



Photo by chuttersnap on Unsplash

# Patrimoine, immobilier et numérique

## Mutations et nouveaux enjeux

La collection numérique de l'Amue

JANVIER 2020

## Edito

Par Florence KOHLER, Cheffe de projet-expertise immobilière-DGESIP-MEC, Mission Expertise et Conseil

auprès des établissements, Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation

Les acteurs du patrimoine universitaire doivent faire face à un grand défi : réhabiliter un patrimoine universitaire – environ 6 millions de m<sup>2</sup> - en améliorant ses performances énergétiques et en intégrant les nouvelles pratiques liées au numérique. Comment y parvenir ?

### Vers des campus pilotés et durables

Les technologies numériques apportent une série de réponses. En effet, des réseaux intelligents d'électricité ou de gaz de type smart grid ajustent les flux entre fournisseurs et consommateurs et permettent de réduire la consommation d'énergie. Dans le futur, on peut imaginer que ces réseaux intelligents articulent des bâtiments qui produisent leur propre énergie, la stocke et la redistribue. Cette énergie alimentera, par exemple, des véhicules et vélos électriques et, le surplus l'été, les autres bâtiments du quartier.

Mais sans attendre, l'équipement de capteurs et compteurs intelligents de l'ensemble des réseaux, électrique, eau, assainissement, chauffage d'un campus permet de réaliser des économies substantielles des factures d'énergie, de chaleur et d'eau. De la même

manière, les bâtiments sont mieux gérés, en termes de consommation de fluides et d'occupation, grâce à la pose de capteurs, et l'utilisation du BIM (Building Information Modeling) pour leur conception permet d'enrichir leur maquette numérique par une base de données dynamique permettant ainsi maintenance prédictive.

On voit ainsi se dessiner grâce au pilotage numérique un campus durable mais le numérique a d'autres vertus : celle de développer le collaboratif.

### Vers des campus collaboratifs

L'essor des pédagogies interactives utilisant le numérique nécessite moins de grands amphithéâtres et plus d'espaces de tailles différentes pour accueillir le travail en groupes dans et en dehors de la salle de cours. Par ailleurs, le besoin des étudiants d'être connectés à tout moment en tous lieux entraîne l'émergence d'espaces d'apprentissage informels pluri-usages où ils peuvent à la fois échanger, se reposer, se restaurer, travailler. La transformation des usages entraîne donc un besoin d'espaces diversifiés, LearningLabs, FabLabs, Learning centers, etc., que recense le guide « Campus d'avenir : concevoir des

espaces de formation à l'heure du numérique » et la plateforme sur les lieux d'innovation dans l'ESRI (lancement au printemps 2020).

Le mode collaboratif devient un mode d'apprentissage mais plus généralement il irrigue les pratiques des usagers du campus : que ce soit par le développement d'applications qui améliorent le fonctionnement du campus, ou la participation aux économies d'énergie par des concours sur les éco gestes, ou la co-conception des espaces et des services du campus qui instaure un dialogue entre les différentes parties prenantes - experts de l'immobilier ou de l'enseignement, décideurs et usagers -, à la place de modes de relation plus verticaux.

Ainsi avec le numérique, se dessinera au final, non seulement des campus plus durables, mais aussi, des campus plus collaboratifs ; en somme des campus hospitaliers où il fera bon vivre et étudier.



# Du SIPAT au SIPI : une année 2020 de transition

Par Stéphane Athanase, Directeur de l'Amue

## Retour sur le dernier séminaire

Lors du séminaire du 24 octobre 2019, Stéphane Athanase, directeur de l'Amue, a souligné l'importance du patrimoine immobilier comme élément essentiel à la réalisation des missions de formation et de recherche de l'université, et a rappelé qu'en 2015 l'Amue avait mis en place l'accord-cadre « SI patrimoine - SIPAT » qui s'achèvera en 2020.

Aujourd'hui, de nouvelles questions émergent, comme celles liées à l'interopérabilité entre les SI, ou encore celles relatives à la transition énergétique et aux bâtiments connectés.

Cette journée s'est articulée autour du contexte élargi de la donnée immobilière et de la priorisation des besoins qui orienteront la réponse que l'Amue fera à ses adhérents à l'issue de l'actuel accord-cadre. Trois groupes de travail ont permis d'amorcer la réflexion que l'Amue conduit avec ses adhérents au cours de l'année 2020.

Ces groupes de travail portent sur l'offre de service Amue en matière de SIPI, l'offre logicielle auprès des directions de patrimoine immobilier et l'interopérabilité des SI en ESR. Ils se sont réunis en janvier pour aborder une phase bilan de l'existant et se réuniront entre mars et avril 2020 pour aborder la phase projet.

S'appuyant sur un sondage réalisé en mars 2019, le département développement et accompagnement des compétences de l'Amue a mis en évidence que plus de la moitié des répondants sont déjà doté d'un SIPI, et 37 % envisagent d'en adopter un à court terme.

D'une manière générale, l'offre logicielle proposée par les prestataires de l'actuel accord-cadre a répondu aux attentes métier des directions du patrimoine immobilier en ESR. En revanche la faible interopérabilité et les fonctionnalités plus transverses liées à la finance, aux nouveaux usages, à la maintenance et à la gestion de baux et la maîtrise énergétique sont plus critiques.

## Et concrètement, comment ça se passe ?

Deux retours d'expériences ont nourri cette journée. Le premier sur la modernisation de la fonction immobilière à l'INRA présenté par M. Dominique Mitteau ITTEAULT, de la Mission Immobilière et Foncière. Le second sur la modélisation des données du bâtiment (BIM) et SI Patrimoine, Introduction du numérique dans les projets

immobiliers de l'université de Caen Normandie Université, présenté par M. François Caumont, directeur du patrimoine et de la logistique de l'université de Caen.

Il ressort de ces deux témoignages que les projets de développement de systèmes d'information du patrimoine impactent l'organisation des services tout autant que le pilotage et la gestion des projets immobiliers. Il est important de placer le projet SI au plus haut niveau de pilotage de l'établissement, en lien avec un effort de communication interne et de soigner l'accompagnement au changement de l'ensemble de la communauté universitaire.



Entre 2015 et 2020, le SIPAT proposé par l'Amue reposait sur un accord-cadre, et pour après ? Réponse en page 22...

# Du système d'information patrimonial au Building Operating System

Par Alexandre Evin-Leclerc, Directeur Secteur Public, Frédéric Kalitynski, Consultant SI Patrimoine Immobilier, Philippe Stroh, Consultant Organisation de la Fonction Patrimoine, Business At Work

L'introduction des technologies digitales est à la source d'une évolution disruptive de la gestion et de la performance des immeubles dédiés aux activités de services. Pour répondre aux nouveaux enjeux sociétaux et environnementaux et satisfaire les nouveaux usages, les bâtiments doivent être simultanément :

- Intelligents, afin d'optimiser la consommation, la production et le stockage des énergies selon les besoins, les capacités, les prévisions climatiques ; permettre l'achat, la fourniture et/ou la vente d'énergies
- Data-centrics : permettant l'exploitation et la valorisation des données produites par les objets connectés (immutique)
- Sûrs, pour les personnes et les biens : la demande de sécurité, sûreté, qualité de vie et bien-être au travail étant dorénavant devenus des impératifs non-négociables
- Agiles : par une prise en compte en temps réel des conditions d'utilisation et d'occupation des différents espaces partagés, modulables, adaptables, réversibles



- **Serviciels** : par la fourniture H24 et 7/7 de services accessibles aux occupants, principalement sous forme d'APPs personnalisables accessibles de façon digitale
- **Connectés** : avec la communauté de prestataires, les utilisateurs, les éco-quartiers, la smart-city, les autres bâtiments intelligents, ...
- **Conformes** aux dispositions réglementaires, de maîtrise d'énergie, d'accessibilité, de santé ....

Or, les systèmes d'information du patrimoine actuels reposent encore très largement sur une logique en « silos ». Ils demeurent peu interfacés, décrivent leurs propres référentiels. De plus, sur la base de choix initiaux datés, ils n'offrent pas une couverture fonctionnelle répondant aux nouvelles exigences tant en termes de performance que de besoins nouveaux des utilisateurs.

### Du système d'information patrimonial au Building Operating System

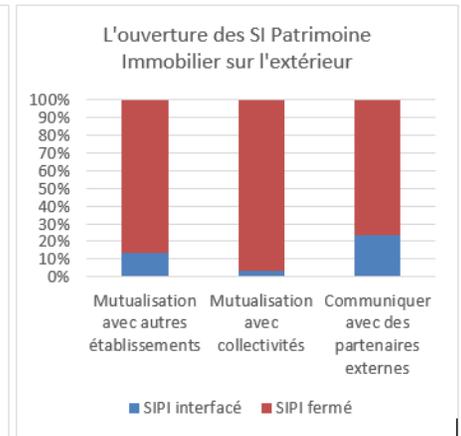
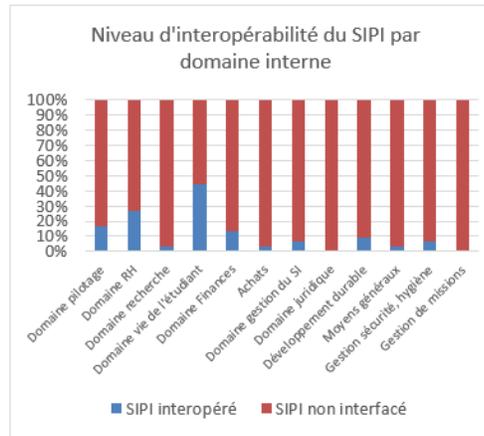
*Ou comment valoriser et utiliser les solutions digitales au service de l'exploitation des bâtiments*

L'objectif du Building Operating System (BOS) est de rationaliser et de mutualiser les flux d'informations entre d'une part, les équipements/capteurs du bâtiment et d'autre part, les applications servicielles.

Les données opérationnelles (souvent stockées dans le cloud) sont ainsi gérées au sein du BOS qui alimente en données l'ensemble des applications. Le BOS gère le processus d'intégration des données qui consiste à combiner des données provenant de différentes sources dans une interface unifiée pour rendre ces dernières directement exploitables aux services et utilisateurs qui en ont besoin. Il permet ainsi de faire communiquer en temps réel la maquette numérique, la gestion de la maintenance (GMAO) et la gestion technique des bâtiments (GTB), etc...

Les modalités d'intégration d'un Building Operating System dans un Building Information System (ou Système d'Information du Bâtiment) offre plusieurs options à la main du gestionnaire :

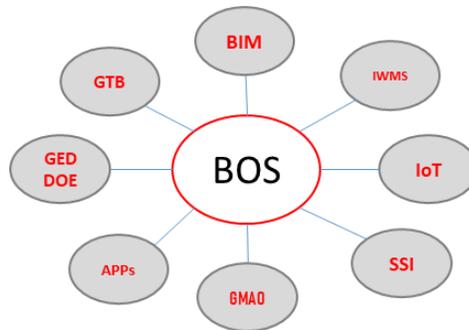
- Une AEP (Application Enablement Platform) ouverte et documentée, un SDK



Source : Enquête réalisée par l'Amue en 2019 sur l'accord-cadre SIPAT 2015-2020

(Software Development Kit) et des API (Application Programming Interfaces)

- Un système de gestion de base de données graphe, initialisé par la maquette numérique
- Un système d'orchestration de processus distribués
- Un système sécurisé de gestion des droits



Le BOS offre la promesse unique de concevoir le bâtiment comme la fourniture d'une offre de services globale, intégrée, à la main de l'ensemble des membres d'une communauté de gestionnaires et d'utilisateurs. C'est bien en ce sens que l'on peut parler de bâtiment intelligent et serviciel.

Par rapport aux approches classiques d'un système d'information patrimonial, les avantages du BOS sont nombreux :

- Réduction et maîtrise des coûts d'exploitation et de maintenance grâce à une meilleure connaissance du fonctionnement du bâtiment et de son utilisation :
  - Intégration de la maquette BIM comme référentiel et source du jumeau numérique du bâtiment
  - Description unique pour tous les référentiels techniques

- Optimisation des coûts énergétiques par l'intégration de l'IoT (HVAC, énergies, etc)
- Amélioration des conditions d'utilisation en temps réel – service aux usagers
- Performance accrue de la maintenance (interne ou externe)
- Anticipation des coûts :
  - Evolution pluriannuelle des occupations et des fonctions (besoins en surfaces, en équipements, en localisation, ...)
  - Anticipation, optimisation et adaptabilité des espaces, des équipements et du parc immobilier
  - Anticipation du vieillissement
- Valorisation du patrimoine :
  - Bâtiments intelligents et écoresponsables avec carnets d'entretien.

**La société BAW accompagne l'Amue dans sa réflexion relative au SIPI pour l'année 2020.**



# Le Comité de la Transition écologique de la CPU : vers des campus démonstrateurs d'une ville durable.

Par Céline Leroy, Chargée de mission Comité de la transition écologique de la Conférence des Présidents d'Université (CPU).

Les CAMPUS doivent être des territoires démonstrateurs d'une ville durable. Nous avons le devoir de décarboner les campus car les établissements d'enseignement supérieur et de recherche sont de très gros consommateurs d'énergie, à la fois du fait d'un immobilier vétuste qui a besoin d'être lourdement rénové, mais aussi parce que nous utilisons des instruments de recherche qui sont pour certains d'entre eux très énergivores (équivalent au secteur industriel).

Nos campus sont ainsi des lieux propices pour implémenter des innovations ; expérimenter des technologies pour tester, monitorer les résultats, analyser in situ les comportements, l'acceptabilité du changement pour les usagers d'un site.

Depuis plus de 2 ans, au sein d'un collectif de travail, nous avons défini une méthode de rénovation des campus – PEEC 2030- duplicable sur l'ensemble des sites, pour que les investissements consacrés aux infrastructures immobilières et de recherche soient socio-économiquement les plus performants.

## Un pilote avec quelques établissements pionniers est prêt

Si l'Etat décide de lancer cette expérimentation - ce qui suppose d'inscrire dans son budget un fond d'amorçage indispensable à l'équilibre économique, permettant de couvrir 30% de l'investissement dans ses priorités- nous pourrons démontrer que des solutions sont possibles pour des éco campus verts et décarbonés

Ce pilote combine :

- la connaissance de nos enseignants-chercheurs sur les aspects techniques et d'innovations;
- les compétences de nos directions immobilières, financières et comptables sur les aspects de faisabilité opérationnelles et budgétaires ;
- l'appui de la BEI et de la CDC en ingénierie financière et apports de financement dédiés à la transition écologique ;
- Des partenariats donnant/donnant avec les collectivités : ce sera l'enjeu des prochains CPER
- Des collaborations avec les entreprises de la filière de construction qui ont besoin de passer à des rénovations à grande échelle pour trouver les conditions d'une industrialisation et d'une massification permettant de gagner en compétitivité.

### UNIVERSITE DE LA ROCHELLE : LE NUMERIQUE AU SERVICE D'UN FUTUR SMART CAMPUS

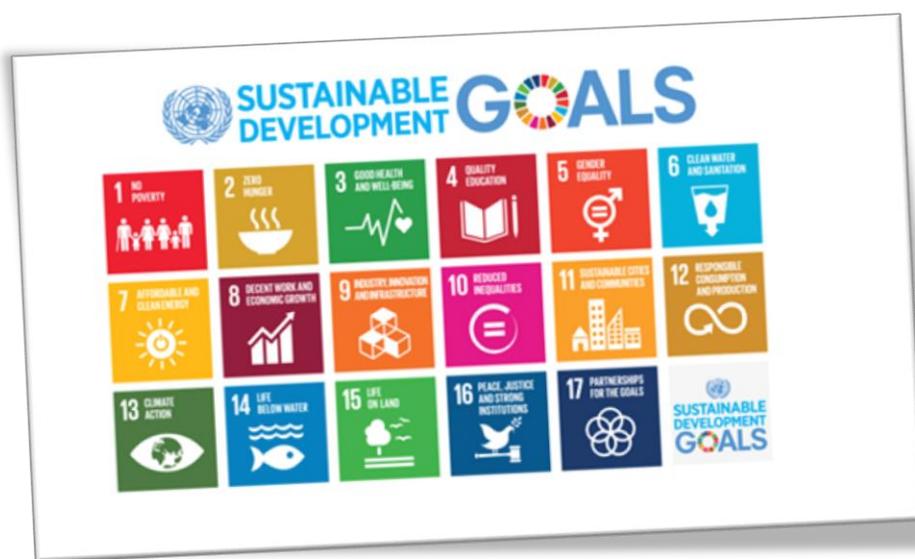


Site web de La Rochelle Université

Un des axes de notre projet smart campus à l'Université de La Rochelle est le numérique. L'ambition du projet vise à développer un projet de campus sans frontière, pour ouvrir les formations, en permettant de suivre des cours à distance via des outils numériques : réalité virtuelle, salle immersive... et renforcer ainsi l'accès à l'éducation. Outre ce projet, nous utilisons actuellement les outils numériques à diverses fins : mise en place d'UE adaptées au profil d'un nouvel arrivant, nouvelles formes d'enseignement (pédagogie inversée, MOOC, collaboration entre les étudiants de cursus différents), suivi des étudiants et la détection de blocages ou de difficultés... Enfin, au niveau de la DSI, nous contribuons à lutter contre l'obsolescence programmée en donnant la consigne de rallonger les durées d'utilisation des machines de 3 à 5 ans.

#### EN SAVOIR PLUS

<http://www.cpu.fr/>



Le logo des objectifs de développement durable



# Réflexion sur les enjeux d'un système d'information patrimoine et immobilier (SIPI)

Par Nathalie Timorès, Chargée de domaine patrimoine immobilier et développement durable, Amue

La réunion post-assemblée générale de l'Amue du 28 novembre 2019 a élargi la réflexion sur le système d'information du patrimoine immobilier (SIPI) aux évolutions métier des directions de patrimoine immobilier en Enseignement supérieur et Recherche (ESR). La richesse des retours d'expériences des adhérents présents à cette réunion, a mis en évidence le fait que la digitalisation des espaces implique un besoin d'accompagnement du changement de l'environnement de travail et une évolution des pratiques métiers. Cette évolution touche l'ensemble de la communauté universitaire, enseignants-chercheurs, personnels administratifs, gouvernance, étudiants et les partenaires de l'ESRI.

C'est une adaptation des personnes, des organisations, des espaces et de l'information par une circulation plus transversale des données produites, collectées au service du pilotage stratégique des établissements. Dans ce contexte, la notion métier relative au patrimoine immobilier et à l'environnement de travail aurait tendance à évoluer vers une notion de service dans la relation espace/usagers.

Le système d'information du patrimoine immobilier et le directeur de patrimoine immobilier en ESRI sont au cœur de cette évolution qui questionne la transversalité des métiers par l'organisation des informations socles sur les bâtiments, les espaces et les informations pensées en termes de flux, flux des usagers, flux de déplacements, d'informations, flux de données et d'énergie.

L'environnement de travail digital suppose un référentiel commun et des données de nature différentes. Dès lors, la question posée à l'utilisateur dans le flux d'information, est de trouver la bonne information, ou l'information recherchée, la bonne communauté, le bon service. Par exemple, trouver une salle de réunion disponible. C'est là que

l'accompagnement facilite l'acceptation des utilisateurs par une meilleure adéquation entre ce qui est construit et ceux qui l'utilise.

## La fiabilisation des données, l'enjeu du numérique

La fiabilisation des données immobilières, notamment au regard des attentes croissantes en matière d'interopérabilité des systèmes d'information dans l'écosystème numérique de l'ESR, est un des enjeux majeur du SIPI. Outre la connaissance et la gestion du parc bâti et non bâti, les outils numériques sur le patrimoine immobilier permettent d'inscrire les projets immobiliers dans une trajectoire partagée du pilotage et de la gestion à travers, notamment, l'élaboration des schémas pluriannuels de stratégie immobilière des établissements, et des schémas directeurs immobiliers régionaux.

## Système d'information du patrimoine immobilier et transition énergétique

Le cadre de la loi ELAN impose à tous de prendre en compte la transition énergétique, et les outils numériques peuvent être un appui au pilotage, par une meilleure connaissance du patrimoine bâti et non bâti et de leurs usages.

C'est dans ce contexte que la plateforme OPERAT sera ouverte aux opérateurs en 2021, dans l'objectif d'instaurer un reporting annuel des consommations d'énergie. Portée par l'ADEME, elle fait suite au décret du 23 juillet 2019 qui impose une réduction des consommations énergétiques de moins 40 % d'ici 2030, moins 50 % d'ici 2040 et moins 60 % d'ici 2050, pour tous les bâtiments tertiaires de plus de 1 000 m<sup>2</sup>. L'année de référence choisie par les opérateurs ne pouvant être antérieure à 2010.

Le cadre méthodologique « PEEC 2030 » proposé par la CPU et une dizaine d'établissements, met entre autre, l'accent « sur

*l'innovation numérique avec la mesure de la performance réelle des bâtiments, le développement d'outils de mesure in situ, le développement du travail collaboratif via la maquette numérique, la gestion intelligente des bâtiments ou îlots de bâtiments grâce aux outils que sont les objets connectés, la valorisation des données massives en temps réel, et l'intelligence artificielle »* qui à terme devraient permettre de garantir les niveaux de performance attendus.

Cette approche du système d'information du patrimoine immobilier élargie aux enjeux de pilotage des installations pour une meilleure connaissance du fonctionnement et des consommations énergétique des bâtiments ne se limite pas à une instrumentation des bâtiments. Cette approche appelle l'inclusion des usagers dans le processus de connaissance et d'amélioration de la performance énergétique des campus.

Par extension, elle fait référence au développement des services aux usagers notamment en matière de gestion des planning d'occupation des salles, réservation de salles et d'espaces de travail collectif, d'accès aux bibliothèques, d'accès aux services de restauration etc.

Plus globalement, cette approche du numérique et du patrimoine immobilier rencontre l'émergence de nouvelles pratiques pédagogique et de nouvelles pratiques numériques.

### EN SAVOIR PLUS

<http://www.cpu.fr/actualite/peec-2030-un-programme-ambitieux-defficacite-energetique-des-campus-a-lhorizon-2030/>

<http://www.amue.fr/patrimoine/metier/>



# Penser l'espace pour enrichir l'expérience d'enseignement-apprentissage

Par Didier Paquelin, Professeur à l'Université Laval (Québec) et titulaire de la Chaire de leadership en enseignement sur la pédagogie de l'enseignement supérieur

Depuis quelques années l'espace est l'objet de nombreux questionnements dans la sphère éducative. De nouvelles configurations spatiales sont promues et déployées dans les établissements en lien avec l'évolution des pratiques pédagogiques. La rigidité des configurations traditionnelles de type amphithéâtre qui soutiennent des pédagogies principalement magistrales, évolue vers des configurations plus souples, dans lesquelles les alignements des tables et chaises tendent à disparaître au profit d'îlots de travail. Les murs deviennent des surfaces d'écriture, la mobilisation des technologies participent de la dynamique collaborative. Ces configurations favorisent des pédagogies plus actives, de types résolution de problèmes, mise en place de situations authentiques, et visent davantage le développement de compétences professionnelles et transversales que la simple rétention de contenus. L'espace n'est plus cet objet inerte dont la pensée a été longtemps animée par le respect de normes d'occupation et de sécurité. Leur conception appelle à les penser avant tout comme lieu d'expérience pour l'ensemble des acteurs, retenant des principes simples qui empruntent aux savoirs pédagogiques et à

l'ergonomie, qui tout à la fois permettent une diversité d'usage et un bien-être pédagogique. L'objectif est d'allier l'esthétisme et l'ergonomie pédagogique tout en se préoccupant de la soutenabilité financière des projets qui ne peuvent se restreindre à l'aménagement de quelques locaux.

Les espaces formels s'articulent avec des espaces non-formels pour créer un territoire de l'apprendre où alternent à la fois des activités d'apprentissage, de socialisation et de loisir. Ce territoire se définit de plus en plus non pas par des frontières physiques, mais davantage par les frontières de l'action. Frontières mouvantes du fait même de la désattribution de certaines activités permises par la connectivité numérique. Il suffit de constater la diversité des lieux dans lesquels les étudiants se posent plus ou moins longtemps pour réaliser leurs travaux. Ces espaces, qu'ils soient académiques ou non-académiques sont très diversifiés, différemment fréquentés par les étudiants selon la nature de l'activité d'apprentissage, le moment de la journée, ou même du semestre. Force est de constater que loin de s'isoler, les apprenants apprécient de se retrouver dans

ces espaces non-formels, dans une quête de socialisation parfois passive, où seule est recherchée la co-présence d'autres étudiants sans toutefois que se développe des interactions.

L'expérience de l'enseignement et de l'apprentissage devient phygitale, articulant adéquatement dans un projet réfléchi les dimensions physiques et digitales.

Les différents travaux actuels rappellent l'importance de la congruence entre les dimensions pédagogiques, spatiales et numériques pour penser une évolution de la pensée et des pratiques spatiales qui s'inscrit dans une transformation durable. Cette réussite suppose de penser l'espace au-delà de sa simple matérialité ou d'une vision enchanteresse, mais de considérer l'ensemble des acteurs concernés par ces évolutions pour tenir compte d'un ensemble de caractéristiques liées à aux apprenants, au domaine d'enseignement, à l'identité professionnelle des enseignants, à leur culture et pratiques pédagogiques. Les décisions d'aménagement doivent avant tout être des réponses à des problématiques pédagogiques. Le choix des équipements (mobilier, numérique) devient une réponse à des intentions explicitées résultantes d'une démarche mobilisant les futurs utilisateurs. Une telle transformation suppose une acculturation conjointe et un accompagnement de l'ensemble des acteurs de l'enseignement supérieur pour concevoir ces espaces en réponse à l'évolution des pratiques pédagogiques. Il s'agit tout à la fois de prendre en compte les contraintes et les besoins pour créer de nouveaux possibles. L'enjeu pour les établissements est de développer une approche globale de la spatialité à la fois physique et numérique à l'échelle d'un local, d'un bâtiment et de l'ensemble du campus pour offrir durablement de nouveaux territoires de l'apprendre pour un enseignement supérieur inclusif fondé sur une diversification des modalités pédagogiques. Une approche raisonnée des dimensions spatiales participe de l'engagement et de la persévérance des apprenants en offrant un climat propice à l'apprentissage, contribuant à renforcer leur sentiment d'appartenance par la création d'un véritable milieu de vie universitaire.



Salle d'apprentissage actif, Université Laval, Québec



# La transition numérique et la transition énergétique : impact sur les bâtiments à CentraleSupElec

Par Thomas RENAI, Directeur du Patrimoine Immobilier et de l'Environnement de Travail – DPIET, CENTRALESUPELEC

CENTRALESUPELEC, issu de la fusion de l'Ecole Centrale Paris et de Supélec en 2015, a pris possession de son nouveau campus à l'été 2017. En complément du bâtiment historique, deux nouveaux bâtiments ont vu le jour pour une surface totale de 72 000m<sup>2</sup>. Ces deux bâtiments à la programmation innovante répondent aux orientations des territoires, aux nouvelles modalités pédagogiques mises en œuvre et à la transformation numérique de l'établissement.

Equipés de 9000 capteurs et associés à un nouveau Système d'Information intégré, ces bâtiments génèrent des données permettant de développer une vraie intelligence au service de l'établissement.

Tout d'abord, une intelligence au service des économies d'énergie. La GTB, Gestion Technique des Bâtiments, centralise une diversité de capteurs (lumière, température, capteur Co<sub>2</sub>, fluides spéciaux, gaz, etc) et permet d'automatiser des actions associées.

Par exemple, la ventilation de la salle de cours ne s'active que lorsque la sonde CO<sub>2</sub> détecte un certain niveau de qualité d'air permettant ainsi à l'échelle du bâtiment de limiter le nombre d'heures des équipements. Cette diversité de capteurs permet également de maîtriser finement l'usage et d'adapter les consignes de température ou de luminosité au besoin de l'utilisateur. Cette connaissance fine a déjà permis de réaliser des économies d'énergie conséquentes sans perturber le confort de l'utilisateur.

Ensuite, une intelligence au service du Facility Management. Le logiciel de GTB a été déployé pour le PC sécurité et l'équipe maintenance. La meilleure traçabilité des dysfonctionnements permet une meilleure compréhension de la panne et donc une prise en charge plus efficace. Par exemple, l'interfaçage entre le système de détection intrusion, les caméras de vidéosurveillance et le contrôle d'accès permet de mieux traiter des situations en temps réels ou de

comprendre des situations parfois complexes à posteriori.

Pour finir, une intelligence au service de l'enseignement. Le bâtiment a été conçu pour répondre à un besoin de modularité des espaces et de flexibilité des moyens. Cela se traduit par des espaces pouvant tantôt être utilisés pour de l'enseignement tantôt pour de l'associatif étudiant ou de l'évènementiel, optimisant ainsi l'utilisation d'espaces. Le bâtiment a également été pensé sur la pratique du BYOD adaptant les espaces partagés et banalisés à cette pratique. Dans le cadre de projets, Le bâtiment est aussi vu comme une « plate-forme expérimentale » où nos étudiants exploitent la richesse des données extraites pour prototyper des solutions faisant souvent appel à de l'intelligence artificielle. Un projet à forte valeur ajoutée commence d'ailleurs le mois prochain afin de prototyper une solution de maintenance prédictive à destination du monde de l'entreprise.

## EN SAVOIR PLUS

A la découverte du City Faber Lab

<https://www.centralesupelec.fr/fr/video-decouverte-de-nos-deux-nouveaux-batiments-du-campus-de-gif>



City Faber LAB de CentraleSupElec – Photo de Philippe Ruault

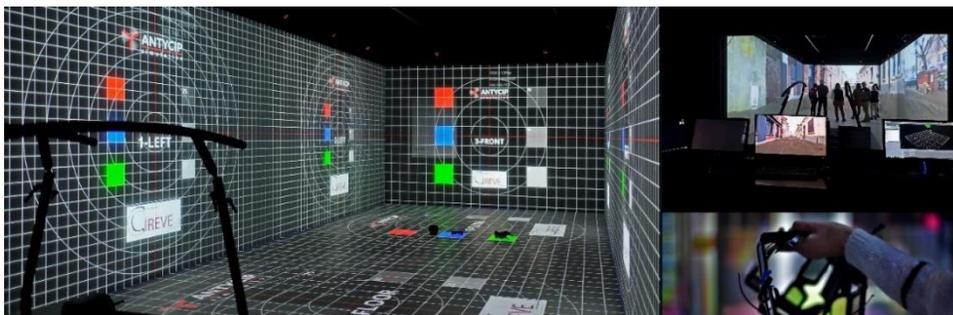


# Le Centre Interdisciplinaire de réalité virtuelle (CIREVE) de l'Université de Caen : une plateforme technologique au service de la recherche

Par Sophie Madeleine, Directrice-adjointe du Centre Interdisciplinaire de Réalité Virtuelle, UFR Humanités et Sciences Sociales, Université de Caen Normandie

Le Centre Interdisciplinaire de Réalité Virtuelle de l'Université de Caen a été créé en 2006 pour fédérer et développer des projets de recherche pluridisciplinaires qui requièrent l'utilisation de la réalité virtuelle. Pour ce faire, le CIREVE s'est notamment équipé de la plus grande salle immersive de France en milieu universitaire (salle 4 faces de 45 m<sup>2</sup>). Du matériel de pointe est disponible dans cette salle pour naviguer interactivement dans des mondes virtuels, pour réaliser de la capture du mouvement (Système Vicon et tapis GRAIL pourvu d'une plate-forme de force), de même que pour mesurer l'activité musculaire et cérébrale des sujets pendant les expérimentations (EMG et fNIRS sans fil). Les calculateurs de cette salle immersive sont mutualisés avec un amphithéâtre attenant de 150 places, pour que les expérimentations effectuées avec un sujet unique dans la salle immersive puissent être suivies en direct par un auditoire nombreux. Cette configuration est notamment utilisée lors de la présentation des maquettes BIM de l'Université de Caen devant des élus ou devant les futurs utilisateurs des bâtiments.

Le CIREVE fédère autour de la réalité virtuelle une dizaine d'équipes de recherche de



La salle de réalité virtuelle du CIREVE – Crédit Cireve

l'Université représentant plus de 300 enseignants-chercheurs, chercheurs et ingénieurs. Il a particulièrement développé son activité dans les secteurs de la valorisation patrimoniale (son « Plan de Rome virtuel » est une des deux seules maquettes virtuelles interactives de la Rome antique dans le monde – [www.unicaen.fr/rome](http://www.unicaen.fr/rome)), de la santé (un logiciel inédit, un « labyrinthe virtuel » pour l'étude des pathologies de l'oreille interne est en cours de commercialisation) ; du mouvement (études sur la marche des sujets âgés) et enfin de la géographie (des simulations d'inondation sont réalisées pour simuler des tempêtes sur les côtes normandes, avec une élévation d'un mètre du niveau des océans). Des liens étroits sont aussi tissés avec la Direction du Patrimoine et de la Logistique de l'Université de Caen pour visualiser les maquettes BIM de son patrimoine immobilier. Le nom « CIREVE » est devenu une marque déposée pour labelliser les productions 3D issues d'une université.

La réalité virtuelle, qui consiste à la fois à être immergé et à interagir avec un environnement restitué, permet de tester toute sorte de situation dans des conditions dites

écologiques, au sens où elles reproduisent fidèlement des environnements qui peuvent être existants, imaginaires ou disparus. Elle ouvre aussi tout le panel du contrôle en laboratoire pour mesurer exactement le comportement du sujet dans le monde numérique (déplacement, direction du regard, mesures physiologiques). Le champ des applications possibles est immense, tant du point de vue de la recherche que pour un certain nombre de volets sociaux et économiques (diagnostic précoce du risque de développer la maladie d'Alzheimer avant l'apparition des premiers troubles cognitifs, évaluation de la mémoire après un traitement contre le cancer...).

Le CIREVE est une plate-forme reconnue d'un point de vue institutionnel (il est membre du Consortium 3D de la TGIR HumanNum, reconnu comme Normandy Living Lab par le pôle TES). Il a des collaborations avec le secteur privé pour réaliser un certain nombre de prestations de service et il est également en liens étroits avec les autres centres du même type dans le monde (une thèse est actuellement en cours sur la notion de présence en réalité virtuelle, en cotutelle Caen-Montréal).

## EN SAVOIR PLUS

<https://cireve.unicaen.fr>

<https://facebook.com/planderome>

<https://youtube.com/user/unicaencireve>



Expérimentation en cours sur le tapis de marche – Crédit Cireve



# SunRise Smart City : Faire du campus de la Cité Scientifique de l'Université de Lille un démonstrateur à grande échelle de la ville intelligente

Par Professeur Isam Shahrour, Université de Lille, Laboratoire de Génie Civil et géo-Environnement (LGCgE)

## Genèse du projet SunRise - Smart City

Le projet SunRise Smart City a démarré en 2011 dans le cadre d'un large consortium rassemblant des collectivités locales, des opérateurs d'eau, d'énergie et de télécom, des centres d'innovation, des entreprises de construction et des laboratoires de recherche. Après un an de concertation et d'échanges avec des acteurs et des experts nationaux et internationaux, le consortium a pointé la nécessité de créer un démonstrateur à grande échelle (petite ville, grand quartier) de la ville intelligente avec un intérêt pour les réseaux urbains et les bâtiments à faible performances énergétiques. Le campus de la Cité Scientifique a été sélectionné rapidement, car avec près de 150 bâtiments, 100 km des réseaux urbains et 25 000 usagers (Figure ci-dessous), il présente un très bon terrain pour tester à grande échelle la solution Smart City ainsi que son modèle économique et de gouvernance. Ce choix a été aussi conforté par la présence d'un seul maître d'ouvrage, l'Université de Lille, qui trouvait dans ce projet de multiples intérêts : moderniser la gestion du patrimoine, réaliser des économies sur les

charges liées aux fluides, renforcer le partenariat avec les secteurs publics et privés, développer un axe de recherche et de formation pluridisciplinaire dans un secteur en pleine émergence et renforcer l'attractivité à travers une image de modernité et d'innovation de l'université.

Le travail a été réalisé principalement par des étudiants en thèse, master et formation d'ingénieurs de l'Université de Lille et de nombreux pays étrangers (voir photo prise en 2014 des étudiants et chercheurs impliqués dans le projet).

Le travail a comporté dès les premières années : (i) la construction d'un système SIG pour l'ensemble des réseaux du campus, avec des données géo-localisées sur le patrimoine et les opérations de maintenance, (ii) la collecte des données à partir des capteurs existants et de nouveaux capteurs des données sur les réseaux d'eau potable, d'assainissement, de chauffage urbains et d'électricité, (iii) le développement d'outils pour analyser les performances des réseaux, détecter les anomalies de fonctionnement et

faire des propositions d'amélioration. A titre d'exemples :

- Dans le cadre du projet européen SmartWater4Europe, une méthode a été développée pour détecter et réparer les fuites en une journée.
- Dans le domaine du chauffage urbain, une cogénération a été installée et lors du renouvellement du contrat de chauffage, un intérêt particulier a été mis sur la généralisation du concept réseau de chauffage intelligent sur l'ensemble du campus.

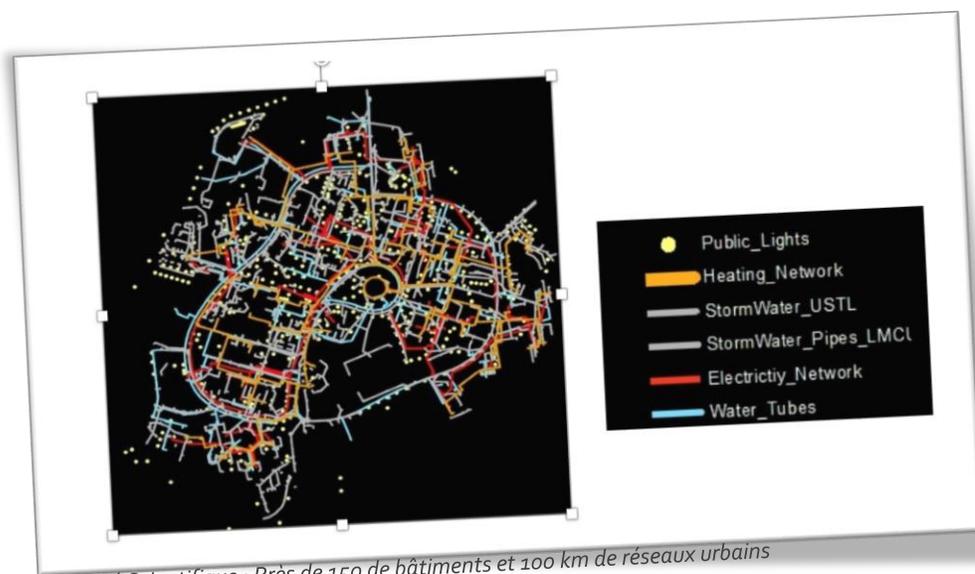


Le projet SunRise-Smart City a rassemblé un très grand nombre d'étudiants et de chercheurs de la France et de l'étranger, motivés par le projet de démonstrateur à grande échelle de la ville intelligente

## Retombées

A travers le projet SunRise et en faisant du campus universitaire un terrain d'expérimentation des innovations technologiques, l'université de Lille a bénéficié de plusieurs retombées :

- 1) Une meilleure connaissance du patrimoine et de ses performances à travers la construction d'un system SIG et la collecte et l'analyse des données sur les réseaux urbains.
- 2) Une amélioration de la gestion du patrimoine, notamment pour détecter les fuites et les anomalies de fonctionnement.



La Cité Scientifique : Près de 150 de bâtiments et 100 km de réseaux urbains



- 3) Le renforcement des partenariats, à travers de multiples contrats de recherche, avec des partenaires privés et publics en France et à l'étranger.
- 4) Le renforcement de partenariats à l'international, avec notamment le démarrage des projets « SunRise – démonstrateurs de la ville intelligente » à l'étranger.
- 5) La création des formations en master, mastère et doctorat dans le domaine de la Smart City et des secteurs associés (smart Building, smart water smart Energy, smart gouvernance,...) s'appuyant sur les données du projet SunRise.
- 6) Un renforcement de l'attractivité du campus avec l'accueil d'un très grand nombre d'étudiants et stagiaires de la Chine, du Proche Orient, du Maghreb, des États-Unis du Canada et de l'Europe.
- 7) La formation d'un très grand nombre d'étudiants dans ce nouveau secteur (plus de 10 doctorants, près de 50 étudiants en master et mastère par an) avec des débouchés professionnels dans le secteur privé ou public en France et à l'étranger.
- 8) L'organisation de multiples conférences scientifiques sur ce thème, notamment avec la Chine.

## REFERENCES

Isam Shahrour TEDxLille « The Renaissance » "Un démonstrateur pour la ville intelligente", March, 2014.

BFM Business "Lille rendre ma ville intelligente" GREEN BUSINESS, 28/04/2014, <https://www.youtube.com/watch?v=52lqdg1ax1>

Isam Shahrour TEDx – Sciences Po Paris « Let's build smart cities for a smart world », 14/11/2015.

Isam Shahrour, la Ville Intelligente, Pole National de Compétences, Education au Développement durable, <https://crdp.ac-amiens.fr/edd/index.php/parolesdescientifiques/villes/1284-isam-shahrour-la-ville-intelligente>

Isam Shahrour, la ville intelligente en gestation, EDUCPROs, Jan 2014., <https://www.letudiant.fr/educpros/enquetes/portrait-d-universite-numerique-lille-1-campus-connecte/recherche-la-ville-intelligente-en-gestation-a-lille-1.html>

Shahrour I., O. Abbas, A. Abdallah, Y. Abou Rjeily, A. Afaneh, A. Aljer, B. Ayari, E. Farrah, D. Sakr, F. Al Masri (2017). Lessons from a Large Scale Demonstrator of the Smart and Sustainable City. In Happy City Book, A. Brdulak and H. Brdulak (eds.), Springer International Publishing AG 2017, DOI 10.1007/978-3-319-49899-7\_11

# Guide Campus d'avenir 2015 : Concevoir des espaces de formation à l'heure du numérique

Recension par Amue

Ce guide paru en 2015, coordonné par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation propose de porter un regard sur l'enjeu des nouveaux espaces de formation à l'ère numérique.

Il se décompose en deux parties, très complémentaires à notre avis. La première partie, intitulé « Enjeux pédagogiques et spatiaux » propose un regard distancié sur les nouveaux espaces, les nouveaux usages des étudiants, et nous interroge sur des modalités de création commune entre le design pédagogique et le design spatial. C'est aussi l'occasion de proposer une catégorisation de ces nouveaux espaces : espaces interactifs, ouverts et flexibles, espaces d'enseignement formels et espaces d'enseignements informels. Enfin, aux travers d'éléments de méthode, ce guide propose de donner des indications sur la manière de mener un tel projet en tenant compte de la complexité actuelle des établissements

En seconde partie, sont proposés par les porteurs de projets, dix cas, en France, en

Angleterre et au Portugal.

On retrouve ainsi pour le territoire français :

- le campus numérique ueb c@mpus aujourd'hui à l'Université Bretagne Loire,
- le centre d'échange entre l'enseignement et la recherche, devenu le Centre de Recherches Interdisciplinaires,
- le centre de culture numérique de l'université de Strasbourg, le faclab de CY (ex université de Cergy-Pontoise)
- et enfin, la salle de pédagogie en environnement collaboratif et technologique (pect) : école supérieure des sciences commerciales d'Angers.

Ce guide apporte aux lecteurs des éléments de réflexion sur cette problématique lors d'un pré-projet patrimonial, des éléments de guidage pour conduire le changement et des cas réels.



**CAMPUS D'AVENIR  
CONCEVOIR DES ESPACES  
DE FORMATION À L'HEURE  
DU NUMÉRIQUE**



[www.enseignement-recherche.gouv.fr/guide-campus](http://www.enseignement-recherche.gouv.fr/guide-campus)

Le *Guide Campus d'avenir 2015* du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.



# Convergence de stratégies : Patrimoine, immobilier et numérique à l'Université d'Angers

Par Stéphane Amiard, Vice-Président Numérique & Patrimoine, Université d'Angers

La convergence des transitions numérique, énergétique et écologique, mais surtout leur accélération puissance 10, doit s'inscrire dans le cadre d'une urgence climatique avérée. C'est de la responsabilité des élus actuels ou futurs. C'est à ce titre qu'en 2016 j'ai souhaité prendre la responsabilité des portefeuilles patrimoine et numérique de l'université d'Angers.

L'urgence climatique est là ; l'actualité du moment est là pour nous rappeler à sa triste réalité. Notre devoir sociétal doit nous rappeler à notre rôle. Nous, Universités, pionnières du savoir, du savoir-faire et du savoir vivre ensemble devons relever ce défi.

A ce titre, soit nous restons dans une position attentiste en utilisant des ressorts fatalistes tel que « Force est de constater l'appauvrissement des moyens financiers ou humains consacrés à ces transitions par différents effets conjoncturels : baisse des ressources publiques, hausse massive des effectifs étudiants, faible capacité de mutation des organisations et des usagers » soit nous faisons « feu de tout bois » et assumons le leadership territorial et national de ces transitions.

A ce titre, les outils à notre disposition pour inscrire durablement ces stratégies doivent être mis en œuvre et mis à disposition des gouvernances actuelles et avenir : Schéma

directeur numérique SDN, Schéma pluriannuel de stratégie immobilière de 2ème génération SPSI, Schéma pluriannuel de stratégie énergétique SPE, programme pour efficacité énergétique des campus PEEC 2030, décret tertiaire... Sans être indépendant ou isolé, ces outils se font échos et doivent entrer en résonance.

Concrètement à l'université d'Angers, cela se traduit par des rénovations énergétiques et numériques majeures du campus de Belle-Beille (Réseau de chaleur Urbain, ITE, ITE, GTB, GTC, plan de comptage, nouvelles mobilités ...)

sur plusieurs CPER en l'absence d'autres modes de financement qui permettraient comme

l'emprunt un investissement massif et efficient sur 10 ans.

Dans tous les cas, ces trajectoires où le numérique vient renforcer la trajectoire bas carbone, bas déchet, zéro plastique et autonomie énergétique est notre priorité.

J'aurais pu dans cet article faire un focus sur l'impact très positif sur les espaces de vie, pédagogique et de travail de la convergence des portefeuilles numériques et patrimoniale (télétravail, innovation pédagogique, simulation ...réduction des surfaces) ou encore sur le volet cybersécurité de nos infrastructures bâtementaires à venir mais il me semble que relancer au plus haut niveau de nos universités et de l'état l'urgence climatique et écologique est vitale.

## EN SAVOIR PLUS

<https://www.univ-angers.fr/fr/index.html>



Une journée de créativité à l'UA



Les personnels à la Faculté des sciences réunis pour imaginer des solutions de développement durable pour l'UA



# Un *smart campus* à la Rochelle

Par Jean-Marc Ogier, Président de La Rochelle Université

L'Université de la Rochelle a engagé depuis 2016 de profondes restructurations, conçues dans un cadre systémique, pour spécialiser sa recherche, transformer la formation, développer l'innovation collaborative, et expérimenter un dispositif de formation/recherche/innovation autour de son propre campus, avec à la clé un nouveau modèle économique. Elle se positionne sur un nouveau modèle d'université, en rupture avec le modèle classique français.

## Le Smart Campus

Son projet *Smart Campus* vise à étendre/associer ce modèle académique en rupture, à ses propres infrastructures matérielles et immatérielles, notamment en construisant un campus durable, numérique, responsable, intelligent, avec l'ambition de devenir la première université zéro carbone de France et massivement dématérialisée.

Il se veut être un démonstrateur pour essaimer sur le territoire national. Il réunit les actions les plus transformatrices, conçues pour opérer à court terme une véritable bascule vers l'université du futur.

Le projet SMART CAMPUS de la Rochelle Université qui vise à devenir premier prototype français de campus de l'Université du Futur. Ce campus fera usage des dernières technologies de l'information et de la communication pour offrir aux jeunes un environnement branché et connecté tout en répondant à 3 objectifs essentiels :

- Améliorer l'efficacité des opérations et des services universitaires dans toutes ses missions régaliennes : formation, recherche, insertion professionnelle, diffusion de la culture scientifique, ...
- Augmenter les performances, la compétitivité et l'attractivité de l'Institution
- Renforcer la qualité de vie des usagers de l'Université au travail et dans la ville.

Véritable Living Lab qui placera les usagers au cœur du système, le SMART CAMPUS constituera également une formidable plate-

forme d'INTELLIGENCE COLLECTIVE pour innover en apprenant à mieux nous connaître.

Cette vision du SMART CAMPUS implique de travailler sur quatre grands leviers qui interagissent entre eux de façon vertueuse :

## Une plateforme pédagogique "as a service"

En termes de réponse sociétale aux enjeux de formation et d'innovation, l'université doit imaginer de nouveaux services pédagogiques afin de répondre aux enjeux de la diversification des publics, son rôle d'ascenseur social d'une part et d'accompagnement du monde socio-économique d'autre part. Pour ce faire, il est nécessaire de repenser l'organisation spatiale et temporelle de l'activité académique afin d'apporter des réponses personnalisées et agiles. Pour répondre aux enjeux de l'enseignement à distance et individuel, en développant et appliquant notamment tous les nouveaux outils pédagogiques dont les enseignants-chercheurs ont besoin, le campus constituera une plateforme "as a

service", qui correspond à une extension de la philosophie connue du SAAS (Software As A service).

En appui sur la profonde restructuration de son offre de formation, avec sa "plateforme as a service", le SMART CAMPUS offrira une éducation à la demande, à distance, profilée, grâce à l'intelligence artificielle, au mode d'enseignement qui convient le mieux à chaque individu. Le tryptique « profil-projet-parcours » de son projet NCU OpenCurriculum prendra largement appui sur les learning analytics et sa plate-forme intelligente « POLARIS ».

## Le campus, une dynamique d'intelligence collective et d'optimisation

De façon générale, le SMART CAMPUS permettra à l'Université de consolider son autonomie financière en développant de nouvelles sources de revenus :

- en optimisant sa gestion, en réduisant sa facture énergétique par des bâtiments plus



CAMPUS de La Rochelle Université



sobres, intelligemment connectés, une diversification des sources d'énergie, un usage plus large de l'autoconsommation et une réduction de l'ensemble des flux en général,

- en rationalisant ses achats avec un politique d'achat éco-responsable
- en optimisant/valorisant l'usage de son patrimoine immobilier,
- en développant de nouvelles sources de revenus par la formation à la demande et l'intensification de la formation tout au long de la vie.

### Le CAMPUS, une école de l'éco-citoyenneté

D'autre part, afin d'appréhender les réalités de terrain et à apprendre à devenir de véritables agents de changement, on demandera aux étudiants de proposer et de s'engager dans des chantiers participatifs de toute nature pour lesquels ils ou elles seront noté-e-s au bénéfice du territoire.

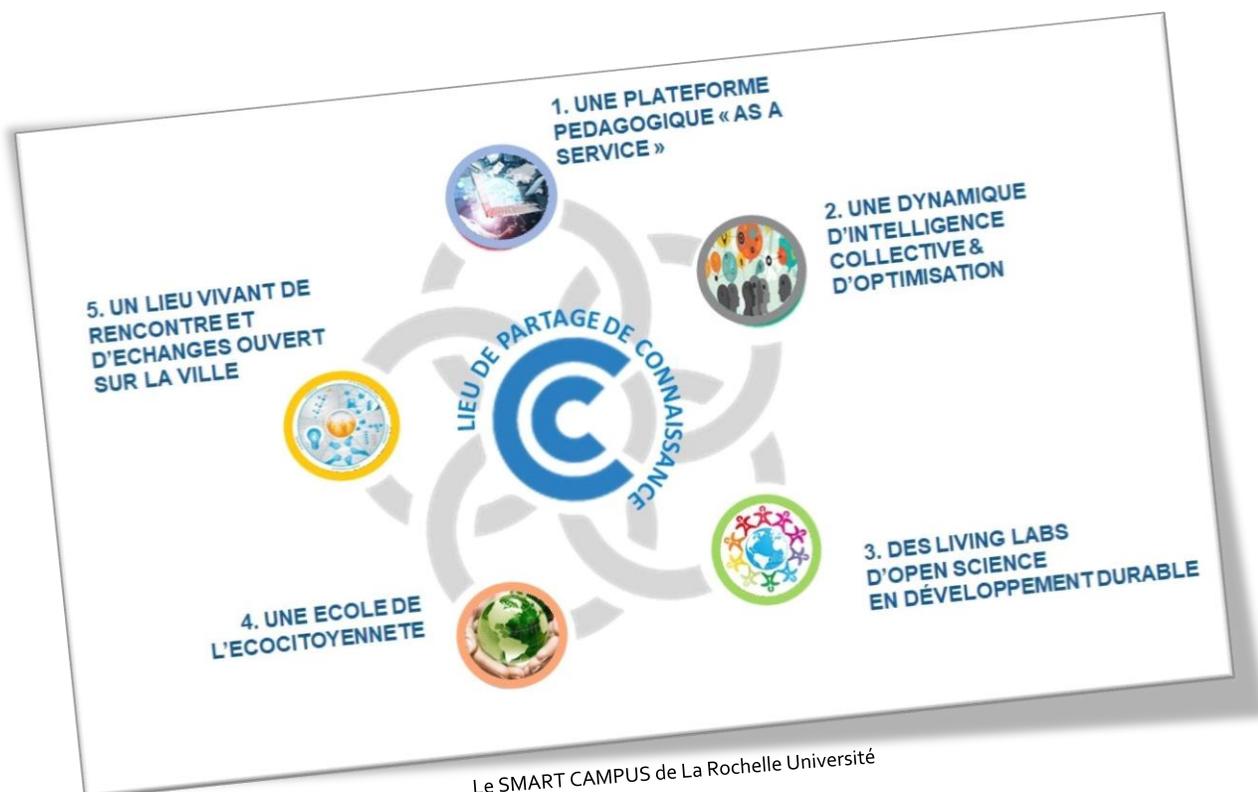
Au-delà du fait qu'ils ou elles y gagneront des compétences pratiques d'organisation et de leadership, de l'autonomie et de l'esprit d'initiative.

### Le CAMPUS, un lieu vivant de rencontres et d'échanges ouvert sur la ville

Le CAMPUS deviendra une véritable usine à PROJETS de développement économique, concrétisée sous l'emblème de CAMPUSINNOV. Avec la montée de l'entrepreneuriat étudiant, l'accueil des entreprises, le développement de la formation tout au long de la vie, la formation d'étudiants étrangers, le CAMPUS attirera de nouveaux publics sur ses terres : le SMART CAMPUS sera donc un lieu à haute densité d'usages et de rencontres, un lieu vivant et toujours en mouvement.

### Des terrains d'expérimentation, sur le thème du Littoral urbain durable intelligent, pour la smart city et la smart University

Au-delà du fait que le SMART CAMPUS sera un Living Lab de l'Université de demain, il sera donc également, à son échelle, un laboratoire vivant d'une SMART CITY vivante et responsable, exemplaire dans sa gestion du carbone, avec un patrimoine immobilier éco-efficace, des bâtis sobres, la diversification de la palette énergétique qui renforcera l'auto consommation, une politique écoresponsable de gestion des achats et des déchets, des modes de mobilité écoresponsables comprenant notamment la mise en place de sentes de cheminement doux.



# Démarche DD&RS et nouvel outil numérique : pour un enseignement supérieur responsable à l'Université de Perpignan

Par Charley Darbousset (Cellule aide au pilotage) Justin Guibert (VP étudiant), Jean-Marie Mancaux (Ingénieur Flux), Nicolas Marty (VP Qualité), Yves Rousseau (Conseiller Développement durable Présidence), Université de Perpignan

Le 8 janvier 2020, le comité de labellisation DD&RS donnait le Label Développement durable et responsabilité sociétale à l'université de Perpignan, avec trois autres établissements d'enseignement supérieur : EHESP- ECPM Strasbourg – IMT Lille Douai. Comment la démarche DD&RS a-t-elle été mise en place au sein de l'Université de Perpignan ? Qu'est-ce que celle-ci représente pour l'établissement ? Quel est le lien avec les enjeux du numérique et du patrimoine immobilier ?

## Le contexte

L'Université de Perpignan est un établissement d'enseignement supérieur pluridisciplinaire hors santé. Elle compte 130 diplômes pour 9 000 étudiants, 17 unités de recherche, essentiellement sur un campus principal à Perpignan et autour de 5 antennes Occitanie (Narbonne, Font-Romeu, Mende, Carcassonne, Tautavel).



Entrée du campus du Moulin à Vent (Perpignan)

En 2016 a été initiée une démarche Qualité construite après une importante consultation. Le constat a été que des actions très nombreuses avaient lieu, mais les services, les composantes, les laboratoires pouvaient parfois fonctionner en silo, sans échange de bonnes pratiques. Parfois, des initiatives vertueuses pouvaient avoir lieu sans que l'ensemble de la communauté ne puisse en bénéficier. La diffusion de la culture Qualité et

les perspectives d'amélioration continue dans toute la communauté universitaire a été bâtie en s'appuyant sur tous les acteurs qui s'étaient investis dans la consultation ou qui avaient déjà porté pour une formation, un service, un laboratoire, une certification ou une démarche allant dans ce sens. Il est apparu assez clairement qu'il était majeur d'associer la Qualité aux enjeux de la transition environnementale et de la responsabilité sociétale, questions transversales qui permettaient de donner du sens, de faire consensus entre tous les acteurs.

## Le fonctionnement

Une cellule Qualité DD&RS a été créée, comprenant le vice-président à la démarche Qualité, le conseiller à la présidence de la programmation immobilière et du développement durable, le responsable du contrôle de gestion et de l'aide au pilotage et un ingénieur flux. Le VP étudiant est venu renforcer l'ensemble. Elle s'est appuyée sur le réseau des 24 référents Qualité qui ont participé dès le départ à co-construire la démarche : enseignants - chercheurs, techniciens, personnels administratifs de l'ensemble de l'établissement à travers des échanges soutenus, des propositions d'actions, des remontées d'information. Ce sont aussi des ambassadeurs dans leurs services, composantes, laboratoires. Des expériences pilotes ont ainsi pu être menées pour faire la démonstration d'un travail transversal : c'est le cas, par exemple, dans le cas de l'immobilier, à travers l'installation de dispositifs permettant de démontrer l'intérêt du Free Cooling, utilisant le monitoring pour mesurer les progrès d'économie d'énergie, l'ensemble mis au point en association entre un laboratoire de recherche, des formations, la DSI et la direction des opérations immobilières.

## 5 axes fondamentaux pour une auto évaluation structurante pour l'université

La démarche s'appuie sur une auto-évaluation de l'ensemble de la politique DD&RS. Elle est structurée autour de 5 axes fondamentaux : Gouvernance, Formation, Recherche, Gestion environnementale, Politique sociale et Ancrage territorial. Pour chaque axe, des variables stratégiques et des variables opérationnelles permettent de réaliser une auto évaluation de la situation des réalités de l'établissement concernant les enjeux du DD&RS. La documentation nécessite une mobilisation importante à tous les niveaux. Cette étape est néanmoins très utile, favorisant l'adoption d'indicateurs clairs, seuls susceptibles de se donner des objectifs et de ne pas fonctionner à l'aveugle, sans capacité de pilotage.

La démarche contribue ainsi à faire converger les énergies et les initiatives au service d'une dynamique globale et partagée et nous pousse à mieux réfléchir aux interactions avec notre territoire. Elle permet d'associer concrètement une offre de formation et des axes de recherches déjà clairement orientés vers les enjeux DD&RS et d'agir en tant qu'organisation vers des comportements responsables.



Etudiants de l'IUT travaillant sur le domaine Bio



L'auto-évaluation permet de se situer concrètement et de se doter d'outils pour la question des mobilités, de la gestion des déchets, de biodiversité au sein du campus, d'enjeux de responsabilité sociétale et des énergies, de la sensibilisation aux plastiques, au nettoyage des différents campus (cleanwalk). La démarche a permis finalement de réunir dans un même ensemble des actions déjà existantes parfois isolées ou ponctuelles, des programmes de long terme, de faire aboutir des projets, de valoriser et intégrer des points forts comme le domaine agricole bio de l'IUT et son utilisation à des fins d'enseignement et de recherche.

## Une aide puissante au pilotage : la plateforme Persées

La Plateforme d'Evaluation de la Responsabilité Sociétale des Etablissements d'Enseignement Supérieur (PERSEES) proposée par CIRSES est un bouquet d'outils numériques en ligne qui permet de réaliser un auto diagnostic annuel et un reporting en adéquation avec les actions, indicateurs et objectifs de l'établissement en matière de DD&RS.

Principalement portée par la cellule d'aide au pilotage de l'établissement, elle est d'une aide

puissante pour améliorer les indicateurs et les outils d'aide au pilotage pour l'ensemble de l'établissement et, notamment, autour des enjeux immobiliers et environnementaux.



Plateforme Persées proposée par CIRSES

# La Labellisation DD&RS : quelques explications

Par Amue

Le label DD&RS est le label développement durable des établissements d'enseignement supérieur.

Il est une des conséquences de « l'art 55 du Grenelle 1 de l'environnement, en réponse à la feuille de route de la Conférence environnementale 2013 et au nombre des initiatives internationales rassemblées sur la plate-forme

[www.sustainabilityperformance.org](http://www.sustainabilityperformance.org) » selon le site de l'association de la labellisation.

Deux sessions par an, une session « d'hiver » et une session « d'été », permettent aux établissements de candidater à cette labellisation. Une session de labellisation accepte 10 candidatures, et dure environ 6 mois en termes de relation entre les évaluateurs et les candidats.

### L'AUDIT

Une fois le dossier de candidature déclaré recevable et éligible s'en suit la phase d'audit réalisée par une équipe de trois auditeurs (2 pairs et un étudiant). Ce travail est réalisé conformément aux critères d'audit et en cinq étapes :

- **Etape 1 :** L'audit sur documents : étape préparatoire à l'entretien.
- **Etape 2 :** L'entretien.
- **Etape 3 :** La rédaction du rapport d'audit initial.
- **Etape 4 :** La rédaction d'observations sur le rapport d'audit initial par l'établissement.
- **Etape 5 :** La formalisation du rapport d'audit final qui inclut une synthèse à destination du Comité de labellisation.

Les étapes de l'audit (source <https://www.label-ddrs.org>)

Une fois la candidature validée, l'établissement entre dans un processus d'audit en 5 étapes réalisé par une équipe de trois auditeurs (2 pairs et un étudiant).

## Le label DD&RS est attribué par le Comité de labellisation

Le label a une durée de quatre ans maximum, avec un contrôle au bout de deux ans par le Comité de labellisation qui accorde les droits définitifs des deux années restantes à l'issue de ce contrôle.



Le logo du label est griffé de l'année de droit accordé (année en cours)

## Les outils

Le dispositif de labellisation se décline en plusieurs outils :

- Le document modèle pour la rédaction de la note de synthèse de la démarche DD&RS de l'établissement candidat

- Les engagements Comité de labellisation – Etablissement candidat.
- la plateforme PERSEES proposée par CIRSES, le Collectif pour l'Intégration de la Responsabilité Sociétale et du développement durable dans l'Enseignement Supérieur.
- Le guide du dispositif de labellisation

## Les critères du label

Deux principes régissent le système d'évaluation du dispositif de labellisation :

- « Exigence sur la qualité de la démarche mise en œuvre par l'établissement candidat pour répondre aux enjeux DD&RS pour l'enseignement supérieur et exigence sur l'atteinte des objectifs stratégiques nationaux et réglementaires. »
- « Souplesse sur la capacité de l'établissement candidat à appliquer strictement les règles étendues d'utilisation du référentiel DD&RS en échange d'explications cohérentes (...) »

EN SAVOIR PLUS

<https://www.label-ddrs.org>



# neOCampus Démonstrateur de campus connecté en lien avec le service patrimoine de l'université

Par Marie-Pierre Gleizes – Rahim Kacimi – François Thiébolt, IRIT – Université Toulouse III Paul Sabatier

L'opération neOCampus a pour objet de faire de notre campus universitaire un terrain d'expérimentations à grande échelle et a été initiée en 2013 par le Président de l'Université Toulouse III Paul Sabatier. Aujourd'hui, des enseignants-chercheurs et chercheurs de 11 laboratoires (CESBIO, CIRIMAT, CRCA, ECOLAB, IRIT, LA, LAAS, LAPLACE, LCC, LERASS, LMDC) interviennent dans neOCampus pour réaliser des projets interdisciplinaires. Eventuellement en partenariat avec des industriels, ces projets scientifiques accèdent au campus pour mener des expériences, qui enrichissent à leur tour le terrain d'expérimentations qu'est le campus en laissant à disposition du matériel/logiciel/données.

Au sein du campus du futur, nous souhaitons développer des bâtiments intelligents et innovants c'est-à-dire des « systèmes de systèmes délimités par des murs », modulable, 100% recyclable, économe en énergie à la fabrication, dans lequel les NTIC sont présentes sur le réseau d'électricité privé mais aussi sur les réseaux filaires ou sans fil. Tous les objets interconnectés dans le bâtiment (objets fixes mais aussi objets mobiles comme les smartphones des usagers) s'auto-adaptent en interagissant avec les occupants et usagers afin de :

- minimiser les impacts environnementaux et respecter la vie privée des usagers,
- optimiser les ressources (gestion des salles, gestion vidéo-projecteurs, anticipation du nombre de repas...)
- être à haute efficacité énergétique,
- maximiser le confort (thermique, visuel, qualité de l'air) et les performances de ses usagers,
- offrir des services facilitant la vie des usagers du campus sans augmenter leur charge cognitive (appel automatique, maintenance de matériels, visualisation file d'attente aux restaurants,...),

- faire émerger des services réalisés par un sous-ensemble de dispositifs. Services que les concepteurs des différents dispositifs n'auront pas prédéfinis,
- proposer des nouvelles technologies pour la pédagogie.



Copyright : KARHAM CARDETE  
HUET ARCHITECTURE

Le bâtiment innovant neOCampus se distingue des outils actuels de domotique (smart home) et des bâtiments à énergie positive par plusieurs aspects :

- Chaque dispositif est autonome car il possède sa propre intelligence de décision, en opposition aux « smart home » qui mettent en réseau tous les équipements (électriques) et les contrôlent par un logiciel centralisé avec lequel ils communiquent,
- Le système de systèmes est totalement ouvert car les dispositifs peuvent se connecter et se déconnecter du réseau (apparaître et disparaître) à tout instant sans interruption de services,
- Le système (ensemble des objets interconnectés à un instant donné) s'auto-adapte à la tâche exécutée, à l'utilisateur et son comportement. L'auto-adaptation signifie ajustement à la dynamique de l'environnement sans intervention du concepteur ou de l'utilisateur,
- Les scénarios d'utilisation ne sont pas prédéfinis car ils émergent de l'interaction entre une multitude de dispositifs. A l'inverse, un scénario domotique est une commande prédéfinie pour une configuration donnée qui permet d'agir

simultanément sur plusieurs fonctionnalités électriques.

L'université souhaitant être une plateforme d'expérimentations pour les chercheurs de ses laboratoires, nous coopérons étroitement en amont avec le service Patrimoine. Cela permet notamment de décider quelles opérations immobilières peuvent intégrer des innovations, c'est-à-dire expérimenter des prototypes issus de nos laboratoires. Par exemple, neOCampus a contribué, en collaboration avec les architectes, à la Maison de la Réussite en Licence. Cela a conduit à la réalisation de 5 salles dédiées à une instrumentation en capteurs et effecteurs, ainsi que deux emplacements dans le mur extérieur et des cloisons amovibles pour pouvoir tester des matériaux de construction innovants. Nos échanges avec le service Patrimoine ont aussi permis de programmer un réseau électrique continu dans le bâtiment pour alimenter tous les capteurs qui seront déployés au-delà des 5 salles réservées pour neOCampus.

Nul doute que la synergie prolongée entre les services de l'Université et les acteurs dynamiques de neOCampus conduiront à une évolution sensible et positive pour l'ensemble des usagers de l'Université Toulouse III Paul Sabatier.

## EN SAVOIR PLUS

Gleizes, M. P., Boes, J., Lartigue, B., & Thiébolt, F. (2018, May). neocampus: A demonstrator of connected, innovative, intelligent and sustainable campus. In International Conference on Intelligent Interactive Multimedia Systems and Services (pp. 482-491). Springer, Cham.

Verstaevel, N., Boes, J., & Gleizes, M. P. (2017, August). From smart campus to smart cities issues of the smart revolution. In 2017 IEEE SmartWorld, Ubiquitous Intelligence & Computing, Advanced & Trusted Computing, Scalable Computing & Communications, Cloud & Big Data Computing, Internet of People and Smart City Innovation (SmartWorld/SCALCOM/UIC/ATC/CBDCOM/IOP/SCI) (pp. 1-6). IEEE.

Retrouvez la totalité des actions en cours sur le site [www.neocampus.org](http://www.neocampus.org)



# Etat des lieux des *Learning Spaces* à l'international : tendances et enjeux

Par John Augeri, Directeur de programme à l'UNIF (Université Numérique Île-de-France) et Pilote d'une étude comparative internationale de *Learning Spaces*

Apparus sur les campus dans les années 90, les *Learning Spaces* ont démontré au courant de la dernière décennie une forte dynamique, et sont progressivement entrés dans le jargon des praticiens, puis des décideurs. Ils s'affirment aujourd'hui comme un enjeu potentiellement stratégique dans la recomposition des campus pour les années à venir, en portant la double promesse d'une rénovation des pratiques pédagogiques, souvent en conjonction avec les outils et contenus numériques, et d'un accompagnement des nouveaux usages quotidiens des étudiants, notamment liés au BYOD (*Bring Your Own Device, apportez votre propre matériel numérique en Français*) et au travail collaboratif.

Ces *Learning Spaces* présentent une diversité de forme qui semble aujourd'hui prétendre apporter une alternative - et un renouvellement - à tous les espaces traditionnellement présents sur les campus. Les *Active Learning Classrooms* visent ainsi à remplacer les salles de cours et de TD, les amphis collaboratifs les amphithéâtres traditionnels, et les *Learning Centers* et *Learning Commons* sont régulièrement présentés comme le futur des Bibliothèques Universitaires.

Cet essor des *Learning Spaces* est un phénomène dont la globalisation s'illustre régulièrement et largement dans des conférences, séminaires, et autres publications. EDUCAUSE, en particulier, s'est saisie de ce sujet depuis plusieurs années en en programmant systématiquement plusieurs sessions lors de la conférence annuelle<sup>1</sup>, et en constituant un *Community Group*, activités dont l'auteur de cet article est un contributeur. En termes de recherche, une étude comparative internationale lancée en 2016, notamment, a permis de faire ressortir plusieurs tendances sur les plans stratégiques et opérationnels.

<sup>1</sup> voir les rapports annuels de la Délégation Française EDUCAUSE: <http://unif.fr/educause/>

## Les Active Learning Classrooms

Les *Active Learning Classrooms*, qui ont très souvent constitué la porte d'entrée des universités dans le monde des *Learning Spaces*, concentrent toujours beaucoup d'ambitions en termes de nouveaux usages, principalement imaginés autour des préceptes des pédagogies dites actives (*Active Learning*). Elles semblent cependant aujourd'hui arriver à un moment charnière de leur histoire, la perspective de leur généralisation faisant en effet face à un double enjeu. Leur déploiement en nombre suffisant sur les campus, tout d'abord, est nécessaire afin de leur apporter une capacité d'accueil cumulée compatible avec une programmation hebdomadaire, au-delà de la configuration expérimentale encore très largement observée. Le recrutement et l'accompagnement des équipes enseignantes, en plus des habituels innovateurs, apparaît ensuite indispensable afin d'utiliser ces nouvelles salles dans toutes leurs potentialités, et ce au service de la pratique pédagogique. Ce qui implique notamment d'aller outre une ultrafocalisation sur les aspects mobiliers et technologiques très régulièrement constatée, pouvant aboutir à des schémas stéréotypés ne trouvant pas forcément d'écho dans la pratique de terrain.

## Les amphis collaboratifs

Les amphis collaboratifs sont quant à eux la catégorie de *Learning Spaces* de loin la plus rare. Une réalité de prime abord étonnante compte-tenu de la perspective séduisante que représente le fait d'appliquer les principes des *Active Learning Classrooms* à de plus larges cohortes d'étudiants, mais qui connaît portant une triple explication. Les aspects organisationnels inhérents à l'immobilisation liée à des travaux de transformation, la difficulté culturelle à projeter le cours magistral dans une logique de rénovation, et enfin la concurrence de certaines *Active Learning Classrooms* de capacité importante constituent en effet autant de freins au

développement de ce type de *Learning Spaces* sur les campus. Certaines réalisations remarquables, en particulier Canadiennes et Australiennes, sont cependant parvenues à passer outre ces contraintes, et conjuguent une plastique largement refondue, s'appuyant notamment sur des tables collaboratives, à une séquence pédagogique totalement rénovée, et qui se base sur une alternance répétée de courtes phases de cours magistral et de travail collaboratif. L'accompagnement des enseignants par les services support, là encore, s'avère au moins aussi fondamental que la conception matérielle de l'espace.



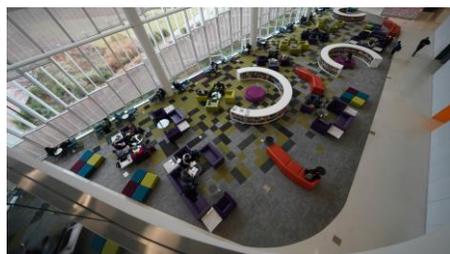
*Hennings 200 Collaborative Lecture Theater, University of British Columbia (Vancouver, Canada) - Photo de John Augeri*

## Les Learning Centers et Learning Commons

Parallèlement, les *Learning Centers* et *Learning Commons*, porte-étendards de la catégorie des *Learning Spaces* informels, ont récemment connu une exposition grandissante, focalisant de plus en plus l'attention des gouvernances d'établissement. Ils représentent d'ailleurs aujourd'hui la catégorie de *Learning Spaces* la plus mise en avant, tant pour des raisons de visibilité institutionnelle (notamment au sein de systèmes d'Enseignement Supérieur concurrentiels tels que celui du Japon), que de véritables velléités d'accompagner les activités quotidiennes des étudiants, aussi informelles fussent-elles. Ils s'inscrivent également pour certains dans des logiques d'aménagement du territoire, au travers d'une ouverture au grand public qui contribue



au rayonnement de l'université. Leur fréquentation - étudiante et autre - reflète d'ailleurs une attractivité qui ne se dément pas, et qui s'appuie notamment sur une infrastructure accueillante et adaptée au BYOD, ainsi que sur une offre de services étendue et exclusive, organisée en schéma de zoning (subdivision physique et fonctionnelle de l'espace). L'articulation avec les missions régaliennes des Bibliothèques Universitaires, sur lesquelles ils s'appuient généralement, apparaissant comme un autre facteur de succès (en particulier observé à Singapour). Malgré cette tendance, leur affirmation dans la géopolitique des campus en tant que véritables outils pédagogiques reste un enjeu, qui revient à questionner l'acceptation même du principe d'apprentissage informel. En résulte notamment une démarche de concentration de plus en plus visible (par exemple en Australie), et qui consiste à héberger des Active Learning Classrooms - là aussi parfois de façon exclusive - au sein même des Learning Centers ou aux côtés des Learning Commons.



Hunt Library, North Carolina State University (Raleigh, Etats-Unis) - Photo de John Augeri

Sur certains territoires, ces derniers peuvent par ailleurs faire face à la concurrence de tiers lieux externes, notamment situés à leur périphérie des campus, tels que les coffee shops au Japon, et dont ils peuvent parfois s'inspirer en termes d'architecture.

## De nouveaux types de Learning Spaces

Les dernières années ont également marqué l'émergence de nouveaux types de Learning Spaces, tels que les Active Learning Classrooms spécialisées (notamment en biologie, géologie et chimie) qui viennent remplacer des salles de TP correspondantes.

L'articulation avec les nouvelles technologies de visualisation se fait également de plus en plus réelle au travers d'espaces spécifiques proposant l'accès à des dispositifs de réalité virtuelle, mixte, ou augmentée, ou à des murs vidéo interactifs et autres écrans panoramiques 3D, notamment visibles en Australie.

Les Learning Spaces, enfin, investissent des lieux de passage au travers d'espaces transitionnels, consistant par exemple à réaménager astucieusement des parties d'escaliers, ou à installer des espaces de repos et de recharge de batteries à l'entrée des Learning Centers, étendant d'autant la continuité spatiale et fonctionnelle au sein du campus, et donc le territoire d'apprentissage des étudiants.

## Outils

La montée en puissance des *Learning Spaces* sur les campus et dans les stratégies d'établissement a rapidement rendu nécessaire la mise à disposition d'outils pour leur conception et leur évaluation. Certains d'entre eux, en particulier, ont acquis une reconnaissance et une adoption internationales.

### Learning Space Rating System (LSRS)

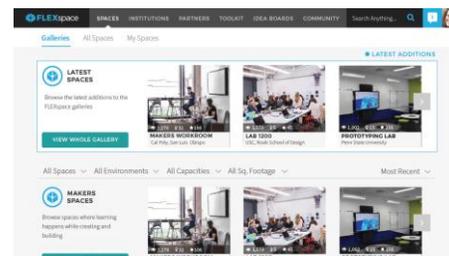
Le LSRS, développé par EDUCAUSE Learning Initiative, est un protocole d'évaluation se basant sur un set de 44 critères, organisés en 6 sections couvrant les dimensions stratégiques et opérationnelles liées à la mise en place et à l'exploitation d'une *Active Learning Classroom*.

Le LSRS est officiellement traduit et adapté en Français, et disponible à l'adresse suivante: <http://unif.fr/learning-spaces/>

### FLEXspace

FLEXspace est une base de données internationale de *Learning Spaces* mise en place par un consortium interuniversitaire mené par SUNY (*State University of New York*). Elle comprend aujourd'hui près de 600 espaces de tous types (un chiffre en augmentation constante), et compte plus de 4500 utilisateurs et contributeurs, provenant de 64 pays.

FLEXspace est accessible à l'adresse suivante: <http://flexspace.org>

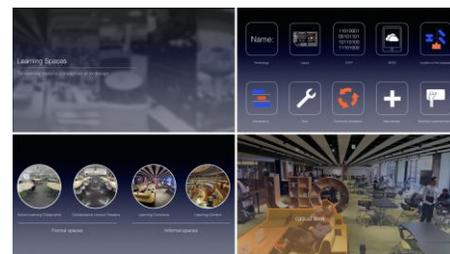


Exemple de galeries de Learning Spaces dans la base de données FLEXspace

## Formations

Dans le cadre de son offre de formation pour les personnels universitaires, l'Université Numérique Île-de-France a mis en place depuis 2018 un cycle consacré à la conception, à la gouvernance, à l'évaluation, et à l'utilisation des différentes catégories de *Learning Spaces*. Ces sessions, qui sont constamment réactualisées et qui s'appuient sur un fond documentaire collecté sur quatre continents et sur une veille internationale permanente, adressent autant les décideurs que les praticiens, et connaissent aujourd'hui un écho international.

Les informations et modalités d'inscriptions sont disponibles à l'adresse: [formation@unif.fr](mailto:formation@unif.fr)



Exemples de supports des formations Learning Spaces UNIF



# Vous avez dit *smart campus* ?

Par Bertrand Mocquet, Expert numérique Amue

Le terme Smart-city ou « ville intelligente », désigne une ville qui utilise les technologies numériques afin d'optimiser son efficacité opérationnelle, et d'améliorer la qualité des services urbains (eau, électricité, gaz, transports collectifs, équipements publics, bâtiments...) (Caragliu, Del Bo, & Nijkamp, 2011). Cela favoriserait potentiellement l'implication de chacun de ses habitants. (Guglielmi, G. J. 2015).

Selon Rudolf Giffinger (2007) l'action de la ville intelligente porte sur six domaines essentiels : l'économie, la mobilité, l'environnement, les habitants, le mode de vie, l'administration.

## Les campus sont-ils des mini-villes ?

Bien que l'on retrouve des similitudes en termes de caractéristiques (vie économique propre, mobilité des membres et des usagers, environnement typique mêlant, espaces de loisirs, de travail ou les non-lieux, espaces interchangeables où l'être humain reste anonyme (Augé, 1995), habitants partageant les valeurs de la communauté universitaire et

un mode de vie, tout ceci géré administrativement par la gouvernance de l'université) pour Florence Kohler « les campus ne sont pas des morceaux de ville comme les autres ». Elle ajoute que « l'ensemble des services du campus est à penser comme la réponse aux besoins d'une communauté universitaire particulière » (Kohler, 2017), et suggère une approche de co-design entre les usagers, les membres et la direction de l'établissement.

## Et les smart campus ?

Dans un article récent (Vasileva et al., 2018), les auteurs nous informent que dans l'ensemble, « l'analyse de la littérature suggère qu'en décrivant un « campus intelligent » ou « smart campus », l'accent reste mis sur la technologie numérique en tant qu'élément clé sans tenter de fournir une définition ou de la relier aux objectifs plus larges de l'institution universitaire ».

Un travail de définition retient pourtant notre attention, le « Smart Campus » serait « l'art d'utiliser l'Internet des objets, la fusion de données, le Cloud Computing, l'exploration

de données, et d'autres technologies de l'information, d'intégrer les systèmes d'informations indépendants et les ressources des écoles en un tout organique avec une capacité de collaboration, ainsi qu'une capacité à produire des services soutenant le développement de l'université » (Xiong, 2017)

Cette description d'un campus intelligent met ainsi l'accent sur l'intégration des systèmes d'information, des données et de leurs analyses dans une volonté d'apporter des meilleurs services à l'usager du campus, mais aussi à la direction.

### POUR PLUS D'INFORMATIONS

Augé, M. (1995). Non-lieux. verso.

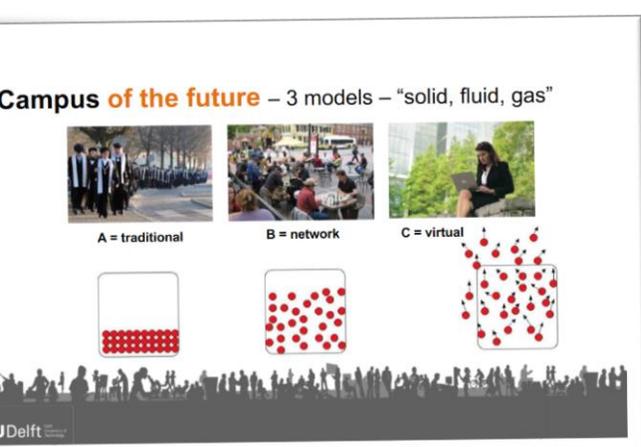
Kohler, F. (2017). Dynamiques d'évolution des espaces et des campus universitaires à l'heure du numérique. Administration Education, N° 156(4), 21-28.

Vasileva, R., Rodrigues, L., Hughes, N., Greenhalgh, C., Goulden, M., & Tennison, J. (2018). What Smart Campuses Can Teach Us about Smart Cities : User Experiences and Open Data. Information, 9(10), 251. <https://doi.org/10.3390/info9100251>

Xiong, L. (2017). A Study on Smart Campus Model in the Era of Big Data. 87, 4.

# Campus du futur, trois modèles : solide, fluide ou gaz

Retour sur la présentation du Professor Alexandra den Heijer à EUNIS 2019 par Bertrand Mocquet Amue- DSPSI



Nous avons déjà fait un retour sur un travail de recherche réalisé en Hollande en Juillet 2019. Nous vous le proposons à nouveau dans ce numéro sur les campus.

Le Professeur Alexandra den Heijer de Delft University of Technology en Hollande, a défendu l'idée que l'impact des interactions apportées par les usages numériques créait une nouvelle forme de campus.

Pour elle, il existe ainsi trois types d'espace dans un campus au XXI<sup>e</sup> siècle.

Les Traditionnels (espaces de travail individuels, communauté mais coûteux), le Réseau (briser les silos, plus visible, anonymat) et le Virtuel (flexible, équilibre travail / vie personnelle, sans papier mais isolé et taux d'achèvement faible)

Pour le type d'espace Virtuel, elle estime des effets positifs (accès pour les étudiants éloignés, très flexible, coût du campus < 5%, zéro papier, équilibre entre travail professionnel et personnel propre à chaque personne) mais aussi des effets négatifs (solitude, isolement social, moins de loyauté envers l'université, risque de taux de réussite inférieurs, L'équilibre entre travail professionnel et personnel est difficile à gérer).



# Place du numérique dans l'évolution du métier de Directeur du patrimoine immobilier (DPI)

Par Nicolas Gaillard, directeur adjoint de l'INSA Lyon, président d'Artiès et Ludovic Di Folco, directeur du patrimoine, Université Savoie Mont-Blanc, vice-président d'Artiès

Le pilotage du patrimoine immobilier des établissements d'enseignement supérieur est un domaine complexe et varié, depuis les actions quotidiennes de terrain pour en assurer le maintien au développement d'une vision prospective pour l'enrichir ou le renforcer. Ce patrimoine, considéré auparavant comme une charge constitue un capital physique de l'établissement, levier réel de l'activité d'enseignement et de recherche.

Lorsqu'un bâtiment est construit, il existe pour au moins 50 ans et souvent plus. Les coûts cumulés des études nécessaires à la construction et de ceux de la réalisation ne représentent que le quart de la charge financière totale de son existence.

Depuis de nombreuses années, les directions en charge de l'immobilier ont donc pu développer en fonction de leurs capacités des outils numériques de supervision de leur patrimoine, en particulier pour assurer une gestion progressive de leur base de données graphique, ainsi que par la mise en place de systèmes de gestion technique du bâtiment, d'exploitation énergétique ou de contrôle d'accès. Cette première approche constitue une base minimale de pilotage technique.

## La fonction immobilière jusqu'alors oubliée par les technologies numériques

En parallèle, les établissements ont tous généralisé la mise en place de systèmes numériques spécifiques aux autres fonctions support. La fonction immobilière a souvent été écartée de ces développements ce qui n'a pas permis de prendre en compte sa spécificité et sa complexité. Il en résulte parfois des difficultés pour parvenir à piloter correctement par entité bâtie ou à gérer des opérations de travaux dans le logiciel financier de l'établissement.

Certains établissements ont toutefois pu mettre en place des systèmes d'information du patrimoine immobilier (SIPI) plus élaborés

permettant d'assurer un pilotage plus approfondi. Cependant, face au coût nécessaire à la mise en place de tels outils, de nombreux établissements ne disposent actuellement pas encore de SIPI ou alors son urbanisation est quelquefois anarchique ou incomplète.

Les directions de l'immobilier sont désormais confrontées à un ensemble de besoins complexes, écartelées d'une part entre des objectifs de report de la performance internes et externes (contrat d'établissement, RT-ESR, objectifs de la Direction Immobilière de l'État, OPERAT...) d'autre part par des attentes inhérentes à la spécificité des métiers pratiqués (suivi des opérations des marchés et de leurs aléas, gestion des contrats et des baux, aide à la décision stratégique et prospective...), mais également par la gestion opérationnelle et quotidienne de l'immobilier (maintenance, occupations, réservations, exploitation énergétique incluant des alertes...) et par la recherche d'informations en temps réel de la part des usagers dans un contexte où tout semble pouvoir être géré depuis son smartphone.

## Un nouvel enjeu aujourd'hui autour de la donnée immobilière

Face à l'augmentation de la complexité de la gestion du domaine, les établissements doivent se tourner vers la mise en place d'outils réellement au service de l'immobilier. Une mutualisation des connaissances et la mise en place de référentiels communs est un préalable indispensable. À cette fin, la sous-direction de l'immobilier du MESRI a constitué des groupes de travail auquel Artiès participe pour élaborer un cadre de cohérence, permettant de clarifier l'ensemble des activités immobilières d'un établissement universitaire autour de 7 macro-processus. Artiès participe également activement à la réflexion et aux groupes de travail thématique portés par l'Amue sur les systèmes

d'information du patrimoine immobilier en ESR.

Disposer d'outils interconnectés pour répondre à ces différentes attentes est une des solutions à privilégier. Les outils doivent être simples et adaptés à l'organisation. Enfin, les données doivent être sécurisées et les services robustes afin que l'obsolescence d'une solution ou son abandon par un fournisseur ne soit pas un frein à la gestion à la fois sur les temps courts (exploitation technique, logistique et énergétique, maintenance curative) et les temps plus longs (maintenance préventive, renouvellement des composants, mutation du patrimoine, analyse consolidée des coûts par ouvrage, etc...) qui caractérise l'immobilier. Le mariage de raison entre l'immobilier et le numérique peut engendrer le meilleur ou le pire. Pour pérenniser cette union, il convient d'être raisonnable dans l'expression des besoins et s'orienter, progressivement, vers un bouquet d'outils aux données facilement actualisables et interopérables.

Enfin, l'intégration du BIM dans la conception et la réalisation des bâtiments doit également être prise en compte. Ce nouvel élément modifie considérablement l'acte de construire et ouvre de réelles possibilités de gestion.

Toutefois cette démarche implique que l'établissement universitaire, stratège, constructeur, mainteneur et exploitant s'entoure de compétences externes mais surtout soit en mesure de recruter, de former et de conserver les talents nécessaires au sein des directions métier.

### POUR PLUS D'INFORMATIONS

Artiès regroupe depuis 1992 les directeurs et cadres du patrimoine immobilier de l'enseignement supérieur français.



Force de proposition et actrice de son environnement l'association collabore avec des acteurs institutionnels diversifiés ou des partenaires associatifs. Artiès apporte à ses 200 adhérents un réseau et une mise en perspective d'un environnement professionnel très évolutif.

Plus d'informations : <https://arties.eu/>

# Building Information Modeling (BIM) à l'Université de Caen

par François Caumont, Directeur du patrimoine et de la logistique Université de Caen Normandie

Pour gérer, exploiter et entretenir son patrimoine (95 bâtiments, 17 campus et sites distants, 282.000 m<sup>2</sup> SUB) l'Université de Caen Normandie possède un service central, la Direction du patrimoine et de la Logistique" (DPL), composée de 92 personnes regroupant les compétences nécessaires en ingénierie, exploitation/maintenance, SI patrimoine, pilotage DAO/BIM, maîtrise des énergies, etc...

Les réhabilitations de bâtiments opérées sous BIM sont innovantes à la fois en tant que démarche industrielle, patrimoniale et collaborative. Initiées en 2015, ces réhabilitations constituaient une première pour le patrimoine de l'État. Après audit de l'université par ses instances, et grâce notamment à sa gestion patrimoniale innovante, l'université de Caen Normandie devient propriétaire de son patrimoine ce début d'année 2020 dans le cadre du processus de dévolution du patrimoine engagé par l'État. La ministre de l'ESRI signera prochainement la convention de dévolution du patrimoine avec le Président de l'université.

La démarche de transition numérique du patrimoine engagée par l'université a permis d'aborder sereinement ce processus de dévolution du patrimoine immobilier de l'État à l'Université, avec un objectif BIM/CIM global à l'horizon 2030.

Dans le cadre du partenariat CIREVE/DPL, les compétences du CIREVE dans le domaine de la réalité virtuelle permettent à la DPL d'aborder une nouvelle opportunité qualitative qu'offre la démarche BIM. L'immersion virtuelle dans les projets des architectes en phase conception (évolution virtuelle à l'intérieur du bâtiment) permet de vérifier les choix techniques et architecturaux et de détecter les potentialités d'amélioration des locaux avant leur construction. Cette anticipation de modifier des choix dans un espace virtuel permet une économie de temps dans le planning et d'optimiser les coûts financiers.

En complément, la salle de réalité virtuelle pilotée par le CIREVE permet de mettre en place des actions de communication auprès

des partenaires institutionnels et financeurs en faisant évoluer virtuellement les personnes dans les projets auxquels ils participent.

Au-delà, l'université de Caen Normandie est aussi la première université française à avoir lancé dès 2015 une démarche globale BIM/CIM pour la gestion de son patrimoine et pour réhabiliter sous Loi MOP des bâtiments dont certains classés Monuments Historiques.

Consciente que la transition numérique n'est plus une perspective mais est désormais une réalité, l'université de Caen Normandie est aussi la première université à avoir signé en 2018 la charte "Objectif BIM 2022" du Plan BIM 2022 (ancien PTNB).



Immersion d'un groupe de personnes à l'intérieur du projet d'un bâtiment en réhabilitation Image DIRCOM-UniCaen



# Une formation inter-métiers DPI et DSI

Par Nathalie Timorès et Bertrand Mocquet, Amue

Les 25, 26 et 27 Novembre dernier, étaient organisées deux formations au sein du dispositif « socle de professionnalisation des cadres de l'ESRI » : l'une pour les Directeurs du Patrimoine et l'immobilier DPI (nom du module) et l'autre pour les Directeurs des Systèmes d'informations DSI (intitulée « Quel pilotage, quelle organisation pour quelle qualité de service ? »). Nous rappelons que les deux modules sont parties prenantes de deux parcours de formation DPI et DSI réalisés dans le cadre d'un partenariat MENJ, MESRI, CPU, CDEFI, associations des DPI, ADSI-ESR, CSIESR, IGAENR, IH2EF et l'AMUE.

Lors de ce module de formation, une séquence de travail inter-métiers DPI-DSI a été organisée afin de développer les coopérations entre ces directions, nous relatons ici quelques points de cet atelier.

## Des ponts entre DRH et DPI

Un temps de formation a été provoqué pour permettre un travail entre les DPI et les DSI. Ce temps est dédié à la co-construction d'une fiche action sur la base d'un tableau à renseigner à partir de la consigne suivante : « Vous souhaitez mettre en place une nouvelle relation de travail en inter-direction, avec une thématique en contrainte. Cette action doit être réalisable à votre retour en établissement, ne pas nécessiter de déploiement de moyen financier important et être basée sur une collaboration entre DPI et DSI. ».

Cela a pour finalité de construire sur une problématique commune au DPI et DSI, problématique que nous avons travaillée en amont avec les ingénieurs de formation de l'IH2EF, David Févin et Frédéric Brevart. Chaque participant a pu rejoindre un atelier plus restreint pour travailler ensemble en mode inter-métiers dans quatre ateliers plus restreints :

- Comment accompagner vos directions partenaires dans une représentation plus juste de votre rôle ?

- Comment intégrer les dimensions IT, bâtiments connectés dans la stratégie numérique de l'ESR ? ou Comment intégrer les dimensions IT dans un projet écocampus ?
- Comment programmer un nouveau bâtiment accueillant des services numériques pour les étudiants et pour les personnels ?
- Quels sont vos outils communs ? Existe-t-il des instances où sont exposés vos planning d'action (DSI/DPI), quels sont vos moments de concertation ?

## La synthèse de l'atelier

Sept fiches actions ont été produites par sept groupes mixtes DPI/DSI constitués par tous les présents : 18 DPI et 23 DSI. Chaque groupe mixte a travaillé pendant près d'une heure pour produire des fiches actions :

- Faire converger les schémas directeurs immobiliers et numériques,
- Remontée commune sur un projet commun DPI-DSI : création d'un data-center,
- Les outils communs de reporting,

- L'optimisation de la consommation des fluides,
- Collecter les besoins des usagers d'un futur bâtiment,
- Comment programmer un nouveau bâtiment recueillant des services numériques pour les étudiants et les personnels ?
- Aménagement dans un nouveau bâtiment.

Fait remarquable lors de ce temps de formation, les participants reconnaissent, sans discussion aucune, l'importance de partager entre direction métiers, et cela malgré une journée de formation chargée. Ce fût un bon moment pour nous toutes et tous. Peut-être une expérience à renouveler dans le cadre de chaque université ou établissement ?

### PROCHAINE FORMATION IH2EF/AMUE

Module 4 de la formation des DPI : La valorisation et la domanialité. Du 6 au 9 avril 2020. Inscription IH2EF.

Module 1 de la formation des DSI : Prise de fonction (Courant 2020)



Atelier inter-métiers DPI-DSI, Image par Bertrand Mocquet,



# « La collection numérique » a un an !

Par Bertrand Mocquet et David Rongeat, Amue

## Un an déjà !

Nous avons pour mission en Septembre 2018 de proposer une veille prospective dans le cadre d'une de nos missions au sein du Département Stratégie et Programmation du Système d'Information de l'Agence de Mutualisation des Universités et Etablissements (Amue).

Nous pour ceux qui ne nous connaissent pas encore, c'est David, un spécialiste de l'IT de l'Enseignement supérieur et de la recherche, ayant acquis son expertise dans les projets de l'Agence, notamment Apogée et de nombreux projets transverses, et Bertrand, ex-VP-Num, chercheur qualifié en sciences de l'information et de la communication. Une belle complémentarité, une sympathique rencontre aussi.

Très vite réduire notre veille à des notes de synthèse sans en mutualiser le résultat nous a paru en décalage avec l'ADN de l'Agence et nous avons proposé un bimestriel, largement soutenu dans notre démarche par le comité de Direction de l'Agence que nous remercions pour la confiance qu'ils nous ont témoignée alors.

En un an, nous avons appris le métier de rédacteur en chef, à respecter « la ligne éditoriale », les « délais de relecture » avant « sortie », à entretenir des relations avec « nos auteurs », « à boucler » un numéro : une nouvelle activité professionnelle pour nous, toujours soutenus dans ces moments-là par Sylvie.

## Les thématiques et comment nous essayons de les traiter en co-construction avec les adhérents ?

Nous avons abordé durant cette première année de réalisation de cette collection numérique, 7 thèmes numériques : les chatbots, la mutualisation et la coconstruction, le Cloud, les usages numériques des universités et établissements, l'Open data, la donnée universitaire et enfin ce numéro sur le patrimoine et le numérique.

Le numérique universitaire pour nous est complexe, et s'appliquer à partager les pratiques quotidiennes contribuerait à mieux entrer en compréhension, en nous nourrissant des expériences de chacun d'entre nous.

Nous respectons les points de vue des auteurs, nous n'avons fait aucune demande de modification d'article à l'un ou l'une des auteurs. Les points de vues sont croisés et touchent le stratégique, la technique, la sociologie des usages. Nos choix d'auteurs sont réalisés pour permettre que s'exprime sur ce sujet la recherche universitaire, les universités et établissements, les associations professionnelles (ADSI, ANSTIA, CSIESR, CUME, VPNUM, etc...), des étudiants : tous les acteurs du numérique universitaire en fait.

## Et pour l'année prochaine ?

Il semble que la collection numérique rencontre ses lecteurs, vous nous en faites part quand nous vous rencontrons lors des nombreux événements sur le numérique universitaire, et c'est pour nous l'essentiel, toujours vous satisfaire davantage.

Nous souhaitons monter en qualité sur la forme de la collection numérique, nous avons pour cela fait auditer notre année de travail par le Cabinet Canévet et associés : nous analysons à ce jour les préconisations.

Nous ne voudrions pas passer pour un média où l'entrée est réservée, nous sommes ouverts à accueillir des nouveaux auteurs ([numerique@amue.fr](mailto:numerique@amue.fr)), mais aussi à vous accueillir de nouveau pour, par exemple, revenir sur vos pratiques déjà racontées un ou deux ans après. Nous constituons aussi un groupe d'échange de pratiques en direction de la francophonie, afin de profiter des expériences en Tunisie, Côte-d'Ivoire, Sénégal, Canada, Belgique....

Nous travaillons enfin sur la mise en ligne de toutes ces expériences, un creuset où l'on pourrait facilement trouver qui fait quoi parmi nous tous, une approche par métadonnées du numérique universitaire. Un POC est en cours, l'Application Mutualisée des Innovations des Etablissements, votre Amie, en somme...

## EN CHIFFRES



Photo by twinsfish on Unsplash

Avec ce numéro, ce sont plus de cent pages qui ont été écrites par une cinquantaine d'auteurs.

L'occasion de renouveler nos remerciements à celles et ceux qui en produisent le fond et qui, surtout, ont accepté de mutualiser leurs pratiques : 70% des articles sont produits en dehors de l'Amue.

Une Licence Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 et référencé en OpenData sur [data.gouv.fr](http://data.gouv.fr).

Un ISSN à la BNF.

## EN IMAGE



Photo Amue

6 numéros déjà parus, sans oublier le N° 00 « La veille prospective de l'Amue Vers un dispositif de mobilisation des acteurs de l'ESR », et le 7<sup>ème</sup> entre vos mains. Et autant d'[Extracts](#) !

## EN GRAPHE

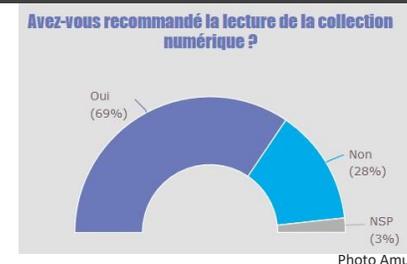


Photo Amue

Lors de l'enquête réalisée l'été 2019, une tendance apparaît clairement : les répondants recommandent la lecture de la collection numérique.



# Prochaines échéances du SIPI

Par Amue

Les groupes de travail qui se dérouleront en 2020 portent sur l'offre de services Amue en matière de SIPI, l'offre logicielle auprès des directions de patrimoine immobilier et l'interopérabilité des SI en ESRI. Ils se sont réunis en janvier pour aborder une phase bilan de l'existant et se réuniront entre mars et avril 2020 pour aborder la phase projet.

Si vous souhaitez y participer, contactez-nous [nathalie.timores@amue.fr](mailto:nathalie.timores@amue.fr)



## Patrimoine, immobilier et numérique : Mutations et nouveaux enjeux

Contactez-nous

Amue-DSPSI  
[numerique@amue.fr](mailto:numerique@amue.fr)



### Janvier 2020

Directeur général de la publication : Stéphane Athanase

Rédacteurs en chef : Bertrand Mocquet, Nathalie Timorès et David Rongeat.

Secrétaire de rédaction : Mire.

ISSN 2650-8494

La collection numérique est sous Licence Creative Commons CC [BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Ont collaboré comme auteur à ce numéro : (un grand merci)

Florence Kohler, Stéphane Athanase, Alexandre Evin-Leclerc, Frédéric Kalitynski, Philippe Stroh, Jean-Marc Ogier, Céline Leroy, Nathalie Timorès, Didier Paquelin, Thomas Renais, Sophie Madeleine, Isam Shahrour, Stéphane Amiard, Charley Darbousset, Justin Guibert, Jean-Marie Mancaux, Nicolas Marty, Yves Rousseau, Marie-Pierre Gleizes, Rahim Kacimi, François Thiébolt, John Augeri, Bertrand Mocquet, Nicolas Gaillard, Ludovic Di Folco, François Caumont, David Rongeat

Editeur : Amue – 103 boulevard Saint-Michel - 75005 Paris

Fabriqué en France

Toutes les images et photos de ce numéro sont <Copyright> et libres de droit, droits réservés autorisation d'usage spécifique à cette publication.

TOUS LES NUMEROS DE LA COLLECTION SONT EN TELECHARGEMENT

Amue. (2019). La collection numérique, à l'adresse <http://www.amue.fr/systeme-dinformation/metier/la-collection-numerique/>



PROCHAIN NUMERO DE LA COLLECTION NUMERIQUE (JANVIER 2020)

Femmes et numérique, vos propositions de témoignage et retour d'expériences à [numerique@amue.fr](mailto:numerique@amue.fr)

