

Délibération n°250314_43

Séance du Conseil d'administration du 14 mars 2025

Nombre de membres composant le Conseil (effectif statutaire) : 28

Nombre de membres en exercice : 26

Membres présents : 13

Membres représentés : 5

Pour :

DÉCISION

AVIS

INFORMATION

Approbation du Schéma Directeur du Numérique

Vu le point d'information présenté au Comité social d'administration de l'UTBM réuni le 11 février 2025 ;

Considérant que le schéma directeur du numérique de l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM) vise à définir une stratégie globale pour l'intégration des technologies numériques au sein de l'établissement, en réponse aux défis contemporains de l'enseignement supérieur. Son objectif est d'orienter les actions et investissements vers une transition numérique soutenable, permettant d'améliorer la qualité des formations, de renforcer les capacités de recherche, et d'optimiser le fonctionnement administratif. Ce document constitue une feuille de route pour favoriser l'innovation pédagogique, accompagner les nouveaux usages des technologies et préparer l'UTBM aux évolutions futures du numérique.

Liste des annexes à la délibération :

- SCHEMA DIRECTEUR DU NUMERIQUE

Le Conseil d'administration

DECIDE

D'approuver le Schéma Directeur du Numérique, conformément à l'annexe à la présente délibération.



Abstention(s) : 1
Votants : 18
Blanc(s) ou nul(s) en cas de vote à bulletin secret : 0
Suffrages exprimés : 17
Pour : 17
Contre : 0

La présente délibération est adoptée.

Fait à Sevenans,
Le Directeur
Ghislain MONTAVON

SCHEMA DIRECTEUR DU NUMERIQUE

Université de technologie de Belfort-Montbéliard

Janvier 2025

Le schéma directeur du numérique de l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard (UTBM) vise à définir une stratégie globale pour l'intégration des technologies numériques au sein de l'établissement, en réponse aux défis contemporains de l'enseignement supérieur. Son objectif est d'orienter les actions et investissements vers une transition numérique soutenable, permettant d'améliorer la qualité des formations, de renforcer les capacités de recherche, et d'optimiser le fonctionnement administratif. Ce document constitue une feuille de route pour favoriser l'innovation pédagogique, accompagner les nouveaux usages des technologies et préparer l'UTBM aux évolutions futures du numérique.

Versions du document

Version	Date	Commentaire
0	Janvier 2025	<ul style="list-style-type: none">▪ Version initiale▪ Approuvée par la Conseil d'administration de l'UTBM lors de la séance plénière du JJ MM 2025
		<ul style="list-style-type: none">▪
		<ul style="list-style-type: none">▪
		<ul style="list-style-type: none">▪

Table des matières

VERSIONS DU DOCUMENT	2
I. INTRODUCTION.....	6
1.1. LA TRANSFORMATION NUMERIQUE.....	6
1.1.1. Définition du numérique	6
1.1.2. Au-delà des systèmes d'information : le numérique	6
1.1.3. Le numérique au cœur des critères d'évaluation	7
1.2. ENJEUX POUR L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET LA RECHERCHE	7
1.2.1. Les principaux enjeux.....	7
1.2.2. Transformation institutionnelle par le numérique	9
1.2.3. Pédagogie numérique et transformation des pratiques	9
1.2.4. Vers un campus numérique	9
1.3. VISION DU NUMERIQUE POUR L'UTBM.....	10
1.3.1. Les enjeux du Schéma Directeur du Numérique.....	10
1.3.2. La Direction des Systèmes d'Information et du Numérique.....	10
1.3.3. Mise en œuvre du schéma directeur du numérique	11
II. DES ORIENTATIONS FORTES AU CŒUR DU PROJET D'ETABLISSEMENT	13
2.1. CARTABLE NUMERIQUE ET INFORMATIQUE NOMADE.....	14
2.1.1. Définition et contexte	14
2.1.2. Bénéfices de la mise en œuvre du cartable numérique	14
2.1.3. Constat et impacts.....	14
2.2. PARCOURS PERSONNALISE POUR LA FORMATION.....	16
2.2.1. Démarche compétence et certification diplômante	16
2.2.2. Des outils numériques au service d'un parcours personnalisé	17
2.2.3. Vers de nouvelles modalités d'apprentissage.....	18
2.2.4. Impacts et enjeu	18
2.3. UN SYSTEME D'INFORMATION METIER COHERENT.....	19
2.3.1. Orientation stratégique de généralisation autour de l'écosystème Cocktail	19
2.3.2. Une urbanisation autour de l'écosystème Cocktail.....	19
2.3.3. Un intérêt financier et en ressources humaines.....	20
2.3.4. Une stratégie de cohérence	21
2.3.5. Enjeux et bénéfices à moyen et long terme	21
2.4. UNE INFRASTRUCTURE PERFORMANTE, RESILIENTE ET DURABLE.....	22
2.4.1. Des enjeux majeurs.....	22
2.4.2. Cloud public, privé, hybride et datacenter : une clarification nécessaire	23
2.4.3. Contexte et impacts	24
2.5. AXES CIBLES ET AMBITIONS.....	25
III. AXE CIBLE 1. PEDAGOGIE ET NUMERIQUE.....	27
3.1. AMBITION C1.1. POURSUIVRE LE DEVELOPPEMENT DES RESSOURCES PEDAGOGIQUES NUMERIQUES.....	27
3.2. AMBITION C1.2. ACCOMPAGNER LES ENSEIGNANTS AU NUMERIQUE POUR LA FORMATION	29
3.3. AMBITION C1.3. ACCOMPAGNER LA PERSONNALISATION DES PARCOURS D'APPRENTISSAGE	30
3.4. ANALYSE REFLEXIVE	30
IV. AXE CIBLE 2. RECHERCHE ET INNOVATION	32
4.1. AMBITION C2.1. FACILITER L'ACCES AUX DONNEES DE RECHERCHE	32
4.2. AMBITION C2.2. PROMOUVOIR LA DEMOCRATISATION ET LA DIFFUSION DES SAVOIRS : UN ENJEU GLOBAL.....	33

4.3.	AMBITION C2.3. SOUTENIR LES PROJETS DE RECHERCHE	34
4.4.	ANALYSE REFLEXIVE.....	35
V.	AXE CIBLE 3. NUMERIQUE POUR LA COMMUNAUTE UTBM	36
5.1.	AMBITION C3.1. POURSUIVRE LA DIGITALISATION DES PROCESSUS ADMINISTRATIFS	36
5.1.1.	<i>Processus d'accueil de personnes</i>	37
5.1.2.	<i>Couple Microsoft Forms / Power Automate</i>	37
5.2.	AMBITION C3.2. POURSUIVRE LA MODERNISATION DES SERVICES METIER	38
5.2.1.	<i>Historique</i>	38
5.2.2.	<i>Services métier : système d'information</i>	40
5.2.3.	<i>Services métier : scolarité</i>	41
5.2.4.	<i>Service métier : international</i>	45
5.2.5.	<i>Service métier : ressources humaines</i>	46
5.2.6.	<i>Service métier : finance et comptabilité</i>	47
5.2.7.	<i>Service métier : patrimoine</i>	48
5.3.	AMBITION C3.3 : RENFORCER LES SERVICES AUX ETUDIANTS	50
5.3.1.	<i>Microsoft 365</i>	50
5.3.2.	<i>Améliorer les services aux étudiants du portail MyUTBM</i>	51
5.3.3.	<i>Supports en ligne</i>	51
5.4.	ANALYSE REFLEXIVE.....	53
VI.	AXE TRANSVERSAL 1 : CONSOLIDATION DE L'INFRASTRUCTURE ET DU SYSTEME D'INFORMATION.....	54
6.1.	AMBITION T1.1. POURSUIVRE LA MODERNISATION DES INFRASTRUCTURES NUMERIQUES	54
6.1.1.	<i>Réseau de communication</i>	54
6.1.2.	<i>Réseau UTBM</i>	55
6.1.3.	<i>Connectivité utilisateur</i>	56
6.1.4.	<i>Hébergement des services numériques</i>	57
6.1.5.	<i>Equipements informatiques</i>	57
6.2.	AMBITION T1.3. INSCRIRE UNE DEMARCHE PROJET DANS LE DEPLOIEMENT DU NUMERIQUE	58
6.2.1.	<i>Démarche projet et outils</i>	58
6.2.2.	<i>Normalisation des processus et des documents</i>	59
6.3.	ANALYSE REFLEXIVE.....	60
VII.	AXE TRANSVERSAL 2 : GESTION DE LA CYBERSECURITE	61
7.1.	AMBITION T2.1. DEPLOIEMENT D'UN SYSTEME DE MANAGEMENT DE LA SECURITE DES SYSTEMES D'INFORMATION (SSI)	61
7.2.	AMBITION T2.2. PROTEGER LES DONNEES PERSONNELLES	62
7.3.	ANALYSE REFLEXIVE.....	63
VIII.	AXE TRANSVERSAL 3. UN NUMERIQUE DURABLE, ETHIQUE ET INCLUSIF	64
8.1.	AMBITION T3.1. REDUIRE L'IMPACT ENVIRONNEMENTAL DES TECHNOLOGIES.....	64
8.2.	AMBITION T3.2. PROMOUVOIR L'ETHIQUE DANS L'USAGE DES TECHNOLOGIES.....	65
8.2.1.	<i>Usages des services numériques</i>	65
8.2.2.	<i>Equité et adéquation des outils numériques aux besoins</i>	66
8.2.3.	<i>Neutralité technologique</i>	66
8.2.4.	<i>Intégration de l'éthique dans la pédagogie</i>	66
8.3.	AMBITION T3.3. GARANTIR L'ACCESSIBILITE NUMERIQUE	66
8.3.1.	<i>Site internet UTBM</i>	68
8.3.2.	<i>Moodle</i>	68
8.3.3.	<i>Applications internes développées par la DSIN</i>	68

8.3.4.	<i>Formation continue sur les normes d'accessibilité</i>	68
8.4.	ANALYSE REFLEXIVE.....	68
IX.	AXE TRANSVERSAL 4. PROMOTION DES NOUVEAUX USAGES NUMERIQUES	70
9.1.	AMBITION T4.1. PROPOSER DES OUTILS ET DES ESPACES NUMERIQUES PERTINENTS ET RATIONNALISES.....	70
9.2.	AMBITION T4.2. DEVELOPPER DES ESPACES DE TRAVAIL COLLABORATIF.....	71
9.3.	AMBITION T4.3. PROMOUVOIR L'IA A L'UTBM.....	72
9.3.1.	<i>Intégrer l'IA dans l'enseignement et l'apprentissage</i>	72
9.3.2.	<i>Soutenir la recherche en IA</i>	73
9.4.	ANALYSE REFLEXIVE.....	74
X.	PILOTAGE ET INDICATEURS	75
10.1.	PILOTAGE.....	75
10.1.1.	<i>Instance de gouvernance</i>	75
10.1.2.	<i>Instances de pilotage</i>	76
10.1.3.	<i>Instances opérationnelles</i>	76
10.1.4.	<i>Instances transverses</i>	76
10.2.	INDICATEURS POUR LE SUIVI ET L'EVALUATION.....	77
10.2.1.	<i>Indicateurs de suivi de projet</i>	77
10.2.2.	<i>Indicateurs de performance opérationnelle</i>	77
10.2.3.	<i>Indicateurs financiers</i>	78
10.2.4.	<i>Indicateurs d'adoption et de satisfaction</i>	78
10.2.5.	<i>Indicateurs de sécurité et de conformité</i>	78
XI.	CONCLUSION	79
XII.	DOCUMENTS DE REFERENCE	81

I. Introduction

1.1. La transformation numérique

1.1.1. Définition du numérique

Du fait de l'évolution des technologies, des besoins et des usages, la sémantique et les organisations ont constamment évolué ces dernières décennies. Les historiques Centres de Ressources Informatiques (CRI) se sont mués en Directions des Systèmes d'Information (DSI) pour récemment absorber la dimension numérique (DSIN).

Mais qu'est-ce que le numérique ?

En faisant fi des considérations marketing ou communicantes, le numérique peut être défini comme une extension de la notion de systèmes d'information, intégrant une dimension plus globale, qui englobe non seulement les technologies, mais également les usages ainsi que les transformations sociales liées à l'utilisation des outils digitaux. Alors que les systèmes d'information se concentrent généralement sur la gestion, le stockage et la circulation de l'information dans un cadre organisationnel ou technique, le numérique couvre un spectre plus large, en incluant les aspects technologiques, culturels et sociétaux des interactions numériques.

Le numérique dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche peut être considéré comme l'ensemble des technologies, des processus et des pratiques permettant l'acquisition, le traitement, la transmission et l'utilisation de l'information sous forme numérique, influençant profondément les pratiques pédagogiques, les modalités de recherche et les interactions au sein des communautés universitaires et avec la société.

1.1.2. Au-delà des systèmes d'information : le numérique

La vision du numérique dans le cadre de l'enseignement supérieur étend le champ d'application des systèmes d'information et adresse :

- **les technologies numériques** : ordinateurs, logiciels, réseaux, serveurs, systèmes d'information ;
- **les usages numériques** : pratique et outils pédagogiques en ligne (LMS), travail collaboratif, interactions sur les réseaux sociaux académiques, gouvernance numérique des institutions ;
- **les données numériques** : données massives science des données, protection et régulation des données (RGPD)¹ ;

¹ Loi n° 2018-493 du 20 juin 2018 relative à la protection des données personnelles (<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000037085952>)

- **l'impact social et culturel** : transformations des relations entre enseignants et étudiants, démocratisation de l'accès aux ressources éducatives, nouvelles formes d'apprentissage et de collaboration.

Ainsi, comparativement à la notion usuelle des systèmes d'information qui sont souvent circonscrits à des processus internes d'une institution ou d'une organisation, le numérique inclut l'intégration sociale, culturelle, et technologique de ces systèmes dans un environnement globalisé et interconnecté.

1.1.3. Le numérique au cœur des critères d'évaluation

Dans le cadre du rapport d'évaluation de l'UTBM par le HCERES en 2023, celui-ci recommande désormais à l'établissement d'établir un schéma directeur du numérique et de définir des priorités parmi les projets à développer afin de s'assurer que leur déploiement soit bien accompagné du renforcement des moyens humains nécessaires.

D'autre part, le référentiel 2024 précisant les critères majeurs d'accréditation par la CTI énonce la nécessité que tout établissement accrédité à délivrer des diplômes d'ingénieur dispose d'un schéma directeur des systèmes d'information mis à jour régulièrement.

1.2. Enjeux pour l'enseignement supérieur et la recherche

1.2.1. Les principaux enjeux

Dans un monde en constante évolution, marqué par une augmentation exponentielle de la connaissance, le schéma directeur du numérique de l'Université de technologie de Belfort-Montbéliard ne peut être envisagé sans une réflexion préalable sur les enjeux fondamentaux qui guident l'enseignement supérieur pour les années à venir. Ces enjeux sont cruciaux, car ils façonneront non seulement l'avenir des institutions éducatives, et conséquemment de l'UTBM, mais également celui des apprenants et des sociétés dans lesquelles ils s'inscrivent.

Au cœur de cette transformation se trouvent trois priorités indissociables, qui doivent guider notre mission éducative.

Tout d'abord, la première des priorités, **apprendre à apprendre**, souligne l'importance d'une éducation qui prépare les apprenants à s'adapter et à évoluer tout au long de leur vie. Dans un monde où le savoir et les compétences doivent être continuellement actualisés, il est essentiel que les apprenants développent des stratégies d'apprentissage autonomes et efficaces.

À une époque où la quantité de savoirs de l'humanité est réputée doubler tous les sept ans, il devient crucial de former des étudiantes et étudiants capables d'acquérir des compétences d'apprentissage autonome. Les modèles traditionnels de transmission de connaissances statiques sont insuffisants face

à ce déferlement d'informations. L'apprenant doit non seulement apprendre à accéder à des informations, mais aussi à les analyser, les interpréter, les filtrer et les intégrer de manière critique. Cet objectif est de faire des étudiantes et étudiants des apprenants permanents, aptes à adapter leurs connaissances aux évolutions rapides des disciplines scientifiques et des exigences professionnelles. Conséquemment, les méthodes pédagogiques évoluent vers des formats qui mettent l'accent sur la recherche active et la gestion critique de l'information, à travers des études de cas, des travaux pratiques et des enquêtes collaboratives. Le but est de préparer les futures personnes diplômées à gérer le savoir de manière autonome, leur fournissant des outils méthodologiques adaptés à la complexité croissante de l'écosystème éducatif.

Ensuite, la deuxième priorité, **apprendre à innover**, est essentielle pour former des individus capables de répondre aux défis complexes du XXI^e siècle. Dans un monde confronté à des défis planétaires — tels que par exemple le changement climatique, la gestion durable des ressources, ou encore la transformation numérique —, l'innovation doit devenir une compétence maîtrisée par le plus grand nombre. Pour cela, les campus ne sont plus simplement des lieux d'enseignement traditionnel, mais des espaces collaboratifs d'exploration, où l'apprentissage par projet, la recherche interdisciplinaire et l'expérimentation seront au cœur des activités. Innover ne se décrète pas, mais se cultive. C'est à travers des environnements flexibles que les étudiants seront encouragés à se confronter aux problèmes réels et à trouver des solutions novatrices.

Ainsi, le campus universitaire se transforme en un espace d'expérimentation, où l'apprentissage par projet, la recherche interdisciplinaire et l'innovation collaborative prennent une place centrale.

Enfin, la troisième priorité, **personnaliser de manière poussée le cursus de chaque apprenant**, requiert une approche différenciée de l'enseignement. Chaque étudiante, chaque étudiant a des besoins, des intérêts et des aspirations uniques. Notre système éducatif doit être suffisamment flexible pour s'adapter à cette diversité. Cela suppose une révision des contenus, des méthodes d'enseignement et des évaluations, ainsi que des infrastructures physiques et numériques qui favorisent cette personnalisation.

Pour ce faire, un modèle permettant un apprentissage à son propre rythme, brisant les barrières des modèles académiques linéaires pour s'adapter aux divers styles cognitifs, est requis. Un tel modèle favorise l'épanouissement individuel, tout en garantissant une progression optimisée pour chacun. En la matière, les outils numériques sont requis pour proposer des ressources pédagogiques dédiées à chaque apprenant en fonction, idéalement, de sa méthode cognitive d'apprentissage, de sa progression et de son niveau.

Ces priorités redéfinissent non seulement le contenu et les méthodes d'enseignement, mais également les infrastructures et l'environnement des campus universitaires. Le numérique joue ici un rôle prépondérant, en offrant des outils et des ressources qui permettent une flexibilité d'apprentissage, une collaboration enrichie et une accessibilité accrue. Ainsi, le schéma directeur du numérique de l'UTBM se positionne comme un levier stratégique pour accompagner cette transformation et faire du campus universitaire un véritable écosystème d'apprentissage, au service de tous.

1.2.2. Transformation institutionnelle par le numérique

Le numérique dans les universités ne se limite pas aux technologies mais concerne également la **transformation des institutions**, en termes de gouvernance et d'organisation :

- **la gestion numérique des inscriptions, notes et diplômes** : plateformes intégrées qui facilitent la gestion des données administratives des étudiantes et étudiants et améliorent l'efficacité des processus académiques ;
- **les stratégies numériques** : adoption d'une politique numérique dans la gestion des universités, incluant la sécurité des données, la transformation des modes de travail, et la numérisation des services académiques ;
- **le développement de compétences numériques** : formations des étudiantes, étudiants et enseignants à la maîtrise des outils et compétences numériques, indispensables dans la société contemporaine.

1.2.3. Pédagogie numérique et transformation des pratiques

Dans les universités, le numérique se manifeste notamment par des outils pédagogiques et de recherche. Par exemple :

- **pour l'enseignement à distance** : outre les outils collaboratifs généralistes telles que MS Teams, les plateformes d'apprentissage en ligne permettent aux enseignants de dispenser des cours et d'interagir avec les étudiants de manière flexible. ;
- **les espaces collaboratifs** : les environnements de travail partagés facilitent la collaboration en temps réel entre chercheurs et apprenants ;
- **les ressources numériques** : bibliothèques en ligne, bases de données académiques accessibles à l'ensemble de la communauté universitaire, favorisent une recherche et un apprentissage accrus.

1.2.4. Vers un campus numérique

Généralisant la notion de systèmes d'information, car il s'étend au-delà des technologies de l'information pour inclure les dimensions pédagogiques, sociales, culturelles et institutionnelles, le numérique tend à transformer profondément les pratiques, les interactions et les modes de fonctionnement des établissements d'enseignement supérieur et de recherche, en embrassant une approche globale qui fait du numérique un acteur central de leur développement, dans une société interconnectée. Ainsi, le campus du futur sera résolument numérique.

1.3. Vision du numérique pour l'UTBM

1.3.1. Les enjeux du Schéma Directeur du Numérique

Dans le contexte de pleine mutation de l'enseignement supérieur et de la recherche, l'UTBM doit se doter d'un schéma directeur du numérique afin d'apporter cohérence et vision à moyen terme pour son système d'information et ses outils numériques.

Promouvoir le numérique constitue un levier d'attractivité, porteur de valeur et d'efficacité pour l'ensemble des usagers de l'UTBM ainsi que ses partenaires.

Les enjeux de ce schéma directeur du numérique sont donc :

- améliorer l'expérience numérique des utilisateurs,
- accompagner les nouveaux usages et stimuler l'innovation pédagogique,
- poursuivre la modernisation des infrastructures et des outils,
- renforcer l'agilité et l'adaptabilité de l'établissement,
- renforcer la sécurité et la conformité,
- participer à la promotion et au rayonnement de l'établissement.

1.3.2. La Direction des Systèmes d'Information et du Numérique

Afin de mener à bien le fonctionnement des services numériques pour les usagers de l'UTBM, la Direction des Systèmes d'Information et du Numérique regroupe 22 agents autour de 4 pôles :

- le pôle infrastructure a la charge du déploiement, de l'administration, de la maintenance et du support afférents au matériel informatique : réseaux, serveurs, postes de travail et pédagogiques ;
- le pôle système d'information est chargé du développement et du déploiement des applications de gestion (Scolarité, Finance, RH, Recherche, etc.), de services numériques (plateforme e-learning, ENT, GED, etc.), des outils décisionnels ainsi que des référentiels ;
- le pôle numérique a pour mission d'accompagner les utilisateurs aux usages numériques et de déployer les outils numériques pour la pédagogie ;
- le pôle audiovisuel gère l'intégralité des équipements audiovisuels et l'accompagnement aux usages de ces équipements.

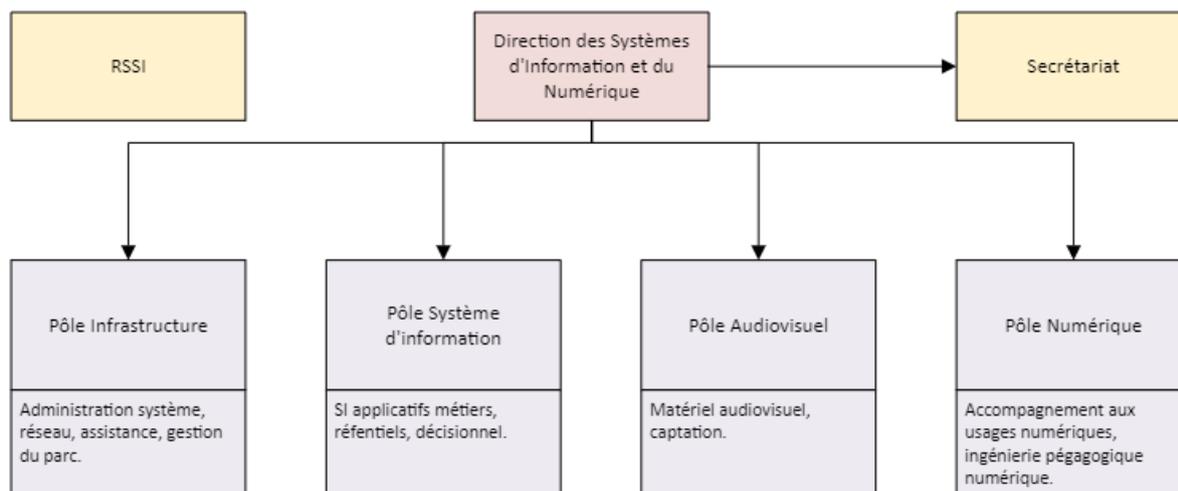


Figure 1- Structuration de la direction des systèmes d'information et du numérique de l'UTBM.

1.3.3. Mise en œuvre du schéma directeur du numérique

L'approche pour élaborer le schéma directeur du numérique de l'UTBM se doit d'être participative et ouverte, soutenu par un portage politique fort et constant. Cela nécessite un niveau de maturité significatif sur le numérique et une gouvernance du numérique bien installée.

Ce schéma directeur ne consiste pas en une simple feuille de route technique, mais un projet d'établissement aligné avec ses enjeux et associant largement l'ensemble de la communauté (directions fonctionnelles, services, gouvernance, opérationnels, etc.).

Avec une approche pragmatique, l'élaboration du schéma directeur du numérique repose sur la démarche suivante :

- formaliser et cartographier l'écosystème numérique existant ;
- établir les besoins en envisageant notamment les nouveaux usages et leurs évolutions ;
- préciser la stratégie numérique de l'établissement pour la période 2024-2028 :
 - évaluer les priorités des projets et planifier en fonction de la stratégie de l'établissement,
 - estimer les budgets et les besoins en ressources humaines pour les actions ;
- partager une vision commune des actions et projets.

La mise en œuvre opérationnelle et le suivi d'un schéma directeur du numérique, sur une période de 4 ans, nécessitent une planification rigoureuse, une coordination efficace et des outils de pilotage adaptés.

Le préalable à la mise en œuvre demeure de structurer le schéma directeur avec des objectifs clairs et alignés sur la stratégie globale de l'organisation :

- une vision stratégique définissant les **grandes orientations numériques** de modernisation, de transformation des usages et d'innovation pour les 4 prochaines années ;
- des **axes cibles et transversaux** définissant des objectifs opérationnels identifiant les résultats attendus en termes d'infrastructure, d'outils numériques, de formation et de services offerts ;

- une **feuille de route** établissant un plan d'action hiérarchisé avec des jalons temporels et des ressources allouées ;
- un **suivi** reposant sur une comitologie forte et une **évaluation** adossée à des indicateurs et des outils de pilotage.

II. Des orientations fortes au cœur du projet d'établissement

Afin de mettre en œuvre sa stratégie d'établissement et ses ambitions numériques, l'UTBM a la volonté de mettre en avant des orientations stratégiques majeures dont la portée se décline sur un ensemble d'axes cibles, orientés vers les utilisateurs, ainsi que transversaux, permettant une projection opérationnelle.



Figure 2- Axes opérationnels : cibles et transversaux.

2.1. Cartable numérique et informatique nomade

2.1.1. Définition et contexte

Dans une définition générale, le cartable numérique consiste à considérer la disposition pour chaque apprenant d'un dispositif informatique, ordinateur portable ou tablette, accompagné d'un environnement numérique intégré : logiciels pédagogiques, accès aux ressources institutionnelles, plateformes d'apprentissage et connectivité.

Le cartable numérique s'inscrit dans un contexte où l'enseignement devient de plus en plus hybride, en présentiel et à distance. Les salles informatiques, historiquement déployées pour démocratiser l'accès au numérique, sont progressivement devenues moins adaptées aux besoins de mobilité et d'individualisation de cursus. Par ailleurs, la familiarisation avec les usages numériques et l'utilisation de matériels personnels sont devenus une réalité à prendre en considération. Aussi, les étudiantes, étudiants et les enseignants sont déjà habitués à utiliser des outils numériques, mais souvent dans un cadre fragmenté.

2.1.2. Bénéfices de la mise en œuvre du cartable numérique

Pour les apprenants et les enseignants, le cartable numérique favorise un usage flexible et personnalisé. Les étudiantes et étudiants peuvent accéder à leurs ressources et outils pédagogiques **en tout lieu et à tout moment**, favorisant un apprentissage actif et continu. De plus, le cartable numérique facilite l'intégration des outils numériques. Les enseignants peuvent développer quant à eux des approches pédagogiques innovantes (classes inversées, simulation, apprentissage collaboratif) grâce à une infrastructure unifiée.

Pour l'établissement, le cartable numérique permet une optimisation des espaces physiques, en réduisant la dépendance aux salles informatiques, permettant de réallouer ces espaces à d'autres fonctions, notamment de coworking ou d'innovation pédagogique. En outre, cette orientation est également un vecteur de valorisation de l'établissement : une stratégie numérique avancée renforce son attractivité.

2.1.3. Constat et impacts

La mise en place du cartable numérique au sein de l'UTBM représente un changement de paradigme important, avec des implications profondes sur l'organisation, la politique d'équipement informatique et les méthodes d'enseignement.

Pour autant, le cartable numérique est déjà partiellement une réalité au regard des outils collaboratifs et des services numériques en ligne.

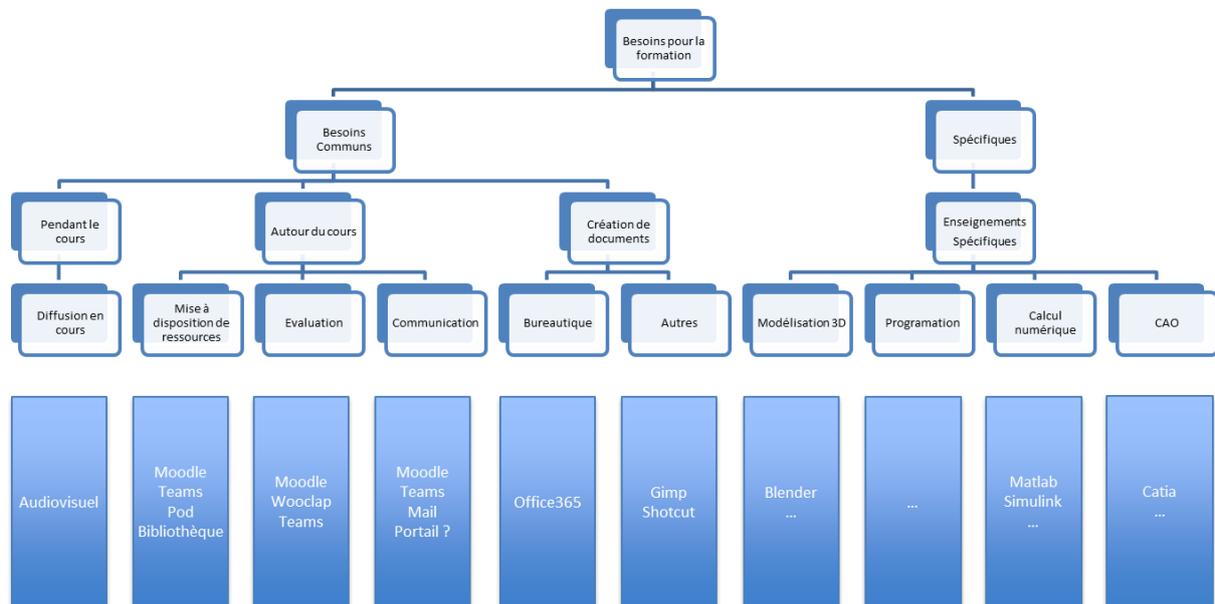


Figure 3 - Cartographie applicative d'un cartable numérique à l'UTBM

Toutefois, la mise en place d'un cartable numérique au sein de l'UTBM soulève plusieurs contraintes. Ainsi, il est nécessaire tout d'abord de préciser une assertion préalable : il n'est financièrement pas concevable de mettre à disposition de chaque apprenant un équipement nomade. Le déploiement du cartable numérique suppose donc l'usage du matériel personnel (BYOD ou *Bring Your Own Device*).

En outre, une problématique forte concernant l'usage du matériel personnel des étudiantes et étudiants réside dans l'accès et l'utilisation de logiciels spécifiques (CAO et autres). En effet, ceux-ci présentent deux problématiques majeurs : des performances matérielles requises importantes ainsi que des licences coûteuses et contraignantes.

Le déploiement du cartable numérique et la généralisation de l'informatique nomade comme support d'accès à la pédagogie impliquent donc des changements profonds :

- la politique de renouvellement des salles informatiques doit prendre en compte la réduction et la rationalisation de celles-ci au regard de la prise en compte de l'équipement personnel ;
 ⇒ **Axe Transversal 1 – Ambition T1.1**
- un renforcement des infrastructures réseau pour garantir une connectivité suffisante sur l'ensemble du campus et en dehors ;
 ⇒ **Axe Transversal 2 – Ambition T2.3**
- l'implémentation de politiques de sécurité robustes pour protéger les données personnelles et institutionnelles sur des terminaux distribués ;
 ⇒ **Axe Transversal 3 – Ambition C1.2**
- une assistance aux utilisateurs renforcée pour les étudiants et les enseignants ;
 ⇒ **Axe Transversal 3 – Ambition T3.2**

- la formation des utilisateurs pour maximiser l'usage des outils mis à disposition ;
 - ⇒ **Axe Stratégique 1 – Ambition 1.2**
- un accompagnement à l'équipement pour les étudiantes et étudiants : préconisations par les DSIN et aide sociale *via* la vie étudiante ;
 - ⇒ **Axe Transversal 1 – Ambition T1.3**
- des solutions techniques et organisationnelles pour la mise à disposition des logiciels spécifiques pour l'enseignement ;
 - ⇒ **Axe Stratégique 4 – Ambition 4.1**
- le renforcement de la mise à disposition des ressources pédagogiques et des plateformes de contenu.

Le cartable numérique constitue un levier puissant pour transformer les pratiques d'enseignement, améliorer l'expérience étudiante et optimiser les ressources de l'établissement. Pour la DSIN, il représente un défi technique et organisationnel majeur, mais aussi une opportunité de jouer un rôle central dans la stratégie numérique de l'établissement. A ce titre, une première expérimentation s'inscrira pour la formation informatique de l'UTBM dans le contexte de sa nouvelle localisation dans le bâtiment A du campus de Belfort, intégralement réhabilité et conçu pour une pédagogie *via* des outils nomades.

2.2. Parcours personnalisé pour la formation

L'ambition de l'UTBM demeure d'être un partenaire agile, incontournable sur le champ de la technologie, rayonnant au niveau mondial, qui forme des ingénieurs scientifiques et humanistes, renommés internationalement pour leur capacité à manager, innover et entreprendre, au service, des Hommes et des entreprises, notamment, de l'énergie, des transports et de l'industrie 4.0 dans une vision système.

Consécutivement aux recommandations du HCERES et de la CTI, l'UTBM a pour objectif la poursuite du déploiement de la démarche compétence au sein de l'ensemble des formations de l'établissement. Ainsi l'établissement vise à accompagner la réussite et la reconnaissance des compétences des étudiantes et des étudiants tout au long de leur cursus, ainsi que des salariés durant leur carrière, à travers une déclinaison opérationnelle de la démarche compétences par certification diplômante ou *open badges*.

2.2.1. Démarche compétence et certification diplômante

La personnalisation des parcours de formation, en adoptant une démarche compétence par certification diplômante, est une approche pédagogique qui place l'apprenant au cœur du processus d'apprentissage. Elle permet de répondre aux besoins spécifiques des étudiantes et étudiants, tout en garantissant une formation alignée sur les exigences du marché et des métiers.

La démarche compétence consiste à un point focal sur les compétences clés. La démarche consiste à définir les compétences attendues pour chaque diplôme et à structurer les parcours pédagogiques autour de blocs de compétences certifiables. Cela permet aux étudiantes et étudiants d'acquérir progressivement des savoir-faire reconnus et directement applicables. D'autre part, cela ouvre la porte à la personnalisation et la flexibilité des parcours. Les étudiantes et étudiants peuvent valider certains blocs à leur propre rythme, en fonction de leur progression, de leurs prérequis et de leurs ambitions professionnelles. La reconnaissance des compétences acquises, même en dehors du parcours académique (stages, projets, expériences personnelles), peut être intégrée et prise en compte dans la diplomation.

2.2.2. Des outils numériques au service d'un parcours personnalisé

Des outils dotés d'algorithmes avancés et utilisant l'intelligence artificielle, comme l'application WARD.2 utilisée par l'EM Normandie², permettent un diagnostic initial sur les compétences et une orientation personnalisée pour le parcours des étudiants. Ces outils peuvent analyser les connaissances et compétences des étudiantes et étudiants lors de leur entrée à l'école *via* des tests adaptatifs et une analyse de dossiers. A partir de ce diagnostic, ces outils peuvent proposer des parcours d'apprentissage adaptés aux besoins et objectifs de chaque étudiant.

Un apprentissage adaptatif intelligent³, adossé à des outils numériques, peut accompagner le suivi du parcours personnalisé de l'apprenant. Ces systèmes ajustent en temps réel le contenu pédagogique proposé en fonction des progrès de la personne, en renforçant les domaines où des lacunes sont identifiées. Des *chatbots* ou assistants IA peuvent répondre aux questions des étudiantes et des étudiants, les orienter vers des ressources adaptées et les motiver par des rappels ou des encouragements. *Via* l'analyse de l'apprentissage⁴, les données collectées sur les interactions permettent de repérer les difficultés ou les décrochages potentiels, offrant ainsi des opportunités d'intervention précoce.

Les outils numériques peuvent accompagner à l'insertion professionnelle et ainsi permettre une adaptation aux ambitions de carrière en modulant les parcours en fonction des secteurs ou des postes ciblés. Il devient possible d'envisager une adéquation entre les compétences et les emplois. Grâce à l'IA, les plateformes peuvent proposer des stages ou des opportunités professionnelles en adéquation avec les compétences acquises.

²<https://www.em-normandie.com/actualites/lem-normandie-lance-la-premiere-ia-de-gestion-des-competences>

³ <https://pedagogie.quebec.ca/le-tableau/lapprentissage-adaptatif-intelligent>

⁴ <https://www.cerfi.ch/fr/Actualites/Learning-Analytics-a-quoi-cela-sert-il.html>

2.2.3. Vers de nouvelles modalités d'apprentissage

D'une part, les plateformes pédagogiques d'apprentissage en ligne peuvent être utilisées pour mettre en place des cours personnalisés. Ceux-ci peuvent prendre la forme de MOOC ou de SPOC et ainsi être proposés pour compléter les enseignements traditionnels.

D'autre part, l'usage des simulations couplées aux technologies de réalité virtuelle et réalité augmentée offrent des expériences immersives pour apprendre des compétences techniques complexes, dans des environnements proches de la réalité, en phase avec les besoins de formation d'un ingénieur.

Enfin, le déploiement des outils collaboratifs au sein de l'UTBM favorise la mise en place de projets collaboratifs en ligne, vecteur de facilitation du travail en groupe, même à distance, en développant des compétences transversales telles que la gestion de projet ou la communication.

2.2.4. Impacts et enjeu

La mise en place d'outils numériques pour accompagner la démarche compétence et le parcours personnalisé de l'étudiant s'inscrit sur plusieurs axes stratégiques et transversaux :

- poursuivre le développement des ressources pédagogiques numériques ;
⇒ **Axe stratégique 1 - Ambition 1.1**
- accompagner les enseignants au numérique pour la formation ;
⇒ **Axe stratégique 1 - Ambition 1.2.**
- accompagner la personnalisation des parcours d'apprentissage ;
⇒ **Axe stratégique 1 - Ambition 1.3.**
- opérer des projets de recherche innovants ;
⇒ **Axe stratégique 2 - Ambition 2.3.**
- faire évoluer le système d'information pour la formation ;
⇒ **Axe stratégique 3 - Ambition 3.2.**
- renforcer les services aux étudiantes et étudiants ;
⇒ **Axe stratégique 3 - Ambition 3.3.**
- consolider les systèmes d'information et les référentiels ;
⇒ **Axe Stratégique 4 - Ambition 4.2.**
- développer des espaces de travail collaboratif ;
⇒ **Axe Transversal 2 - Ambition T2.2.**
- former aux usages de l'IA et à l'IA à l'UTBM ;
⇒ **Axe Transversal 2 - Ambition T2.3.**
- protéger les données personnelles.
⇒ **Axe Transversal 3 - Ambition T3.3.**

La personnalisation des parcours d'apprentissage à l'aide du numérique et de l'IA offre une réponse innovante et efficace aux défis de la formation dans une école d'ingénieurs. En plaçant les compétences au cœur du dispositif et en adaptant les enseignements aux besoins spécifiques de chaque apprenant, l'UTBM assure une meilleure adéquation entre les aspirations des étudiantes et étudiants et les attentes du marché, tout en développant une pédagogie moderne et inclusive.

2.3. Un système d'information métier cohérent

L'UTBM, comme toute entité, doit s'appuyer, pour son fonctionnement, sur un système d'information devant faire preuve de cohérence et de pertinence, afin d'harmoniser les outils et les processus pour une meilleure efficacité organisationnelle et une expérience utilisateur optimisée tout en préservant une dimension financière contenue.

2.3.1. Orientation stratégique de généralisation autour de l'écosystème Cocktail

L'UTBM a déployé depuis plusieurs années la sphère Référentiels, constituant un socle fondamental du système d'information, en assurant la centralisation, la gestion et la mise à jour des données de référence pour l'ensemble des applications, ainsi que la sphère GRH (Gestion des Ressources Humaines), afin de couvrir une partie des processus RH.

Les services des ressources humaines et de la DSIN ont fait le choix, en 2024, de ne pas migrer vers WinPaie+, l'application éditée par Cegape, au profit de GRH-Envoi-Paye de Cocktail. L'UTBM a décidé également de ne pas migrer SIFAC vers SIFAC+ éditée par l'AMUE, au profit de la sphère GFC, éditée par Cocktail, avec pour premier élément de choix les retours des utilisateurs sur les fonctionnalités et l'ergonomie aux bénéfices du second produit.

2.3.2. Une urbanisation autour de l'écosystème Cocktail

L'adoption de l'ensemble des solutions proposées par l'association Cocktail vise à renforcer l'urbanisation des systèmes d'information afin de garantir leur cohérence, leur évolutivité et faciliter la maintenabilité et leur usage.

Ce choix présente un premier avantage de cohérence fonctionnelle. La consolidation centralisée autour de la sphère Référentiels de Cocktail garantit une base de données unique et fiable, évitant les problèmes de duplication ou d'écarts entre systèmes. En outre, du fait d'une intégration native, les modules proposés par Cocktail offrent une interconnexion fluide, supprimant les besoins d'interfaces complexes et réduisant les risques d'incohérence des données.

D'autre part, en abandonnant progressivement des solutions fragmentées, il en découle une simplification de maintenance et une réduction de la dette technique. Les solutions Cocktail sont conçues pour s'adapter aux évolutions réglementaires et fonctionnelles, limitant la dette technique tout en assurant la pérennité des systèmes.

Enfin, les utilisateurs sur les produits Cocktail, notamment sur les sphères GFC et GRH, soulignent leur ergonomie intuitive et leur conception fonctionnelle.

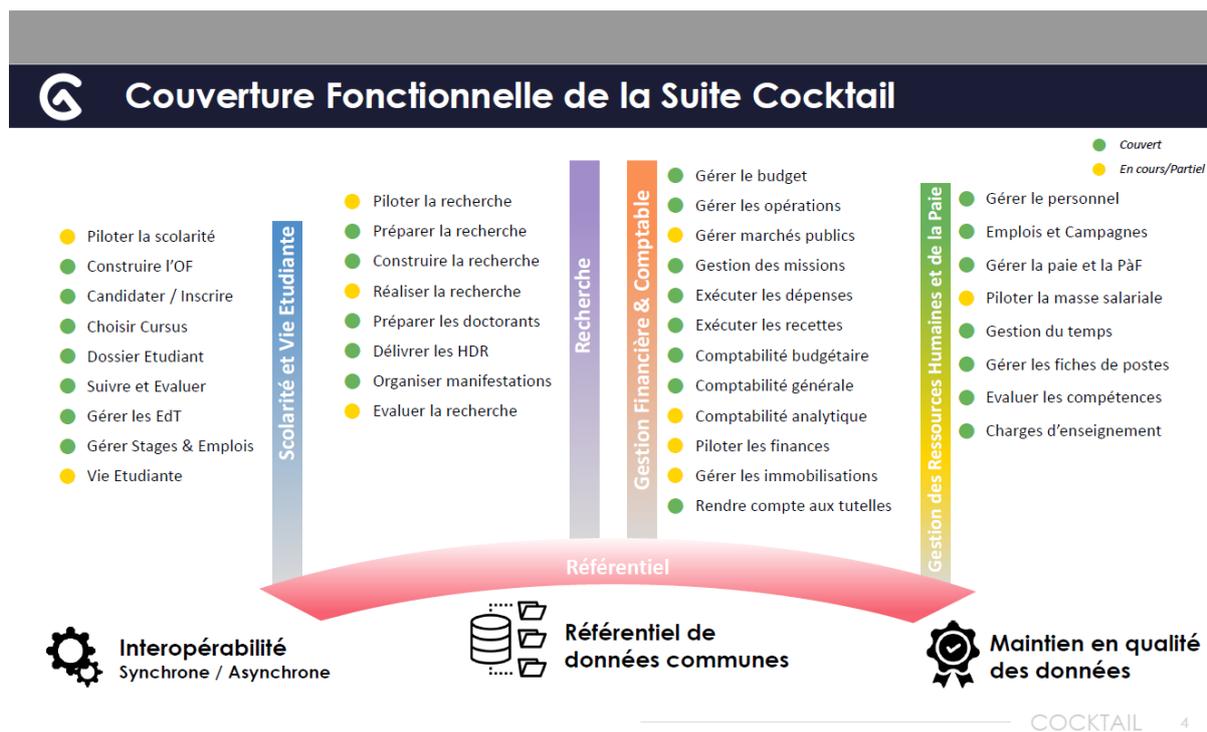


Figure 4 - Couverture fonctionnelle des solutions Cocktail.

2.3.3. Un intérêt financier et en ressources humaines

Le choix d'une transition vers une extension de l'utilisation des solutions de l'association Cocktail trouve un intérêt sur des gains financiers tangibles et durables.

A l'issue de la période de transition, les solutions proposées par Cocktail se distinguent par des coûts globaux inférieurs à ceux des éditeurs historiques comme Cegape (WinPaie) et l'AMUE (SIFAC+). L'intégration complète des modules au sein d'un même éditeur permet également d'éviter les frais supplémentaires liés aux interfaces complexes et aux besoins spécifiques de développement. En optant pour une suite applicative cohérente et homogène, les besoins en ressources humaines liées à l'adaptation des connecteurs entre systèmes hétérogènes sont minorés.

Le choix des nouveaux applicatifs Cocktail évite par ailleurs des ruptures coûteuses dans les processus de migration logicielle. Contrairement à des solutions comme SIFAC+ ou WinPaie+, qui nécessitent des investissements importants pour adapter les workflows existants, Cocktail s'intègre plus harmonieusement dans l'environnement actuel de l'établissement, minimisant les surcoûts liés à l'adaptation.



Figure 5 - Coûts budgétaires pour la migration.

2.3.4. Une stratégie de cohérence

Le choix de basculer vers les sphères applicatives Cocktail est également renforcé par le contexte spécifique de l'établissement.

En premier lieu, notre volonté s'inscrit dans une stratégie de continuité avec les solutions existantes. Les modules GRH et Référentiels de Cocktail sont déjà déployés et utilisés dans notre système d'information. Leur extension naturelle vers les sphères GFC et autres domaines applicatifs garantit une homogénéité dans les processus et une exploitation optimale des outils existants.

D'autre part, notre stratégie constitue un alignement avec les besoins métiers. Elle tend à une simplification des processus administratifs et fait montre d'agilité face aux évolutions. Les solutions Cocktail, développées en collaboration avec des établissements similaires, intègrent rapidement les ajustements nécessaires aux nouvelles exigences réglementaires et fonctionnelles. En adoptant des solutions largement utilisées dans le secteur de l'enseignement supérieur, notre établissement bénéficie d'une mutualisation des retours d'expérience et des développements spécifiques au sein de la communauté Cocktail. Cela favorise l'innovation et limite les risques liés à l'isolement technologique.

2.3.5. Enjeux et bénéfices à moyen et long terme

Les enjeux et bénéfices principaux identifiés sont les suivants :

- **rationalisation budgétaire.** À moyen terme, la réduction des coûts récurrents (licences, maintenance, formation) associée à l'intégration des solutions Cocktail permettra de dégager des marges budgétaires pour d'autres projets stratégiques liés à la transformation numérique ;

- **simplification de la gouvernance SI.** Un SI moins fragmenté et plus homogène simplifie la gouvernance, les audits, ainsi que la mise en conformité avec les réglementations. Cela permet également de limiter les risques liés aux silos organisationnels ;
- **amélioration de l'agilité organisationnelle.** Grâce à des outils modernes et adaptés, l'UTBM pourra mieux répondre aux besoins des étudiantes, étudiants et du personnel, tout en accélérant ses capacités d'adaptation face aux évolutions du contexte académique et technologique.

2.4. Une infrastructure performante, résiliente et durable

La réflexion sur l'hébergement des données, du système d'information et des services numériques, et par conséquent l'infrastructure sous-jacente, est stratégique. Elle doit prendre en compte plusieurs aspects : la souveraineté des données, la sécurité, la résilience, les coûts, les performances et les contraintes réglementaires. Il est crucial de poser les bases d'une réflexion et les orientations à envisager autour des solutions de cloud et de l'hébergement interne.

2.4.1. Des enjeux majeurs

Le premier enjeu à prendre en considération adresse la performance et la résilience fonctionnelle du système d'information et l'accès aux services numériques. La continuité de service doit être garantie, pour maintenir une haute disponibilité des systèmes et des services numériques pour les étudiantes et étudiants, enseignants et chercheurs. Il en outre nécessaire de disposer de mécanismes de sauvegarde et de reprise après sinistre.

En deuxième lieu, et au regard des attaques régulières auxquelles sont désormais confrontés les opérateurs publics, la sécurité des systèmes d'information, des environnements et de l'infrastructure de l'établissement demeure un sujet primordial. A cet égard, il est nécessaire d'adopter les recommandations de l'Agence Nationale de Sécurité des Systèmes d'Information (ANSSI) pour protéger les données contre les cyberattaques. De même, il est crucial d'identifier les niveaux de sécurité requis pour chaque catégorie de données et d'usages numériques.

En troisième lieu, la souveraineté des données demeure un questionnement majeur concernant la politique de localisation des informations et de leur accès. Il est nécessaire de garantir que les données sensibles (personnelles, de recherche, stratégiques) restent sous juridiction nationale ou européenne, respectant les préconisations ministérielles, comme celles sur les données d'intérêt stratégique. En outre, l'établissement se doit de répondre aux exigences de conformité, notamment au RGPD⁵, pour la protection des données personnelles.

⁵ Règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données, et abrogeant la directive 95/46/CE (règlement général sur la protection des données)

Enfin, le coût et l'évolutivité des solutions adoptées doivent nécessairement être pris en compte. Aussi, l'évaluation doit considérer tous les paramètres financiers et les moyens humains requis (infrastructures, maintenance, expertise technique, etc.) pour comparer les coûts d'une solution d'hébergement interne ou d'un *cloud* externe. La pérennité des orientations est également à envisager : il convient de prévoir des solutions évolutives qui s'adaptent à l'augmentation des besoins.

2.4.2. Cloud public, privé, hybride et *datacenter* : une clarification nécessaire

Le terme *cloud* (ou *cloud computing*) désigne une infrastructure informatique permettant l'accès à distance à des ressources de calcul, de stockage et de réseau *via* Internet ou un réseau privé. Ces ressources sont virtualisées, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas physiquement attachées à un serveur ou un espace spécifique, mais réparties entre plusieurs serveurs pour offrir des services à la demande.

Les principaux services de *cloud computing* sont :

- **IaaS** (*Infrastructure as a Service*), qui fournit une infrastructure matérielle virtualisée (serveurs, stockage, réseau) ;
- **PaaS** (*Platform as a Service*), qui fournit une plateforme permettant de développer, tester et déployer des applications ;
- **SaaS** (*Software as a Service*), qui offre des applications accessibles en ligne sans installation locale.

Il existe différents types de *cloud* :

- **le *cloud* public**, fourni par des tiers comme Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure ou Google Cloud Platform. Les ressources sont hébergées et gérées par le fournisseur, et partagées entre plusieurs clients (multi-locataires) ;
- **le *cloud* privé**, dédié à un seul client et qui peut être hébergé sur site (dans le *datacenter* de l'entreprise) ou dans un *datacenter* externe. Le *cloud* privé offre plus de contrôle et de sécurité, souvent requis pour des secteurs sensibles (banque, santé, etc.) ;
- **le *cloud* hybride**, combinaison d'un *cloud* public et d'un *cloud* privé, permettant aux entreprises de tirer parti des deux, par exemple en gardant des données sensibles sur un *cloud* privé et des charges de travail variables sur un *cloud* public ;
- **le *cloud* communautaire**, infrastructure partagée entre plusieurs organisations ayant des intérêts communs (comme le secteur public ou l'éducation). C'est un modèle moins répandu.

Une partie des outils numériques mis à disposition des utilisateurs de l'UTBM sont hébergés en tant que **services SaaS sur des *clouds* publics** : Microsoft 365, ExLibris Alma, Eudonet CRM, GIR W220/GCL, PC-SCOL Pégase.

Un *datacenter* est une installation physique regroupant des serveurs et des équipements réseaux permettant le traitement, le stockage et la distribution des données. Il peut être géré par l'entreprise elle-même ou par un fournisseur externe.

Les *datacenters* sont constitués d'équipements physiques (serveurs, stockage, réseaux) et peuvent être utilisés pour héberger des *clouds* privés, publics ou hybrides. Toutefois, un *datacenter* en lui-même n'est pas un *cloud* : c'est une infrastructure matérielle pouvant servir de base à un *cloud*.

Afin de lever toute ambiguïté, il est donc important de préciser la nuance technique et sémantique entre *cloud* et *datacenter* :

- **le cloud** un modèle de service qui offre de la flexibilité, de l'évolutivité et un accès distant. Il repose sur la virtualisation et la gestion des ressources de manière dynamique pour répondre à la demande ;
- **le datacenter** est une infrastructure physique, un espace où les équipements sont hébergés. Il est statique et nécessite des interventions pour ajouter ou supprimer des serveurs.

Autrement dit, tous les *clouds* reposent sur des *datacenters*, mais tous les *datacenters* ne sont pas des *clouds*. De même, un *datacenter* interne peut en effet servir de base à un *cloud* privé, mais il ne constitue pas automatiquement un *cloud* privé. La différence réside dans l'implémentation de la virtualisation, de la gestion automatisée des ressources et de la facturation à l'usage, éléments fondamentaux d'un *cloud*. Pour être qualifié de *cloud* privé, le *datacenter* interne doit offrir ces caractéristiques et permettre une accessibilité similaire à celle d'un *cloud* public. Par conséquent, sans ces technologies de virtualisation et de gestion automatisée, un *datacenter* interne ne devrait pas être qualifié de *cloud* privé, car cela constituerait un abus de langage : il est plus approprié de parler d'hébergement interne.

A l'exception des services numériques cités précédemment gérés en mode SaaS sur des *clouds* publics, les autres services de l'UTBM, notamment les applicatifs métiers et les espaces documentaires, ainsi que les systèmes de sauvegarde afférents, reposent sur un hébergement interne.

2.4.3. Contexte et impacts

Le premier élément à prendre en considération demeure le respect des réglementations et le suivi des recommandations de l'ANSSI⁶. A ce titre, il est important de favoriser des solutions certifiées *SecNumCloud*⁷ pour l'hébergement des données sensibles et d'imposer des exigences en termes de chiffrement, segmentation réseau, et gestion des accès. Il est nécessaire d'intégrer une politique de cybersécurité robuste avec des audits réguliers. D'autre part, il est obligatoire d'assurer la conformité avec le RGPD concernant les données. Aussi, l'UTBM doit privilégier des fournisseurs de *cloud* soumis à la réglementation européenne aux fins limiter les risques liés aux lois extraterritoriales.

Conséquemment, il est indispensable de procéder à une catégorisation des données, en classant les données et services numériques associés selon leur criticité. La politique de sécurité des systèmes

⁶ Agence nationale de la sécurité des systèmes d'information, <https://cyber.gouv.fr/>

⁷ Élaboré par l'ANSSI, le référentiel *SecNumCloud* propose un ensemble de règles de sécurité à suivre garantissant un haut niveau d'exigence tant du point de vue technique, qu'opérationnel ou juridique.

d'information de l'établissement (PSSI) définit à ce titre plusieurs niveaux. Les données sensibles doivent ainsi reposer sur un hébergement en *cloud* privé souverain ou *datacenter* interne, les données moins sensibles peuvent être hébergées sur un *cloud* public ou hybride.

La mise en place d'une solution d'hébergement sécurisé, en conformité avec les réglementation et préconisations nationales, cohérente avec nos besoins, s'inscrit sur plusieurs axes stratégiques et transversaux :

- faciliter l'accès aux données de recherche ;
⇒ **Axe stratégique 2 - Ambition 2.1**
- promouvoir la démocratisation et la diffusion des savoirs ;
⇒ **Axe stratégique 2 - Ambition 2.2**
- poursuivre la modernisation des infrastructures numériques ;
⇒ **Axe stratégique 4 - Ambition 4.1**
- renforcer la cybersécurité ;
⇒ **Axe transversal 3 - Ambition T3.1**
- prévenir et gérer les incidents de sécurité ;
⇒ **Axe transversal 3 - Ambition T3.2**
- protéger les données personnelles.
⇒ **Axe transversal 3 - Ambition T3.3**

L'UTBM doit adopter une approche équilibrée en la matière, en tenant compte des impératifs de souveraineté, de sécurité, d'évolutivité et de pertinence au regard de ses besoins numériques. Une stratégie hybride, appuyée par des infrastructures internes pour les données critiques et des solutions *cloud* certifiées pour les services évolutifs, apparaît comme une orientation robuste. Une vigilance particulière doit être apportée au respect des recommandations de l'ANSSI et des standards nationaux et européens pour garantir une transformation numérique pérenne et sécurisée.

2.5. Axes cibles et ambitions

Le schéma directeur du numérique de l'UTBM est structuré autour d'axes cibles et d'axes transversaux, chacun décliné en ambitions spécifiques.

La finalité des axes cibles est de déterminer les services numériques à déployer répondant aux besoins des différentes populations composant la communauté de l'établissement et de présenter la mise en œuvre et l'accompagnement que la DSIN est en mesure de fournir, au regard de la stratégie et des arbitrages retenus par la direction de l'établissement.

La relation tripartite entre les usagers, la direction des systèmes d'information et du numérique et la direction repose sur une collaboration équilibrée, visant à aligner les besoins opérationnels, les choix technologiques et les objectifs stratégiques dans le cadre de la transformation numérique.

Les usagers, qu'ils soient personnels administratifs et techniques, enseignants, chercheurs ou étudiantes et étudiants, jouent un rôle essentiel dans l'identification des besoins fonctionnels. Ces

besoins reflètent leurs attentes en matière de performance, d'ergonomie et d'efficacité des outils numériques. Leur retour est essentiel pour définir les priorités des projets, garantir une adoption réussie et, in fine, créer de la valeur.

La DSIN agit comme un acteur central dans la conception, le développement et la mise en œuvre des projets numériques. Son rôle consiste à traduire les besoins des usagers en solutions techniques viables, tout en respectant les contraintes de faisabilité, de sécurité et de budget. La DSIN peut accompagner en AMOA (assistance à maîtrise d'ouvrage) les usagers et la direction stratégique dans la formalisation des besoins et l'évaluation des solutions possibles ou développer ou piloter directement les projets, en MOE (maîtrise d'œuvre), en veillant à leur conformité avec les attentes définies.

La direction valide les priorités, oriente les décisions et garantit l'adéquation entre les projets et la stratégie de l'établissement, définissant les grandes orientations en matière de transformation numérique, tenant compte des enjeux, de la maîtrise budgétaire et des ressources disponibles.

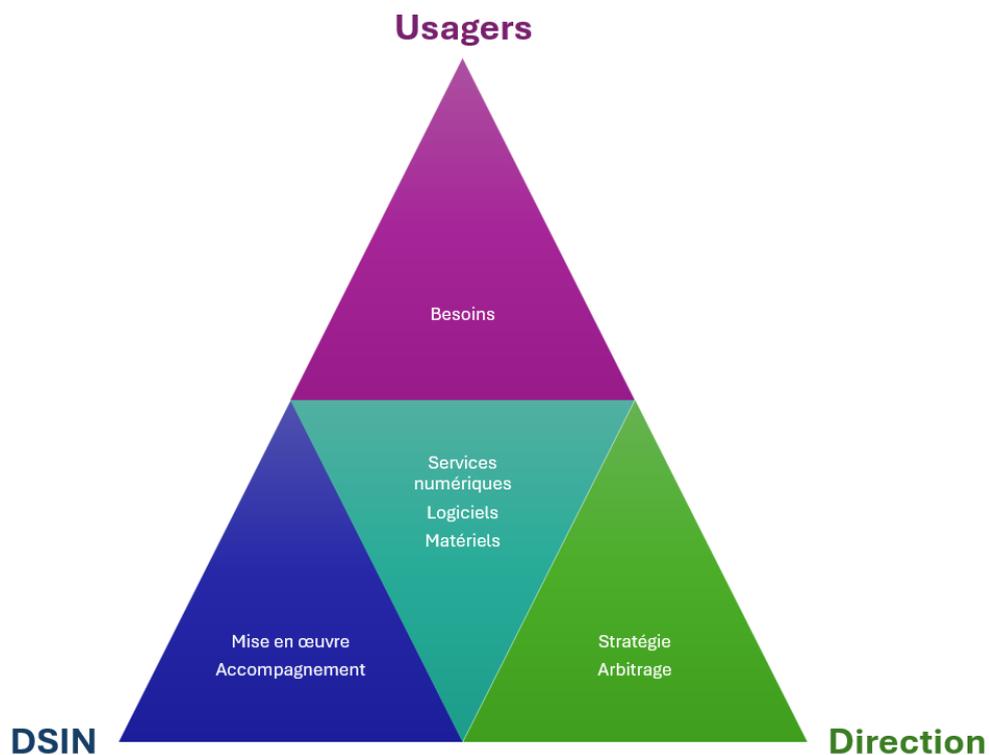


Figure 6 - Services numériques : une synergie tripartite.

III. Axe cible 1. Pédagogie et numérique

FOCUS. La pédagogie et le numérique à l'UTBM en 2025, c'est :

- 2469 comptes étudiants,
- 870 Go de ressources pédagogiques numériques sur Moodle,
- 1361 équipes TEAMS / MS 365,
- 200 logiciels pédagogiques,
- 12 applicatifs de gestion de la scolarité,
- 1000 machines pour la pédagogie.

Au-delà l'inclusion du numérique dans la pédagogie, l'UTBM est pleinement impliqué dans le développement et la certification des compétences numériques pour ses étudiants.

Ainsi, la plateforme PIX, dispositif d'évaluation de développement et de certification des compétences numériques est utilisée à l'UTBM. Cette certification couvre les compétences numériques au sens large, réparties dans 5 domaines et 16 compétences du cadre de références européen DigComp : Information et données, communication et collaboration, création de contenus, protection et sécurité et environnement numérique.

A ce titre, un minimum de 500 points à la certification est obligatoire afin d'obtenir le DEUTEC (Diplôme d'Etudes Universitaires de TEChnologie), diplôme de niveau bac+2 qui sanctionne les études du tronc commun de la formation d'ingénieur.

Par ailleurs, l'UTBM est centre de certification officielle de PIX, les étudiants doivent utiliser la plateforme pour se préparer, et progresser dans les différentes compétences, et peuvent passer la certification pendant l'année universitaire.

3.1. Ambition C1.1. Poursuivre le développement des ressources pédagogiques numériques

Une plateforme d'apprentissage en ligne (LMS), Moodle, est déployée à l'UTBM depuis une quinzaine d'années. Son utilisation s'est décuplée lors de la crise sanitaire Covid-19, avec la mise à disposition massive de ressources pédagogiques et la formation en distanciel, drainant de nouveaux utilisateurs et de nouveaux usages.

Depuis la crise sanitaire, et le retour de la formation présentielle, les usages se sont maintenus à un niveau supérieur aux usages précédents, ce qui traduit une adoption certaine par les étudiantes et les étudiants et les enseignants. Toutefois, une dynamique reste à encourager auprès des enseignants.

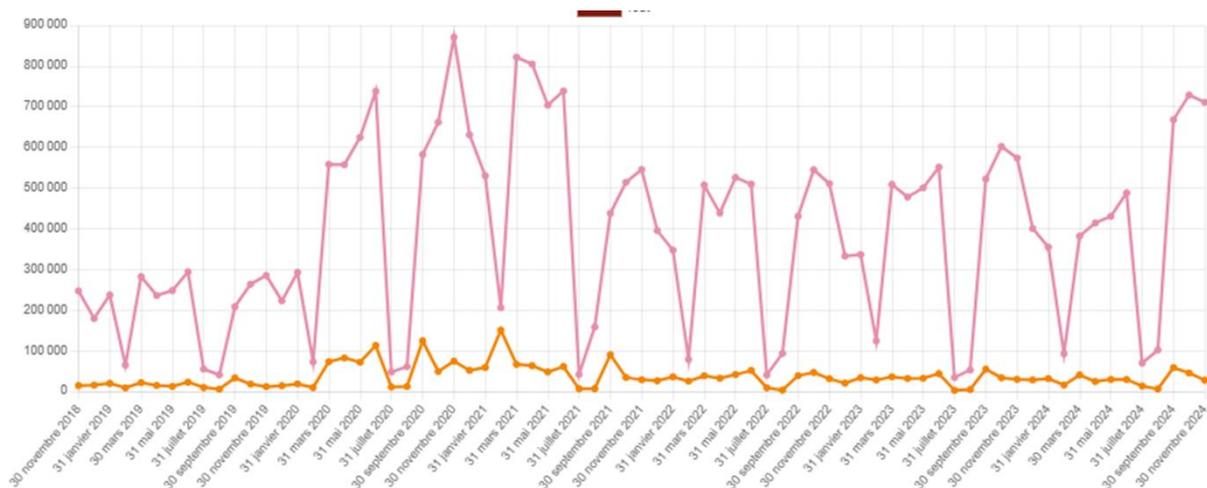


Figure 7 - Activité Moodle – enseignants (orange) et étudiants (rose) entre décembre 2018 et novembre 2024.

L’UTBM propose ainsi une utilisation avancée de la plateforme Moodle. En collaboration avec les équipes en charge des systèmes d’information de la scolarité, les créations des environnements de cours Moodle et les inscriptions des utilisateurs sont automatisées. Chaque unité d’enseignement proposée à l’UTBM dispose de son espace Moodle et l’ensemble des étudiantes et étudiants inscrits à cette unité sont inscrits dans cet espace, les groupes internes (TP et TD) sont également créés et peuplés automatiquement. Cet environnement permet à tous les enseignants de disposer, dès chaque rentrée universitaire (septembre et février à l’UTBM) d’un outil permettant la mise à disposition de ressources pédagogiques, la scénarisation du contenu, la possibilité de travail en groupe, des évaluations formatives et sommatives ainsi que la mise à disposition individuelle des résultats aux étudiants.

Une réflexion concernant une utilisation de Microsoft Teams a été envisagée, pour autant les fonctionnalités de l’outil ne permettent pas actuellement de couvrir les besoins en matière de pédagogie, notamment la gestion et la diffusion des notes ou la scénarisation d’un cours. D’autre part, le caractère automatisé du déploiement des fonctionnalités des outils Microsoft 365 par l’éditeur ne facilite pas la mise en place de formations, la prise en main et par conséquent l’adhésion. Pour autant, et à l’instar de Moodle, une équipe Teams est créée automatiquement à chaque rentrée pour toutes les unités d’enseignement, avec inscriptions automatique de tous les apprenants dans ces équipes. Cet outil a été mis à disposition des enseignants pendant la crise sanitaire pour proposer une solution simple de cours en distanciel. Ces équipes sont réinitialisées tous les semestres, et n’ont pas vocation à recevoir de contenus pérennes, disponibles d’une année sur l’autre, cette fonctionnalité étant proposée par Moodle.

En outre, d’autres plateformes numériques sont utilisées à l’UTBM, par le biais de partenariats avec des éditeurs et constructeurs proposant des plateformes d’apprentissage en ligne ou des ressources pédagogiques, telles que CISCO *via* son programme Netacad (*Networking Academy*) permettant de préparer les étudiants aux certifications CCNA, ou les programmes proposés par National Instruments et Google. La plateforme Mathworks devrait bientôt être proposée de la même manière dans le cadre de la licence campus Matlab de l’établissement.

Enfin, l'UTBM est dotée d'équipements pour la captation et la création de ressources vidéo. Il s'agit de pouvoir proposer à tous les enseignants qui le souhaitent une aide pour la mise en place de ressources vidéo pour les cours. Ce dispositif est en phase de développement. Associé aux outils numériques déjà présents, le LMS Moodle et la plateforme de stockage et diffusion de vidéos, les capsules ainsi créées sont très facilement diffusées dans les cours Moodle.

3.2. Ambition C1.2. Accompagner les enseignants au numérique pour la formation

Les enseignants qui le souhaitent peuvent actuellement bénéficier d'un accompagnement à l'utilisation de la plateforme d'apprentissage en ligne Moodle, ainsi que des autres outils collaboratifs mis en place à l'UTBM par l'organisation régulière d'ateliers et de formations. C'est ainsi qu'à chaque rentrée universitaire, un recensement des besoins en formations est effectué. Un programme est alors construit et proposé en adoptant plusieurs formats. Des ateliers concernant Moodle, mais aussi les autres outils mis à disposition, par exemple POD pour le stockage et diffusions de vidéos ou Wooclap pour les activités interactives, sont proposés régulièrement.

Un programme de formation continue pour les enseignants, plus spécifique à la pédagogie, est également déployé en collaboration avec les ingénieurs pédagogiques de la direction aux formations et à la pédagogie.

Les formations pouvant maintenant être effectuées sous différentes formes, il s'agit d'accompagner les enseignants dans la scénarisation de cours, prenant en compte les techniques d'hybridation, les classes inversées et l'enseignement 100% en distanciel, entre autres modalités.

Outre l'accompagnement aux outils dispensée dans le cadre d'ateliers et de formations traditionnelles, le laboratoire pédagogique⁸ de l'établissement est également mobilisé. Deux cas d'usage typiques pour l'utilisation du laboratoire pédagogique sont recensés :

- entraînement pour les enseignants dans le cadre de la préparation de cours ;
- préparation pour les étudiants dans le cadre de soutenances.

Le laboratoire pédagogique peut être donc vu comme une salle de formation dédiée : enseignement pour des petits groupes d'élèves ou formation de personnels. Il a la particularité d'être aménagé de sorte à pouvoir diviser facilement l'espace pour s'adapter à toutes les activités voulues. Le laboratoire permet également la captation de situation d'enseignement ou de présentation. Il s'agit de pouvoir enregistrer une séance de cours pour les enseignants, ou une présentation ou soutenance pour les étudiants, à fins d'analyse et de progression. Le laboratoire numérique se positionne au final comme démonstrateur des possibilités offertes par les matériels numériques innovants mis en place à l'UTBM. Il permet d'expérimenter des méthodes pédagogiques, d'essayer les matériels et de progresser dans

⁸ Aussi, un laboratoire pédagogique a vu le jour à l'UTBM en 2021. Une salle dédiée, équipée d'une dalle tactile, de deux vidéoprojecteurs ainsi que de caméras pour la captation, matériels audiovisuels doté de la solution VIA Connect, propose une plateforme de présentation et de collaboration intelligente, avec ou sans fil, permettant la connexion d'ordinateurs portables ou d'appareils mobiles, afin que les utilisateurs puissent afficher, modifier et commenter des documents lors de sessions en temps réel.

les pratiques. Un objectif sera de proposer des séminaires sur les nouvelles technologies éducatives pour lesquels des ateliers seront organisés au sein du laboratoire numérique.

3.3. Ambition C1.3. Accompagner la personnalisation des parcours d'apprentissage

Dans un contexte où l'enseignement supérieur évolue vers des approches plus centrées sur l'apprenant, la personnalisation des parcours d'apprentissage devient une priorité stratégique. L'UTBM doit ainsi mobiliser des outils numériques adaptés et accompagner efficacement ses enseignants et formateurs pour répondre aux besoins variés des étudiantes et étudiants.

Les données générées par des outils numériques, tels que les données d'apprentissage (*learning analytics*), offrent aux enseignants une vision claire des parcours d'apprentissage individuels et permettent :

- l'identification des forces et les faiblesses de chaque étudiant pour proposer des activités ciblées ;
- le suivi de l'engagement des apprenants, afin de détecter et d'accompagner rapidement ceux en difficulté ;
- l'adaptation des objectifs pédagogiques et des contenus en fonction des résultats et des besoins identifiés.

Moodle, utilisé à l'UTBM, est un LMS hautement configurable pour lequel il est possible d'intégrer des extensions et des modules complémentaires, il est ainsi envisageable d'étendre ses fonctionnalités :

- des plugins d'*Adaptive Learning* comme *IntelliBoard* ou *LearnerScript* pour fournir des tableaux de bord détaillés aux enseignants et étudiantes et étudiants, facilitant une vue individualisée des progrès et des lacunes ;
- un système de recommandations tel que *Personalized Learning Designer* (PLD) pour proposer des ressources adaptées aux besoins et au rythme de chaque étudiante et étudiant ;
- des outils de gamification pour encourager l'engagement des étudiants comme H5P ou *Level Up!*, tout en permettant une personnalisation des parcours en fonction des niveaux de progression.

3.4. Analyse réflexive

L'analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces liée à l'axe cible 1 est synthétisée ci-après.

INTERNE

FORCES

- Des outils implantés, intégrés au système d'information de l'établissement et une utilisation réelle.
- Accompagnement par des ingénieurs pédagogiques.

FAIBLESSES

- Un corps enseignant très sollicité par ailleurs, en manque de temps pour se former.

EXTERNE

OPPORTUNITES

- Communauté universitaire vivante sur ces thématiques, réseaux professionnels actifs.

MENACES

- Résistance au changement de certains enseignants.
- Budget contraint pour formation des équipes, participation aux conférences métier et l'acquisition de nouveaux outils.

IV. Axe cible 2. Recherche et innovation

FOCUS. La recherche et le numérique à l'UTBM en 2025, c'est :

- 10 To de ressources numériques (sur les espaces gérés par la DSIN),
- 59 équipes TEAMS / MS 365,
- 1000 machines (en tenant compte des équipements personnels des enseignants-chercheurs).

Le numérique bouleverse les paradigmes traditionnels de la recherche, offrant des outils toujours plus puissants pour explorer les frontières du savoir. Ce bouleversement touche toutes les disciplines, des sciences fondamentales aux sciences humaines, en passant par l'ingénierie, et appelle à repenser les méthodes, les collaborations et les infrastructures qui sous-tendent l'activité scientifique. En dépit de ses immenses promesses, cette révolution numérique soulève des défis complexes, qu'il est impératif de comprendre et d'anticiper, afin que l'activité de recherche s'accompagne de pratiques responsables, éthiques et inclusives.

A ce titre, la science ouverte se définit comme un concept inclusif qui englobe différents mouvements et pratiques visant à rendre les connaissances scientifiques multilingues, librement accessibles à tous et réutilisables par tous, à renforcer la collaboration scientifique et le partage des informations au profit de la science et de la société, ainsi qu'à ouvrir les processus de création, d'évaluation et de diffusion des connaissances scientifiques aux acteurs de la société au-delà de la communauté scientifique traditionnelle. La science ouverte est un principe fondamental pour démocratiser les savoirs et accélérer l'innovation scientifique. Elle repose sur le libre accès aux données, aux publications et aux résultats de recherche, favorisant ainsi la collaboration, la transparence et la reproductibilité des travaux scientifiques. Pour les travaux de recherche des laboratoires adossés à l'UTBM, ce cadre conceptuel est une opportunité majeure pour optimiser la production scientifique tout en renforçant son rayonnement. L'intégration des technologies numériques dans la recherche doit permettre de rendre les données accessibles et bien gérées, promouvoir la diffusion des savoirs au plus grand nombre, et soutenir efficacement les initiatives innovantes.

4.1. Ambition C2.1. Faciliter l'accès aux données de recherche

La capacité à traiter des volumes colossaux de données, souvent en temps réel, redéfinit les pratiques de la recherche dans de nombreuses disciplines. Ainsi, la révolution du *big data* et des algorithmes d'intelligence artificielle (IA) permet de générer de nouvelles hypothèses de recherche à partir de données jusqu'alors inexploitées. Toutefois, cette hyper-abondance de données pose la question de la pertinence et de la qualité de l'information traitée. Les chercheurs doivent éviter le biais algorithmique et veiller à la transparence des processus analytiques, car des décisions cruciales peuvent désormais être prises sur la base de modèles automatisés. L'enjeu est ici de garantir des outils de modélisation robustes, compréhensibles et traçables.

Les chercheurs s'appuient sur les connaissances scientifiques antérieures, notamment sur les résultats publiés dans les articles scientifiques. La reproductibilité des résultats, ainsi que leur croisement, ne sont cependant envisageables qu'avec des données originelles et leurs conditions d'obtention. C'est pourquoi la science ouverte vise à faciliter l'accès aux publications scientifiques et aux données de la recherche. Cette facilitation s'accompagne d'un certain nombre de mesures pour rendre les données scientifiques facilement découvrables, accessibles, interopérables et réutilisables. Ce sont les principes FAIR : *Findable, Accessible, Interoperable, Reusable*.

Toutefois, la mise en place d'un espace de gestion et de partage des données de recherche implique plusieurs étapes : le déploiement d'infrastructures numériques (*datacenters*, plateformes *cloud*) dédiées, l'utilisation de formats de données standards et interopérables, en cohérence avec les partenaires de cotutelle, la mise en œuvre d'outils garantissant la confidentialité et la protection des données sensibles, tout en assurant la conformité avec les législations en vigueur et enfin un accompagnement des chercheurs à la préparation, la gestion et le dépôt des données.

Plutôt que de déployer une solution propre à l'UTBM, il est pertinent de s'appuyer sur la plateforme régionale *dat@UBFC* pour le stockage et la gestion des données de recherche. Cette mutualisation permet de réduire les coûts d'infrastructure, tout en favorisant l'interopérabilité et la collaboration au niveau régional. De plus, outre la mise à disposition d'une infrastructure et d'un portail pour le partage de données, la structure *dat@UBFC* proposent des services complémentaires, tels que l'accompagnement aux montages de projets, à la rédaction du plan de gestion de données, à la description de données, ainsi que des actions de formation et sensibilisation aux données ouvertes.

Ainsi l'UTBM se doit d'inciter ses enseignants-chercheurs et ses doctorants à participer aux actions de formations et sensibilisation proposées par *dat@UBFC* et publier leurs données sur la plateforme régionale.

4.2. Ambition C2.2. Promouvoir la démocratisation et la diffusion des savoirs : un enjeu global

La transformation numérique de la recherche va de pair avec la nécessité de rendre les connaissances accessibles au plus grand nombre. Le mouvement pour la science ouverte et les initiatives de publication en accès libre redéfinissent la manière dont les résultats de recherche sont diffusés et partagés. Les chercheurs peuvent désormais publier leurs travaux sans barrières financières ou géographiques, favorisant ainsi un dialogue plus inclusif entre les sciences et la société. Toutefois, cette démocratisation du savoir présente des défis. La vérification et la validation des informations publiées en ligne deviennent critiques face au risque croissant de désinformation ou de diffusion d'études non évaluées par les pairs. La communauté scientifique doit ainsi renforcer ses pratiques d'évaluation pour garantir que l'information accessible soit rigoureusement validée, tout en luttant contre la fragmentation des connaissances et les inégalités d'accès aux revues scientifiques payantes.

L'UTBM doit s'inscrire dans un mouvement global d'ouverture des connaissances pour favoriser leur diffusion auprès des acteurs académiques, économiques et citoyens.

Aussi, un projet envisageable demeure de développer un portail institutionnel en libre accès, sur le site public de l'UTBM, fédérant les productions scientifiques des différents laboratoires hébergés par l'établissement. Ce portail permettrait un accès libre et direct à une majorité de publications, en lien avec un annuaire des chercheurs. Il pourra accueillir des formats pédagogiques innovants (MOOCs, webinaires, vidéos explicatives, podcasts) pour rendre les découvertes scientifiques accessibles au grand public. Il serait également possible d'impliquer des citoyens dans leurs travaux grâce à des outils collaboratifs en ligne, comme des plateformes de crowdsourcing ou des bases de données ouvertes à contributions.

4.3. Ambition C2.3. Soutenir les projets de recherche

Les technologies immersives telles que la réalité virtuelle (RV) et la réalité augmentée (RA) ouvrent de nouvelles possibilités de visualisation et d'interaction avec les données scientifiques. Ces technologies permettent de simuler des environnements complexes, créant ainsi des expériences immersives qui facilitent la compréhension de phénomènes complexes. La « recherche augmentée » devient de plus en plus une réalité, où les chercheurs peuvent interagir avec des modèles tridimensionnels, explorer des systèmes multi-échelles ou encore collaborer à distance dans des laboratoires virtuels partagés. Néanmoins, ces innovations nécessitent des formations spécifiques et une adaptation des méthodologies traditionnelles pour qu'elles soient intégrées dans les pratiques de recherche existantes. Par ailleurs, l'utilisation accrue des technologies immersives pose des questions sur les limites de la simulation face à la réalité physique, et sur l'impact de ces nouveaux outils sur la manière de générer des connaissances.

Le numérique facilite l'émergence de nouvelles disciplines et méthodologies de recherche qui nécessitent l'hybridation des savoirs. Le développement de nouveaux algorithmes d'IA, de technologies de simulation et de modélisation numérique permet des collaborations entre disciplines autrefois cloisonnées. Ainsi, des domaines comme la bio-informatique, la géo-ingénierie ou les humanités numériques (*digital humanities*) se développent rapidement, en croisant des méthodes issues des sciences de l'ingénieur, des sciences humaines et sociales, et des sciences fondamentales. Cette convergence des disciplines appelle à une refonte des formations doctorales, avec une place grandissante accordée aux compétences numériques et aux méthodes interdisciplinaires. Cependant, cette tendance doit s'accompagner d'une réflexion sur les enjeux éthiques, car la manipulation des données sensibles et les biais inhérents aux algorithmes peuvent avoir des impacts sociétaux importants.

Dans le cadre de l'accompagnement à la recherche et à l'innovation, la DSIN peut :

- mettre à disposition des espaces collaboratifs numériques pour faciliter le travail à distance, les échanges interdisciplinaires et le prototypage rapide ;
- proposer des infrastructures numériques de pointe et des ressources numériques avancées pour accompagner les projets de recherche les plus exigeants ;

- développer des plateformes permettant de soutenir la création de startups issues des laboratoires, notamment via des outils de gestion de projet, d'accès à des financements ou de mise en réseau avec des industriels.

4.4. Analyse réflexive

L'analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces liée à l'axe cible 2 est synthétisée ci-après.

INTERNE	EXTERNE
FORCES <ul style="list-style-type: none">▪ Autonomie et compétence des personnels de recherche vis-à-vis des outils numériques.	OPPORTUNITES <ul style="list-style-type: none">▪ Référencer précisément les équipements.▪ Bâtir un catalogue de l'offre logicielle.▪ Fédérer et centraliser les ressources numériques.
FAIBLESSES <ul style="list-style-type: none">▪ Manque de visibilité sur les matériels, les logiciels et les usages au niveau de l'établissement et de la DSIN.	MENACES <ul style="list-style-type: none">▪ Résistance au changement.▪ Volonté d'autonomie.

V. Axe cible 3. Numérique pour la communauté UTBM

FOCUS. Le numérique à l'UTBM en 2025, c'est :

- 3270 comptes,
- 320 To de ressources numériques,
- 1875 équipes TEAMS / MS 365,
- 45 logiciels et applicatifs métiers,
- 2550 machines,
- 50 serveurs physiques et 350 serveurs virtuels.

L'UTBM s'engage à fournir dans le cadre d'une démarche d'amélioration continue des services efficaces répondant aux besoins des utilisateurs, mais également facilitant la vie des usagers.

5.1. Ambition C3.1. Poursuivre la digitalisation des processus administratifs

La digitalisation des processus administratifs est l'un des vecteurs possibles d'accompagnement à un besoin de simplification, d'efficacité et de modernisation dans toute organisation. Elle vise, dans la mesure du possible, à fluidifier les tâches, réduire les délais tout en maintenant la traçabilité des décisions. Elle peut permettre une réduction des coûts liés à l'impression et tend ainsi à permettre un gain de temps pour les usagers en réduisant les interactions. En outre, la digitalisation peut permettre un renforcement de la conformité légale et la sécurité des opérations grâce à des outils adaptés. Enfin, l'automatisation des tâches administratives, *via* des solutions numériques, ne vise pas uniquement un gain d'efficacité, mais peut également contribuer à une meilleure expérience utilisateur pour les usagers. Nous retrouvons également cette ambition dans l'axe 1 de l'accord Qualité de Vie et des Conditions de Travail (QVCT) de l'UTBM visant à favoriser la régulation de la charge de travail et des contraintes de temps.

En préambule de la réflexion de la digitalisation des processus administratifs, il est impératif de modéliser en amont, pour chacun d'entre eux, la chaîne cinématique des étapes, la pertinence de celles-ci et leurs validations éventuelles. Ce premier travail d'organisation administrative est nécessaire et indépendant des solutions numériques susceptibles d'accompagner et de faciliter les opérations sous-jacentes. Il s'agit en effet de répondre en tout premier aux besoins métier des utilisateurs, tout en assurant une meilleure expérience utilisateur.

Ainsi avant de digitaliser un processus, il est donc essentiel de questionner les pratiques existantes. La nécessité de signer un document, par exemple, peut être remise en cause : est-elle imposée par des raisons légales, ou pourrait-elle être remplacée par un système d'approbation numérique ou une validation implicite ? Est-il nécessaire d'archiver, physiquement ou non, certains documents ? Ces questionnements permettent de simplifier les flux de travail en éliminant les étapes inutiles. De plus, il est crucial de réévaluer chaque étape des processus pour identifier d'éventuels doublons ou

inefficacités. Des alternatives pourraient remplacer des signatures, manuscrites ou électroniques, formelles dans certains cas.

Au sein de l'UTBM, différents chantiers ont déjà été menés dans la digitalisation de processus administratifs. Parmi ces chantiers, il est possible de citer le choix de deux environnements répondant chacun à des besoins différents.

5.1.1. Processus d'accueil de personnes

Différents processus d'accueil existent en fonction du statut de la personne. Les deux principaux sont le recrutement d'un agent et l'accueil d'une personne hébergée. Ces processus nécessitent, dans certains cas, un certain nombre d'avis et d'action de différents services. Le processus matériel n'était de fait pas robuste et générait une perte d'information et un surcroît de travail inutile, entre autres inconvénients.

Ces processus ont été digitalisés grâce à la solution logicielle Camunda, plateforme permettant la modélisation et l'orchestration de processus métier au standard *Business Process Model and Notation* (BPMN). De plus, cette plateforme offre des possibilités de dialogue avec différentes briques du système d'information et, de ce fait, permet une grande liberté dans les données manipulables.

Ces processus sont en constante évolution, accompagnant ainsi l'évolution des exigences administratives liées à l'accueil de personne, comme au sein des ZRR.

D'autres processus se sont greffés à cette plateforme, comme l'accueil logistique d'une personne ou encore le choix d'un candidat pour un sujet de thèse.

5.1.2. Couple Microsoft Forms / Power Automate

Le déploiement de la solution Microsoft 365 induit la mise à disposition de la communauté d'un écosystème applicatif riche et interconnecté. À ce titre, elle intègre notamment les applications Forms et Power Automate, avec lesquelles différents processus administratifs simples ont été digitalisés.

Microsoft Forms est une application de création de questionnaires et de sondages en ligne. Elle permet aux utilisateurs de créer des formulaires, de collecter des réponses et d'analyser les résultats. Microsoft Power Automate est un outil de création de flux de travail automatisés. Il permet d'automatiser des tâches répétitives ou de connecter des applications et services entre eux. Il peut déclencher des notifications, synchroniser des fichiers ou déplacer des données.

Les processus mis en place sur ces outils reposent globalement sur le principe suivant. Un formulaire Forms recueille des informations fournies par un usager, Power Automate agit sur ces informations pour les traiter, automatiser les actions ou les intégrer dans d'autres systèmes. Power Automate peut envoyer une notification Teams ou un courriel à une équipe pour les informer. Les données collectées

via Forms peuvent être sauvegardées automatiquement dans des fichiers Excel, une base SharePoint ou même intégrées dans des outils CRM, comme Dynamics 365.

Plusieurs processus métier utilisent la combinaison de Forms et Power Automate :

- les demandes de travaux à la reprographie ;
- les demandes annuelles de télétravail ;
- les différents signalements (harcèlement, violences sexistes et sexuelles, ;risques psychosociaux, santé et sécurité, etc.) ;
- les processus liés à la passation des marchés au service des affaires juridiques ;
- les demandes de prêt entre bibliothèques.

Ces outils sont en libre accès par les usagers, dès lors qu'ils possèdent un compte Microsoft. Aussi, il convient que la DSIN puisse rester le service référent sur ces technologies et qu'elle assure la formation et l'accompagnement des personnes souhaitant la mise en oeuvre des processus métiers par elles-mêmes.

5.2. Ambition C3.2. Poursuivre la modernisation des services métier

5.2.1. Historique

L'UTBM, issue d'une fusion de l'école nationale d'ingénieurs de Belfort (ENIBe) et de l'institut polytechnique de Sevenans (IPSé), initialement antenne de l'université de technologie de Compiègne (UTC), a hérité des technologies utilisées à l'époque par cette dernière, soit une informatique centralisée et intégrée, développée « sur mesure » ou dont le développement était mutualisé, souvent généraliste, qui satisfaisait à une réglementation relativement stable.

Comparable à un ERP maison, le SI-VAX, en référence au serveur d'hébergement d'origine, correspondait aux standards de l'époque. Sur un serveur unique, sous VMS de Digital Equipment, coexistaient tous les logiciels nécessaires à la gestion de l'établissement :

- GFC : gestion financière et comptable,
- Gestion RH, Paie,
- scolarité, pédagogie, charges d'enseignement,
- stages, contacts, taxe d'apprentissage,
- réseau, DNS,
- gestion d'identité : compte informatique, messagerie électronique.

Ne répondant plus aux standards exigés par une gestion moderne d'établissement, certaines briques ont été remplacées par des logiciels issus de la mutualisation. Les anciennes applications GFC et paie ont ainsi été remplacée respectivement par NABUCO et WINPAIE dans les domaines finance et RH. De plus, des interfaces web ont été développées, pour dépasser la barrière technologique du système VMS et commencer à traiter la dette technique, notamment dans le domaine scolarité.

En 2007 ont été listées et analysées les différentes possibilités d'évolution vers un SI plus moderne, en posant les problématiques et besoins suivants :

- comment retrouver rapidement un socle homogène pour le SI de l'UTBM, en remplacement du SI-VAX et qui pourrait fédérer tous les développements actuels et à venir ?
- choix d'une application de GRH ;
- choix d'un remplaçant à NABUCO (nécessité de se doter d'un outil performant de comptabilité analytique et de contrôle de gestion) ;
- choix d'un portail (ENT) rendu nécessaire par la multiplication des applications extranet.

Dans la sphère de l'enseignement supérieur et de la recherche, les solutions AMUE, Cocktail et ESUP ont été évaluées, en tenant compte des impératifs réglementaires, de l'interopérabilité, de l'ouverture des briques techniques, et de la cohérence d'ensemble du système d'information.

Pour des questions réglementaires liées notamment au passage aux responsabilités et compétences élargies, et à ses capacités en comptabilité analytique, SIFAC a été retenu en 2009 pour la GFC, en remplacement de NABUCO.

Cocktail présentait l'avantage de reposer sur un référentiel commun à toutes les applications (GRHUM), prenant en charge notamment les données des individus et structures de l'établissement, en plus d'être très facilement extensible et accessible (base oracle et modèle ouvert). Le choix s'est donc porté sur Mangue pour implanter un outil RH mutualisé, première brique du déploiement d'une stratégie Cocktail à l'UTBM dès 2008.

Face à la montée en puissance des applications informatiques, à la multiplication des interfaces extranet, le besoin de centraliser l'accès à ces services dans un portail a décidé d'un autre déploiement stratégique : la mise en place de l'ENT Uportal d'ESUP. Ce projet a marqué un tournant, annonçant la conversion à venir du pilotage de la fonction système d'information non plus uniquement par le prisme des systèmes à déployer et maintenir, mais par une approche orientée services. En effet, le portail a représenté une première forme de catalogue, centralisé en un seul point, des applications mises à disposition des usagers.

Dans l'optique du remplacement du SI-VAX, les derniers développements, les plus critiques, encore en fonctionnement, portaient sur la gestion de la scolarité, construite sur un modèle unique, celui des universités de technologies.

Les logiciels issus de la mutualisation n'étant pas nativement à même de gérer la complexité et le besoin d'individualisation du parcours étudiant dans une université de technologie, deux décisions ont été prises. La première a consisté, dans la logique Cocktail, à déployer Scholarix, afin de prendre en charge toute la gestion administrative de la scolarité à l'UTBM jusqu'à l'inscription au diplôme. Ce faisant, l'UTBM a bénéficié de l'intégration directe des apprenants au référentiel GRHUM. La seconde décision a porté sur le développement en interne d'un ensemble d'outils de gestion pédagogique, venant compléter la gestion administrative et assurer le suivi individualisé.

5.2.2. Services métier : système d'information

La stratégie de déploiement de Cocktail a permis de bénéficier de la gestion centrale, rationnelle et automatisée l'accueil de toutes les populations d'utilisateurs :

- les personnels et hébergés, grâce à la sphère RH (Mangue),
- les étudiantes et étudiants, grâce à la sphère scolarité (Scolarix puis Pégase).

GRHUM constitue ainsi le socle des données individu, groupes et structures. Les créations des comptes, et l'attribution des ressources et droits découlent de la gestion administrative (contrat ou inscription administrative), et les systèmes tiers, sont alimentés depuis le référentiel central (annuaires, bases de données). La connexion de toutes les applications au référentiel assure de fait une cohérence au système d'information et une expérience utilisateur homogène.

Cependant, la fonction système d'information a besoin d'être outillée, au même titre que les autres fonctions de l'établissement. Cet outillage permet, outre les référentiels, de traiter un ensemble de problématiques métiers propres à la gestion du système d'information :

- base de données d'inventaire des équipements informatiques ;
- bases de données de configuration :
 - adressage réseau et nommage (DNS),
 - configuration des commutateurs et brassage des prises,
 - configuration du réseau (routage) ;
- outil générique de gestion des ressources numériques ;
- catalogue des services numériques ;
- inventaire des projets numériques ;
- solutions de monitoring et de gestion des journaux d'évènements ;
- inventaire des machines virtuelles ;
- statistiques d'usage des services numériques ;
- plateforme de gestion des demandes et incidents compatible ITIL⁹.

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- **la finalisation de l'inventaire des logiciels et de leurs usages.** Cette fonction doit permettre tant de suivre et inventorier les achats de logiciels (pédagogiques, recherche, administration), que de recenser les besoins pour la pédagogie, en construisant un référentiel des logiciels pour l'enseignement. Les bénéfices attendus sont, pour le premier point, une rationalisation des achats, comme c'est déjà en vigueur pour le matériel informatique, et pour le second point une meilleure visibilité sur l'usage pédagogique des logiciels, utile pour préparer au mieux le déploiement du cartable numérique ;
- **la généralisation de l'autorisations d'accès aux services numériques.** Il sera permis par le recours exclusif à l'outil de gestion des ressources évoqué auparavant. L'ambition est de

⁹ *L'Information Technology Infrastructure Library (ITIL)* est un cadre de gestion des services informatiques largement utilisé dans le monde entier. Il fournit des directives et les meilleures pratiques pour la gestion efficace des services informatiques, en s'appuyant sur des processus normalisés et éprouvés.

maîtriser l’attribution à chaque usager du système d’information de services, selon des critères configurés dans l’outil, soit par son appartenance à certains groupes ou populations, soit par une autorisation individuelle, et ce par opposition au mécanisme historique de universités qui voulait que la possession d’un compte informatique ouvre automatiquement l’accès à nombre de services de manière indistincte. Cette action va nécessiter un travail fonctionnel et politique conjoint DSIN-Direction pour établir des règles d’attribution selon les situations et les profils des usagers.

5.2.3. Services métier : scolarité

La figure suivante illustre l’urbanisation du système d’information dévolu à la scolarité des apprenants à l’UTBM. Chaque point est détaillé à la suite.

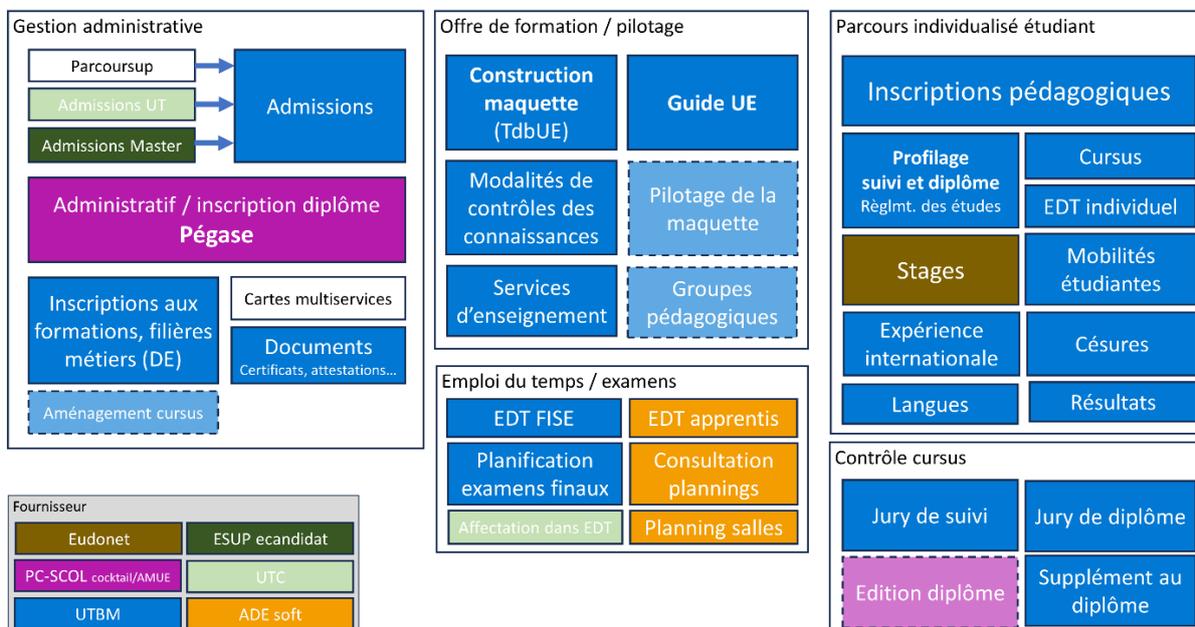


Figure 8 - Cartographie du système d’information de scolarité.

La gestion administrative de la scolarité était, jusqu’en 2024, assurée par l’outil Sclarix de l’association Cocktail, permettant de réaliser les opérations d’inscription et réinscription des apprenants. Il était complété par des développements internes, afin d’assurer une dématérialisation complète des processus sur les fonctions manquantes de Sclarix, tels que le chargement PDF des pièces justificatives dans une application dédiée et l’archivage dans la GED, le paiement en ligne par Paybox et la récupération des documents justificatifs (ticket de paiement et certificats de scolarité).

Le service a évolué, avec le déploiement de Pégase, aboutissement de plusieurs années d’investissement de l’UTBM en tant qu’établissement pilote dans le Projet Commun SCOLarité (PC-SCOL), développeur de Pégase.

Celui-ci apporte une meilleure expérience utilisateur dans le parcours d’inscription, ainsi qu’une meilleure intégration dans l’écosystème ESR, avec la connexion aux divers services nationaux (INES, CNOUS). Grâce à la passerelle Cocktail, et donc le lien avec le référentiel GRHUM, nous conservons les

bénéfices de l'intégration à l'écosystème Cocktail. Cependant, son utilisation se limite à la gestion administrative de la scolarité, au niveau de l'inscription au diplôme, le produit n'étant pas en mesure de répondre à date pleinement au besoin de l'UTBM dans la gestion individualisée du parcours et de la diplomation de ses étudiantes et étudiants.

Les bénéfices de l'adoption de la solution Pégase demeurent d'offrir :

- pour les apprenants : un parcours totalement dématérialisé, moderne, cohérent et guidé ;
- pour les gestionnaires : un outil intégré et une connexion aux services nationaux (INE, Bourses, nomenclatures) ;
- pour le pilotage : la production des rapports SISE (enquêtes inscriptions et diplômes).

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- un paramétrage plus fin permettra d'optimiser le processus d'inscription administrative (calcul des droits, pièces justificatives, etc.) ;
- une utilisation plus importante des modules lorsque cela s'avère possible et pertinent, par exemple pour l'édition des diplômes ;
- la poursuite du travail d'intégration des données au SI décisionnel de l'UTBM.

Le fonctionnement de la scolarité UTBM repose sur le choix des unités d'enseignement par les étudiants à chaque semestre, en fonction de leur projet professionnel, conformément au règlement des études. La préparation de ces choix par les étudiantes et les étudiants et l'ensemble de la gestion des inscriptions pédagogiques, ainsi que le suivi individualisé, reposent sur la modélisation, la gestion et la mise à disposition du catalogue des unités d'enseignement accessibles dans un système informatique.

La modélisation de cette offre de formation est la brique de base du système UTBM de gestion de la pédagogie. Elle se compose de deux éléments, d'une part le « Tableau de Bord UE », permettant aux services de scolarité, aux formations et aux enseignants de gérer notamment le contenu et les données liées au catalogue (syllabus, campus d'enseignement, responsabilité des UE, profilage des UE, etc.) et, d'autre part, une application de consultation accessible sans authentification : <https://guide-ue.utbm.fr> Cette dernière permet donc la mise en avant, auprès des futurs apprenants en cours d'orientation, du catalogue des unités d'enseignement proposées et du modèle de choix libre des enseignements. C'est un outil de promotion puissant du modèle UT.

Pour ce champ, le catalogue est appelé à s'enrichir pour répondre :

- aux exigences de la CTI :
 - déploiement des éléments constitutifs des UE,
 - modélisation des compétences des formations ;
- aux besoins d'informations sur le déroulement pratique des enseignements :
 - besoin en logiciels pédagogiques, etc.

Adossé à l'offre de formation, la gestion pédagogique de la scolarité permet, à l'issue de l'inscription administrative, d'assurer les fonctions de choix du cursus (inscription pédagogique), de suivi et contrôle du cursus, et ce jusqu'à la diplomation. Ces fonctions, concaténées dans le dossier « étudiant », sont

assurées par un ensemble d'outils développés en interne, dont une portion repose encore sur le SI-VAX : celle assurant les inscriptions pédagogiques avec contrôle de comptabilité horaire sur l'emploi du temps, établi préalablement :

- la synthèse des inscriptions administratives ;
- la mise à disposition des résultats : unités d'enseignement et jury de suivi semestriel ;
- la mise à disposition de l'emploi du temps personnel ;
- l'instruction et la gestion des mobilités sortantes (semestres d'études à l'étranger) ;
- la gestion des équivalences de crédits ;
- la situation du départ en stage ;
- la gestion des expériences internationales ;
- l'affichage de la synthèse du cursus et de la complétude du profil pour la diplomation.

L'accès au dossier offre aux équipes pédagogiques et aux services habilités une vue synthétique et temps réel de la situation des étudiantes et étudiants.

Le « tableau de Bord UE » quant à lui permet aux équipes enseignantes de disposer de toutes les informations relatives aux enseignements :

- gestion de l'équipe pédagogique ;
- saisie des données de préparation de l'emploi du temps ;
- accès aux listes d'inscrits ;
- affichage du trombinoscope ;
- affichage des groupes de CM, TD, TP avec l'emploi du temps et les intervenants associés.

Le pôle Système d'Information a réalisé, conjointement avec la maîtrise d'ouvrage de la direction aux formations et à la pédagogie, le développement de la suite d'outils qui remplace l'inscription dans le SI-VAX. Ce fut un projet d'envergure, qui a permis d'optimiser les procédures métiers, anticiper les inscriptions et conseiller les étudiantes et étudiants individuellement lors de leur choix de cursus. Ce projet est très étroitement lié à la manière de produire un emploi du temps dans un fonctionnement d'une université de technologie. Il permet de rationaliser le travail des gestionnaires d'emploi du temps et gagner en visibilité sur le pilotage des effectifs du semestre suivant.

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- la création d'un outil pour la saisie d'évaluations par compétences, adossé à l'évolution prévue du guide des unités d'enseignement pour prendre en compte les compétences nécessaires à la diplomation de chaque formation ;
- l'évolution du système technique sous-jacent de calcul des profils de diplôme.

La conception d'un emploi du temps, pour répondre au choix individuel des enseignements par les étudiantes et étudiants, est une spécificité des universités de technologie. Cela requiert conséquemment des méthodes de conception particulières, et donc l'emploi d'outils spécifiques.

Plusieurs briques techniques communes aux universités de technologie sont implémentées. Ulysse est ainsi l'outil d'aide à la conception d'une « semaine type ». Un algorithme d'affectation des étudiants dans les groupes de l'emploi du temps, avec test de compatibilité, permet de compléter les groupes de

cours, travaux dirigés, travaux pratiques, etc. avec un lissage et de faire suite à la campagne d'inscriptions pédagogiques.

Plusieurs nouveaux services ont été modernisés par l'implémentation de ADE, déployé en 2022 : la gestion vraie de l'occupation des salles pédagogiques et l'emploi du temps des formations d'ingénieur sous statut apprenti notamment.

La réécriture d'Ulysse, appelé simplement « EDT », est en cours. Cette version, qui doit rentrer en production pour la préparation de l'emploi du temps d'automne 2025, permettra des évolutions fonctionnelles au besoin et une rationalisation tant sur les technologies de développement employées que sur la réduction des systèmes de gestion de bases de données, et donc les échanges entre ces systèmes.

Dans la même logique, l'application spécifique de planification des examens est également en cours de réécriture. Son utilisation en production doit intervenir courant 2025 ou début 2026.

Il convient tout d'abord préciser que l'intérêt de développement « en régie » d'outils de scolarité, en raison de la singularité du modèle d'individualisation du cursus au sein des universités de technologie et de sa gestion d'emploi du temps, n'est pas remis en cause, y compris par l'adoption partielle de Pégase.

La conjonction de deux facteurs, d'une part le besoin de traitement de la dette technique d'applications datant pour certaines de 2010, et d'autre part le besoin d'évolution fonctionnelle demandé par l'approche par compétences et les diverses recommandations de la CTI, pousse à réinvestir dans ces développements.

Le socle technique évolue vers une architecture micro-services, utilisant les technologies *Spring boot* et *Angular*, ainsi que les mécanismes d'authentification *OpenID Connect* et le MOM (*Message Oriented Middleware*) Kafka. D'ores et déjà, les modules qui sont basées sur cette architecture sont :

- outil central de gestion des autorisations pour les applications et les interfaces de programmation d'application,
- consultation de l'offre de formation,
- inscriptions pédagogiques,
- gestion de l'emploi du temps,
- gestion des plannings d'examen,
- gestion des candidatures.

Les briques restantes, développées dans la technologie Jakarta EE, seront progressivement réécrites en conservant le bénéfice de la modélisation des données. Il s'agit donc à chaque opération d'optimiser les processus existants, de les rationaliser au besoin, et d'offrir une expérience utilisateur cohérente, ergonomique et moderne.

Les nouveaux développements respectent nativement les normes actuelles d'accessibilité, de sécurité et prennent en compte le besoin d'affichage sur des périphériques mobiles en ajustant automatiquement l'affichage à la taille d'écran du terminal utilisé.

Accompagner la démarche compétence et le parcours personnalisé de l'étudiant représente un impact fort sur le système d'information de scolarité et constituera un fil rouge de la mise à niveau des applications.

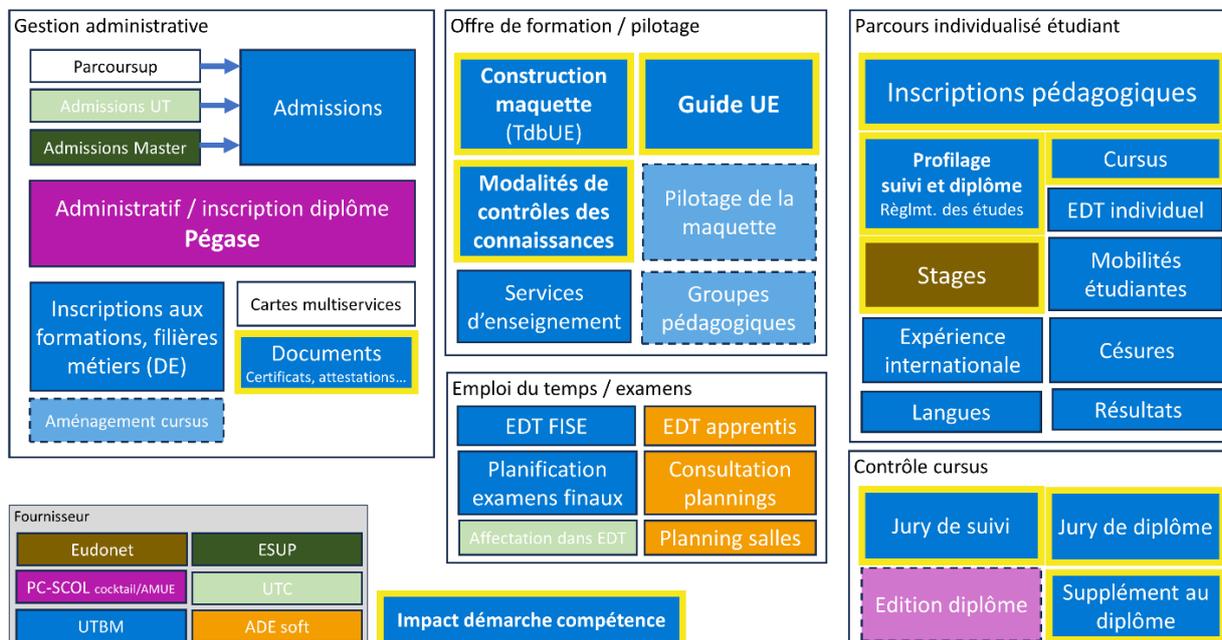


Figure 9 - Impact de l'inclusion de la démarche compétence sur le Système d'Information de scolarité.

5.2.4. Service métier : international

Intégré au dossier étudiant, l'outil de gestion des semestres d'études et des stages à l'étranger permet de traiter le flux le plus important de mobilités : les mobilités sortantes pour un semestre. Il prend en charge toutes les étapes du séjour :

- la candidature de l'étudiante ou de l'étudiant, comprenant le choix des enseignements suivis à l'étranger, et la validation pédagogique par un enseignant référent ;
- la saisie des informations effectives sur le départ à l'étranger, avec la saisie des enseignements réellement suivis sur place ;
- la gestion du retour, avec la fourniture des résultats et la conversion de ceux-ci en équivalences déversées dans le cursus de l'étudiante ou de l'étudiant.

Bien que plébiscité par les utilisateurs pour sa facilité d'utilisation, le service de gestion des mobilités manque de certaines fonctionnalités. C'est pourquoi, pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- la connexion avec Erasmus Without Paper (EWP) : une intégration native avec les services web EWP permettrait d'éviter une double saisie dans le Dashboard EWP ;
- la gestion des mobilités entrantes ;
- la gestion des doubles diplômes ;
- une gestion intégrée de l'intégralité des conventions partenariales avec des institutions étrangères. L'outil de gestion des mobilités sortantes comporte d'ores et déjà un premier

noyau, puisqu'il liste les universités partenaires. Un projet visant à développer cette gestion avec les établissements partenaires et le détail des accords serait un plus.

5.2.5. Service métier : ressources humaines

L'application « Mangue » de Cocktail permet notamment de gérer les contrats et la carrière des personnels. Elle permet également de gérer l'accueil des personnes non employés par l'UTBM et non étudiantes, soit les personnes hébergées. Mangue offre également un module de gestion des vacataires.

La politique d'attribution des accès à l'UTBM impose à chaque usager d'être géré, avec un contrat valide, duquel découle l'attribution de ressources. Mangue et les processus qui organisent la gestion des différentes populations occupent une position centrale dans cette organisation et la qualité du service rendu à l'utilisateur.

Depuis 2020, des processus clés en amont de la création du contrat sont venus fluidifier la gestion des demandes d'accueil de personnels et hébergés notamment, et ont permis d'améliorer le parcours de l'utilisateur en amont de son arrivée. L'usage d'outils comme Camunda BPMN ou Microsoft Forms permet de répondre efficacement à ces nouveaux besoins et font gagner un temps précieux aux gestionnaires.

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- l'évolution technique des produits de la sphère GRH de cocktail conduit au remplacement progressif de l'application Mangue actuelle par des modules métiers spécialisés, écrits dans une technologie web ;
- l'installation de ces modules a pour prérequis l'installation et le paramétrage du nouveau référentiel cocktail RefNG.

Dans la stratégie Cocktail de l'UTBM, sont déployés actuellement grh-envoiPaie et grh-retourPaie en remplacement de Winpaie. Ces modules ont l'avantage de s'intégrer parfaitement avec les applications existantes de GRH (Mangue) et, dans un futur proche, avec la GFC de cocktail, évitant ainsi un fastidieux travail de double saisie.

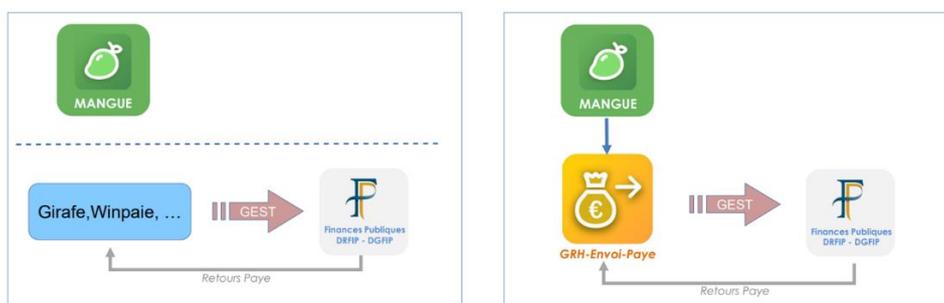


Figure 10 - Migration Winpaie (2024) vers GRH-Envoi-Paye.

La gestion des congés et du temps de travail est assurée par un outil développé en interne. Il est alimenté automatiquement à partir des données en provenance de Mangue. Il est très simple d'utilisation et permet aux agents de gérer de leurs demandes de congés, jours de formation et de télétravail. Il intègre des flux de travail de validation par la chaîne hiérarchique, permettant une dématérialisation totale. L'outil n'intègre pas la gestion du compte épargne temps.

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- déployer une nouvelle solution de gestion des congés, des absences et du télétravail, HAMAC, développée par l'association Cocktail.

En provenance de l'écosystème Cocktail, l'UTBM utilise l'application « Fève » de la sphère RH pour la réalisation des entretiens professionnels. La fiche de poste est elle-même dématérialisée. Outre la saisie des objectifs et l'édition du compte-rendu, l'application permet de gérer les demandes de formations émises lors de l'entretien et sert donc de point de départ à l'élaboration de la campagne de formation professionnelle.

En raison de la gestion semestrielle des prévisions et réalisations des charges d'enseignement, la réalisation d'un développement spécifique a été nécessaire. La gestion des services d'enseignement est désormais intégrée aux outils UTBM de gestion de la scolarité pédagogique et permet le croisement des données Scolarité et RH, ainsi que la gestion conjointe par les deux services : la direction aux formations et à la pédagogie d'une part, le service des ressources humaines d'autre part.

Les opérations nécessitant une vue d'ensemble de l'unité d'enseignement, accessible à son coordinateur / responsable, au responsable de la formation, au responsable du pôle d'enseignement et de recherche, ainsi qu'à la direction aux formations et à la pédagogie sont adossées au « tableau de bord UE ».

L'outillage propre à l'enseignant, lui permettant de suivre son service annuel et vérifier le calcul individuel de ses heures complémentaires, est situé dans une application « Dossier enseignant », réalisé sur le même modèle que le « Dossier étudiant ».

Le pilotage des données liées aux services d'enseignement est assuré par l'intermédiaire du système d'information Décisionnel, accessible par les services gestionnaires et le pôle d'aide au pilotage.

5.2.6. Service métier : finance et comptabilité

L'application de gestion financière et comptable SIFAC permet la mise en place d'un budget de gestion (en prévision et en exécution), d'une comptabilité générale et d'une comptabilité analytique, complétée par le contrôle de gestion de la fonction finances-comptabilité.

Cette application, proposée par l'AMUE, doit être prochainement remplacée par Sifac+, sur un nouveau socle technique, en mode Saas. Dans la perspective de cette migration, l'UTBM a étudié l'opportunité de déployer l'autre solution de l'écosystème ESR, la sphère GFC de Cocktail.

Les utilisateurs ont étudié les deux solutions d'un point de vue fonctionnel et ont conclu que la quasi-totalité des fonctionnalités de SIFAC étaient assurées par Cocktail GFC. Les avantages de Cocktail GFC

relevés côté fonctionnel sont une prise en main plus intuitive des applications, une possibilité de personnalisation et de délégation forte, selon les processus propres à chaque établissement et une courbe d'apprentissage plus favorable pour de nouveaux collègues. L'accompagnement proposé par Cocktail, tant dans la conduite de projet que *via* son programme de formation, ont fini de convaincre de l'intérêt d'une bascule vers cette solution.

D'un point de vue du système d'information, le fait de déployer la dernière grande sphère Cocktail absente à l'UTBM a un intérêt évident d'un point de vue de l'urbanisation. Le référentiel individu et structure, ainsi que la maîtrise technique des déploiements, permettent d'envisager une mise en service facilitée.

Enfin d'un point de vue financier, par cette adoption, l'UTBM pourra bénéficier d'une visibilité sur les coûts de la suite et une maîtrise du budget. De plus, cela ouvre la porte à l'emploi d'autres briques, sans surcout pour l'établissement.

La décision de migration de SIFAC vers Cocktail GFC a été prise par la direction de l'établissement en octobre 2024. Le projet doit aboutir à un déploiement en production en vue d'une gestion financière dès l'exercice 2026 dans Cocktail. C'est donc là un projet de grande envergure, pour lequel l'impact va bien au-delà des services métiers de la finance. En effet, tous les services et entités réalisant des opérations financières ou comptables vont être concernés par ce changement. De même, les outils et procédures nécessaires au pilotage de l'établissement seront à fiabiliser sur cette nouvelle base. Cela fait du projet un chantier à la fois sensible et prioritaire pour l'UTBM, qui va s'étendre au moins sur toute l'année 2026.

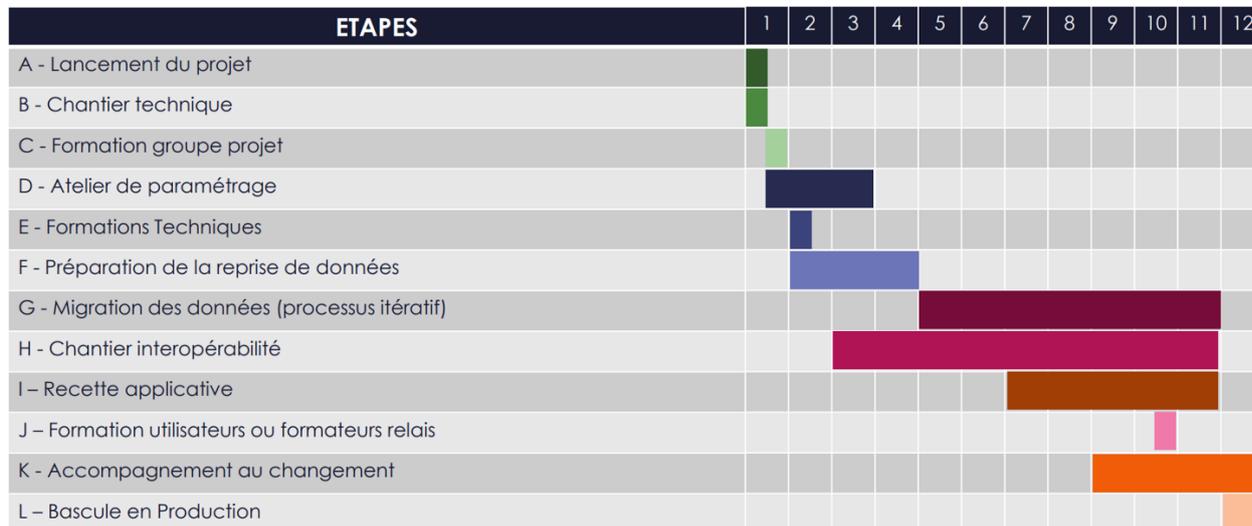


Figure 11 - Etapes du déploiement de Cocktail GFC sur l'année 2025.

5.2.7. Service métier : patrimoine

Dans le cadre de l'inscription de l'établissement dans une démarche qualité et dans l'amélioration de la gestion et du pilotage, l'UTBM déploie une gestion de maintenance assistée par ordinateur (GMAO), parfois appelé système d'information patrimonial et immobilier (SIPI). Ce projet vise à moderniser les

processus de gestion immobilière, aujourd'hui géré au travers de plusieurs applicatifs non interopérables, en intégrant les données existantes dans un outil unique qui assure la gestion efficace des actifs immobiliers, la maintenance préventive et corrective et l'intégration des données. Les fonctions assurées par ce SIPI sont :

- centraliser toutes les données relatives au parc immobilier : plans, surfaces, équipements... ;
- suivre les interventions de maintenance (préventive et corrective) ;
- optimiser l'utilisation des bâtiments et des consommations énergétiques ;
- faciliter l'accès aux données pour les différents services : immobilier, maintenance, gestion administrative ;
- garantir la conformité avec les normes en vigueur, notamment le RGPD, en matière de protection des données ;
- intégrer les maquettes numériques 3D pour une gestion plus précise des infrastructures.

L'établissement souhaite ainsi bénéficier d'un véritable outil de pilotage des données patrimoniales, s'inscrivant comme un prérequis indispensable aux futurs défis de l'établissement en matière énergétique, mais également en maintenance du bâti et en pilotage d'installations spécifiques, notamment dans le domaine du chauffage et de la ventilation

Techniquement, le mode *On-Premise* a été choisi pour le déploiement afin d'assurer une souveraineté totale sur les données. L'hébergement sera assuré au sein l'infrastructure existante de la DSIN, qui procédera à la gestion technique de l'applicatif et aux mises à jour en interne.

L'année 2025 sera l'année du projet, qui va permettre la numérisation de certains métiers du service patrimoine. L'ambition première est que cet outil devienne central dans le quotidien des métiers du service patrimoine, d'abord pour capitaliser d'information, ensuite pour optimiser le travail des équipes. Un outil de gestion des demandes et incidents intégré permettra de construire une vision réaliste des besoins de maintenance et orienter la politique de maintenance préventive. La pertinence des informations contenues dans l'outil, utiles et mises à jour au quotidien pour refléter la réalité des équipements et de l'organisation de l'UTBM, est un prérequis à la délivrance de d'indicateurs fiables nécessaires au pilotage de l'établissement. Il sera de même plus simple de répondre aux besoins nationaux de remontées statistiques. Un premier planning global a été dressé sur 2025. Le déploiement technique est envisagé sur le troisième trimestre pour une finalisation de la configuration de l'applicatif fin 2025.

L'UTBM dispose d'un système de contrôle d'accès aux locaux. En 2019, un nouveau système a été déployé, connecté au système d'information et utilisant les cartes multiservices.

Le changement de système a été l'occasion de revisiter la gestion des droits d'accès, d'élaborer une politique spécifique et d'organiser la délégation dans la gestion de ces droits. L'applicatif Visor assure la gestion technique des équipements et la création de groupes d'accès (groupes de portes, règles horaires). Quant à la gestion des utilisateurs et l'association de ceux-ci aux groupes d'accès, elle est assurée à partir du référentiel GRHUM d'utilisateurs et de groupes, en amont de Visor. L'outil Gestprod (développement interne) de gestion des ressources du système d'information permet d'attribuer de

gérer les accès et la délégation. Une synchronisation régulière répercute cette gestion fine dans Visor, dont les possibilités de gestion/délégation sont trop limitées.

L'UTBM dispose par ailleurs d'une solution Cloud « GIR », déployée en 2021, offrant un outil de gestion de planning couplé à une armoire à clé électronique. Le service permet à chaque usager de réserver un véhicule de service selon ses besoins. Après validation, l'utilisateur peut récupérer la clé du véhicule dans l'armoire grâce à sa carte multiservices en toute autonomie, y compris à des horaires atypiques, simplifiant d'autant la gestion de la flotte.

5.3. Ambition C3.3 : Renforcer les services aux étudiants

Dans le cadre de l'ambition de faire du numérique un levier d'innovation pédagogique et organisationnelle, l'UTBM se doit de placer ses étudiantes et étudiants au cœur de sa stratégie numérique. À travers une série d'initiatives, l'objectif est de leur fournir un environnement numérique performant, accessible et adapté aux exigences de l'enseignement supérieur moderne.

L'ensemble des services numériques à destination des étudiantes et étudiants s'inscrit dans la volonté de déployer un **cartable numérique global**, ne se limitant donc pas à la seule sphère pédagogique et aux strictes ressources et outils relatifs à l'apprentissage.

5.3.1. Microsoft 365

La mise à disposition de licences académiques Microsoft 365 pour les étudiantes et les étudiants s'inscrit dans une démarche globale. En fournissant un accès à l'écosystème applicatif et bureautique Microsoft, l'UTBM favorise la collaboration, la productivité et un accès équitable aux outils numériques.

Ces outils, accessibles depuis n'importe quel appareil, soutiennent efficacement les processus d'apprentissage et de recherche, tout en favorisant l'autonomie des apprenants. Ces fonctionnalités encouragent une organisation proactive et des interactions renforcées entre eux, ainsi qu'avec les enseignants.

En utilisant Microsoft 365, les étudiants acquièrent des compétences numériques reconnues et recherchées dans le monde professionnel, *via* la maîtrise des outils bureautiques standards, l'utilisation des solutions *cloud* et collaboratives et enfin l'adoption de bonnes pratiques en matière de gestion de données et de communication numérique. Ces compétences leur offrent un atout concurrentiel pour leur insertion sur le marché du travail.

La mise à disposition de licences académiques Microsoft 365 dépasse la simple fourniture d'outils numériques : elle constitue un investissement dans la réussite des étudiantes et des étudiants. En leur offrant un environnement technologique performant, accessible et aligné sur les attentes du monde

professionnel, l'établissement leur permet de développer des compétences essentielles et de maximiser leur potentiel, tout en renforçant l'attractivité et la modernité de son offre pédagogique.

L'intégration de Microsoft 365 permet aux apprenants de bénéficier d'un accès sécurisé à leurs documents et applications *via* des protocoles d'authentification ainsi que d'une compatibilité multi-plateforme permettant d'utiliser les outils sur leurs appareils personnels (ordinateurs, tablettes, smartphones). Cela s'inscrit pleinement donc dans une logique de nomadisme et de BYOD (*Bring Your Own Device*), socle de la mise en place du cartable numérique.

Enfin, la mise à disposition gratuite des outils garantit que tous les apprenants, quelles que soient leurs ressources, disposent des mêmes outils numériques performants. Cela contribue à réduire la fracture numérique et à promouvoir une démarche inclusive d'égalité des chances dans l'accès aux technologies essentielles à la réussite académique.

5.3.2. Améliorer les services aux étudiants du portail MyUTBM

L'usage des smartphones et des technologies mobiles est désormais omniprésent, en particulier chez les étudiantes et étudiants, pour lesquels ces outils constituent l'interface principale avec le monde numérique. Dans ce contexte, le déploiement d'outils accessibles en mobilité représente une opportunité pour l'UTBM d'améliorer l'expérience utilisateur et de renforcer l'engagement dans la vie universitaire, en permettant de centraliser l'accès aux services numériques et à l'information.

Déployé pour l'ensemble des personnels en mai 2024, le nouveau portail interne MyUTBM a ouvert les fonctionnalités et services à destination des étudiantes et des étudiants à partir de septembre 2024.

Dans un souci d'amélioration continue, un questionnaire d'évaluation concernant l'appréciation du portail au regard de son contenu, son usage et son ergonomie, a été mis à disposition pour l'ensemble de la communauté UTBM. En dépit d'une satisfaction globale majoritairement positive pour les personnels, les retours étudiants furent plus critiques notamment concernant les courriels et newsletters de récapitulatifs des événements, jugés trop nombreux et au contenu peu adapté à la population étudiante.

A la suite des retours via le questionnaire et aux suggestions émises via le portail, un atelier de travail avec les représentants étudiants a permis de dégager les évolutions souhaitées par la communauté étudiante concernant le contenu, l'organisation de l'information spécifique, les alertes et récapitulatifs envisagés.

5.3.3. Supports en ligne

Pour accompagner les étudiantes et les étudiants dans leur utilisation des services numériques, et dans un contexte de généralisation du BYOD et de déploiement du cartable numérique, un support en ligne efficace est essentiel. Il doit répondre à leurs besoins en matière d'assistance technique, d'accompagnement pédagogique et de résolution de problèmes, tout en étant accessible, rapide et intuitif.

Les objectifs d'un support en ligne efficient à destination des étudiantes et étudiants sont multiples :

- les accompagner dans la prise en main des outils numériques disponibles ;
- répondre rapidement aux problèmes techniques ;
- favoriser l'autonomie numérique grâce à des guides, tutoriels et FAQ ;
- garantir une expérience fluide dans l'utilisation des services numériques, minimisant ainsi les interruptions dans leurs apprentissages et démarches administratives.

Une première composante clé du support demeure la mise en place d'un espace en ligne proposant une base de connaissances centralisant des ressources documentaires pour permettre aux étudiantes et étudiants d'identifier des réponses rapidement par eux-mêmes, incluant :

- une FAQ sur chaque outil numérique ;
- des tutoriels vidéo et guides pas-à-pas pour l'utilisation des services ;
- une documentation sur la sécurité numérique (*phishing*, bonnes pratiques en ligne) ;
- des guides d'installation pour les appareils personnels dans le cadre du BYOD.

Dans un souci d'adoption, cette base de connaissance doit proposer une interface intuitive et un moteur de recherche performant, ainsi que des contenus organisés par catégories ou thématiques pour une navigation simplifiée.

La DSIN a depuis plusieurs années déployé un système d'assistance basé sur la soumission de tickets (GLPI) permettant aux étudiants, comme à tout utilisateur de la communauté UTBM, de signaler des incidents ou des demandes de service nécessitant une intervention des équipes de la DSIN. L'outil propose ainsi un formulaire en ligne pour soumettre une demande (description du problème, captures d'écran, niveau d'urgence), effectuer un suivi du statut des tickets et être notifié par mail ou via une application pour tenir l'étudiant informé de l'avancement.

Dans le but de fournir un service support de qualité et réduire le temps de traitement et des demandes de service, un chantier de réorganisation de l'organisation des équipes support est engagé. Plusieurs axes demeurent à étudier : la mise en place en place d'un support de niveau 0 dédié à la prise en charge et au *dispatching* rapide, la mise en place d'une instance ou revue de suivi et priorisation des tickets et enfin une réflexion globale sur l'activité transverse du rôle support pour l'ensemble des équipes. Ce travail de réflexion et d'organisation trouve écho à la nécessité de redéfinir le catalogue des services proposé par la DSIN.

L'intégration d'un *chatbot* demeure une amélioration à considérer afin de simplifier l'assistance en proposant des réponses automatisées aux questions fréquentes. Cela induit une intégration avec les FAQ et guides pour alimenter la connaissance du robot et suggérer des liens pertinents. Une intégration poussée aboutirait à la création d'assistance ou une fonction de transfert vers un opérateur humain si le problème dépasse les capacités du *chatbot*. Des expérimentations seront ainsi menées par la DSIN pour l'intégration d'agent autonome pour le support.

5.4. Analyse réflexive

L'analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces liée à l'axe cible 3 est synthétisée ci-après.

INTERNE	EXTERNE
FORCES <ul style="list-style-type: none">▪ Compétences internes pour le développement et la configuration d'applicatif.▪ Ecosystème applicatif métier cohérent.	OPPORTUNITES <ul style="list-style-type: none">▪ Renforcer la visibilité d'avancement et de planification des travaux.▪ Améliorer les échanges et la participation des utilisateurs.
FAIBLESSES <ul style="list-style-type: none">▪ Absence de PMO et de méthodologie projet.▪ Manque de ressources pour le développement des outils Microsoft.▪ Manque de visibilité sur les évolutions du SI pour les utilisateurs.	MENACES <ul style="list-style-type: none">▪ Manque de disponibilité et de ressources humaines.▪ Résistance au changement.

VI. Axe transversal 1 : Consolidation de l'infrastructure et du système d'information

6.1. Ambition T1.1. Poursuivre la modernisation des infrastructures numériques

6.1.1. Réseau de communication

L'objectif des infrastructures de communication est d'apporter aux utilisateurs une connectivité interne ou externe performante et résiliente, répondant aux besoins des activités d'enseignement, de recherche et administrative de l'établissement.

Relié au réseau national RENATER et aux principaux opérateurs web, SequaNET est le réseau régional dédié à la transmission et à la circulation de l'information numérique dans le monde académique. Cofinancé et cogéré par l'université de Franche-Comté et l'UTBM, il dessert 17 campus implantés à Besançon, Belfort, Lons-le-Saunier, Montbéliard, Vesoul et Sevenans. Il permet principalement la communication entre nos campus et la connexion vers l'Internet.

Le projet SequaNET a connu plusieurs itérations, pour aboutir à la publication du marché public SequaNET 6 fin 2024. L'évolution vers SequaNet 6 a permis une montée en niveau des capacités et fonctionnalités des équipements, assurant ainsi une augmentation des performances et de la résilience de nos moyens de communication. Un effort important a été notamment réalisé au niveau de la sécurisation des accès du *datacenter* de l'UTBM et vers internet. Cela s'est concrétisé par la mise en place de mécanisme de redondance aux niveaux des différents accès.

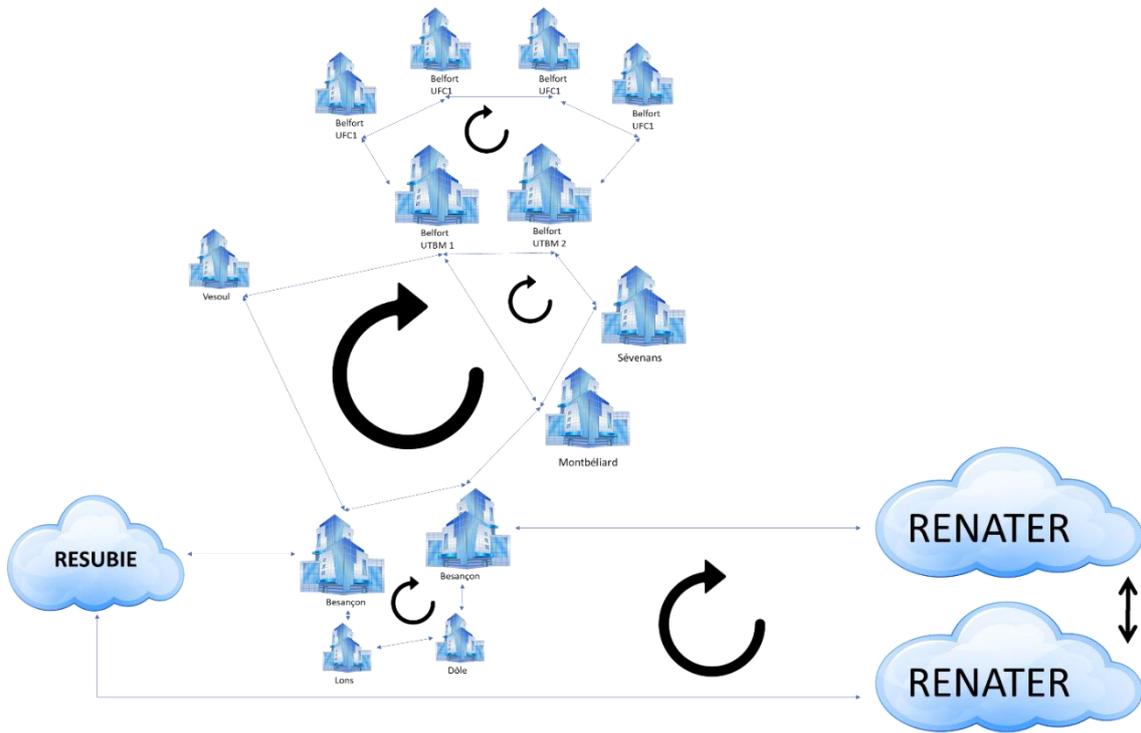


Figure 12- Résilience des réseaux externe et inter campus UTBM.

6.1.2. Réseau UTBM

Le réseau interne UTBM permet l'accès le transport de l'information en interne. Il s'appuie sur le réseau régionale SéquaNet afin d'assurer un service de transport résilient et performant entre les trois campus de l'établissement.

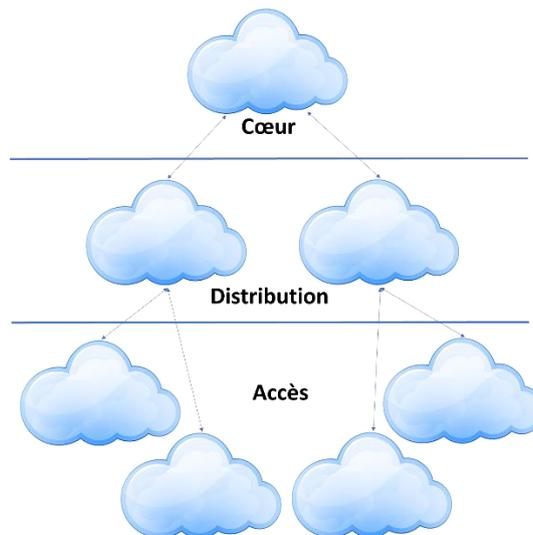


Figure 13- Architecture du réseau UTBM.

Avec en moyenne plus de 3000 équipements informatiques connectés par jour, la couche d'accès est un enjeu important en termes de performance et de sécurité. Elle se compose de plus de 10000 points RJ45, 390 Bornes Wifi et 400 éléments actifs de type commutateurs répartis dans chaque bâtiment. Les couches de distribution et de cœur fournissent l'agrégation de l'ensemble du réseau et apporte une connectivité aux services.

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- la modernisation des couches d'accès, en tenant compte des nouveaux usages liés au nomadisme : c'est le remplacement progressif de accès filaire au profit d'accès Wifi ;
- l'évolution du cœur de réseau vers des technologies assurant l'interopérabilité entre *datacenters*.

6.1.3. Connectivité utilisateur

Le nomadisme est devenu en une décennie un enjeu crucial au sein de l'établissement. La majorité des usagers disposent actuellement de plusieurs équipements informatiques personnels ou professionnels mobiles de type portable ou smartphone.

L'établissement s'est doté depuis 2018 d'un réseau wifi haute densité, performant et sécurisé. Avec plus de 339 bornes de type wifi5/6, une couverture quasi-totale de l'ensemble des trois campus est effective.

Le service accueille actuellement plus de 3000 personnes par jour, avec leurs équipements personnels ou professionnels.

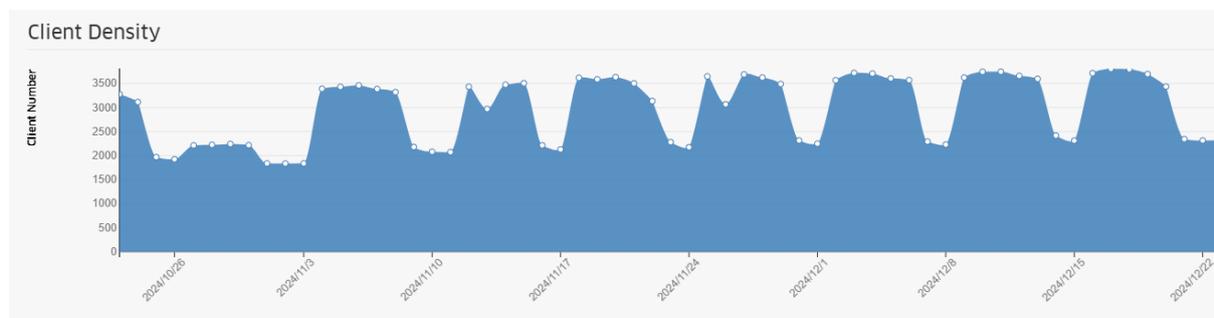


Figure 14- Nombre de connexion par jour.

L'UTBM permet également une connexion à distance à certaines de ses ressources numériques internes, notamment *via* des réseaux virtuels (VPN) ou des connexions sécurisées (sites web HTTPS).

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- généraliser l'authentification forte sur tous nos services non publics exposés sur l'internet ;
- atteindre une couverture Wifi proche des 100% ;
- adapter le service aux nouveaux usages pédagogiques et notamment l'utilisation généralisée de la machine de l'étudiant (BYOD) dans le cadre de sa formation.

6.1.4. Hébergement des services numériques

Situé sur campus de Belfort, l'UTBM dispose d'un *datacenter* qui assure l'hébergement de l'ensemble de services numériques de l'établissement. Inauguré en 2014, il propose une capacité d'hébergement maximum de 67 kW d'informatique. Sa conception moderne propose un système de refroidissement de type « *freecooling* ». Directement connecté sur SequaNet en double adduction, il propose un niveau de résilience et de sécurisation important.

Une équipe d'administrateurs systèmes et réseau veille au bon fonctionnement, à l'évolution des systèmes, à la sécurité et à la qualité du service. Le service héberge actuellement plus de 350 serveurs virtuels, répartis sur deux systèmes de virtualisation (Proxmox, HyperV).



Figure 15- Illustration du datacenter UTBM.

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- le renouvellement des systèmes de virtualisation : évolution vers des technologies réseaux permettant une intégration et/ou un couplage facilité avec les datacenters de nos partenaires régionaux ou du groupe des universités de technologie ;
- la finalisation de la sécurisation du réseau UTBM par le passage en double adduction sur Séquanet.

6.1.5. Equipements informatiques

La DSIN gère l'ensemble des équipements informatiques de l'établissement. Il s'agit à la fois de répondre aux besoins individuels d'équipement des personnels UTBM, mais aussi de provisionner les besoins liés aux formations pédagogiques et aux activités de recherche.

Le parc est composé de plus de 2500 équipements répartis entre activités pédagogiques, de recherche et administratives.

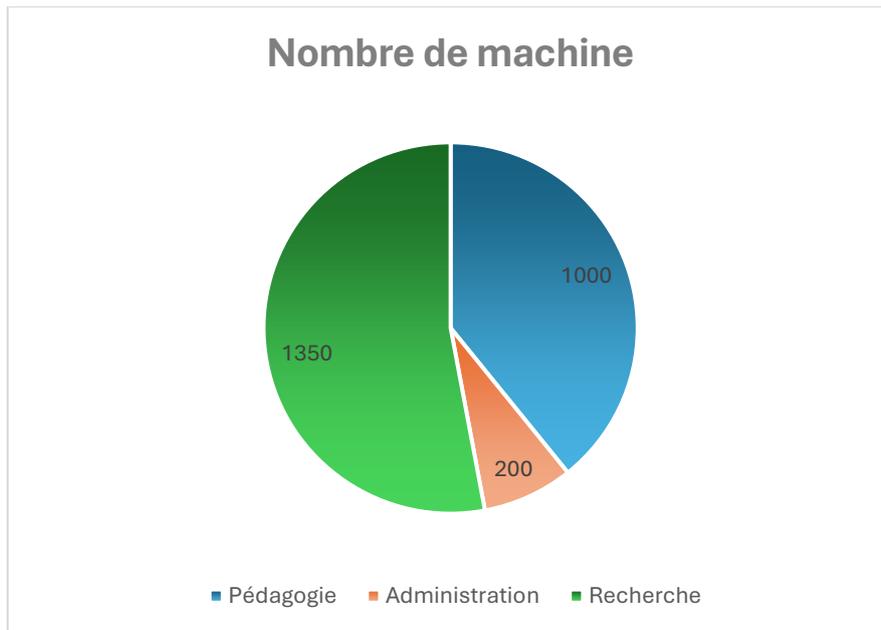


Figure 16- Répartition du parc de machines à l'UTBM.

L'industrialisation du déploiement et l'automatisation des configurations sont réalisées *via* les outils Microsoft MECM et INTUNE. La mise en place d'une politique de renouvellement des équipements, associée à une gestion centralisée à la DSIN, permet à l'établissement d'affirmer sa volonté de s'inscrire dans une démarche de réduction de son empreinte carbone.

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- la normalisation et rationalisation du parc informatique ;
- la gestion des machines *via* Intune pour une meilleure prise en compte du besoin de la mobilité, de sécurisation et de flexibilité d'utilisation nécessaire pour les usages de recherche et de pédagogie.

6.2. Ambition T1.3. Inscrire une démarche projet dans le déploiement du numérique

S'inscrire dans une culture de rationalisation et de méthodologie représente la capacité à améliorer l'efficacité des projets et des actions mis en œuvre par la DSIN et à fournir des indicateurs d'avancement et de qualité.

6.2.1. Démarche projet et outils

Un axe d'amélioration majeur pour la DSIN est d'instaurer une méthodologie solide pour le suivi des projets déployés ou accompagnés par le service.

Les composantes nécessaires à la gestion de projet imposent un renforcement des aspects de définition du besoin, de constitution d'un cahier des charges établissant des spécifications fonctionnelles et techniques, une phase de test et de qualification aboutissant à un cahier de recette, enfin une mise en production donnant lieu à une période de vérification de service régulier. Les différentes phases donnant lieu à des jalons doivent être sanctifiés par des documents et procès-verbaux co-validés par les différentes parties intéressées.

Ce phasage typique des différentes étapes et les livrables qui sont liés induisent la nécessité d'associer des outils de suivi dédié à destination des équipes projet. Ainsi Teams, par son fonctionnement de concentrateur d'outils et d'arborescence documentaire, permet d'instaurer un espace collaboratif de partage de fichiers et de suivi de tâches *via* l'outil Planificateur.

L'acquisition de licences (actuellement une vingtaine de licences) autorisant l'accès aux fonctionnalités *premium*, notamment la possibilité de créer une chronologie de planification avec dépendances (de type GANTT), permettra un suivi coordonné des tâches et des phases, ainsi que la possibilité de définir des portefeuilles métier pour une vision et un *reporting* global.

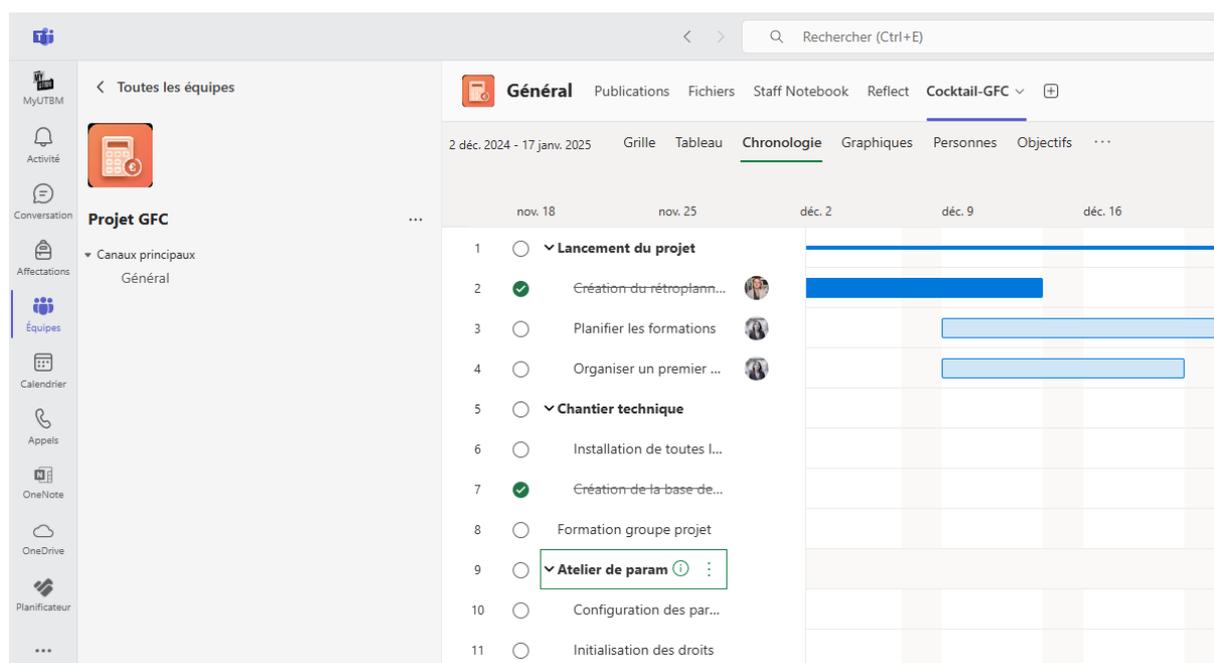


Figure 17 - Utilisation du planificateur au sein d'une équipe Teams projet pour Cocktail-GFC.

6.2.2. Normalisation des processus et des documents

Le corollaire du renforcement des principes méthodologiques en matière de gestion de projets demeure la nécessité de normaliser les processus par le biais d'une formalisation accrue des documents. Il est ainsi nécessaire de produire des documents types cadrant l'attendu, en termes de livrables, de contenu et d'organisation.

La normalisation et la formalisation des processus doivent en outre s'accompagner d'une comitologie pertinente pour chaque activité afin de mobiliser les ressources opérationnelles et les instances de validation à bon escient.

A partir de 2025, tous les nouveaux projets numériques seront inscrits dans l'outil Planificateur de Microsoft.

6.3. Analyse réflexive

L'analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces liée à l'axe transversal 1 est synthétisée ci-après.

INTERNE	EXTERNE
FORCES <ul style="list-style-type: none">▪ Une infrastructure robuste et un modèle hybride adapté au SI de l'UTBM.▪ Une vision de développement pour les années à venir.	OPPORTUNITES <ul style="list-style-type: none">▪ Bâtir une cartographie des services numériques incluant les systèmes d'information et l'architecture.▪ Inscrire une démarche projet avec des outils dédiés.
FAIBLESSES <ul style="list-style-type: none">▪ Peu de cartographie de l'existant aussi bien au niveau SI que de l'architecture.▪ Une absence de démarche projet.	MENACES <ul style="list-style-type: none">▪ Manque de disponibilité et de ressources dédiés.▪ Résistance au changement.

VII. Axe transversal 2 : Gestion de la cybersécurité

La cybersécurité est crucial pour protéger les actifs et données sensibles de l'UTBM. Le système de management de la sécurité contribue ainsi fortement à augmenter les capacités de résilience de l'institution face aux cyber-attaques.

7.1. Ambition T2.1. Déploiement d'un système de management de la sécurité des systèmes d'information (SSI)

Depuis 2018, l'établissement s'est orienté vers une de structuration dans la gestion de la sécurisation de son système d'information, une démarche stratégique visant à mieux protéger ses actifs et informations face aux nouvelles menaces externes ou internes. Elle s'inscrit également dans une volonté d'amélioration continue en fonction des retours d'expériences et des nouvelles menaces.

La gouvernance et la supervision des actions de sécurité sont assurées par le comité de pilotage de la sécurité de l'information (Copil SSI) composé de l'autorité qualifiée pour la sécurité des systèmes d'information (AQSSI), du fonctionnaire défense sécurité (FSD), des responsables de la sécurité des systèmes d'information (RSSI), du délégué à la protection des données (PDP) et du directeur des systèmes d'information et du numérique (DSIN). Il contribue notamment à l'évolution et au suivi du déploiement de la politique de sécurité du système d'information.

La priorité a été donnée sur les axes de travail suivants :

- **l'accès et ressources** : gérer finement les mouvements de personnes, les identités ainsi que les ressources associées afin de restreindre l'accès aux données ou processus sensibles ;
- **la gestion des incidents** : suivre le traitement complet des incidents depuis la détection et la réponse rapide la restauration du service ;
- **Le contrôle et sécurité** : mise en place de solutions techniques tels qu'un pare-feu, des systèmes de détection d'intrusion, d'audit de vulnérabilité ;
- **la formation et la sensibilisation** : mettre en place une culture de la sécurité au sein de l'établissement et passer d'un mode « contraint » de la sécurité à un mode « participatif » ;
- **le contrôle de l'IT fantôme** : maîtriser le recourt par les usagers de systèmes, d'applications ou de solutions informatiques sans l'approbation de la DSIN ;
- **le conformité et mise à jour des équipements** : mise en œuvre d'une politique de maintien à jour de l'ensemble de nos systèmes et applicatifs.

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- renforcer la protection face aux attaques de type *ransomware* ;
- se donner la capacité de réponse à incident 24h/24h ;
- mettre en place un PCA/PRA.

7.2. Ambition T2.2. Protéger les données personnelles

L'UTBM s'engage à se conformer aux dispositions du règlement (UE) 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016 relatif à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement des données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données (RGPD).

En effet, dans le cadre de l'exercice de sa mission de service public, l'Université de Technologie de Belfort-Montbéliard est amenée à collecter des données à caractère personnel.

Conformément à l'article 37 du RGPD, l'UTBM en sa qualité d'établissement public a nommé un Délégué à la Protection des Données (DPD). Il lui est confié le rôle d'accompagner la Direction de l'UTBM à mettre ses procédures en conformité avec la réglementation et à en contrôler son effectivité. Le DPD est accompagné de référents internes qui ont pour rôle de participer à la mise en conformité de l'UTBM aux règles en vigueur et d'établir une cartographie des traitements à l'échelle de l'établissement.

L'UTBM accorde une importance primordiale à la protection des données personnelles de tous les membres de sa communauté. Cet engagement se traduit par l'adoption de mesures rigoureuses visant à garantir que toutes les données personnelles sont collectées, stockées, traitées, et utilisées de manière conforme aux exigences légales et éthiques prévues par le RGPD.

La collecte de données personnelles par l'UTBM est strictement encadrée. Seules les informations nécessaires pour la réalisation des missions pédagogiques, administratives, de recherche, et de services aux étudiants sont collectées. L'UTBM détermine de façon explicite les finalités pour lesquelles elle recueille des données à caractère personnel, et ne collecte que les données personnelles strictement nécessaires à la finalité dudit traitement. Ces finalités sont respectées pendant toute la durée de vie du traitement.

A titre d'exemple, pour chaque nouveau traitement de données, une information spécifique est réalisée afin d'informer la personne concernée par le traitement. Cette information reprend les bases légales sur laquelle repose ce traitement, la liste des données collectées, les destinataires ou catégories de destinataires des données, les durées de conservation, l'exercice des droits des personnes concernées sur leurs données et la manière dont elles peuvent exercer ces droits.

S'il est envisagé d'utiliser les données collectées pour des finalités autres que celles pour lesquelles elles ont été initialement collectées, les personnes concernées en seront préalablement informées, et doivent donner leur accord. L'UTBM veille à ce que les données soient traitées de manière transparente et respectueuse des droits des utilisateurs.

Les données personnelles collectées sont stockées dans des systèmes sécurisés, protégés par des mesures techniques et organisationnelles robustes pour prévenir tout accès non autorisé, toute altération, perte, ou divulgation. L'UTBM s'engage à limiter l'accès à ces données aux seules personnes autorisées, dont les fonctions justifient l'accès à ces informations.

Les utilisateurs de l'UTBM disposent de droits concernant leurs données personnelles, notamment le droit d'accès, de rectification, d'effacement, de limitation du traitement, et d'opposition au traitement

de leurs données. L'UTBM s'engage à répondre rapidement et efficacement à toute demande relative à ces droits, conformément aux réglementations en vigueur. Elles ont comme interlocuteur pour exercer leurs droits : le Délégué à la Protection des Données.

En cas de violation de la sécurité des données (perte, vol, accès non autorisé), l'UTBM s'engage à informer les utilisateurs concernés dans les plus brefs délais et à prendre les mesures nécessaires pour limiter les impacts de cette violation. Les utilisateurs sont également encouragés à signaler immédiatement tout incident de sécurité lié aux données personnelles.

Le travail en cours et les axes à améliorer sont les suivants :

- établir une cartographie des traitements des données personnelles pour les différents composants du système d'information de l'UTBM ;
- mettre en correspondance chaque traitement à la conformité RGPD et sur une base légale (consentement, obligation légale, intérêt légitime, etc.) ;
- Mettre en place une politique de protection des données à travers une charte RGPD ;
- Organiser des formations pour sensibiliser les agents à la protection des données.

7.3. Analyse réflexive

L'analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces liée à l'axe transversal 2 est synthétisée ci-après.

INTERNE	EXTERNE
<p>FORCES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Existence d'une PSSI et d'un comité de pilotage SSI. ▪ Mise en place d'actions de sensibilisation sur la cybersécurité. 	<p>OPPORTUNITES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réaliser les documents de référence comme le PCA et le PRA
<p>FAIBLESSES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Absence de PCA/PRA. ▪ Autonomie des usages par la population des enseignants-chercheurs. ▪ Absence de cartographie des traitements des données. 	<p>MENACES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Trouver le bon compromis entre sécurité et contexte d'usages de l'enseignement et de la recherche. ▪ Disponibilité des ressources RSSI et DPD.

VIII. Axe transversal 3. Un numérique durable, éthique et inclusif

8.1. Ambition T3.1. Réduire l'impact environnemental des technologies

Face aux enjeux environnementaux croissants, la sobriété numérique s'impose comme une priorité collective et individuelle. Aussi, l'UTBM a pour ambition de mobiliser l'ensemble de la communauté universitaire autour d'un usage responsable et durable du numérique. Cette démarche vise à réduire l'impact écologique des pratiques numériques tout en garantissant leur efficacité et leur inclusivité.

Le numérique présente un coût environnemental considérable et multidimensionnel :

- la consommation d'énergie liée aux infrastructures (datacenters, réseaux) et aux appareils (ordinateurs, smartphones) ;
- les ressources naturelles nécessaires à la fabrication des équipements, notamment des métaux rares ;
- La production de déchets électroniques (e-déchets) en constante augmentation.

En visant à adopter des pratiques numériques sobres, l'établissement peut contribuer à diminuer son empreinte environnementale et s'inscrire en tant qu'acteur du développement soutenable.

À l'heure où les questions environnementales prennent une importance centrale, il est impératif que les infrastructures numériques soient conçues pour minimiser leur empreinte écologique. Les centres de calcul haute performance, les réseaux de stockage et les équipements numériques consomment des ressources énergétiques significatives. L'impact environnemental des infrastructures numériques doit donc être intégré dès leur conception. De même, la gestion des données sensibles, notamment dès lors qu'il s'agit de données personnelles, appelle une gouvernance stricte des systèmes d'information pour protéger la confidentialité et garantir un usage éthique des données. L'institution doit ainsi développer des pratiques respectueuses de l'environnement et mettre en place des politiques visant à réduire la consommation d'énergie, tout en préservant la sécurité et l'intégrité des systèmes numériques.

L'établissement a déployé un *datacenter* éco-responsable par l'utilisation d'un système de refroidissement de type « *freecooling* », permettant l'utilisation de l'air extérieur pour refroidir directement l'installation. Cela nous a permis de réduire la consommation énergétique et de diminuer l'empreinte carbone.

Les terminaux utilisateurs (téléviseurs, ordinateurs, smartphones, tablettes, etc.) représentent, selon l'indicateur environnemental considéré, entre 65% et 90% des impacts environnementaux (source ADEME). Les terminaux sont donc un paramètre important dans la stratégie de l'établissement de réduction de l'empreinte carbone. La DSIN centralise la gestion complète des terminaux permettant ainsi une rationalisation des achats et une optimisation de l'usage tout au long du cycle de vie de l'équipement.

Par ailleurs, un certain nombre de bonnes pratiques sont progressivement mises en œuvre pour favoriser des usages numériques responsables :

- réduire les envois d'e-mails volumineux et encourager l'utilisation des outils collaboratifs partagés pour limiter ces envois (ce qu'autorise notre intégration des outils Microsoft 365 ;
- limiter le stockage dans le *cloud*, ainsi que sur nos espaces de stockage hébergés, et la redondance. Il est nécessaire de privilégier un tri régulier des documents numériques et supprimer les fichiers obsolètes pour limiter une occupation inutile des serveurs ;
- privilégier des visioconférences responsables en réduisant la qualité vidéo par défaut, ou en favorisant les appels audios lorsque la vidéo n'est pas indispensable ;
- adopter une veille énergétique en éteignant systématiquement les équipements après utilisation et paramétrer la mise en veille automatique ;
- sensibiliser à la sobriété des réseaux Wi-Fi, en soulignant l'impact environnemental de l'utilisation massive d'internet, notamment *via* le *streaming*.

Pour garantir l'adhésion de la communauté universitaire, un plan de communication accessible et motivant et progressivement déployé :

- des campagnes de sensibilisation, au travers de flyers et vidéos pédagogiques expliquant les impacts du numérique et les gestes simples à adopter ;
- des ateliers pratiques, comme des sessions de formation pour apprendre à optimiser son usage numérique, avec des exemples concrets et applicables ;
- des journées thématiques pour échanger sur les bonnes pratiques et sensibiliser à grande échelle ;
- des kits de sensibilisation adaptés aux différents publics (étudiantes et étudiants, enseignants, personnel administratif).

Pour ce champ, les perspectives sont les suivantes :

- la réduction du volume de stockage sur les espaces de stockage mis à disposition ;
- l'organisation de formations et ateliers sur la sobriété numérique.

8.2. Ambition T3.2. Promouvoir l'éthique dans l'usage des technologies

Dans un monde de plus en plus interconnecté, l'usage des technologies numériques soulève des enjeux éthiques fondamentaux, tels que la protection des données, la justice sociale, la neutralité technologique, ou encore la lutte contre les biais algorithmiques.

8.2.1. Usages des services numériques

L'UTBM encourage une utilisation des outils numériques qui respecte les valeurs de l'établissement : intégrité, respect et responsabilité. A ce titre, une charte informatique du bon usage des matériels et services numériques vise à sensibiliser l'ensemble des utilisateurs à l'importance de ces valeurs dans leurs activités en ligne, qu'il s'agisse de l'usage des réseaux, des logiciels, ou de la communication numérique. Cette charte est réactualisée au regard des nouveaux usages technologiques.

8.2.2. Équité et adéquation des outils numériques aux besoins

Dans le cadre de sa politique d'équipement des personnels, l'UTBM s'engage à fournir des matériels adaptés aux besoins de chaque individu, en tenant compte de l'ergonomie et des configurations nécessaires à l'accomplissement des missions dans des conditions optimales. Dans ces conditions, les équipes de la DSIN s'assure d'une équité dans la fourniture des matériels pour des missions similaires, en favorisant le renouvellement par vague au sein d'un même service.

Par ailleurs, et en lien avec le service de la vie étudiante, la DSIN met à disposition des ordinateurs portables de prêt pour la population étudiante sous des conditions de faibles ressources. Cette démarche sociale s'inscrit dans une démarche inclusive, au même titre que la fourniture gratuite des outils Microsoft 365, s'inscrivant d'ores et déjà dans une généralisation du nomadisme et du BYOD, dans le cadre du déploiement progressif du cartable numérique.

8.2.3. Neutralité technologique

En sus du respect des règles de la commande publique, l'UTBM s'engage à respecter une neutralité technologique en ne privilégiant pas un type de technologie ou un fournisseur particulier dans le choix des matériels ou des services numériques. En outre, l'UTBM favorise l'indépendance des usages. Les technologies retenues doivent rester aussi polyvalentes que possible, sans favoriser un usage ou un groupe d'utilisateurs spécifiques.

8.2.4. Intégration de l'éthique dans la pédagogie

Les étudiantes et étudiants doivent être préparés à adopter des pratiques numériques éthiques, tant dans leurs études que dans leur future vie professionnelle. La formation doit inclure des modules sur l'éthique du numérique dans les cursus, abordant des sujets comme les droits numériques, les comportements éthiques en ligne, les biais algorithmiques, la gestion responsable des données de l'IA ou encore les implications éthiques des données massives. Il est important d'encourager les enseignants à intégrer des études de cas éthiques dans leurs enseignements, en particulier dans les disciplines techniques et scientifiques, et non uniquement intrinsèquement informatiques.

8.3. Ambition T3.3. Garantir l'accessibilité numérique

Le référentiel général d'amélioration de l'accessibilité (RGAA) est un cadre normatif en France qui vise à garantir l'accessibilité numérique des sites web et applications pour tous les utilisateurs, y compris ceux en situation de handicap. Il s'appuie sur une norme internationale : les *Web Content Accessibility Guidelines* (WCAG).

Le RGAA est encadré par plusieurs textes de loi et décrets :

- la loi n° 2005-102 du 11 février 2005¹⁰, loi pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées qui impose dans son article 47 que les services de communication au public en ligne soient accessibles à tous, en particulier aux personnes en situation de handicap ;
- le décret n° 2019-768 du 24 juillet 2019¹¹, qui précise pour les acteurs publics et certaines entités privées en charge de missions d'intérêt général l'obligation de respecter les critères d'accessibilité définis par le RGAA pour les sites internet, intranets et applications mobiles des entités concernées ;
- l'arrêté du 20 septembre 2019¹² : cet arrêté établit la méthodologie à suivre pour vérifier la conformité d'un site ou d'une application et formalise le RGAA comme référentiel obligatoire en France.

Concernant les organismes publics, ces textes adressent tous les services de communication au public en ligne des administrations, collectivités locales, établissements publics, organismes sociaux, et organismes investis d'une mission de service public, à destination des usagers et des agents.

Afin d'évaluer la conformité d'un service de communication au public en ligne avec la norme de référence, l'organisme doit conduire un audit d'accessibilité. L'audit (ou évaluation) peut être effectué par l'organisme lui-même (auto-évaluation) ou par un tiers. L'évaluation est réalisée sur un échantillon de pages représentatif du service de communication au public en ligne. La vérification de la conformité des pages de l'échantillon avec les critères applicables s'effectue à l'aide des critères de contrôle du RGAA qui contiennent des tests techniques. A ce titre, un kit d'audit est mis à disposition pour évaluer les 106 critères¹³. La phase finale de l'audit est la déclaration d'accessibilité qui rend compte de la conformité des services de communication au public en ligne avec les règles applicables.

Au regard des services numériques et de communication mis à disposition, il est important de distinguer les outils développés par les équipes de la DSIN des applications ou sites proposés par des éditeurs. Pour ces derniers, en l'absence de la possibilité d'une configuration avancée permettant de satisfaire aux critères d'évaluation, la responsabilité de la mise en conformité n'incombe pas à l'établissement.

¹⁰ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000809647>

¹¹ <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000038811937>

¹² <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000039120412/>

¹³ <https://accessibilite.numerique.gouv.fr/ressources/kit-audit/>

8.3.1. Site internet UTBM

Fidèle à sa volonté d'inclusion, l'UTBM a lancé un travail sur l'accessibilité de son site web dès 2024. Un audit a ainsi été réalisé selon les critères définis par les différents textes réglementaires. Le cahier des charges rédigé a permis le démarrage de la phase maquettage et la refonte complète du site web totalement accessible à l'horizon de la rentrée de septembre 2025.

8.3.2. Moodle

A partir de la version 3.10, le LMS Moodle a atteint la conformité d'accessibilité WCAG 2.1 AA concernant la norme internationale, ce qui correspond au niveau légal attendu dans l'Union Européenne. Toutefois, la hiérarchisation des critères (A, AA, AAA) n'est plus en vigueur dans le RGAA 4.1.2 qui demeure la version en cours. Il faut noter que même si l'outil est parfaitement conforme aux normes en vigueur, il faut quand même qu'il soit utilisé correctement, et en particulier que les enseignants respectent certaines conventions dans la manière de déposer leurs ressources sur Moodle. Des sessions de sensibilisation à cette thématique aux enseignants, en collaboration avec la personne chargée de mission « handicap » de l'UTBM, doivent permettre un dépôt conforme aux règles d'accessibilité.

8.3.3. Applications internes développées par la DSIN

Les équipes du pôle système d'information de la DSIN ont entamé une prise en compte de l'accessibilité dans les nouvelles applications développées en interne. Cela se traduit notamment par une adaptabilité des interfaces avec différentes tailles d'écran et avec le mode sombre des terminaux, par une compatibilité avec les dispositifs lecteurs d'écran et par la proposition d'une police de caractères adaptée aux personnes dyslexiques.

8.3.4. Formation continue sur les normes d'accessibilité

D'ores et déjà sensibilisés par la nécessité de mettre à disposition des outils et services numériques accessibles, il est important de consolider les actions opérationnelles des agents du service communication et de la DSIN en encourageant la formation continue sur les normes d'accessibilité, ceci dans l'objectif de développer et de déployer des outils numériques respectant au mieux ces normes pour tendre vers une mise en conformité au référentiel RGAA.

8.4. Analyse réflexive

L'analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces liée à l'axe transversal 3 est synthétisée ci-après.

INTERNE

FORCES

- Volonté de l'établissement traduite par des actions effectives en matière de développement durable, d'éthique et d'inclusion.

FAIBLESSES

- Manque de frugalité des usages numériques concernant les données.
- Des outils communicationnels à améliorer en matière d'accessibilité.

EXTERNE

OPPORTUNITES

- Travailler sur les bonnes pratiques des usages numériques via la rationalisation pour améliorer la sobriété numérique.
- Analyse et mise en conformité des outils numériques pour la conformité à l'accessibilité.

MENACES

- Manque de ressources humaines pour l'accompagnement à l'amélioration.

IX. Axe transversal 4. Promotion des nouveaux usages numériques

9.1. Ambition T4.1. Proposer des outils et des espaces numériques pertinents et rationalisés

Dans un environnement en forte mutation, traversé par une crise sanitaire hors norme, de nouveaux besoins sont apparus. Il a fallu trouver en urgence des solutions pour enseigner de manière synchrone ou asynchrone, pour évaluer les étudiantes et étudiants, pour communiquer entre usagers différents, pour partager des ressources ou pour simplement travailler ensemble. C'est ainsi que de nombreux services numériques ou outils ont été mis à disposition des usagers de l'UTBM, au fil des demandes ou des besoins. Par ailleurs, de nombreux outils, non proposés par l'UTBM ont été apportés et utilisés en autonomie par les usagers, parfois sans se soucier de règles élémentaires de sécurité ou de sens pratique : outils nécessitant des inscriptions sur des plateformes extérieures, avec de la publicité, licences gratuites sans assurance de la sécurité des données déposées ou encore problème d'authentification.

Ceci a conduit à la multiplication d'outils et d'espaces collaboratifs, avec pour conséquences un risque de déroute et de manque d'adhésion pour les étudiants et les personnels, une dispersion des données et des pratiques, un surcoût éventuel lié à la redondance et de potentiels problèmes de sécurité.

A la marge, il subsiste des utilisations de logiciels ou de services externes à l'UTBM. L'effort de rationalisation des outils se poursuit.

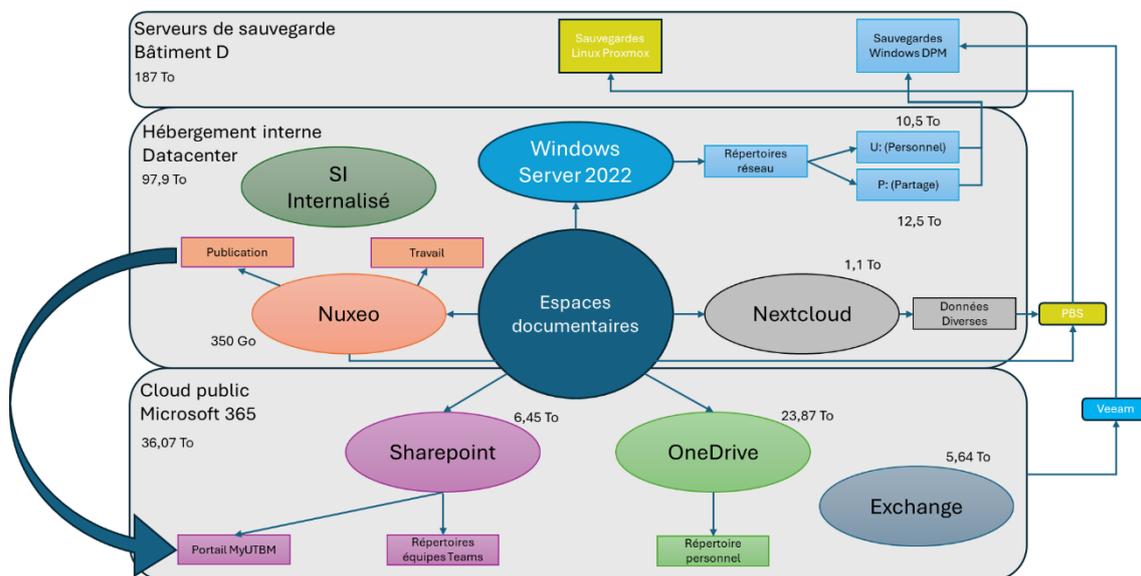


Figure 18 - Espaces documentaires au sein du SI global.

Le constat de la dispersion des données de travail personnelles et collaboratives aboutit à la nécessité de rationaliser les espaces documentaires. Une première étape, initiée consécutivement à la mise en place du portail interne MyUTBM en 2024, est de supprimer l'usage de l'espace publication de l'outil Nuxeo pour utiliser l'espace Sharepoint associé au site portail, au même titre que l'ensemble des espaces collaboratifs proposés par l'écosystème Microsoft 365. Progressivement, les espaces

personnels et de partage windows, historiques et antérieurs au déploiement de Microsoft 365, sont supprimés au profit des espaces OneDrive (répertoire personnel utilisateur) et Sharepoint (espaces de stockage adossés aux équipes Teams).

9.2. Ambition T4.2. Développer des espaces de travail collaboratif

Parallèlement au déploiement de Teams, un programme de formation et d'accoutumance aux outils de la suite Office 365, puis Microsoft 365 a été proposé. Les utilisateurs se sont appropriés, étape par étape, les outils de Microsoft 365. C'est ainsi que des outils tels Onedrive, Forms ou Bookings sont entrés dans le quotidien des usagers. La dernière étape importante a été le déploiement de l'outil de messagerie Outlook, en remplacement de Zimbra. A cette occasion, les personnels de l'UTBM a pu bénéficier, si ils le souhaitaient, d'une formation à Outlook, son calendrier et aux interconnexions avec la suite Microsoft 365.

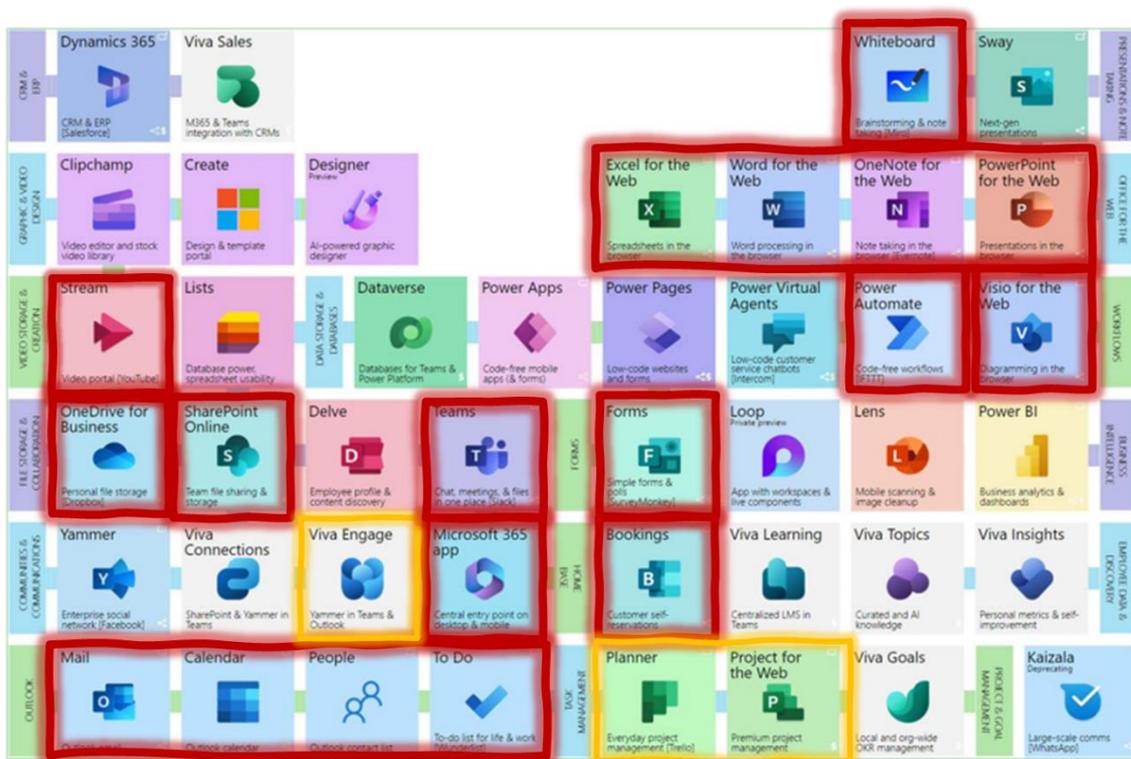


Figure 19 – Outils bureautiques à l'UTBM.

Dans la continuité des formations consécutives à la migration de Zimbra vers Outlook, des ateliers sur demande, en effectif volontairement réduit pour laisser place à la pratique et aux échanges, continuent à être proposés. Les thématiques abordées peuvent être Teams, Forms, Bookings, Power Automate ou encore la gestion des fichiers dans OneDrive ou SharePoint.

Par ailleurs, il est proposé à tout nouvel arrivant à l'UTBM un accompagnement personnalisé à cet environnement. D'un outil de conversation et de visioconférence, Teams est désormais le hub / point d'entrée des services numériques de Microsoft 365.

L'étape suivante pour une utilisation optimale de l'environnement Microsoft 365, est de définir une politique de gestion des équipes Teams. En effet, à chaque équipe Teams est associé une bibliothèque et un site SharePoint : il convient de rationaliser les créations de ces espaces.

9.3. Ambition T4.3. Promouvoir l'IA à l'UTBM

9.3.1. Intégrer l'IA dans l'enseignement et l'apprentissage

L'intégration de l'intelligence artificielle (IA) dans l'enseignement et l'apprentissage représente une opportunité unique pour transformer les méthodes pédagogiques, renforcer l'efficacité des formations et personnaliser l'expérience des étudiantes et étudiants.

L'IA peut aider à la personnalisation des parcours éducatifs, en analysant les performances, les préférences d'apprentissage et les besoins individuels des apprenants pour leur proposer des parcours personnalisés. Différents mécanismes de personnalisation rentrent en jeu¹⁴¹⁵. Les plateformes utilisant l'IA peuvent identifier les forces et faiblesses des apprenants en temps réel. Par exemple, des algorithmes, comme ceux de *learning analytics*, peuvent aider à l'identification des personnes « à risque » et recommander des modules adaptés pour combler leurs lacunes. A l'issue de cette analyse, l'IA peut recommander également des contenus adaptés et proposer des ressources spécifiques (vidéos, articles, exercices, etc.) en fonction du style d'apprentissage de l'individu.

Les bénéfices à l'utilisation des nouveaux outils numériques pour l'accompagnement de la formation des apprenants sont multiples. Tout d'abord, leur progression peut être facilitée en leur fournissant un apprentissage ciblé. D'autre part, le décrochage peut être atténué grâce à une meilleure identification des difficultés. Enfin, cela participe à une formation plus inclusive, en s'adaptant aux besoins spécifiques des apprenants (par exemple, des étudiantes et étudiants en situation de handicap).

En matière de pédagogie, l'IA doit être directement intégrée dans les projets pédagogiques pour former les ingénieurs à son utilisation concrète, tout en renforçant leurs compétences techniques. Cela peut passer par trois niveaux distincts : 1) l'acculturation, pour l'ensemble des apprenants, incluant les typologies d'IA, l'éthique, etc., 2) l'utilisation, pour l'ensemble des apprenants, de systèmes simples, 3) le développement, pour les apprenants en informatique notamment. A titre d'exemple, les étudiantes et étudiants en informatique ou en production peuvent concevoir des applications utilisant des modèles de *machine learning* pour résoudre des problèmes industriels, comme la maintenance prédictive ou l'optimisation de la production. Les étudiantes et étudiants en mécanique et en énergie peuvent collaborer pour développer des robots équipés de systèmes d'IA permettant une interaction autonome avec leur environnement.

L'IA peut être utilisée également pour assister les enseignants et enrichir les interactions avec les étudiantes et étudiants. Les *chatbots* éducatifs peuvent fournir une assistance instantanée aux

¹⁴ <https://www.reseau-canope.fr/agence-des-usages/learning-analytics.html>

¹⁵ <https://www.canotech.fr/a/35576/learning-analytics-et-intelligence-artificielle-dans-leducation>

apprenants en répondant à leurs questions, en expliquant des concepts ou en leur proposant des exercices supplémentaires. D'autre part l'IA peut être utilisée pour créer des environnements de simulation réalistes¹⁶, dans lesquels les étudiantes et étudiants peuvent résoudre des problèmes complexes (par exemple, la simulation d'une chaîne de production industrielle).

Pour former des ingénieurs responsables, il est crucial de sensibiliser les étudiants aux enjeux éthiques liés à l'IA. Pour ce faire, il est indispensable de proposer des enseignements sur les biais algorithmiques, la confidentialité des données et les impacts sociétaux, éthiques et environnementaux de l'IA. De manière générale, il est nécessaire de développer une culture numérique à destination de l'ensemble des ingénieurs formés par l'UTBM, quel que soit leur spécialité, et d'apprendre aux étudiantes et étudiants à comprendre les bases du développement des algorithmes d'IA, même dans des formations non informatiques.

En intégrant l'IA dans les cursus et les projets pédagogiques, l'UTBM peut non seulement moderniser son approche éducative, mais aussi préparer ses apprenants à relever les défis industriels de demain. En s'inspirant des initiatives existantes en France, il est possible de concevoir des programmes novateurs adaptés aux besoins spécifiques des ingénieurs.

9.3.2. Soutenir la recherche en IA

Afin de concourir à une recherche accompagnée par les technologies numériques innovantes, il semble pertinent de développer des projets transversaux intégrant des outils d'IA. Pour ce faire, une action sera d'organiser des ateliers interdisciplinaires pour explorer les applications potentielles de l'IA dans chaque domaine et inciter les équipes à participer à des appels à projets régionaux, nationaux ou européens (ANR, Horizon Europe) pour obtenir des financements.

D'autre part, le développement de la recherche en IA peut être accéléré grâce à des collaborations externes avec des partenaires académiques, industriels et technologiques. Ainsi, nous pouvons collaborer avec des universités ou grandes écoles disposant d'équipes de recherche en IA et établir des accords de collaboration pour des projets communs ou des thèses co-encadrées en IA. D'autre part, l'UTBM rapproche des entreprises innovantes dans les secteurs de la mécanique, de l'énergie et de la production pour développer des applications d'IA adaptées à des problématiques concrètes et proposer des contrats de recherche industrielle ou des projets collaboratifs financés par des fonds publics (France 2030, FEDER, etc.).

Enfin, les étudiantes et étudiants peuvent être des moteurs importants pour initier la recherche en IA. En leur offrant les moyens de travailler sur des projets IA, l'UTBM peut stimuler la créativité et générer des travaux novateurs. Ainsi, dans le cadre des projets de fin d'études et des stages, il convient de les inciter à choisir des thématiques intégrant l'IA. Le CRUNCH Time demeure également un événement de choix pour travailler sur des thématiques liés à l'IA.

¹⁶ <https://www.usinenouvelle.com/editorial/mines-paristech-accelere-dans-les-sciences-predictives-au-service-de-l-industrie.N783464>

Un des freins à la recherche en IA peut être le manque de compétences ou de familiarité avec ces technologies chez les enseignants-chercheurs. Il est donc crucial de développer leurs connaissances. Ainsi, il sera pertinent de proposer des formations et organiser des ateliers ou séminaires sur les bases de l'IA et ses applications spécifiques dans les thématiques de recherche à l'UTBM. Les enseignants sont en outre être encouragés à suivre des formations en ligne de plateformes reconnues comme Coursera ou FUN-MOOC.

L'UTBM renforcera donc la dynamique autour de l'IA en mobilisant ses forces existantes, en tissant des partenariats stratégiques, et en formant ses enseignants, ses étudiantes et étudiants. Une approche progressive et structurée, combinée à un soutien institutionnel fort, permettra de poser les bases solides d'une recherche en IA pertinente pour les thématiques des équipes de recherche de l'établissement, nonobstant leurs positionnements thématiques.

9.4. Analyse réflexive

L'analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces liée à l'axe transversal 4 est synthétisée ci-après.

INTERNE	EXTERNE
<p>FORCES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Des outils collaboratifs performants et interconnectés offerts par l'écosystème Microsoft. 	<p>OPPORTUNITES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Définir une politique de bonnes pratiques des outils collaboratifs. ▪ Développer une culture de l'IA au sein de l'établissement : insertion dans les outils numériques, sensibilisation à l'usage et ses dérives, inscription dans la pédagogie.
<p>FAIBLESSES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Une appropriation inégale des outils collaboratifs. ▪ Peu d'usages et de prise en compte de l'IA. 	<p>MENACES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Réticence au changement pour la promotion de nouveaux usages numériques collaboratifs. ▪ Réticence à l'IA et à sa promotion.

X. Pilotage et indicateurs

10.1. Pilotage

Le pilotage d'un schéma directeur du numérique s'appuie sur une comitologie claire et cohérente, distinguant les typologies de gouvernance, de pilotage et opérationnelle. Le tableau ci-après synthétise les différentes instances, détaillées à la suite.

Type	Instance	Rôle
Gouvernance	Comité de gouvernance du numérique	<ul style="list-style-type: none"> Proposer et valider les grandes orientations de la stratégie numérique.
Pilotage	Comité du numérique	<ul style="list-style-type: none"> Présentation des orientations stratégiques et de leur déclinaison opérationnelle. Proposer et valider les plans d'actions sur un semestre.
Pilotage	PMO	<ul style="list-style-type: none"> Proposer des supports méthodologiques. Suivre les indicateurs.
Opérationnel	Comités de pilotage projets	<ul style="list-style-type: none"> Suivre l'avancement du projet concerné. Identifier les blocages et les besoins.
Transverse	Copil SSI	<ul style="list-style-type: none"> Définir la stratégie de cybersécurité. Pilote la gestion des risques. Veiller à la conformité réglementaire
	COFIL QVCT	<ul style="list-style-type: none"> Identifier les évolutions des services numériques en adéquation de la démarche QVCT.
	Conseil aux transitions	<ul style="list-style-type: none"> Identifier les évolutions des services numériques en adéquation avec le contexte du développement soutenable et de la responsabilité sociétale.

10.1.1. Instance de gouvernance

Les instances de gouvernance sont responsables de la vision stratégique et des grandes orientations du schéma directeur. Elles valident les choix majeurs et assurent une cohérence entre la stratégie numérique et les objectifs globaux de l'établissement. Il s'agit du :

- **comité de gouvernance du numérique.** Cette instance rassemble les décideurs de l'organisation : le directeur, le directeur général des services, le directeur des systèmes d'information et du numérique, ainsi que les directeurs fonctionnels. Son rôle est de valider la vision stratégique, les grands investissements et d'assurer l'alignement du schéma directeur avec les orientations de l'organisation. Ce comité se réunit une fois par semestre ;

10.1.2. Instances de pilotage

Les instances de pilotage sont chargées de superviser la mise en œuvre du schéma directeur et de coordonner les actions entre les différentes entités de l'organisation. Elles s'assurent que le projet respecte le calendrier, le budget et les objectifs. Il s'agit du :

- **comité du numérique** (ex COSSI). Il réunit des responsables de haut niveau, incluant les directions métiers et la DSIN. Il suit l'avancement du schéma directeur, partage les priorités stratégiques et entérine les plans d'action à moyen terme. Ce comité sert de relais pour diffuser la culture numérique dans l'organisation. Ce comité se réunit une fois par semestre.
- **PMO** (*Project Management Office*). La PMO est une cellule qui centralise la gestion de projet, avec des compétences en planification, suivi des indicateurs de performance, gestion des risques et *reporting*. Elle fournit un support méthodologique pour les chefs de projet et veille à la standardisation des pratiques.

10.1.3. Instances opérationnelles

Les instances opérationnelles sont responsables de l'exécution des projets et des actions concrètes du SDN. Elles mettent en œuvre les solutions, assurent le développement, la gestion des infrastructures, et la réalisation des livrables. Il s'agit de :

- **équipes projet**. Ce sont des équipes dédiées à des projets spécifiques du schéma directeur (ex. migration *cloud*, amélioration de l'expérience utilisateur des services numériques, etc.). Chaque équipe projet est composée de chefs de projet, d'experts techniques et d'utilisateurs finaux le cas échéant ;
- **comité utilisateurs et référents métiers** : Il est crucial d'intégrer des référents métiers dans les projets pour garantir que les solutions répondent aux besoins des utilisateurs. Ces référents sont des personnes des différentes directions métiers qui participent activement au développement et à la validation des solutions.

10.1.4. Instances transverses

Les instances transverses soutiennent l'ensemble des processus du schéma directeur en apportant des expertises spécifiques (sécurité, conformité, communication, etc.). Elles agissent de manière transverse pour assurer une cohérence et une conformité dans toutes les actions menées. Elle assure la cohérence du schéma directeur du numérique avec les autres schémas directeurs et documents de références. Il s'agit notamment de :

- **comité de Pilotage SSI**. Cette instance garantit que les projets respectent les normes de sécurité, gère les risques liés aux données et veille à la conformité légale et réglementaire (ex. RGPD) ;
- **comité QVCT**. Cette instance anime la démarche QVCT en vigueur au sein de l'établissement ;
- **conseil aux transitions**. Cette instance coordonne et anime les ambitions du schéma directeur du développement soutenable et de la responsabilité sociétale.

10.2. Indicateurs pour le suivi et l'évaluation

Aux fins d'évaluer les projets d'un schéma directeur du numérique et en assurer le suivi, il est essentiel de définir des indicateurs de performance et de réalisation adaptés. Ces indicateurs permettent de mesurer l'avancement, la qualité et l'impact des initiatives numériques. Ils se répartissent en plusieurs catégories : indicateurs de suivi de projet, indicateurs de performance opérationnelle, indicateurs financiers, indicateurs d'adoption et de satisfaction et indicateurs de sécurité et de conformité.

Ces indicateurs doivent être adaptés aux spécificités de chaque projet. L'objectif est de garantir une visibilité complète sur l'avancement et l'impact du schéma directeur, de favoriser l'alignement stratégique et de corriger les écarts potentiels en temps réel.

10.2.1. Indicateurs de suivi de projet

Ces indicateurs mesurent l'avancement, la qualité et la gestion des délais pour chaque projet du schéma directeur :

- **taux d'avancement.** Proportion de tâches accomplies par rapport au total prévu dans le calendrier du projet. Exprimé en pourcentage, il donne une vision claire de la progression ;
- **respect des délais.** Suivi des écarts entre les dates de réalisation prévues et les dates réelles. Cela permet d'identifier les retards et les risques associés ;
- **nombre de jalons atteints.** Suivi du nombre de jalons de projet atteints à chaque étape clé par rapport aux jalons planifiés ;
- **taux de respect du budget.** Pourcentage des dépenses réelles par rapport au budget alloué. Permet de contrôler les coûts et de surveiller les éventuels dépassements.

10.2.2. Indicateurs de performance opérationnelle

Ces indicateurs visent à évaluer l'efficacité des projets sur le plan opérationnel, en lien avec les objectifs de transformation numérique :

- **taux d'automatisation.** Mesure de la part des processus automatisés par rapport aux processus manuels initiaux, particulièrement pertinent pour les projets de transformation des *workflows* ;
- **temps moyen de traitement.** Temps moyen pour exécuter une tâche ou un processus depuis l'implémentation de la nouvelle solution. Cela permet de mesurer les gains de productivité ;
- **taux de disponibilité des systèmes.** Proportion du temps où les systèmes numériques sont opérationnels et accessibles par les utilisateurs, un indicateur essentiel pour les projets d'infrastructure et de services numériques ;
- **taux d'incidents techniques.** Nombre d'incidents techniques ou de dysfonctionnements par période, permettant de suivre la fiabilité des systèmes mis en place.

10.2.3. Indicateurs financiers

Ces indicateurs permettent de suivre l'impact financier des projets et leur rentabilité sur le moyen et long terme :

- **retour sur investissement (ROI).** Ratio entre les bénéfices générés par le projet et le coût total de l'investissement, permettant de mesurer la rentabilité ;
- **coût total de possession (TCO).** Coût global d'un système ou d'une solution sur sa durée de vie, incluant les coûts initiaux d'acquisition, de maintenance, et d'exploitation ;
- **économies générées.** Évaluation des coûts évités ou des économies réalisées grâce aux nouvelles solutions numériques, par rapport aux dépenses antérieures ;
- **taux d'adhérence au budget.** Mesure de la proportion de projets réalisés dans le respect du budget prévisionnel initial.

10.2.4. Indicateurs d'adoption et de satisfaction

Ces indicateurs mesurent l'acceptation et la satisfaction des utilisateurs finaux vis-à-vis des nouvelles solutions numériques :

- **taux d'utilisation.** Proportion d'utilisateurs actifs utilisant régulièrement les nouvelles solutions, par rapport au nombre total de personnes concernées ;
- **niveau de satisfaction des utilisateurs.** Mesuré *via* des enquêtes post-implémentation ou des sondages, il permet d'évaluer la perception des utilisateurs sur la facilité d'utilisation et l'utilité de la solution ;
- **taux de formation.** Proportion des utilisateurs ayant suivi une formation spécifique sur la nouvelle solution, un indicateur essentiel pour l'adoption de nouveaux outils ;
- **temps d'adoption.** Durée moyenne nécessaire pour que les utilisateurs intègrent pleinement les nouveaux outils ou processus dans leur travail quotidien.

10.2.5. Indicateurs de sécurité et de conformité

Ces indicateurs sont cruciaux pour les projets numériques, car ils garantissent la sécurité des systèmes et la conformité aux réglementations en vigueur :

- **nombre d'incidents de sécurité.** Suivi des incidents de sécurité survenus (ex. : tentatives d'intrusion, violations de données), un indicateur clé pour les projets intégrant des nouvelles technologies ;
- **taux de conformité réglementaire.** Mesure de l'alignement des systèmes et pratiques aux normes et réglementations en vigueur (par exemple, RGPD pour les données personnelles) ;
- **taux de vulnérabilités corrigées.** Nombre de vulnérabilités identifiées et corrigées sur une période, par rapport au total de vulnérabilités détectées ;
- **temps moyen de détection et de réponse aux incidents.** Durée moyenne pour détecter un incident de sécurité et y répondre, permettant de suivre l'efficacité des mécanismes de défense.

XI. Conclusion

Le schéma directeur du numérique incarne une vision structurante pour répondre aux enjeux stratégiques de transformation digitale. Les quatre grandes orientations définies dans ce cadre témoignent de notre volonté de mettre le numérique au service des usagers.

Le déploiement du cartable numérique marque une étape clé pour offrir aux étudiantes et étudiants des outils modernes et adaptés, favorisant un apprentissage flexible et accessible.

Parallèlement, l'accompagnement numérique dans l'inscription de la démarche compétence dans le parcours personnalisé des apprenants consolide une approche centrée sur les besoins spécifiques de chacun, en favorisant l'individualisation des trajectoires académiques et professionnelles.

La poursuite du déploiement d'un système d'information cohérent, notamment à travers l'optimisation des outils de la suite Cocktail, garantit une rationalisation des processus, une meilleure interopérabilité et une fluidité dans la gestion des données et des services.

Enfin, la création d'une infrastructure numérique robuste, sécurisée et résiliente constitue le socle indispensable pour soutenir l'ensemble de ces ambitions, tout en assurant la continuité et la pérennité des activités face aux défis techniques et en matière de cybersécurité.

Ces orientations trouvent leurs déclinaisons opérationnelles sur des axes stratégiques cibles, orientés usagers, et transverses, couvrant des éléments tangibles dans la réalisation de nos ambitions.

Ainsi, ces orientations, complémentaires et interdépendantes, placent le numérique au cœur de la stratégie de l'UTBM. Elles traduisent notre engagement à accompagner la communauté universitaire vers un avenir plus connecté, performant et résilient.

L'analyse des forces, faiblesses, opportunités et menaces de ce schéma directeur du numérique est synthétisée ci-après.

INTERNE

FORCES

- Vision stratégique claire : orientations structurées et cohérentes dans une volonté d'inscrire le numérique dans la stratégie globale de l'établissement.
- Une approche opérationnelle centrée utilisateurs.
- Des services numériques et un système d'information répondant aux besoins de la communauté dans son ensemble.

FAIBLESSES

- Absence de démarche projet dans le suivi du déploiement des services numériques.
- Manque de visibilité et de cohérence sur les usages numériques concernant la recherche.
- Un cartable numérique dont les contraintes effectives pour la pédagogie et les solutions envisagées ne sont pas encore complètement identifiées.

EXTERNE

OPPORTUNITES

- Amélioration de l'expérience usager via un numérique au service des étudiants, enseignants et personnels.
- Amélioration de l'accessibilité et de la flexibilité de l'apprentissage par le déploiement du cartable numérique.
- Développement de l'intelligence artificielle par une acculturation de l'établissement et une intégration aux services numériques.
- Valorisation de la transformation numérique : un levier d'attractivité pour l'université.

MENACES

- Risques cybersécurité : augmentation des cyberattaques et nécessité de renforcer la protection des données.
- Freins culturels et organisationnels : résistance au changement de certains acteurs.
- Adéquation des solutions numériques au regard des recommandations ministérielles sur les principes de souveraineté, sécurité et de cloud.
- Défis financiers : nécessité d'optimiser les budgets et de justifier les investissements.

XII. Documents de référence

- Charte informatique des usagers – UTBM, mars 2018.
- Politique de Sécurité des Systèmes d'Information - UTBM, septembre 2022.