

RÉSUMÉ

de la thèse de doctorat intitulée :

RECHERCHE SUR LA CONSTRUCTION D'UNE INFRASTRUCTURE DE RECHERCHE PANEUROPÉENNE DISTRIBUÉE

Doctorant: **BRÎNZĂREA (PASCAL) G. Maria Luiza**

Coordinateur scientifique : **Prof. Univ. Dr. TUREK RAHOVEANU Adrian**

MOTS-CLÉS: ICD, ESFRI, ERIC, modèle d'affaires, livre de coûts, soutenabilité financière

La thèse de doctorat décrit en détail la façon de réaliser une infrastructure de recherche distribuée paneuropéenne soutenue par le Forum stratégique sur les infrastructures de recherche (IRD ESFRI) qui implique de passer par des phases depuis l'étape d'idée/concept/conception jusqu'à la réalisation et l'exploitation de l'infrastructure, des étapes obligatoires pour que l'infrastructure de recherche soit approuvée, soutenue et promue par l'ESFRI pendant une longue période d'au moins 10 ans.

L'objectif général de ce papier est de développer un modèle d'affaires et un modèle financier pour construire une infrastructure de recherche distribuée paneuropéenne ESFRI.

A cet égard, **les objectifs spécifiques (OS)** suivants ont été établis :

OS1 – Création du modèle d'affaires

OS2 – Création d'un modèle de calcul des coûts pour le Hub Central et les Nœuds Nationaux

OS3 – Etablissement du livre des coûts

OS4 – Création du plan financier du Hub Central

OS5 – Réalisation de l'analyse coûts-bénéfices

OS6 – Identification des sources de financement et assurance de la soutenabilité financière sur le long terme de l'infrastructure de recherche

OS7 – Analyse des principaux risques au niveau du Hub Central et des Nœuds Nationaux et indication des facteurs clés de succès

Le degré de nouveauté de la thèse de recherche

Le concept d'infrastructure de recherche paneuropéenne est apparu en 2002 lors de la création de l'ESFRI, l'organisme dédié au développement de ces IRD ESFRI à

grande échelle qui nécessitent des investissements de plusieurs dizaines, centaines, voir milliards d'euros. Comme ceux-ci impliquent des fonds importants, l'ESFRI a décidé, à partir de 2016, de demander une analyse complète des coûts, pendant les phases de leur création, regroupés comme suit :

- valeur en capital,
- coûts de conception,
- coûts de préparation,
- coûts de construction/mise en œuvre,
- coûts d'exploitation et
- coûts de démantèlement/d'achèvement.

Ces valeurs de coûts sont indicatives, et souvent généralement estimées, s'avérant inexactes, d'une part parce qu'elles sont interprétées différemment par les IRD ESFRI et d'autre part, à cause d'un manque de connaissances en modélisation financière. Par conséquent, l'ESFRI soutient la nécessité d'une bonne gestion financière basée sur l'obtention de données fiables. À cause de ça, l'ESFRI soutient la nécessité de développer un modèle d'affaires, un plan financier et un livre de coûts rigoureusement préparés avec un haut niveau de confiance.

À cet égard, nous avons préparé l'analyse des coûts, élaboré le plan financier et d'affaires pour démontrer la soutenabilité financière à long terme de l'IRD ESFRI. De plus, nous avons également réalisé une analyse coûts-bénéfices pour cette infrastructure de recherche. Tous ces documents sont basés sur une étude exhaustive de toute l'infrastructure à partir du contexte, de la structure, des équipements et des ressources humaines impliqués par chaque institut, des types de services à fournir, du groupe cible, des bénéfices, etc. En raison des nombreux membres et de tout ce qu'implique ce projet complexe, il est nécessaire d'établir un raisonnement logique qui conduit à l'obtention de ces résultats crédibles, indispensables à la CE et aux autres décideurs pour la création et le financement de ces infrastructures de recherche.

L'analyse réalisée a conduit à l'élaboration d'un plan pragmatique, réaliste et bien fondé, qui justifierait le financement nécessaire et l'efficacité de l'investissement.

Partie I – Étude bibliographique de la thèse de doctorat - contient la documentation scientifique, dans laquelle sont décrits les types d'infrastructures de recherche de l'ESFRI et le rôle qu'elles ont au niveau européen, soulignant l'importance, ainsi que l'impact significatif qu'elles visent pour la société entière.

Chapitre I - Définition et rôle des infrastructures de recherche européennes - explique la fonction stratégique de l'ESFRI dans la construction de ces IR et les feuilles de route qui sont élaborées et révisées périodiquement, celles de l'ESFRI ainsi que les nationaux. Une carte des pays qui ont réalisé cette feuille de route a été créée pour souligner les nombreux pays qui ont adopté la mission d'ESFRI et leur reconnaissance par les gouvernements nationaux et aussi les efforts qu'ils déploient pour les soutenir politiquement et économiquement. Le chapitre comprend également la typologie des

IRD ESFRI et leur cycle de vie depuis l'étape d'idée/concept jusqu'au moment où elles deviennent réellement fonctionnelles.

Chapitre II - Contexte et besoin de créer une infrastructure de recherche distribuée - décrit le contexte européen, la manière dont la politique européenne visant la recherche est née et développée, soulignant le besoin de créer de telles infrastructures de recherche et les problèmes auxquels elles sont confrontées pendant les phases de création, le grand défi consistant à assurer la durabilité à long terme.

Par conséquent, cette partie souligne le rôle stratégique des infrastructures de recherche pour répondre à des problèmes globaux, actuels et futurs, ainsi que la grande importance que les activités de R&I ont, notamment dans les six domaines clés du 21^e siècle (énergie, environnement, santé et alimentation, sciences physiques et ingénierie, innovation sociale et culturelle et numérisation) qui sont au centre des préoccupations de la CE et des États membres et au-delà.

Partie II - Recherches propres se concentre sur le modèle d'affaires d'une infrastructure de recherche distribuée avec comme étude de cas l'IRD ESFRI dont la Roumanie fait partie et qui a atteint le niveau de maturité attendu par l'ESFRI pour que ses partenaires puissent passer à la prochaine étape, à savoir le dépôt de la demande de création, sous la forme d'une entité légale réglementée par l'ESFRI et intitulée ERIC.

L'étude contient la partie descriptive et la partie financière du modèle d'affaires des infrastructures de recherche.

Chapitre III - Structure, objectifs et pertinence de l'infrastructure de recherche paneuropéenne dans le domaine « Santé et Alimentation » - comprend sept sous-chapitres et présente brièvement l'histoire de l'IRD ESFRI, sa structure et son importance dans le paysage des IRDs, les objectifs stratégiques, les phases qu'il a traversées et les défis qu'il relève dans le contexte européen et international. Parallèlement, sont indiqués les éléments qui ont abouti à la création de l'IRD, les pays impliqués, l'architecture, les activités et services qui y seront fournis, la pertinence scientifique, le but et les objectifs, les étapes de réalisation et les conséquences sur l'économie et la société.

Chapitre IV - Modélisation financière d'une infrastructure de recherche distribuée paneuropéenne dans le domaine « Santé et Alimentation » est divisé en sept sous-chapitres qui traitent en détail de la façon d'élaborer un plan d'affaires soulignant l'aspect financier d'une infrastructure de recherche distribuée paneuropéenne. Cette partie montre un exemple de bonne pratique pour les organisations qui souhaitent développer une telle infrastructure de recherche et doivent démontrer qu'elles ont abouti le stade de maturité financière exigé par l'ESFRI. Chaque sous-chapitre contient la méthodologie de recherche pour la réalisation d'une infrastructure de recherche distribuée paneuropéenne, comme suit :

- Développement de la méthodologie de recherche pour l'analyse interne et externe de l'IRD ESFRI

- Développement de la méthodologie de recherche pour élaborer le modèle d'affaires
- Développement d'une méthodologie de recherche afin d'analyser et estimer des coûts
- Développement de la méthodologie de recherche pour le calcul et l'analyse des revenus
- Développement de la méthodologie de recherche pour faire le plan financier
- Développement de la méthodologie de recherche pour l'analyse coûts-bénéfices (ACB)

Les sous-chapitres 4.2 - Analyse des facteurs Politiques, Économiques, Sociologiques, Technologiques, Juridiques et Écologiques et 4.3 - Analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces et 4.4 - Analyse des parties prenantes - analysent les facteurs au niveau macro-économique qui peuvent influencer la construction et l'exploitation de l'IRD ESFRI, mettent en évidence les atouts de l'IRD ESFRI et les opportunités qu'elle peut exploiter, indiquent quelques points faibles et les menaces extérieures contre lesquelles elle doit agir. Les utilisateurs de l'IRD ESFRI sont également répartis et analysés selon leur niveau d'intérêt et leur potentiel pouvoir et effets sur les activités réalisées par l'IRD ESFRI, conduisant ainsi à une meilleure définition des services et des modalités d'accès à l'IRD ESFRI. Par conséquent, ces sous-chapitres contiennent l'analyse des facteurs externes et internes et des acteurs de l'infrastructure de recherche pour mieux comprendre le contexte au niveau macro-économique, quels sont ses atouts et comment elle peut se développer à l'avenir, comment elle doit se positionner contre des acteurs clés, mais aussi pour identifier les risques auxquels elle est exposée et trouver les mesures les plus appropriées pour assurer sa durabilité à long terme.

Sous-chapitre 4.5 - Tableau du Business Model - présente le business model, suivi de la description de chacun des 9 blocs qui le composent : partenaires clés (sous-chapitre 4.5.2), ressources clés (sous-chapitre 4.5.3), activités clés (sous-chapitre 4.5.4), services de base (sous-chapitre 4.5.5), utilisateurs clés (sous-chapitre 4.5.6), relations clés (sous-chapitre 4.5.7), canaux (sous-chapitre 4.5.8), structure des coûts (sous-chapitre 4.5.9) et le plan financier (sous-chapitre 4.5.10).

Le modèle d'affaires est l'outil fondamental de tout processus de prise de décision. Il contient un plan complet sur la manière dont l'IRD ESFRI atteindra ses objectifs stratégiques en décrivant la stratégie, la gouvernance, les services à fournir, le paysage de la recherche, le fonctionnement et le financement le plus approprié qui garantira la construction et l'exploitation réussies de cette IRD ESFRI grand et complexe.

Le modèle d'affaires présente la construction et la viabilité à long terme de l'IRD ESFRI et met en évidence les principales étapes en termes d'infrastructure, d'activités, de fonctionnement et de financement pour une exécution et une gestion fluides de l'infrastructure de recherche.

Le business plan est construit et développé à partir des besoins et des attentes des utilisateurs/ consommateurs liées au domaine « santé et nutrition », en utilisant une IRD ESFRI comme étude de cas. L'infrastructure de recherche distribuée comprendra 38 instituts de recherche de premier plan de 13 pays.

Il sera organisé selon le modèle ERIC qui suppose un Hub Central en tant qu'entité juridique unique située dans le pays hôte et plusieurs Nœuds Nationaux au niveau national.

Les sous-chapitres 4.5.2 – Partenaires clés, 4.5.3 – Ressources clés et 4.5.4 – Activités clés décrivent les parties impliquées dans l'IRD ESFRI, les activités que l'IRD ESFRI mènera et les ressources avec lesquelles elles mèneront les activités.

Le sous-chapitre 4.5.5 – Services de base (proposition de valeur) illustre les services que l'IR fournira au marché pour différentes catégories d'utilisateurs.

Les sous-chapitres 4.5.6 – Utilisateurs clés, 4.5.7 – Relations clés et 4.5.8 – Canaux traitent des utilisateurs auxquels s'adressent les services proposés.

Les sous-chapitres 4.5.9 – Structure des coûts présentent le modèle de calcul des coûts, bien fondé, considérant la forme d'organisation de l'IRD ESFRI, des services fournis, des possibilités de financement, etc.

Le livre des coûts comprend la répartition des principales catégories de coûts tels que les dépenses de personnel, les nouveaux investissements, les mises à niveau, la formation, la maintenance, les fournitures, les déplacements, les frais généraux et autres nécessaires à la réalisation des activités de R&D. Le registre contient une estimation des coûts pour chaque institut partenaire, au niveau du Hub Central et des Nœuds Nationaux. Ce registre détaillé des coûts montre les dépenses à engager pour la création et le fonctionnement non seulement du futur ERIC, mais également de toute l'infrastructure, donnant une image claire des dotations de chaque partenaire en corrélation avec son implication dans l'IRD ESFRI. Les coûts ont été estimés et présentés pour toutes les étapes de la création de l'IRD ESFRI.

Enfin, le coût total estimé pour la période de référence de 25 ans est fourni à titre indicatif résumant tous les coûts impliqués dans une infrastructure de recherche aussi complexe.

Le livre de coûts présente les données et informations financières recueillies auprès de tous les partenaires impliqués, les calculs d'estimation des coûts étant effectués pour l'exécution et l'exploitation de l'ERIC, ainsi que pour les autres partenaires à titre de unités support, étant celles chargées de réaliser les activités de R&D. Par conséquent, le livre de coûts a pris en compte tous les partenaires, puisque l'intention de chaque partenaire est de rejoindre l'ERIC à un moment donné.

Le sous-chapitre 4.5.10 – Plan financier (flux de revenus) contient la définition et l'estimation des revenus pour l'exécution et le fonctionnement de l'ERIC en tant qu'entité juridique indépendante, tandis que les nœuds nationaux seront seuls responsables de l'obtention de fonds suffisants pour couvrir leurs propres dépenses, quelles que soient les sources de financement. Par conséquent, le plan financier illustre

les projections financières de l'ERIC uniquement avec la contribution financière des NN comme entrées de trésorerie et ses coûts de démarrage et d'exploitation comme flux de trésorerie.

Le plan financier démontre la soutenabilité à long terme de l'infrastructure de recherche. Cela consiste à faire des prévisions financières, d'estimer les revenus annuels générés par l'ERIC pour couvrir tous les coûts supportés par l'IRD ESFRI et les sources de financement appropriées exigées pour assurer la soutenabilité à long terme du futur ERIC. Il fournit une projection financière des entrées et des sorties de trésorerie annuelles fondée sur des hypothèses raisonnables. Les sorties de trésorerie sont basées sur le Livre des coûts et ont été corrélées aux engagements financiers de NN.

Le plan financier est un élément essentiel du modèle économique, car il fournit une image plus claire à long terme de la performance financière de l'ERIC, ce qui aidera les partenaires à prendre les bonnes décisions concernant l'allocation des fonds pour soutenir les investissements prévus, surmonter d'éventuelles déficiences financières ou prendre des mesures correctives et ajuster le plan de manière appropriée afin que les buts et objectifs prédéterminés soient atteints.

La projection des flux de trésorerie de l'ERIC explique comment il fonctionnera financièrement, la catégorie de revenus et le large éventail de coûts liés à son statut et à son rôle stratégique. 4 scénarios ont été examinés compte tenu de la probabilité que certaines NN rejoignent l'ERIC et enfin les prévisions financières ont été établies pour prouver leur viabilité financière.

Le plan financier illustre un flux de trésorerie positif garanti pour 5 ans, conformément à l'engagement financier des NN.

Le sous-chapitre 4.6 - *L'analyse coûts-bénéfices* souligne le calcul des indicateurs financiers et le besoin de garantir des sources de financement pour soutenir une telle IRD ESFRI sur la période analysée (la phase de conception - la phase de terminaison).

Le sous-chapitre 4.7 - *L'analyse économique* décrit les principaux avantages économiques qui peuvent être quantifiés d'une certaine manière afin de démontrer la valeur ajoutée que l'IRD ESFRI apportera à l'ensemble de la société.

Le sous-chapitre 4.8 - *L'analyse de sensibilité* présente l'impact que les variations des paramètres critiques peuvent avoir sur les indicateurs financiers et économiques.

Le sous-chapitre 4.9 - *L'analyse des risques* fournit des informations relatives aux principaux risques identifiés au niveau du Hub Central et des Nœuds Nationaux, ainsi que leur évaluation en fonction de : la probabilité de matérialisation et leur impact, ainsi que les stratégies pour la réduction/élimination des risques identifiés. De même que l'analyse des coûts et des revenus, les risques ont été identifiés et analysés séparément, regroupés en risques spécifiques au Hub Central et risques spécifiques aux Nœuds Nationaux.

Le sous-chapitre 4.10 – Facteurs clés de succès décrit les principaux aspects qui garantiront le succès à long terme de l'IRD ESFRI.

Conclusion : La thèse de doctorat fournit un plan détaillé pour la réalisation d'une IRD ESFRI, fournissant toutes les données et informations nécessaires aux partenaires, aux décideurs et à toute autre partie intéressée. Il répond aux 5 questions principales : qui administrera la nouvelle IRD ESFRI, quelles sont la mission, les objectifs et les activités que l'IRD ESFRI mènera, où sera située l'IRD ESFRI, quand l'IRD ESFRI sera mise en œuvre et comment sera-t-elle créée. Par conséquent, la création d'une IRD ESFRI est un processus long et complexe, étant donné sa structure et sa taille, qui implique des ressources financières et économiques importantes.