



THESIS / THÈSE

MASTER DE SPÉCIALISATION EN INFORMATIQUE ET INNOVATION

Etude des solutions de gestion des activités de valorisation à l'ADRE de l'UNamur

Chapelle, Jean-Christophe

Award date:
2022

Awarding institution:
Universite de Namur

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Business Analysis et Gouvernance IT



Etude des solutions de gestion des
activités de valorisation à l'ADRE
de l'UNamur

Chapelle Jean-Christophe

Mémoire présenté
en vue de l'obtention du titre de
Master de spécialisation en Informatique et Innovation

Mémoire encadré par
Sarah Bouraga
Benoît Vanderose

ANNEE ACADEMIQUE 2021-2022

Faculté d'informatique
Faculté des Sciences économiques, sociales et de gestion
Département des Sciences de gestion

Université de Namur

1	Table des matières	
2	Introduction	5
3	Le but du projet.....	6
3.1	Le mandat	6
3.2	Description et analyse de l'organisation et de son contexte.....	6
3.2.1	Activités	6
3.2.2	Les services d'information de l'Administration de la recherche	7
3.3	Objectifs du projet.....	9
4	Méthodologie	10
4.1	Méthodologie du projet.....	10
4.2	L'élicitation des besoins liés au management de l'équipe	11
4.2.1	Le questionnaire et les résultats générés.....	11
4.2.2	Les ateliers participatifs et les résultats générés	12
4.2.3	Les drafts des tableaux de bords.....	14
5	Analyse	15
5.1	Les parties prenantes.....	16
5.1.1	Cartographie des parties prenantes :	16
5.1.2	Liste des parties prenantes.....	17
5.1.3	Priorité et participation des utilisateurs.....	20
5.1.4	Analyse détaillée du client et du consommateur	21
5.1.5	Personas	22
5.2	Contraintes.....	23
5.2.1	Contraintes de produit	23
5.2.2	Environnement d'implémentation du système.....	23
5.2.3	Applications partenaires ou collaboratives	24
5.2.4	Environnement de travail prévu.....	24
5.2.5	Contraintes de planification	25
5.2.6	Contrainte budgétaire	25
5.3	Faits et hypothèses pertinentes.....	26
5.3.1	Faits pertinents.....	26
5.3.2	Règles métiers	26
5.3.3	Les hypothèses pertinentes.....	26
5.4	L'étendue des travaux.....	27
5.4.1	La situation actuelle.....	27
5.4.2	Le contexte du travail à réaliser	29

5.4.3	Découpage du projet	29
5.5	Modèle de données commerciales et dictionnaire de données	31
5.5.1	Modèles de données commerciales	31
5.5.2	Dictionnaire de données.....	34
5.6	Le scope du produit	35
5.6.1	Le périmètre du produit	35
5.6.2	Table Product use case	36
5.6.3	Les PUC individuels.....	37
5.7	Exigences fonctionnelles et non fonctionnelles	39
6	Stratégie de développement du produit et comparaison des solutions envisagées	40
6.1	Stratégie pour le développement du produit.....	40
6.1.1	Opportunités liées à l'évolution de l'environnement d'implémentation	40
6.1.2	La gouvernance IT et le choix des solutions à implémenter	41
6.1.3	Migration vers le nouveau produit.....	42
6.2	Analyse des solutions identifiées	42
6.2.1	Les catégories des softwares	42
6.2.2	Les fonctionnalités existantes et leur correspondance aux exigences.....	43
6.2.3	Modifications aux structures des bases de données.....	48
6.2.4	Estimation des coûts du projet.....	49
6.2.5	Le planning.....	55
6.2.6	Risques liés aux solutions	56
6.3	Le périmètre du produit en question	61
7	Recommandations	62
7.1	Recommandations relatives à une solution correspondant au mandat initial de l'analyste.....	62
7.2	Recommandations relatives à la mise en place d'une solution de reporting exigée pour le 01/01/2023.....	63
7.3	Recommandations relatives à la mise en place d'une solution correspondant à l'ensemble des besoins du service.....	63
8	Conclusion.....	64
9	Références	65
10	Liste des figures	66
11	Conventions d'appellation et terminologie.....	67
11.1	Glossaire de tous les termes.....	67
12	Annexes.....	70
12.1	Annexe 1 : Analyse des résultats du questionnaire.....	70

12.2	Annexe 2 : COCOMOII – définition des facteurs d'échelle (<i>Scale drivers</i>) et des facteurs de coûts (<i>Cost Drivers</i>).....	77
12.3	Annexe 3 : Liste des processus modélisés	78

2 Introduction

L'Administration de la Recherche de l'Université de Namur (ADRE) est un service universitaire dépendant du Vice-Recteur Recherche de l'UNamur. L'ADRE assure deux missions principales, le soutien aux missions de recherche de l'UNamur et la valorisation économique des résultats de ces recherches. Le contexte spécifique du développement du service a amené au développement de deux systèmes d'information correspondant chacun à une mission de l'ADRE. Le SI PURE est dédié aux missions de soutien aux activités de recherche et le SI TiTTAN est dédié aux missions de valorisation économique des résultats de recherche.

Le SI TiTTAN est une solution développée de manière coordonnée par l'ensemble des universités francophones belges (UMONS, ULB, UCLouvain et ULiège) entre les années 2007 et 2012. La solution n'est plus développée de manière coordonnée entre les universités depuis l'année 2014, principalement pour des questions de gouvernance. La solution TiTTAN UNamur n'a pas (ou peu) évolué depuis cette date.

Des évolutions, en termes d'organisation de l'ADRE et d'exigences internes et externes, rendent le SI TiTTAN partiellement obsolète. Le problème s'accroît avec le temps. Le projet actuel de l'Administration de la Recherche vise donc à étudier les exigences et les contraintes propres à l'activité actuelle du service afin de développer ou adapter une solution répondant aux besoins actuels. Le présent travail vise à réaliser le cahier des charges de la solution et à réaliser la comparaison de plusieurs approches possibles pour son développement.

Les démarches mises en place afin de réaliser cette étude sont structurées en deux parties.

La première partie de l'étude constitue une phase d'analyse lors de laquelle sont identifiées et étudiées les parties prenantes, les contraintes du projet ainsi que les exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles. Sur base de l'élicitation des différents éléments, l'étendue des travaux et le scope du produit est ensuite développé. L'élicitation des exigences est réalisée au travers de l'utilisation de différentes méthodes : plusieurs interviews, la réalisation d'un questionnaire, d'ateliers participatifs et la génération de prototypes.

La deuxième partie de l'étude consiste en une comparaison des approches possibles pour le développement (ou l'adaptation) des solutions. Nous passons d'abord en revue la manière dont les fonctionnalités des solutions préexistantes ou des progiciels permettent de répondre aux exigences collectées lors de l'élicitation ainsi que les modifications à réaliser sur la structure des bases de données. Une estimation de l'effort, du coût et de la durée du projet est ensuite réalisée en calculant l'*Unadjusted Use Case Points* (UUCP) sur lequel nous appliquons la méthode COCOMO II. Une analyse des risques est ensuite réalisée. Nous terminons enfin ce travail sur la formulation de recommandations basées sur les deux parties du travail.

Outre la production du cahier des charges du produit à développer, ce travail constitue un outil intéressant pour la définition de la stratégie de management des activités de valorisation économique de la Recherche de l'UNamur. Ce travail se veut donc également une base de décision adressée au management de l'ADRE afin de lui permette de poser le choix de la stratégie la plus adaptée à ses perspectives futures.

3 Le but du projet

3.1 Le mandat

Le business analyst en charge du mémoire est employé de l'UNamur et coordinateur des activités de valorisation économique des résultats de recherche à l'Université de Namur. Actuellement, le système d'information utilisé pour la gestion de ces activités, TiTTAN, est un système développé lors d'un projet interuniversitaire terminé en 2011. Suite à une décision des universités, il a été décidé que le système développé lors de ce projet ne serait plus maintenu et que chaque université pouvait opter pour le système d'information de son choix. Le système actuel n'a plus connu d'évolution depuis l'année 2012. La documentation sur le système d'information existant est partielle.

De nombreuses évolutions, en termes d'organisation du service utilisant l'outil et d'exigences internes et externes, rendent le système d'information partiellement obsolète. Le problème s'accroît avec le temps. Le projet actuel de l'Administration de la Recherche vise donc à étudier les exigences et les contraintes propres à l'activité actuelle du service afin de réaliser le cahier des charges d'un produit visant à remplacer ou faire évoluer la solution TiTTAN. A partir de ce cahier des charges, plusieurs options seront évaluées. La première option consiste en l'évolution du système d'information actuel, la deuxième option comprend le développement d'une nouvelle solution (éventuellement basée sur un système d'information développé récemment à l'UMons) et la troisième option consiste dans le développement d'un module complémentaire à un autre système d'information préexistant à l'UNamur (SI PURE).

Le cadre du présent travail inclut la réalisation des éléments du cahier des charges sur base des activités d'élicitation. Il inclut également une première évaluation des solutions disponibles.

3.2 Description et analyse de l'organisation et de son contexte

3.2.1 Activités

L'Université de Namur est une des 5 universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles. Fondée en 1831, elle compte actuellement 6 facultés et plus de 6 500 étudiants¹. L'UNamur est organisée autour de trois missions principales, à savoir l'enseignement, la recherche et le service à la société. L'université est partie prenante au Pôle Académique Namurois².

La recherche de l'UNamur est structurée autour de 11 instituts de recherche pluridisciplinaires qui mènent des recherches fondamentales et appliquées³. L'université compte également 9 plateformes technologiques prestant des activités de service à destination des chercheurs et des entreprises⁴.

Pour assurer son fonctionnement quotidien, l'UNamur dispose de services institutionnels (service financier, ressources humaines, service technique, etc.). Parmi ceux-ci, l'Administration de la Recherche (ADRE) dépend du Vice-Recteur Recherche. L'ADRE assure deux missions principales, le soutien aux missions de recherche de l'UNamur et à la valorisation économique des résultats de ces recherches. L'ADRE a été

¹ <https://www.unamur.be>

² <https://www.poledenamur.be/>

³ <https://www.unamur.be/recherche/instituts>

⁴ <https://platforms.unamur.be/>

formellement créée en 2003. Elle est constituée de 16 personnes en 2022. Parmi ces 16 personnes, 8 sont financièrement à charge de l'UNamur et 8 sont financées par des subventions extérieures.

La mission de soutien aux missions de recherche inclut la recherche et le support aux montages de projets de recherche, le suivi contractuel et juridique des conventions, le soutien logistique au conseil de recherche, la gestion du dépôt institutionnel de l'UNamur. Ces missions sont financées directement par l'UNamur.

La mission de soutien à la valorisation économique des résultats de la recherche inclut l'identification des résultats de recherche transférables à des organismes extérieurs, la gestion de la propriété intellectuelle de l'université, l'accompagnement de la maturation des innovations liées, le transfert des technologies vers les organismes extérieurs, l'accompagnement des projets de spin-offs, l'accompagnement contractuel pour les prestations de service réalisées par les chercheurs de l'université mais également l'accompagnement du montage des projets collaboratifs chercheurs – entreprises. Ces missions sont financées par des bailleurs de fonds externes : Région wallonne, Europe, Fédération Wallonie-Bruxelles et Sowalfin.

Outre la justification de la mission de valorisation comme composante de la mission de service à la société de l'université, cette mission de valorisation est surtout un rôle alloué par les services publics et le monde politique aux universités. L'objectif des services publics au travers de cette démarche est de maximiser, grâce à des mesures de soutien ciblées, l'impact de la recherche universitaire sur le développement économique⁵⁶.

Ces mesures de soutien ciblées mises en place par les services publics incluent des subsides directs aux universités pour la gestion de projets de recherche (8 personnes subsidiées à l'ADRE en 2022), des subsides pour la gestion de la propriété intellectuelle des universités et le financement de projets de recherche appliqués ou de développement expérimental souvent collaboratifs avec des entreprises. A titre indicatif, en 2020, les financements obtenus par l'UNamur s'élèvent à 9.276.266 € auprès de la Région Wallonne et des pôles de compétitivité et 1.510.140 € auprès des entreprises. 8.239.570 € ont également été obtenus dans le cadre de la programmation FEDER 2014-2020⁷. L'ensemble des projets sommés précédemment font l'objet d'un reporting en termes de valorisation économique des résultats de la recherche vers la Région Wallonne.

3.2.2 Les services d'information de l'Administration de la recherche

L'ADRE utilise deux systèmes d'informations différents liés à ses deux missions.

Concernant la mission de soutien aux missions de recherche, l'UNamur a opté pour l'utilisation de la solution PURE. PURE constitue le dépôt institutionnel de l'UNamur⁸. Il a pour objectif de contenir et conserver l'ensemble de la production scientifique de l'université. Il contient l'ensemble des projets de recherche, des thèses et mémoires, des publications et des activités de recherche de l'ensemble des chercheurs de l'UNamur. Le dépôt institutionnel permet également la gestion de l'ensemble du suivi administratif des conventions de recherche de l'UNamur.

Un accès public à certaines informations en provenance du dépôt institutionnel est permis à partir d'une interface, le portail recherche de l'Université de Namur (<https://researchportal.unamur.be/>). L'ADRE dispose d'un *Research Information System Manager (RIMS) Manager*. Le *RIMS Manager* est responsable de la gestion du dépôt institutionnel.

⁵ Morant M., Hassan E., Vers un nouveau modèle pour la valorisation universitaire ? Etude d'impact et d'évolution visant à améliorer la valorisation des résultats de la recherche universitaire, Fédération Wallonie Bruxelles, 2020.

⁶ Morant M., Vers un Espace Francophone de la Valorisation de la Recherche, Wallonie-Bruxelles International, Agence Universitaire de la Francophonie, 2021.

⁷ Michiels C. Rapport recherche UNamur - La recherche à l'université de Namur 2020-2021, UNamur, 2021.

⁸ <https://www.unamur.be/recherche/pure-1>

Le système d'information dédié à la mission de valorisation fait l'objet de ce travail. Actuellement, l'outil utilisé à l'UNamur pour le suivi de ces activités est TiTTAN, *Tool of innovation and Technology Transfert for Academic Networks*.

TiTTAN est un système d'information de gestion de projets. Ses fonctions principales sont :

- La gestion de projets, en particulier les projets de recherches partenariales à financement multilatéral.
- La gestion de la protection des résultats de recherche.
- La gestion de la valorisation économique des résultats de recherche.
- La gestion des engagements vis-à-vis de tiers : entreprises, spin-offs, institutions.

TiTTAN est une base de données relationnelle réalisée au moyen du système de gestion de base de données (SGBD) File Maker. Les données sont hébergées sur le serveur Poséidon géré et hébergé par le SIU de l'UNamur. Les utilisateurs ont accès aux données grâce à l'application File Maker Pro 17. Une description plus complète de la base de données sera réalisée dans la suite de ce travail.

L'outil a été développé lors du projet universitaire MIRVAL entre les années 2007 et 2012. Il a été implémenté en 2011 dans les ADRE des différentes universités. Un informaticien était employé à plein temps sur le projet jusque 2014.

TiTTAN a été développé à partir d'exigences partagées par les universités francophones belges, celles de pouvoir gérer et réaliser le reporting de leurs activités de valorisation auprès des différents bailleurs de fonds. Si le développement de l'outil a abouti, et si il a été implémenté dans différentes universités, le projet s'est heurté à plusieurs écueils :

- L'outil est implémenté dans des environnements différents dans chaque université. Ces environnements incluent d'autres Systèmes d'Information propres à chaque université. Des recouvrements existent entre les différents systèmes d'informations et TiTTAN (base de données et fonctionnalités).
- La coordination du développement de l'outil TiTTAN en interuniversitaire se heurte aux questions de management des Systèmes d'Information par les SIU des différentes universités (on pense ici aux questions de gouvernance et de management IT).
- Si les exigences des universités sont communes concernant les questions de reporting vers les bailleurs de fonds, certaines universités ont des exigences divergentes ou plus poussées (par exemple, TiTTAN est le seul SI utilisé par l'ADRE de l'ULiège alors que UNamur utilise principalement la solution PURE).

Les questions de gouvernance et de management ont amené à la fin du projet et au licenciement de l'informaticien en charge de celui-ci en 2014. Depuis cette date, une coordination inter-universitaire en termes de format de reporting est organisée mais chaque université peut utiliser l'outil qui lui convient pour collecter les informations nécessaires.

Depuis 2014, l'outil TiTTAN est utilisé par l'ADRE de l'UNamur avec peu d'évolution de celui-ci. Les évolutions, partielles, sont « réalisées avec les moyens du bord ». Certaines évolutions sont développées par l'ULiège et transférées informellement vers l'UNamur. Les exigences des bailleurs de fonds en termes de reporting ont évolué rendant une partie de l'outil obsolète. Certaines informations ne sont pas encodées dans TiTTAN et sont extraites de PURE pour permettre les reportings. De nouvelles attentes existent également en interne à l'ADRE concernant le management interne du service.

3.3 Objectifs du projet

L'objectif de la présente mission d'analyse est de définir le cahier des charges relatif à l'outil de gestion des projets de valorisation à l'UNamur et de réaliser une première comparaison des solutions disponibles pour rencontrer les besoins.

L'outil développé permettra de fournir les livrables suivants :

- Concernant les rapports à fournir aux différentes autorités :
 - o Permettre l'encodage et la consultation des activités (actions) réalisées par les équipes engagées à l'ADRE et subventionnées par les bailleurs de fonds publics.
 - o Permettre l'encodage et la consultation des résultats obtenus en termes de valorisation pour les projets subventionnés par les bailleurs de fonds publics (projet déposés/obtenus, brevets, licences, prestations de services vers les entreprises, spin-offs créées, etc.).
 - o Pour chaque projet accompagné, permettre l'encodage et la consultation d'un état des lieux (cadastre) en début et à la clôture du projet.

Pour plus de simplicité dans la suite de notre travail, nous appellerons les fonctionnalités répondant à ces besoins les « fonctionnalités reporting ».

- Concernant la gestion quotidienne et le management de l'équipe en charge de la valorisation :
 - o Permettre l'encodage et la consultation des actions réalisées par chaque membre de l'ADRE.
 - o Permettre l'encodage et la consultation des contrats, conventions et documents annexes liés à chaque projet aux membres de l'équipe.
 - o Permettre la consultation d'un tableau de bord concernant les activités réalisées (indicateurs à définir).

Pour plus de simplicité dans la suite de notre travail, nous appellerons les fonctionnalités répondant à ces besoins les « fonctionnalités management ».

- Concernant les questions de reporting et de management de l'équipe :
 - o Permettre une extraction des informations présentes dans le SI au travers de requêtes spécifiques.
 - o Permettre l'automatisation de la réalisation de certains rapports selon des formats prédéfinis.
 - o Eviter les doubles ou triples encodages des informations dans différents SI par le développement d'APIs entre les différentes solutions ou le regroupement de différents modules au sein d'un même outil.

4 Méthodologie

4.1 Méthodologie du projet

L'objectif de la présente mission d'analyse est de définir le cahier des charges relatif à l'outil de gestion des projets de valorisation à l'UNamur et de réaliser une première comparaison des solutions disponibles pour rencontrer les besoins.

La première démarche réalisée lors de notre analyse est l'identification des parties prenantes. Sur base de cette identification, une priorisation des utilisateurs a été réalisée. L'identification et la priorisation des utilisateurs ont été la base pour définir l'implication des utilisateurs dans le processus mis en place.

Dans un deuxième temps, les contraintes du projet ont été définies au travers d'interviews avec le Directeur ADRE, le RIMS manager et émises par le coordinateur valorisation.

Troisièmement, une analyse de la situation actuelle a été réalisée. Bien que les processus en place à l'ADRE soient en partie connus du business developer, ceux-ci n'étaient pas modélisés formellement. Le présent travail a donc inclus la modélisation des principaux processus de l'ADRE en langage BPMN (20 processus modélisés). Chaque processus a nécessité, à minima, une interview des personnes impliquées, la production d'un draft, la révision de celui-ci, sa présentation à l'équipe ADRE et la génération d'une version finale. La documentation technique disponible relative au SI TiTTAN a également été récupérée et analysée.

Quatrièmement, le scope du produit a été défini sur base des exigences des utilisateurs. Les exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles ont également été identifiées. Comme expliqué précédemment, il existe deux finalités principales au produit à développer. La première finalité est de permettre de réaliser le reporting des activités du service auprès des bailleurs de fonds (fonctionnalités reporting). La seconde est de disposer d'un outil utilisé pour le management de l'équipe (fonctionnalités management). Les techniques d'élicitation utilisées pour ces deux finalités sont différentes.

- Concernant les fonctionnalités reporting, le niveau d'incertitude concernant le produit à délivrer est relativement bas. En effet, des rapports sont déjà fournis actuellement aux autorités et une solution existe actuellement pour la collecte des indicateurs. Cette solution pourra servir de point de départ, à adapter en fonction de l'élicitation des besoins exprimés par les utilisateurs. L'élicitation des besoins a donc été réalisée au travers d'analyses documentaires (28 documents analysés) : analyse des différents types de rapports fournis aux autorités, des Vademecum relatifs à la réalisation des rapports d'activité, des tables Excel extraites de PURE et de TiTTAN. Les tables Excel générées et gérées « à la main » par les équipes pour la gestion de leurs activités sont également collectées et analysées.
- Concernant les fonctionnalités management, un système d'information en support de ces activités n'existe pas actuellement. Les attentes n'étaient donc pas explicites et facilement accessibles. Plusieurs techniques d'élicitation ont donc été utilisées :
 - o Un questionnaire a été envoyé à l'ensemble des utilisateurs pour identifier les catégories de besoins exprimés par les utilisateurs.
 - o Des ateliers participatifs ont été organisés.
 - o Des prototypes de tableaux de bords ont été générés et soumis à l'équipe afin de récolter leurs suggestions

Les résultats de ces techniques d'élicitation sont présentés au point suivant.

Cinquièmement, la confirmation des résultats de l'élicitation a été effectuée auprès d'un groupe d'utilisateurs volontaires et le coordinateur en charge des activités de valorisation. Les exigences exprimées lors des élicitations propres à ces deux objectifs ont ensuite été priorisées par le directeur de l'ADRE et le coordinateur en charge des activités de valorisation.

Sixièmement, des rencontres avec des intervenants permettant une première évaluation des solutions disponibles pour répondre aux besoins exprimés ont été organisées :

- Une rencontre a été organisée avec le RIMS Manager (solution évolution du SI PURE).
- Une rencontre a été organisée avec l'entreprise qui a développé le SI TiTTAN (solution évolution de la SI TiTTAN).
- Une rencontre a été organisée avec l'UMons qui a récemment développé une solution basée sur les progiciels développés par Wellspring⁹ pour le remplacement de la SI TiTTAN.

Enfin, une analyse des différentes solutions a été effectuée. Cette analyse inclut une comparaison des exigences déjà rencontrées par les solutions existantes, une analyse des risques, une analyse de l'effort et du coût nécessaire au développement des PUCs identifiés.

4.2 L'élicitation des besoins liés au management de l'équipe

Suite à une réorganisation des tâches au sein de l'équipe dans le courant de l'année 2021, des ateliers de *design thinking* ont été organisés afin de réfléchir sur les besoins des utilisateurs de l'ADRE (chercheurs, entreprises, pouvoirs publics) et les actions à mettre en place du service afin d'améliorer les services de l'ADRE. Ce processus est hors scope du présent travail mais nous relèverons cependant que, parmi les actions suggérées lors de ce processus, plusieurs faisaient référence à un outil de gestion des activités de l'équipe. En effet, même si des solutions sont en place actuellement pour assurer le reporting des activités de l'équipe, force est de constater que ces solutions ne conviennent pas pour assurer le support à la gestion quotidienne des activités et leur pilotage. Il a donc été décidé d'inclure ce volet dans le présent travail. Ces besoins relatifs à la finalité de gestion de l'équipe sont plus abstraits. En effet, l'outil n'existant pas actuellement, il était difficile aux membres de l'équipe d'exprimer clairement leurs besoins. Nous avons donc mis en place un processus d'élicitation faisant appel à des techniques participatives. Ces techniques incluent la réalisation d'un questionnaire, l'organisation d'ateliers participatifs et la génération de prototypes de tableaux de bords.

4.2.1 Le questionnaire et les résultats générés

La première démarche initiée a été la réalisation d'un questionnaire. Le questionnaire a été réfléchi avec trois membres de l'ADRE sur base des résultats du processus de *design thinking*. Le questionnaire a été développé sur la plateforme Eval&Go et est accessible en ligne¹⁰. L'analyse complète des résultats du questionnaire est disponible en annexe 1. Les principaux résultats du questionnaire sont les suivants :

Pour les membres de l'ADRE, un outil de suivi de leurs activités est un outil qui permet de :

- Suivre mes activités pour un projet de R&D (montage, suivi, valorisation)
- Faire du reporting interne
- Faire du reporting externe
- Répartir les tâches entre collaborateurs (qui fait quoi)

⁹ www.wellspring.com

¹⁰ [Outils de suivi structuré \(evalandgo.com\)](http://Outils%20de%20suivi%20structur%C3%A9%20(evalandgo.com))

L'outil à développer pour répondre à leurs besoins doit couvrir les fonctionnalités générales suivantes :

- L'outil doit m'aider à gérer mes projets (planification et gestion des tâches)
- L'outil doit m'aider dans ma recherche d'information sur les projets en cours
- L'outil doit m'aider à faire du reporting.

L'outil idéal dont ils auraient besoin répond aux besoins suivants :

- Je peux voir mes actions réalisées sur un projet
- Je peux voir les actions réalisées par l'ensemble de l'équipe sur un projet
- Je peux voir qui travaille sur quel projet
- Je peux voir la liste des projets en cours

4.2.2 Les ateliers participatifs et les résultats générés

Sur base de ces premiers résultats, deux ateliers participatifs ont été organisés. Le nombre de membre de l'équipe étant restreint, l'ensemble de l'équipe a été invitée à participer lors de deux séances séparées :

- Une première séance a été organisée le 30/04/2022 avec l'ensemble des conseillers scientifiques de l'ADRE.
- Une deuxième séance a été organisée le 31/04/2022 avec l'ensemble des fonctions supports de l'ADRE (secrétariat, juriste, direction). Le RIMS Manager n'a pas désiré participer.

Le regroupement par type de fonction a été pensé pour permettre d'axer chacune des séances sur les besoins spécifiques d'un groupe et permettre un maximum à chacun de s'exprimer.

Chaque atelier comporte trois parties :

1. Retour sur les résultats du questionnaire

Une présentation des résultats du questionnaire sont présentés à l'équipe. La présentation de ces résultats est disponible en annexe 1.

5 Analyse

Les démarches d'analyse de notre projet sont présentées de la manière suivante.

Premièrement, une analyse des parties prenantes est présentée. Celle-ci s'appuie sur un *Onion Diagram* détaillé dans une liste de l'ensemble des parties prenantes. La priorisation et la participation des utilisateurs est ensuite définie. L'analyse des parties prenantes se termine par une présentation des *stakeholders* importants, le client, le consommateur, et la réalisation du persona de l'utilisateur type.

Dans une deuxième temps, une présentation contraintes et des faits et hypothèses pertinentes collectées lors des différentes démarches d'élicitation est proposée. Ces différents éléments montrent un impact fort sur la définition du projet à mettre en place et du produit à développer.

Troisièmement, la situation actuelle des activités concernées par le projet est présentée et analysée au travers de processus développés spécifiquement dans le cadre de ce travail. Le contexte du travail à réaliser est également présenté au travers d'un *context diagram*, lui-même détaillé par 16 *business use cases*.

Un modèle de données est présenté en quatrième partie. Nous avons fait le choix de présenter celui-ci sous forme d'un schéma entité relation. Celui-ci a été développé sur base des tables, tableaux Excell, rapports utilisés et produits à l'ADRE et adapté suivant les attentes de parties prenantes concernant les tableaux de bords et les exigences fonctionnelles collectées lors de l'élicitation.

La cinquième partie de l'analyse présente le périmètre du produit au travers d'un *use case diagram* détaillé dans une table *product use case*. Cette partie est complétée par des prototypes de tableaux de bords basés sur les résultats du brainstorming réalisé avec l'équipe de l'ADRE. Ces prototypes permettent d'illustrer et de détaillé les PUCs liés au développement des tableaux de bords (PUCs 4 – 5 – 6 et 8).

La dernière partie de notre analyse présente les exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles (ainsi que les contraintes) collectées sur base des différentes sources liées aux activités d'élicitation.

Bien que le processus d'analyse soit présenté en six parties distinctes, la réalisation des activités d'analyse a été itératif. Chacun des livrables développé (product use case, use case diagram, schéma entité-relation, etc.) entraîne en effet une évolution des prototypes de livrables pré-existants.

5.1 Les parties prenantes

5.1.1 Cartographie des parties prenantes :

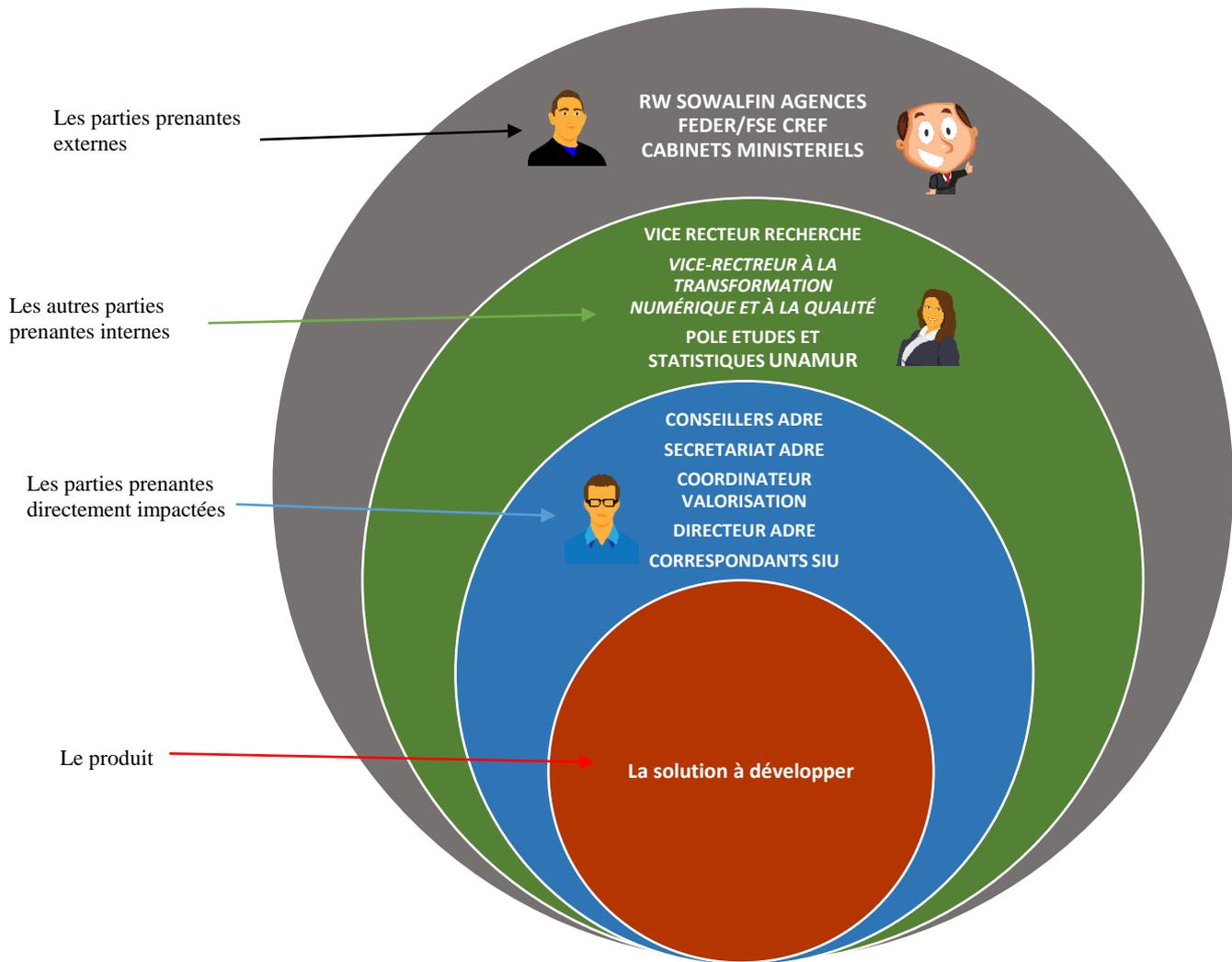


Figure 3: Onion Diagram représentant les parties prenantes de la solution

5.1.2 Liste des parties prenantes

<u>Nom</u>	<u>Rôle concernant le projet</u>	<u>Organisme</u>	<u>Information attendue de l'intervenant</u>	<u>Implication attendue</u>	<u>Utilisateur produit</u>	<u>Rôle utilisateur</u>	<u>Expérience du sujet</u>	<u>Expérience technologique</u>	<u>Droit d'accès</u>	<u>Influence sur le projet</u>	<u>Impact sur le projet</u>
Conseillers ADRE	Equipe ADRE - Juriste, <i>Business Developer</i> , Conseiller scientifique	UNamur	Exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles, confirmation des résultats	Implication dans l'élicitation	Oui	Encoder ses actions réalisées. Mesurer ses actions. Consulter les informations sur les actions réalisées par ses collègues sur les projets qu'il suit.	Variable suivant date d'entrée en fonction.	Faible	User	Moyenne	Moyen
Secrétariat ADRE	Equipe ADRE - Entretien de la BD	UNamur	Exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles, confirmation des résultats	Implication dans l'élicitation	Oui	Encoder ses actions réalisées. Vérifier la qualité de l'encodage de l'équipe. Réaliser les rapports d'activité.	Variable suivant date d'entrée en fonction.	Faible	Admin	Faible	Moyen
Correspondants SIU	Support technique	UNamur	Contraintes techniques pour le produit et l'hébergement	Implication dans l'élicitation	Oui	Installer l'outil sur les stations des membres de l'ADRE. Gestion des licences. Gestion du serveur hébergeant la base de données et des back ups.	Faible	Confirmée	Non	Faible	Faible
Coordinateur valorisation	Consommateur - Coordination projet	UNamur	Coordination projet, élicitation, vérification, validation, priorisation, etc.	Implication dans l'ensemble du projet	Oui	Encoder ses actions réalisées Réaliser l'extraction des indicateurs. Réaliser les rapports d'activité.	Confirmé	Intermédiaire	Admin	Moyenne	Forte

						Prendre des décisions sur base du tableau de bord.					
Directeur ADRE	Client	UNamur	Priorisation	Validation projet et budgets	Oui	Fixer les indicateurs de performance. Prendre des décisions sur base du tableau de bord.	Faible	Faible	User	Forte	Moyen
RIMS Manager	Gestion de la BD PURE	UNamur	Information technique concernant la BD PURE	Participation à la réflexion sur les possibilités de développement d'une API entre la BD PURE et la BD du nouveau produit. Implication potentielle dans le développement du produit.	Non					Faible	Moyen à fort
RW	Bailleur de fonds	RW	Fixation des indicateurs pour le reporting	Aucune	Non					Faible	Faible
SOWALFIN	Bailleur de fonds	SOWALFIN	Fixation des indicateurs pour le reporting	Aucune	Non					Faible	Faible
Agences FEDER/FSE	Bailleur de fonds	Agences FEDER/FSE	Fixation des indicateurs pour le reporting	Aucune	Non					Faible	Faible
CREF	Bailleur de fonds	CREF	Fixation des indicateurs pour le reporting	Aucune	Non					Faible	Faible

Cabinets Ministériels	Bailleur de fonds	RW, FWB	Fixation des indicateurs pour le reporting	Aucune	Non					Faible	Faible
Vice-Recteur recherche	Gouvernance ADRE	UNamur	Fixation des indicateurs pour le reporting	Aucune	Non					Moyenne	Faible
Vice-recteur à la transformatio n numérique et à la qualité	Gouvernance UNamur	UNamur	Définition de la gouvernance IT UNamur		Non					Moyenne	Faible
Pôle études et statistiques	Utilisateur des indicateurs	UNamur	Fixation des indicateurs pour le reporting	Implication dans l'élitication Implication potentielle dans le développement du produit	Non					Faible	Faible à fort

5.1.3 Priorité et participation des utilisateurs

5.1.3.1 Priorités attribuées aux utilisateurs

Le produit est caractérisé par un nombre d'utilisateurs relativement faible. Ceux-ci sont limités à une partie des employés de l'ADRE (une dizaine de personnes) et au Service Informatique de l'UNamur (SIU) en charge de l'installation de la base de données et de la gestion des licences.

Utilisateurs clés :

Le directeur ADRE et le coordinateur valorisation ont une influence forte sur le projet. Le directeur ADRE n'a actuellement pas d'utilisation de la solution en place (TiTTAN) alors que le coordinateur valorisation montre l'utilisation la plus importante de TiTTAN.

Le secrétariat et les conseillers ADRE sont également des utilisateurs clés. Leur manque d'implication dans le développement de la solution TiTTAN explique sans doute en partie la sous-utilisation de celle-ci.

Utilisateurs secondaires ou sans importance :

Le Service Informatique de l'UNamur n'est pas un utilisateur clé du produit. L'avis du service informatique sera requis concernant les questions d'hébergement de la base de données et de gestion des back ups de la BD.

Utilisateurs sans importance :

Nous n'identifions aucune catégorie de personnes pour ce type d'utilisateurs.

5.1.3.2 Participation des utilisateurs

L'implication des utilisateurs est discutée plus en détail dans la méthodologie. De manière générale, la participation définie des différents utilisateurs est la suivante :

Directeur de l'ADRE

Madame Culot a une influence forte et un impact faible à moyen sur le projet. Elle devra être informée régulièrement de l'avancée du projet. Elle sera également consultée concernant la fixation des KPIs (implication ponctuelle dans l'élicitation). Son soutien est essentiel au projet et elle est décisionnaire sur l'affectation des budgets.

Coordinateur valorisation

Monsieur Chapelle a un impact fort et une influence moyenne sur le projet. Il est central dans le déroulement du projet, celui-ci étant de sa responsabilité. Il sera impliqué dans la gestion du projet et dans l'élicitation.

Conseillers ADRE et secrétariat

Ils ont une influence faible à moyenne sur le projet et un impact moyen à fort. Leurs besoins sont essentiels à prendre en compte dans l'élicitation. Ils seront également impliqués dans les étapes de validations des prototypes/prototypes du produit à développer.

5.1.4 Analyse détaillée du client et du consommateur

5.1.4.1 Le client

Description :

Madame Christine Culot est directrice de l'ADRE.

Intérêt du projet :

L'objectif du service dirigé par Madame Culot est d'accompagner les chercheurs dans le dépôt et l'obtention de fonds pour mener leurs projets de recherches. La moitié des budgets décrochés par l'UNamur sont liés à des projets nécessitant un reporting coordonné auprès des bailleurs de fonds et concernant leur valorisation. La moitié de l'équipe ADRE est subventionnée directement par des fonds publics à cette fin. Ces membres doivent fournir des rapports d'activité.

Implication dans le projet :

Madame Culot doit valider le projet et le planning pour les différentes phases de celui-ci. Elle approuve également le budget.

Elle n'est pas utilisatrice actuellement de la solution et elle se réfère à l'avis de Monsieur Jean-Christophe Chapelle, le coordinateur des activités de valorisation, pour valider les besoins concernant les questions de reporting et validera les besoins concernant les questions de management.

Madame Culot doit être tenue informée de l'évolution du projet à chaque étape importante. Nous devons lui démontrer que le nouveau produit que nous développons permettra à l'ADRE d'atteindre les nouveaux objectifs fixés.

5.1.4.2 Le consommateur

Description :

Monsieur Jean-Christophe Chapelle, coordinateur des activités de valorisation à l'ADRE de l'UNamur.

Intérêt du projet :

Monsieur Jean-Christophe Chapelle coordonne l'ensemble des activités de valorisation de la recherche effectuées par l'équipe de l'ADRE. Il est chargé de l'organisation des activités de valorisation, ce qui inclut la fixation des objectifs, la répartition des tâches, la définition des processus, la collecte des informations relatives aux tâches et aux résultats, la réalisation des rapports d'activités. L'ensemble des activités qu'il coordonne sont financées par des fonds publics et font donc l'objet de reportings.

Implication dans le projet :

Monsieur Jean-Christophe Chapelle coordonne le projet de développement de l'outil de gestion des activités de valorisation.

5.1.4.3 Utilisateurs de maintenance et techniciens de service

La participation du service informatique de l'UNamur sera requise pour les questions relatives à l'hébergement de la base de données, la gestion des back ups et éventuellement des licences du nouveau produit.

La participation du RIMS manager sera à minima requise pour la réflexion sur le développement d'un éventuel API entre la solution PURE et la BD du produit à développer. Suivant la solution choisie, il pourrait avoir un rôle central dans le développement du produit. Il n'est pas utilisateur du produit. Celui-ci devra être informé du développement du produit afin d'éviter que celle-ci soit perçue comme un outil concurrent à la solution PURE.

5.1.5 Personas

Nous avons choisi de ne développer qu'une seule persona. Celle-ci concerne le rôle de Conseiller. En effet, les autres fonctions sont occupées par une seule personne et l'élicitation des besoins pourra se faire en direct avec celles-ci.

Persona 1 : Ce persona représente le type d'utilisateur « Conseiller » de l'ADRE.

	Raoul Sa	
	Description	Raoul a terminé son post-doc il y a un an. Il occupe sa première fonction en dehors d'un laboratoire de recherche. Il vient d'acheter une maison sur Bruxelles et sera papa d'ici 4 mois. Il vient travailler en train. Il aime faire de la course à pied et regarder des séries sur NETFLIX.
Age : 31 ans	Objectif	En tant que Conseiller Scientifique en charge du suivi de l'Institut de recherche ILEE, il est attentif à fournir le meilleur suivi possible aux chercheurs dans le cadre de leur montage de projets et l'accompagnement de leurs projets de valorisation.
Profession : Conseiller Scientifique à l'ADRE		
Famille : Marié –1 enfant en préparation	Frustration	Trouver les sources de financement correspondant aux besoins des chercheurs avec les bonnes contraintes et au bon moment est une équation difficile. Raoul n'est pas du tout attiré par les contraintes administratives.
Localité : Bruxelles	Motivation	Raoul est motivé par les perspectives des innovations qu'il découvre à l'ADRE. Il est persuadé que celles-ci peuvent avoir un impact positif sur l'environnement.

5.2 Contraintes

Cette section décrit les contraintes à appliquer au design du produit et au projet qui ont été détectées à travers notre travail d'analyse.

5.2.1 Contraintes de produit

Contrainte #	1	Type	Contrainte de solution
Description	La base de données de la solution à développer doit être hébergée sur un serveur géré par le SIU de l'UNamur		
Rationnel	L'UNamur dispose d'un service informatique organisé pour assurer la gestion de l'hébergement virtuel et physique de ses services IT. La solution est une application métier concernant la gestion d'une activité importante de l'UNamur. L'hébergement interne de la solution permet d'optimiser la sécurité et d'automatiser les sauvegardes de la BD. Un hébergement extérieur de la solution peut cependant être envisagé pour peu que les conditions de sécurité soient remplies.		
Auteur	Correspondant informatique		
Critère d'adéquation	La BD de la solution est hébergée au SIU		
Historique	23/06/2022		

5.2.2 Environnement d'implémentation du système

Contrainte #	2	Type	Contrainte d'environnement
Description	Le produit doit être implémentable dans l'environnement propre aux applications métiers de l'Université de Namur		
Rationnel	Chaque membre de l'ADRE dispose d'un ordinateur portable à partir duquel il peut accéder au réseau UNamur (en VPN lors de ses déplacements). La base de donnée du produit à développer sera hébergée par le SIU de l'UNamur. La couche applicative pourrait soit être installée en local sur les machines des membres de l'ADRE soit être accessible au travers d'un portail web. Les composants du produit devront être supportés par le SIU.		

	<div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;"><i>Figure 4: Environnement d'implémentation du système.</i></p>
Auteur	Coordinateur Valorisation
Critère d'adéquation	Le produit doit est implémenté dans l'environnement propre aux applications métiers de l'Université de Namur
Historique	23/06/2022

5.2.3 Applications partenaires ou collaboratives

Contrainte #	3	Type	Contrainte d'application collaborative
Description	Les données ne sont pas encodées manuellement dans plusieurs bases de données.		
Rationnel	<p>L'UNamur a opté pour l'utilisation de la solution PURE comme dépôt institutionnel des projets de recherche. PURE a pour objectif de contenir et conserver l'ensemble de la production scientifique de l'université. Il contient l'ensemble des projets de recherche, des thèses et mémoires, des publications et des activités de recherche de l'ensemble des chercheurs de l'UNamur. Le dépôt institutionnel permet également la gestion de l'ensemble du suivi administratif des conventions de recherche de l'UNamur.</p> <p>Actuellement certaines informations sont encodées en doublon dans PURE et dans TITTAN. Le développement d'une interface entre le produit à développer et PURE permettrait d'éviter le double encodage. Le recouvrement entre les deux BD est cependant limité et une évaluation coût bénéfice sera à faire.</p>		
Auteur	Directeur ADRE		
Critère d'adéquation	Les données sont encodées manuellement une seule fois et dans une seule base de données.		
Historique	23/06/2022		

5.2.4 Environnement de travail prévu

Contrainte #	4	Type	Contrainte d'environnement de travail
Description	Le produit doit être accessible lorsque les utilisateurs travaillent en présentiel à l'ADRE et lorsqu'ils sont en déplacement		
Rationnel	Les membres de l'ADRE travaillent depuis l'ADRE mais également en déplacement à l'extérieur ou en télétravail		
Auteur	Coordinateur valorisation		

Critère d'adéquation	Le produit est accessible lorsque les utilisateurs travaillent en mobilité
Date	03/03/2022

5.2.5 Contraintes de planification

Contrainte #	5	Type	Planification
Description	Le produit doit permettre de réaliser l'encodage et le reporting des indicateurs liés au projet FEDER démarrant au 1/1/2023.		
Rationnel	La solution en place (combinaison TiTTAN – PURE – collecte directe des informations par les membres de l'ADRE) répond pour l'instant au besoin de reporting et de fonctionnement quotidien de l'ADRE mais ne conviendra plus au démarrage du projet FEDER. Le projet FEDER commence le 01/01/2023. La solution devrait idéalement être disponible, à cette date, pour les fonctionnalités reporting.		
	Aucune contrainte de planification concernant les autres besoins de l'équipe n'a été exprimée. En effet, ces exigences sont pour l'instant suffisamment rencontrées pour permettre le fonctionnement du service.		
	L'ADRE est dépendante de financements extérieurs pour assurer son financement. Les contraintes de reporting sont donc non négociables pour l'ADRE.		
Auteur	Directeur ADRE		
Critère d'adéquation	Les <i>deadlines</i> sont rencontrées.		
Historique	31-mars-22		

5.2.6 Contrainte budgétaire

Contrainte #	6	Type	Contrainte de budget
Description	Le budget initial (exigences liées au reporting) doit être compris entre 15 000 et 20 000 euros. Le budget relatif au reste du développement ne doit pas dépasser un coût annuel de 25.000 € entre 2023 et 2028.		
Rationnel	Le budget initial a été estimé sur base de montants non-consommés de projets précédents et disponibles sur les CPO de l'ADRE. Des budgets de fonctionnement sur les projets FEDER en cours d'obtention par l'ADRE complètent ce montant initial. La contrainte budgétaire aura un impact sur le scope du projet réalisable. Un arbitrage devrait être réalisé entre les exigences suivant leur priorité.		
Auteur	Directeur ADRE		
Critère d'adéquation	Le budget est rencontré		
Historique	31 mars 2022		

5.3 Faits et hypothèses pertinentes

5.3.1 Faits pertinents

L'utilisation du dépôt institutionnel de l'UNamur, PURE, relève d'un choix de l'institution. Le choix du SI lié actuellement à la gestion de la valorisation de la recherche est la responsabilité de l'ADRE. Le périmètre de la mission s'arrête au SI dédié à la gestion de la valorisation de la recherche. Ce SI devra intégrer le fait que PURE restera en utilisation et que le produit à développer devra pouvoir interagir avec PURE.

5.3.2 Règles métiers

Les définitions d'un ensemble d'entités et aux attributs propres au système d'information sont développées et validées en inter-universitaire par le réseau LIEU.

Les universités se coordonnent pour les reportings envoyés aux pouvoirs publics par leurs soins. Cette coordination concerne le format des rapports mais également la standardisation des définitions des indicateurs utilisés. Les définitions des différents indicateurs sont consolidées dans un Vademecum¹¹.

5.3.3 Les hypothèses pertinentes

PURE restera le dépôt institutionnel de l'UNamur pour au moins les 10 prochaines années.

¹¹ Vade-mecum rapport d'activité LIEU : « Le petit Nicolas rédige son rapport d'activité », version 4, réseau LIEU, juin 2013.

5.4 L'étendue des travaux

5.4.1 La situation actuelle

Au début de notre analyse, l'ADRE ne disposait pas de processus modélisés pour ses différentes activités. En parallèle de notre analyse, une démarche de modélisation des activités de l'ADRE a été entreprise. 22 processus à modéliser ont été identifiés. Au moment d'éditer ce travail, 20 processus ont été modélisés (voir annexe 3). Chaque processus a été généré sur base d'une interview d'un échantillon des personnes en charge de leur réalisation, suivi de la génération d'un document de travail. Ce document a ensuite été revu par l'ensemble des personnes impliquées dans le processus et enfin présenté en réunion d'équipe pour une révision finale. Les modélisations de ces 20 processus ont été menées sur une durée de 5 mois, de décembre à avril 2022.

A l'heure actuelle, les systèmes d'information de l'ADRE ne sont pas utilisés pour le management quotidien de l'équipe mais uniquement pour une utilisation en termes de reporting. Nous proposons ci-dessous un business process simplifié de l'utilisation des systèmes d'informations actuellement présents à l'ADRE. L'ensemble des processus décrivant en détail les activités réalisées à l'ADRE sont disponibles à la demande.

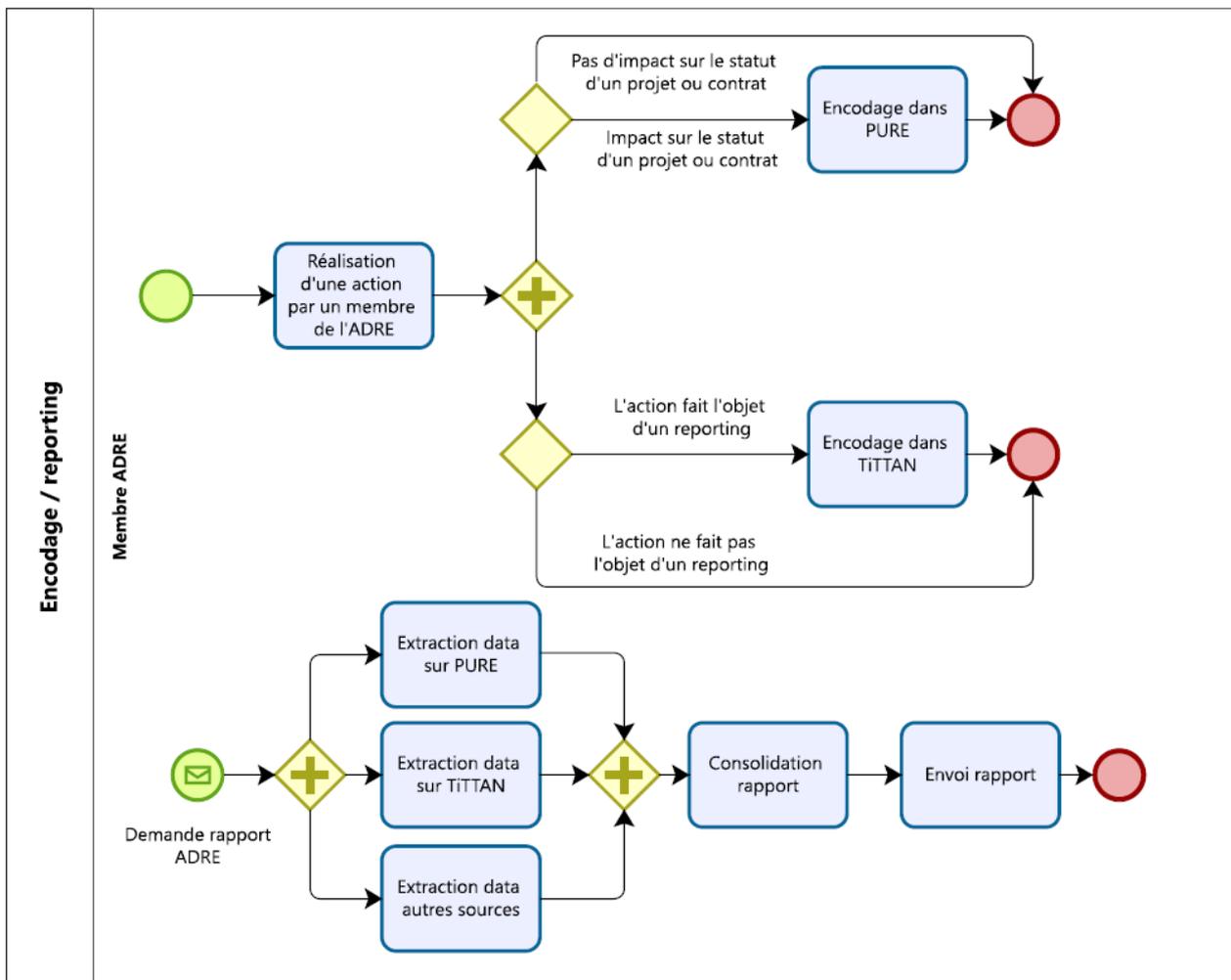


Figure 5: BPMN simplifié de l'utilisation des SI ADRE.

Au-delà du travail d'analyse lié à ce projet, la modélisation des processus de l'ADRE est un résultat en soi. En effet, cette base de travail « AS IS » présente plusieurs perspectives :

- Pour les équipes en place, elle permet de standardiser les processus, là où cela est possible, et de régler les problèmes de compréhension divergentes de ceux-ci par les membres de l'équipe. En effet, la coordination par ajustement mutuel précédemment en place n'est pas toujours optimale.
- Pour le management, la lisibilité des processus permet d'intervenir pour les améliorer et pour éclaircir les rôles des intervenants en cas de mauvaise compréhension.
- Pour l'UNamur, l'identification des processus permet de travailler à leur intégration en inter-service. Une réunion a été organisée avec le pôle Qualité UNamur le 14/06/2022 à cette fin.

Concernant la structure de la base de données relationnelle TiTTAN, celle-ci est connue et documentée. La documentation technique complète relative à cette base de données est disponible¹². La base de données est organisée autour de 4 modules, comportant chaque un ensemble d'entités. Chacune de ces entités représente une table de la base de données.

Structure

TiTTan est organisé en différents modules. Chaque module est un ensemble cohérent « d'entités »

TiTTAN : Modules

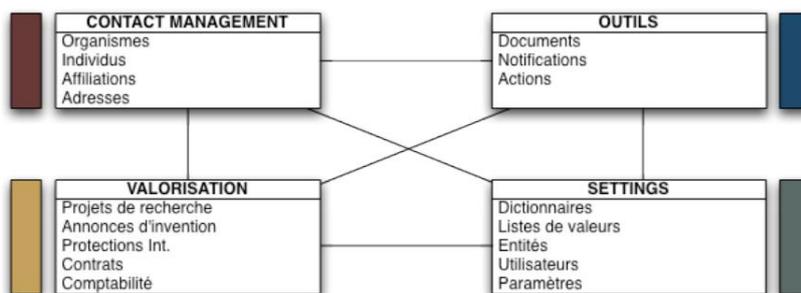


Figure 6: Extrait de TiTTAN – Documentation technique – Structure – Page 3

¹² TiTTAN, Documentation technique, BH&A.

5.4.2 Le contexte du travail à réaliser

Le *context diagram* que nous avons défini est le suivant :

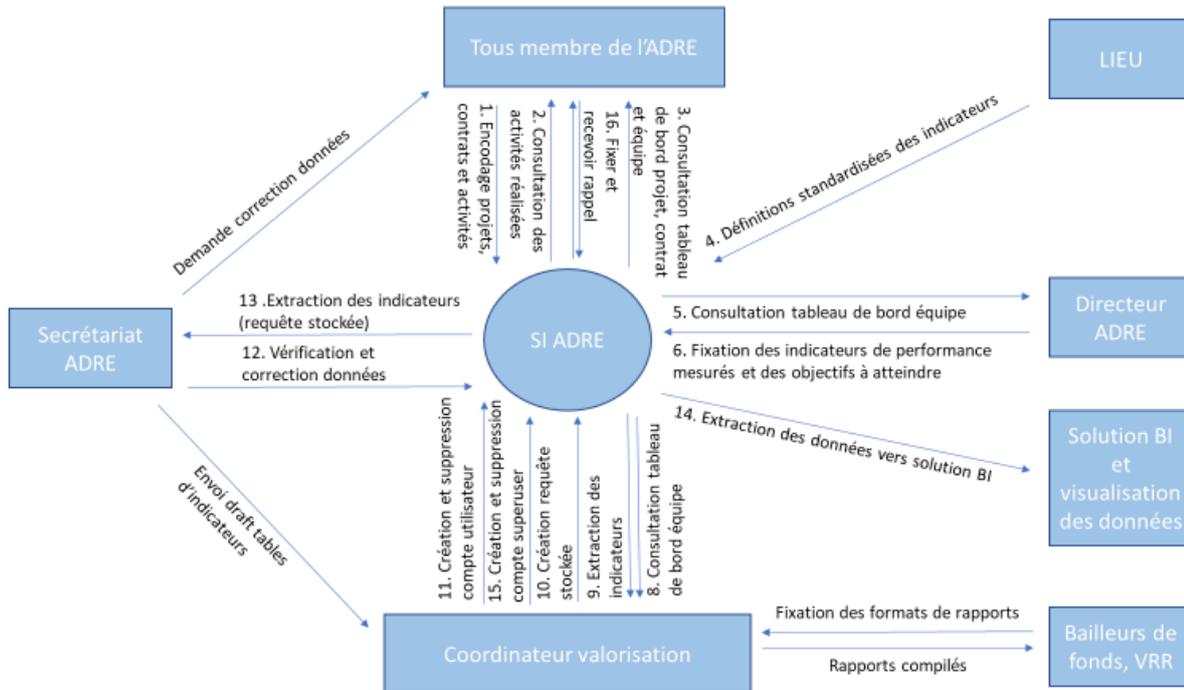


Figure 7: Context diagram

5.4.3 Découpage du projet

Afin de pouvoir proposer un produit adéquat qui comblera les besoins de l'ADRE, nous listons les différents évènements à prendre en considération dans notre analyse et nos développements.

Sur base du *context diagram* décrit précédemment, les *business use cases* suivants ont été définis :

N° BUC	Evènement	Input/Output	Résumé du Business Use Case
1	Encodage des données relatives aux actions, projets et contrats	Données encodées (IN)	Après la réalisation d'une action, un membre de l'ADRE encode les informations relatives à cette action.
2	Consultation des activités réalisées	Données relatives à des activités réalisées (OUT)	Un membre de l'ADRE consulte les informations contenues dans le SI
3	Consultation du tableau de bord projet et contrat	Données agrégées relatives aux activités réalisées (OUT)	Un membre de l'ADRE consulte les tableaux de bords relatifs à ses activités ou celles du service

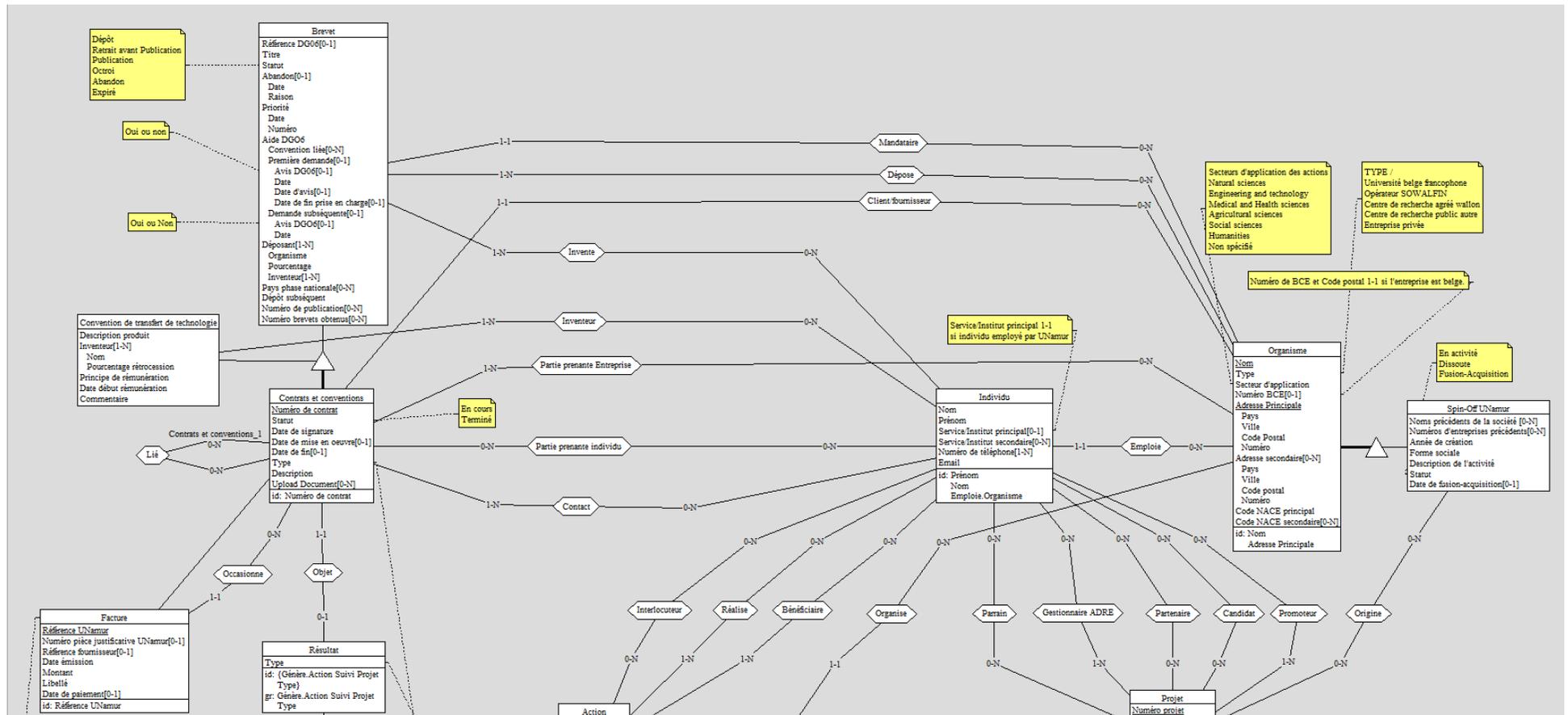
4	Standardisation des définitions des indicateurs	Définitions des entités et des attributs (IN)	Les définitions des données encodées sont établies et validées par l'ensemble des membres de LIEU
5	Consultation du tableau de bord équipe	Données agrégées relatives aux activités réalisées (OUT)	Le directeur de l'ADRE consulte les tableaux de bords relatifs aux activités agrégées du service
6	Fixation des indicateurs de performance mesurés et des objectifs à atteindre	Indicateurs de performance et objectifs (IN)	Le directeur ADRE définit les indicateurs mesurés et les objectifs pour l'équipe et les membres de l'ADRE
8	Consultation du tableau de bord équipe	Données agrégées relatives aux activités réalisées (OUT)	Le coordinateur valorisation consulte les tableaux de bords relatifs aux activités agrégées du service
9	Extraction des indicateurs	Données contenues dans le SI ADRE (OUT)	Le coordinateur valorisation utilise une requête pour extraire des données encodées dans le SI.
10	Création d'une requête stockée	Requêtes stockées (IN)	Le coordinateur valorisation ADRE crée une requête propre au rapport à fournir.
11	Création d'un compte utilisateur	Informations utilisateur (IN)	Le coordinateur valorisation crée un compte utilisateur pour un membre de l'équipe.
12	Vérification et correction des données	Modification de données contenues dans le SI ADRE (IN)	Le secrétariat procède à une vérification qualitative de l'encodage et corrige directement dans le SI ou demande à l'utilisateur de corriger une donnée erronée.
13	Extraction des indicateurs (requête stockée)	Données contenues dans le SI ADRE (OUT)	Le secrétariat exécute une requête stockée à des fins de reporting.
14	Extraction des données vers solution BI	Données contenues dans le SI ADRE (OUT)	A fréquence fixée, les données sont extraites vers une solution BI ou de visualisation des données
15	Création et suppression compte utilisateur	Informations superuser (IN)	Le coordinateur valorisation crée un compte superuser pour un membre de l'équipe.
16	Fixer et recevoir rappel	Données rappel (IN et OUT)	Un utilisateur se fixe un rappel à une date et heure fixée. Au moment fixé, le produit envoie le rappel.

5.5 Modèle de données commerciales et dictionnaire de données

5.5.1 Modèles de données commerciales

Afin de produire un schéma entité relation, nous avons commencé par la collecte et le passage en revue des tables, tableaux Excel, rapports utilisés et produits à l'ADRE et en rapport avec les activités présentées dans le *context diagram*. A cette fin, 28 tables de différentes formes ont été collectées et étudiées afin de produire une première ébauche de schéma entité-relation. Dans un deuxième temps, des itérations ont été réalisées afin d'y inclure les attributs nécessaires à production des tableaux de bords et à rencontrer les exigences fonctionnelles. On notera que les attributs de l'entité Diagnostic ne sont pas encore définies. En effet, le format des rapports FEDER de l'ADRE est actuellement en discussion entre le CREF, la SOWALFIN, le Cabinet du Ministre wallon en charge de la Recherche et de l'Innovation et le SPW Economie, Emploi, Recherche.

Le système modélisé est présenté ci-dessous :



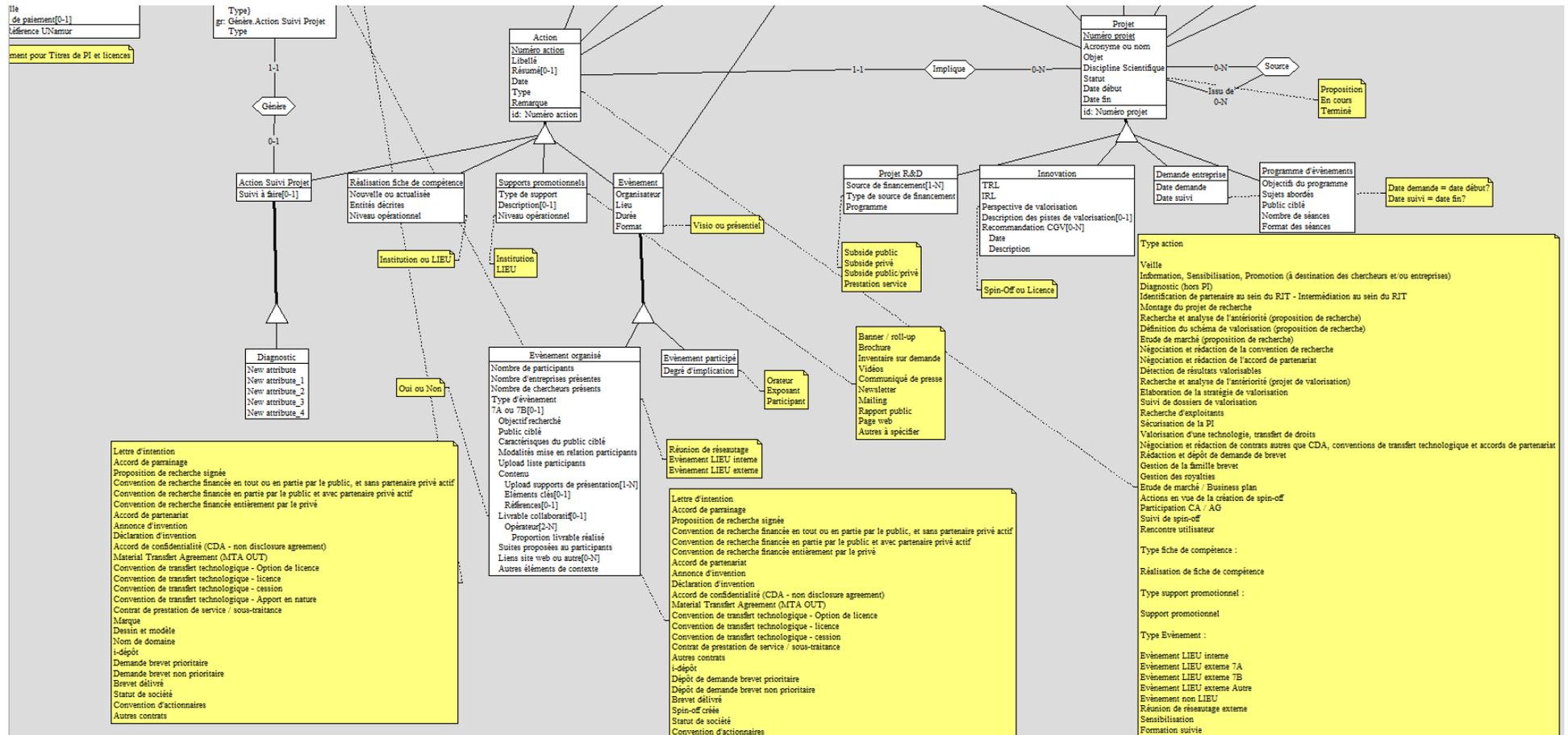


Figure 8: Modèle entité - relation de la solution.

5.5.2 Dictionnaire de données

Comme indiqué dans le *context diagram*, les formats de rapports sont exigés par les autorités dont dépendent l'ADRE. Les universités francophones, dans un souci de standardisation, ont décidé de tenir à jour un outil reprenant l'ensemble des définitions des indicateurs. Cet outil reprend donc les définitions des entités et des attributs de notre modèle entité-relation. L'ensemble des ADRE des universités sont engagées à utiliser ces définitions standardisées. Nous utiliserons ces définitions comme dictionnaire de données¹³.

¹³ Vade-mecum rapport d'activité LIEU : « Le petit Nicolas rédige son rapport d'activité », version 4, réseau LIEU, juin 2013.

5.6 Le scope du produit

5.6.1 Le périmètre du produit

Afin de définir le périmètre du produit, nous avons réalisé le *use case diagram* présenté ci-dessous :

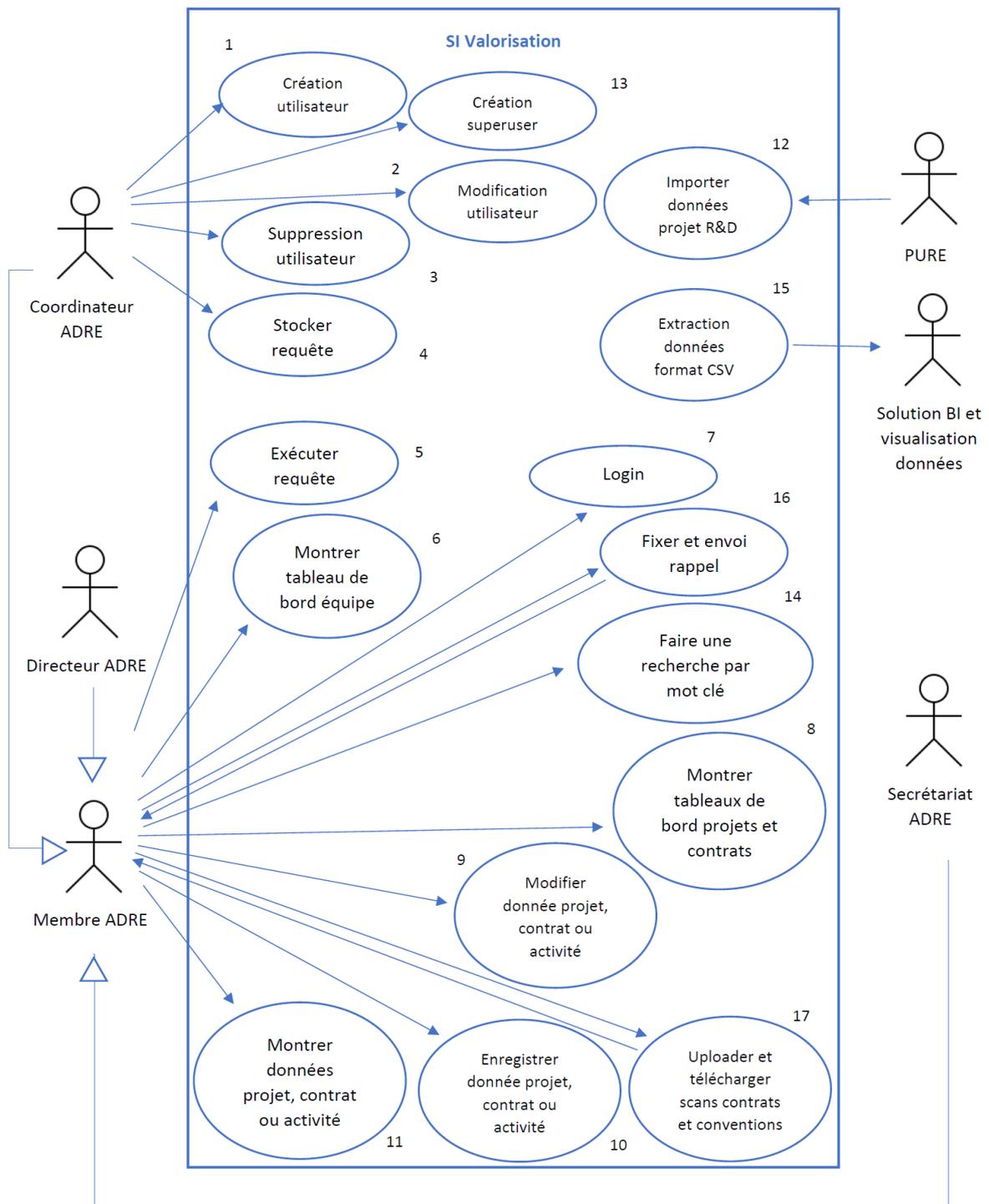


Figure 9: Use Case diagram du produit

5.6.2 Table Product use case

N° du PUC	Nom du PUC	Utilisateurs/Acteur	Entrée & Sorties
1	Création utilisateur	Coordinateur ADRE	Données nouvel utilisateur (IN)
2	Modification utilisateur	Coordinateur ADRE	Données nouvel utilisateur (IN)
3	Suppression utilisateur	Coordinateur ADRE	Suppression données utilisateur (IN)
4	Stocker requête	Coordinateur ADRE	Encodage requête (IN)
5	Exécuter requête	Membre ADRE	Résultat (données) requête (OUT)
6	Montrer tableau de bord équipe	Membre ADRE	Données tableau bord (OUT)
7	Login	Membre ADRE	Mot de passe (IN)
8	Montrer tableaux de bord projets et contrats	Membre ADRE	Données tableau bord (OUT)
9	Modifier donnée projet, contrat ou activité	Membre ADRE	Données projet, contrat ou activité (IN)
10	Enregistrer donnée projet contrat ou activité	Membre ADRE	Données projet, contrat ou activité (IN)
11	Montrer donnée projet, contrat ou activité	Membre ADRE	Données projet, contrat ou activité (OUT)
12	Enregistrer données projet R&D	SI PURE	Données projets R&D en provenance de la SI PURE (IN)
13	Création superuser	Coordinateur ADRE	Données nouveau superuser (IN)
14	Faire une recherche par mot clé	Membre ADRE	Donnée projet, contrat ou activité (OUT)
15	Extraction des données en format CSV	Solution BI et visualisation des données	Données projet, contrat ou activité (OUT)
16	Fixer un rappel	Membre ADRE	Données rappel (IN et OUT)
17	Uploader et télécharger scans contrats et conventions	Membre ADRE	Fichier uploadé (IN et OUT)

Notons que les PUCs 1 – 2 – 3 – 5 – 7 – 9 – 10 – 11 – 13 – 14 sont à priori rencontrées par les fonctionnalités standards propres à toutes bases de données. Les PUCs 4 – 6 - 8 correspondent également aux fonctionnalités standards d'un SI. Le développement de requêtes stockées et tableaux de bords propres aux rapports à générer pourraient cependant demander du temps de travail à un analyste.

5.6.3 Les PUC individuels

Afin de mieux cerner les PUC liés aux tableaux de bords (PUCs 4 – 5 - 6 et 8), nous avons réalisé des prototypes des tableaux de bords basés sur le brainstorming réalisé avec l'équipe (voir point 4.2.3). Les prototypes sont actuellement en attente de validation du management de l'ADRE. Les prototypes réalisés sont les suivants :

KEY Metrics			(— Actual; Target; ■ Poor, ■ Satisfactory, ■ Good)		
Metric	% of target	Actual	Metric	% of target	Actual
PROJETS			Résultats		
Nombre de projets en cours*		272	Nombre projets acceptés (année)*		82
Nombre projet soumis (année)*		278	Montant projets acceptés (année)		12 655 008
Nombre projet acceptés (année)*		82	Nombre conventions/contrats (année)*		164
Nombre de projet suivis (année)*		88	Nombre projets financés avec partenaire (année)*		26
Nombre de brevets actifs*		6	Nombre entreprises partenaires (2023 -)*		557
			Nombre de chercheurs sensibilisés (année)		338
			Nombre titres de PI (année)*		12
			Nombre demandes brevets prioritaires (2023 -)*		8
			Nombre Spin-offs créées (2023 -)*		2
Activités					
Nombre d'actions réalisées (année)*		285	Nombre actions 7A*		1
Nombre de jours livrables (année)		627	Nombre actions 7B*		4
Nombre actions 3A*		3	Nombre actions 7C*		52
Nombre actions 4F*		23	Nombre actions 9A*		14

Figure 10: Tableau de bords synthétique pour l'équipe ou pour un membre ADRE

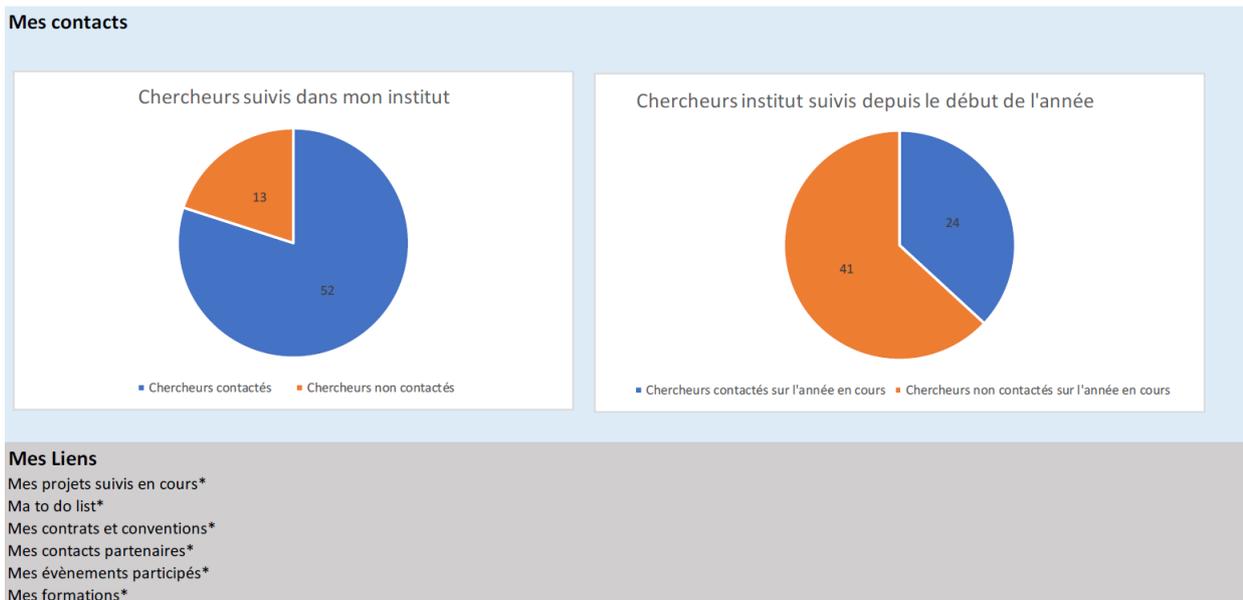


Figure 11: Tableau de bord - Suivi instituts

Dashboard projet

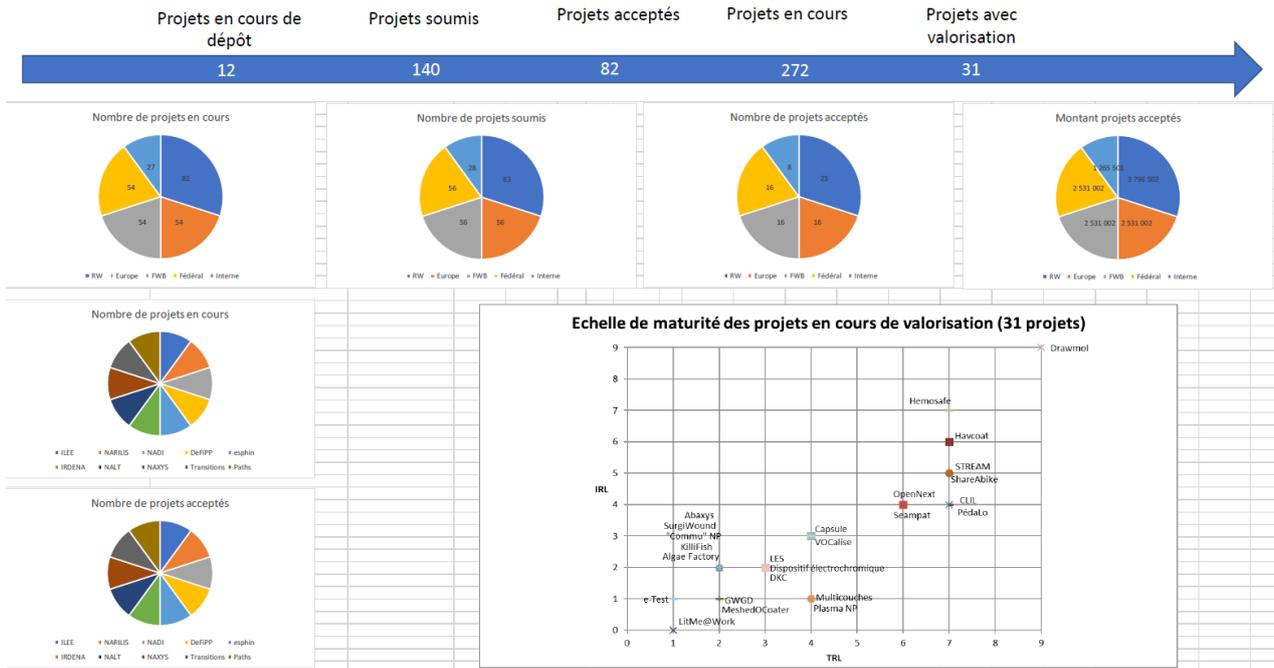


Figure 12: Tableau de bord - Suivi des projets

Dashboard Contrats et Conventions



Figure 13: Tableau de bord - Suivi contrats et conventions

5.7 Exigences fonctionnelles et non fonctionnelles

Les exigences ont été collectées sur base de plusieurs sources :

- Le *context diagram*
- Le *use case diagram*
- La *table product use case*
- L'ensemble des interviews réalisées en direct (membres ADRE, SIU, etc.).
- Les résultats de l'exercice de cocréation du 30 et 31 mars 2022
- Les résultats du questionnaire d'analyse en ligne envoyé le 4 février 2022

Les descriptions sont fournies dans la partie relative à l'analyse des solutions (voir ci-dessous). Une Snow Card a été rédigée pour chacune des exigences et des contraintes identifiées. L'ensemble des Snow Cards est disponible à la demande afin de ne pas alourdir le travail.

Au total, 59 Snow Cards ont été collectées. Parmi celles-ci :

- 28 sont des exigences fonctionnelles
- 19 sont des exigences non fonctionnelles
- 6 sont des contraintes projet. Nous avons réalisé une Snow Cards pour chacune afin de simplifier notre récolte bien qu'elles ne soient pas des exigences à proprement parler.
- 6 exigences sont hors scope par rapport au périmètre du produit.

Précisons cependant que le processus de collecte des exigences nous a amené à itérer progressivement la *table product use case*, le *use case diagram* et le *context diagram*, l'ensemble des livrables évoluant progressivement sur base du résultat des interviews.

6 Stratégie de développement du produit et comparaison des solutions envisagées

Cette seconde partie de l'analyse porte sur les approches possibles en termes de design de produit et sur les solutions envisagées à cette fin. Elle est structurée de la manière suivante.

Premièrement, les opportunités en termes d'évolution de l'environnement d'implémentation du produit sont discutées. Ces opportunités sont principalement liées à la mise en place du projet BI et du plan d'investissement dans les SI de l'UNamur. Ces opportunités ont un impact sur le scope du produit à développer ainsi que sur le choix des solutions envisageables pour le développement de celui-ci.

Deuxièmement, une analyse des solutions identifiées pour le développement du produit est présentée. Trois solutions ont été identifiées à cette fin (solutions TiTTAN, PURE et Wellspring) auxquelles nous ajoutons une solutions théorique de développement propriétaire « from scratch ». Pour chacune de ces solutions, les perspectives suivantes sont explorées :

- L'impact des catégories des softwares
- Les fonctionnalités existantes des 4 solutions et leur correspondance aux exigences exprimées
- Les modifications nécessaires aux structures des bases de données existantes
- L'estimation de l'effort de développement
- L'estimation du coût et de la durée du projet sur base du modèle COCOMO II et leur correspondance avec les contraintes projet
- Les risques du projet en fonction des solutions envisagées ainsi que les mesures de traitement des risques les plus importants

6.1 Stratégie pour le développement du produit

6.1.1 Opportunités liées à l'évolution de l'environnement d'implémentation

Avant d'entreprendre la comparaison des solutions envisagées, plusieurs éléments nous semblent importants à prendre en compte :

- Dans la partie « Scope du projet », nous avons été relativement exhaustif dans le détail des PUCs. En effet, même si les PUCs 1 – 2 – 3 – 5 – 7 – 9 – 10 – 11 – 13 – 14 sont nécessaires à notre produit, ils sont à priori rencontrés par les fonctionnalités standards propres à toutes bases de données.
- Une rencontre a été organisée avec le pôle BI UNamur en date du 30/05/2022. Il nous semble important de tenir compte de cette opportunité dans le développement de notre produit. Ainsi, nous notons que les use cases 4 – 5 – 6 – 8 et 11, liés à la visualisation des données et des tableaux de bords, pourraient être atteints au travers du projet BI UNamur par la mise en place d'un ETL des données présentes dans le produit vers le datawarehouse UNamur et un développement des tableaux de bords et des requêtes stockées dans power BI.

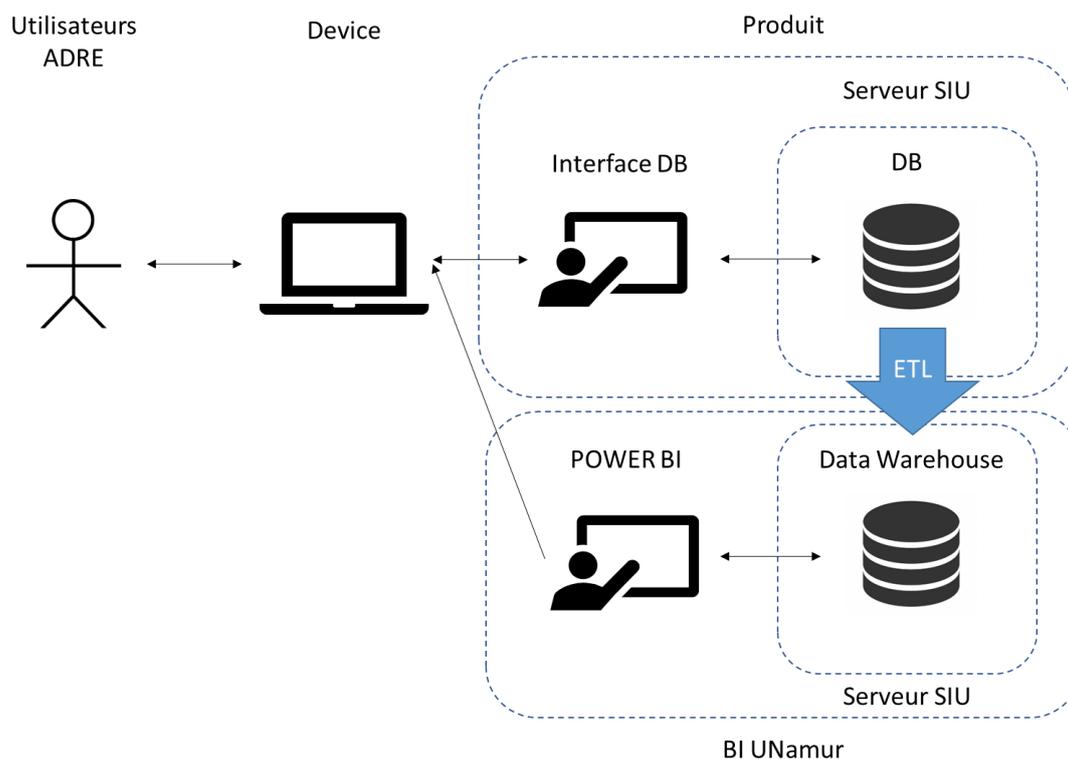


Figure 14 : Environnement d'implémentation du système incluant la solution BI

Le développement de la solution BI est en charge du pôle BI UNamur. La comparaison des solutions présentée ci-dessous se concentrera donc sur la base de données et sur les interfaces exigées.

6.1.2 La gouvernance IT et le choix des solutions à implémenter

Comme expliqué dans le chapitre relatif à la description et analyse de l'organisation et de son contexte, de manière étonnante, l'ADRE dispose de deux SI distincts et avec un recouvrement partiel. Le développement et l'implémentation des deux solutions remonte à une quinzaine d'années et les choix ayant menés à cette situation ne sont pas connus. Il est cependant vraisemblable que, pour arriver à ce résultat, la logique en place fut de développer les solutions IT en fonction de la structure organisationnelle de l'ADRE (à l'époque organisée en deux équipes, chacune utilisant son outil propre), chaque équipe ayant une stratégie business propre. Cette logique est celle d'un alignement « *Strategy execution* »¹⁴.

L'Université de Namur a décidé d'un plan d'investissement important dans ses systèmes d'information qui vise à moderniser et renforcer les SI de l'Université. Ce plan, en cours depuis plusieurs mois, a été présenté à l'Assemblée générale du 3 juin 2022. Cette démarche positionne l'UNamur dans un alignement « *Technology Transformation* » qui implique la définition d'une stratégie IT globale pour l'institution.

En conséquence, il semble judicieux que l'ADRE entreprenne une démarche de développement de solutions alignées sur la stratégie IT globale définie pour l'UNamur. Des contacts ont donc été organisés avec les services internes UNamur pour cerner au mieux leurs attentes (Service Qualité, SIU et équipe BI).

¹⁴ Cours : Stratégies IT et qualité des services, Strategic Alignment Model, Henderson & Venkatraman, 2021.

6.1.3 Migration vers le nouveau produit

Le projet BI UNamur pourrait avoir un intérêt non négligeable sur la question de la migration de la base de données. En effet, les approches possibles sont doubles. Premièrement, il serait possible d'effectuer une migration de la base de données de la solution TiTTAN vers le nouveau produit (approche classique). Une deuxième approche pourrait être d'importer la base de données de l'ancienne solution dans vers le datawarehouse de l'UNamur directement et de recommencer l'encodage de 0 dans le nouveau produit. Les données de l'ancienne solution et les nouvelles données pourraient être disponibles et visualisables par cette seconde approche pour peu que le processus ETL vers le datawarehouse UNamur soit correctement effectué.

Enfin, si l'option retenue pour le développement du produit n'est pas la solution TiTTAN, un période de double encodage ancienne/nouvelle solution est à prévoir. L'expérience de l'UMons de transition vers Wellspring nous donne une période de double encodage de trois mois.

6.2 Analyse des solutions identifiées

Comme présenté plus haut, trois solutions ont été identifiées dans le cadre du développement du produit. Nous ajoutons dans la comparaison le développement d'une solution théorique *from scratch* :

- Une évolution de la solution TiTTAN afin de rencontrer les nouvelles exigences de reporting et de management de l'équipe.
- Le développement de nouveaux modules dans la solution PURE.
- L'utilisation des progiciels développés par Wellspring¹⁵ et dédiés à la gestion de projet d'innovations et au transfert de technologie (solution mis en place récemment par l'UMons) comme base pour le développement du produit.
- Le développement d'une solution *from scratch*.

Dans les paragraphes suivants, nous comparerons la catégorie des softwares, le manière dont ils pourraient répondre aux exigences formulées, les adaptations à apporter aux structures des bases de données, les risques liés aux différentes solutions. Nous terminerons par une projection des coûts et des durées pour la mise en place des différentes possibilités.

6.2.1 Les catégories des softwares

Une première réflexion peut déjà avoir lieu concernant les catégories de ces différentes solutions.

- Wellspring est un *commercial off-the-shelf software (COTS)*¹⁶. La solution est développée pour un marché dans sa globalité et est peu personnalisable. Elle présente cependant une haute valeur ajoutée vu son développement spécifique pour les activités du type de celles réalisées par l'ADRE. La base de données générée par un client est hébergée par Wellspring, l'architecture de la base de données n'est pas partagée avec les clients. Wellspring adapte sa solution aux besoins de chaque client en donnant accès ou non à certains attributs, entités et fonctionnalité. Le support et l'évolution de la solution est réalisé par l'entreprise. La structure de la base de données est fixe. Le modèle de revenu est basé sur un fee annuel (UMons paie 9.000 € /an pour accéder à la solution + 2.500 € / an pour

¹⁵ <https://www.wellspring.com>

¹⁶ Xu L. and Brinkemper S., Concepts of Product Software: Paving the Road for Urgently Needed Research, Published in CAiSE Workshops 2005.

permettre un API avec des bases de données internes à l'UMons). Ce coût inclut la configuration de la solution à l'utilisateur. L'investissement initial dans ce type de solution est bas (l'investissement dans le développement a été pris en charge par Wellspring).

- PURE est un package software. La solution est vendue prête à être configurée et permet des modifications et customisations. La solution a été développée pour des activités du type de celles réalisées à l'ADRE. La base de données générée par l'utilisation de la solution est hébergée en interne. La structure de la base de données est également accessible. La structure de la base de données n'est pas modifiable, il n'est donc pas possible d'ajouter de nouvelles entités. La base de données est adaptée en donnant accès ou non à certains attributs présents dans la structure de la BD. Les coûts investis dans PURE sont constitués par l'acquisition de la solution (100.900 €), les coûts de configuration/adaptation de la solution (92.600 €) et les coûts de maintenance annuelle (17 600 €).
- TITAN est une base de données propriétaire. La base de données est hébergée en interne à l'UNamur, la structure de la base de données et les interfaces ont été développés à l'UNamur en utilisant le *database software* FileMakerPro. Le développement de la solution a été financé entièrement par l'ADRE (un développeur a été engagé à plein temps à l'ADRE de 2011 à 2014 pour le développement de la solution) et tout développement futur sera à prendre entièrement en charge par l'UNamur (le coût d'investissement est donc le plus élevé). Des licences FileMakerPro sont nécessaires pour chaque utilisateur de la solution (coût annuel UNamur pour 10 licences de 2.188 €). Il faut installer le logiciel FileMaker Pro en local (ordinateur de l'utilisateur) pour accéder à la solution.

6.2.2 Les fonctionnalités existantes et leur correspondance aux exigences

Concernant le développement de la base de données en elle-même, plusieurs solutions étant déjà accessibles ou sous forme de progiciels, nous avons analysé de quelle manière les fonctionnalités préexistantes dans les différentes solutions permettent de répondre aux exigences collectées lors de l'élicitation. A cette fin, nous avons donné les poids suivants pour caractériser le degré de réponse aux exigences :

1	Exigence rencontrée actuellement ou de manière automatique par les spécifications de la solution
2	Les spécifications de la solution sont à adapter pour répondre aux exigences
3	Un développement est nécessaire pour répondre aux exigences
4	La réalisation de cette exigence est problématique

Contraintes, exigences fonctionnelles et non fonctionnelles

#	Type	Description	TiTTAN	PURE	Wellspring	From Scratch
1	Contrainte	Les données doivent être hébergées sur un serveur géré par le SIU de l'UNamur	1	1	4	3
2	Contrainte d'environnement	Le produit doit être implémentable dans l'environnement propre aux applications métiers de l'Université de Namur	1	1	4	3
3	Contrainte d'application collaborative	Les données ne sont pas encodées manuellement dans plusieurs bases de données	3	1	3	3
4	Contrainte d'environnement de travail	Les utilisateurs peuvent encoder et consulter les données en présentiel et en déplacement	1	1	1	3
5	Contrainte de planification	La deadline concernant le déploiement de la solution concernant les exigences de reporting est fixée au premier janvier 2023. L'envoi du cahier des charges est demandé pour le 30/06/2022 au plus tard	2	3	4	4
6	Contrainte de budget	Le budget initial (exigences liées au reporting) doit être compris entre 15 000 et 20 000 euros. Le budget relatif au reste du développement ne doit pas dépasser un coût annuel de 25.000 € entre 2023 et 2027	1	1	1	4
7	Exigence fonctionnelle	Il est possible de relier les données à la personne qui les a encodées	1	1	1	3
8	Exigence fonctionnelle	Les utilisateurs doivent utiliser un mot de passe individuel pour accéder aux données	1	1	1	3
9	Exigence fonctionnelle	Il est possible de modifier un profil utilisateur	1	1	1	3
10	Exigence fonctionnelle	Il est possible de créer des profils superusers	1	1	1	3
11	Exigence fonctionnelle	Il est possible de supprimer des profils utilisateurs et superusers	1	1	1	3
12	Exigence fonctionnelle	Il est possible de créer des requêtes stockées	1	1	1	3
13	Exigence fonctionnelle	Il est possible d'exécuter des requêtes	1	1	1	3
14	Exigence fonctionnelle	Une API permet d'importer les données des projets R&D disponibles dans le SI PURE dans la BD de la solution	3	1	3	3
15	Exigence fonctionnelle	Un tableau de bord synthétisant les activités de l'équipe est accessible	3	3	2	3
16	Exigence fonctionnelle	Un tableau de bord concernant les contrats est accessible	3	3	2	3
17	Exigence fonctionnelle	Le tableau de bord contrat est visualisable pour l'ensemble des activités de l'équipe et pour les activités d'un seul utilisateur	3	3	2	3

18	Exigence fonctionnelle	Un tableau de bord concernant les projets est accessible	3	3	2	3
19	Exigence fonctionnelle	Le tableau de bord projet est visualisable pour l'ensemble des activités de l'équipe et pour les activités d'un seul utilisateur	3	3	2	3
20	Exigence fonctionnelle	Une interface spécifique à chaque table permettant d'en visualiser le contenu est accessible	1	1	1	3
21	Exigence fonctionnelle	Une interface permettant de visualiser le contenu de chaque ligne individuellement est accessible	1	1	1	3
22	Exigence fonctionnelle	Il est possible d'encoder des données relatives à chaque entité et attribut	1	1	1	3
23	Exigence fonctionnelle	Il est possible de mettre à jour et de modifier les données	1	1	1	3
24	Exigence fonctionnelle	Les données sont exportables vers la solution BI UNamur	3	2	3	3
25	Exigence fonctionnelle	Il est possible de remplir les déclarations d'invention directement au travers d'un portail web accessible sur le site UNamur	3	3	2	3
26	Exigence fonctionnelle	Il est possible de sauvegarder un scan des contrats et conventions (uploader et télécharger)	1	1	1	3
27	Exigence d'apparence	La solution doit être conviviale et agréable à utiliser	3	2	1	3
28	Exigence de facilité d'utilisation	La solution doit être facile d'utilisation	3	2	1	3
29	Exigence de facilité d'utilisation	Les données ne doivent pas être encodées en doublon dans la SI PURE et le produit	3	1	3	3
30	Exigence fonctionnelle	Il est possible de fixer des rappels automatiques	1	3	1	3
31	Exigence fonctionnelle	Lors de l'encodage, il est possible de revenir en arrière (annuler) les dernières actions effectuées	3	3	1	3
32	Exigence fonctionnelle	Il est possible d'effectuer une recherche aisée dans la base de données	1	1	1	3
33	Exigence fonctionnelle	Il est possible de revenir vers les interfaces consultées précédemment grâce à un bouton revenir en arrière	3	3	1	3
34	Exigence de conformité juridique	Le produit doit respecter les RGPD	1	1	1	3
35	Exigence fonctionnelle	Lors de la consultation des tableaux de bord, il est possible de cliquer sur une information compilée pour être envoyé vers la table correspondante	3	3	3	3
36	Exigence de confidentialité	La confidentialité des données doit être assurées	1	1	1	3

37	Exigence d'apprentissage	Un manuel d'utilisation doit être disponible	2	2	2	3
38	Exigence d'apprentissage	Des formations à l'utilisation de la solution doivent être accessibles	2	1	1	3
39	Exigence de sécurité	Un back up hebdomadaire et automatique doit être réalisé	1	1	1	3
40	Exigence de vitesse et de latence	Le temps de réponse de l'interface doit être inférieur à une seconde lorsque l'utilisateur est physiquement présent à l'UNamur et également lorsqu'il est connecté au réseau UNamur par VPN	2	1	1	3
41	Exigence d'accessibilité	Il est possible de se connecter lorsque l'utilisateur est physiquement connecté au réseau UNamur et également à distance, lorsqu'il est connecté au réseau UNamur par VPN	1	1	1	3
42	Exigence de disponibilité	Le produit doit être disponible pour une utilisation 24h/24 et 365 jours par an	1	1	1	3
43	Exigence de disponibilité	Le produit doit être réparé en 48h en cas d'incident	2	1	1	3
44	Exigence de longévité	Le produit développé doit être maintenable pour au moins les 12 prochaines années	1	1	1	3
45	Exigence en termes de support et d'adaptabilité	Un support technique permettant de réparer ou de faire évoluer le produit doit être disponible	2	1	1	3
46	Exigence d'accessibilité	L'ensemble des employés de l'ADRE, soit minimum 20 utilisateurs, peut accéder au produit	1	1	1	3
47	Exigence de capacité	Le produit doit permettre minimum 20 accès concurrents	1	1	1	3
48	Exigence de comptabilité ascendante	L'importation des données encodées actuellement dans la solution TiTTAN (données 2012 - 2022) vers le produit doit être assuré	1	3	3	3
49	Exigence fonctionnelle	Les données peuvent être extraites en format Excel et CSV	1	2	1	3
50	Exigence fonctionnelle	Les données hébergées dans la base de données sont exploitables par un logiciel de visualisation des données	3	1	1	3
51	Exigence fonctionnelle	Un aperçu des activités globales de l'équipe est disponible en page d'accueil. A partir de celui-ci, il est possible de rejoindre les tableaux de bords spécifiques à chaque table	3	3	2	3
52	Exigence en termes de support et d'adaptabilité	L'UNamur peut être autonome pour l'évolution future de la solution	1	1	4	3

53	Exigence en termes de support et d'adaptabilité	Il est possible de créer de nouvelles entités et attributs	1	4	4	3
Total			93	87	88	161

Comme on peut le constater, les solutions PURE TiTTAN et Wellspring présentent des spécifications qui répondent de manière similaire aux besoins. On voit cependant que la solution PURE est légèrement supérieure à la solution Wellspring et que la solution TiTTAN vient en troisième position. Les exigences formulées par les utilisateurs sont relativement standards et il n'est pas étonnant que les trois solutions de bases de données soient relativement proches sur ces questions. Par définition, la solution *from scratch* ne dispose pas de fonctionnalité à ce stade.

Si nous regardons plus en détail :

- TiTTAN présente l'avantage de ne pas nécessiter la création de nouvelles tables (uniquement l'ajout/modification d'attributs). Il est possible de modifier la structure de sa base de données lors d'évolutions autonomes de la solution. Garder la solution TiTTAN permettrait d'éviter de devoir gérer la migration des données mais demanderait la création d'un API de PURE vers TiTTAN. Le format des données n'est pas exploitable directement par le projet BI (un développement est donc également nécessaire à ce niveau). La facilité d'utilisation de la solution et la convivialité est fortement critiquée par les utilisateurs. La solution est lente quand les utilisateurs ne sont pas connectés au réseau UNamur. La solution pourrait cependant être prête très rapidement pour assurer les fonctionnalités de reporting. Le support technique doit être assuré par le SIU ou sous-traité pour des interventions importantes.
- PURE présente l'avantage de disposer d'une ressource interne pour sa maintenance et intervenir en cas d'incident, de ne pas nécessiter de développement d'une API entre PURE et le produit, de disposer d'un temps de latence moins important lors d'un travail à distance, d'être plus simple et convivial à utiliser, d'être en passe d'être intégré avec la solution BI UNamur. La structure de la base de données ne peut être modifiée et il faudrait donc remplacer la table Actions par des processus liés à la table projet. Les tableaux de bords ne sont pour l'instant pas intégrés dans la solution mais pourraient être accessibles via le projet BI UNamur. La deadline pour la mise en place des fonctionnalités reporting pourrait être problématique.
- Enfin, la solution Wellspring correspond le plus fortement aux exigences exprimées. Elle nécessite cependant un transfert vers l'UNamur mais semble la solution la plus performante en termes de convivialité/facilité d'utilisation. Elle se démarque également par l'existence d'un ensemble de tableaux de bords destinés au management des activités. Ceux-ci peuvent être adaptés. Un système de création simplifié de requête est disponible. Un API devrait être développé entre PURE et Wellspring ainsi qu'un ETL vers le datawarehouse UNamur. La deadline pour la mise en place des fonctionnalités reporting est vraiment problématique.

6.2.3 Modifications aux structures des bases de données

Afin d'avoir une idée précise du travail à réaliser concernant l'adaptation des structures des bases de données pour correspondre au modèle de données défini, nous proposons la comparaison suivante des modifications à intégrer dans le développement :

Entités	TiTTAN	PURE	Wellspring	From scratch
Organismes	Ajout attributs	Ajout attributs	Ajout attributs	A créer
Individus	OK	OK	Ajout attributs	A créer
Projet	Ajout attributs	Ajout attributs	Ajout attributs	A créer
Action	Ajout attributs	Non disponible	Non disponible	A créer
Résultat	OK	Ajout attributs	Ajout attributs	A créer
Contrats et conventions	Ajout attributs	Ajout attributs	Ajout attributs	A créer
Facture	OK	Non disponible	Ajout attributs	A créer

Comme on peut le voir ci-dessous, en termes de modification des bases de données :

- TiTTAN est la solution demandant le moins de modifications, quelques modifications/ajouts d'attributs seraient suffisants pour adapter la structure.
- Wellspring dispose également de la plupart des entités dans sa structure de BD bien que celles-ci nécessiteraient quelques adaptations. L'entité Action n'est pas disponible et ne peut à priori pas être ajoutée. Il est possible d'intégrer ces données au travers de processus liés à l'entité Projet.
- PURE dispose également de certaines entités dans sa structure de BD bien que celles-ci nécessiteraient quelques adaptations. L'entité Action n'est pas disponible et ne peut à priori pas être ajoutée. Il est possible d'intégrer ces données au travers de processus liés à l'entité Projet. L'entité facture n'est pas disponible.

Remarque : Nous n'avons considéré que les entités ne possédant pas de sous-type et les entités supertypes dans cette analyse. En effet, nous n'avons pas encore, à ce stade de quelle manière les entités sous-types seront modélisées dans le modèle logique.

6.2.4 Estimation des coûts du projet¹⁷

Bien que cette question soit toujours complexe à traiter, nous avons choisi de réaliser une première estimation des coûts et de la durée du projet grâce à la méthode COCOMO II basée sur un calcul des SLOC (*Source Lines of Code*). Un ordre de grandeur général des coûts est suffisant à ce stade. Un marché public sera, à priori, nécessaire pour la réalisation du projet. Les coûts réels et la planification pourront être affinés durant cette deuxième phase. Nos estimations portent sur les solutions TiTTAN, PURE, Wellspring et « *From scratch* ». L'évaluation des types de use case, d'acteurs, des facteurs d'échelle et de coût ont été réalisés directement par l'analyste en charge du travail.

6.2.4.1 Estimation de l'effort

Afin de déterminer l'effort, nous estimerons d'abord le niveau de complexité des use cases suivant la méthode *Unadjusted Use Case Weight* (UUCW) et le niveau de complexité des acteurs suivant la méthode *Unadjusted Actor Weight* (UAW). La combinaison de ces deux termes nous permettra de définir le *Unadjusted Use Case Points* (UUCP)¹⁸. Une conversion des UUCW en SLOC sera enfin effectuée grâce à un coefficient de conversion.

Les uses cases et le niveau de complexité

Nous déterminons la charge de travail que représente un use-case selon son niveau de complexité. Ce niveau est donné par le nombre de transactions qu'il serait nécessaire d'accomplir pour réaliser ce use case. Une transaction est définie comme la plus petite unité d'activité significative du point de vue de l'acteur. Le tableau suivant détaille la règle de décision utilisée :

Type de use case	Nombre de transactions
Simple	0-3 transactions
Moyen	4-7 transactions
Complexe	> 7 transactions

Le tableau suivant indique également le besoin de développer ou non la fonctionnalité pour chaque solution étudiée. Notre évaluation considère que les PUCs 1 – 2 – 3 – 5 – 7 – 9 – 10 – 11 – 13 – 14 ne demanderont aucune charge de travail. En effet, les fonctionnalités correspondant à ces PUC sont des standards à toutes bases de données. Nous couplons également les use cases 6 et 8 dans un développement commun. Notons également que nous avons pris en compte le développement des use cases 4 – 5 – 6 – 8 qui pourraient être réalisés au travers du projet BI UNamur.

¹⁷ Klop M., Cours "Software Project Management – V2", 2018.

¹⁸ Karner G., Resource Estimation for Objectory Projects, Objective Systems SF AB, 1993.

N° PUC	Nom du PUC	Utilisateurs / Acteur	Entrée & Sorties	Complexité	TiTTAN	PURE	Wellspring	From Scratch	Remarque
1	Création utilisateur	Coordinateur ADRE	Données nouvel utilisateur (IN)						
2	Modification utilisateur	Coordinateur ADRE	Données nouvel utilisateur (IN)						
3	Suppression utilisateur	Coordinateur ADRE	Suppression données utilisateur (IN)						
4	Stocker requête	Coordinateur ADRE	Encodage requête (IN)	Simple	x	x	x	x	Déjà possible actuellement pour PURE et TiTTAN. A intégrer au projet BI UNamur
5	Exécuter requête	Membre ADRE	Résultat (données) requête (OUT)						Déjà possible actuellement pour PURE et TiTTAN. A intégrer au projet BI UNamur
6	Montrer tableau de bord équipe	Membre ADRE	Données tableau bord (OUT)	Simple	x	x	x	x	A intégrer au projet BI UNamur
7	Login	Membre ADRE	Mot de passe (IN)						
8	Montrer tableaux de bord projets et contrats	Membre ADRE	Données tableau bord (OUT)						A intégrer au projet BI UNamur
9	Modifier donnée projet, contrat ou activité	Membre ADRE	Données projet, contrat ou activité (IN)						
10	Enregistrer donnée projet	Membre ADRE	Données projet, contrat ou						

	contrat ou activité		activité (IN)						
11	Montrer donnée projet, contrat ou activité	Membre ADRE	Données projet, contrat ou activité (OUT)						Déjà possible actuellement pour PURE et TiTTAN. A intégrer au projet BI UNamur
12	Enregistrer données projet R&D	SI PURE	Données projets R&D en provenance de la SI PURE (IN)	Simple	x		x	x	
13	Création superuser	Coordinateur ADRE	Données nouveau superuser (IN)						
14	Faire une recherche par mot clé	Membre ADRE	Donnée projet, contrat ou activité (OUT)						
15	Extraction des données en format CSV	Solution BI et visualisation des données	Données projet, contrat ou activité (OUT)	Simple	x		x	x	
16	Fixer un rappel	Membre ADRE	Données rappel (IN et OUT)	Moyen		x	x	x	
17	Uploader et télécharger scans contrats et conventions	Membre ADRE	Fichier uploadé (IN et OUT)	Simple			x	x	

Il convient ensuite de multiplier les poids associés à chaque use case selon le niveau de complexité et d'en faire le total pour obtenir le «*Unadjusted Use-Case Weight*» (UUCW). Le tableau suivant reprend les données du calcul.

Use-Cases	Poids	Nombre TiTTAN	Poids * Nombre	Nombre PURE	Poids * Nombre	Nombre From Scratch et Wellspring	Poids * Nombre
Simple	5	4	20	2	10	5	25
Moyen	10		0	1	10	1	10
Complexe	15		0		0		0
Total UUCW			20		20		35

Les acteurs et le niveau de complexité

Nous calculons ensuite la charge de travail liée à la complexité des acteurs. Il y a 3 niveaux de complexité des acteurs : simple, moyen et complexe. Le tableau suivant reprend les critères qui sont utilisés dans la méthode proposée :

Type d'acteurs	Description	Poids
Simple	Système externe avec une API définie	1
Moyen	Systèmes externes agissant au moyen de protocoles tels que le TCP/IP2	2
Complexe	Interaction via une interface graphique	3

Les acteurs répertoriés et le niveau de complexité sont les suivant :

Acteur	Complexité	Poids	TiTTAN	PURE	Wellspring	From Scratch	Remarque
Membre ADRE	Complexe	3			x	x	Déjà existant pour PURE et TiTTAN
Coordinateur ADRE	Complexe	3			x	x	Déjà existant pour PURE et TiTTAN
PURE	Simple	1	x		x	x	Pas d'API si solution PURE
Solution BI	Simple	1	x		x	x	API entre pure et datawarehouse déjà en place

Nous pouvons à présent calculer le niveau de complexité lié aux acteurs. L'UAW (*Unadjusted Agent Weight*) est le nombre d'acteurs multiplié par le poids.

	TiTTAN	PURE	Wellspring	From Scratch
TOTAL UAW	2	0	8	8

Estimation de la taille du projet (UUCP & SLOC)

La taille du projet en termes de use case point sera dès lors la somme des deux valeurs calculées précédemment : *Unadjusted Use Case Point*.

$$UUCP = UUCW + UAW$$

Pour évaluer l'effort via une estimation du nombre de lignes de codes (SLOC) nécessaire au projet, il s'agit à présent de multiplier la valeur obtenue pour le *Unadjusted Use Case Point* (UUCP), soit **407**, par un coefficient de conversion. La valeur par défaut utilisée pour ce coefficient est de **225**¹⁹.

	UUCW	UAW	UUCP	SLOC
TiTTAN	20	2	22	4950
PURE	20	0	20	4500
Wellspring	35	8	43	9675
From Scratch	35	8	43	9675

6.2.4.2 Estimation du coût et de la durée sur base du modèle COCOMO II

Le modèle COCOMO II tient compte non-seulement de la taille du projet mais également d'un ensemble de paramètres pour déterminer le coût et la durée du projet, à savoir, les facteurs d'échelle et les facteurs de coût. Les analyses des différents facteurs sont basées sur *COCOMO II Model Definition Manual*²⁰.

Les facteurs d'échelle (*Scale drivers*) et les facteurs de coûts (*Cost Drivers*)

Les 5 facteurs d'échelle proposés par COCOMO II sont passés en revue et évalués. Il existe 6 niveaux pour chaque facteur d'échelle : *Very low/Low/Nominal/High-Very/High/Extra High* (voir annexe 2). Certains facteurs ne sont pas évaluables actuellement, par défaut, nous avons fixé ceux-ci à *Nominal*.

Les 17 facteurs de coûts dans la version de COCOMO II utilisée dans le logiciel Costar sont passés en revue et analysés. Ils sont groupés dans quatre catégories : produit, plateforme, personnel et projet. Il existe 6 niveaux pour chaque facteur d'échelle : *Very low/Low/Nominal/High-Very/High/Extra High* (voir annexe X). Certains facteurs ne sont pas évaluables actuellement, par défaut, nous avons fixé ceux-ci à *Nominal*.

Les estimations de coûts et de durée

Nos estimations sont basées sur les hypothèses suivantes :

- Les SLOC calculés au chapitre précédent pour les différentes solutions.
- Une répartition de l'effort standard selon le processus RUP.
- Le coût estimé des personnes travaillant sur le projet est estimé à 80.000 €/an.
- Nous n'avons pas tenu compte de la maintenance.

¹⁹ Don Reifer, Let the numbers do the talking, CrossTalk, March 2002.

²⁰ COCOMO II Model Definition Manual, version 1.4, University of Southern California.

PURE - Detail Report					TITTAN - Detail Report				
Costar 7.02		06/06/2022 11:11:01		Page: 1	Costar 7.02		15/08/2022 21:24:26		Page: 1
Estimate Name:	PURE	Estimate ID:			Estimate Name:	TITTAN	Estimate ID:		
Model Name:	COCOMO II 2000	Model ID:	2000		Model Name:	COCOMO II 2000	Model ID:	2000	
Process Model:	COCOMO II Model	Phases:	MBASE		Process Model:	COCOMO II Model	Phases:	MBASE	
Component Name:	Component1	Component ID:			Component Name:	Component1	Component ID:		
Increment:	1	Level:	1		Increment:	1	Level:	1	
Developed Size:	4,500	EAF:	0.6023		Developed Size:	4,950	EAF:	0.6023	
Phase	Effort (Person-Months)	Cost (K\$)	Duration (Months)	Staffing	Phase	Effort (Person-Months)	Cost (K\$)	Duration (Months)	Staffing
IN -- Inception	0.5	3.4	0.9	0.6	IN -- Inception	0.6	3.8	0.9	0.6
EL -- Elaboration	2.1	13.7	2.7	0.8	EL -- Elaboration	2.3	15.2	2.7	0.8
CN -- Construction	6.5	43.3	4.4	1.5	CN -- Construction	7.2	48.0	4.6	1.6
Development (EL+CN)	8.5	57.0	7.1		Development (EL+CN)	9.5	63.2	7.3	
TR -- Transition	1.0	6.8	0.9	1.2	TR -- Transition	1.1	7.6	0.9	1.2
Totals (IN+EL+CN+TR)	10.1	67.2	8.9		Totals (IN+EL+CN+TR)	11.2	74.6	9.2	
MN -- Maintenance (per year)	0.0	0.0		0.0	MN -- Maintenance (per year)	0.0	0.0		0.0
Wellspring - Detail Report					Fromscratch - Detail Report				
Costar 7.02		15/08/2022 21:24:11		Page: 1	Costar 7.02		15/08/2022 21:23:12		Page: 1
Estimate Name:	Wellspring	Estimate ID:			Estimate Name:	Fromscratch	Estimate ID:		
Model Name:	COCOMO II 2000	Model ID:	2000		Model Name:	COCOMO II 2000	Model ID:	2000	
Process Model:	COCOMO II Model	Phases:	MBASE		Process Model:	COCOMO II Model	Phases:	MBASE	
Component Name:	Component1	Component ID:			Component Name:	Component1	Component ID:		
Increment:	1	Level:	1		Increment:	1	Level:	1	
Developed Size:	9,675	EAF:	0.7170		Developed Size:	9,675	EAF:	0.8953	
Phase	Effort (Person-Months)	Cost (K\$)	Duration (Months)	Staffing	Phase	Effort (Person-Months)	Cost (K\$)	Duration (Months)	Staffing
IN -- Inception	1.3	9.0	1.2	1.1	IN -- Inception	1.9	12.4	1.4	1.4
EL -- Elaboration	5.4	35.9	3.6	1.5	EL -- Elaboration	7.4	49.5	4.1	1.8
CN -- Construction	17.0	113.7	5.9	2.9	CN -- Construction	23.5	156.7	6.8	3.5
Development (EL+CN)	22.4	149.6	9.5		Development (EL+CN)	30.9	206.2	10.8	
TR -- Transition	2.7	17.9	1.2	2.3	TR -- Transition	3.7	24.7	1.4	2.7
Totals (IN+EL+CN+TR)	26.5	176.5	11.9		Totals (IN+EL+CN+TR)	36.5	243.3	13.5	
MN -- Maintenance (per year)	0.0	0.0		0.0	MN -- Maintenance (per year)	0.0	0.0		0.0

Analyse des résultats :

- L'estimation donne un coût de 67,2,8 K€, un effort de 10,1 hommes/mois et une durée de 8,9 mois pour l'adaptation de la solution PURE. La charge peut à priori être prise en charge par du personnel UNamur.
- L'estimation donne un coût de 74,6 K€, un effort de 11,2 hommes/mois et une durée de 9,2 mois pour l'adaptation de la solution TiTTAN. La charge de travail devrait être répartie entre le coordinateur ADRE et une société engagée pour la réalisation du développement (il faut donc ajouter un marché public à la durée).
- L'estimation donne un coût de 176,5 K€, un effort de 26,5 hommes/mois et une durée de 11,9 mois pour l'implémentation de la solution Wellspring (auquel il faut également ajouter une procédure de marché public). La charge de travail devrait être répartie entre le business analyst et la société Wellspring Worldwide. Notons que, selon les informations en provenance de l'UMons, le business model de Wellspring impacte fortement cette analyse. En effet, l'UMons indique que ses conditions sont basées sur un fee de 11.500 €/an incluant le développement et le support technique. La durée de mise en place à l'UMons a été de 18 mois (incluant 3 mois de double encodage).
- L'estimation donne un coût de 243,3 K€, un effort de 36,5 hommes/mois et une durée de 13,5 mois pour le développement d'une solution From scratch. La charge peut à priori être prise en charge par du personnel UNamur.

6.2.5 Le planning

D'après les contraintes de planification, l'ADRE a besoin d'un produit opérationnel pour couvrir les fonctionnalités reporting en janvier 2023. Aucune contrainte de planification ferme n'a été formulée concernant les autres besoins.

Nous devons également considérer, suivant la solution retenue, l'organisation d'un marché public allongeant les durées prévisionnelles de 4 mois. Les durées estimées nous semblent réalistes. Nous constatons donc que l'implémentation complète d'une solution correspondant au scope produit ne permettra pas de tenir la deadline concernant les fonctionnalités reporting.

Par contre, une solution avec un scope minimum et correspondant à l'adaptation de TiTTAN pour assurer le reporting exigé nous semble réalisable d'ici à la fin 2022. En effet, cette adaptation de TiTTAN peut être résumé au développement de trois requêtes et à la modification (ou ajout) de quelques attributs liés à la table Projet du SI TiTTAN.

6.2.6 Risques liés aux solutions

“Le risque du projet correspond à un événement ou une situation dont la concrétisation, incertaine, aurait un impact positif ou négatif sur au moins un objectif du projet tel que les délais, le coût, le contenu ou la qualité”²¹.

La gestion des risques dans un projet fait l’objet de deux étapes principales. La première étape est l’évaluation des risques. Cette étape comprend l’identification des risques, l’analyse et enfin la priorisation de ceux-ci. La deuxième étape est le contrôle des risques, elle comprend la planification des actions pour adresser les risques, le monitoring, le contrôle et enfin la mise en place d’une politique de communication pour la gestion de ceux-ci au sein de l’entreprise²².

Dans ce travail, nous classifions les risques en risques techniques et risques de management. Nous traitons également dans ce chapitre l’évaluation de la probabilité et de l’impact des risques. La probabilité d’un risque est la chance d’apparition de celui-ci. Cette probabilité est ici évaluée sur une échelle allant de 1 à 5, 1 étant une probabilité faible et 5 étant une probabilité forte. L’impact d’un risque est l’effet que celui-ci aurait sur la bonne tenue et la continuité du business de l’entreprise. L’impact est également évalué sur une échelle de 1 à 5, 1 étant un impact faible et 5 étant un impact fort. Enfin, l’exposition au risque est déterminée en multipliant la probabilité de survenance d’un risque et son impact. Cette évaluation nous donne une idée de l’importance de traiter ce risque dans le cadre de la gestion du projet. Enfin, nous identifions également les risques présentant l’exposition la plus importante (exposition de 12 et plus) ainsi que des mesures de traitement pour ceux-ci.

L’identification des risques, l’évaluation des probabilités et l’impact de ceux-ci ainsi que les propositions des mesures de traitement a été réalisé par le coordinateur de projet accompagné par un conseiller scientifique de l’équipe formé à la gestion de projets IT. Les différentes propositions ont ensuite été discutées et validées avec le directeur de l’ADRE.

²¹ Guide du Corpus des connaissances en management de projet, Troisième édition, American National Standard, 2004.

²² Klop M., Cours “Software Project Management – V2”, 2018.

	Impact	Probabilité	Exposition	Impact	Probabilité	Exposition	Impact	Probabilité	Exposition	Impact	Probabilité	Exposition	Remarque	Traitement
Les risques de management	TiTTAN			PURE			Wellspring			From Scratch				
Manque d'implication du management (R1)	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	La demande est initiée par le management, ce risque est faible	
Manque d'implication des utilisateurs (R2)	3	5	15	3	4	12	3	5	15	3	5	15	Le manque d'implication des utilisateurs est visible dans l'utilisation des solutions actuelles. Pour la solution PURE, l'implication du RIMS Manager est essentielle	Mise en place d'une démarche de gestion du changement
Planification non réaliste (R3)	3	5	15	3	5	15	3	5	15	3	5	15	Des retards sont probables. Les deux causes principales identifiées sont la réalisation d'un marché public et le manque de réactivité interne. Aucune des solutions ne permet de tenir les exigences de planning.	Réaliser une évolution à minima de la solution TiTTAN pour permettre la réalisation du reporting au premier janvier 2023.
Mauvaise estimation des coûts (R4)	2	3	6	3	3	9	3	2	6	5	3	15	Le coût de l'évolution des solutions PURE et TiTTAN est réduit par rapport au développement complet d'une solution.	Privilégier l'évolution de solutions existantes si cette approche est possible.

Pertes de ressources humaines pendant le développement (R5)	5	3	15	5	3	15	5	1	5	5	1	5	Il n'existe pas de back up interne à l'ADRE pour les profils techniques. Un problème lié aux ressources humaines internes n'est pas à exclure (maladie, pension, etc.).	Solution à discuter avec le SIU ou passer par prestataire extérieur. Intégrer les questions de maintenance et support dans le cahier des charges.
Manque de communication dans l'équipe (R6)	3	3	9	3	3	9	3	3	9	3	3	9		
La courbe d'apprentissage des outils est plus longue que prévu (R7)	3	1	3	3	2	6	3	3	9	3	3	9	Les contraintes de reporting sont semestrielles.	
Les risques techniques														
Mauvaise compréhension des besoins (R8.1) - Exigences liées au reporting	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	Les besoins en termes de reporting sont connus.	
Mauvaise compréhension des besoins (R8.2) - Exigences liées au management	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	Le service fonctionne actuellement sans solution spécifique prévue à cet effet.	
Solution inadaptée aux besoins (R9)	4	1	4	4	2	8	4	2	8	4	3	12	Dans le cas présent, pour PURE et TiTTAN, il s'agit uniquement d'évolutions, il est peu probable que ces solutions soient fortement inadaptées. La solution Wellspring est spécifique aux ADRE des universités.	Privilégier l'évolution des solutions existantes si cette approche est possible. Si la solution PURE est choisie, la solution TiTTAN peut être maintenue en attendant la fin du projet.

Mauvaise estimation du temps nécessaire à l'intégration des différents modules (R10)	2	3	6	2	1	2	2	3	6	2	3	6		
Technologie non maîtrisée (R11)	3	3	9	3	1	3	5	1	5	4	1	4	Depuis le départ du développeur de la solution TiTTAN, l'ADRE "bricole" des solutions quand des évolutions sont nécessaires	Intégrer les questions de maintenance et support au cahier des charges.
Mauvaise prise en compte de l'évolution de la solution (R12)	2	2	4	2	1	2	2	2	4	2	1	2		
Documentation incomplète (R13)	2	4	8	2	4	8	1	2	2	3	5	15	La documentation est partiellement présente et doit être complétée dans le cadre du projet.	
La qualité du logiciel est insuffisante (instabilité de la solution) (R14)	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5	3	15	Peu probable avec les solutions actuellement en place qui donnent satisfaction au niveau de leur qualité.	Privilégier l'évolution des solutions existantes si cette approche est possible.

L'analyse de risque pointe le problème majeur lié au planning. Celui-ci ne peut être traité qu'en proposant une évolution à minima de TiTTAN pour assurer les fonctionnalités de reporting à partir du 01/01/2023.

Comme on peut le constater, l'analyse des risques nous montre que l'exposition au risque augmente assez fortement en cas de développement complet d'un nouveau produit (solutions « *from scratch* »). Plusieurs mesures de traitement du risque nous poussent donc à nous orienter vers des solutions basées sur l'évolution de SI actuellement existants (PURE, TiTTAN et Wellspring).

Au niveau des risques, un choix est à opérer entre le développement ou l'adaptation de solutions internes (TiTTAN et PURE) fortement soumises au risque de perte de ressources humaines internes liées au développement et à la maintenance des produits mais pour lesquelles un contrôle plus fort est exercé sur les solutions (hébergement de la DB en interne, autonomie d'évolution, etc.) et l'implémentation de solutions externes (Wellspring) disposant d'équipes techniques importantes et spécifiquement dédiées à la solution mais pour lesquelles l'autonomie d'évolution et le contrôle exercé par l'UNamur est fortement réduit. Le choix de mise en place d'une solution interne ou externe est liée à la politique institutionnelle.

Enfin, l'analyse des risques pointe également le manque d'implication des utilisateurs. Nous recommandons donc également la mise en place d'une démarche de change management liée au projet.

6.3 Le périmètre du produit en question

Le mandat de l'analyste a été défini au début du projet, avant la mise en place des démarches d'élicitation, d'analyse des exigences et des solutions pressenties permettant de les rencontrer. Le mandat portait précisément sur le développement, l'adaptation ou l'évolution d'un produit permettant de remplacer le SI TiTTAN.

Il est apparu, au moment de la comparaison des solutions (présentation de la solution Wellspring), des exigences complémentaires émises par le directeur de l'ADRE. Il apparaît d'une part, que ces exigences concernent le SI PURE également en place à l'ADRE et, d'autre part, que certaines exigences ne peuvent être implémentées ni dans la solution TiTTAN, ni dans la solution PURE. Certaines de ces exigences, non considérées dans l'analyse présentée précédemment, ont été identifiées :

#	Type	Description	TiTTAN	PURE	Wellspring	From Scratch
54	Exigence fonctionnelle	Le produit est accessible au travers d'un service web	5	1	1	4
55	Exigence fonctionnelle	Le produit est accessible sans l'installation d'un programme en local	5	1	1	4
56	Exigence fonctionnelle	Le produit est accessible pour des utilisateurs extérieurs à l'ADRE	5	4	1	4
57	Exigence fonctionnelle	Le produit est accessible pour des utilisateurs extérieurs à l'UNamur	5	5	1	4
58	Exigence fonctionnelle	Le superuser peut gérer les droits d'accès pour chaque entité et attribut	4	5	1	4
59	Exigence fonctionnelle	Le produit est responsive	5	1	1	4

Ces nouvelles exigences sont liées, entre autres, au processus de reviewing des projets. Dans le cadre d'appels à projets organisés par les universités, la collecte d'évaluations des projets auprès d'évaluateurs extérieurs doit être réalisée. La demande du directeur ADRE est que les évaluateurs puissent accéder à un portail web pour obtenir les informations concernant les projets à évaluer et qu'ils puissent ensuite noter directement les projets dans le produit. Cette démarche inclut donc les fonctionnalités identifiées ci-dessus.

Outre les exigences liées au processus de reviewing, il n'est pas exclu que d'autres besoins hors du mandat initial soient présents. Le choix d'investiguer ou non ces exigences (et donc de modifier le mandat initial) est central. En effet, si celles-ci sont impérieuses, l'utilisation des solutions TiTTAN et/ou PURE pourrait être remise en question.

7 Recommandations

7.1 Recommandations relatives à une solution correspondant au mandat initial de l'analyste

Le mandat fixé au début du projet portait sur le développement, l'adaptation ou l'évolution d'un produit permettant de remplacer le SI TiTTAN. Le produit à développer répond à deux grands groupes d'exigences, les exigences liées au reporting et les exigences liées au management.

Afin de répondre aux exigences issues de l'élicitation, nous avons investigué plusieurs solutions. Premièrement, la solution TiTTAN, qui consiste en une évolution de la solution actuellement en place, deuxièmement, la solution PURE, qui consiste dans l'extension du deuxième SI actuellement présent à l'ADRE, troisièmement, la solution Wellspring, qui est un progiciel spécifique aux activités universitaires de gestion de la recherche, et enfin, un quatrième solution from scratch, qui nous a servi à évaluer théoriquement l'investissement nécessaire au développement complet d'une solution propriétaire.

Les comparaisons des solutions nous donnent les résultats suivants :

- Les fonctionnalités des solutions PURE, TiTTAN et Wellspring répondent relativement bien aux exigences. La solution PURE est très légèrement supérieure à la solution Wellspring sur cet aspect.
- En termes de modifications à apporter aux bases de données, la solution TiTTAN demanderait le moins d'adaptations. Les modifications à apporter aux solutions PURE et Wellspring sont relativement similaires (avec la difficulté pour PURE de ne pas disposer de l'entité Facture).
- En termes d'effort, de coût et de durée, la solution PURE serait la plus efficace d'autant que le coût marginal d'implémentation est nul (le software est déjà financé par l'UNamur et le salaire du RIMS Manager est déjà assumé).
- L'analyse de risque nous montre que l'évolution des solutions existantes Wellspring, PURE et TiTTAN, présentent le risque le moins élevé.
- Le risque lié à la perte de ressources humaines internes au service est important et pourrait être traité en sous-traitant le développement et la maintenance du produit (solution Wellspring) ou par l'inclusion de clauses relatives à la maintenance et à l'évolution des produits dans le cahier des charges des marchés publics à mettre en place.
- PURE présente l'avantage sur Wellspring de permettre de garder le contrôle sur la base de données, la structure de la base de données, les interfaces ainsi que sur les opérations de maintenance et de support.
- Une ressources interne pour la gestion de PURE à temps plein est présent à l'ADRE.

Au vu de ces différents éléments, nous recommandons d'opter pour la solution PURE si le produit devait être implémenté, à moyen terme, tel que décrit dans le cahier des charges présenté dans la cinquième partie.

7.2 Recommandations relatives à la mise en place d'une solution de reporting exigée pour le 01/01/2023

Comme discuté précédemment, aucune des solutions prescrites ne permet de tenir le timing exigé pour la mise en place des exigences de reporting nécessaires au projet FEDER commençant le premier janvier 2023. Pour rappel, le financement de 8 personnes présentes à l'ADRE dépend de la capacité de l'ADRE à fournir un reporting.

Une analyse fine des exigences liées au reporting nous montre qu'une évolution très limitée de la solution TiTTAN permettrait de réaliser le reporting. Cette évolution serait en effet limitée à la modifications et à l'ajout de quelques attributs à l'entité Projet du SI TITTAN et au développement de trois requêtes.

Nous recommandons donc la mise en place de cette évolution à minima de la solution TiTTAN. Ces démarches devront être mises en place au deuxième semestre 2022 et finalisées pour le premier janvier 2023.

7.3 Recommandations relatives à la mise en place d'une solution correspondant à l'ensemble des besoins du service

Comme présenté ci-dessus, il apparaît que des exigences, hors du mandat initial et non rencontrées par les solutions TiTTAN et PURE actuellement en place, existent. Ces exigences ne sont pas entièrement connues. En effet, les démarches d'élicitation concernant celles-ci n'ont pas été menées dans le cadre du présent travail. En l'état, il n'est pas possible de formuler de recommandation concernant une solution à mettre en place pour un scope de projet élargi.

Nous recommandons une analyse complète des besoins du service avant d'opter pour un choix de solution (ou de combinaison de solutions) à mettre en place afin de ne pas investir dans une solution qui ne correspondrait pas aux besoins. La question du timing n'est plus limitative si une solution pour le reporting FEDER est fournie à court terme. La présente analyse pourra constituer une base à compléter pour cette étude élargie des besoins du service.

8 Conclusion

L'Administration de la Recherche de l'Université de Namur assure deux missions principales, le soutien aux missions de recherche de l'UNamur et la valorisation économique des résultats de ces recherches. Le contexte spécifique du développement du service a amené au développement de deux systèmes d'information correspondant chacun à une mission de l'ADRE, le SI PURE et le SI TiTTAN. Le SI TiTTAN est partiellement obsolète et doit être adapté.

Le mandat fixé au début du projet portait sur le développement, l'adaptation ou l'évolution d'un produit permettant de remplacer le SI TiTTAN. Le produit à développer répond à deux grands groupes d'exigences, les exigences liées au reporting et les exigences liées au management de l'équipe. Le présent travail visait à réaliser le cahier des charges de la solution et à réaliser la comparaison de plusieurs approches possibles pour son développement. Les démarches mises en place afin de réaliser cette étude ont été structurées en deux parties.

La première partie de l'étude constitue une phase d'analyse lors de laquelle ont été identifiées et étudiées les parties prenantes, les contraintes du projet ainsi que les exigences fonctionnelles et non-fonctionnelles. Sur base de l'élicitations des différents éléments, l'étendue des travaux et le scope du produit a ensuite été développé. L'élicitation des exigences a été réalisée au travers de l'utilisation de différentes méthodes : plusieurs interviews, la réalisation d'un questionnaire, d'ateliers participatifs et la génération de prototypes.

Plusieurs modèles et prototypes développés durant cette phase ont un intérêt au-delà du mandat fixé. Premièrement, les processus BPMN qui sont actuellement formalisés au format « AS IS » et qui pourront servir de base pour l'amélioration des processus de l'ADRE. Ensuite, la réflexion sur les dashboards, véritables outils de pilotage, représente un atout futur important pour le service.

Dans la deuxième partie de l'étude, nous avons réalisé une comparaison des approches possibles pour le développement (ou l'adaptation) des solutions. Plusieurs éléments importants des solutions ont été investigués : la manière dont les fonctionnalités des solutions préexistantes ou des progiciels permettent de répondre aux exigences collectées, les modifications à réaliser sur la structure des bases de données, une estimation de l'effort, du coût et de la durée du projet et enfin une analyse des risques.

Nos démarches nous ont amenés à constater que des exigences existent en-dehors du mandat accordé à l'analyste. Notre analyse nous pousse donc à proposer une approche un deux temps. A court terme, nous proposons une adaptation de la solution TiTTAN pour rencontrer les exigences de reporting désirées au premier janvier 2023. A moyen terme, nous proposons la complétion de la présente analyse pour l'ensemble des besoins de l'ADRE afin de pouvoir poser un choix éclairé sur le ou les outils adéquats pour rencontrer l'ensemble de ces exigences. Le cahier des charges réalisé dans ce travail pourra servir de base à compléter pour ce nouveau périmètre de projet.

Le présent travail constitue une étape dans la démarche de transition numérique à mener au niveau de l'ADRE. Les outils présents actuellement au niveau du service, bien que fonctionnels, répondent chacun à une catégorie de besoins spécifiques sans alignement sur une stratégie IT globale. Nous proposons de changer l'approche stratégique en place en réalisant une analyse complète des besoins du service afin de proposer, dans un deuxième temps, une combinaison d'outils alignés et intégrés sur la stratégie IT de l'UNamur.

9 Références

1. <https://www.unamur.be>
2. <https://www.poledenamur.be/>
3. <https://www.unamur.be/recherche/instituts>
4. <https://platforms.unamur.be/>
5. Morant M., Hassan E., Vers un nouveau modèle pour la valorisation universitaire ? Etude d'impact et d'évolution visant à améliorer la valorisation des résultats de la recherche universitaire, Fédération Wallonie Bruxelles, 2020.
6. Morant M., Vers un Espace Francophone de la Valorisation de la Recherche, Wallonie-Bruxelles International, Agence Universitaire de la Francophonie, 2021.
7. Michiels C., Rapport recherche UNamur - La recherche à l'université de Namur 2020-2021, UNamur, 2021.
8. <https://www.unamur.be/recherche/pure-1>
9. www.wellspring.com
10. [Outils de suivi structuré \(evalandgo.com\)](http://Outils de suivi structuré (evalandgo.com))
11. Vade-mecum rapport d'activité LIEU : « Le petit Nicolas rédige son rapport d'activité », version 4, réseau LIEU, juin 2013.
12. TiTTAN, Documentation technique, BH&A
13. Vade-mecum rapport d'activité LIEU : « Le petit Nicolas rédige son rapport d'activité », version 4, réseau LIEU, juin 2013.
14. <https://www.wellspring.com>
15. Xu L. and Brinkemper S., Concepts of Product Software: Paving the Road for Urgently Needed Research, Published in CAiSE Workshops 2005
16. Klop M., Cours "Software Project Management – V2", 2018.
17. Don Reifer, Let the numbers do the talking, CrossTalk, March 2002.
18. Karner G., Resource Estimation for Objectory Projects, Objective Systems SF AB, 1993.
19. COCOMO II Model Definition Manual, version 1.4, University of Southern California.
20. Guide du Corpus des connaissances en management de projet, Troisième édition, American National Standard, 2004.
21. Carr et al., Taxonomy-Based Risk Identification, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1993.
22. Cours : Stratégies IT et qualité des services, Strategic Alignment Model, Henderson & Venkatraman, 2021.

10 Liste des figures

Figure 1: exemple de résultat du brainstorming sur les freins et attentes.....	13
Figure 2: exemple de résultat du brainstorming sur les éléments constitutifs des tableaux de bords.....	14
Figure 3: Onion Diagram représentant les parties prenantes de la solution	16
Figure 4: Environnement d'implémentation du système.	24
Figure 5: BPMN simplifié de l'utilisation des SI ADRE.....	27
Figure 6: Extrait de TiTTAN – Documentation technique – Structure – Page 3	28
Figure 7: Context diagram.....	29
Figure 8: Modèle entité - relation de la solution.	33
Figure 9: Use Case diagram du produit	35
Figure 10: Tableau de bords synthétique pour l'équipe ou pour un membre ADRE.....	37
Figure 11: Tableau de bord - Suivi instituts	37
Figure 12: Tableau de bord - Suivi des projets.....	38
Figure 13: Tableau de bord - Suivi contrats et conventions	38
Figure 14 : Environnement d'implémentation du système incluant la solution BI	41

11 Conventions d'appellation et terminologie

11.1 Glossaire de tous les termes

Termes et acronymes	Définitions
ADRE	Administration de la Recherche
API	<i>Application Programming Interface</i> – Interface de programmation
BD	Base de données
BI	<i>Business Intelligence</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
Conseiller ADRE	Conseiller scientifique, juridique ou <i>business developer</i> à l'ADRE
COTS	Commercial off-the-shelf software
CREF	Conseil des recteurs des institutions universitaires de la Fédération Wallonie-Bruxelles
CSV	<i>Coma Separated Value</i> - Format de fichier standard utilisé pour extraire des données d'un SI afin de les utiliser dans d'autres applications
Dashboard	Tableau de bord - Outil de pilotage qui rassemble et présente les indicateurs de performance
<i>Datawarehouse</i>	Un <i>Data Warehouse</i> est une base de données relationnelle hébergée sur un serveur. Il recueille des données de sources variées et hétérogènes dans le but principal de soutenir l'analyse et faciliter le processus de prise de décision. En matière d'intégration dans le système de données existant, le fonctionnement du <i>Data Warehouse</i> est basé sur le processus ETL (<i>Extract, Transform, Load</i>) permettant de charger les données issues des différentes applications
Dépôt Institutionnel	Base de données qui a pour objectif de contenir et conserver l'ensemble de la production scientifique de l'université. Elle contient l'ensemble des projets de recherche, des thèses et mémoires, des publications et des activités de recherche de l'ensemble des chercheurs de l'UNamur
ETL	<i>Extract Transform Load</i>
FEDER	Fonds Européen de Développement Régional
FSE	Fonds Social Européen
ILEE	<i>Institute of Life, Earth and Environment</i>
IT	<i>Information Technology</i>
KPI	<i>Key Performance Indicators</i> – Indicateurs clés de performance.
La solution	Le produit à développer
LIEU	Liaison Entreprise Université - Le Réseau LiEU rassemble les services de transfert de connaissances (ou « Knowledge Transfer Office », KTO) des six universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles
MIRVAL	Projet FSE Mise en Réseau de la Valorisation
Produit	Par convention, système informatique décrit dans le cahier des charges. Par opposition à solution qui désigne un système informatique existant éventuellement à faire évoluer

Projet BI	Projet visant à connecter les bases de données présentes dans les services de l'UNamur à un datawarehouse aux fins de pouvoir disposer des données de manière centralisée. Des rapports et des tableaux de bords peuvent être générés à partir de ces données (voir aussi solution BI)
Projet de valorisation	Projet ayant pour objet de transférer le résultat d'une recherche vers des utilisateurs
PUC	Product Use Case
PURE	Système d'information destiné au dépôt institutionnel de la recherche de l'UNamur
R&D	Recherche et Développement
Réseau LIEU	Le Réseau LiEU rassemble les services de transfert de connaissances (ou « <i>Knowledge Transfer Office</i> », KTO) des six universités de la Fédération Wallonie-Bruxelles
RGPD	Règlement général sur la protection des données
RIMS	<i>Research Information System</i>
RIMS Manager	<i>Research Information System Manager</i>
RUP	<i>Rational Unified Process – Processus de management de projets informatiques</i>
RUP	<i>Rational Unified Process</i>
RW	Région Wallonne
SGBD	Système de gestion de base de données
SI	Système d'Information
SI	Système d'information
SI ADRE	Ensemble des systèmes d'information de l'ADRE (inclus PURE, TiTTAN, etc.)
SIU	Service Informatique Universitaire
SLOC	Source Lines of Code
<i>Snow Card</i>	Template destiné à servir de guide pour la rédaction d'une exigence
Solution	Système informatique existant et éventuellement à faire évoluer
Solution BI	Projet visant à connecter les bases de données présentes dans les services de l'UNamur à un datawarehouse aux fins de pouvoir disposer des données de manière centralisée. Des rapports et des tableaux de bords peuvent être générés à partir de ces données (voir aussi projet BI)
Superuser	Utilisateur de la solution qui peut créer, modifier et supprimer des utilisateurs et des superusers. Il peut également créer des requêtes stockées
Tableau de bord	Outil de pilotage qui rassemble et présente les indicateurs de performance
TiTTAN	<i>Tool of innovation and Technology Transfert for Academic Networks</i> , Système d'informtaion dédié à la valorisation de la recherche
Transfert de technologie et de connaissances	Transférer le résultat d'une recherche vers des utilisateurs. Voir aussi valorisation
UAW	<i>Unadjusted Actor Weight</i>
UCLouvain	Université catholique de Louvain
ULB	Université Libre de Bruxelles
ULiège	Université de Liège
UMons	Université de Mons
UNamur	Université de Namur
UNamur	Université de Namur
UUCP	<i>Unadjusted Use Case Points</i>

UUCW	<i>Unadjusted Use Case Weight</i>
Valorisation	Transférer le résultat d'une recherche vers des utilisateurs
VPN	<i>Virtual Private Network</i> - Réseau Privé Virtuel
VRR	Vice-Recteur Recherche

12 Annexes

12.1 Annexe 1 : Analyse des résultats du questionnaire

Q1: Pour toi un «outil de suivi structuré» c'est un outil qui me permet de -

	suivre mes activités pour un projet de R&D (montage, suivi, valorisation)	suivre mes projets internes à l'ADRE (organisation d'un événement, etc.)	suivre mes autres activités	suivre étape par étape les procédures et processus définis (exemple BPMN suivi contrat)	faire du reporting interne	faire du reporting externe	de répartir des tâches entre collaborateurs (qui fait quoi)	de planifier des activités (diagramme de Gantt, planning, ressource)	de suivi de contacts internes (ex. chercheurs, etc.)	de suivi de contacts externes (ex. entreprises, bailleurs de fonds, etc.)
MIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MAX	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MOYENNE	4,3	3,3	2,5	3,1	3,8	3,8	3,5	3,0	3,2	3,2
1	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
2	0	3	5	3	2	1	1	3	2	3
3	0	1	5	1	2	3	2	4	3	2
4	1	3	0	6	2	2	4	1	3	2
5	10	4	1	1	6	6	4	3	3	4
TOTAL	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
< 3	2	5	7	5	3	2	3	5	4	5
= 3	0	1	5	1	2	3	2	4	3	2
> 3	11	7	1	7	8	8	8	4	6	6

	Q2.1: A l'heure d'aujourd'hui, à quelle fréquence utilises-tu ces outils ci-dessous pour suivre: les procédures et processus définis (exemple BPMN suivi contrat)					Q2.2: A l'heure d'aujourd'hui, à quelle fréquence utilises-tu ces outils ci-dessous pour suivre tes activités du type: suivi de projets de R&D (montage, suivi, valorisation) suivi de projets internes à l'ADRE (organisation d'un événement, etc.)				
	TITTAN	Pure	Excel	Monday	Autre	TITTAN	Pure	Excel	Monday	Autre
MIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MAX	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
MOYENNE	2,0	3,1	2,8	1,3	3,2	2,2	2,7	3,1	1,3	2,7
1	7	4	4	10	3	7	5	3	10	6
2	3	2	3	2	1	1	3	2	2	0
3	1	1	1	1	3	3	0	1	1	1
4	0	1	2	0	3	0	1	5	0	2
5	2	5	3	0	3	2	4	2	0	3
TOTAL	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
< 3	10	6	7	12	4	8	8	5	12	6
= 3	1	1	1	1	3	3	0	1	1	2
> 3	2	6	5	0	6	2	5	7	0	5

	Q2.2. A l'heure d'aujourd'hui, à quelle fréquence utilises-tu ces outils ci-dessous pour suivre tes activités du type: faire du reporting interne faire du reporting externe					Q2.2. A l'heure d'aujourd'hui, à quelle fréquence utilises-tu ces outils ci-dessous pour suivre tes activités du type: répartir des tâches entre collaborateurs (qui fait quoi) planifier des activités (diagramme de Gantt, planning, ressource) suivi de contacts internes (ex. chercheurs, etc.)				
	TITTAN	Pure	Excel	Monday	Autre	TITTAN	Pure	Excel	Monday	Autre
MIN	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
MAX	5	5	5	5	5	2	5	5	5	5
MOYENNE	3,0	2,5	3,6	1,2	3,2	1,1	1,9	3,6	1,6	3,0
1	6	7	2	11	4	12	9	3	8	5
2	0	0	1	1	0	1	1	0	2	0
3	0	2	1	1	3	0	0	1	3	3
4	2	1	5	0	2	0	1	4	0	0
5	5	3	4	0	4	0	2	5	0	5
TOTAL	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
< 3	6	7	3	12	4	13	10	3	10	5
= 3	0	2	1	1	3	0	0	1	3	3
> 3	7	4	9	0	6	0	3	9	0	5
Nb. Réponses										

	Q2.2. A l'heure d'aujourd'hui, à quelle fréquence utilises-tu ces outils ci-dessous pour suivre tes activités du type: de suivi de contacts internes (ex. chercheurs, etc.) de suivi de contacts externes (ex. entreprises, bailleurs de fonds, etc.)										Q4: Satisfaction des outils actuels	Q5: Où cherche-t-on l'information									
	TITTAN	Pure	Excel	Monday	Autre	site de l'UNamur	"T."	Collègue	Pure	TITTAN	Je ne la traite pas	Fardes									
MIN	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1									
MAX	5	5	5	2	5	4	4	5	5	5	4	5									
MOYENNE	1,6	1,8	2,9	1,2	3,4	2,8	2,7	3,1	4,5	3,4	1,8	1,3									
1	9	9	4	11	3	1	1	1	0	2	8	12									
2	2	1	1	2	1	3	5	2	0	2	1	0									
3	1	0	3	0	2	7	4	6	2	2	2	0									
4	0	2	2	0	2	2	3	3	2	3	2	0									
5	1	1	3	0	5	0	0	1	9	4	0	1									
TOTAL	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13									
< 3	11	10	5	13	4	4	6	3	0	4	9	12									
= 3	1	0	3	0	2	7	4	6	2	2	2	0									
> 3	1	3	5	0	7	2	3	4	11	7	2	1									
Nb. Réponses																					

		Q6. Trouves-tu tjs l'info nécessaire?		Q7. De manière très générale, qu'attends-tu du futur outil de suivi structuré concernant ses fonctionnalités générales?				
		L'outil doit m'aider à gérer mes projets (planification, gestion des ressources, gestion des tâches)	L'outil doit m'aider dans ma recherche d'informations	L'outil doit m'aider à faire du reporting (interne et externe)	L'outil doit m'aider à suivre les procédures en place	L'outil doit m'aider dans le suivi des contacts internes et externes pris par mes collègues ou moi-même (outil CRM)	L'outil doit m'aider dans l'archivage de mes documents (contrats, AI, DI, licences, sessions, MTA, etc.)	
	MIN	2	1	2	1	2	1	
	MAX	5	5	5	5	5	5	
	MOYENNE	3,8	3,9	4,3	3,1	3,4	3,5	
Fréquence	1	0	1	0	2	0	2	
	2	3	0	1	2	4	1	
	3	2	3	1	3	3	3	
	4	2	4	4	5	3	3	
	5	6	5	7	1	3	4	
	TOTAL	13	13	13	13	13	13	
Nb. Réponses	< 3	0	1	1	4	4	3	
	= 3	4	3	1	3	3	3	
	> 3	9	9	11	6	6	7	

		Q8. Quelles sont tes attentes/besoins concernant ton outil de suivi structuré idéal?										Q10. Fréquence de complétion					
		Je veux voir mes actions réalisées sur une période de temps	Je veux voir mes actions réalisées sur un projet	Je veux voir les actions réalisées par l'ensemble de l'équipe sur un projet	Je veux voir qui travaille sur quel projet	Je veux voir la liste des projets en cours	Je veux avoir la liste des projets suivis par une personne	Je veux un bref résumé du projet en quelques lignes	Tous les jours	Une fois par semaine	Une fois par mois	Une fois par trimestre	Une fois tous les six mois				
	MIN	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1				
	MAX	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	2				
	MOYENNE	3,4	4,2	4,2	4,3	4,6	3,5	3,7	3,2	3,8	3,2	1,8	1,1				
Fréquence	1	1	0	0	0	0	2	1	4	1	2	7	12				
	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2	3	1				
	3	5	1	1	2	0	3	3	0	1	3	1	0				
	4	4	5	3	2	2	2	4	1	6	3	2	0				
	5	2	6	7	8	10	5	4	6	4	3	0	0				
	TOTAL	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13				
Nb. Réponses	< 3	2	1	2	1	1	3	2	6	2	4	10	13				
	= 3	5	1	1	2	0	3	3	0	1	3	1	0				
	> 3	6	11	10	10	12	7	8	7	10	6	2	0				

12.2 Annexe 2 : COCOMOII – définition des facteurs d'échelle (Scale drivers) et des facteurs de coûts (Cost Drivers)

Les facteurs d'échelle (Scale drivers)				
	TITTAN	PURE	Wellspring	From Scratch
Precedentedless (PREC) : niveau d'expérience dans des projets similaires	High	Very High	High	Nominal
Development flexibility (FLEX) : Niveau de flexibilité par rapport aux exigences et au processus de développement	High	Nominal	Nominal	Nominal
Architecture/risk resolution (RESL) : capacité à identifier les risques liés à l'architecture, les analyser et évaluer leur probabilité et leur portée ainsi que les actions prises pour les atténuer	Very High	Very High	High	Nominal
Team cohesion (TEAM) : niveau de connaissance et facilité de communication/interaction/cohésion entre les membres de l'équipe de développement	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal
Process maturity (PMAT) : Maturité de développement des processus (CMM maturity)	Nominal	Nominal	Very High	Nominal
Les facteurs de coûts (Cost Drivers)				
Les facteurs de produit				
Required Software Reliability (RELY) : Mesure du niveau de fiabilité recherché. Ce niveau de fiabilité est fonction de l'impact d'une défaillance (interruption de fonctionnement) du système	Very High	Very High	Very High	Very High
Data Base Size (DATA) : Mesure l'effort requis pour générer les data tests. Plus la taille de la base de données est grande, plus il est probable que l'effort nécessaire pour tester le système soit important	Low	Low	Low	Low
Product Complexity (CPLX) : La mesure du niveau de complexité est elle-même une combinaison de 5 autres domaines (control operations, computational operations, device-dependant operations, data management operations and user interface management operations). La combinaison de ces 5 domaines nous donne la complexité globale du produit	Low	Low	Low	Low
Required Reusability (RUSE) : Mesure des efforts supplémentaires pour développer des composants destinés à être réutilisés dans des projets futurs (design générique, documentation plus élaborée, testings extensifs, etc.)	Low	Low	Low	Low
Documentation match to life-cycle needs (DOCU) : Mesure l'adaptation de la documentation projet (qualité, détail, etc.) au besoin du cycle de vie de celui-ci	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal
Les facteurs de plateforme				
Execution Time Constraint (TIME) : Mesure de la contrainte de temps d'exécution sur le SI exprimée en pourcentage de ressource de temps d'exécution utilisée par le SI	Low	Low	Low	Low
Main Storage Constraint (STOR) : Mesure de la contrainte de stockage imposée au SI exprimée en pourcentage d'utilisation du stockage disponible	Low	Low	Low	Low
Plateforme Volatility (PVOL) : Mesure de la fréquence des changements majeurs et mineurs opérés à la plateforme	Low	Low	Low	Low
Les facteurs de personnel				
Analyst Capability (ACAP) Mesure les compétences des analystes travaillant sur le projet pour l'analyse et le design ainsi que leur capacité à communiquer et coopérer	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal
Programmer Capability (PCAP) : Mesure la capacité des programmeurs à travailler en équipe, à communiquer et à coopérer	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal
Application Experience (AEXP-APEX) : Mesure du niveau d'expérience de l'équipe projet dans le type d'application à développer	High	High	High	Nominal
Platform experience (PEXP-PLEX) : Mesure le niveau d'expérience et de compréhension de l'équipe sur la plateforme à développer	High	High	High	Nominal
Language and Tool Experience (LTEX) : Mesure de l'expérience de l'équipe projet dans le langage de programmation et les outils logiciels utilisés dans le développement du SI	Very High	Very High	Nominal	Nominal
Personnel Continuity (PCON) : Mesure le taux de renouvellement du personnel de l'équipe projet	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal
Les facteurs de projets				
Use of Software Tools (TOOL)				
Mesure du niveau de maturité et de la qualité des outils de développement utilisés pendant le projet	High	High	High	High
Multisite Development (SITE) : Mesure de la complexité de la communication entre les parties prenantes de l'équipe projet. Celle-ci est basée sur deux facteurs, d'une part la proximité des localisations des parties prenantes et d'autre part les moyens de communication disponibles	Very low	Very low	Very low	Very low
Required Development Schedule (SCED) : Mesure les contraintes de planification imposées au projet. La mesure est exprimée en pourcentage d'extension ou de compression par rapport au planning nominal	Nominal	Nominal	Nominal	Nominal

12.3 Annexe 3 : Liste des processus modélisés

Numéro	Type	Processus	Premier draft	Révision	Date soumission équipe
16	PULL	Suivi de demande entreprise	OK	OK	09/05/2022
2	PUSH	PUSH	OK	OK	
3	PUSH	Détection	OK	OK	
4	PUSH	Montage - SPW - Hors POC/FSO	OK	OK	28/02/2022
5	PUSH	Valorisation	OK	OK	31/01/2022
6	PUSH	Transfert	OK	OK	09/05/2022
7	PUSH	Suivi des accords de transfert	OK	OK	09/05/2022
8	PUSH	Demande brevet	OK	OK	30/05/2022
9	PUSH	Analyse et gestion PI	OK	OK	31/01/2022
13	PUSH	Montage - Europe - Pilier 1	OK	OK	16/05/2022
25	PUSH	Montage POC	OK	OK	14/03/2022
26	PUSH	Montage FSO	OK	OK	14/03/2022
27	PUSH	Montage Welbio	OK	OK	28/03/2022
28	PUSH	Montage FNRS - crédits - projets - grands equip	OK	OK	28/03/2022
29	PUSH	Montage EOS & ERANET FNRS	OK	OK	28/03/2022
31	PUSH	Montage générique	OK	OK	28/02/2022
32	PUSH	Montage ERC	OK	OK	16/05/2022
10	Support	Rapport brevet convention unique	OK	OK	30/05/2022
11	Support	Suivi des facturation brevets	OK	OK	30/05/2022
12	Support	Suivi contrats - Hors Marché Public	OK	OK	20/12/2021
15	Support	Suivi des factures IN et NDF	OK	OK	20/12/2021