre prendra la forme d'une société simple, dont la création est en cours.

Il est prévu que la gouvernance du centre de cryoTEM, qui sera confirmée à la signature du contrat de société simple, soit organisée comme suit :

- le Conseil du centre, qui réunit les recteurs-rectrices des institutions partenaires. Le Conseil valide le plan stratégique et financier ainsi que le budget. Il veille à la réalisation des objectifs du centre, à la tenue des comptes et au bon usage des ressources ;
- le Bureau du centre, qui réunit le Directeur et le Vice-Directeur du centre. Le Bureau a la responsabilité de définir le plan stratégique et les objectifs du centre, en accord avec les plans stratégiques des institutions partenaires ;
- le Conseil scientifique du centre, qui fournit au Conseil une expertise indépendante et des recommandations quant à la poursuite de sa stratégie et de ses objectifs ;
- le Directeur du centre. Il s'agit du professeur en charge du centre de recherche. Celui-ci organise et dirige les activités du centre et gère les ressources de fonctionnement.

L'UNIL a déjà provisionné CHF 10 millions sur ses fonds propres pour couvrir l'achat des microscopes jusqu'à la mise en service du centre de cryoTEM pérenne dans le Bâtiment des Sciences de la vie. L'EPFL a quant à elle d'ores et déjà provisionné CHF 5,1 millions pour participer à l'achat des microscopes. En outre, une « Fondation pour la recherche en biologie et médecine » a été spécialement créée afin d'assurer la récolte de fonds philanthropiques additionnels. Les parties prenantes à cette fondation sont l'UNIL, l'EPFL et l'UNIGE. Les fonds philanthropiques obtenus permettront de compléter la participation des partenaires à l'achat des microscopes, réduisant d'autant l'apport de fonds propres nécessaires.

En ce qui concerne le modèle d'affaire, trois étapes de développement sont esquissées afin de documenter les investissements consentis par l'UNIL et l'EPFL dans la *situation actuelle*, puis dans la *situation transitoire* reposant sur une implantation au Génopode (objet du présent EMPD) ainsi que dans la *situation pérenne* d'implantation, au sein du Bâtiment des Sciences de la vie. Les données relatives aux frais de fonctionnement sont indiquées dans le présent EMPD à titre informatif. Les investissements nécessaires à l'équipement technique sont estimés à CHF 14.9 mio à l'horizon 2022, essentiellement consacrés à l'acquisition de cinq microscopes de pointe. A terme, les investissements en matière d'équipement pourront s'étendre à dix microscopes pour un montant encore à déterminer. L'Etat n'assume aucune participation à l'achat de ces équipements, dont le financement relève exclusivement de la responsabilité des partenaires du centre.

Les frais de fonctionnement du centre aux trois étapes de développement – actuelle, transitoire et pérenne – sont pour l'essentiel constitués de la masse salariale. Les frais de fonctionnement du centre seront intégralement pris en charge par les partenaires. Ils ne pourront en aucun cas être intégrés aux éléments couverts par la subvention cantonale versée à l'Université de Lausanne.

Ces frais de fonctionnement sont détaillés comme suit :

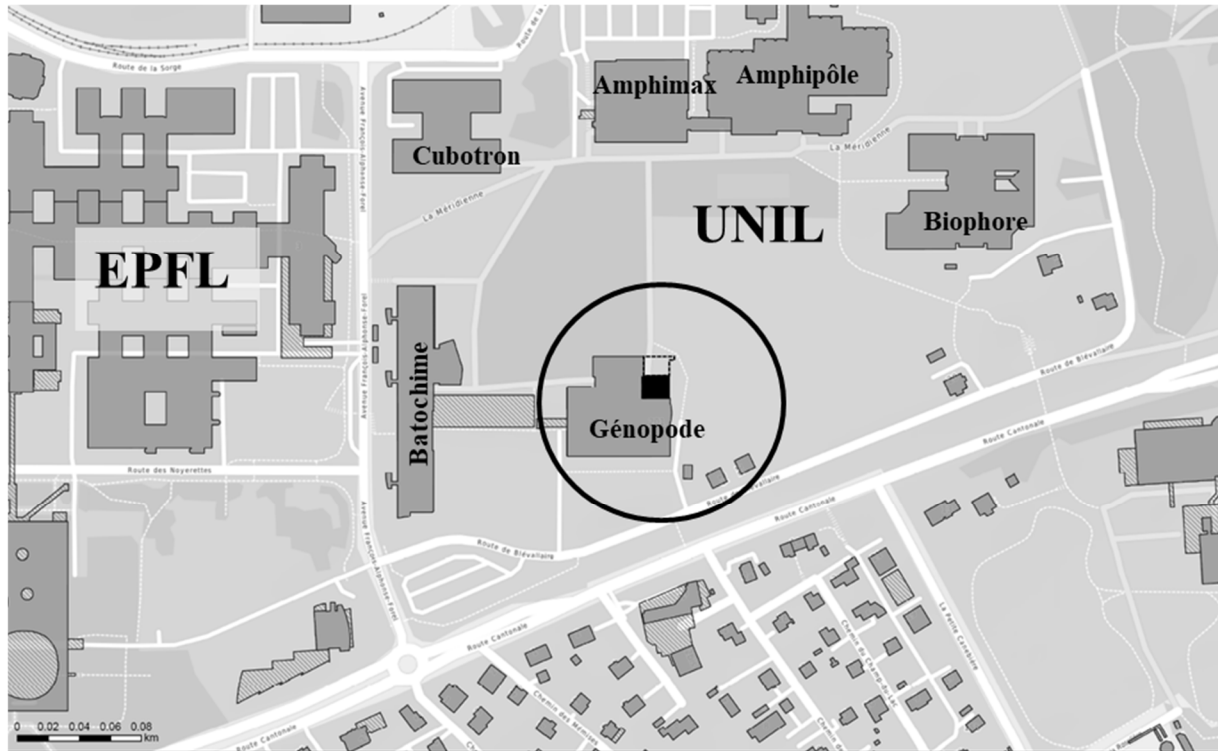
Frais de personnel (charges sociales incluses)		Phase actuelle (1) (2021- 2023)		Phase transitoire (2) (2023-mi 2026)		Phase pérenne (3) (dès 2026)	
		EPT	Coûts annualisés	EPT	Coûts annualisés	EPT	Coûts annualisés
Gestionnaire du Centre*	168'200	1.0	168'200	1.0	168'200	1.0	168'200
Gestionnaire du développement des méthodes*	156'600	1.0	156'600	1.0	156'600	1.0	156'600
Opérateur de microscope électronique*	133'400	2.0	266'800	3.0	400'200	4.0	533'600
Bioinformaticien	133'400	0.0	0	0.0	0	1.0	133'400
Personnel de service	115'240	1.0	115'240	1.0	115'240	2.0	230'480
Assistant	134'160	0.3	40'248	0.3	40'248	0.5	67'080
Support administratif	134'160	0.3	40'248	0.3	40'248	1.0	134'160
Frais de personnel			787'336		920'736		1'423'520
Frais de fonctionnement			340'000		500'000		700'000
Exploitation du bâtiment			50'000		65'000		110'000
Total coûts d'exploitation (CHF/an)			1'177'336		1'485'736		2'233'520

* Postes attribués (état au mois de mars 2021)

Les prestations que le centre fournira aux chercheurs feront l'objet d'une facturation à ces derniers. En se référant au fonctionnement d'autres plateformes technologiques de l'UNIL, le taux de couverture (montant des prestations couvert par la facturation) sera compris entre 15 et 25% dès la phase transitoire d'implantation dans l'extension du Génopode, objet du présent EMPD.

1.7 Descriptif du projet

Figure 1 : Construction de l'extension (en noir) et intégration au bâti existant (en gris foncé).



Le projet d'extension se situe au Nord-Est du bâtiment du Génopode, sur le territoire de la Commune d'Ecublens. Il est soumis au plan d'affectation cantonal PAC 229, daté de 1971. Le projet redéfinit l'entrée et tire parti du portique existant pour compléter le volume initial. Les accès actuels le desservent sans nécessiter de modification importante, aussi bien pour les véhicules que pour les piétons.

Constituée de deux niveaux, l'extension s'intègre au site en prolongeant les éléments du bâtiment actuel, dont le corps central s'élève sur cinq niveaux. Ce dernier héberge des bureaux, des laboratoires de recherche, une animalerie, des dépôts et des installations techniques. Il est entouré par des volumes de deux étages abritant un auditoire en plus de bureaux, laboratoires et dépôts. Le niveau inférieur de l'extension, semi-enterré, se prolonge au Nord sur toute la longueur du corps principal et sert d'estrade à l'entrée de l'étage supérieur.

A l'issue des travaux, seul le niveau supérieur des locaux sera relié au volume du bâtiment principal. Le niveau inférieur intégrera en revanche les éléments constructifs nécessaires afin de réaliser facilement une seconde liaison avec le bâtiment principal lors de l'affectation ultérieure. Un escalier interne, situé au Sud, reliera les deux niveaux. Les laboratoires (pour la préparation des échantillons et l'accueil des microscopes, dont trois grandes machines nécessitant une double hauteur et des espaces techniques) seront situés au niveau inférieur. L'étage supérieur accueillera un nouveau sas d'entrée au Génopode, des bureaux ainsi que les espaces vides (double hauteur) nécessaires aux grands microscopes. L'ameublement de l'extension sera constitué du mobilier de travail conforme à l'affectation des locaux (tables, chaises, etc.).

Le choix des matériaux renforcera l'intégration de l'extension au bâti existant, notamment dans l'expression des façades. En raison de la nature du terrain et de la présence d'une nappe phréatique, la partie enterrée devra être rendue étanche grâce à un cuvelage. La structure porteuse de l'extension sera formée de poteaux et d'une dalle en béton reposant sur un radier surdimensionné, de manière à garantir les exigences de stabilité pour l'utilisation des microscopes. A l'emplacement des grands microscopes, une fosse permettra d'installer des caméras sous les machines. La toiture plate sera végétalisée et l'esplanade d'entrée sera revêtue de dalles en béton. Le cloisonnement intérieur est assuré au moyen de cloisons légères, facilitant les modifications futures.

L'extension peut compter sur les infrastructures existantes du Génopode pour plusieurs alimentations. Les puissances disponibles suffisent pour l'électricité. Le refroidissement sera assuré par l'eau du lac et le chauffage par le réseau de chauffage à distance. Il est en revanche nécessaire d'installer un nouveau monobloc de ventilation.

Les besoins particuliers liés aux microscopes – tels que la haute tension électrique ou les besoins de réfrigération – seront traités par des installations d’exploitation particulières. De même, les besoins en azote liquide ou autres gaz seront couverts grâce à des conteneurs stockés localement. Ces installations particulières pourront être en grande partie réutilisées dans les locaux définitifs du futur Bâtiment des Sciences de la vie.

Conformément à la loi sur l’énergie (LVLEne, BLV 730.01) et l’exigence d’exemplarité des bâtiments de l’Etat, le bâtiment projeté respecte le standard Minergie P-ECO. L’équivalence sera démontrée par l’obtention du label SMEO Energie+Environnement. Cela signifie que le bâtiment sera non seulement économe en énergie pour couvrir les besoins de chaleur pour le chauffage, l’eau chaude sanitaire, la ventilation et le rafraîchissement du bâtiment, mais qu’il offrira aussi un confort accru à ses occupants en respectant les critères liés à la santé, à l’écologie du bâtiment ainsi qu’à son énergie grise (i.e. limitation de l’énergie nécessaire à la construction).

Il ressort des études que la situation de l’extension par rapport au bâtiment principal (ombre portée notamment) n’est pas propice à la pose de panneaux photovoltaïques. On peut toutefois rappeler que la toiture du corps principal du bâtiment est équipée de panneaux photovoltaïques depuis la fin de l’année 2020 (EMPD 95 – décret accordant au Conseil d’Etat un crédit-cadre de CHF 10’000’000.- destiné à financer la poursuite des travaux de rénovation des bâtiments de l’Université de Lausanne à Dorigny pour la période 2018 à 2021, adopté par le Grand Conseil le 22 janvier 2019).

1.8 Programme des locaux

Le programme des locaux concernant la phase transitoire au Génopode a été déterminé sur la base des besoins du centre de cryoTEM. Certaines surfaces de bureaux et de rencontre mises à disposition par l’EPFL dès la phase actuelle demeureront à disposition des équipes du centre pour assurer des conditions de travail conformes aux standards existants, représentant un total de 390 m² additionnels de surface de plancher (SP). Afin de faciliter la transition vers l’exploitation à long terme, des mesures provisionnelles correspondant au scénario d’occupation ultérieure ont été intégrées dans le projet.

Programme des locaux mis à disposition par l’UNIL pour le centre de cryoTEM (phase transitoire, Génopode) :

	m2			SU*	SD	SI	SC
Bureaux	87			87			
Laboratoires	296			296			
Dépôts	17			17			
Circulations	103				103		
Locaux techniques	66					66	
Construction	90						90
			Totaux	400	103	66	90
			SP	659			
			SP/SU	1.65			

* Surfaces selon la norme SIA 416 : SU: surface utile, SD: surface de dégagement, SI: surface d’installations, SC: surface de construction.

87 m² de bureaux sont situés au Génopode (UNIL). L’EPFL met des surfaces complémentaires à disposition à hauteur de 390 m² (SP), portant le total de surfaces de bureaux à 335 m² (SU) et le total des surfaces de plancher à 1049 m².

1.9 Synthèse des étapes de développement

Le développement du centre de cryoTEM sur le Campus de Dorigny doit s'opérer en trois étapes afin de maintenir l'avantage compétitif actuel du canton de Vaud et de permettre à l'équipe du centre d'accroître progressivement les dimensions et l'efficacité de ses recherches ainsi que leur mise à disposition de la communauté scientifique lémanique sur la base de prestations facturées.

Ces trois étapes de montée en puissance progressive du dispositif peuvent être résumées comme suit :

	Phase actuelle	Phase transitoire	Phase pérenne
Emplacement	Bureaux provisoires EPFL + Cubotron EPFL	Bureaux provisoires EPFL + cryoTEM provisoire au Génopode UNIL	Bâtiment des Sciences de la Vie : cryoTEM complet et pérenne
Période d'utilisation	2021 – 2023	2023 – 2026	Dès 2026
Total surface utile (SU) m²	520	670	1145
Dont bureaux	248	* 335	375
Dont laboratoires	250	296	690
Total surface de plancher (SP) m²	902	1049	1800
Ratio SP/SU	1.73	1.57	1.57
Capacité des laboratoires	5 microscopes	6 microscopes	10 microscopes
Coût des microscopes	14'944'000 CHF (5 microscopes commandés à ce jour)		Encore à déterminer
Champ magnétiques et vibrations	Défavorable	Optimal	Optimal
Business model (CHF/an)			
Frais de personnel	(5,6 ETP) 787'336 CHF	(6,6 ETP) 920'736 CHF	(10,5 ETP) 1'423'520 CHF
Frais de fonctionnement	340'000 CHF	500'000 CHF	700'000 CHF
Exploitation du bâtiment	50'000 CHF	65'000 CHF	110'000 CHF
Total coûts d'exploitation (CHF/an)	1'177'336 CHF	1'485'736 CHF	** 2'233'520 CHF
Commentaires	Les locaux actuels sont mis à disposition par l'EPFL. La partie microscopie est implantée au Cubotron.	Dès la mise en service de l'extension, la partie microscopie est transférée dans ces locaux UNIL. * 87 m ² de bureaux au Génopode, l'EPFL met des surfaces complémentaires à disposition à hauteur de 390 m ² (SP), portant le total de surfaces de bureaux à 335 m ² (SU) et le total des surfaces de plancher à 1049 m ² .	Le centre de cryoTEM réunit l'ensemble de ses besoins en un seul lieu. ** Estimation sur l'hypothèse d'un « best case » d'exploitation du potentiel maximum de 10 microscopes cryoTEM.

1.10 Coûts et délais

1.10.1 Evaluation des coûts du projet

Les études conduites par le service des bâtiments de l'UNIL (Unibat) ont abouti à l'estimation suivante des coûts de cet investissement, chiffré par CFC (code des frais de construction) pour l'extension du Génopode :

CFC	Désignation		Total	%
1	Travaux préparatoires	CHF	287'837	5.4
2	Bâtiment	CHF	3'036'212	56.9
3	Équipements d'exploitation	CHF	1'063'138	19.9
4	Aménagements extérieurs	CHF	213'556	4.0
5	Frais secondaires et taxes	CHF	422'470	7.9
6	Réserve MO	CHF	167'131	3.1
9	Ameublement	CHF	148'561	2.8
	Total des travaux HT	CHF	5'338'904	100.0
	Dont honoraires	CHF	840'297	15.7
	TVA	0.077	411'096	
	Total des travaux TTC	CHF	5'750'000	

Le coût des travaux présenté ci-dessus est basé sur des estimations selon l'indice des coûts de la construction de la région lémanique d'avril 2020 (Indice de référence du coût des travaux TTC : 99.3, base indice 100 de 2015). Ceci signifie que les éventuelles hausses de coûts se calculeront à partir de cette date et que ces montants entreront dans le décompte final de l'opération. Il peut être précisé que le CFC 9 comporte également un montant dédié à l'intervention artistique à hauteur de CHF 50'000.-, conformément au règlement du 1^{er} avril 2015 concernant l'intervention artistique sur les bâtiments de l'Etat (RSV 446.11.5).

Le montant total indiqué ci-dessus comprend les dépenses déjà engagées par l'Université de Lausanne pour les études de projet, la demande d'autorisation et la mise en soumission. Elles s'élèvent à CHF 350'000.- TTC et ne sont pas incluses dans la présente demande de crédit d'ouvrage.

1.10.2 Analyse des coûts

Le présent projet s'inscrit dans une logique de rationalisation et d'optimisation des coûts. Cela concerne la compacité du bâtiment, le choix des matériaux ainsi que l'optimisation des installations techniques. Les ratios de coût par surface qui en résultent pour ce projet sont les suivants (en CHF/m², TTC).

Coût par m² de surface de plancher (SP)	CFC 2-3	CHF	6'700
	CFC 1-9	CHF	8'725
Coût par m³ de volume SIA 416	CFC 2-3	CHF	1'236
	CFC 1-9	CHF	1'610

A titre de comparaison, le coût de référence pour des projets de bâtiments de laboratoires s'élève à CHF 6'500.- par m² SP. Le projet proposé est donc 34 % plus élevé (8725/6500). Cette différence s'explique d'une part par la nécessité de prendre des mesures constructives contre la présence d'une nappe phréatique. Un cuvelage est en effet nécessaire pour étanchéifier les parties enterrées. D'autre part, les contraintes techniques pour le fonctionnement des microscopes nécessitent des mesures additionnelles pour éviter les vibrations, consistant notamment en une surépaisseur du radier ainsi qu'une mise à terre indépendante. Enfin, la dimension du projet est relativement restreinte, ce qui limite les possibilités d'économies d'échelle.

1.10.3 Subvention fédérale

Sur la base des dispositions des articles 54 à 58 LEHE, le présent projet a fait l'objet d'une demande de subvention au Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI). Le montant de la contribution fédérale attendue pour cet objet est évalué à CHF 1'100'000.-.

1.10.4 Détermination du montant du crédit d'ouvrage

Sur la base de ce qui précède, le montant total de cet investissement peut être décomposé comme suit :

	Total des travaux TTC	CHF	5'750'000
	Subvention fédérale	CHF	- 1'100'000
	Participation UNIL (frais d'études)	CHF	- 350'000
	Total du crédit d'ouvrage à charge de l'Etat	CHF	4'300'000

1.10.5 Délais

L'octroi du crédit d'ouvrage faisant l'objet de la présente demande permettra le respect du calendrier suivant :

Phase	Délai
Octroi du crédit d'ouvrage GC	2 ^e semestre 2021
Exécution	1 ^e semestre 2022 – 1 ^e semestre 2023
Mise en service	1 ^e semestre 2023

1.10.6 Octroi des mandats

La maîtrise de l'ouvrage est assurée par le Comité de pilotage des constructions universitaires (COPIL UNIL). La législation sur les marchés publics s'applique par conséquent et règle les procédures d'attribution des marchés nécessaires à l'étude et à la réalisation de l'extension du Génopode. Excepté le mandat d'architecte qui est attribué suite à une procédure sur invitation, l'ensemble des mandats d'ingénieurs et autres spécialistes est attribué de gré à gré.

2. MODE DE CONDUITE DU PROJET

Le pilotage de ce projet, en lien avec l'organisation des constructions universitaires, est sous la responsabilité du COPIL des constructions universitaires, composé de la Directrice générale de l'Enseignement Supérieur (DGES), du Directeur général des immeubles et du patrimoine (DGIP) et du Membre de la Direction de l'Université en charge du Dicastère Durabilité et campus.

Le mode de conduite du projet répond à la Directive 9.2.3 (DRUIDE) concernant les bâtiments et constructions (chapitre IV, Réalisation), dont les articles sont applicables.

Placée sous la responsabilité du COPIL des constructions universitaires, la Commission de Projet (CoPro) en charge de cet objet sera présidée par un représentant du Service des bâtiments de l'UNIL (Unibat) et composée d'un membre de la DGIP et d'un membre de la DGES.

Le suivi financier s'effectuera selon les Directives administratives pour les constructions de l'Etat de Vaud, chapitre 7.10 (Suivi financier de l'affaire), dès l'obtention du crédit d'ouvrage.

3. CONSEQUENCES DU PROJET DE DECRET

3.1 Conséquences sur le budget d'investissement

Ce projet est référencé dans l'outil comptable SAP sous l'EOTP I.000784.01 « UNIL CryoTEM provisoire ». Il n'est pas prévu au budget 2021 et au plan d'investissement 2022-2025.

(En milliers de CHF)

Intitulé	Année 2021	Année 2022	Année 2023	Année 2024	Année 2025
Budget d'investissement 2021 et plan 2022-2025	0	0	0	0	0

Lors de la prochaine mise à jour des TCA, les montants seront adaptés en fonction de l'enveloppe octroyée.

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

(En milliers de CHF)

Intitulé	Année 2021	Année 2022	Année 2023	Année 2024 (et suivantes)	Total
Investissement total : dépenses brutes	3'050	2'350	-	-	5'400
Investissement total : recettes de tiers	0	1'100	-	-	1'100
Investissement total : dépenses nettes à la charge de l'Etat	3'050	1'250	-	-	4'300

3.2 Amortissement annuel

L'amortissement est prévu sur 20 ans, à raison de CHF 215'000.- par an.

3.3 Charges d'intérêt

La charge annuelle d'intérêt sera de (CHF 4'300'000.-x 4% x 0.55) CHF 94'600.-.

3.4 Conséquences sur l'effectif du personnel

Néant

3.5 Autres conséquences sur le budget de fonctionnement

Néant

3.6 Conséquences sur les communes

Néant

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

Le projet d'extension du Génopode est conforme aux objectifs du « Fil rouge » pour une construction durable (Sméo). Cette démarche est en adéquation avec les exigences d'exemplarité environnementale attendues des constructions de l'Etat. Le souci de rationalisation mis en place dans la conduite du projet ainsi que la compacité du bâtiment, le choix des matériaux et le dimensionnement des installations techniques ont permis d'optimiser les coûts du projet aussi bien dans la phase de construction que pour son exploitation future. Enfin, comme l'Université a obtenu en 2019 le certificat « Site 2000 watts en transformation » et vise la certification comme « Site 2000 watts en exploitation » dès 2039 pour l'ensemble du campus, toutes les mesures ont été prises pour que la consommation d'énergie soit la plus réduite possible.

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

Ce projet s'inscrit pleinement dans la mesure 2.5 du Programme de législature du Conseil d'Etat 2017-2022, qui vise à « mettre à disposition des hautes écoles des infrastructures modernisées nécessaires à l'accomplissement de leurs missions de formation, de recherche et de services à la société (...) ».

Ce projet s'inscrit également pleinement dans la stratégie immobilière de l'Etat de Vaud à l'horizon 2030, validée par le Conseil d'Etat le 8 juillet 2020, dont le premier des 5 piliers consiste à privilégier la propriété plutôt que la location.

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

3.10.1 Principe de la dépense

Le projet qui fait l'objet du présent EMPD découle de l'application du cadre légal présenté au point 1.4 qui attribue à l'Etat la charge de ces dépenses d'investissements.

3.10.2 Quotité de la dépense

La solution proposée dans le présent EMPD s'appuie sur une analyse de variantes approfondie, laquelle fait la démonstration que la présente solution est la plus avantageuse économiquement et garantit une exécution qui soit à la fois de qualité et durable. La quotité de la dépense ne vise donc qu'au minimum nécessaire à l'accomplissement de la tâche publique et doit être considérée comme intégralement liée.

3.10.3 Moment de la dépense

L'extension du bâtiment qui fait l'objet du présent EMPD doit impérativement être réalisée dans les plus brefs délais afin de permettre au plus vite à l'équipe de recherche en cryoTEM de faire évoluer la technique de cryo-microscopie et de commencer à offrir des services correspondants aux chercheurs des deux institutions (UNIL et EPFL) avant la mise en service du centre de cryoTEM définitif. L'enjeu consiste à sécuriser les avancées majeures attendues des développements de cette technologie, notamment dans la recherche sur le cancer, dans un contexte très concurrentiel.

3.10.4 Conclusion

L'ensemble des dépenses prévues dans le présent EMPD résulte de l'exercice d'une tâche publique. Il découle du caractère nécessaire, et donc lié, de la dépense propre à cette mission d'intérêt public que cette dernière n'est pas soumise à l'exigence de compensation.

3.11 Découpage territorial (conformité à DecTer)

Néant

3.12 Incidences informatiques

Néant

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

Néant

3.14 Simplifications administratives

Néant

3.15 Protection des données

Néant

3.16 Récapitulation des conséquences du projet sur le budget de fonctionnement

En milliers de francs

Intitulé	Année 2021	Année 2022	Année 2023	Année 2024	Total
Personnel supplémentaire (ETP)					
Frais d'exploitation					+
Charge d'intérêt		94.6	94.6	94.6	283.8
Amortissement		215	215	215	645
Prise en charge du service de la dette					+
Autres charges supplémentaires					+
Total augmentation des charges		309.6	309.6	309.6	928.8
Diminution de charges					-
Revenus supplémentaires					-
Revenus supplémentaires extraordinaires des préfinancements					-
Total net		309.6	309.6	309.6	928.8

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'ouvrage de CHF 4'300'000.- pour financer l'agrandissement d'un bâtiment sur le campus de Dorigny destiné à accueillir provisoirement un centre d'imagerie en cryo-microscopie électronique à transmission (cryoTEM) du 2 juin 2021

LE GRAND CONSEIL DU CANTON DE VAUD

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

décète

Art. 1

¹ Un crédit d'ouvrage de CHF 4'300'000.- est accordé au Conseil d'Etat pour financer l'agrandissement d'un bâtiment sur le campus de Dorigny destiné à accueillir provisoirement un centre d'imagerie en cryo-microscopie électronique à transmission (cryoTEM).

Art. 2

¹ Ce montant sera prélevé sur le compte Dépenses d'investissement et sera amorti en 20 ans.

Art. 3

¹ Le Conseil d'Etat est chargé de l'exécution du présent décret. Il en publiera le texte conformément à l'article 84, alinéa 1, lettre a) de la Constitution cantonale et en fixera, par voie d'arrêté, la date d'entrée en vigueur.