

# DATACTIVIST

Smart campus :  
actualités et tendances

---

Charline Robin,  
Dorine De Oliveira,  
Lisa Duniau,  
Timothée Texier,  
Julien Avundo

# Sommaire

<b>Introduction</b>	<b>3</b>
<b>Vers une optimisation de la vie sur le campus</b>	<b>3</b>
Un système éducatif en pleine évolution	3
Une pédagogie accessible à tous	3
La recherche : un domaine essentiel de la pédagogie moderne	4
L'expérience étudiante au cœur des Smart Campus	4
Une circulation maximisée et responsable	5
<b>Une transition écologique, énergétique et économique en plein essor</b>	<b>6</b>
Une vision positive du développement durable	6
Une gestion optimale des équipements	7
L'automatisation : un système économique et pratique	8
<b>L'innovation technologique : le pilier des Smart Campus</b>	<b>8</b>
L'analyse des données au cœur du système numérique	8
L'importance de la donnée	8
Exploitation des données recueillies	9
Réseaux et connexions	9
Sécurité, contrôle et accès	9
<b>Limites</b>	<b>10</b>
<b>Conclusion</b>	<b>10</b>
<b>Annexes</b>	<b>11</b>

## Introduction

Inspirés des Smart Cities, les **Smart Campus** sont des espaces digitalisés adaptés à l'enseignement supérieur. Pionniers d'une pédagogie innovante, les Smart Campus ont pour objectif d'améliorer la **qualité de vie** au sein de l'université, à l'aide de **nouvelles technologies** qui s'appuient sur un écosystème d'équipements et de services numériques. Ces installations intelligentes et interactives se basent sur la **collecte, l'analyse et l'exploitation des données utilisateurs**. La création d'un campus connecté s'inscrit comme une véritable transition autant numérique qu'environnementale. La digitalisation de ces universités permet ainsi de corrélérer le domaine de l'enseignement avec l'implication des étudiants. Ils sont au cœur de l'évolution des campus de demain, basés sur cinq piliers majeurs : **pédagogie, technologie, écologie, optimisation et interaction**. Véritable leader dans l'accompagnement des organisations publiques et privées, Datactivist a comme objectif de poursuivre son étude sur les territoires et espaces intelligents afin de conseiller et former ses clients.

Suite à la requête de l'entreprise, nous avons orienté notre démarche selon l'analyse des **actualités et des tendances émergentes des Smart Campus**.

Nous avons ainsi décidé d'organiser notre réflexion autour des grands enjeux qui caractérisent les campus intelligents. Dans un premier temps, nous détaillerons l'évolution de la **pédagogie** et de l'**expérience étudiante** à travers l'optimisation de la vie sur le campus. Puis, nous continuerons en étudiant les problématiques **écologiques, énergétiques et économiques** en plein essor au sein des Smart Campus. Enfin, nous évoquerons l'importance de l'**innovation technologique** grâce à l'**utilisation des données**.

## Vers une optimisation de la vie sur le campus

### Un système éducatif en pleine évolution

#### Une pédagogie accessible à tous

Dans le but d'offrir un espace éducatif adapté aux **besoins des étudiants**, les campus universitaires sont en pleine évolution. Grâce aux avancées numériques, de nouveaux services intelligents, interactifs mais également interconnectés émergent, afin de faciliter et d'améliorer la qualité de vie sur le campus (ECONOCOM, 2021). L'objectif est d'optimiser les conditions d'apprentissage tout en proposant une **pédagogie accessible à tous**. Ainsi, de nombreux équipements technologiques peuvent être mis en place, afin d'aider les personnes qui ont des difficultés à étudier ou qui ont un handicap. Pour cela, l'**Université d'Etat de l'Ohio** a recouvert les murs de ses établissements avec de la **peinture intelligente**. Mélangée à un additif d'oxyde, elle peut être détectée grâce à une canne munie d'un capteur. Considérée comme une véritable innovation, cette peinture permet aux malvoyants de se localiser en temps réel au sein du campus (MANNING, 2020). Les Smart Campus visent à offrir une excellente qualité d'enseignement à tous ses étudiants en limitant les inégalités. Les personnes malentendantes ou sourdes peuvent également rencontrer des difficultés dans leur processus d'apprentissage. C'est pourquoi, l'entreprise **Econocom**, qui a participé au développement du Smart Campus de Milan en Italie, propose de nombreuses solutions liées à l'**accessibilité auditive**. Par exemple, l'utilisation de "Catch Box", qui est un microphone portable présenté sous forme de cube et relié au système audio d'un amphithéâtre, permet de rétablir une certaine égalité dans l'accès à

l'enseignement supérieur (cf [Annexe 1](#)) (PAISANT, 2019). La boucle à induction magnétique se présente également comme un système d'accessibilité auditive pour aider les malentendants à suivre leurs cours (cf [Annexe 2](#)). Elle permet de transmettre le discours de l'orateur grâce à un amplificateur ainsi qu'à un conducteur en boucle installé autour des salles (ECONOCOM, 2018).

En plus de proposer de nouveaux services d'accompagnements, les Smart Campus offrent une réelle **pédagogie active** en permettant aux étudiants, aux enseignants ainsi qu'aux personnels éducatifs de suivre l'évolution d'apprentissage de chacun grâce à la collecte et à l'analyse des données (DIGITAL, 2019). L'**Université de Soochow**, située à Taïwan, a mis en place un système d'exploitation de données afin d'améliorer l'expérience d'obtention des diplômes. Dans le but de recommander des cours et de planifier un **apprentissage ciblé** à chacun des étudiants, l'Université de Soochow a donc analysé leurs intérêts, leurs comportements quotidiens mais également leurs domaines de connaissances et d'expertise (HUAWEI, 2019). Ainsi, ces nouveaux services innovants ont pour objectif de proposer un accompagnement et un enseignement adapté aux besoins des étudiants.

L'évolution des universités s'orientent vers le développement de Smart Campus en se positionnant comme un véritable **terrain d'expérimentation**. Bien plus qu'une Smart City, La Rochelle offre également une université basée sur la transition numérique et technologique. Considérée comme un Smart Campus en plein essor, cette université se révèle être un **lieu d'experts et d'incubateurs de talents**, grâce à la transmission de savoirs et de recherches visant à développer le potentiel intellectuel et les expérimentations des étudiants. L'objectif est également de **donner vie à des projets étudiantins** en proposant un environnement intelligent et évolutif en vue d'améliorer la vie sur le campus (LA ROCHELLE UNIVERSITÉ).

## La recherche : un domaine essentiel de la pédagogie moderne

L'enjeu des Smart Campus est, avant tout, de développer le domaine de la **recherche** qui est l'un des piliers de l'éducation. Considéré comme une forte signature universitaire, il s'ancre dans un élan d'innovation, de formation et de production de savoirs. La digitalisation de la recherche permet ainsi de renouveler les pratiques d'enseignements. L'**Université de Bordeaux** a donc pour projet de créer un bâtiment dit SMART (Sport Mouvement Ambition Recherche Technologie), relié au campus de Pessac. Cet espace sera dédié à la recherche des mécanismes de performance et de motricité humaine. L'objectif est de proposer une véritable **innovation pédagogique** grâce à l'installation de **caméras intelligentes** afin de faire évoluer la performance sportive des occupants. La mise en place d'outils numériques et technologiques de recherches vise à un développement optimal de l'enseignement et de la pratique sportive (cf [Annexe 3](#)). Étant l'un des fondements majeurs de l'enseignement supérieur, le domaine de la recherche est donc un domaine essentiel favorisant le développement d'un Smart Campus (OPÉRATION CAMPUS BORDEAUX, 2021).

## L'expérience étudiante au cœur des Smart Campus

L'un des objectifs fondamentaux des Smart Campus relève du perfectionnement de l'expérience étudiante. Ainsi, les étudiants sont au cœur du projet. La "**Student eXperience**" (PAISANT, 2019) prend en compte différents aspects du développement académique et intellectuel tels que la vie sociale et affective, ou encore le développement et la redéfinition des intérêts culturels, politiques, sportifs et artistiques des étudiants. Il s'agit de répondre à leurs attentes, à leurs objectifs ainsi qu'à leurs comportements. La "Student eXperience" s'articule autour de

l'ensemble du **parcours étudiant** au sein de l'université, de leur **premier contact avec l'établissement** jusqu'à leur **insertion dans la vie professionnelle**. Elle est essentielle à l'épanouissement des étudiants au sein du campus afin qu'ils en aient une expérience exceptionnelle et distinctive.

Le campus intelligent gère l'orchestration et la personnalisation de services fluidifiant l'expérience de chaque occupant : corps professoral, étudiants, personnel, public. Le Smart Campus offre ainsi différents services propres à de nouvelles approches pédagogiques, relatives au **confort de vie** ou à **l'interaction entre les utilisateurs** afin de faciliter la communication, les rencontres, la socialisation et les collaborations. Ces services permettent également un **gain de temps** et donc une **augmentation de la productivité** et du confort de la population avec l'implémentation de points d'information avec écrans digitaux : statut d'occupation des salles, disponibilité des places de parking, localisation des salles et changement d'horaires, heures de pointe à chaque point de restauration, et actualités du campus.

L'**Université de Nottingham** au Royaume-Uni a réalisé une enquête sur le **bien-être étudiant** afin de définir leurs besoins réels et attentes. L'université a ainsi pu mettre en place un graphique reprenant les impacts positifs et négatifs de l'expérience quotidienne des étudiants au sein du campus (cf [Annexe 4](#)). Le parking est la catégorie la moins bien notée, avec presque la moitié des retours étudiants négatifs. Ainsi, la question de la mobilité génère de nombreux impacts négatifs qui influencent directement le confort des étudiants au sein du campus : trajet entre le domicile et le campus, trajet entre les différents campus, distance entre les salles de classe, coût trop élevé, tailles des places de parking inadaptées et peu nombreuses.

Plusieurs feedbacks d'étudiants suggèrent de transformer les espaces verts très peu convoités ou encore d'instaurer une black-list afin de conserver une université sûre et bien entretenue. Les étudiants souhaiteraient que le partage et l'affichage d'informations en temps réel soit enrichi et plus accessible, pour une meilleure appréhension du campus. L'amélioration de la **connectivité** est également un point essentiel à prendre en compte : les étudiants sont demandeurs d'une connexion Wi-Fi en cohérence avec l'affluence et les besoins d'accès à Internet, également accessible en dehors des bâtiments. Ils aspirent à une **simplification des services technologiques d'information** qui prendrait en compte des conférences interactives, un meilleur accès aux informations via des écrans, davantage de services sur smartphones, tablettes et ordinateurs, ainsi qu'une authentification unique pour tous les logiciels.

Quant à la question de l'open data, les étudiants préfèrent que leurs données personnelles soient utilisées pour améliorer les services sur le campus plutôt qu'à une simple analyse individuelle. **90% des étudiants** de l'Université de Nottingham **seraient prêts à partager certaines de leurs données personnelles** en vue d'améliorer l'utilisation des services publics, l'accès aux bâtiments, les horaires de transport et la disponibilité des stationnements notamment. Les 10% les plus méfiants considèrent que les données telles que les détails financiers, les connexions, les localisations, les suivis vidéos ou encore les accès aux sites web devraient être confidentiels (cf [Annexe 4](#)) (VASILEVA, RODRIGUES, HUGHES, GREENHALGH, GOULDEN, TENNISON, 2018).

## Une circulation maximisée et responsable

En vue d'améliorer la qualité de vie au sein des établissements universitaires, les campus de demain sont formés d'**infrastructures intelligentes** qui favorisent le bien-être des occupants. Ainsi, il est primordial de mettre en place des services numériques qui contribuent à instaurer une **circulation simple et durable** au sein des campus. En plus de faciliter l'accès et le trafic,

l'installation d'équipements technologiques permettrait de **diminuer l'empreinte carbone** liée aux déplacements.

Considérés comme de véritables **digital natives**<sup>1</sup>, les étudiants sont habitués à utiliser des plateformes et des objets intuitifs. Grâce à l'analyse des données utilisateurs, les Smart Campus peuvent adapter les services offerts aux occupants en rendant l'interaction sans effort. Pour cela, il est nécessaire pour les campus intelligents de créer une **application mobile** afin de favoriser le covoiturage, de connaître la disponibilité des places de parking mais aussi de rester informé du trafic. Dans le but de concevoir un système de transport en commun efficace, les Smart Campus peuvent surveiller à l'aide de caméras et de capteurs les habitudes de déplacement afin d'optimiser les itinéraires et d'augmenter les services aux horaires à forte affluence. L'**Université d'État de l'Arizona** a créé un système de code couleur accessible via son application pour indiquer aux étudiants et aux visiteurs les places de parking disponibles (MANNING, 2020).

En 2019, l'**Université d'État de Portland** a créé le Digital City Testbed Center (DCTC), qui fait également partie d'un réseau de sites d'essai comprenant l'Université de Colombie-Britannique. L'un de leurs projets, nommé Smart City PDX, met l'accent sur les **capteurs de qualité de l'air** et les **capteurs de circulation** qui calculent des données en temps réel sur le trafic des vélos, des piétons et des véhicules (MANNING, 2020). Ainsi, cela permet de s'assurer du bon fonctionnement des services mis en place. Il est donc primordial d'expérimenter les technologies intelligentes avant de les déployer dans un campus.

## Une transition écologique, énergétique et économique en plein essor

### Une vision positive du développement durable

Les différents projets de Smart Campus s'inscrivent dans une logique de préparation aux **transitions écologique et environnementale**, qui sont des problématiques prises en compte par les étudiants. Ces campus sont pensés dans le but d'améliorer le cadre de vie des usagers mais également de bâtir des infrastructures responsables.

Un des enjeux majeurs chez les Smart Campus est de diriger leurs projets vers un **numérique responsable et écologique**. L'objectif du campus intelligent est de trouver des solutions responsables car l'impact écologique du numérique représenterait près de 4% des émissions de gaz à effet de serre dans le monde. La mise en place d'un numérique responsable est ainsi un enjeu à ne pas négliger au sein d'une transition vers un campus intelligent (PAISANT, 2019).

À l'échelle française, les projets de Smart Campus se développent petit à petit, suivant logiquement cette volonté d'effectuer les changements nécessaires sur les plans écologiques et environnementaux afin de devenir un campus intelligent et responsable. L'**Université de la Rochelle** est un exemple de Smart Campus français émergeant qui s'inscrit dans une démarche écologique. En effet, cette université développe un projet de Smart Campus lié à l'objectif principal de la ville : devenir un "Littoral Urbain Durable Intelligent" (LA ROCHELLE UNIVERSITÉ). Le projet Smart Campus de La Rochelle s'inspire des Smart Cities en répondant aux problématiques climatiques, écologiques et numériques. Le campus souhaite se diriger vers un **modèle de développement durable** en se projetant sur quatre axes d'évolution. Le premier est de favoriser et de développer la **mobilité durable** grâce à la mise en place de transports doux qui

---

<sup>1</sup> Cette expression désigne les personnes nées entre les années 1980 et 2000 et ayant grandi dans un environnement numérique.

réduirait significativement les émissions de gaz à effet de serre. Le second se base sur le développement d'une **efficacité environnementale du bâtiment** (limiter son empreinte carbone, favoriser la production d'énergies renouvelables, se diriger vers un système d'autoconsommation sur le campus). Le troisième axe quant à lui limite les **impacts environnementaux** et les flux sur le campus et le dernier s'oriente sur la **construction d'une biodiversité**. Celle-ci vise à développer une trame verte avec la réalisation d'aménagements verts au sein du campus et l'instauration d'un observatoire de la biodiversité (cf [Annexe 5](#)).

La Rochelle compte mettre au cœur de son projet les étudiants et les sensibiliser à la cause environnementale. Les usagers ont ainsi la possibilité d'être partie prenante de ce campus durable, où les actions de chacun pourraient être remarquées grâce aux données générées par les étudiants. La **démarche responsable** de chaque usager serait visible, ce qui pourrait encourager d'autres personnes à adopter une même posture. De plus, le futur Smart Campus reconnaît tous les projets responsables et écologiques effectués par les étudiants. Cette reconnaissance vise à **encourager les étudiants à s'investir** dans cette cause en rapprochant les défis écologiques de leurs études.

## Une gestion optimale des équipements

Avec l'évolution du numérique et des pratiques d'enseignements, les Smart Campus s'inscrivent dans un nouvel air digitalisé. En effet, les campus intelligents et connectés se caractérisent par des dispositifs qui communiquent entre eux mais également avec l'**homme-capteur**. De nouveaux services connectés, basés sur la **détection et le déclenchement d'actions**, permettent d'optimiser l'utilisation des équipements en fonction des besoins des occupants (ECONOCOM, 2021). Dans le but de faciliter la vie au sein du campus, les Smart Campus s'appuient sur des technologies en réseau grâce à l'utilisation de points d'accès Wi-Fi et à l'analyse de données. Ainsi, en identifiant la présence d'étudiants, d'enseignants ou encore de personnels éducatifs dans un espace, les universités peuvent automatiser le fonctionnement de l'**éclairage**, des **systèmes d'affichage en temps réel** ou encore de la **régulation de la température** (PROCESSMAKER, 2020).

Afin d'optimiser certains services, le **NeoCampus** de l'**Université Paul Sabatier à Toulouse** a mis en place un système de contrôle d'accès, de **mesure de fréquentation** et de communication. Ce système est également composé d'un capteur polyvalent qui permet de **surveiller le niveau sonore, le chauffage ou encore la luminosité** au sein d'une pièce (ANGEL, 2019). L'installation de ces domotiques permet alors d'assurer le confort au sein des établissements tout en optimisant la consommation énergétique et l'empreinte carbone du campus. Le **Community College of Allegheny County**, situé à Pittsburgh aux Etats-Unis, a également modernisé les bâtiments de ses campus grâce à un système d'automatisation. Ce dernier permet d'analyser l'utilisation des espaces, d'orienter les efforts de nettoyage et d'assainissement dans les zones à fort trafic ou encore d'assurer une **bonne ventilation de l'air** dans les espaces occupés (ENLIGHTED, 2022). L'aménagement de services intelligents et interactifs favorisent ainsi de nouvelles approches pédagogiques, relatives au confort de vie des occupants du campus. De plus, d'autres installations intelligentes (management, administration, parking) (AXIANS) peuvent être mises en place afin de faciliter le quotidien au sein des Smart Campus (cf [Annexe 6](#)).

Bien plus qu'une question d'automatisation des installations, l'**Université d'Ottawa** place le **bien-être** des étudiants, des enseignants et des chercheurs au cœur de ses préoccupations. En effet, la création d'un bâtiment intelligent permet à cette université, de recueillir les données

médicales des occupants, afin que la transmission aux personnels spécialisés s'effectuent de manière rapide et efficiente (MASKELL, 2021). L'université d'Ottawa vise ainsi à assurer la **sécurité physique** mais également la **santé mentale** de ses usagers.

## L'automatisation : un système économique et pratique

Les campus intelligents sont développés pour optimiser l'efficacité d'un bâtiment tout en réduisant à la fois ses coûts opérationnels et son impact environnemental. Au sein de ces universités, divers services comme l'éclairage intelligent en réseau, le confort thermique ou encore la sécurité physique s'appuient sur des **Technologies de l'Information**. Celles-ci servent à connecter plusieurs sous-systèmes ensemble, de sorte qu'ils puissent **centraliser des données** et ainsi **optimiser le rendement global** du campus.

En faisant des économies d'énergie, ces campus contribuent au **défi écologique**. Les campus intelligents ont comme objectif d'être durable grâce à la prolongation de durée de vie de ses équipements et installations. Cette durabilité permet également de mettre l'accent sur la sécurité et la sûreté de toutes les ressources présentes sur les lieux, tant humaines que matérielles.

De plus, les Smart Campus font des économies en maîtrisant leurs **coûts d'exploitation** et leur **consommation d'énergie** grâce à l'utilisation des technologies connectées (MASKELL, 2021). En bâtissant des campus connectés, les avantages sont bénéfiques tant pour les usagers que pour les universités elles-mêmes. Les capteurs intelligents permettent ainsi d'économiser de l'argent grâce à **l'automatisation des services** mis en place qui permettent de réduire la consommation d'eau ou encore d'énergie.

## L'innovation technologique : le pilier des Smart Campus

### L'analyse des données au cœur du système numérique

#### L'importance de la donnée

Les Smart Campus sont composés d'infrastructures innovantes où plusieurs services dits intelligents et interactifs sont proposés (PAISANT, 2019). Les campus intelligents sont alors fondés sur des technologies digitales qui leurs permettent de proposer aux étudiants une **pédagogie innovée**.

Au sein de ces universités modernes, la place considérable du numérique génère une prise en compte importante de la donnée. Grâce à des services principalement numérisés, les **données des occupants sont recueillies, centralisées et exploitées** dans des plateformes de données ou des bases de données. La collecte et l'analyse de données permettent de proposer des prestations innovantes au service d'une expérience étudiante optimisée au sein des campus. Les différents services proposés par les Smart Campus se retrouvent dans la technologie immersive qui est omniprésente. À l'aide d'intégration de technologies digitales dans l'environnement physique des universités, les occupants des campus intelligents interagissent naturellement avec les services numériques qui leurs sont proposés.

## Exploitation des données recueillies

L'intelligence des campus se perçoit à travers la **numérisation des prestations** où la **récolte et l'analyse des données** de chaque personne permet de proposer des services qui répondent aux besoins et aux attentes de chacun. Le campus de commerce **EADA** de Barcelone illustre ce phénomène d'exploitation des données. Cette université récolte les données des étudiants dans le but de faciliter leur expérience sur le campus. Leur objectif est de faire gagner du temps aux étudiants et au personnel grâce à un système d'enregistrement. Celui-ci notifie leur présence en cours à l'aide de leur carte étudiante qu'ils doivent apposer sur un dispositif à l'entrée des salles (SONY). Les données des étudiants présents sont automatiquement prises en compte et centralisées dans le système de gestion académique de l'EADA.

## Réseaux et connexions

À travers la digitalisation des campus, de nouvelles techniques innovantes permettent à ces campus de se démarquer et d'adopter une démarche opérationnelle excellente. Les campus sont entièrement reliés à travers différents **réseaux et connexions** où l'adoption du numérique permet de développer des usages pertinents. Les Smart Campus utilisent des technologies en réseau pour faciliter la **transmission de données et d'informations** (cf [Annexe 7](#)). Cette accessibilité efficiente part des infrastructures réseau jusqu'chez les utilisateurs. Ainsi, grâce à l'utilisation **d'applications mobiles**, l'utilisateur interagit avec le système de manière connectée, systématique et efficace.

Le Smart Campus **Sophia Antipolis** de Nice est un exemple d'université intelligente où la facilité d'accès des utilisateurs aux différents services interactifs est issue d'un réseau de connexions. Les technologies en réseau utilisées s'inspirent du phénomène des **Smart Grids**. Ces derniers sont un "réseau électrique intelligent qui permet d'optimiser en temps réel la distribution et la consommation d'électricité" au service de l'utilisateur (ENEDIS). Ce réseau exploite et consomme des **ressources vertes** grâce au vent notamment (cf [Annexe 8](#)). Cette innovation des Smart Grids fonctionne grâce à la collecte de données sur le réseau. L'analyse des résultats permet d'observer en temps réel l'ensemble des connexions et de localiser précisément un potentiel problème. L'exploitation des données sur le réseau permet ainsi de mettre en place des services optimisés pour les utilisateurs.

## Sécurité, contrôle et accès

Dans un contexte où le monde est aussi sensible aux attentats et aux cyberattaques, les Smart Campus ne peuvent être imaginés et conçus sans la mise en place de mesures de sécurité et de sûreté efficientes. Avec l'omniprésence de la collecte des données, un campus intelligent doit s'interroger sur la question de la **cybersécurité**. La population étudiante reste en effet consciente des enjeux liés à la sécurité et à l'utilisation abusive des données. Si l'**open data** sur le campus présente de nombreux avantages, il est nécessaire de déterminer les mesures existantes ou prévues qui permettent de traiter chaque risque qui découle du recensement des traitements de données (contrôle d'accès, sauvegardes, traçabilité, sécurité des locaux, chiffrement, anonymisation) (CNIL).

Au sein des campus intelligents, l'amélioration de la **sécurité individuelle et collective** des usages est un objectif capital. De ce fait, des exigences de sécurité en termes de pratiques digitales et collaboratives propres à chacun sont intégrées. **Microsoft** propose des solutions complètes, intégrées et intelligentes de sécurité physique et virtuelle par le biais de "Microsoft

Smart and Secure Campus” afin de protéger les étudiants à la fois sur le campus et en ligne (MICROSOFT). Ces solutions permettent notamment une **rapide identification des menaces** afin d'intervenir efficacement grâce à des technologies d'intelligence artificielle. Les fonctionnalités SIEM (Security Information and Event Management) (cf [Annexe 9](#)) et XDR (Extended Detection and Response) permettent de gagner en efficacité et de sécuriser le parc numérique du campus. Ces outils détectent les comportements anormaux ou les cyberattaques potentielles en mettant en place des **cyberveilles locales et externes** (PETTERS, 2020).

Les solutions intelligentes de surveillance et de contrôle d'accès permettent de sécuriser considérablement un campus. Des **portes d'accès intégrées** à des **modules de reconnaissance faciale** habilitent les campus intelligents à empêcher efficacement les étrangers de s'y introduire. “Smart Device Tech” est une entreprise technologique avec des capacités complètes d'algorithme, d'IoT (Internet of Things), de logiciel et de cloud (SMART DEVICE TECHNOLOGY, 2021). “Smart Campus Face Recognition and Access Control Monitoring and Management Solution” regroupe un ensemble de solutions basées sur la technologie de reconnaissance faciale. Il intègre l'**authentification**, la **présence** d'individus et la **surveillance**. La reconnaissance faciale proposée par SMDT assure une précision optimale même dans le contexte sanitaire actuel avec l'obligation du port du masque.

## Limites

Si les territoires intelligents reçoivent une attention croissante dans le monde entier, ils présentent tout de même de nombreuses limites qu'il est primordial d'étudier en amont. Le stockage et le partage des données personnelles posent des questions **éthiques**, **juridiques** et **techniques**. Comment évaluer la fiabilité, la pertinence et la transparence de ces données ? Où stocker cette masse importante de données ? Que faire en cas de dysfonctionnement technique ? Que faire en cas de piratage des données ou de fraude d'identité ?

L'**impact économique** de ces campus intelligents est également une préoccupation primordiale à étudier : les Smart Campus rentabilisent-ils les coûts des outils technologiques et services nécessaires ?

Enfin, les campus intelligents manquent d'une **vision** et d'un **recul concrets** sur leurs projets : à long terme comment s'assurer du bon fonctionnement des équipements et des services mis en place ?

## Conclusion

Les Smart Campus sont un **sujet d'actualité** qui se développe à mesure que les technologies progressent et offrent de nouvelles opportunités et perspectives d'innovation des concepts d'éducation. En répondant à des problématiques **énergétiques**, **sociétales** et **économiques**, les campus intelligents ont pour objectif le changement progressif de l'environnement d'apprentissage. À travers des dispositifs de récupération, d'analyse et de partage des **données**, ils répondent aux besoins, aux attentes et aux comportements de l'ensemble des individus au sein des campus. Dans un monde constamment bouleversé, de nombreuses problématiques sont au cœur des débats. Ainsi, les perspectives et le devenir des Smart Campus sont en perpétuelle évolution et nécessitent un **suivi continu et solide** des tendances et des actualités qui leur sont liées.

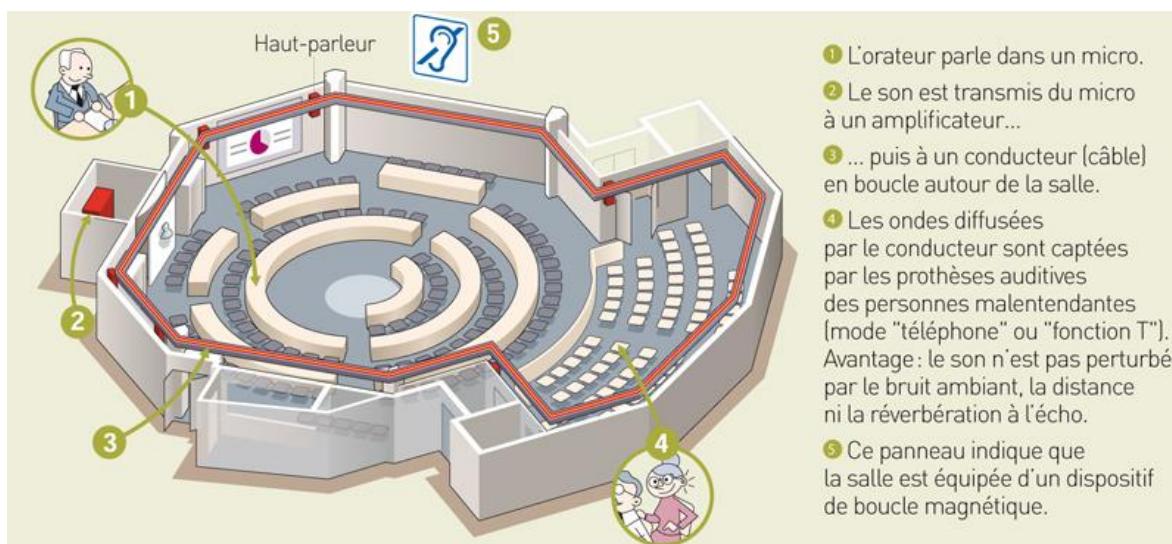
## Annexes

<b>Annexe 1 :</b> Le Catch Box relié à un microphone portable	12
<b>Annexe 2 :</b> Le cheminement d'une boucle magnétique	12
<b>Annexe 3 :</b> L'organisation des services du bâtiment SMART de l'Université de Bordeaux	12
<b>Annexe 4 :</b> Enquête sur l'expérience étudiante de l'Université de Nottingham	13
<b>Annexe 5 :</b> Objectifs durables et responsables de l'Université de La Rochelle	13
<b>Annexe 6 :</b> Smart Campus imaginé par Axians	14
<b>Annexe 7 :</b> Le réseau connecté d'un Smart Campus imaginé par Siemens	14
<b>Annexe 8 :</b> Phénomène des Smart Grids inspiré des Smart Cities	15
<b>Annexe 9 :</b> La technologie SIEM (Security Information and Event Management)	15

## Annexe 1 : Le Catch Box relié à un microphone portable



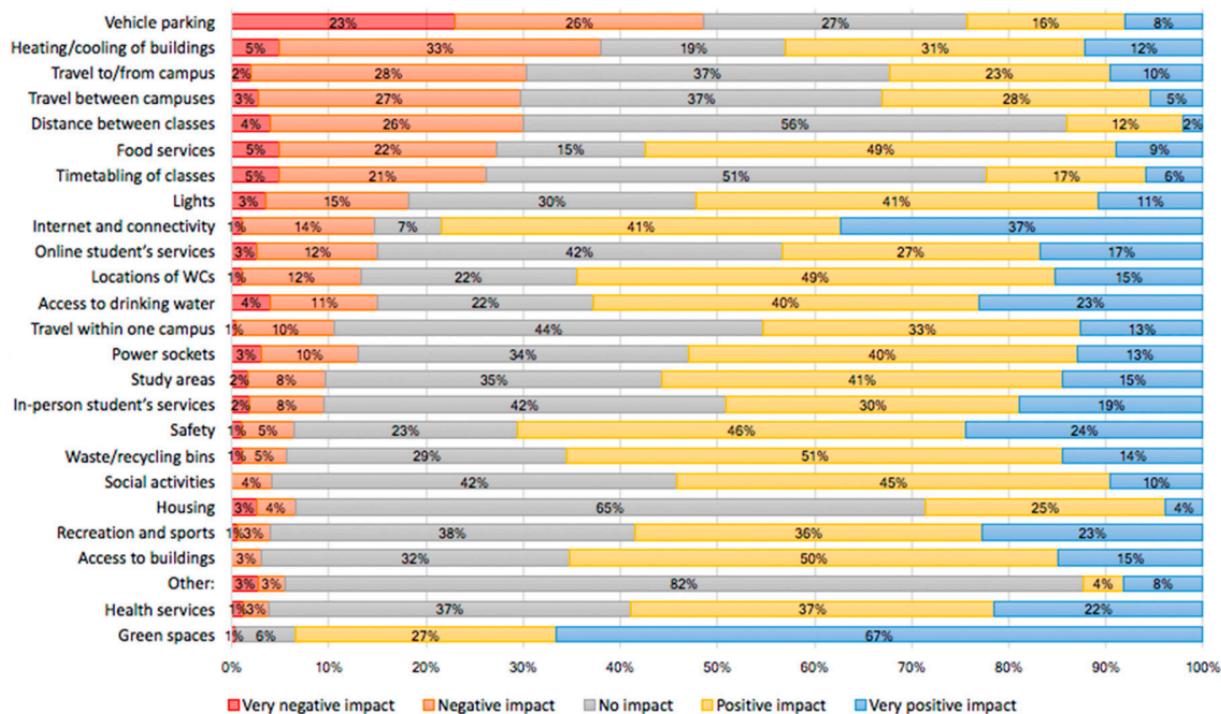
## Annexe 2 : Le cheminement d'une boucle magnétique



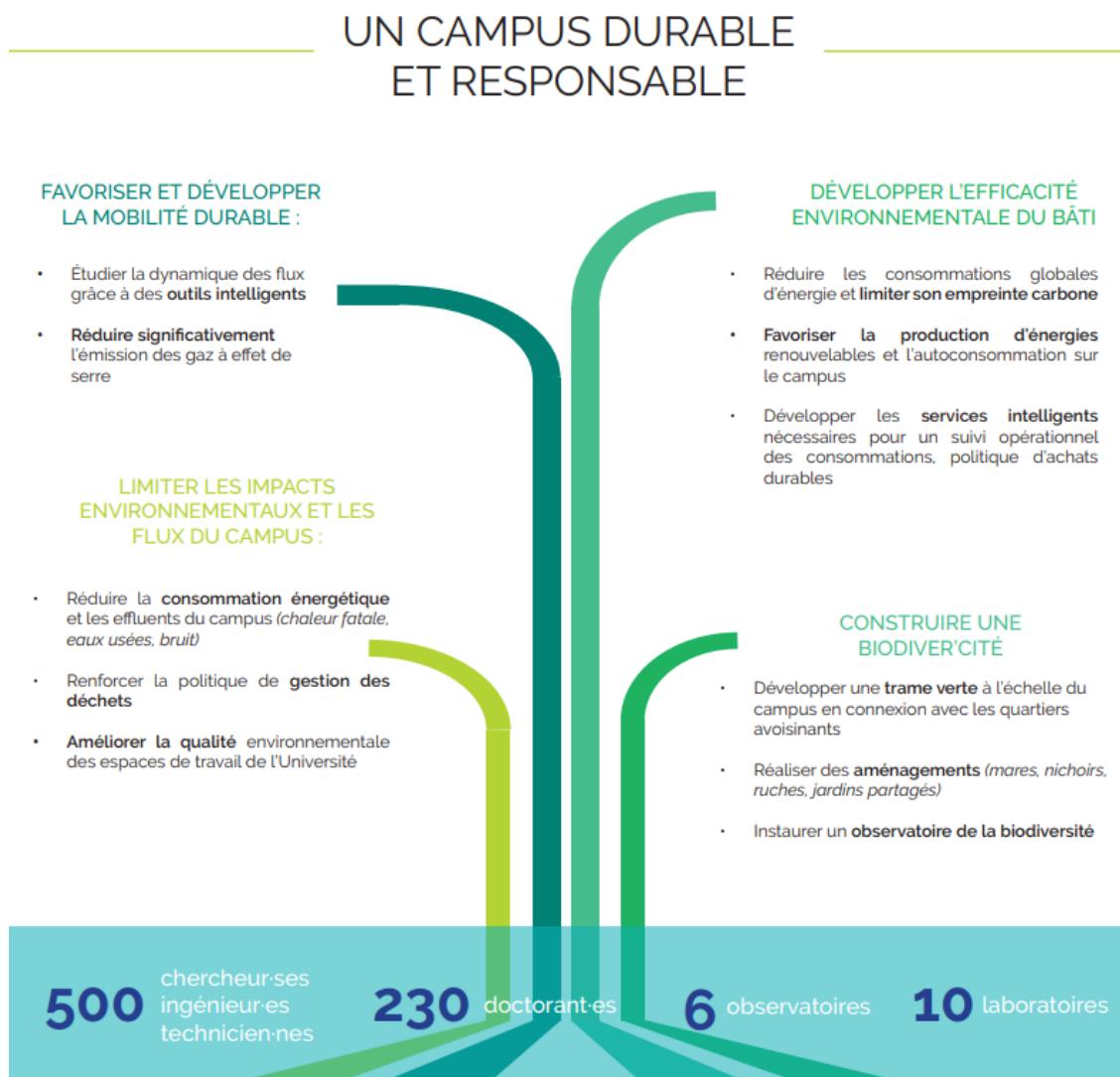
## Annexe 3 : L'organisation des services du bâtiment SMART de l'Université de Bordeaux



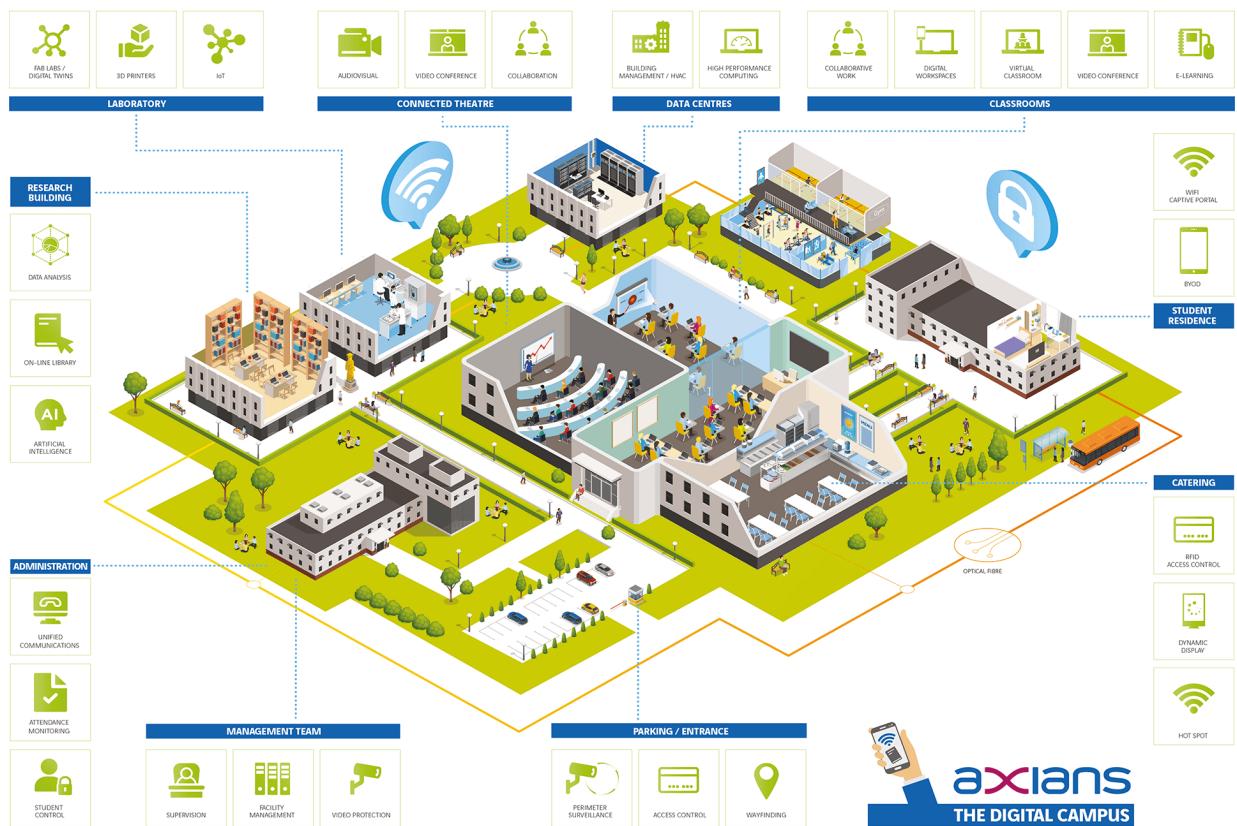
## Annexe 4 : Enquête sur l'expérience étudiante de l'Université de Nottingham



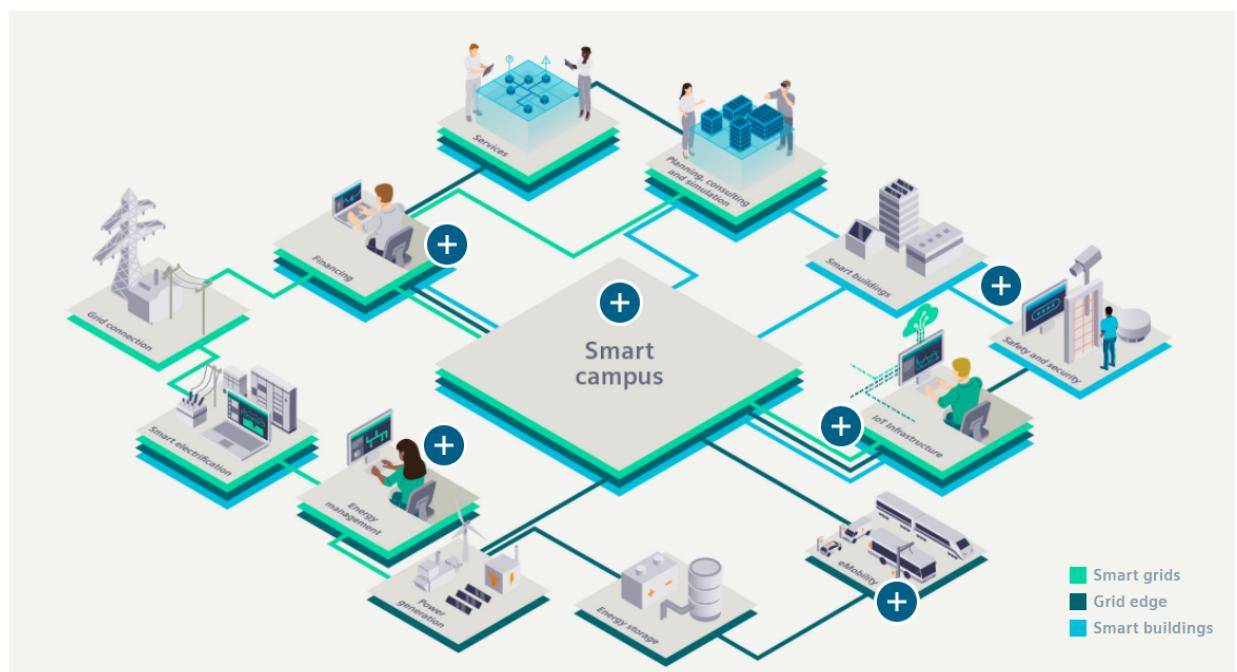
## Annexe 5 : Objectifs durables et responsables de l'Université de La Rochelle



## Annexe 6 : Smart Campus imaginé par Axians



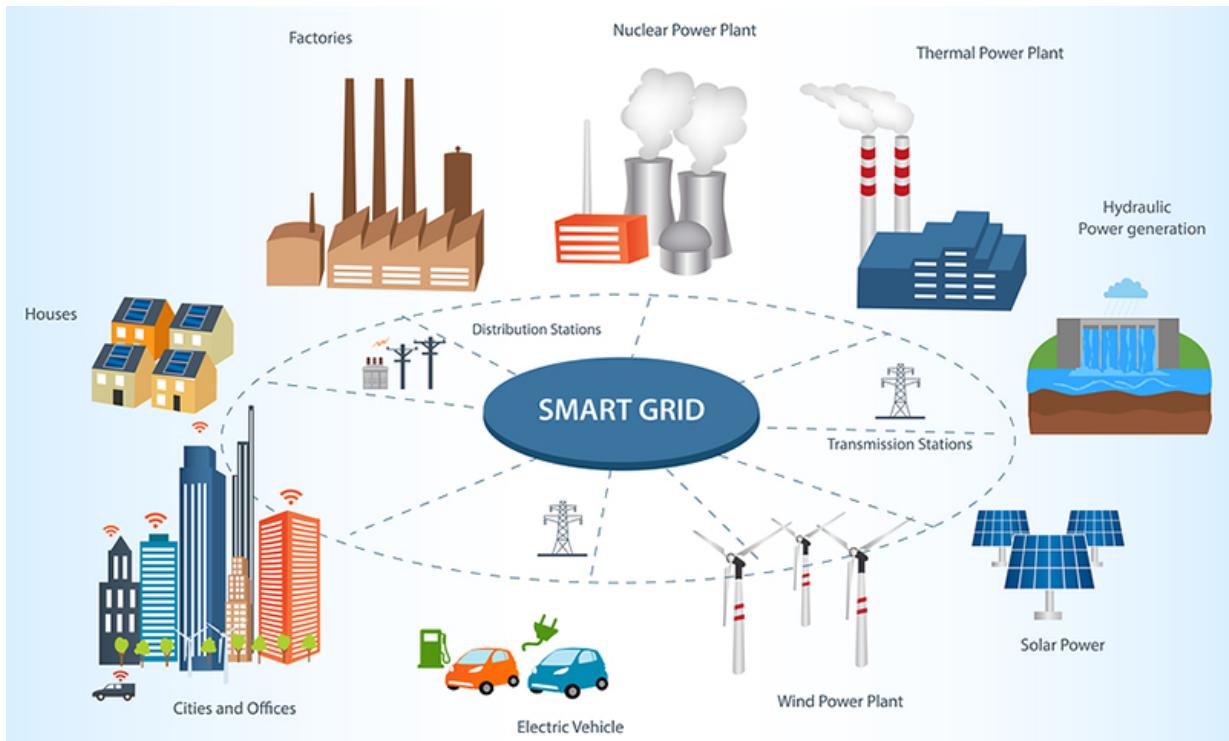
## Annexe 7 : Le réseau connecté d'un Smart Campus imaginé par Siemens



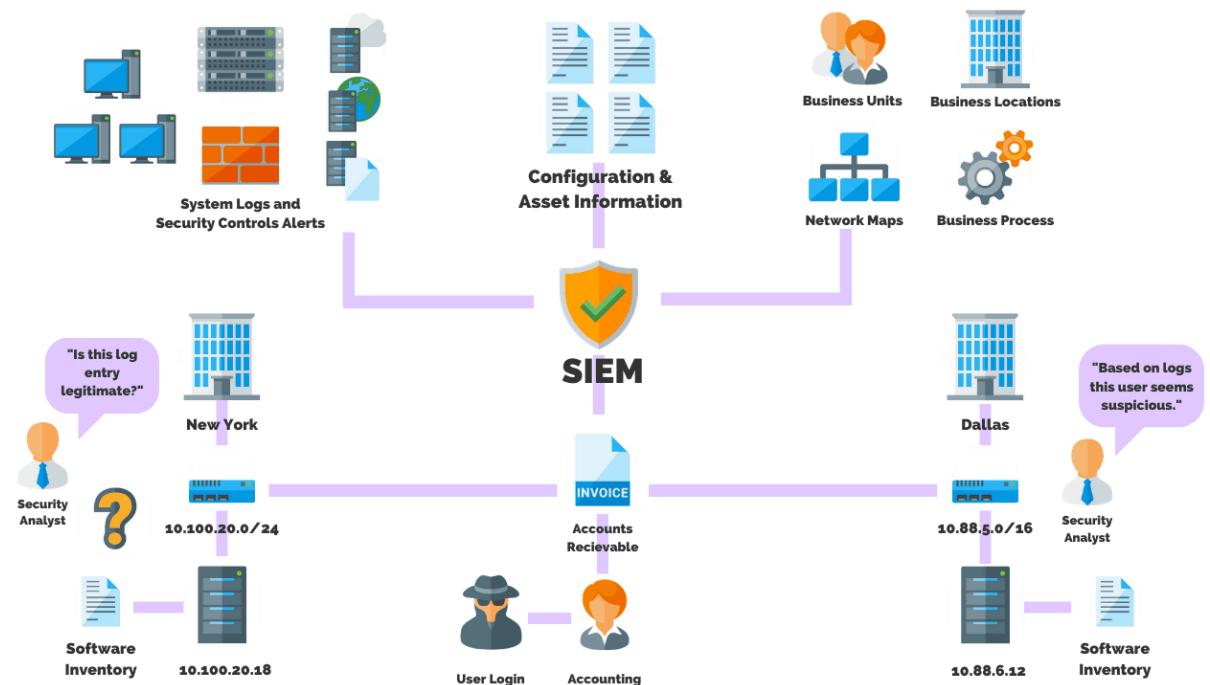
Accéder au schéma interactif :

<https://new.siemens.com/global/en/markets/smart-campus.html>

## Annexe 8 : Phénomène des Smart Grids inspiré des Smart Cities



## Annexe 9 : La technologie SIEM (Security Information and Event Management)



# Fiche de préconisation

Challenge de la veille | DUT Infonum - 2022



## Analyse des acteurs

Dans sa quête d'innovation, Dataactivist doit veiller à s'actualiser sur l'évolution du marché des Smart Campus. L'étude **Smart Campus Market Predictable To Grow by 2028** publiée en février 2022 fournit des informations sur les principales forces, tendances et évolutions futures des campus intelligents d'ici 2028. Confirmé par des experts, ce rapport présente les principaux défis, produits et services présents sur le marché mondial des Smart Campus. L'étude détaille les acteurs clés des innovations des campus intelligents. Parmi eux, Dataactivist peut s'intéresser à :

- **Cytlife** : plateforme proposant des innovations technologiques favorisant l'apprentissage automatique dans le but d'améliorer la qualité de vie au sein des Smart Campus.
- **Insight** : organisme de conseil et d'accompagnement dans l'innovation numérique proposant un suivi spécialisé dans la création de Smart Campus.

D'autres organismes sont également importants à étudier tels que :

- **Econocom** : entreprise spécialisée dans les services digitaux liés à la transformation numérique, de la réflexion des prestations jusqu'au financement du projet.
- **PTS** : société indépendante de conseil et de gestion de projet offrant un service personnalisé dans la conception de projets alliant technologies et innovations.

## Médias : suivi des innovations et des actualités

- **B SMART** : média d'information proposant des interviews sur les actualités des Smart Campus.
- **Cerema** : établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique qui accompagne l'État et les collectivités territoriales à développer des territoires intelligents.

## Évènements et salons : suivi des innovations et des actualités

- **Be Positive** : salon national de la transition énergétique qui dévoile les innovations et tendances technologiques ainsi que les acteurs qui inventent le monde de demain (Mars 2023).
- **Workshop Smart Campus** : atelier proposant une vue d'ensemble sur les innovations technologiques permettant de rendre un campus intelligent. La dernière édition s'est déroulée en 2019, il est donc important de surveiller une éventuelle organisation future de cet évènement.

## Chercheurs, scientifiques et universités

Il est indispensable pour Dataactivist de s'informer grâce à des travaux de chercheurs tels que ceux de **Sophie Némoz**, auteure de la revue électronique qui s'interroge sur les fondements des Smart Campus. Pionnier de "la Ville Intelligente", **Carlos Moreno** est un scientifique et expert des territoires de demain, est également un acteur inspirant dans le développement des Smart Campus. Pour répondre au mieux à l'évolution des besoins et des attentes des universités, Dataactivist doit également analyser les actualités et les tendances au sein des campus du monde entier (cf **Tableau des Smart Campus**)

## Prestataires d'installations technologiques

- **Huawei** : prestataire en infrastructures et appareils connectés de TIC qui équipe les Smart Campus en proposant des solutions numériques, innovantes et optimales.
- **Microsoft** : multinationale informatique qui s'engage à protéger les étudiants en ligne et sur les campus grâce à des équipements sécurisants et intelligents.

# SMART CAMPUS

VERS UNE OPTIMISATION UNIVERSITAIRE CONNECTÉE



## ÉDUCATION

- Digitalisation de la recherche
- Peinture intelligente
- Accessibilité auditive (Catch Box, boucle magnétique)
- Caméras intelligentes

## ENVIRONNEMENT

- Favoriser un système d'autoconsommation
- Transports doux
- Innovations technologiques durables



## ÉQUIPEMENTS

- Régulation automatique (éclairage, température et niveau sonore)
- Système d'affichage en temps réel avec mesure de fréquentation
- Orientation des efforts de nettoyage et d'assainissement dans les zones à fort trafic



## SANTÉ

- Collecte automatique des données médicales
- Renseignements sur les allergènes et les types de régimes
- Détection numérique de l'état de santé des individus



## MOBILITÉ

- Parking intelligent (disponibilité des places, info trafic)
- Optimisation des itinéraires
- GPS interactif en temps réel



## SÉCURITÉ

- Reconnaissance faciale : authentification intelligente
- Caméras de surveillance
- Portefeuille numérique : digitalisation des transactions
- Cybersécurité



## RÉSEAUX & INTERCONNECTIVITÉ

- Utilisation des Smart Grids
- Utilisation d'applications mobiles
- Collecte, centralisation et exploitation des données utilisateurs

## Exemples de Smart Campus ayant mis en place des projets innovants adaptés à l'enseignement supérieur :

### Université Côte d'Azur

Les campus universitaires de la Côte d'Azur ont pour objectif de mettre en place un **réseau électrique intelligent expérimental**.

### Université de La Rochelle

L'université de La Rochelle développe une **agilité collective** et porte un projet ambitieux d'évolution autour de la "**ville littorale durable**".

### ETH de Zürich

L'ETH de Zürich met en place un **robot de chantier "In Situ Fabricatorest"** capable de manier les outils, poser des briques ou encore couper et souder du fil d'acier, ainsi que **l'impression 3D**.

### Université de Troyes

L'université de Troyes a créé la "**Chaire Smart Campus Smart Cursus**" qui a pour objectif de mener des **actions de recherche appliquée** dans le domaine de la formation et du transfert technologique.

### NeoCampus de Toulouse

Le NeoCampus de Toulouse a mis en place de nombreux projets comme un **système de contrôle d'accès**, une gestion de haut niveau d'**optimisation de la consommation électrique**, le "**Split-Focus**", un **capteur polyvalent** ou encore un **système de mesure de fréquentation**.

### Université de Versailles

Le projet de l'université de Versailles est de diminuer **l'impact carbone** du campus en installant un **réseau local ("micro-grid")** fourni par des **énergies renouvelables**, pour des usages mixtes.

### Université de Soochow

L'université de Soochow a collaboré avec Huawei pour **rationaliser des systèmes cloisonnés** et construire une **architecture d'information centrée sur Huawei et le multi-cloud** ouvert en temps réel de la plateforme numérique Horizon.

### Université de Fujian

L'université de Fujian a créé une **plateforme cloud haute performance** pour extraire et analyser les données en temps réel sur l'utilisation des routes locales et fournir des informations qui permettent aux résidents de se déplacer plus efficacement grâce à la réduction des embouteillages.

### Université d'Ottawa

L'université d'Ottawa a mis en place des **bâtiments intelligents, s'adaptant à de multiples scénarios**, notamment en fonction du nombre d'usagers présents.

## Université d'Arizona

Le stade de football de l'Université d'État de l'Arizona a fait l'objet d'une rénovation de 300 millions de dollars qui comprend des **capteurs et des caméras intelligents** pour améliorer l'efficacité opérationnelle.

## Université de Portland

L'université d'État de Portland a créé le **Digital City Testbed Center (DCTC)**. L'accent est mis sur les **capteurs de qualité de l'air** et les **capteurs de trafic** (200 capteurs qui calculent des données en temps réel sur le trafic des vélos, des piétons et des véhicules).

## Université de Wisconsin-Madison

L'université prépare une zone autonome d'essai de véhicules qui comprendra des **capteurs sur les feux de circulation** sur l'ensemble du site de 32 acres.

## Université du Texas

Le campus de 20 000 000 de pieds carrés (1 858 060.00 m<sup>2</sup>) avec 150 bâtiments est géré par **le plus grand micro-réseau d'Amérique**. Le micro-réseau gère et fournit toute l'électricité, le chauffage et le refroidissement sur le campus.

## Université de Boston

L'université de Boston a travaillé pendant cinq ans sur sa **plate-forme ouverte** et son écosystème basés sur le "Smart-city Cloud". L'objectif est de tester la mise en réseau de capteurs dans des environnements innovants.

## Université de Michigan

Le professeur de génie mécanique Huei Peng est le directeur de **Mcity**. L'objectif de Mcity est de développer des **technologies intelligentes et automatisées** pour alimenter des moyens de transport tels que les véhicules sans conducteur. Enseignement intelligent sur le Campus basé sur le réseau 5G.

## Université de l'Ohio

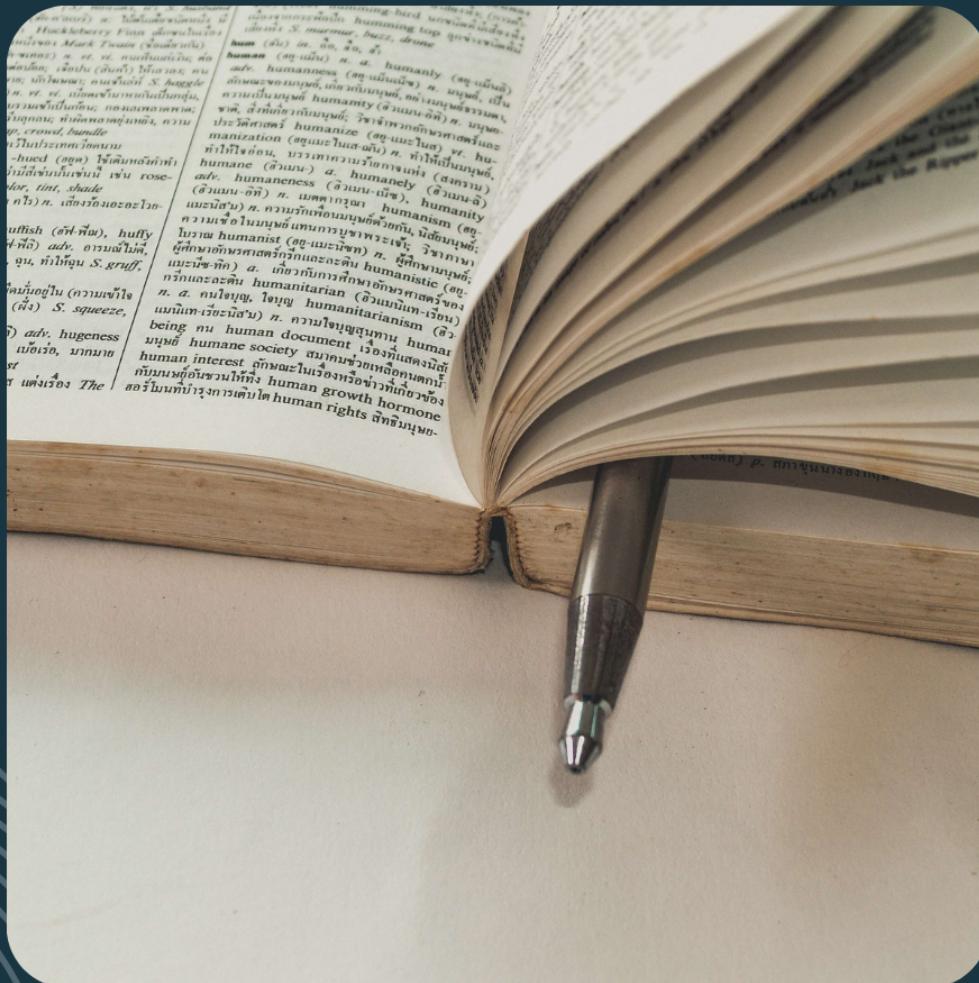
L'université de l'Ohio a mis en place la **peinture intelligente**. Elle permet aux malvoyants de se localiser en temps réel et de marquer les zones dangereuses.

## Université de Colombie-Britannique

L'université a mis en service le **premier campus intelligent alimenté par la 5G** du pays dans le cadre de son partenariat stratégique pour faire progresser la recherche sur la 5G au Canada.

# Bibliographie

Challenge de la veille | DUT Infonum - 2022



1. ECONOCOM, 2021. Campus intelligent, ou comment l'université se digitalise. *Les Echos* [en ligne]. 11 octobre 2021. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :  
<https://www.lesechos.fr/partenaires/econocom/campus-intelligent-ou-comment-luniversite-de-digitalise-1133891>

2. MANNING, Katherine, 2020. 8 Exemples de technologies de campus intelligents. *ProcessMaker* [en ligne]. 16 juillet 2020. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :  
<https://www.processmaker.com/fr/blog/8-examples-of-smart-campus-technology/>

Définitions du campus intelligent. Exemples et analyse de technologies intelligentes.

3. PAISANT, Pierre-Emmanuel, 2019. Campus intelligent : ce qu'il faut retenir. *Blog Headway* [en ligne]. 17 septembre 2019. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :  
<https://blog.headway-advisory.com/econocom-synthese/>

4. ECONOCOM, 2018. Campus Intelligent et accessibilité auditive. *Blog Headway* [en ligne]. 8 novembre 2018. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :  
<https://blog.headway-advisory.com/campus-intelligent-et-accessibilite-auditive/>

5. DIGITAL, Michel, 2019. Smart campus : réinventer l'école de demain. *Les Digitaux* [en ligne]. 4 juillet 2019. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :  
<http://lesdigitaux.fr/blog/2019/07/04/smart-campus-reinventer-lecole-de-demain/>

6. HUAWEI, 2019. Historic Soochow University Looks to the Future with Huawei. *Huawei Enterprise* [en ligne]. Septembre 2019. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :  
<https://e.huawei.com/en/case-studies/leading-new-ict/2019/soochow-university>

7. LA ROCHELLE UNIVERSITÉ. Smart Campus. *La Rochelle Université* [en ligne]. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :  
<https://www.univ-larochelle.fr/luniversite/grands-projets/smart-campus/>

8. OPÉRATION CAMPUS BORDEAUX, 2021. Bâtiment SMART - Sport mouvement ambition recherche technologie. *Opération Campus Bordeaux* [en ligne]. 4 octobre 2021. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :  
<http://operation-campus.u-bordeaux.fr/Renover-l-immobilier/Sur-le-domaine-universitaire/Campus-Rocquencourt2/Batiment-SMART-Sport-mouvement-ambition-recherche-technologie>

9. VASILEVA, Roza, RODRIGUES, Lucelia, HUGHES, Nancy, GREENHALGH, Chris, GOULDEN, Murray et TENNISON, Jeni, 2018. *What Smart Campuses Can Teach Us about Smart Cities: User Experiences and Open Data* [en ligne]. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :  
[https://www.researchgate.net/publication/328251405\\_What\\_Smart\\_Campuses\\_Can\\_Teach\\_Us\\_about\\_Smart\\_Cities\\_User\\_Experiences\\_and\\_Open\\_Data](https://www.researchgate.net/publication/328251405_What_Smart_Campuses_Can_Teach_Us_about_Smart_Cities_User_Experiences_and_Open_Data)

Étude qui a été conduite pendant trois mois auprès d'une université au Royaume-Uni. Recherches autour des smart campus et des smart cities. Questions sur l'exploitation des données et de

l'expérience utilisateur.

10. LA ROCHELLE UNIVERSITÉ. *Smart Campus - Construisons ensemble un campus intelligent* [en ligne]. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :

[https://www.univ-larochelle.fr/wp-content/uploads/pdf/smart\\_campus.pdf](https://www.univ-larochelle.fr/wp-content/uploads/pdf/smart_campus.pdf)

Analyse du projet de Smart Campus de l'Université de La Rochelle. Le document propose un programme basé sur des objectifs socio-économiques, écologiques et technologiques.

11. PROCESSMAKER, 2020. Comment transformer votre université en un campus intelligent.

*ProcessMaker* [en ligne]. 4 mars 2020. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :

<https://www.processmaker.com/fr/blog/how-to-turn-your-university-into-a-smart-campus/>

12. ANGEL, Marina, 2019. NeoCampus pousse les murs à Toulouse. *Industrie et Technologies* [en ligne]. 25 avril 2019. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :

<https://www.industrie-techno.com/article/neocampus-pousse-les-murs-a-toulouse.55065>

13. ENLIGHTED, 2022. Community College of Allegheny County's COVID Mitigation Effort Makes Strides to Modernize Campus Infrastructure with Intelligent Lighting Technologies to Help Create Healthy, Safe and Energy Efficient Learning Environments. *Enlighted - A Siemens Company* [en ligne]. Février 2022. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :

<https://www.enlightedinc.com/press-releases/ccac-intelligent-lighting-technologies/>

14. AXIANS. Take a Tour of the Smart Campus. *Axians* [en ligne]. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.axians.co.uk/smартcampus>

15. MASKELL, Paige, 2021. Construire l'Université de demain : un bâtiment intelligent arrive à l'Université d'Ottawa. *Université Ottawa* [en ligne]. 25 février 2021. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :

<https://ti.uottawa.ca/nouvelles/construire-luniversite-demain-batiment-intelligent-arrive-luniversite-dottawa>

16. SONY. L'école de commerce EADA construit un campus intelligent grâce à TEOS. *Sony* [en ligne].

[Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :

[https://pro.sony/fr\\_BE/education/future-of-engagement/eada-business-school-smart-campus-teos](https://pro.sony/fr_BE/education/future-of-engagement/eada-business-school-smart-campus-teos)

17. ENEDIS. Le réseau électrique intelligent ou smart grid. *Enedis* [en ligne]. [Consulté le 3 mars 2022].

Disponible à l'adresse : <https://www.enedis.fr/le-reseau-electrique-intelligent-ou-smart-grid>

18. CNIL. Sécurité. *CNIL* [en ligne]. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :

<https://www.cnil.fr/fr/securite-introduction>

19. MICROSOFT. Solutions de sûreté et de sécurité pour les campus. *Microsoft Education* [en ligne].

[Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse :

<https://www.microsoft.com/fr-fr/education/higher-education/campus-security-and-student-safety>

20. PETTERS, Jeff, 2020. What is SIEM? A Beginner's Guide. [en ligne]. 15 juin 2020. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.varonis.com/blog/what-is-siem>
21. SMART DEVICE TECHNOLOGY, 2021. Surveillance intelligente du contrôle d'accès par reconnaissance faciale sur les campus, en utilisant l'IA pour protéger la sécurité du campus. *Smart Device Technology* [en ligne]. 16 juillet 2021. [Consulté le 3 mars 2022]. Disponible à l'adresse : <http://fr.smartdisplaydevice.com/info/smart-campus-face-recognition-access-control-m-62202446.html>