The background of the entire page is a vibrant nighttime photograph of Lyon, France. It shows the illuminated buildings of the city, the Rhône river, and a bridge. In the foreground, a blurred street scene shows people walking, and a tall, curved street lamp stands on the left side. The image is overlaid with large, semi-transparent geometric shapes in shades of pink and red.

**LES CAMPUS FRANÇAIS :**  
ESPACES D'OPPORTUNITÉS POUR UN  
AMÉNAGEMENT LUMIÈRE DURABLE ET  
EXEMPLAIRE ?  
Par Jean-Baptiste GUERLESQUIN

MASTÈRE SPÉCIALISÉ<sup>®</sup>

**ÉCLAIRAGE URBAIN**

LES CAMPUS FRANÇAIS :

ESPACES D'OPPORTUNITÉS POUR UN AMÉNAGEMENT  
LUMIÈRE DURABLE ET EXEMPLAIRE ?

Mémoire de thèse professionnelle  
pour l'obtention du Mastère Spécialisé en Eclairage Urbain

Stage réalisé du 13/10 au 31/07

à l'Atelier du Crépuscule, sous la direction de François GSCHWIND  
architecte - éclairagiste - concepteur lumière ACE

Par  
Jean-Baptiste GUERLESQUIN

**Tuteur enseignant : Sophie CACLIN**  
**Tuteur professionnel : François GSCHWIND**

---

année 2014 / 2015

## RÉSUMÉ / ABSTRACT

---

Dans le contexte d'urgence de la reconstruction d'après-guerre et de l'augmentation grandissante des effectifs étudiants, l'aménagement des premiers campus français a trouvé son inspiration dans les modèles anglo-saxons et américains sans parvenir au même résultat. Espaces pensés et construits sans liens avec les villes, les campus français ont longtemps souffert de leur isolement. Quelques décennies après, la mondialisation et la nécessité de rayonner internationalement ont poussé l'Etat à réfléchir sur ses espaces universitaires. Les campus sont alors devenus une priorité et leur réaménagement, toujours d'actualité, a été permis par une succession de plans de subventions importants. Accompagner la vie étudiante avec un cadre de vie plus agréable, expérimenter de nouvelles technologies et être démonstrateur sont entre autres des points clés de l'aménagement des campus. Dans ce cadre, l'éclairage artificiel des campus a son rôle à jouer. En pleine transition énergétique et grâce aux évolutions des technologies et techniques d'éclairage, les campus présentent de nombreuses opportunités en terme d'aménagement lumière, et peuvent devenir exemplaires pour la ville et pour les professionnels de l'éclairage, ainsi que des espaces nocturnes séduisants pour les étudiants et la population urbaine.

In the context of urgent post-war reconstruction and of the ever-increasing numbers of students, the first French campuses to be developed were inspired from the Anglo-Saxon and American models, without reaching the same result. As they had been designed and built without a link to the cities, French campuses suffered for a long time from their isolation. A few decades later, two inducements – globalization and the necessity to shine internationally – motivated the state to rethink its academic areas. Campuses became a priority and their redevelopment was aided by a succession of important subsidy plans. Accompanying student life with a more pleasant living environment, testing new technologies and being innovative are, among others, the key points in the development of campuses. In this context, the artificial lighting of campuses has its role to play. In full energy transition and thanks to changing technologies and lighting techniques, campuses have many opportunities in terms of lighting development which could lead the way for cities and for lighting professionals, who could develop attractive night-spaces for students and for the urban population.

## REMERCIEMENTS

---

Je tiens premièrement à remercier Sophie Caclin qui m'a encadré dans l'élaboration de ce mémoire et pour son suivi méthodologique. Ses conseils précieux m'ont été d'une grande utilité.

Je remercie également vivement Loïs Guillot, Jean-Luc Lagresle, Raphaël Jayol, Huguette Annas, Catherine Chauffray et Cyril Chain pour le temps et les entretiens qu'ils ont bien voulu m'accorder. Les informations qu'ils m'ont fournies m'ont permis d'enrichir ce mémoire.

Je remercie mon maître de stage François Gschwind pour m'avoir accueilli au sein de son atelier de conception lumière une année de plus. Grâce à lui et aux projets qu'il m'a confiés, j'ai pu approfondir le domaine de la conception lumière qui me tient à cœur pour mes projets futurs. Nos nombreux échanges autour de la lumière ont été pour moi un réel plaisir, et ses remarques lors de l'élaboration de ce mémoire ont été précieuses.

Je tiens aussi à remercier les personnes qui m'ont fait découvrir le domaine de l'éclairage urbain, notamment Dany Joly et son équipe du service EPICE à Nantes.

Je remercie Jean-Michel Deleuil et Vincent Laganier pour leur accompagnement et leur disponibilité lors de cette année de mastère spécialisé Eclairage Urbain à l'INSA de Lyon.

Je remercie enfin mes collègues de promotion, et particulièrement mon binôme Haitam Laadidaoui, pour l'entraide et la bonne ambiance qui ont rendu cette année formidable.

# SOMMAIRE

---

RÉSUMÉ / ABSTRACT .....	1
REMERCIEMENTS .....	2
INTRODUCTION.....	4
1. LE CAMPUS À LA FRANCAISE .....	6
1.1. Histoire de l'immobilier universitaire .....	6
1.1.1. Le campus: une invention nord-américaine inspirée du modèle britannique.....	6
1.1.2. Les premiers campus français : une réponse à l'augmentation des étudiants.....	8
1.1.3. De la quantité à la qualité de l'urbanisme universitaire en France.....	12
1.1.4. Les opérations d'urbanisme universitaire .....	14
1.2. Le campus : un quartier de ville singulier .....	18
1.2.1. Définition de campus .....	18
1.2.2. Emplacements et dessertes des campus en France .....	21
1.2.3. Architecture et paysage des campus.....	24
1.2.4. Des usagers et des pratiques spécifiques .....	27
1.2.5. Des ambiances contrastées.....	30
1.2.6. Gouvernance et financements.....	31
2. L'AMÉNAGEMENT LUMIÈRE DANS LES CAMPUS FRANÇAIS.....	34
2.1. L'éclairage actuel des campus .....	34
2.1.1. Etude documentaire : "Des plans éco-lumière pour les campus" .....	34
2.1.2. Diagnostic technique et sensible sur le campus de la Doua.....	36
2.1.3. Reportage photographique nocturne sur le campus du Tertre à Nantes.....	37
2.2. Réalisation d'entretiens.....	41
2.2.1. Maître d'ouvrage : Loïs Guillot - SIDD Campus de la Doua .....	41
2.2.2. Concepteur lumière : Raphaël Jayol - LEA.....	45
2.2.3. Exploitant : Jean-Luc Lagresle - EIFFAGE ENERGIE.....	47
2.2.4. Expert : Huguette Annas - EDF .....	49
2.2.5. Expert : Catherine Chauffray - chargée mission éco-campus de Nanterre .....	50
2.3. Schémas directeurs d'aménagement lumière pour les campus.....	53
3. PERSPECTIVES POUR L'ÉCLAIRAGE DES CAMPUS.....	58
3.1. Le campus réconcilié avec la ville.....	58
3.1.1. Le campus révélé dans le paysage nocturne des villes.....	58
3.1.2. Un tourisme lumière dans les campus .....	60
3.2. Un espace connecté à ses habitants par la lumière .....	63
3.2.1. Une signalétique facilitant l'orientation des usagers.....	63
3.2.2. Des espaces nocturnes pour les étudiants .....	64
3.2.3. Le LiFi comme vecteur d'informations sur le campus .....	65
3.3. Le campus démonstrateur et terrain d'expérimentation .....	67
3.3.1. L'intelligent lighting et le smart lighting dans les campus.....	67
3.3.2. Ateliers lumières et showrooms pour les professionnels de l'éclairage .....	69
CONCLUSION.....	71
BIBLIOGRAPHIE* .....	74

\*les sources citées tout le long de l'ouvrage se trouvent dans la bibliographie

Annexe 1 : répartition des effectifs dans 6 campus français .....	77
Annexe 2 : extraits du diagnostic technique et sensible du campus de la Doua .....	78
Annexe 3 : principe de construction lumière - temporalités du campus de la Doua à Lyon.....	82
Annexe 4 : Challenge Green TIC Campus - Eco Li-Fi dans le campus de la Doua à Lyon.....	83
Annexe 5 : Lumière sur Carouge - un test d'éclairage public "grandeur nature" .....	85

## INTRODUCTION

---

15 août 2015, le treizième classement académique des universités mondiales par l'université Jiao Tong de Shanghai est publié. Ce palmarès de renom, qui classe chaque année les 500 meilleures universités au monde, place depuis sa création en 2003 les établissements français loin derrière les américains et les britanniques qui occupent une large partie du tableau. Tout comme d'autres classements célèbres (Times Higher Education World University Rankings, Newsweek...). Dans le contexte de mondialisation et de concurrence internationale accrue que nous connaissons aujourd'hui, l'image et l'attractivité des universités françaises se voient dégradées par ces palmarès mondiaux. Pourtant réputée dans les domaines de l'éducation et de l'enseignement de par son histoire, la France n'est pas mise en avant. On peut alors se demander : quels critères sont pris en compte par ces classements ?

Les deux palmarès internationaux qui attirent la plus grande attention sont le classement de Shanghai et le Times Higher Education World University Rankings. Les institutions et universités y sont classées selon un certain nombre de critères : nombre de Prix Nobel et de médailles Fields obtenues par les anciens élèves et les chercheurs, nombre d'articles scientifiques publiés ou encore nombre de chercheurs les plus cités dans leur discipline. La taille de l'université est elle aussi un indice important. On comprend alors mieux pourquoi les grandes et majestueuses universités anglo-saxonnes et américaines, Harvard et Cambridge entre autres, raflent les premières places.

Fortes de ce constat et soucieuses de remonter leur place dans ces classements, les universités françaises mettent en place une politique de regroupement depuis quelques années, avec la création de pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES), et de communautés d'universités et établissements (COMUE) plus récemment.

En outre, l'attractivité de l'enseignement français est véhiculée par l'image physique de ses universités. Pour cela, la question d'un meilleur aménagement des universités et celle de leur intégration dans les territoires comme acteur urbain animent depuis quelques

décennies les réflexions des villes et de l'Etat. Les plans de rénovation de l'immobilier universitaire, successivement U2000, U3M et Opération Campus en sont une preuve. Dans ce contexte de volonté d'améliorer le cadre de vie des étudiants, la rénovation de nombreux campus français est un point clé. En effet, ces espaces universitaires sur lesquels on trouve des établissements publics et privés souffrent aujourd'hui d'une image nationale et internationale trop souvent négative. Dans une interview accordée au journal Le Monde, Florence Lipsky, architecte de renom et enseignante à l'Ecole d'Architecture de la Ville et des Territoires à Marne la Vallée, énonce que "le territoire des campus est un corps malade, moralement et physiquement". Pour comprendre l'état physique et moral des campus français, il est nécessaire de s'intéresser à leur histoire. **Quand et dans quel contexte sont nés les campus français ? Comment ont-ils évolué jusqu'à aujourd'hui ? Que trouve-t-on sur un campus français ? Qu'est ce qui le différencie tant d'un campus anglo-saxon ?**

Après avoir répondu à ces questions en première partie de ce mémoire, nous nous intéresserons à la composante nocturne des campus. Ces territoires spécifiques sont des quartiers de ville complexes de part les activités qui s'y déroulent, la population que l'on y trouve ainsi que les usages qui y sont faits. Les temporalités sont fortes et l'activité nocturne est peu commune dans les campus. La question de l'éclairage artificiel et de l'aménagement lumière se pose alors. **Dans quel état se trouve le parc d'éclairage actuel des campus ? Quels sont les usages nocturnes sur les campus ? Quelles stratégies lumière sont mises en place sur ces espaces singuliers ?** La partie 2 de ce mémoire s'attachera à répondre à ces interrogations grâce à des entretiens avec des professionnels concernés par l'aménagement lumière des campus, des études de documents ainsi qu'un diagnostic technique et esthétique, et une étude sociologique.

Enfin, grâce à une meilleure connaissance des caractéristiques des campus français et de leurs installations d'éclairage, nous verrons en partie 3 **si ces espaces sont opportuns pour un aménagement lumière exemplaire et expérimental.** Nous proposerons alors **des solutions pour améliorer leur image nocturne et leur attractivité, tant pour la population urbaine qu'étudiante, ainsi que des perspectives d'expérimentation pour les exploitants et les professionnels de l'éclairage.**

## 1. LE CAMPUS À LA FRANCAISE

### 1.1. Histoire de l'immobilier universitaire

L'université française et son patrimoine immobilier ont subi au cours du temps de grands changements. On compte aujourd'hui 73 universités françaises réparties dans les métropoles et villes de tailles moyennes sur le territoire. Comment sont nés les campus français ? Comment ont-ils évolué et dans quel état sont-ils aujourd'hui ? Pourquoi de nombreux campus patissent-ils encore d'une mauvaise image ?

#### 1.1.1. Le campus: une invention nord-américaine inspirée du modèle britannique

Pour comprendre l'histoire des campus français il faut s'intéresser à l'origine des campus à l'échelle mondiale. Les premiers campus sont britanniques et datent du 12<sup>ème</sup> siècle. Ils ne sont autres que les grandes universités d'Oxford et de Cambridge, situées dans des villes de taille moyenne portant le même nom, à environ 200km de Londres. Ces ensembles immobiliers où les étudiants sont logés, apprennent et se cultivent, bénéficient d'un environnement agréable et propice à l'apprentissage. La présence de verdure et la magnifique architecture des bâtiments qui composent le campus font le charme de ces universités et concourent à leur renommée (figure 1.1). Nous les connaissons à travers le cinéma (films Harry Potter, Le cercle des poètes disparus, À la croisée des mondes).



Fig. 1.1 : L'université de Cambridge, Angleterre [source : [huffingtonpost.co.uk](http://huffingtonpost.co.uk)]



Sur ce modèle britannique, de nombreuses universités et campus ont été construits aux Etats-Unis. Les universités du Commonwealth, Brown, Columbia Harvard notamment se sont données le prestige de l'ancienneté en imitant l'architecture et le paysage des universités Anglaises. Mais ces universités n'étaient accessibles qu'aux riches et à l'élite. Selon Philippe Poirier, professeur d'histoire contemporaine à l'Université de Bourgogne et auteur du livre "Paysage des campus", le campus universitaire est une invention nord-américaine. Contrairement aux modèles universitaires de Cambridge et Oxford, fermés sur eux-mêmes, les campus nord-américains sont ouverts sur la ville. Ils ont comme particularités d'avoir des bâtiments indépendants construits sur des vastes terrains, et inscrits dans un site paysager. De plus la planification urbaine de ces espaces est généralement faite en coordination avec l'Etat. Les universités privées (Oxford, Cambridge) quant à elles sont responsables de leur propre développement. La grande différence réside donc dans l'ouverture sur la ville de ces universités.

Même si l'on trouve des espaces de vie communautaire et culturelle dans les universités privées, ceux-ci ne restent accessibles qu'aux étudiants inscrits. Contrairement à cela, les campus Nord-américain sont des espaces de vie ouvert à tous. On trouve ainsi des salles de concerts, des théâtres, des musées et même des restaurants construits entre des bâtiments purement universitaires. L'offre culturelle est forte et attire les pratiques amateurs ou professionnelles. Les campus sont dès lors des lieux de recherche, de partage et de développement, ce qui leur apporte un rayonnement régional ou même national. Les campus Nord-américain, grâce à leur ouverture sur la ville, sont ainsi des acteurs urbains remarquables (figure 1.2).



Fig. 1.2.: L'université d'Harvard, Massachusetts, Etats-Unis  
[source : Harvard University News Office]

Pierre Merlin, ingénieur-géographe et professeur à l'université de Paris 1, affirme que les campus français des années 1960-1970 ont été construits sur ce modèle nord-américain. Cependant, tout comme les grands ensembles, les campus ont été pensés et réalisés rapidement à cette époque comme une réponse au manque de locaux universitaires, et non comme des espaces de vie. L'appropriation n'a pas du tout été la même par les étudiants et le public, ce qui a entraîné un mode de vie totalement différent de celui des campus nord-américain.

### 1.1.2. Les premiers campus français : une réponse à l'augmentation des étudiants

Au lendemain de la seconde guerre mondiale l'université française connaît des changements considérables. La démocratisation de l'enseignement supérieur, le baby-boom, la scolarisation des filles ou encore l'allongement de la durée de scolarisation entraînent une importante augmentation de la population étudiante et enseignante en France (figure 1.3).

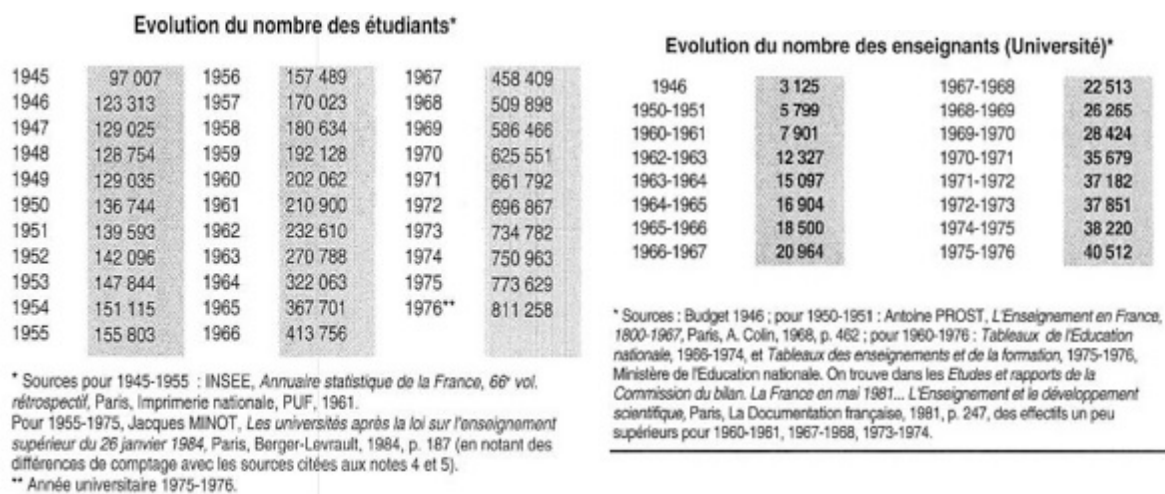


Fig. 1.3 : Evolution du nombre d'étudiants et d'enseignants en France [source : indiquée sur les tableaux]

Par ailleurs, le patrimoine immobilier universitaire n'a pas évolué durant la guerre et la pénurie de locaux se fait dès lors ressentir très rapidement. A l'issue de la seconde Guerre Mondiale les universités françaises sont concentrées dans le centre des grandes villes. Elles sont pour la plupart installées au sein de bâtiments éparpillés dans le tissu urbain. Ces édifices possèdent pour beaucoup une architecture monumentale et on y assure l'enseignement de disciplines spécifiques. Ils sont des éléments structurants du

point de vue social et urbain et font partie intégrante de la ville. Mais la place n'est plus suffisante.

Dès lors une politique de construction quantitative se met en place, et on cherche de nouveaux espaces pour accueillir les universités de Demain. On se réfère entre autres à la Charte d'Athènes, élaborée en 1933, qui donna les grandes lignes de la planification et construction des villes pour les années à venir. La ville moderne doit être séparée de la ville historique et chaque zone se voit une fonction distincte attribuée : logement, loisir, travail, études... Les places dans les bâtiments universitaires qui se trouvent dans le centre des villes sont saturées, et on ne trouve plus de nouveaux locaux. La réponse des pouvoirs publics et de l'Etat est finalement plus statistique que humaine : les surfaces à aménager sont calculées en fonction des effectifs. Il faut alors trouver de la place et construire vite, en urgence.

A l'époque l'étalement urbain est important, et construire de nouveaux locaux universitaires en périphérie des villes reste la solution la plus envisageable. Dans ce contexte particulier, les premiers campus français voient le jour et non sans mal. La complexité des procédures d'expropriation, les lourdeurs administratives et l'urgence de construire réduisent le choix géographique pour l'implantation des campus. On cherche pour cela des terrains peu coûteux car peu attractifs, et appartenant à un nombre réduit de propriétaires afin de faciliter les démarches d'acquisition. Ces espaces se situent généralement en dehors du tissu urbain et possèdent peu ou pas de services et équipements (voies de dessertes, transports en communs, éclairage public...). Le campus de la Doua à Villeurbanne par exemple est situé sur un ancien camp militaire. A Bordeaux, le domaine universitaire a été construit en limite de la forêt de Talence-Pessac, sur un espace qui était voué à l'abandon. Quant au campus de Grenoble, le choix s'est porté la vaste zone maraîchère de Saint-Martin-d'Hères et Gières.

L'aménagement de la première génération de campus français s'est fait dans l'urgence et au dépit d'une composition globale à échelle humaine. A l'image des grands ensembles des années 1950-1960, les premiers bâtiments universitaires des campus sont monofonctionnels. Visuellement et malgré leur monumentalité pour certains,

l'architecture universitaire reste banale, on peut parler de grands ensembles universitaires. Les constructions sont parsemées au fur et à mesure des besoins sur des champs naturels de plusieurs dizaines d'hectares, sans réelle composition urbaine et architecturale. Cela a pour conséquence la création d'un espace de surface importante et une multiplication des déplacements qui ne contribue pas à faciliter la rencontre. De plus tout est conçu à l'époque pour des déplacements en voiture, facilité par l'espace disponible sur les campus qui permet d'allouer de grandes surfaces aux parkings. Les premiers campus sont des espaces vides remplis artificiellement par des bâtiments isolés, sans modes de vie autres que la scolarité. A la sortie des cours les lieux se vident et les campus se transforment en "no man's land". Il n'existe alors plus aucuns liens entre la ville et le campus, qui n'est pensé que comme un lieu d'étude et non comme un lieu de vie.

Trois campus emblématiques traduisent les prémices de ce courant de construction des campus universitaires des années 1950 :

- Située au sud de Paris, **la cité technique de Cachan** (accueillant la prestigieuse Ecole Normale Supérieure notamment) commence à se dessiner dès les années 1940 et ne sera achevée qu'en 1955. Le site s'étend sur 17 hectares et s'articule autour d'une longue voie courbe desservant les bâtiments d'enseignement, les ateliers, les internats, le restaurant universitaire et les équipements sportifs entres autres. Cet ensemble, bordée d'une plaine sportive et paysagère apportant un cadre de vie agréable, est sans doute la première forme de campus à la française.
- **Le Campus de Montmuzard** se trouve sur la colline de Montmuzard dans l'est de la ville de Dijon. Ce palais universitaire placé sur un terrain de plus d'une centaine d'hectare a été inauguré en 1957 et offre une monumentalité remarquable. L'entrée du campus est marquée par un édifice imposant, et les locaux d'enseignements sont desservis par un axe central courbé. Là aussi la présence d'importantes surfaces vertes accentue l'impression de vide et les distances entre les bâtiments.

- **Le campus de Caen** s'installe dans les hauteurs de la ville, sur un terrain d'une superficie de 30 hectares ravagé par les bombardements de la guerre. Sa construction démarre en 1948 et l'université est achevée en 1957. Cet espace possède une architecture originale composée avec la topographie du terrain : un dénivelé important. La partie basse, proche du vieux centre de Caen, accueille des édifices monumentaux dans lesquels on trouve les locaux d'enseignements, tandis que la partie haute est dédiée aux résidences universitaires et complexes sportifs. Les deux ensembles sont reliés par une grande allée reposant sur un grand parc (figure 1.4).



Fig. 1.4 : plan masse et photographie aérienne du campus de Caen, 1948  
[source : <http://www.unicaen.fr/universite/expos/>]

Construits dans l'urgence, les premiers campus français n'ont pas réussi à proposer un cadre de vie agréable et à échelle humaine pour les étudiants. Ces grands ensembles monofonctionnels restent éloignés et séparés des cités, marquant le début de la périurbanisation des villes. Malgré des architectures monumentales et l'importante présence paysagère, ces palais universitaires sont standardisés et manquent de composition globale, ce qui se fera ressentir par les étudiants rapidement.

### 1.1.3. De la quantité à la qualité de l'urbanisme universitaire en France

Dès le début des années 60 le modèle d'urbanisme et architectural des grands ensembles universitaires est largement remis en cause et critiqué par la population étudiante. Les campus sont plus considérés comme des casernes où l'on encadre à l'image des écoles d'autrefois que comme des lieux de vie. Ce ressenti est accentué par l'effet de construction massive et impersonnelle, par une architecture monotone et autoritaire, et par le manque d'équipement des premiers campus français. De plus, l'isolement par rapport à la ville de ces cités universitaires ne concourt pas à créer une communauté étudiante dynamique propice au partage et à la détente. En effet les étudiants préfèrent revenir en ville une fois les cours terminés afin de profiter d'un cadre de vie plus agréable. On comparait à l'époque les grands ensembles universitaires aux grands ensembles de logements.

Les événements de mai 1968 initient des changements importants dans la façon de concevoir l'urbanisme universitaire. Résultant de profonds mécontentements, cette révolte étudiante de nature culturelle, sociale et politique naît en partie dans les campus, notamment celui de Nanterre. Créé en 1966 afin de désengorger la Sorbonne, ce campus a été le théâtre du développement des groupes d'extrême gauche, avec des événements importants comme l'occupation de la tour administrative en 1968 et des émeutes suite à l'autorisation pour la police d'entrer dans le campus. Un cas similaire s'est déroulé à Saint-Martin d'Hères à Grenoble, où plusieurs mouvements gauchistes investissent le campus et commencent des occupations à partir de 1968. La police ne pouvait les déloger car l'espace était protégé par une franchise universitaire dépassée de part l'étendue du campus, mais encore applicable. Cette appropriation de l'espace universitaire a eu un effet de rejet de l'opinion public, ce qui a favorisé l'isolation du campus vis-à-vis de la ville. Par ailleurs, ces premières appropriations témoignent d'une vie dynamique et de la création d'une réelle communauté sur les campus.

La loi Faure érigée à l'issue des contestations de 1968 propose une nouvelle organisation de l'université française prenant compte les volontés de la population étudiante et encourageant la pluridisciplinarité. Dans ce contexte, l'urbanisme universitaire est contesté et on cherche désormais à composer les campus en fonction du

terrain et de son environnement. On insiste sur la nécessité de créer une vie sur le campus en l'accompagnant par des aménagements qualitatifs à échelle piétonne et des équipements adaptés. On cherche alors de nouvelles formes urbaines, architecturales et paysagères en faisant non plus appel à des architectes d'Etat mais à de jeunes architectes pleins d'idées. Exemple de ces nouvelles tendances, le campus de la Porte des Alpes à Bron dans l'est lyonnais est construit dans les années 70 et présente une originalité sans précédents. La pluridisciplinarité est ici mise en avant symboliquement par l'absence d'identification des bâtiments grâce à une architecture préfabriquée. L'espace est utilisé de façon polyvalente grâce à un système de structures adaptables dans le temps. Ce choix de composition entraîne une coopération et des échanges entre les disciplines.

Le souci de qualité de l'urbanisme universitaire post-mai 68 est aussi remarquable en ce qui concerne les oeuvres d'art. Existant depuis 1951, le 1% artistique est une procédure qui impose aux maîtres d'ouvrages publics d'allouer 1% du budget des constructions d'établissements scolaires ou universitaires à la réalisation d'une oeuvre d'art intégrée au projet architectural. Les campus universitaires des années 70 ont largement profité de cette directive. On peut apercevoir par exemple sur les campus de Saint Grenoble Saint-Martin d'Hères et de la Doua à Lyon plus d'une dizaine d'oeuvres d'art parsemées sur différents secteurs, accompagnant la vie étudiante et illustrant le souci de qualité de cadre de vie.

Dès l'édiction de la loi Faure en 1968, on prend en compte la position du site universitaire dans l'agglomération et on tend à l'ouvrir et le relier à la ville. Le campus doit devenir un nouveau quartier de la ville, mais aussi un nouveau centre de vie. A partir des années 1980, la création de lignes de tramway déservant les campus a symboliquement ouvert ces espaces sur la ville, comme la ligne T1 sur le campus de la Doua ou la ligne C sur le campus de Grenoble Saint-Martin d'Hères.

Les années 1980 ont aussi marqué un retour de l'université dans les centres urbains grâce aux lois de décentralisation. Les collectivités territoriales sont à cette époque fortement concernées par l'immobilier universitaire car c'est un élément essentiel à la stratégie de développement urbain. Les campus étant pour beaucoup inachevés et en

mauvais état, l'Université réintègre les centres urbains dans des anciennes friches ou des bâtiments réhabilités.

#### 1.1.4. Les opérations d'urbanisme universitaire

La fin des années 1980 est marquée par l'achèvement des projets universitaires amorcés dans les années 1960, et l'arrêt de l'essor constructif de l'immobilier universitaire. Les campus aménagés ou réaménagés après 1968 sont marqués par les directives qui découlent de la loi Faure. En outre, l'ensemble de l'immobilier universitaire se dégrade car il est mal maintenu, et l'Etat et ne s'en préoccupe pas assez. Ce fait synonyme de problèmes ressurgit rapidement et le gouvernement français prend conscience de l'enjeu en mettant en place un premier schéma de modernisation de l'immobilier universitaire français avec le plan U2000, adopté 1990. Le plan U3M et le plan Campus viendront par la suite succéder à ce premier programme de rénovation.

#### Le plan Université 2000

Le plan Université 2000 est lancé en mai 1990 par Lionel Jospin alors Ministre de l'Enseignement Supérieur. Ce plan est créé afin de remédier à l'augmentation incessante des étudiants en France, et à la dégradation progressive de l'immobilier universitaire. En effet les établissements doivent alors faire face à un afflux de 50 000 à 100 000 étudiants supplémentaires par an (Sophie Blitman, 2011) Avec un financement initial de 32 milliards de francs sur 5 ans ce schéma a permis la construction de 8 universités nouvelles (universités de Cergy-Pontoise, d'Evry-Val d'Essonne, de Marne-la-Vallée, de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines, d'Artois, du Littoral, de La Rochelle et de Bretagne-Sud), de 196 départements d'IUT et 24 IUT de plein exercice, et de 7 pôles européens (devenus des PRES). Un nouveau maillage d'universités a ainsi été créé, désengorgeant les universités saturées et rééquilibrant géographiquement l'offre d'enseignement nationale, au profit des villes moyennes.

En complément, l'Etat a engagé assez rapidement l'idée de lancer un plan de rénovation et d'infléchir ce qui avait été la politique précédente de fabrication de campus



des années 70. Le plan U2000 a alors aussi pour objectif de construire, de moderniser et de concevoir un nouvel urbanisme universitaire, ne prenant pas seulement en compte l'architecture mais aussi l'aménagement urbain et paysager. On voit alors s'édifier les premières bibliothèques universitaires dans les campus et l'apparition d'une nouvelle offre de restauration (restaurants universitaires) notamment.

Mais en 1995, les objectifs ne sont pas tenus à l'échéance du plan de modernisation U2000. Pour cela, Claude Allègre, ancien Ministre de l'Education, expose que "Université 2000 a été un plan dans lequel le béton soutenait la matière grise. Donc, U3M c'est la matière grise qui devra soutenir le béton" lors d'un discours à la Sorbonne en décembre 1998.

### Le plan U3M (Université du 3e millénaire)

Lancé en 1999, le plan U3M est un programme de plus grande ampleur que U2000, s'étalant sur 6 ans. Associant l'État et les collectivités territoriales, U3M s'inscrit dans une démarche centrée sur la vie étudiante et tout ce qui s'y rattache au sein des villes. Les surfaces des locaux d'enseignements devenant suffisantes, on réhabilite davantage que l'on construit pour des raisons de sécurité premièrement, puis de qualité. Ainsi la création ou rénovation des bibliothèques, des restaurants universitaires, des logements et des équipements sportifs et culturelle sont prioritaires avec 25% du financement.

La recherche et l'enseignements sont également mis en avant avec la création de réseaux importants, favorisant la compétitivité au niveau européen et international des universités française, qui deviendront un peu plus tard des pôles "d'excellence" : les PRES (pôles de recherche et d'enseignement supérieur).

En ce qui concerne les campus, le plan U3M encourage à désenclaver les campus et à les ouvrir sur la ville notamment avec la création de réseaux de transports en communs. L'aménagement urbain des campus n'est pas mise en avant car le plan U2000 était sensé l'améliorer. Seul le campus de Jussieu bénéficie pleinement du plan U3M. En effet

d'importants travaux de désamiantage sont entrepris. Ce campus restera pourtant inachevé et gardera son image de lieu "inhumain" (Christian Hottin, Paysage des campus).

### Le plan campus ou opération campus

Le Plan Campus est une opération lancée en 2008 par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche. Financé par l'Etat grâce à la vente de 3% du capital d'EDF, ce programme mise sur une intervention ciblée. En effet cette opération ne concerne seulement que dix campus français et a pour vocation de renforcer leur compétitivité internationale à l'aide de moyens conséquents. Suite à un appel national à candidature, les dix campus ont été sélectionnés selon quatre critères :

- l'ambition scientifique et pédagogique du projet
- l'urgence de la situation immobilière du campus
- le développement de la vie du campus
- le caractère structurant et innovant du projet à l'échelle urbaine

Les projets des universités d'Aix-Marseille, Bordeaux, Condorcet et Saclay à Paris, Grenoble, Lyon, Montpellier, Strasbourg et Toulouse ont été retenus. Les sites de Nancy-Metz et de Lille s'ajoutent à la fin de l'année 2008. D'importants fonds ont par la suite été attribués à ces 10 campus pour leur modernisation et leur rénovation urbaine, architecturale et paysagère. De nombreuses études concernant multiples domaines (paysage, sociologie, patrimoine...) ont été réalisées dans ce cadre afin de définir les besoins et les potentiels qu'offrent chaque campus. Ces études ont aboutis à des projets d'aménagements cohérents améliorant le cadre de vie et l'image des campus. La mise en oeuvre des projets se fait par des partenariats public-privé et inclue la réalisation et maintenance des bâtiments et équipements sur une longue durée.

Selon Valérie Pécresse, ancienne ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, l'objectif du Plan Campus était de fédérer les grands campus universitaires français de demain afin d'assurer une compétitivité et de leur donner une bonne lisibilité au niveau international. Elle souligne dans son discours que le partenariat public-privé ne doit pas se faire au détriment de la qualité architecturale des campus. L'esthétique des

campus renforce leur image et leur identité. Les écoles d'architecture sont pour cela pleinement concernées par le Plan Campus, et des ateliers d'étudiants sont mis en place pour proposer des projets d'aménagement dans les campus.

Ainsi, les 10 campus sélectionnés dans l'opération Campus se voient réaménagés aujourd'hui et bénéficient d'un cadre de vie plus agréable et d'une image plus attractive. Grâce à la prise en compte des usages dans les projets d'aménagement, les étudiants se sentent plus à l'aise sur le campus ce qui favorise leur implication et les échanges. Les campus français deviennent pôles d'excellence et d'attractivité à l'image des grandes universités américaines, qu'ils ne parviennent pourtant pas à rattraper. En effet, disposant de fonds largement plus conséquents grâce à la privatisation de l'université, les campus américains et anglo-saxons restent des modèles de référence en terme de gestion et de pédagogie. Mais la France a son rôle à jouer notamment en ce qui concerne l'innovation et l'expérimentation sur les campus grâce à des projets d'aménagement prenant en compte les usages et temporalités des lieux, qui sont bien différents de ce que l'on trouve sur les campus anglo-saxons et américains.

## 1.2. Le campus : un quartier de ville singulier

Inspirés des modèles britanniques et nord-américains, les campus français présentent finalement peu de similitudes avec ces espaces universitaires emblématiques. Par ailleurs, de nombreux campus sont aujourd'hui considérés comme des quartiers de ville. Et pourtant ces espaces gardent une originalité qui les distinguent et les séparent de la ville normale. En quoi le campus français est-il si différent ? Pour répondre à cette problématique nous étudierons en premier lieu comment se définit un campus. Nous verrons où se trouvent les campus français et comment ils sont liés, ou non à la ville. Nous analyserons en complément ce que l'on trouve physiquement sur un campus ainsi que les ambiances générées. Nous nous intéresserons enfin à la gouvernance et au financement des campus.

### 1.2.1. Définition de campus

Les racines du mot campus sont vraisemblablement latines :

*Latin campus : Campus, masculin*

- 1- *Plaine, large espace*
- 2- *Campagne cultivée, champ, terrain, territoire*
- 3- *(Militaire) Champ de bataille*

On trouve plusieurs définitions françaises du mot campus ayant sensiblement la même signification :

- *Vaste terrain construit de bâtiments universitaires et de résidences étudiantes, aux allures de parc, aux États-Unis et au Canada. Ensemble universitaire regroupant unités d'enseignement et résidences étudiantes. (Dictionnaire LAROUSSE)*
- *Un campus rassemble bâtiments d'enseignement, de recherche et même de logement étudiant dans un vaste et beau parc, et organise ainsi un « ghetto » puisque ne s'y côtoient que les suppôts de l'Université (Woitrin, 1987)*

- Dans la langue courante, un campus se définit comme un ensemble immobilier qui comprend des établissements d'enseignement supérieur, des résidences universitaires et des services administratifs. Il se situe généralement à proximité d'une grande ville ; il peut être arboré et décoré de sculptures. (Michel Baridon p.15, Paysage des campus)

Le campus est donc défini comme une surface localisée géographiquement et délimitée sur laquelle on trouve **des établissements à caractère éducatif et culturel, des bâtiments pour le logement et la restauration, des complexes sportifs et de l'équipement public** (exemple en figure 1.5).

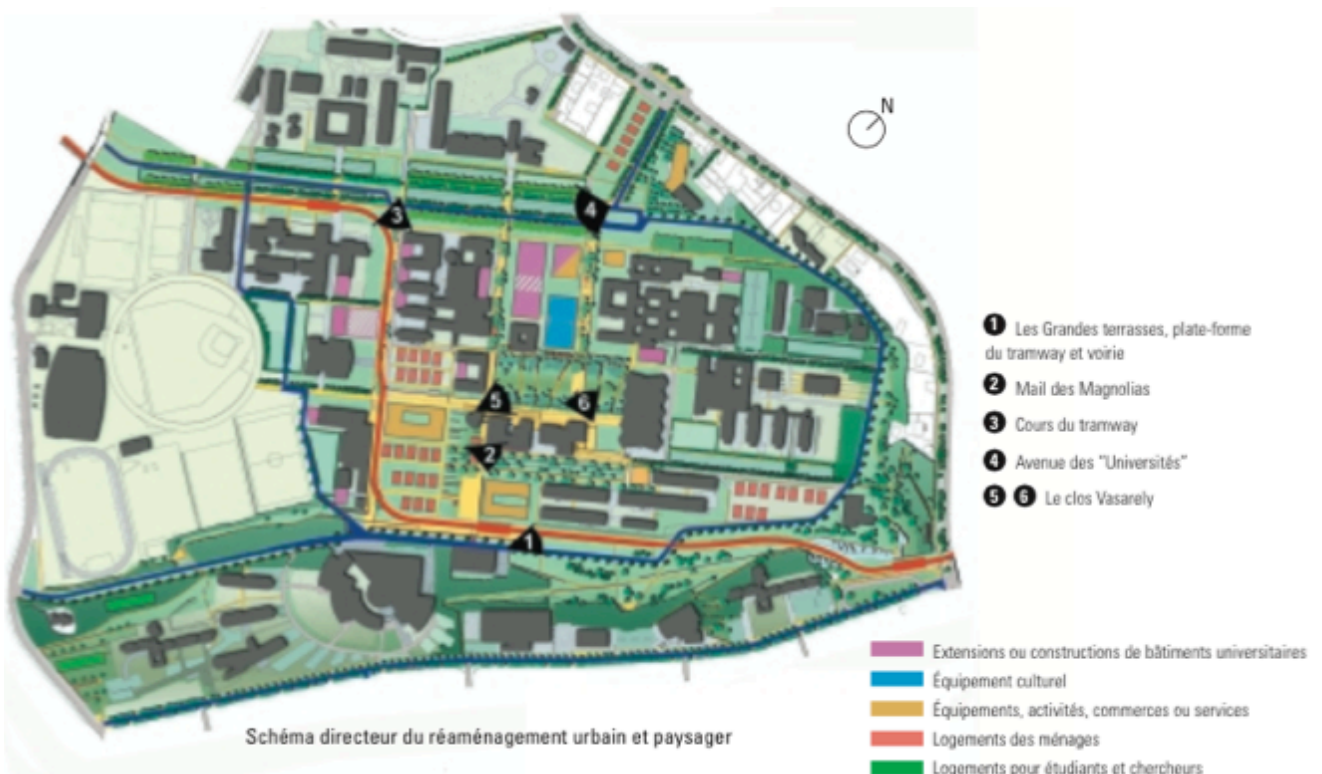


Fig. 1.5 : Typologie des espaces et du bâti sur le campus des Cézeaux, Clermont-Ferrand [source : ouvrage "Des plans éco-lumière pour les campus"]

Les établissements d'enseignements sont publics ou privés. L'offre de logement étudiant, la restauration universitaire et la vie culturelle étudiante sont eux gérés par les CROUS (centres régionaux des œuvres universitaires et scolaires). On peut trouver sur certains campus une salle polyvalente privée (figure 1.6), un théâtre ou encore une offre de restauration privée.

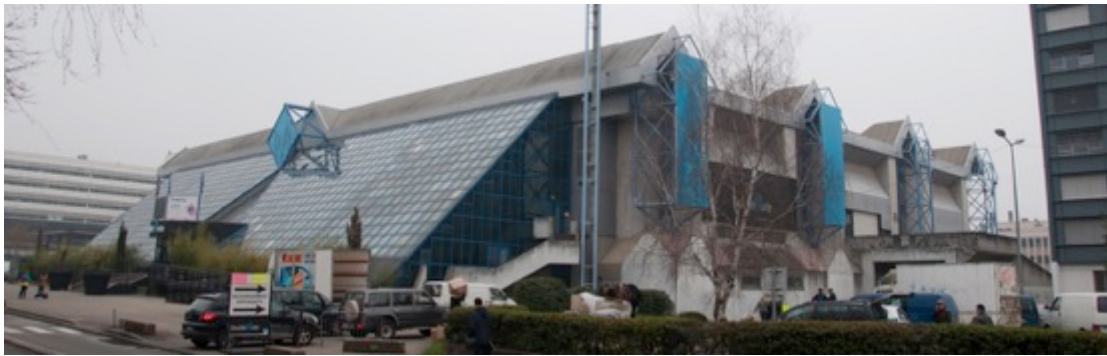


Fig. 1.6 : la salle polyvalente Double Mixte sur le campus de la Doua

[photographie de l'auteur]

En s'intéressant aux traductions anglaises et américaines on se rend compte que l'interprétation et l'image mentale du mot campus varie quelque peu :

*A campus is traditionally the land on which a college or university and related institutional buildings are situated. A modern campus is a collection of buildings that belong to a given institution, either academic or non-academic. Usually a campus includes libraries, lecture halls, residence halls, student centers or dining halls, and park-like settings.*

*The tradition of a campus began with the medieval European universities where the students and teachers lived and worked together in a cloistered environment. **The notion of the importance of the setting to academic life later migrated to America**, and early colonial educational institutions were based on the Scottish and English collegiate system.*

*The word "campus" has also been applied to European universities, although most such institutions are characterized by **ownership of individual buildings in urban settings rather than park-like lawns in which buildings are placed.** (Chapman, M. Perry (2006))*

La notion de "vie sur le campus" et de "cadre de vie" est mise en avant dans les définitions anglaises. On y explique que le modèle anglo-saxons des universités traditionnelles anglaises Oxford et Cambridge, fermées sur eux-mêmes avec une vie interne dynamique et un cadre de vie propice à l'apprentissage, a été importé au Etats-Unis et transformé en modèle ouvert sur la ville. Les campus américains sont ainsi décrit tout d'abord comme des pelouses aux allures de parc sur lesquelles des bâtiments universitaires sont construits.

En contraste, les définitions françaises du mot campus accentuent la notion de construction universitaire et d'offre de logement et restauration, au dépit de la vie interne et du cadre de vie notamment. Cette image mentale du campus à la française est due à la construction des grands ensembles universitaires des années 1950-1960, période pendant laquelle le mot campus a commencé à être utilisé dans la langue française.

### 1.2.2. Emplacements et dessertes des campus en France

Après la seconde guerre mondiale, la complexité des démarches d'acquisition de terrains et la saturation des surfaces bâties dans le centre des villes ont grandement influencé le choix géographique d'implantation des campus en France. En effet, dans l'urgence de construction due à la forte augmentation des effectifs étudiants, les grands ensembles universitaires que nous connaissons aujourd'hui ont été placés en périphérie des villes. De nombreux exemples de campus aménagés à partir des années 1950-1960 illustrent ce fait :

- le campus de la Doua, situé sur un ancien camp militaire dans la commune de Villeurbanne, au nord est de l'agglomération lyonnaise
- le campus de Rangueil situé sur d'anciennes exploitations agricoles dans le quartier du Rangueil, au sud de l'agglomération toulousaine
- la campus de Saint Martin d'Hères situé sur une ancienne vaste zone maraîchère dans le nord-est de l'agglomération grenobloise
- le campus du Tertre, situé en bordure de l'Erdre sur le terrain naturel d'une ancienne propriété privée dans le nord de l'agglomération nantaise

- le campus de Talence-Pessac situé en limite de forêt sur les anciens domaines privés de Castel-Terrefort et Bonnefond, dans le sud-ouest de l'agglomération bordelaise
- le campus d'Orléans la Source situé dans le parc classé du domaine Solognot de la Source dans le sud de l'agglomération orléanaise à 10km
- le campus de Villetanneuse situé sur un ancien "no man's land" et à proximité de friches industrielles dans le nord de l'agglomération parisienne

De nombreux campus français ont ainsi pour point commun leur emplacement dans la ville. En périphérie urbaine ou en campagne, la plupart de ces espaces universitaires bénéficient de la proximité de la nature et du paysage dans les années 1950-1960, à l'image des campus anglais Oxford et Cambridge.

L'exode rural grandissant qui a suivi la Seconde Guerre Mondiale a provoqué un étalement urbain important des grandes villes françaises. Aujourd'hui près de 80% de la population française, et plus de 95% des étudiants vivent en ville. Ce phénomène de développement de surfaces urbanisées en périphérie des villes a englouti de multiples campus. Profitant au départ d'un cadre naturel, les campus ont ainsi été rattrapés par la périurbanisation et il est devenu parfois difficile de les identifier visuellement en se promenant dans la ville. L'aménagement des surfaces limitrophes des campus a néanmoins permis une nouvelle offre de logement et de restauration. Les étudiants pouvaient désormais habiter dans une résidence à 5min de leur campus, ou déjeuner le midi en dehors de l'espace universitaire dans un restaurant à proximité.

Certains campus ont été rattrapés par l'étalement urbain. Auparavant espaces bien délimités et tournant le dos à la ville, ils sont devenus partie intégrante de l'urbain. Ces campus sont aujourd'hui considérés comme des quartiers étudiants, créant plus ou moins de liens avec le voisinage alentour. **Une typologie des campus est présentée en partie 2.2.5** (interview de Catherine Chauffray).

Limitrophes à l'urbain ou en milieu rural, les campus français ont au départ grandement manqué d'équipements publics le reliant à la ville. Néanmoins, pour de nombreux de campus la proximité des boulevards périphériques et contournements des



villes (de part leur emplacement) a rapidement permit une première offre de desserte automobile :

- campus de Talence-Pessac et A630 (Bordeaux)
- campus de St Martin d'Hères et N87 (Grenoble)
- campus de la Doua et D38 (Lyon)
- campus du Ranguel et A620 (Toulouse)

A cette époque, la priorité donnée aux aménagements routiers est illustrée par les propos de Georges Pompidou, qui déclare en 1971 que « la ville doit s'adapter à la voiture ». On remarque encore aujourd'hui la place importante donnée à la voiture qui a pendant longtemps été primordiale dans l'aménagement des campus. L'offre de stationnement quant à elle a été facile à mettre en place de part les surfaces imposantes qu'offraient les espaces choisis.

C'est à partir des années 1980 que les transports en communs se sont développés notamment avec la création de lignes de tramway et de bus. Les campus se sont alors ouverts symboliquement sur la ville et devenaient accessibles aux personnes non-motorisées. Ces nouveaux modes de transport à l'époque ont remporté dès les années 90 un succès grandissant. A Grenoble par exemple, on prévoyait à l'horizon 2010 une circulation automobile entre le campus et la ville réduite d'un tiers. Aujourd'hui on en est à moins de la moitié, et le tramway représente plus de 60% des déplacements depuis et vers l'agglomération. La voiture ne compte désormais que pour 25% et on observe une surcapacité de stationnement (*Jean-Francois Vaillant, Grenoble, un campus entre ville et montagne*). On trouve dans de nombreux autres campus (La Doua à Lyon, le Tertre à Nantes...) la même tendance.

La préoccupation pour le développement durable, grandissant ces dernières décennies, a aussi un impact sur la desserte des campus. Les modes doux sont mis en avant et des plans de déplacements universitaires se mettent en place dans les grandes villes à l'aide d'étude de déplacements concrètes. Le campus de la Doua à Lyon par exemple bénéficie d'un réseau cyclable important le reliant à la ville et de nombreuses stations de vélos en libre-service.

### 1.2.3. Architecture et paysage des campus

Les premiers bâtiments construits sur les campus étaient universitaires. Conçus dans l'urgence d'après-guerre par des architectes des bâtiments civils et palais nationaux, ces édifices avaient les mêmes allures que les grands ensembles de l'époque. Parsemées sur les campus, les premières constructions étaient isolées et il n'existait pas de cohérence architecturale et paysagère. A cette époque, la plupart des campus se composent de quatre types de bâtiments distincts : administration, enseignement, recherche et bibliothèque. Les équipements sportifs, logements étudiants et restaurants universitaires se développent aussi. L'architecture doit être monumentale afin de garantir l'adéquation entre une institution et sa représentation physique. Dans cette période d'urgence et de fortes contraintes budgétaires, les maîtres d'ouvrage des campus n'ont pas de programme architectural et urbain assez élaboré. Visuellement, les constructions universitaires semblent se banaliser malgré l'architecture de certains édifices (figure 1.7).



Fig. 1.7 : une carte postale ancienne de la Faculté des Sciences de Dijon, campus de Montmuzard [source : *blog Dijon 1900*]

Un renouveau architectural a pu naître grâce aux événements de Mai 68 et à la loi Faure, qui laissaient plus de place aux architectes et paysagistes indépendants. Puis un peu plus tard avec le plan U2000, une réelle composition urbaine, architecturale et paysagère a été élaborée dans de nombreux campus, réduisant la banalité d'auparavant. Le paysage a été pris en compte, rendant les campus plus agréables et proposant un meilleur cadre de vie pour les étudiants. Plusieurs réalisations remarquables méritent d'être présentées en exemples.

- l'amphithéâtre Louis Weil (figure 1.8) sur le campus de St Martin d'Hères à Grenoble frappe par son caractère unique, il tient plus d'une structure monumentale que de l'architecture. Dessiné par l'architecte Olivier Cacoub, ce bâtiment est aussi orné de sculptures d'Edgar Pillet dans le cadre du 1% artistique.



Fig. 1.8 : l'amphithéâtre Weil à Grenoble

[source : <http://astudejaoublie.blogspot.fr/>]



- la bibliothèque universitaire de l'Université de Saint-Quentin-en-Yvelines des architectes J. Ripault et D. Duhart érigée en 2005 (figure 1.9). Les utilisateurs finaux ont été associé au projet de la conception à la réalisation.

Fig. 1.9 : la bibliothèque universitaire de l'Université de Saint-Quentin-en-Yvelines

[source : <http://www.humanites.uvsq.fr/>]

- on trouve aussi des œuvres d'art parsemées sur l'espace de nombreux campus (figures 1.10 et 1.11). Ces décorations ont été commandées dans le cadre du 1% artistique.



Fig. 1.10 (à gauche) : "La cornue" (1974) sur le campus de Grenoble, œuvre de l'artiste sculpteur Alexander Calder. [source : <http://etu.univ-grenoble-alpes.fr/>]



Fig. 1.11 (à droite) : "Bas relief" (2005) sur le campus de la Doua à Lyon, œuvre de l'artiste Bachir Hadji. [source : dvd "Art et architecture sur le campus de la Doua" emprunté à la bibliothèque]

- le dessin géométrique au sol sur la place centrale du campus de St-Martin d'Hères (figure 1.12) exploite le contraste entre le noir et blanc et crée une illusion d'optique. Cette oeuvre du paysage Tom Hatashita joue sur la perception des usagers en déplacement. On remarque aussi sur la photographie ci-dessous l'importante présence du paysage, apportant un cadre de vie très agréable pour les étudiants.



Fig. 1.12 : La Place centrale du campus de Grenoble, à gauche la bibliothèque universitaire des sciences, à droite, l'amphi Louis-Weil. En arrière-plan les montagnes des Alpes [photographe : Matthieu Riegler]

- la "coulée verte" sur le campus de la Doua, un aménagement d'axe paysager de déplacements doux qui traverse l'ensemble du campus améliore le cadre de vie du campus (figure 1.13).



Fig. 1.13 : Sur le campus de Lyon Tech la Doua, le projet d'axe vert, dont la première tranche est achevée. [image : Dumetier Design]

#### 1.2.4. Des usagers et des pratiques spécifiques

*"Un campus rassemble bâtiments d'enseignement, de recherche et même de logement étudiant dans un vaste et beau parc, et organise ainsi un « ghetto » puisque ne s'y côtoient que les suppôts de l'Université" (Woitrin, 1987)*

Cette définition de Woitrin souligne que les usagers principaux des campus sont les "suppôts de l'Université", c'est à dire les étudiants, les enseignants-chercheurs et le personnel administratif. En effet un campus a pour activités sociales dominantes la formation et la recherche. Cet espace université bien localisé dans les villes est donc fréquenté principalement par les étudiants et le personnel, les riverains l'utilisent peu ou pas du tout (OSTERLOH, 2010). Cela se justifie d'autant plus que les campus n'ont pour l'instant qu'une image peu attractive à l'échelle de la ville.

En s'intéressant aux effectifs de différents campus français, on remarque que la proportion d'étudiants d'enseignants-chercheurs et de personnel administratif est relativement la même (cf. tableaux en annexe 1). Les étudiants représentent en moyenne 85% des usagers que l'on trouve sur un campus. Cette spécificité des espaces universitaires a un impact important sur les comportements et les pratiques des lieux. On relève ainsi plusieurs traits caractéristiques des campus sensiblement différents de ceux que l'on trouve en ville.

L'étude "Marcher dans les villes contemporaines" de J-Y Toussaint, Sophie Vareilles, Perrine Vincent (enseignants-chercheurs INSA, EDU) s'intéresse aux déplacements doux sur le campus de la Doua et met en exergue des pratiques que l'on retrouve sur de nombreux domaines universitaires français.

#### Le campus vécu comme un espace piéton

De par les activités dominantes (enseignement, recherche) et les usagers (étudiants, personnel) des campus, les espaces publics sont perçus différemment que ceux de la ville "normale". Sur le campus de la Doua, l'étude "Marcher les villes contemporaines" montre que les automobilistes adaptent leur conduite en fonction des piétons. Il est rare d'entendre un coup de klaxon ou de voir une voiture rouler à grande vitesse et ne pas

laisser la priorité sur un passage piéton. En parallèle, les piétons se préoccupent peu des automobiles et traversent les voiries où bon leur semble. Ce comportement est parfois justifié par le manque de dispositifs piétons que subissent encore aujourd'hui les campus, ayant pour cause l'importance allouée aux aménagements adaptés à la voiture d'auparavant.

Le campus est vécu comme un espace piétonnier, comme s'il existait une sorte de légitimité des piétons sur l'automobile. Les pratiques de marche dans les domaines universitaires tiennent donc plus de l'ordre domestique, on peut parler d'espaces privés et collectifs, en contraste avec l'espace public de la ville qui implique le respect des priorités de chaque mode.

### Des pratiques de marche concentrées et pendulaires

Les trajets empruntés par les usagers des campus sont quotidiens et souvent les mêmes. Les personnes marchent sur le campus pour aller en cours, se rendre au restaurant universitaire ou à la bibliothèque ou encore pour prendre les transports en communs. Ils empruntent les cheminements les plus adaptés qu'ils connaissent. L'étude "Marcher les villes contemporaines" montre que les pratiques de marches sur le campus de la Doua se concentrent autour de deux axes : celui du tramway et celui de la "coulée verte", un espace pour modes doux composé d'une piste cyclable et de cheminements piétons. Il a aussi été relevé que le personnel tend à moins marcher que les étudiants, mais aussi que leurs trajets occasionnels se déploient dans un espace plus grand. En outre, on remarque sur le campus de la Doua que les pratiques de marches se structurent en particulier à partir des arrêts de tramway déservant le domaine universitaire de la Doua (figure 1.14).



Fig. 1.14 : les pratiques de marche sur le campus de la Doua selon les étudiants et les personnels [source : CROCY et ALII, 2010, p. 50]

## Des temporalités marquées et des usages détournés

En période d'activité universitaire, c'est à dire en semaine et la journée, les campus sont exclusivement investis par les étudiants, les enseignants-chercheurs et le personnel administratif. Quand les activités cessent en début de soirée, le domaine universitaire se vide en grande partie. S'il existe une offre de logement, les résidents demeurent sur le campus, viennent se restaurer ou encore exercent une activité lucrative.

Les complexes sportifs (terrain de football, piscine...), salles polyvalentes (comme le Double Mixte sur le campus de la Doua) et autres espaces ouverts au grand public modifient ponctuellement et sensiblement les temporalités des campus. Les soirs d'événements, l'espace universitaire est investi par de nouveaux usagers. Localisés autour de ces espaces polyvalents (théâtres, salles de concert...), ces usages différents de ceux de la journée apportent une nouvelle dimension dans la vie nocturne du campus. L'offre sportive que propose de nombreux campus conduit elle aussi à des pratiques transformées de l'espace universitaire. Les weekends notamment ainsi que les soirs dans la semaine, des utilisateurs occasionnels de type loisir investissent le campus en occupant les terrains de tennis, football et autres.

Proposant une offre de stationnement importante, les campus font aussi office de parkings pour les personnes extérieures. A la Doua notamment, la proximité du parc de la Tête d'Or et la difficulté à trouver une place de stationnement en ville amène de nouveaux usagers à garer leur voiture sur le campus même (entretien avec Lois Guillot). Il en est de même pour le campus d'Orléans-la-Source qui jouxte le parc floral de la Source, ou encore pour le campus du Tertre à Nantes qui est à proximité de l'Erdre et de l'hippodrome.

### 1.2.5. Des ambiances contrastées

Quartiers de ville fermés sur eux-mêmes et pâtissants d'une image trop souvent négatives à l'échelle des agglomérations, les campus offrent des ambiances bien différentes de celles que l'on trouve sur l'espace public des villes. De part la population et les usages présents sur les campus, des ambiances distinctes sont perceptibles et varient au cours de la journée. L'étude "L'ambiance étudiante dans la ville ordinaire" (voir dans bibliographie) sur le campus de la Doua à Villeurbanne met en exergue les ressentis des étudiants sur cet espace.

Les campus sont représentés mentalement comme un espace vivant, convivial et fort d'une animation continue. Et pourtant le premier trait caractéristique relevé par les étudiants lors de leur enquête est la sensation de vide. La banalité des usages (se déplacer, attendre le tramway ou fumer une cigarette) concourt fortement à la monotonie de la vie sur le campus. La grandeur des espaces estompe la fréquentation et intensifie la sensation de vide.

Les espaces d'un campus sont en contrepartie perçus comme calmes et tranquilles. L'environnement sonore bruyant des grands boulevards encadrant le campus est estompé au fur et à mesure que l'on s'avance sur le domaine universitaire, une sorte de "coupure sonore" est ainsi ressentie. La présence importante de verdure et la proximité du Rhône accentuent cette impression sur le campus de la Doua.

Du point de vue esthétique, le campus de la Doua a été décrit comme monotone et terne. L'homogénéité spatiale de certaines séquences (voies de dessertes, pelouses, parkings) et les matériaux de construction utilisés entraînent un manque de contraste qui donne peu de reliefs aux différents espaces. Le végétal étant pourtant très présent sur le campus, il reste secondaire et ne structure pas le site.

Une fois la nuit tombée et sous la lumière artificielle, le campus se présente sous un visage peu agréable. La prédominance de éclairage fonctionnel des voiries et l'utilisation de sources retransmettant mal les couleurs instaure une ambiance terne et peu accueillante. Le manque d'entretien du matériel souvent remarquable sur les campus



amène à une hétérogénéité de l'éclairage. Celle-ci est d'autant plus renforcée par la présence de zones sombres et de zones sur-éclairées, dues à une mauvaise implantation des candélabres et à de mauvais choix de luminaires.

#### 1.2.6. Gouvernance et financements

Depuis les années 1950 une série de loi a permis aux universités d'acquérir une plus grande autonomie. La loi Faure qui a suivi les révoltes étudiantes de mai 68 a fortement modifié le statut et l'organisation de l'université, lui conférant une gouvernance plus démocratique avec la création d'un Conseil Universitaire et la participation des délégués étudiants. Dans le contexte des lois de décentralisation, la loi Savary de 1984 renforce ensuite la démocratie au sein des universités et rapproche les différents établissements (facultés, instituts, grandes écoles...). Trente années plus tard, c'est la loi LRU (loi relative aux libertés et responsabilités des universités) communément appelée loi d'autonomie des universités qui vient renforcer le pouvoir de gouvernance des établissements. Les universités accèdent alors à l'autonomie dans la gestion des budgets et des ressources humaines, et peuvent désormais devenir propriétaires de leurs patrimoines immobiliers. Cette loi, accompagnée du plan campus s'inscrit pleinement dans une démarche visant à revaloriser les campus français.

En France, les campus sont la propriété de l'Etat. Ils sont contrôlés et financés essentiellement par ce dernier même si celui-ci peut conférer une certaine autonomie aux établissements. Cela différencie le campus de la commune, qui est gérée par une collectivité territoriale. Le financement des établissements universitaire est assuré en grande partie par le ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (exemple de l'université de Saint-Etienne en figure 1.15).

<b>Répartition des moyens de l'université de Saint-Etienne en 2009</b>	
Subventions du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche	79,6 %
Autres subventions (ANR, autres ministères, collectivités, UE, ...)	9,2 %
Contribution des organismes de recherche (CNRS, INSERM, ...)	0,4 %
Droits d'inscription	3,8 %
Contrats de recherche	2,3 %
Prestation de formation continue	2,0 %
Taxe d'apprentissage	0,6 %
Prestations et recettes diverses	2,1 %
<b>Total</b>	<b>100%</b>

Fig. 1.15 : répartition des financements de l'université de Saint-Etienne en 2009  
[source : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/>]

L'université française étant publique, les frais d'inscriptions sont faibles et comptent pour peu. En outre, certaines universités gagnent en autonomie financière en proposant des services, de la formation continue et en signant des contrats de recherche. Le financement des campus et des universités se fait par l'intermédiaire des Contrats de plan Etat-Région (CPER). Initiés en 1984, les CPER sont les principales sources de financement pour l'aménagement des campus. Les CPER successifs ont accordés au domaine de l'enseignement supérieur et de la recherche des montants de :

- 81M d'euros pour le CPER 2000-2006
- 2,9Mds d'euros pour le CPER 2007-2013
- 1,2Mds d'euros pour le CPER 2015-2020

Ces crédits ont pour objectif d'améliorer l'attractivité et la fonctionnalité des campus français, grâce à la réhabilitation ou rénovation de l'immobilier universitaire et le développement des usages du numérique.

En complément de ces sommes importantes accordées par l'Etat et par la Région, l'opération Plan Campus qui concerne 13 campus français est aussi une source de financement importante. Un montant initial de 5 Mds d'euros a été mobilisé en vue de rénover l'immobilier universitaire et d'améliorer la qualité de l'environnement des campus (figure 1.16).

- La dotation en capital de 5 milliards d'euros sera répartie entre les dix premiers projets ayant reçu le label Opération Campus :

Campus	Montants
Aix-Marseille	500 millions d'euros
Bordeaux	475 millions d'euros
Campus Condorcet (Paris-Aubervilliers)	450 millions d'euros
Grenoble	400 millions d'euros
Lyon	575 millions d'euros
Montpellier	325 millions d'euros
Paris	700 millions d'euros
Saclay*	850 millions d'euros
Strasbourg	375 millions d'euros
Toulouse	350 millions d'euros

Fig. 1.16 : répartition de la dotation dans les 10 campus retenus pour l'opération campus [source : [datar.gouv.org](http://datar.gouv.org)]

Les collectivités territoriales ont aussi un intérêt à investir dans les campus. Du moins indirectement, en créant par exemple des lignes de transport en commun reliant les campus à la ville et en aménagement qualitativement leurs abords. Un campus fait partie intégrante de l'image d'une ville et s'il est bien aménagé, il est synonyme d'attractivité à l'échelle nationale voir internationale (figure 1.17). En exemple, on trouve dans le Schéma de Développement Universitaire de la ville de Lyon des orientations tels que "Restructurer le campus au travers d'un projet urbain ambitieux" ou encore "Ouvrir le campus sur la ville".



Fig. 1.17 : image recueillie sur la page facebook de Gérard Collomb, maire de Lyon.

## 2. L'AMÉNAGEMENT LUMIÈRE DANS LES CAMPUS FRANÇAIS

### 2.1. L'éclairage actuel des campus

Véçu par une population en grande partie étudiante, le campus est un lieu de vie dynamique les journées de la semaine. La nuit lorsqu'aucun événement particulier n'est prévu, seuls les habitants et quelques autochtones demeurent sur l'espace universitaire. La sécurité des déplacements est alors assurée par un éclairage artificiel fonctionnel. Dans quel état est le parc d'éclairage public des campus en France ? Participe-t-il à offrir un meilleur cadre de vie pour les usagers nocturnes du campus ? Des démarches et stratégies nocturnes sont-elles mises en place ?

#### 2.1.1. Etude documentaire : "Des plans éco-lumière pour les campus"

Afin de mieux connaître l'éclairage actuel dans les campus français, il fallait trouver une documentation exhaustive sur le sujet. Mes recherches se sont portées vers les associations françaises dans le domaine de la lumière, telles que l'AFE (Association Française de l'Eclairage), le Syndicat de l'Eclairage ou encore l'ACE (Association des Concepteurs Eclairagistes). Rapidement, je me suis rendu compte que peu de documents existaient sur le sujet, même en élargissant les recherches. Seul un guide, complet, a été dédié à l'aménagement lumière des campus : "Des plans éco-lumière pour les campus". Cet ouvrage a été édité en mars 2007 par le Ministère de l'éducation Nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche et par la Direction générale de l'enseignement supérieur. Réalisé sous la direction de Catherine Chauffray, chargée de mission campus au Ministère de l'Enseignement et de la Recherche, cet ouvrage a été le fruit du partenariat d'EDF et de l'AFE et de la collaboration de Roger Narboni, concepteur lumière, Agence Concepto ; Marc Fontoynt, directeur du laboratoire sciences de l'habitat, ENTPE, Lyon ; Christophe Marty, Ingélux ; Syndicat de l'éclairage; les fabricants Philips, Targetti, Thorn. Les maîtres d'ouvrage, concepteurs et personnes ressources des 6 projets décrits dans l'ouvrages ont aussi pleinement participé à la réalisation de ce document.

Le guide "Des plans éco-lumière pour les campus" a été initié dans le cadre du CPER 2000-2006 suite au **constat que le parc d'éclairage des campus étaient souvent incomplet et que les installations, datant pour beaucoup des années 1960-1970 étaient vétustes, la maintenance étaient quasiment inexistante.**

Adressées aux responsables des sites universitaires et aux maîtres d'ouvrage, les 4 premières parties de l'ouvrage présentent les bonnes pratiques en matière d'éclairage, et leur application dans les campus. Les fonctions de la lumière sont exposées, les documents pour l'aménagement lumière (Charte, SDAL, Plan lumière) et la méthodologie pour leur mise en place sont décrits. Les notions d'économie d'énergie et de maintenance sont elles aussi largement expliquées.

Le dernier chapitre expose les expériences "éco-lumière" en cours ou réalisées sur les campus universitaires de Nanterre, les Cézeaux à Aubière près de Clermont-Ferrand, de Pau, d'Orléans la Source, de Villetaneuse (Paris 13) et sur le Pôle Universitaire Guyane. Les maîtres d'ouvrage de ces campus ce sont volontairement engagés dans une démarche éco-lumière en associant concepteurs lumières et architectes-paysagistes-urbanistes, et en leur proposant des opérations de requalification ou d'aménagement.

Pour chacun des ces plans éco-lumière, la première étape a été de réaliser un diagnostic. Le constat des différents diagnostic est proche :

- " l'éclairage extérieur était dans l'ensemble très vétuste, mal réparti, peu présent à certains endroits (périmètre de la résidence universitaire), avec des lampes énergivores, des équipements hétérogènes, à géométrie routière" (campus de Nanterre)
- "Des candélabres disparates, des "boules" lumineuses souvent hors service, des espaces entièrement plongés dans le noir, 254 points lumineux pour 60 ha, 1 lux au sol sur des parkings, 2 lux sur la place Vasarely... d'un hectare, contribuent à créer une atmosphère inquiétante. Aucune identité lumineuse dans ce paysage nocturne où seules se détachent les zones de proximité des bâtiments neufs. " (campus des Cézeaux)
- "Les installations étaient soit inexistantes, soit déficientes ou de mauvaise qualité, tant au niveau du matériel que de la lumière." (campus de la Villetaneuse)

**Il est fort à parier que ce bilan soit le même dans de nombreux campus en France.** Ce constat est explicable par le fait que l'organisation ne soit pas la même dans les campus que pour la ville. L'éclairage des campus est souvent maintenu de manière curative et les pannes de luminaire ne sont pas toujours détectées. De plus le manque de moyens financiers empêche le remplacement du matériel vétuste.

**L'ouvrage "Des plans éco-lumière" a été une démarche très intéressante et innovante dans le domaine de l'éclairage des campus. Datant de 2007, ce document n'est maintenant plus à jour et les professionnels ne peuvent s'en servir. Une nouvelle version prenant en compte les nouveaux aménagements et les nouvelles tendances de l'éclairage serait bénéfique pour les exploitants des campus notamment.**

### 2.1.2. Diagnostic technique et sensible sur le campus de la Doua

Dans le cadre du module 8 - Projet du mastère spécialisé Eclairage Urbain de l'INSA de Lyon nous avons réalisé un diagnostic éclairage sur le campus de la Doua à Villeurbanne. Ce diagnostic technique et sensible a permis de déterminer les points faibles et les points forts de l'aménagement lumière.

D'une manière générale, nous avons constaté des ambiances négatives dans le périmètre étudié :

- absence de lisibilité et d'attractivité nocturne du campus la nuit
- un éclairage statique ne répondant pas aux usages et temporalités nocturne
- une qualité de l'éclairage hétérogène avec des contrastes importants et aucune maîtrise des flux lumineux
- un manque d'entretien entraînant une forte dépréciation des flux lumineux
- des équipements disparates et de différentes générations
- la plupart des appareils d'éclairage vétustes et énergivores

Les quelques extraits de ce diagnostic **en annexe 2** exposent en détails les constats relevés, qui sont très proches de ceux expliqués précédemment dans la partie 2.1.1.

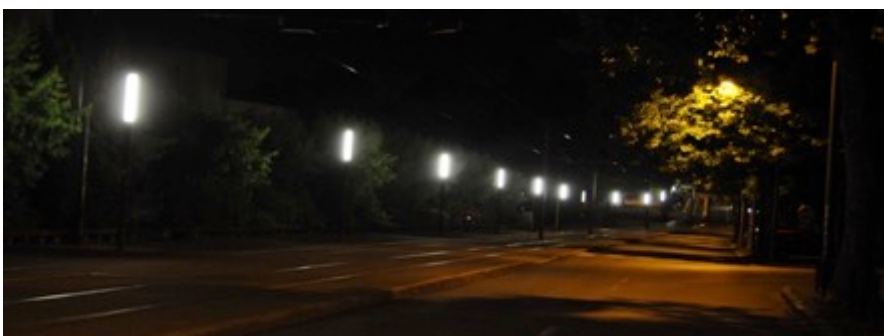
### 2.1.3. Reportage photographique nocturne sur le campus du Tertre à Nantes

Pour compléter cette étude sur l'éclairage actuel des campus français, j'ai réalisé un reportage photographique nocturne le 29 juillet 2015 sur le campus du Tertre, situé dans le nord de l'agglomération Nantaise. Il est important de prendre compte que, étant en période de vacances, le campus était vide. Cette étude ne s'intéresse donc pas à la vie et aux usages sur le campus du Tertre.

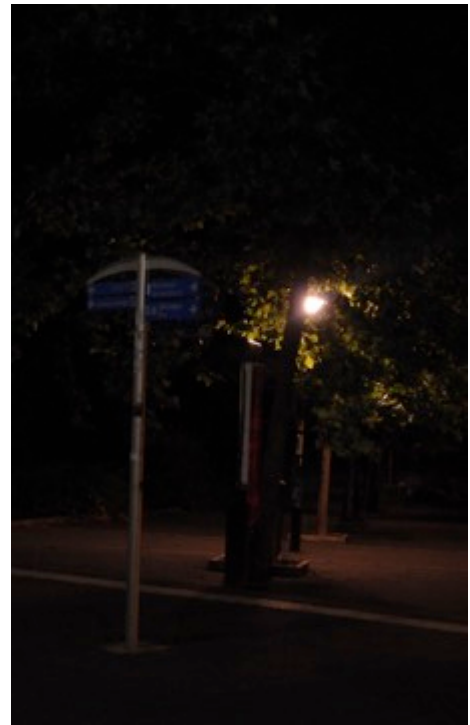
J'ai décidé pour ce travail de ne pas me renseigner sur la composition et l'éclairage du campus, afin de le découvrir de nuit comme un espace inconnu. Ce choix m'a permis de ressentir l'ambiance sans à priori et de ne pas être influencé. Par ailleurs, une personne étudiante (n'étudiant pas sur le campus du Tertre) m'a accompagné lors de ces prises de vues nocturnes. J'ai questionné pendant et après le reportage cette personne sur les ambiances et ses ressentis du campus. Ouvrir ce reportage à cette personne n'ayant aucune expérience dans le domaine de l'éclairage a permis de relever des traits caractéristiques du campus.

Les photographies réalisées montrent la réalité de l'ambiance nocturne sur ce campus grâce à des réglages précis de l'appareil et une concordance entre l'image et la perception du système visuel sur le terrain.

#### Extérieur du campus



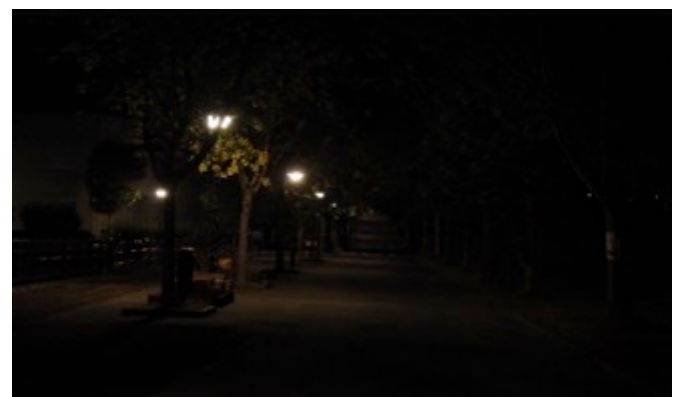
Le campus est longé par une voie de tramway. Deux arrêts placés aux portes du campus permettent la desserte des usagers. La lumière est suffisante sous ses arrêts ainsi que sur les abords proches. Le long de la voie de tramway, des colonnes lumineuses accompagnent les piétons et les cyclistes se déplaçant autour du campus. Ces colonnes symbolisent de nuit la frontière entre l'espace public et le campus.



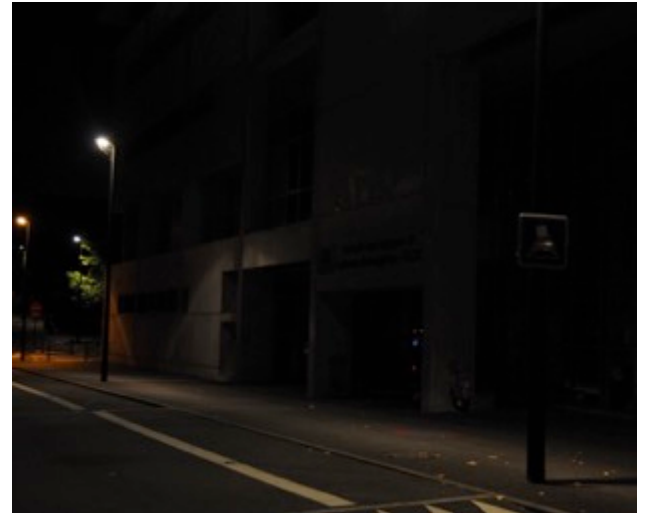
La porte principale du campus (à droite) disparaît une fois la nuit tombée. Les panneaux sont à peine visibles et n'aident pas l'utilisateur à se repérer la nuit. Cette ambiance ne motive pas à entrer sur le campus selon la personne qui m'accompagnait. Deux des bâtiments visibles depuis l'extérieur du campus (l'école Audencia et le restaurant universitaire) sont montrés sur les photographies de gauche. Ils disparaissent du paysage et il est impossible de les identifier à moins de se rapprocher. Un usager ne connaissant pas le campus du Terte ne pourrait deviner sa présence ici.

### **Intérieur du campus**

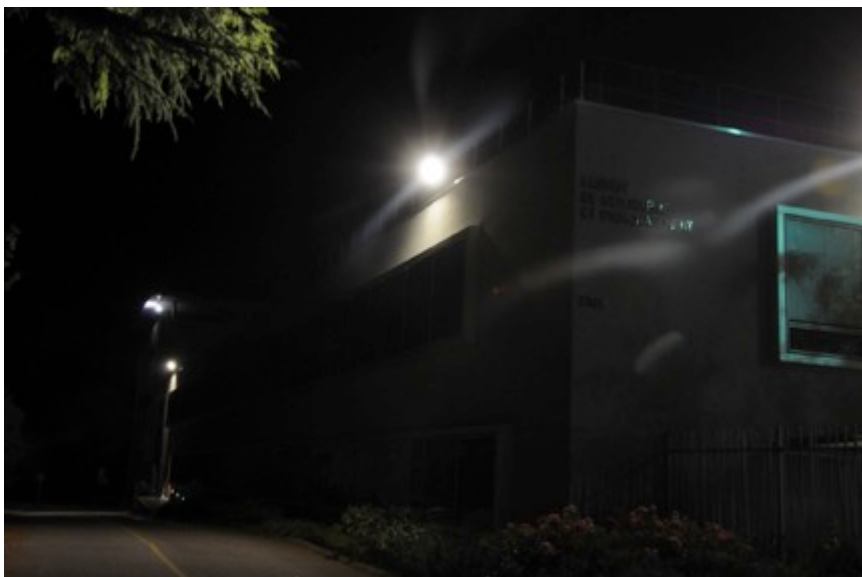
Les deux photographies ci-dessous montrent une des artères principales du campus. Réservé au modes doux, ce cheminement est paisible la nuit et la lumière qui l'accompagne douce. Les arbres et le végétal sont peu éclairés ce qui offre un nouveau visage à cette voie la nuit. On observe aussi d'importants contrastes dus à un éclairage peu uniforme.





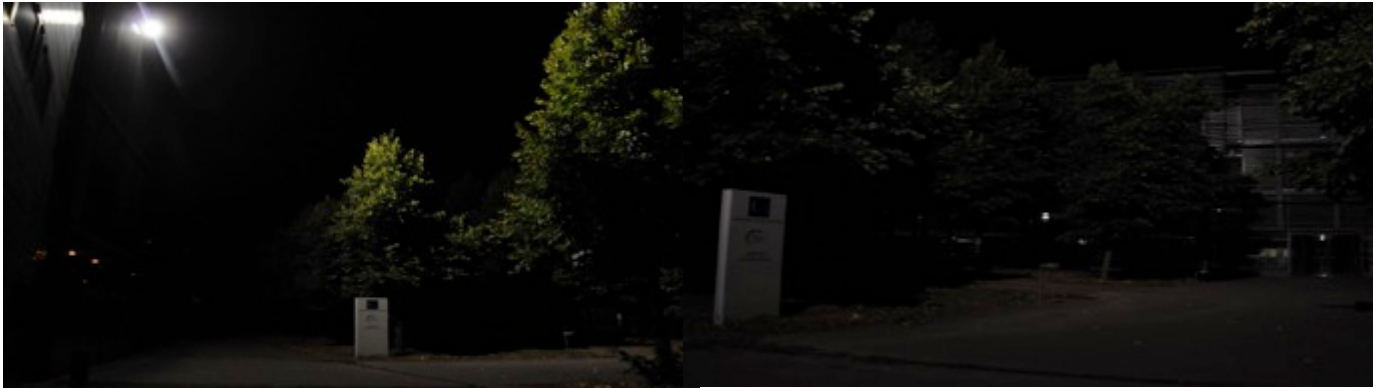


Le seuil de certains bâtiments universitaires bénéficie d'un éclairage, permettant d'identifier la discipline enseignée ou le nom de l'école (photographie ci-dessus à gauche) et c'est agréable, "on ne se sent pas perdu" a dit la personne m'accompagnant. D'autres restent dans l'obscurité, comme la faculté des langues (ci-dessus à droite). On trouve aussi sur le campus quelques panneaux d'informations lumineux, aidant au repérage nocturne (photographie ci-contre).



Certaines voies et parkings du campus sont éclairés à l'aide de projecteurs éblouissants (photographie ci-contre) provoquant un inconfort pour l'utilisateur, et créant de fort contraste.

La bibliothèque universitaire et les espaces autour (photographies ci-dessous) ont été très mal perçus par la personne m'accompagnant et par moi-même de par leur obscurité et l'ambiance négative qui s'y trouve. Un seul projecteur est installé en façade d'un bâtiment annexe, éclairant fortement au dessus des arbres qui entourent la bibliothèque. Les pelouses en dessous de ces arbres ainsi que le cheminement vers l'entrée patissent d'une atmosphère très lugubre. On peine à s'imaginer des étudiants sortir de la BU tard le soir ou en hiver dans ce décor nocturne.



Enfin, l'ambiance sur les parkings est celle que l'on retrouve habituellement sur ces espaces. Des lanternes posées sur des mâts de grande hauteur éclairent les surfaces d'une teinte orangée toute la nuit. Et peut-être même toute la journée. Nous avons en effet remarqué en arrivant qu'une partie du matériel d'éclairage était allumé sur le campus alors qu'il faisait encore jour.

**Grâce aux différents exemples que nous venons de voir, nous pouvons dire que le parc d'éclairage des campus français est globalement en mauvais état. Quelques initiatives, présentées en partie 2.1.1 ont été lancées et ont prouvé l'intérêt des démarches éco-lumière sur ces espaces.**

## 2.2. Réalisation d'entretiens

L'éclairage et l'aménagement lumière des campus est un thème qui possède peu de documentations d'après mes recherches. J'ai donc choisi pour compléter mes études sur ce domaine de réaliser des entretiens avec des personnes concernées par l'aménagement des campus. Ces entretiens étaient semi-directifs. Cette technique d'enquête qualitative m'a permis de compléter et d'approfondir mes recherches, à l'aide des informations recueillies auprès de professionnels dont le travail est en lien avec les campus et leur aménagement lumière.

### 2.2.1. Maître d'ouvrage : Loïs Guillot - SIDD Campus de la Doua

Loïs Guillot est responsable du Service Interuniversitaire du Domaine de la Doua (SIDD) depuis 2013. Ce service, rattaché à la Direction du Patrimoine (DIRPAT), a été créé en 2004 suite à la fusion des services de l'urbanisme de l'INSA et de Lyon 1. Auparavant chacun de ses acteurs du campus gérait l'espace public autour des établissements indépendamment. Désormais, c'est le SIDD qui aménage et exploite les espaces extérieurs sur le campus de la Doua. Ses missions sont diverses :

- gestion de la voirie
- gestion de l'éclairage public et du mobilier urbain
- gestion des espaces publics paysagers
- gestion des réseaux d'assainissement
- gestion de la propreté urbaine
- gestion des projets d'aménagements

Loïs Guillot m'a accordé une interview le 16 juin 2015 dans les bureaux de SIDD. Nous avons abordé plusieurs sujets suivant un guide d'entretien réalisé au préalable. Les objectifs de cet entretien étaient multiples, et se sont déclinés en plusieurs parties distinctes selon les thèmes abordés lors des échanges réalisés.

*Quelles différences entre la ville et le campus selon vous ? Le campus doit-il être ouvert sur la ville ou être un espace bien délimité ?*

Selon Loïs Guillot la principale différence entre le campus et la ville réside dans les usages des lieux. Ces usages sont universitaires, professionnels, recherche et habitat. Le cadre de vie doit accompagner ces activités et être propice à l'apprentissage et la

recherche. On cherche aujourd'hui à donner au campus l'image d'un quartier de Villeurbanne et non un espace refermé sur lui même et spécialisé.

L'idée d'ouvrir le campus sur son environnement, de faire tomber les barrières, a cheminé lentement et a pris corps finalement, en 2002, sous la forme de l'élaboration du Schéma directeur du domaine scientifique de La Doua. Un des objectifs du campus de la Doua dans ce schéma directeur est de devenir une référence mondiale en matière de technologies propres et un "éco-campus démonstrateur en terme de biodiversité, de gestion des eaux pluviales et de développement durable. Des noues paysagères innovantes intégrant des capteurs ont notamment été installées sur l'axe vers du domaine de la Doua. Pour l'instant cette expérimentation fonctionne bien et serait en passe de devenir un modèle applicable pour l'aménagement urbain des villes.

*Quel usages spécifiques, de nuit notamment, relevez-vous sur le campus de la Doua ?*

Les étudiants s'amuse sur le campus la nuit principalement le jeudi et le weekend. On constate une plus forte dégradation du matériel (grilles pluviales, poteaux...) qu'en ville. Sur l'axe vert par exemple, on a du remplacer toutes les lampes des bornes lumineuses car quelqu'un a tapé dedans. De plus, les massifs ont joué car les usagers s'appuient dessus et les poussent volontairement ou involotairement. Ce matériel n'est pas adapté aux usages des campus.

Lors de la réception de l'axe vert, on a constaté que des groupes étudiants s'installaient dans des zones sombres. Cela dépend des usages, certains choisissent l'obscurité pour la tranquillité et l'intimité, d'autres la lumière pour les déplacements notamment. Les personnes qui travaillent tard empruntent quant à elles les chemins lumineux pour se déplacer, comme la rue de la Physique récemment réaménagée. Les étudiants qui font la fête ne font pas attention et se placent selon leurs habitudes, sous le quai 43 en particulier. Le Double Mixte reste indépendant et n'est pas relié à ses abords.

Plusieurs kilomètres de cables ont été volé en 2014 de la Fessine jusqu'à CPE. Maintenant tout est en aérien. Le campus étant ouvert sur la ville et peu contrôlé, il a été facile de voler ces cables.

Il existe aussi du trafic de drogue sur des lieux précis du campus (autour de l'amphi Claudel, sur la zone des Cèdres et sur square Maurice Gallois).

Le weekend beaucoup de villeurbannais viennent garer leur voiture dans le campus pour aller au parc de la Tête d'Or. On cherche à diminuer la place pour la voiture sur le campus, et à la localiser en créant des poches de stationnement. Mais le changement d'habitude est difficile, et beaucoup d'étudiants viennent encore seuls en voiture.

*Comment était l'éclairage du campus dans le passé ?*

L'éclairage extérieur est présent sur le campus depuis l'édification des premiers bâtiments. Des projecteurs de forte puissance étaient accrochés en haut des façades et éclairaient les abords. L'avènement de la voiture a entraîné la construction de voirie, maillant le campus. Ces voiries étaient éclairées la nuit avec un matériel fonctionnel inondant les voiries du campus de lumière. Il existe peu d'éléments historiques sur la mémoire du campus en terme d'éclairage.

*L'aménagement lumière du campus suit-il la stratégie lumière de la ville de Villeurbanne ?*

Le SDAL et Plan Lumière de la ville de Lyon et Villeurbanne ne sont pas pris en compte. L'aménagement lumière ne suit pas de charte, il est indépendant. Cependant il existe sûrement des points communs avec le cahier de prescriptions (CPAUP) de Villeurbanne. Le SIDD travaille en collaboration avec la recherche pour les projets scientifiques concernant le paysage et les eaux pluviales, mais pas pour l'éclairage public.

Néanmoins un plan lumière pour le campus de la Doua a été réalisé par l'agence de conception lumière les Eclairagistes Associés (Laurent Fachard). Ce plan lumière accompagne les autres plans guides de l'aménagement du campus, et est suivi pour chaque projet d'aménagement, afin d'assurer une cohérence à long terme.

*Quelles sont les dernières réalisations lumières sur le campus de la Doua ?*

Dans le cadre du schéma directeur d'aménagement de la Doua et du plan "Opération campus", des projets d'aménagements ont été réalisés ces dernières années et certains sont encore en cours. La première tranche, livrée en 2011, concernait la rue de la Physique, l'avenue des Arts et les espaces bordant ces deux axes. La seconde tranche est encore en étude et se trouve entre le Double Mixte, le Restaurant Galilée et le CNRS. Les projets d'aménagement de ces tranches sont fait en groupement et l'éclairage y est intégré.

### *Ces tranches intègrent-elles des technologies innovantes ou expérimentales ?*

Les nouveaux aménagements lumières sont tout en technologie LED, que ce soit pour l'éclairage fonctionnel ou d'ambiance. De plus un système de télégestion est installé sur le campus en intégrant un boîtier communiquant sur chaque nouveau luminaire. Ce boîtier renvoie des informations vers un serveur, placé au niveau du pignon de la résidence F dans le nord du campus. Ce matériel est onéreux et le serveur ne peut qu'accueillir les informations de 140 points lumineux maximum. Cependant on anticipe en plaçant sur les nouveaux points lumineux le boîtier communiquant, même si celui-ci n'est pas connecté pour l'instant.

Le système de télégestion permet alors de :

- jouer sur les temporalités. Des plages horaires ont été créées et les flux sont diminués aux cours de la nuit, en fonction des usages. Cela entraîne des économies d'énergies importantes
- d'accompagner par la lumière les événements nocturnes comme les fameuses 24h de l'INSA par exemple. Lors de cette soirée qui attire beaucoup d'étudiants, le circuit vélo est éclairé au maximum toute la nuit afin d'assurer des niveaux lumineux convenables
- d'avoir un retour d'information si une panne est détectée. Cela n'est jamais arrivé encore !
- de contrôler les dépenses énergétiques, ce qui était impossible avant car l'éclairage extérieur était relié à la même armoire que l'éclairage intérieur.

Dans le projet de la 2ème tranche, des systèmes de détection de présence sont prévus sur le square des résidences et dans la future allée Cléa le long du CNRS.

### *En quoi le campus peut-il être exemplaire en terme de lumière ?*

L'échelle du campus est intéressante pour montrer comment marche la télégestion notamment. Moins difficile à contrôler car le nombre de points lumineux reste faible sur un campus comparé à celui d'une ville, l'utilisation du système de télégestion permettra un retour d'expérience efficace. L'analyse des consommations énergétiques notamment sera plus précis et montrera si de réelles économies en énergie ont été réalisées.

### 2.2.2. Concepteur lumière : Raphaël Jayol - LEA

Raphaël Jayol est électro-technicien-éclairagiste et chef de projet à l'agence de conception lumière "Les éclairagistes associés". LEA est un bureau d'études techniques en ingénierie de l'éclairage et un atelier de création lumière fondé en 1989 par Laurent Fachard, éclairagiste avec la motivation de mettre en oeuvre et valoriser un nouveau savoir faire, à part entière, l'éclairagisme : « Une lumière active pour rendre l'utilisateur actif » LEA© . Chef de projet lumière du campus de la Doua, Raphaël Jayol m'a accordé un entretien téléphonique le 3 juillet 2015 sur ce sujet.

LEA a répondu en groupement avec Dumétier Desin, architectes - APS, paysagistes et Arcadis à un marché global qui intégrait un schéma directeur à l'échelle du campus ainsi que les phases opérationnelles, qui sont réalisés en fonction des subventions. Le premier secteur prioritaire (rue de la Physique, avenue des Arts) et le schéma directeur plan lumière ont été réalisés en même temps. Le plan lumière s'insérait dans un plan guide comprenant l'urbanisme et le bâti. Tout comme les autres projets de l'agence LEA, l'objectif pour le campus de la Doua a été de mettre en place une méthodologie d'écoconception lumière pour un éclairage public responsable et soutenable.

*Quelles différences entre l'aménagement lumière de la ville et celui du campus selon vous ?*

Il faut considérer qu'un campus est comme une petite ville. Le principe appliqué (faire évoluer) sur la Doua est fait ailleurs. La principale différence réside dans l'exigence d'expérimentation et de démonstration à grande échelle sur le campus. Cette obligation était décrite dans le cahier des charges du marché.

*Comment avez-vous répondu à ces obligations d'expérimentation et d'innovation ?*

Premièrement et techniquement en prescrivant du matériel LED couplé à un système de télégestion dans chaque projet. Cette technologie est onéreuse à mettre en place mais il faut bien commencer quelque part, et le campus est un espace adéquat. Il n'y a pas eu de retour d'expérience pour le moment. En parallèle, tous les candélabres des parkings ont été équipés de détecteur de présence. On ressent à peine l'abaissement de 50% des niveaux lumineux.

LEA a prescrit des principes d'allumage prenant en compte la gestion des temps de la nuit en graduant les niveaux d'éclairage. En début de soirée, l'éclairage est conforme à la norme EN13201. Au cours de la nuit, on se permet de graduer l'éclairage car les usages diminuent. La lumière artificielle est abaissée jusqu'à atteindre un seuil minimum de 2h à 5h du matin. Pendant cette période, on essaye d'atteindre les limites et de tester l'acuité visuelle en donnant des niveaux d'uniformité d'éclairage (variation des niveaux d'éclairage) importants afin d'avoir un bon confort visuel. Cette expérimentation est aussi visible dès minuit sur la place Bellecour à Lyon, dont l'aménagement lumière a été réalisé par LEA en 2013. Raphaël Jayol a insisté sur le fait qu'il était difficile de faire comprendre, de part l'héritage industriel qui éclairait surabondamment, que pour bien voir il ne faut pas forcément beaucoup éclairer.

Dans le programme il était demandé de faire un éclairage événementiel dynamique sur le square des résidences. LEA a travaillé sur la couleur et sur les ombres colorées. Quand on arrive sur ce lieu de passage on est comme sur un ring : ébloui par la lumière et mis en scène dans le silence au début de la nuit. A 22h, l'éclairage de couleur disparaît afin de laisser place des niveaux lumineux moins importants. Les lieux retrouvent ainsi leur intimité, renforcée par une unique couleur chaleureuse : l'ambre. Cette réalisation est une expérimentation dans le sens où le comportement et le ressenti des usagers n'est pas le même sur cet espace que sous un éclairage fonctionnel.

### *Le campus vous semble-t-il un espace opportun pour l'innovation et l'exemplarité ?*

Le campus offre plus la possibilité d'expérimenter des technologies compliquées que dans la ville. Comme exemple, l'éclairage fonctionnel de la rue Garibaldi a été récemment rénové, et la ville voulait graduer mais avec un matériel simple, à l'armoire. Le campus offre l'opportunité d'essayer un matériel plus complexe, car l'échelle est plus petite et l'exploitation moins importante. Cependant la qualité d'éclairage sur le reste du campus est mauvaise globalement. Cela reflète des problèmes de budget, le campus n'a pas les mêmes moyens que la ville. De plus le taux de vandalisme est important sur l'espace universitaire, les gens cassent le matériel notamment les bornes. Néanmoins ce phénomène se réduit quand l'aménagement est de qualité comme sur la rue de la Physique qui était très sale avant. Depuis son réaménagement il n'y a plus de problème.



### 2.2.3. Exploitant : Jean-Luc Lagresle - EIFFAGE ENERGIE

Eiffage Energie est exploitant et en charge de la maintenance du parc d'éclairage public du domaine de la Doua depuis 1983. Jean-Luc Lagresle, technicien et chiffreur éclairage public chez Eiffage Energie, s'occupe depuis le début de cette mission et connaît très bien l'histoire lumière du campus de la Doua. Il m'a accordé un entretien le 2 juillet 2015 dans les bureaux d'Eiffage Energie à l'Arbresle.

#### *Comment était l'aménagement lumière du campus dans le passé ?*

Dans le milieu des années 1980 le campus de la Doua était partagé par 3 établissements, l'IUT et l'INSA à l'est et Lyon 1 Université Claude Bernard à l'ouest. Le premier aménagement lumière (éclairage, télécommande, armoire) du campus a été réalisé à l'époque par l'entreprise Sud-Est entreprise. Une grande armoire électrique était installée sur l'actuelle conciergerie de la Doua (avenue Gaston Berger sud) et l'ensemble de l'éclairage était enclenché, quartier par quartier à partir de l'horloge de cette armoire. A minuit on éteignait un candélabre sur deux (grâce à deux réseaux) afin de réduire la facture. Les économies d'énergie étaient donc déjà d'actualité. Les soirs d'événements, on avait la possibilité de laisser éclairé toute la nuit le quartier du campus concerné, grâce au pilotage à partir de la commande de l'armoire principale. Le câble de télécommande de l'armoire principale était reliés aux armoires secondaires qui se trouvaient dans certains bâtiments du campus. On trouvait sur le campus 3 types de luminaires posés sur des mâts de grandes hauteurs ou accrochés en façade. Cela empêchait le vandalisme. Les puissances étaient fortes (250W - 400W) et les lampes essentiellement des sodium haute pression et ballons fluo.

La partie UCB et INSA était en conflit pour l'aménagement, deux personnes différentes géraient l'aménagement lumière. Monsieur Lauze a finalement repris l'ensemble du campus afin d'harmoniser les aménagements dans les années 90. Un plan de rénovation a été mis en place. La partie UCB à l'ouest du campus reçoit moins de subventions, et peu de travaux ont été prévu en conséquence. Ainsi, quartier par quartier, voie par voie, une partie de l'éclairage a été remplacé par un matériel plus qualitatif. Ce matériel est plus compliqué à maintenir à cause du vandalisme.

*Quelle exploitation pour la LED ? Le système de télégestion vous est-il bénéfique ?*

Les travaux sur le campus de la Doua ne sont pas réalisés par EIFFAGE ENERGIE. Il manque clairement une communication entre les entreprises de travaux et l'exploitant. EIFFAGE ENERGIE n'a pas les plans de récolement et ne sait pas trop comment les nouveaux aménagements fonctionnent. De plus l'exploitant ne peut s'engager à maintenir le matériel LED car il coûte très cher. Sur le campus de la Doua la maintenance consiste à relamber les lampes à décharges et à nettoyer les vasques des luminaires. Selon Jean-Luc Lagresle c'est l'entreprise qui a installé le matériel LED qui devrait en être responsable. Une autre solution serait de créer un nouveau marché prenant en compte la maintenance du matériel LED. Par ailleurs l'exploitant n'a pas accès au système de télégestion et ne s'en sert pas.

*L'aménagement lumière d'un campus peut-il être exemplaire pour la ville ?*

Il y a quelque temps, Mr Goudet de la mairie de Craponne a visité le campus avec Mr Lauze, ancien directeur du SIDD. Il s'est beaucoup intéressé au système de télégestion et a voulu l'adapter à sa commune.

Dans le futur, quelqu'un pourrait surveiller la totalité du campus dans un bureau la nuit, gérer l'éclairage mais aussi la télésurveillance.

#### 2.2.4. Expert : Huguette Annas - EDF

Architecte de formation et spécialisée dans la lumière, Huguette Annas est experte lumière au sein d'EDF. Elle a grandement participé à l'élaboration du document "Des plans éco-lumière pour les campus" du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de l'AFE, en conduisant une mission de conseils sur les campus de Nanterre, des Cézeaux et d'Orsay.

Huguette Annas m'a reçu dans les bâtiments d'EDF le 7 juillet 2015 pour un entretien.

##### *Quelles sont les différences entre un campus et la ville selon vous ?*

Le campus se différencie de la ville avec la notion d'échelle. C'est comme une mini-ville dans la ville, on retrouve une offre de logements, des espaces de travail, de la restauration. Cependant le campus a clairement moins de moyens que la ville.

Ce qu'il manque dans les campus c'est une cible commerciale adaptée au portefeuille des étudiants. Les étudiants doivent pouvoir bénéficier d'un service de qualité. Il manque un esprit de solidarité dans les campus, il faut qu'un système d'échange se mette en place, et la lumière peut l'accompagner.

On trouve un type de population essentiellement sur les campus : les étudiants, qui sont les acteurs du futur. Dans cet état d'esprit, les étudiants doivent s'habituer à la conception de la ville de demain.

##### *Quels usages avez vous relevés lors des diagnostics que vous avez réalisés ?*

De nombreux étudiants n'ont pas les moyens de sortir en ville et préfèrent passer leurs soirées sur le campus. Cet espace possède donc une demande particulière, et l'offre pour y répondre n'est pas suffisante aujourd'hui. Il faut créer sur le campus des espaces extérieurs plus "cool" pour les étudiants. Les campus actuels deviendront des "campus d'avenir" lorsque les étudiants s'y sentiront bien et se seront appropriés les lieux.

Il existe aussi un phénomène de région. A Marseille et Montpellier par exemple, les étudiants ne vivent pas l'espace du campus de la même manière qu'à Lille. Cela dépend aussi de la localisation du campus par rapport à la ville. Le campus d'Orsay par exemple est en pleine forêt, celui de la Villetaneuse en zone urbaine sensible.

*Dans quel état est l'éclairage des campus aujourd'hui ?*

On trouve le même éclairage sur la plupart des campus. Les ambiances sont négatives et les luminaires vétustes. L'équipement est peu ou pas entretenu. Le documents "Des plans éco-lumière pour les campus" le met bien en évidence.

*Quelles opportunités offrent un campus en terme d'éclairage ?*

Il faut que les luminaires véhiculent de l'information sur les campus. Un luminaire sur trois est équipé d'une carte électronique capable de communiquer (chiffre du Syndicat de l'éclairage). La communication est une vraie valeur ajoutée pour le fonctionnement d'un campus, et il est aujourd'hui possible de faire remonter des informations par la lumière avec le LiFi notamment. Les luminaires et leur support ne devraient plus être réduit à leur fonction première d'éclairer. Avec les nouvelles technologies il est possible d'offrir un service plus large. Pour cela il est important d'adosser la lumière dès la genèse du projet, et d'investir dans des technologies hi-tech. L'éclairage est une des composantes du numérique urbain. Les nouveaux plans lumière d'EDF intègrent pour cela les technologies communicantes.

### 2.2.5. Expert : Catherine Chauffray - chargée mission éco-campus de Nanterre

Catherine Chauffray m'a accordé un entretien téléphonique le 21 juillet 2015, durant lequel nous avons pu aborder plusieurs sujets, notamment celui de la typologie des campus.

Catherine Chauffray a travaillé au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et est maintenant chargée de la mission eco-campus pour le campus du Nanterre. Cette mission comprend une étude et un plan d'action énergie (batiment, bioiversité paysages...) financée par la caisse des dépôts. Une vingtaine d'établissements français, dont l'université de Nanterre, sont engagées dans cette mission et bénéficient de cette aide. Cette mission a été permise par la signature de la convention "campus d'avenir" en 2013, recouvrant cinq thématiques dont le logement, le numérique, l'énergie...

**Première convention nationale entre le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et la Caisse des Dépôts, "campus d'avenir" marque leur volonté commune d'accompagner les universités, leurs campus et l'ensemble des acteurs de l'enseignement supérieur et de la recherche vers quatre priorités stratégiques pour l'avenir, au service de la réussite et de l'insertion professionnelle des étudiants:**

- la rénovation des campus et leur transition vers des campus intégrant les enjeux du développement durable, sachant que le patrimoine des universités représente plus de 18,5 millions de m<sup>2</sup> SHON, soit le quart de l'immobilier de l'Etat et qu'il est particulièrement énergivore ;
- la promotion de l'université numérique et la montée en gamme des infrastructures numériques des universités et des contenus ;
- le développement de l'offre sociale de logements étudiants, à proximité des campus ;
- le soutien à l'innovation et au transfert.

(source : <http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/>)

Grâce à cette convention, les campus de Nanterre, de Toulouse Talence-Pessac, de Rennes, de Reims, et des Cézeaux à Clermont-Ferrand sont les plus avancées aujourd'hui en matière d'éco-campus. En parallèle, les campus de la Doua à Villeurbanne et de St Martin d'Hères à Grenoble sont des campus démonstrateurs.

*Nous avons fait un point sur l'histoire des campus lors de l'entretien. Les différents points abordés m'ont permis de compléter la partie 1 de ce mémoire. Je ne reviendrais donc pas ici dessus.*

*Existe-t-il une typologie de campus ?*

Oui, et celle-ci est déterminée par l'emplacement géographique des campus, ainsi que leur fonction. Elle ne concerne pas uniquement les campus, les universités, UFR et technopôles sont prises en compte.

**1er type : les universités dans la ville.** Sous forme d'ilôts ou dans des bâtiments rénovés, ces lieux d'enseignements sont intégrés dans le tissu urbain.

Quelques exemples typiques :

- UTC à Compiègne
- UFR médecine de Reims
- Manufacture des Tabacs, à Lyon (reconversion de patrimoine industriel)
- Campus de l'esplanade à Strasbourg à proximité du palais universitaire
- UFR de Sciences sur le campus Valrose à Nice
- Université Jean Jaurès sur le campus du Mirail à Toulouse
- Université Paris 10 sur le campus de Nanterre

**2ème type : les campus en périphérie.** Ces espaces universitaires ont pendant longtemps été monofonctionnels. Ouverts sur la ville grâce à la construction de tramways dans les années 1990-2000, ces campus se trouvent plus ou moins loin de la ville.

Quelques exemples typiques :

- Campus de St Jérôme et Lumigny à Marseille
- Campus de la Bouloie à Besançon
- Campus de la Doua à Villeurbanne
- Campus scientifique du Moulin de la Housse à Reims (destiné à être désaffecté et déplacée en ville. Une stratégie de regroupement est mise en place afin de diminuer les charges d'exploitation)
- Campus de Talence-Pessace à Bordeaux 110ha d'espaces verts
- Campus de Bron à Lyon
- Eco-campus des Cézeaux à Clermont-Ferrand
- Campus de Brabois et Vandoeuvre-les-Nancy dans l'agglomération Nancéienne
- Campus de St Martin d'Hères à Grenoble
- Campus scientifique de Villeneuve d'Ascq près de Dijon
- Campus d'Orléans-la-Source

**3ème type : les universités intégrées aux technopôles et parcs d'activités.** Ces campus n'intégrant pas que l'université sont des pôles de compétitivité à l'échelle internationale.

Quelques exemples typiques :

- Sofia Antipolis près de Nice
- Atlanpole à Nantes
- Technopôle du Madrillet à Rouen (intégrant l'INSA Rouen, Université de Rouen...)
- Pôle technologique des Lombards à Troyes

### 2.3. Schémas directeurs d'aménagement lumière pour les campus

Depuis le milieu des années 2000, de nombreux campus se sont équipés d'un schéma directeur d'aménagement lumière ou sdal, venant s'insérer et compléter les schémas directeurs d'aménagement universitaire. Le sdal est défini par Roger Narboni, concepteur lumière et dirigeant de l'agence Concepto, comme un "document directeur qui définit les orientations et les principes pour l'éclairage et la mise en valeur des villes et qui permet de planifier un certain nombre de stratégies à long terme". Appliqué au campus, ce plan guide comprend généralement deux grandes parties :

- l'éclairage fonctionnel qui assure une fonction de sécurité et de visibilité sur les voiries, les cheminements piétons et les portes d'entrée du campus
- l'éclairage d'ambiance et de mise en valeur du bâti, du végétal et de l'espace public du campus

Ces deux grandes orientations sont appliquées au campus concerné et un programme lumière est mis en place. Le schéma du campus de Nanterre ci-dessous en est un exemple (figure 2.1).

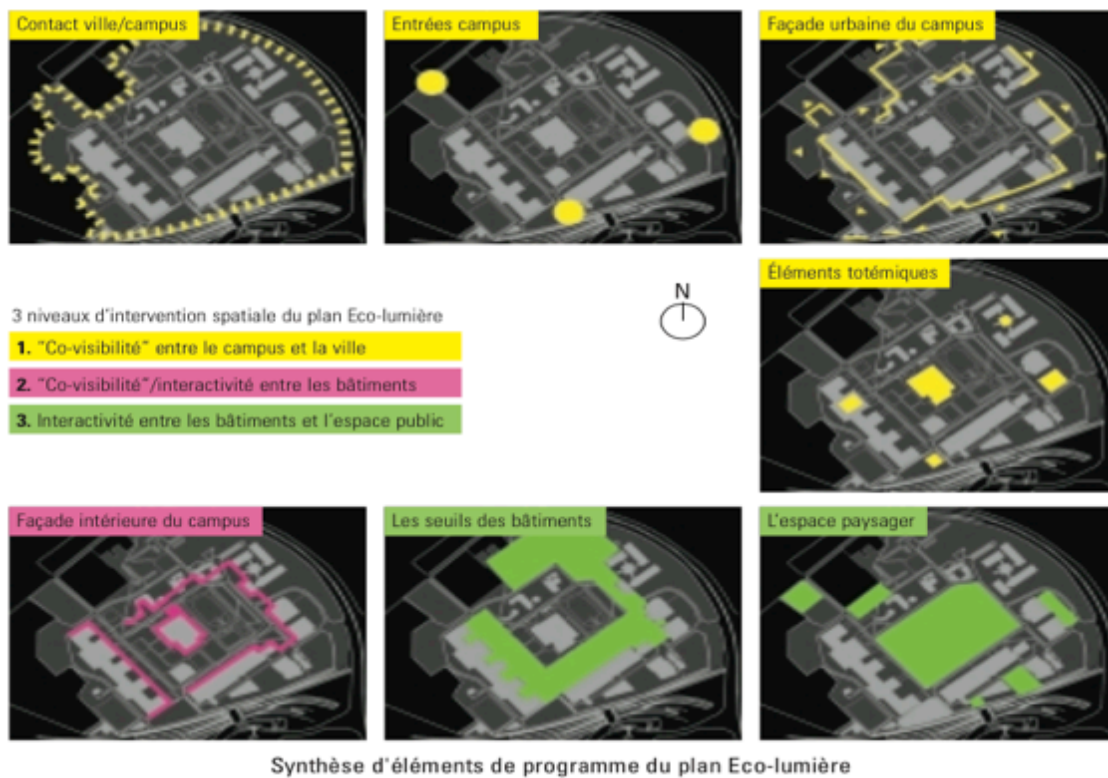


fig. 2.1 : Synthèse d'éléments de programme du plan Eco-lumière du campus de Nanterre [source : ouvrage "Des plans éco-lumière pour les campus"]

En étudiant les schémas directeurs d'aménagement lumière de différents campus français, certaines stratégies et actions similaires ressortent.

➤ Manifester la présence du campus dans la ville

Sur le campus d'Orléans-la-Source, le concepteur lumière Yves Adrien (Atelier Coup d'éclat) propose en 2000 dans le cadre du nouveau SDAL du campus une nouvelle vision nocturne extérieure grâce à la mise en lumière de 4 entrées :

- l'entrée Nord-Ouest : sa mise en valeur va de paire avec un traitement plus général, paysager et lumineux, de l'axe historique du château de la Source au bâtiment Polytech/Galilée. Pour marquer cette entrée et dégager visuellement cet axe, Yves Adrien recommande la création d'un mât spécifique de grande hauteur qui assure à lui seul l'éclairage de l'entrée et un signal fort du campus ;

- l'entrée Sud-Ouest : elle correspond actuellement à un accès uniquement visuel, dans l'axe du château et pourrait être mise en valeur par un éclairage spécifique du bâtiment, voire être reconfigurée pour devenir une véritable entrée au campus ;
- l'entrée Sud-Est : peut être signalée par l'éclairage architectural de l'UFR de lettres, langues et sciences humaines ;
- l'entrée Nord-Est : une mise en lumière du mur du parc floral et des arbres est recommandée pour rompre avec l'éclairage fonctionnel de la voirie.

[source : ouvrage "Des plans éco-lumière pour les campus"]

Sur le campus de Toulouse Paul Sabatier, un marquage des entrées du campus par un éclairage et une scénographie des portes est proposé par le concepteur lumière Yon Anton-olano (2015). Il en est de même pour le campus de la Doua à Lyon, dont le SDAL a été réalisé par l'agence de conception lumière LEA en 2009.

➤ Créer des identités nocturnes de lieux sur le campus

L'agence IXO a été chargé de l'élaboration du sdal du campus de Villetaneuse. Dans le cadre de la rénovation de l'éclairage de ce campus, il a été choisi que les patios bénéficient d'un traitement lumineux soigné mettant en valeur quelques éléments architecturaux ou végétaux (figure 2.2), en veillant toujours à accorder une attention particulière à la vision lointaine du campus.

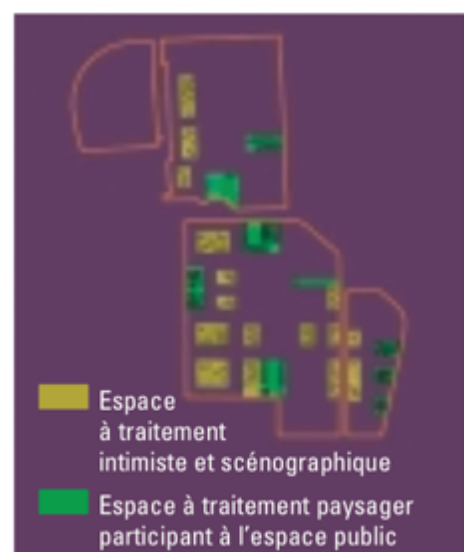


Fig. 2.2 : Extrait du plan lumière du campus de la Villetaneuse [source : Des plans éco-lumière pour les campus]



Sur le campus de la Doua, comme l'explique Raphaël Jayol lors de l'entretien présenté en partie 2.2.2, le square des résidences bénéficie d'un éclairage scénographie en couleur. Le végétal et le cheminement piéton sont mis en valeur par la lumière avec des niveaux d'éclairement élevés jusqu'à 22h. "On a l'impression d'être sur scène". Plus tard les niveaux redescendent pour laisser place à un éclairage de couleur ambre, plus intimiste. Ce lieu scénographié possède une réelle identité nocturne.

➤ Instaurer des temporalités sur le campus

Elaboré par l'agence de conception lumière LEA, le principe de construction lumière - temporalités du campus de la Doua est présenté en annexe 3.

➤ Créer une lumière signalétique afin de faciliter l'orientation des usagers

Proposé par l'agence de conception lumière LEA, la lumière signalétique des halls d'entrées des bâtiments "participe à l'identité, au repérage et à l'animation nocturne de l'Eco-campus, pour favoriser les mobilités." (figure 2.3).

Simulation lumière Citoyenne et Signalétique - bâtiment ASTREE - entrée 6 rue G.Berger



Fig. 2.3 : Simulation lumière Citoyenne et Signalétique  
[source : Plan guide lumière du campus de la Doua, LEA]

Sur le campus de Toulouse - Paul Sabatier, le concepteur lumière Yon Anton-olano propose la création d'un balisage coloré rappelant celui en place dans les aéroports, permettant de renseigner, de guider et de transférer une image globale. Cette lumière signalétique possède un code de couleurs modelant le balisage lumineux : bleu pour les axes structurants, vert pour les axes piétons, rouge pour les bâtiments d'enseignement et de recherche, ambre pour les logements et les lieux de vie et blancs pour les autres bâtiments.

Par ailleurs, les SDAL existants des différents campus qui en sont dotés se différencient sur certains points.

- L'éclairage architectural et paysager sont des composantes nocturnes essentielles dans certains SDAL, et sont quasiment interdits dans d'autres.

Dans le SDAL du campus d'Orléans-la-Source par exemple, le concepteur lumière Yves Adrien (atelier Coup d'éclat) base son concept sur un éclairage vertical en mettant en lumière les sous-bois du campus ainsi que certains bâtiments (figures 2.4 et 2.5).



Fig. 2.4 (ci-dessus) : infographie nocturne de la mise en lumière du bâtiment Politech'Galilée sur le campus d'Orléans-la-Source [source : ouvrage "Des plans éco-lumière pour les campus"]

Fig 2.5 (ci-contre) : coupe de principe lumière pour l'éclairage des sous-bois du campus d'Orléans-la Source [source : ouvrage "Des plans éco-lumière pour les campus"]

"Mettre en valeur le patrimoine bâti" et "Eclairer le végétal" sont aussi des parti-pris dans le SDAL du campus de Pau, réalisé par le concepteur lumière Alain Guillot en 2005.

En outre, il a été choisi dans le campus de la Doua à Lyon de ne pas éclairer les bâtiments. L'éclairage architectural est non-conseillé car le campus est peu utilisé la nuit et on ne juge pas utile de mettre en valeur par la lumière des bâtiments vides la nuit (propos de Loïc Guillot, voir partie 2.2.1).

Les SDAL des campus se différencient aussi en partie des SDAL des villes. Tout d'abord car l'échelle n'est pas la même, ce qui leur permet d'apporter plus de précision et de proposer des principes adaptés sur mesure à chaque partie du campus. Comme nous l'avons vu, les

aménagements des campus s'adaptant de plus en plus à l'échelle piétonne et cela a une répercussion sur l'aménagement lumière. Les matériels prescrits notamment apportent un éclairage d'ambiance plus qu'un éclairage fonctionnel routier. Les mises en valeurs qu'elles soient architecturales, paysagères ou d'espaces sont un points clés de l'aménagement lumière des campus. En contraste, les SDAL à l'échelle d'agglomération proposent des stratégies plus larges comme les hiérarchisations des niveaux d'éclairage et de teintes de couleur. Ils ne vont pas dans le détail comme peuvent le faire les SDAL des campus, et sont ainsi pour cela souvent complétés d'un plan lumière, qui liste les espaces et architectures intéressantes à mettre en lumière.

**Au départ purement fonctionnel, comme l'ont dit quasiment toutes les personnes interviewées, l'aménagement lumière des campus français a évolué depuis les années 2000 et des stratégies se sont mises en place grâce à des schémas directeur d'aménagement lumière. Certains campus commencent même à bénéficier de technologies avancées, comme la télégestion sur le campus de la Doua. En outre, à cause d'un parc de matériel d'éclairage vétuste et mal entretenu, un grand nombre de campus français patissent d'une mauvaise image nocturne, peu agréable pour ses occupants. Et pourtant, les opportunités dans ce domaine sont nombreuses.**

### 3. PERSPECTIVES POUR L'ÉCLAIRAGE DES CAMPUS

En plein contexte de développement durable, l'aménagement des campus doit intégrer un éclairage des espaces extérieurs juste et raisonné. Le leitmotiv "Eclairer juste : où, quand et de quelle façon ?" de L'AFE (Association Française de l'Eclairage) pose les enjeux de la lumière artificielle des villes de demain. De quelles manières l'aménagement lumière des campus peut-il répondre à ses enjeux ?

#### 3.1. Le campus réconcilié avec la ville

Les campus français, de par leur emplacement dans les villes et leur isolement physique ou symbolique, ont longtemps et pâti encore d'une image nocturne souvent négative pour les habitants des villes, ainsi que les étudiants. Les diagnostics présentés dans la partie 2.1 de ce mémoire montre que les campus sont généralement peu ouverts sur la ville, et que ce sentiment est encore plus fort une fois la nuit tombée. L'aménagement lumière peut-il participer à l'attraction d'un campus ? Ou du moins améliorer l'image d'un campus à l'échelle de la ville ?

##### 3.1.1. Le campus révélé dans le paysage nocturne des villes

Que ce soit en véhicule personnel, en transport en commun, à vélo ou à pied, une personne voulant se rendre sur le campus passe nécessairement par une porte du campus. Cet accès peut être un arrêt de tramway ou de bus, une voirie ou un cheminement piéton. C'est aussi la première vision que l'on a du paysage du campus. Un traitement qualitatif par la lumière notamment permettrait de laisser une première impression positive de l'espace universitaire.

A la frontière campus/ville, on peut différencier les portes principales, au nombre de deux ou trois pour la plupart des campus, et les portes secondaires (souvent des cheminements piétons). Ces portes sont plus ou moins larges, végétalisées ou non, et éclairées la nuit par une lumière purement fonctionnelle. Il en devient difficile de repérer les accès au campus une fois la nuit tombée, et les personnes ne connaissant pas sa présence ne peuvent l'imaginer, comme nous l'avons vu pour le campus du Tertre à

Nantes. Un traitement lumineux pour les seuils d'accès de la ville vers le campus (portes principales et portes secondaires améliorerait déjà grandement l'image et l'accueil de ces espaces universitaires (exemple en figure 3.1). A l'échelle de la ville d'une part car les personnes extérieures non concernées par le campus pourraient enfin l'identifier et le percevoir comme un espace qualitatif dans lequel on serait presque tenté de se promener. Et à l'échelle du campus d'autre part, pour ses usagers (étudiants, enseignants, personnel) qui bénéficieraient de la sorte d'un accueil plus agréable sur leur lieu de travail ou d'étude. Les nouveaux étudiants notamment auraient un premier ressenti du campus plus agréable, ce qui améliorerait leur image mentale de cet espace qu'ils vont fréquenter un certain nombre d'années.

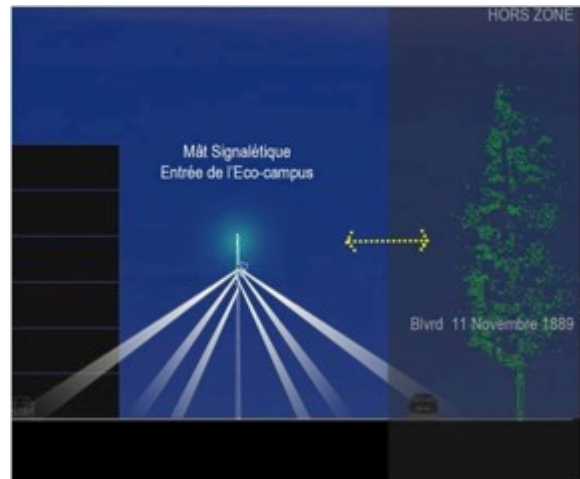


Fig. 3.1 : proposition de scénographie pour l'entrée de l'éco-campus de la Doua

[Source : projet "Autour du Double Mixte" MSEU INSA Lyon 2014-2015 par Nour Moussawi, Hadeel Dawahra et Héléne Loewenguth]



Fig. 3.2 : proposition de scénographie pour l'arrêt de tramway Gaston Berger sur le campus de la Doua

[Source : projet "Autour du Double Mixte" MSEU INSA Lyon 2014-2015 par Mathias Schaal, Kien Tran et Ibrahim Alsehad]

Les accès internes sont principalement les arrêts de tramway et de bus quand il traverse le campus, ainsi que les stations de vélo en libre service. Ces espaces de desserte pourraient aussi faire le travail d'un traitement lumière particulier (exemple en figure 3.2), afin de mieux les repérer sur le campus notamment, et de proposer un accueil plus agréable pour les usagers de ces modes de transport.

Enfin, le campus est aussi visuellement présent dans la ville par tout ce qui est entre ses portes. La frontière peut être physique (végétal, bâti) ou non (parking, voirie). Ouvrir le campus c'est aussi montrer que cet espace présente des caractéristiques et une population particulière. Pour cela, il est intéressant de différencier le campus de la ville, et ce par la lumière notamment. L'exemple des colonnes lumineuses installées le long du campus du Tertre à Nantes (partie 2.1.3) est intéressant et montre la volonté d'exprimer la frontière campus/ville. On trouve aussi dans le plan d'action du campus Paul Sabatier à Toulouse cette volonté de "matérialiser les limites du campus par un gradient de balisage lumineux" (concept de Yon Anton-olano).

Un traitement lumière particulier des frontières, accès et abords du campus serait donc un premier travail qui ouvrirait cet espace sur la ville symboliquement. Comme nous l'avons vu lors des entretiens (partie 2.2), la maîtrise d'ouvrage des campus ne prend que peu ou pas du tout en compte les stratégies lumières de la ville. Et pourtant l'aménagement lumière des campus participe à l'image de la ville. Ce travail pourrait donc ainsi être intégré dans le SDAL (Schéma Directeur d'Aménagement Lumière) des villes et agglomérations concernées.

### 3.1.2. Un tourisme lumière dans les campus

Quartiers de la ville avec de nombreuses particularités, les campus présentent des opportunités en terme de tourisme. Ces espaces bien délimités physiquement et de par leurs usages bénéficient d'une composition globale peu commune, d'architectures originales et souvent d'une présence paysagère importante.

On trouve sur de nombreux campus de grands espaces vides, et ce d'autant plus la nuit. Ces espaces sont souvent laissés dans l'obscurité afin qu'aucun usage nocturne n'y soit fait. De plus, ces campus sont souvent placés en périphérie des villes, proches d'un fleuve ou d'une zone naturelle. Ces facteurs sont synonymes d'obscurité nocturne, la pollution lumineuse sur ces campus est donc généralement moins importante. Cela



Fig 3.3 : la pollution lumineuse  
[source : ©2008 **Need-Less** Designed and built by Daniel Nixon]

dépend en grande partie des systèmes d'éclairages installés aux abords de ces grands espaces vides (figure 3.3).

Cette opportunité d'obscurité qu'offrent les campus peut permettre d'expérimenter le "noir nocturne". Il est alors possible d'observer les étoiles en ville par nuit découverte. On retrouve par ailleurs un calme extérieur sur ces zones gardées dans la pénombre, ce qui est rare en ville aujourd'hui.

Pour aller plus loin, le concepteur lumière Charles Vicarini propose un concept autour de la perception de l'obscurité : "l'Hyper nuit". Cette "méthode sensible de préservation de l'obscurité urbaine, afin d'acclimater notre perception visuelle à l'environnement nocturne, par la scénographie de transitions progressives et adaptatives" conviendrait parfaitement dans certains campus. De nouveaux usagers visiteraient ainsi le campus afin d'expérimenter cette attraction, on pourrait alors parler de tourisme lumière.

Le tourisme lumière sur le campus peut aussi se développer grâce à des aménagements lumières attractifs et distrayants nécessitant une pénombre. Les cheminements doux par exemple, dont le développement est une priorité dans de nombreux campus, peuvent profiter d'un traitement autre qu'un éclairage purement fonctionnel. Le designer hollandais Daan Roosegaarde a récemment conçu une piste cyclable baptisée "piste solaire" (figure 3.4). La surface de cette piste est recouverte d'une

peinture qui emmagasine l'énergie lumineuse du soleil en journée et la retransmet la nuit. La piste est par ailleurs peinte selon des motifs inspirés du tableau "La nuit étoilée" de l'illustre peintre néerlandais Vincent Van Gogh. La réalisation d'une œuvre de ce type dans un campus amènerait sûrement de nouveaux usagers et rendrait le cadre de vie plus agréable pour les étudiants.



Fig. 3.4 : le "Van Gogh path" de l'artiste Daan Roosegaarde  
[source : <https://www.studioroosegaarde.net/project/van-gogh-path/>]

Dans certains campus, la forte présence de végétale mériterait une intervention lumineuse. Il serait alors possible de redécouvrir le campus sous un autre visage plus attirant et plus agréable, que ce soit pour les usagers ou des personnes venant de l'extérieur. Un tourisme lumière peut se développer autour du thème de la nature et du végétal comme au parc de Gerland par exemple (figure 3.5). Certains campus français offrent cette opportunité.



Les campus, grâce à des interventions lumières d'artistes ou de concepteur lumière, peuvent ainsi être le support d'un tourisme lumière de par leur caractéristique urbaine, architecturale, paysagère et leurs usages.

Fig. 3.5 : Parc de Gerland. Synthèse colorée dans la « mégaphorbiaie » Paysagiste : Michel Corajoux - Conception lumière : L. Fachard, LEA  
[source : <http://www.lightzoomlumiere.fr/> Photo de Vincent Laganier]

Enfin, afin qu'un tourisme lumière se développe sur les campus il est indispensable de communiquer. Promouvoir les activités et aménagement présentés auparavant est essentiel afin d'amener une nouvelle population dans le campus. Il serait judicieux de proposer par exemple des visites nocturnes de type balade urbaine à l'instar de parcours diurnes sur les campus, à l'aide d'associations. De plus ces événements ont tendance à se multiplier de nos jours. L'office du tourisme local pourrait lui aussi communiquer sur les attractivités et aménagements nocturnes du campus.



## 3.2. Un espace connecté à ses habitants par la lumière

Comme nous l'avons vu précédemment les principaux usagers des campus sont les étudiants. Ces espaces universitaires sont les berceaux de l'éducation, ce sont sur ces lieux que sont formées les générations futures. Beaucoup patissent encore d'un cadre de vie peu agréable et peu propice à une vie interne dynamique, d'autant plus la nuit. Comment améliorer le décor nocturne des campus français pour leurs usagers ? De quelle manière l'éclairage peut-il participer à l'éducation des générations futures ?

### 3.2.1. Une signalétique facilitant l'orientation des usagers

Il est souvent difficile de se repérer la nuit dans les campus comme nous l'avons remarqué en partie 2. Les voiries et les trottoirs sont éclairés de façon fonctionnelle et il n'existe que rarement une hiérarchie des niveaux lumineux. Les nombreux projecteurs accrochés en façade des bâtiments et les mâts de grande hauteur que l'on trouve dans la plupart des campus n'aident pas les usagers à se repérer et à emprunter les bons chemins. Il serait donc important de redonner à chaque voie (routière, piétonne) son propre éclairage afin que chacun puisse être guidé inconsciemment par la lumière. Cette différenciation peut être faite à l'aide d'un choix de température de couleur propre à la voie concernée ou par un balisage coloré au sol ou en tête de mât par exemple.

Par ailleurs, trouver le bâtiment recherché dans un campus est compliqué si l'éclairage n'est pas adapté. Pour remédier à cela, plusieurs options sont possibles :

- l'installation de panneaux lumineux véhiculant des informations est une solution concrète. Les usagers n'auront aucun mal à repérer ce système d'affichage et à lire les informations qui y sont écrites.
- les éclairages des halls et des écriteaux des bâtiments indiquant les disciplines enseignées, le nom de l'école ou le numéro de la résidence aident à se repérer, à trouver l'entrée et l'accueil, et à mieux connaître les lieux.
- l'éclairage architectural de certains bâtiments et structures symboliques ou originales crée un décor nocturne et une identité propre au campus. A l'image d'un phare, les constructions de grande hauteur visibles depuis de nombreux points de vue dans le campus peuvent faire office d'un traitement lumineux particulier.

### 3.2.2. Des espaces nocturnes pour les étudiants

Afin que l'espace universitaire soit bien perçu par ses utilisateurs, il est nécessaire que ceux-ci se l'approprient. Les usagers nocturnes des campus sont essentiellement les étudiants habitant dans les résidences. Il existe aussi un autre public lors d'événements dans les salles polyvalentes ou théâtres par exemple, le public sur le campus s'élargit alors mais reste localisé.

Il existe une réelle demande sur le campus, et peu ou aucun espace n'est aménagé afin d'accueillir des personnes voulant se retrouver en soirée, une fois la nuit tombée. Dans son interview présentée en partie 2.2.4, Huguette Annas affirme qu'il devrait y avoir plus de "coolitude" (fait d'être contracté, d'être cool) dans les campus. Des espaces extérieurs devraient être prévus pour recevoir les étudiants qui désirent passer du temps ensemble en soirée (figure 3.6 et 3.7). Cela favoriserait la rencontre et participerait à instaurer une meilleure ambiance nocturne sur les campus.

Ces aménagements doivent néanmoins prendre en compte la question des nuisances sonores dues aux regroupements en plein air. Il est nécessaire de situer ces espaces judicieusement sur le campus afin de respecter ceux qui travaillent et ceux qui dorment.



Figure 3.6 : les quais du Rhône à Lyon sont un réel lieu de vie nocturne en partie grâce à un aménagement lumière qualitatif [photo : Vincent Laganier]

Figure 3.7 : infographie d'une installation spontanée sous la lumière de projecteurs de couleurs [infographie de l'auteur]



Pour aller plus loin, les systèmes d'éclairage de ces espaces de détente extérieurs pourraient être équipés de bouton poussoir permettant d'allumer et d'éteindre la lumière (figure 3.8), ou encore de changer les couleurs. Le fait d'éteindre quand on quitte les lieux est aussi éducatif pour les générations futures dont les économies d'énergies feront parties du quotidien. Enfin, le fait de pouvoir choisir la lumière est aussi une forme d'appropriation, laissant aux usagers l'impression de pouvoir décider du décor dans le campus. Et aussi de le respecter. En effet le vandalisme diminue généralement quand il y a une appropriation des lieux et du matériel.

Figure 3.8 : un bouton poussoir permettant d'activer l'éclairage d'un chemin pour une durée de 15min  
[source : <http://www.klimabuendnis.lu/>]

### 3.2.3. Le LiFi comme vecteur d'informations sur le campus

Le LiFi est une innovation technologique et écologique française. Cette technologie de communication par la lumière est basée sur la modulation de fréquence possible sur un luminaire à LED. Celui-ci s'éteint et s'allume plusieurs milliers de fois par seconde sans que l'œil humain puisse le percevoir. Codées en binaires (0 pour éteint et 1 pour allumé), les informations peuvent être transmises à très haut débit (1Gbits/s). Le LiFi présentent de nombreux avantages comme la géolocalisation à l'intérieur des bâtiments grâce au maillage des luminaires, ou encore la possibilité de communication multi-usagers. Cette technologie d'avenir est complémentaire au WiFi et commence à être ouverte au grand public et trouve de nombreuses applications, en extérieur comme en intérieur (figure 3.9 en page suivante).

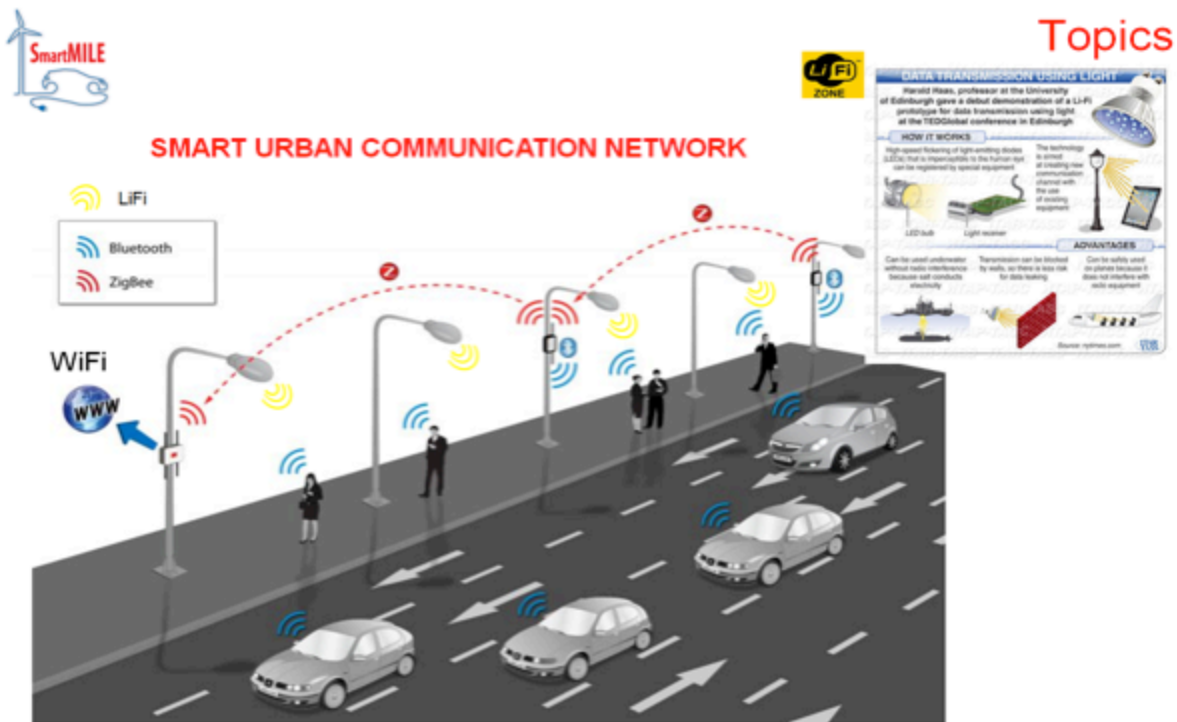


Fig. 3.9 : la technologie LiFi sur l'espace public [source : <http://lighttalk.via-verlag.com/>]

Aujourd'hui, plus de 80% des jeunes ayant en 15 et 24 ans sont équipés de smartphones (chiffre du Web Observatoire). Connectés sur l'internet à l'aide du WiFi ou de la 3G/4G, les débits sont encore trop souvent lents. Grâce à un maillage d'éclairage extérieur et intérieur optimisé et équipé, les campus de demain peuvent proposer la technologie d'avenir LiFi. Des étudiants de l'INSA de Lyon ont d'ailleurs proposé ce projet pour le campus de la Doua dans le cadre du challenge GreenTICcampus. Leur projet est présenté **en annexe 4**. La technologie LiFi permet aussi d'interagir avec la lumière et de la commander. L'éclairage extérieur du campus pourrait ainsi être réellement adapté aux usages, et les usagers s'adaptent en fonction de l'information communiquée par la lumière. De nombreuses applications peuvent être imaginées avec la technologie LiFi sur le campus, comme la diffusion du programme des conférences d'un établissement, un événement prévu, ou encore la recherche d'un membre pour compléter une équipe de football qui joue le soir-même. Le LiFi pourrait donc connecter un peu plus les étudiants entre eux, ainsi qu'avec l'espace du campus et ses établissements, privés ou publics.

### 3.3. Le campus démonstrateur et terrain d'expérimentation

Espaces très particuliers des villes, les campus offrent des opportunités en terme d'aménagement lumière. L'éco-campus peut ressembler à un éco-quartier, à ceci près qu'il présente des différences de par ses usagers et leurs pratiques. Caractérisé par un public majoritairement jeune et en formation, le campus peut être un modèle "d'enseignement lumière" et un terrain d'expérimentation pour les professionnels de l'éclairage. Comment le campus peut-il être exemplaire en terme d'éco-lumière ? Quelles expérimentations sont rendues possibles grâce aux caractéristiques des campus ?

#### 3.3.1. L'intelligent lighting et le smart lighting dans les campus

Avant de pouvoir parler du smart lighting il convient de définir ce terme. D'autant plus que le préfixe "smart" est souvent utilisé à tout va (smartcity, smartbuilding...) et il en devient difficile d'identifier la réelle signification. Cyril Chain, du CEREMA et président de la CIE-France m'a proposé suite à un échange de mails des définitions pour les termes "intelligent lighting" et "smart lighting" :

- intelligent lighting :
  - (en) adaptive lighting that incorporates connections and communication among light sources and/or lamps, luminaires, networks, sensors, software or other components
  - (fr) éclairage adaptatif qui associe les connections et la communication entre des sources de lumière et / ou lampes, des luminaires, des réseaux, des capteurs, des logiciels ou d'autres composants
- smart lighting :
  - (en) intelligent lighting designed to first fit the temporal needs (users and environment) and to aim energy efficiency
  - (fr) éclairage intelligent conçu pour s'adapter aux besoins temporels (des utilisateurs et de l'environnement) afin d'être efficace énergétiquement

Les campus sont délimités géographiquement et ne dépassent souvent par une centaine d'hectares. Ces périmètres restreints sont gérés par une maîtrise d'ouvrage indépendante, et le parc d'éclairage public est significativement plus petit que celui à l'échelle d'une agglomération. Ces caractéristiques offrent l'opportunité d'aménager un "intelligent lighting" sur les campus, ou de moins de le tester. C'est d'ailleurs ce qui est fait sur le campus de la Doua avec l'équipement d'une télégestion au fur et à mesure des aménagements. Le retour d'expérience est immédiat notamment en ce qui concerne les consommations énergétiques.

Caractérisés par des usages et temporalités nocturnes peu communs comme nous l'avons vu tout le long de ce mémoire, les campus sont aussi un terrain d'opportunités pour la lumière adaptative ou "smart lighting". La détection de présence ou l'abaissement des puissances à des niveaux minimums (cf. interview Raphaël Jayol en partie 2.2.2) par exemple semblent des technologies tout à fait appropriées aux usages et temporalités dans les campus.

Equipés de matériel d'éclairage et de gestion à la pointe de la technologie, les campus montreraient ainsi l'exemple grâce à des consommations faibles et une lumière "juste". Les expérimentations jugées adéquates pourraient alors être utilisées dans la ville "normale". Et la maîtrise d'ouvrage de la ville, ainsi que les exploitants viendraient se former à ces nouvelles technologies dans le campus même.

Pour aller plus loin, les supports d'éclairage (mâts et luminaires) forment un maillage important que ce soit en ville ou dans les campus. Ils peuvent accueillir des technologies proposant d'autres services que la lumière, comme le LiFi présenté précédemment où les TIC (technologies de l'information et de la communication) (figure 3.10).

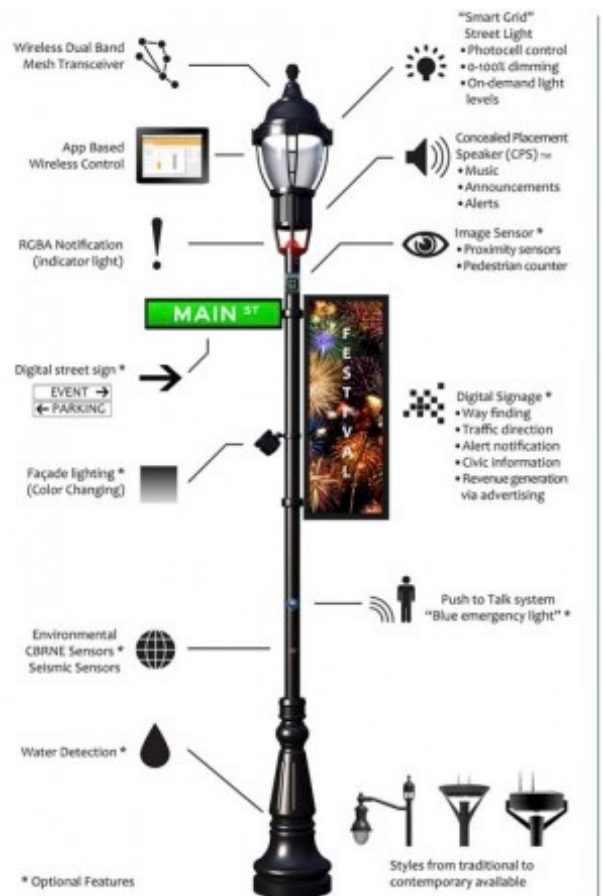


Fig. 3.10 : le système Intellistreets d'Illuminating concept  
[source : <http://www.illuminatingconcepts.com>]

### 3.3.2. Ateliers lumières et showrooms pour les professionnels de l'éclairage

Afin de séduire de nouveaux clients et de leur permettre de manipuler le matériel, les fabricants d'éclairage proposent des showrooms intérieurs ou extérieurs. Ces espaces de démonstration permettent de présenter les nouvelles gammes de mâts et luminaires. On trouve par exemple sur les salons professionnels de l'éclairage Lumiville à Lyon ou Light+Building à Francfort des showrooms intérieurs sur lesquels on peut découvrir les dernières nouveautés des fabricants. Néanmoins cela ne concerne quasiment que le design des luminaires et mâts, ainsi que les technologies de gestion. L'impact de la lumière, sa photométrie et sa couleur ne peuvent être montrés car les salons se déroulent en journée, sous la lumière artificielle des salles d'exposition.

Les showrooms extérieurs quant à eux imposent d'aménager de grandes surfaces de par les hauteurs de mâts d'éclairage, et la quantité de matériel présenté en est logiquement limitée. Afin de pouvoir observer l'impact réel de la lumière il faut recréer un environnement urbain nocturne comme le font L'OLAC de Philips à Miribel ou encore le nouveau showroom de Weef à Saint Quentin Fallavier. Adressés aux professionnels de l'éclairage urbain, ces showrooms sont une réelle valeur ajoutée.

Les campus offrent de grandes surfaces pouvant faire office de showrooms pour les fabricants et professionnels de l'éclairage public. En exemple, le récent événement "showroom lumière en extérieur" organisé par l'ACE, l'agence Quartiers Lumières et le laboratoire Laplace en partenariat avec l'AFE a pris place sur campus Paul Sabatier à Toulouse (figure 3.11).

**/// SHOW ROOM LUMIÈRE EN EXTÉRIEUR**  
23 MARS 2015 - TOULOUSE - CAMPUS DE L'UNIVERSITÉ PAUL SABATIER

**2015 ANNÉE DE LA LUMIÈRE EN FRANCE**

Une occasion unique de découvrir la lumière en la manipulant  
Un véritable test grandeur nature des meilleurs produits d'éclairage extérieur & intérieur  
Une expérience nocturne sur le campus de l'Université Paul Sabatier

Accès réservé à un public professionnel  
Entrée gratuite sur inscription avant le 19 mars 2015

**ESSAYONS LA LUMIÈRE ...**

PROJECTEURS D'ILLUMINATIONS  
LUMIÈRE LEDS DYNAMIQUE  
ÉCLAIRAGE PUBLIC  
ÉCLAIRAGE INTÉRIEUR  
ÉCLAIRAGE MUSÉOGRAPHIQUE

**SUR RESERVATION  
CLIQUER ICI**

**PROGRAMME** (sous réserve de modification)

- Accueil du public à 18h00
- Présentation et conférences de 19h00 à 20h00
- Visites libres du showroom de 19h30 à 20h00
- A partir de 21h00 : buffet sur inscription

**LES PARTENAIRES DE L'ACE PARTICIPANT**

axente zumtobel selux  
Martin THORN PHILIPS  
ERCO TARGETTI we-eif  
lumenpulse LEC Technium  
Conalux  
Nodel IMAGIC  
LAMP KKDC  
ECLAIRAC NOWATT LIGHTING

contact : ace.lumiere@gmail.com

afe QUARTIERS LUMIERES UNIVERSITE TOULOUSE II Laplace

fig. 3.11 : invitation au showroom lumière en extérieur sur le campus de l'université Paul Sabatier. [source : <http://www.afe-eclairage.fr/>]

Comme nous l'avons vu, de nombreux campus manquent de moyens financiers et patissent d'un éclairage vétuste. La location d'emplacements test à des fabricants pourraient être une solution et permettre de rénover l'éclairage assez rapidement. Imaginons que certaines voies d'un campus soient dédiées à l'expérimentation, et que les fabricants d'éclairage acceptent de prêter à titre gratuit leurs nouveautés afin de les exposer dans les campus. L'installation serait prise en charge par la maîtrise d'ouvrage et un nouveau matériel serait exposé tous les 6 mois par exemple. Cet accord serait bénéfique pour les fabricants, qui pourraient présenter leur matériel aux professionnels de l'éclairage se rendant sur le campus pour observer le design la journée et l'effet lumineux la nuit. Les concepteurs lumières et maîtrises d'ouvrage pourraient manipuler et essayer les matériels présentés, comme lors du showroom extérieur de Toulouse présenté auparavant. Enfin, les remarques des usagers seraient aussi une valeur ajoutée permettant d'adapter les produits au plus proche de la demande. Et le maître d'ouvrage verrait son campus rénové rapidement sans avoir à dépenser de sommes importantes.

L'installation de différents matériels d'éclairage sur une même voie d'un campus est aussi une forme de concertation. S'adressant aux usagers, ce test "grandeur nature" peut aider la maîtrise d'ouvrage à choisir le luminaire le mieux perçu. A l'aide d'un questionnaire sur internet par exemple, les personnes ayant expérimentées cette installation pourraient voter pour un luminaire avec des critères comme le design, la diffusion lumineuse ou encore la taille du mât. Une expérience de ce type, présentée **en annexe 5** a été récemment réalisée à Carouge, une commune du canton de Genève.

**Les campus offrent un vaste champs de possibilités en terme d'aménagement lumière. Complémentaires aux expérimentations menées par les villes, les réalisations et tests lumières sur les campus donnent lieu à un retour direct et rapide grâce à des procédures moins lourdes. En lien avec ses habitants par la lumière, l'espace universitaire bénéficie d'une meilleure appropriation ce qui aide à l'installation de technologies adaptées à ses usages et à ses temporalités.**



## CONCLUSION

---

Les premiers campus français ont été aménagés dans l'urgence de reconstruction d'après-guerre afin de répondre à l'augmentation incessante du nombre d'étudiants. Inspirés des modèles britanniques et américains qui avaient déjà faits leur preuve, les campus français n'ont pas su offrir le même cadre de vie, et ont été perçus et utilisés totalement différemment par la population étudiante. Sans réelle composition urbaine, paysagère et architecturale, les campus français sont longtemps restés des espaces désordonnés, séparés de la ville, et à vocation purement universitaire. Les événements de mai 68 ont amené à une prise de conscience de l'Etat, et l'aménagement des espaces universitaires devait désormais tenir compte de la dimension humaine et sociale nécessaire au bien-être des étudiants. Grâce aux plans de modernisation des universités françaises, successivement U2000, U3M et Opération campus, ces territoires peu communs ont partiellement changé de visage et se sont ouverts sur les villes.

Dans le contexte actuel de concurrence internationale accrue, les villes ont tout intérêt à proposer des espaces universitaires attractifs qui participeront à leur rayonnement mondial. Les universités françaises doivent ainsi proposer un cadre de vie propice à l'apprentissage, à la recherche et à la détente. L'aménagement des campus tient alors un rôle primordial et mérite une attention toute particulière de la part de l'Etat et des équipes d'urbanistes, architectes et paysagistes concernées. Caractérisés par une population essentiellement étudiante, les campus possèdent des usages et des temporalités bien spécifiques. Pour beaucoup, leur emplacement géographique les distingue de la ville "normale". Ces singularités propres au campus sont des opportunités à partir du moment où elles sont prises en compte dans les aménagements. Notamment l'aménagement lumière.

La lumière artificielle a longtemps eu pour seule fonction d'éclairer afin de sécuriser. Cette caractéristique est encore très visible dans les campus par la présence de candélabres de grande hauteur ou de projecteurs posés en haut des façades, éclairant principalement les voiries. On observe aussi dans la plupart des campus français un manque de hiérarchisation tant dans les niveaux lumineux que dans les types de sources utilisées, les hauteurs de matériel d'éclairage ou encore les systèmes installés. De plus, le parc d'éclairage des campus est en grande partie vétuste et trop souvent peu maintenu. L'image nocturne de ces espaces universitaire en est dégradée, ce qui les rend peu accueillants et peu agréables pour leurs habitants. Et pourtant, les campus devraient bénéficier d'un aménagement lumière de qualité pour plusieurs raisons.

Tout d'abord par le simple fait que ces espaces sont dédiés à l'apprentissage, à la recherche et à la détente. Pour accompagner les étudiants, il est nécessaire que le cadre dans lequel ils évoluent soit agréable et propice à leurs activités. Dans les campus, la lumière doit guider et mettre en valeur les différentes composantes de l'espace afin de faciliter les déplacements nocturnes et le repérage, tout en pouvant apprécier l'esthétique particulière des lieux. La lumière peut aussi créer ou révéler des espaces de détente nocturne, ou encore être vectrice d'informations pour les résidents du campus grâce aux nouvelles technologies comme le Lifi. Sculpter la lumière et la mettre en lien avec les usagers entrainera une meilleure appropriation du campus de leur part.

Les campus offrent par ailleurs des opportunités en terme de tourisme lumière. Bénéficiant souvent de vastes espaces verts laissés dans l'obscurité, il est possible de créer des décors originaux et des scénographies sur les campus, ou encore d'observer les étoiles. Une réflexion particulière sur ces offres amènerait une nouvelle population sur les campus, ce qui l'ouvrirait sur la ville.

Enfin, le campus peut être un terrain d'expérimentation lumière grâce à la flexibilité qu'il offre. Le monde de l'éclairage évolue à grande vitesse avec l'arrivée des technologies LED notamment, et les solutions se multiplient de telle manière qu'il devient difficile pour les maîtrises d'ouvrage et maîtrises d'œuvre de faire des choix. Tester des solutions sur les campus donnerait un retour d'expérience rapide tant sur l'aspect technique que visuel.

Les campus français offrent donc de nombreuses opportunités en terme d'aménagement lumière grâce à leur périmètre restreint et les activités qui s'y déroulent. Leurs installations d'éclairage peuvent être efficaces et efficientes en répondant au plus proche du besoin réel des usagers. Un aménagement lumière durable, économe en énergie et respectueux de l'environnement, est donc possible. Mais ceci requiert un grand travail en amont et une implication collective des différents acteurs du campus agissant sur le futur des campus. Maîtrises d'ouvrage des campus et de la ville, maîtrises d'œuvre en charge de la conception et réalisation des projets, exploitants et organismes de subventions doivent travailler en coopération et concertation afin de permettre un aménagement lumière durable dans les campus.

### **Horizon 2030 : des espaces universitaires attractifs et interactifs**

Historiquement placés en dehors des villes et défavorisé par leur isolement, les campus ont regagné leur place dans le tissu urbain. Quartiers de ville caractérisés par des usages peu communs dus à une population jeune car essentiellement étudiante, les campus ont une identité propre et forte. L'éclairage, composante à part entière de l'aménagement des espaces universitaires est devenu vecteur de cette reconquête par sa forme symbolique, l'ambiance qu'il crée et la sécurité qu'il apporte. L'image nocturne du campus est repensée par la lumière avec des aménagements sur mesure, variables dans le temps et dans l'espace et respectueux de l'obscurité. Cela lui donne un aspect accueillant et agréable pour ses usagers, et attractif pour ceux qui le découvrent. Remarquables grâce à des innovations en éclairage qui y sont testées et expliquées, ainsi que des œuvres lumières d'artistes interactives ouvertes à tous, les campus attirent la nuit un public tant touristique que professionnel.

## BIBLIOGRAPHIE

---

### **Ouvrages :**

CHAUFFRAY Catherine (dir). *Des plans Eco-lumière pour les campus*. Ministère de l'Education nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, 2006, 72p.

Ministère de l'Education nationale, de la Recherche et de la Technologie. *Ville, architecture, université : réalisations du schéma Université 2000*. La documentation française, 1998, 219p.

POIRRIER Philippe (dir). *Paysage des campus : urbanisme, architecture et patrimoine*. Ed. universitaire de Dijon, 2009, 187 p.

PEISSEL Gilles (dir). *Grenoble, un campus entre ville et montagne : architecture et paysage*. Presses universitaires de Grenoble, 2012, 128p.

### **Documents, revues et presses :**

BOCABELLE Mathias. *Un campus au cœur de la ville*. Universités et Territoires n°93, juin 2013, pp. 9-12.

DANG VU Hélène. *L'Université aménageuse : le rêve américain*. Cahiers de l'IAUIF n°157, février 2011, pp. 56-59.

EXIT paysagistes associés, Flavien Bézy, Rivière Environnement, Yon Anton-Olano. *ORIENTATIONS PAYSAGE-LUMIÈRE-BIODIVERSITÉ CAMPUS GRAND SUD-EST TOULOUSE Phase 4 Plan d'actions*. 2015, 80p.

Graines de Changement, Terraeco, ADEME, Caisse des dépôts. *Guide des campus responsables*. 2010, 80p.

Grand Lyon, Universités de Lyon. *Schéma de développement universitaire 2010-2012*. 2010, 100p.

LES ECLAIRAGISTES ASSOCIES, Laurent Fachard et Raphaël Jayol. *Plan guide de la Doua*. Février 2014, 25p.

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, des Transports et du Logement, ENSAL, INSA Lyon, ENTPE. *Habiter le campus : l'atmosphère de la multitude*. 2009, 49p.

Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable, et de l'Energie. Laboratoire de recherche de l'Ecole du Paysage. Bernadette Blanchon - Sonia Keravel - Caroline Alder - Angèle Denoyelle. *Penser le campus par le paysage*. 2012, 15p.

NEVEU Alain (dir), Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche. *Vers de nouveaux campus*. 2013, 132p.

Université de Toulouse le Mirail. *Reconstruction intégrale du campus du Mirail*. 2013, 29p.

### **Articles en ligne :**

DURET Aline. "CAMPUS UNIVERSITAIRES, Villeurbanne Un domaine universitaire plus lisible". Le Moniteur n°2006, avril 2006. [<http://www.lemoniteur.fr/articles/campus-universitaires-villeurbanne-un-domaine-universitaire-plus-lisible-155031>]

FLOC'H Benoît "Le classement de Shanghai affole les universités, pas les étudiants". Le Monde, 15 août 2015. [[http://www.lemonde.fr/education/article/2015/08/15/le-classement-de-shanghai-affole-les-universites-pas-les-etudiants\\_4725577\\_1473685.html](http://www.lemonde.fr/education/article/2015/08/15/le-classement-de-shanghai-affole-les-universites-pas-les-etudiants_4725577_1473685.html)]

LAGANIER Vincent, "L'œil met environ une minute et vingt secondes... (Charles Vicarini)". Lightzoomlumière, 15 février 2013. [<http://www.lightzoomlumiere.fr/interview/loeil-met-environ-une-minute-et-vingt-secondes-charles-vicarini/>]

LARRIBERE Hadrien, "Eclairage écologique : c'est pour quand à Toulouse ?". Carré d'info, 6 mars 2012. [<http://carredinfo.fr/eclairage-ecologique-cest-pour-quand-a-toulouse-7252/>]

LEWANDOWSKI Jean-Claude, "Campus des villes, campus des champs". Les Echos, 12 décembre 2010. [[http://www.lesechos.fr/12/10/2010/LesEchos/20782-052-ECH\\_campus-des-villes--campus-des-champs.htm](http://www.lesechos.fr/12/10/2010/LesEchos/20782-052-ECH_campus-des-villes--campus-des-champs.htm)]

LIPSKY Florence, "Le territoire des campus est un corps malade, moralement et physiquement". Le Monde, 27 décembre 2010. [[www.lemonde.fr/culture/article/2010/12/27/le-territoire-des-campus-est-un-corps-malade-et-ses-maux-sont-anciens\\_1457242\\_3246.html](http://www.lemonde.fr/culture/article/2010/12/27/le-territoire-des-campus-est-un-corps-malade-et-ses-maux-sont-anciens_1457242_3246.html)]

MALATERRE Nathalie. "L'éco-campus, le projet en passe de devenir un programme (Alice Roy)". Touleco-green, 26 mars 2015. [<http://www.touleco-green.fr/L-eco-campus-le-projet-en-passe-de-devenir-un-programme,16168>]

PETITDEMANGE Amélie, "A Toulouse, étudiants et professeurs inventent le campus du futur". Le Figaro Etudiant, 27 octobre 2014. [<http://etudiant.lefigaro.fr/les-news/actu/detail/article/a-toulouse-etudiants-et-professeurs-inventent-le-campus-du-futur-9508/>]

QUINTON Maryse. "Rétablir des liens entre campus et villes". Le Moniteur n°555, 16 avril 2010, pp. 50-53. [<http://www.lemoniteur.fr/articles/retablir-des-liens-entre-campus-et-villes-4595352>]

SIMMARD Edouard, "Aux Pays-Bas, avec cette toute nouvelle piste cyclable solaire, vous aurez l'impression de faire du vélo sur la voie lactée !". Démotivateur, 14 novembre 2014. [<http://www.demotivateur.fr/article-buzz/une-piste-cyclable-solaire-inaugur-e-au-pays-bas-vous-n-allez-pas-en-revenir--1260>]

### **Documents en ligne :**

BACHELET Rémi (2015). Recueil, analyse & traitement de données : l'entretien. Cours de l'école Centrale de Lille distribué sous licence Creative Commons. Document téléchargeable sur [<http://rb.ec-lille.fr/>].

Commissariat Général à l'Egalité des Territoires. Les CPER, qu'est ce que c'est ?. [<http://www.cget.gouv.fr/cper-quest-ce-que-cest>]

Université d'Angers. Plan de déplacements U. [[www.univ-angers.fr/fr/universite/politiques-d-etablissement/developpement-durable/plan-de-deplacement.html](http://www.univ-angers.fr/fr/universite/politiques-d-etablissement/developpement-durable/plan-de-deplacement.html)]

Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand. Plan de déplacements universitaires. [<http://www.univ-bpclermont.fr/article1079.html>]

Ville de Carouge, "Lumière(s) sur Carouge, Ceci n'est pas une expérience de design !" (2014). [[www.carouge.ch/sites/default/files/partage/test\\_lumiere\\_a\\_carouge\\_explication.pdf](http://www.carouge.ch/sites/default/files/partage/test_lumiere_a_carouge_explication.pdf)]

### **Sites internet consultés :**

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) : [[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)]

Association des Concepteurs lumière et Eclairagistes (ACE) : [<http://www.ace-fr.org>]

Association Française de l'Eclairage (AFE) : [[www.afe-eclairage.com.fr](http://www.afe-eclairage.com.fr)]

Challenge GreenTICcampus : [<http://www.greentec-campus.com/>]

Light ZOOM Lumière, le portail de la lumière et de l'éclairage : [[www.lightzoomlumiere.fr/](http://www.lightzoomlumiere.fr/)]

Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche : [[www.education.gouv.fr](http://www.education.gouv.fr)]

Ville de Carouge : [[www.carouge.ch](http://www.carouge.ch)]

Site économique du Grand Lyon : [<http://www.economie.grandlyon.com/>]

Studio Roosegaarde : [[www.studioroosegaarde.net/](http://www.studioroosegaarde.net/)]

Syndicat de l'éclairage : [[www.syndicat-eclairage.com](http://www.syndicat-eclairage.com)]

Faculté des Sciences - Aix Marseille Luminy : [<http://sciences.univ-amu.fr/>]

Université d'Angers : [<http://www.univ-angers.fr/>]

Université de Bordeaux : [<https://www.u-bordeaux.fr/>]

Université de Bourgogne : [<http://www.u-bourgogne.fr/>]

Université de Clermont-Ferrand - Blaise Pascal : [<http://www.univ-bpclermont.fr/>]

Université de Grenoble Alpes : [<http://www.univ-grenoble-alpes.fr/>]

Université de Lyon I : [<http://www.univ-lyon1.fr/campus/>]

Université de Nantes : [<http://www.univ-nantes.fr/>]

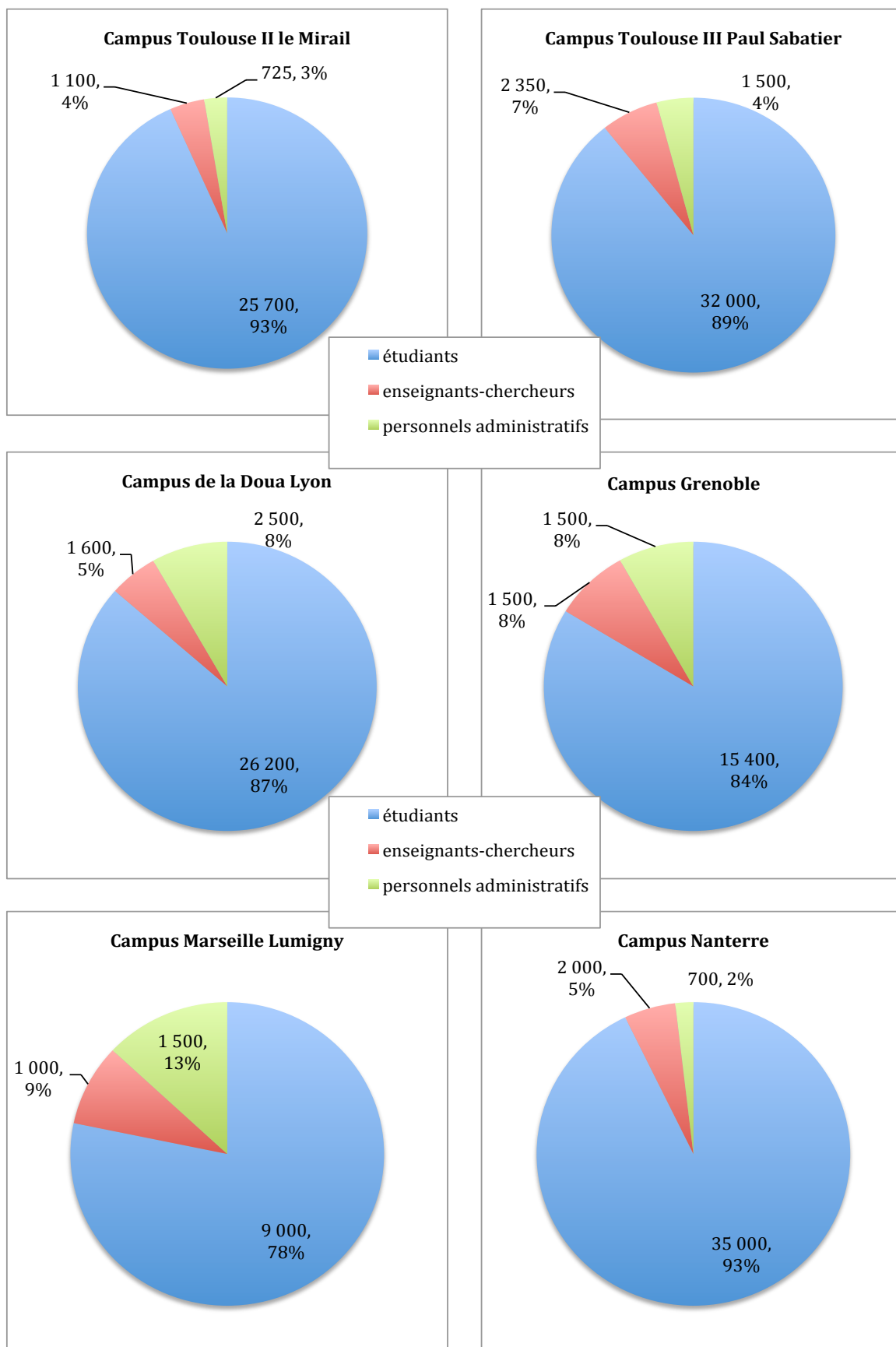
Université de Paris Ouest - Nanterre la Défense : [<https://www.u-paris10.fr/>]

Université Toulouse II - Jean Jaurès : [<http://www.univ-tlse2.fr/>]

Université Toulouse III - Paul Sabatier : [<http://www.univ-tlse3.fr/>]

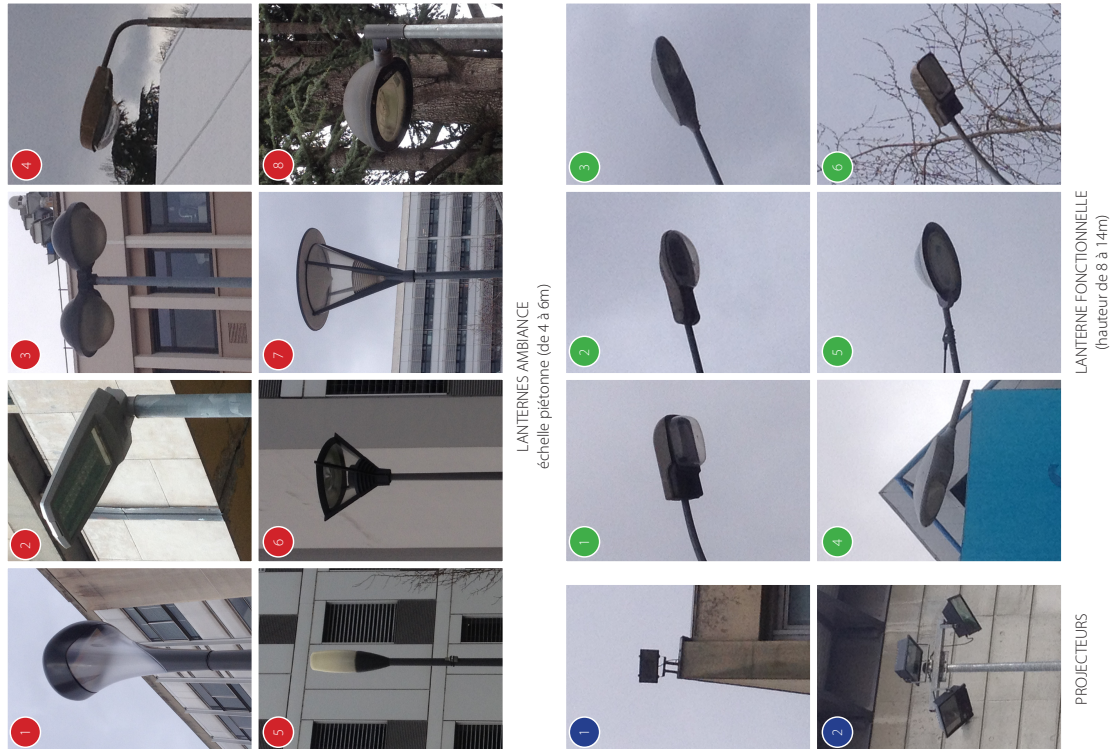
## Annexe 1 : Répartition des effectifs dans 6 campus français

[sources : site web des universités concernées]

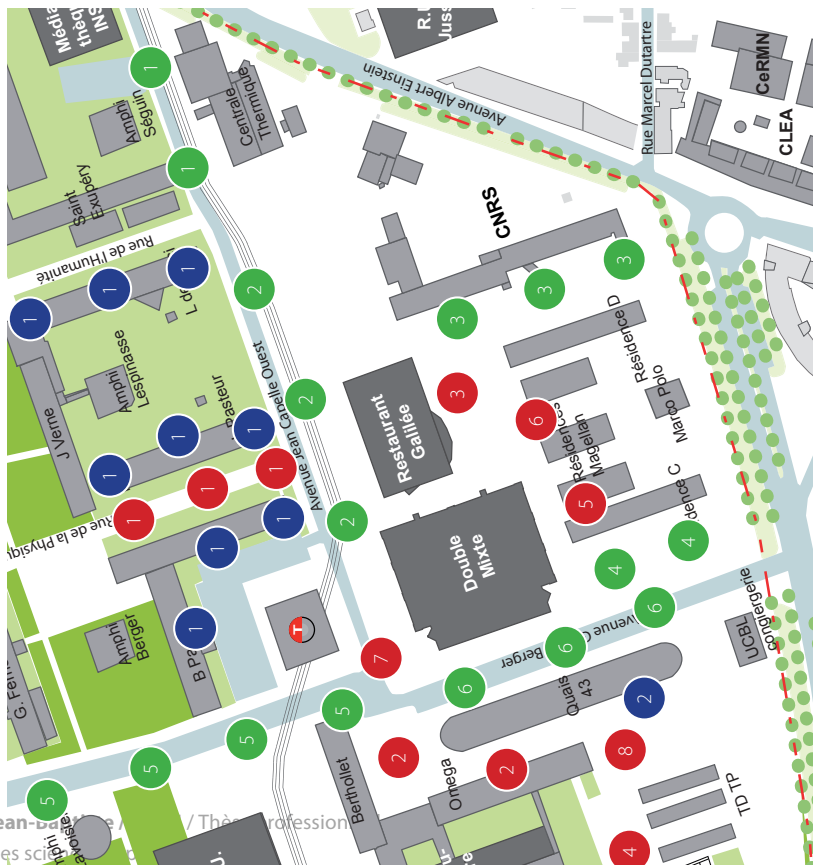


## Annexe 2 : extraits du diagnostic technique et sensible du campus de la Doua

[sources : projet d'éclairage "Autour du Double Mixte" MSEU Insa de Lyon, promotion 2014-2015  
réalisation : Haitam Laadidaoui et Jean-Baptiste Guerlesquin]



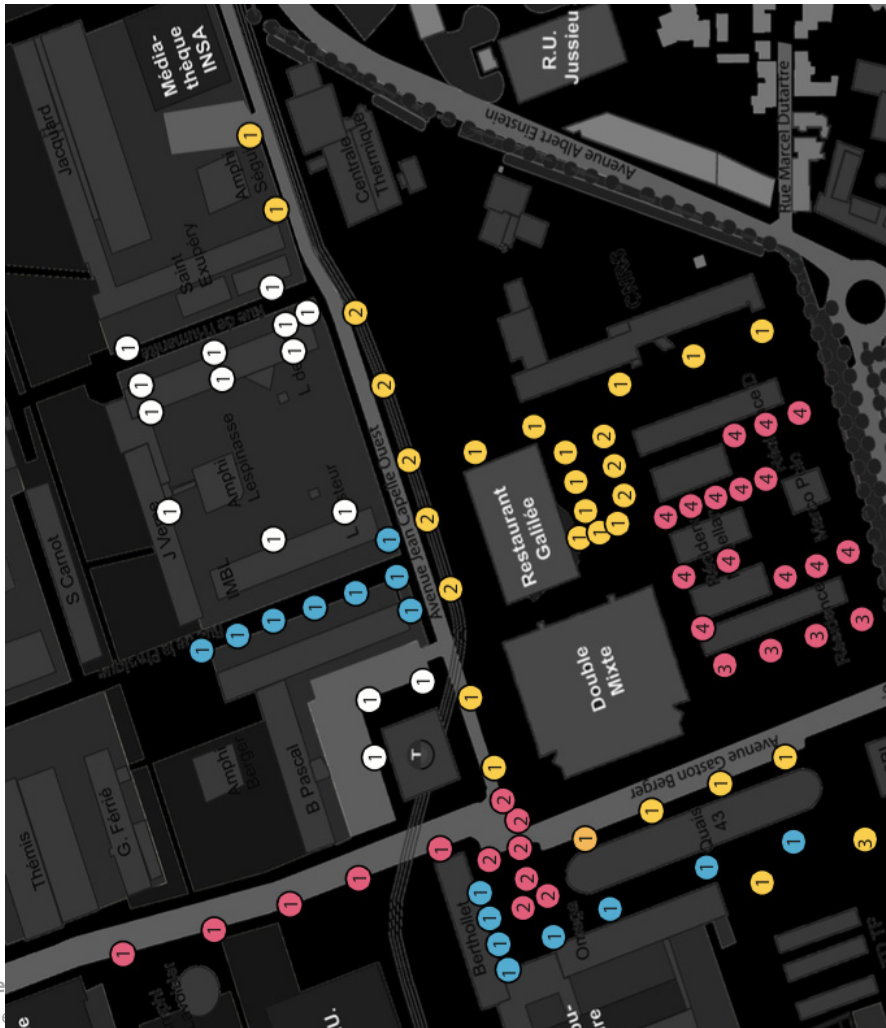
OSTIC DIURNE - Matériels d'éclairage



E DU MATÉRIEL D'ÉCLAIRAGE

ostic a été réalisé sur le matériel éclairage public de l'espace étudié du campus de la Doua, qui contient 90 points lumineux. Et en ce qui concerne les marques, on retrouve sur le campus plus de 10 marques différentes pour 90 points lumineux ce qui rend la maintenance et la gestion du parc d'éclairage compliquée. Les délabres vétustes se situent généralement sur les mâts de la voie du tramway et sur l'avenue Gaston Berger. Les matériels utilisant la technologie LED ont été récemment installés sur des entrées de bâtiments, et sur la rue physique. **Les équipements étant disparates, la qualité de l'éclairage public est hétérogène sur le**





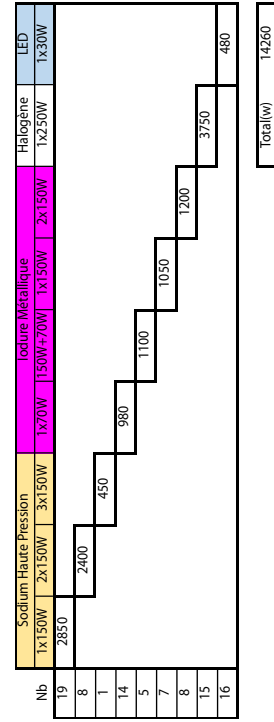
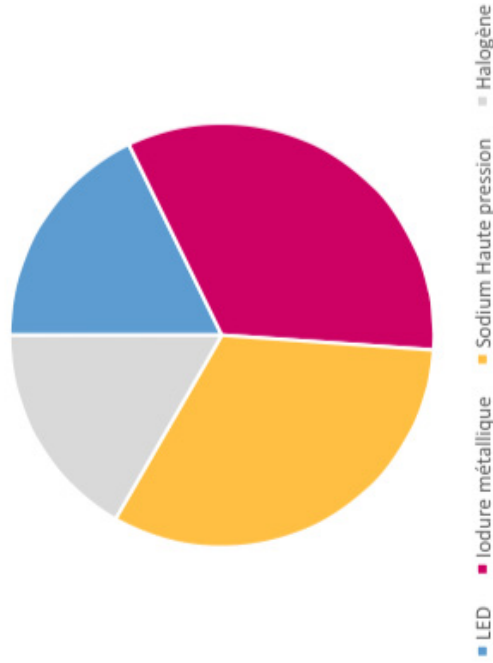
- 1 Sodium haute pression 150W
- 2 Sodium haute pression 2x150W
- 3 Sodium haute pression 3x150W
- 4 Sodium haute pression 150W+70W (feu arrière)
- 1 LED 30W
- 1 Halogène 250W
- 1 Iodure métalliques 150W
- 1 Iodure métalliques 2x150W
- 1 Iodure métalliques 70W

## Annexe 2 (suite) : extraits du diagnostic technique et sensible du campus de la Doua

### ANALYSE DES SOURCES ET DES PUISSANCES

Sur l'espace étudié, on trouve environ 34% de sources de type Iodures Métalliques, 34 % de sources de type Sodium haute pression, 16% de LED et 16% de sources de type Halogène.

L'état des supports situés sur le campus est dans l'ensemble correct, on trouve plus de 30% de candélabres dans un état bon, 30 % dans un état vétuste et 25 % dans un état neuf.



TOTAL DE LA PUISSANCE INSTALLÉE (ESTIMATION) : **14,3 KW**

## Annexe 2 (suite) : extraits du diagnostic technique et sensible du campus de la Doua

### DIAGNOSTIC NOCTURNE - Analyse des ambiances lumineuses



Avenue Jean Capelle Ouest



Avenue Gaston Berger (partie Nord)



Double Mixte façade Nord-Ouest



Arrêt T1/T14 Gaston Berger

En se promenant aux abords du Double Mixte de nuit, on observe un éclairage très variés.

Partons de l'arrêt T1/T14 Gaston Berger. Le auvant métallique couvrant ce lieu de desserte bénéficie d'un éclairage rasant accroché en hauteur. La structure est ainsi mise en valeur et l'éclairage est uniforme et satisfaisants.

L'espace au Nord de l'arrêt, essentiellement composé de parkings, est éclairé médiocrement par des projecteurs accrochés sur les arêtes des toits du bâtiments l'encadrant (bâtiment B, Pascal).

Dans la continuité de la ligne de tramway en direction de la Doua, l'avenue J. Capelle dispose d'un éclairage au sodium sur canélabre de grande hauteur. L'ambiance orangée créée génère un bain de lumière uniforme, révélant avec peine les volumes et les couleurs.



Double Mixte - Entrée principale



Bâtiment B, Pascal

La partie Nord de l'avenue Gaston Berger, éclairé en blanc froid grâce à des sources lumineuses métalliques avec du matériel récent. Ici l'éclairage est uniforme et convenient.

Le Double Mixte n'est pas mis en valeur par la lumière. Une enseigne lumineuse ronde, accrochée en façade Nord-Ouest fait office d'éclairage mais n'est pas suffisante. Un peu plus loin l'entrée du bâtiment est timidement soulignée par l'éclairage de son seuil, et par la lumière intérieure émanant de la verrière. La rue longeant la façade Est du bâtiment est quant à elle plongée dans l'obscurité.

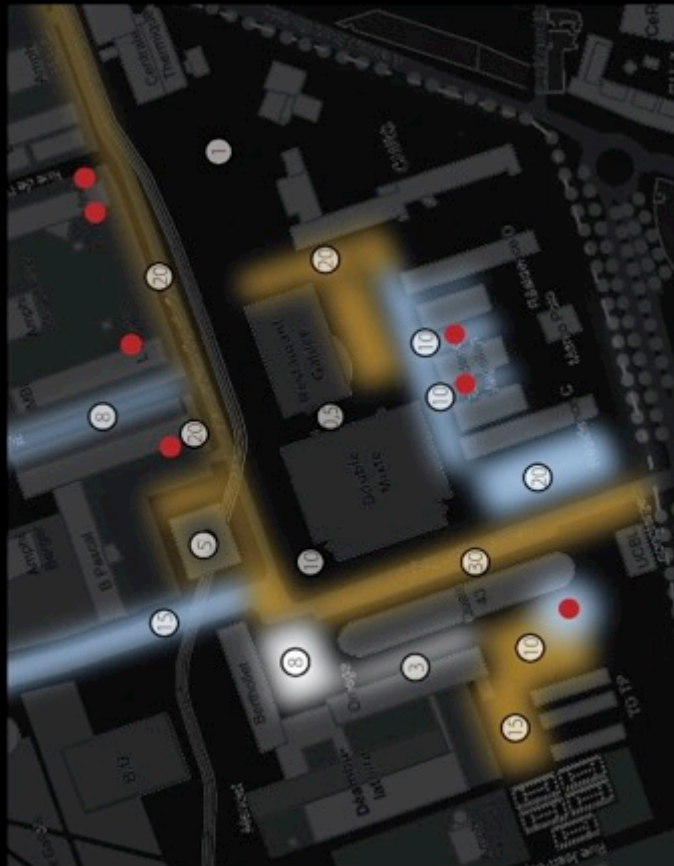
Longeant l'entrée du Double Mixte, la partie Sud de l'avenue Gaston Berger possède un éclairage au sodium de forte puissance. L'uniformité est quasiment parfaite et l'éclairage élevé. Cela est d'autant plus remarquable sur l'accès piétonnier, pourtant peu utilisé. Le quai 43, bénéficiant d'une mise en lumière de sa corniche, malheureusement incomplète.



Double Mixte, façade Est

## Annexe 2 (suite) : extraits du diagnostic technique et sensible du campus de la Doua

DIAGNOSTIC NOCTURNE - Composition chromatique



### Composition chromatique :

Les températures de couleur relevées sont disparates. Les installations au sodium que l'on trouve sur l'avenue Jean Capelle et sur la partie sud de l'avenue Gaston Berger révèlent l'environnement sous un bain de lumière orangée (2800°K), et les couleurs sont difficilement perceptibles. La partie nord du périmètre étudié bénéficie quant à elle d'un éclairage plus récent de sources LED et ledures métalliques (4000-5000°K). La couleur blanche que cette lumière apporte révèle les formes et les couleurs de façon satisfaisante. On remarque une fracture chromatique au niveau de l'intersection entre l'avenue Jean Capelle et l'avenue Gaston Berger.

### Niveaux d'éclairement :

Nous remarquons des niveaux d'éclairement sur les chaussées allant jusqu'à 50 lux sur la partie sud de l'avenue Gaston Berger, notamment sur l'accès pomper. En contrepartie, nous avons relevé des niveaux d'éclairement inférieur à 1 lux sur certains parkings et dans la rue entre le Double Mixte et le restaurant universitaire, ainsi que sous le Quai 43. Ces différences d'éclairage créent d'importants contrastes à l'échelle de cette partie du campus.

### Inconfort / Eblouissement :

Les projecteurs à source halogène de forte puissance (250W-400W) induisent des éblouissements, synonymes d'inconfort visuel. Ces projecteurs sont pour la plupart fixés en haut des façades des bâtiments (Blaise Pascal, Louis Pasteur, Léonard de Vinci et Jules Verne).

### Temporalité :

Nous n'avons remarqué aucune temporalité de l'éclairage sur le périmètre étudié.

## Annexe 3 : principe de construction lumière - temporalités du campus de la Doua

[sources : plan guide lumière du campus la Doua - Les Eclairagistes Associés - Laurent Fachard]

antôt dynamiques et vivantes, tantôt calmes et apaisantes, des nuits adaptées aux rythmes de vie des résidents de l'Eco-campus.



quatre états lumineux quotidiens ou régimes d'éclairage distincts programmés dans le temps. Les modalités des états lumineux révèlent les modes d'utilisation nocturnes des espaces publics :

**État lumineux de PLEIN FEU :** du Crépuscule à 23h, l'Eco-campus au quotidien fonctionne, fonctionnel et animé en Plein Feu. L'éclairage Permanent Normal (EPN) et l'Éclairage Partiel (EPI) sont enclenchés en à 100%.

**État lumineux de VEILLE :** de 23h à 2 heures du matin, l'Eco-campus est au repos, en état de Veille. L'Éclairage Partiel (EPI) est déclenché. Seul reste enclenché l'Éclairage Permanent Normal (EPN) qui est réduit à 50%.

**État lumineux de SÉCURITÉ :** de 2 à 5 heures, l'Eco-campus est en état de Sécurité et d'économie d'énergie. L'Éclairage Permanent Normal (EPN) est réduit à 20 %.

**État lumineux d'ÉVEIL :** de 5 heures à l'Aube, le quartier est en état d'Éveil. L'éclairage Permanent Normal (EPN) fonctionne à 100 %.

Les Parkings sont équipés de détecteur de présence dont la programmation évolue selon l'état lumineux.

Les lumières citoyennes possèdent elle aussi un détecteur (50% -> 100% si présence) puis s'éteignent à la fermeture du bâtiment.

# Annexe 4 : Challenge Green TIC Campus - Eco Li-Fi dans le campus de la Doua à Lyon

[sources : projet de 5 étudiants de l'Insa de Lyon - <http://www.greentic-campus.com/>]



## CHALLENGE GREENTIC CAMPUS

6<sup>ème</sup> édition  
12 000 €  
A GAGNER !






ESPACE CANDIDAT



SUIVEZ L'ACTU

Votre adresse email



ACTUALITÉS



La réaction des lauréats en vidéo !

Sous le haut patronage de

Challenge Green TIC Campus - 5<sup>ème</sup> édition | **EcoLi-Fi**

**EN FINALE**



**EcoLi-Fi**  
*et la lumière prend vie !*

À propos de l'équipe

**Description du projet**

Intégrer le Li-Fi (et l'éclairage LED) dans les établissements scolaires afin de promouvoir le développement durable. Le Li-Fi, acronyme proche du Wi-Fi a pour vocation de transmettre des données numériques sans fil grâce à la lumière. Contrairement au Wi-Fi, ce ne sont plus des rayonnements électromagnétiques qui vont être utilisés dans les flux des communications sans fil, mais les rayonnements de la lumière visible. Les rayonnements utilisés pour transmettre l'information seront ceux de simples ampoules LED ou diodes électroluminescentes qui sont utilisées par beaucoup de personnes comme source d'éclairage et proposées actuellement sur le marché grand public. Avec le Li-Fi, il suffit de mettre son smartphone, sa tablette ou encore son pc à côté d'une LED pour recevoir des données numériques. L'idée est alors d'utiliser l'éclairage public et la lumière utilisée dans les salles de cours, self etc. pour promouvoir le développement durable : lorsque l'on positionnera son équipement à proximité de la lumière (lampadaire, néon etc.), nous accèderons à un site web rappelant les bonnes conduites à adopter pour contribuer au développement durable. N'est-il pas paradoxal d'utiliser la lumière pour promouvoir le développement durable ? Pas nécessairement ! En effet, la Li-Fi est une évolution technologique écologique très prometteuse pour l'avenir qui préserve la santé et l'environnement, de plus elle est très économique. En effet, une LED consomme 5 fois moins qu'une ampoule à incandescence. Enfin, on peut parler d'éclairage intelligent dans la mesure où si on utilise des LEDs pour l'éclairage public du campus ou encore dans l'établissement, nous utilisons l'éclairage nécessaire à bon escient ! L'éclairage ne sera plus uniquement là pour éclairer mais également pour promouvoir le développement durable !



- Accueil
- Actualités
- Le Challenge
- Tous les projets
- Challenge en cours
- Projets primés - 5<sup>ème</sup> édition
- Projets primés - 4<sup>ème</sup> édition
- Projets primés - 3<sup>ème</sup> édition
- Projets primés - 2<sup>ème</sup> édition
- Projets primés - 1<sup>ère</sup> édition
- Club Jeunes Pousses
- Espace Presse
- Les Partenaires
- Nous contacter




## Annexe 4 (suite) : Challenge Green TIC Campus - Eco Li-Fi

 Voir la vidéo de présentation



Voir les autres projets  

### La vidéo arrive ... !



publié Février 2014

Notre vidéo de présentation est en préparation, elle arrive très prochainement sur vos écrans ... !  
L'équipe EcoLiFi.

...

### Une équipe motivée !



publié Février 2014

La team EcoLi-Fi :  
Nous sommes cinq élèves-ingénieurs en 4ème année du département Télécommunications Services & Usages. Extrêmement motivés par ce concours, par notre projet, très fiers d'être en demi-finale et convaincus que la technologie LiFi est une technologie d'avenir (avec un débit de transmission très élevé), nous sommes très heureux de vous faire partager notre projet avec vous !  
Par ailleurs, nous sommes très soucieux de l'écologie, ce qui nous a poussé à participer à ce concours.  
Notre équipe est répartie de la façon suivante :

Marion Amiot, Chef de projet.  
Amaury Coulomban, Responsable (...)



### Comment utiliser le LI-FI pour le développement durable ?



publié Janvier 2014

1) Utilisation intelligente de la lumière pour sensibiliser les étudiants sur le développement durable  
L'éclairage public et notamment les lumières utilisées dans les salles de classes sont la plupart du temps indispensable. En introduisant le Li-Fi, nous utilisons pour le même coût énergétique cette lumière à bon escient en transmettant des données en faveur du développement durable. En fait, en plus d'éclairer la salle, les lumières transmettront des données numériques permettant d'accéder à un site sur le développement durable (bonne conduite à adopter etc.). Il suffira de mettre son smartphone ou sa (...)

...

### Qu'est ce que le LiFi ?



publié Janvier 2014

Le Li-Fi est une technologie de communication sans fil capable de transmettre des données à travers une simple LED.  
Comment cela fonctionne-t-il ?  
C'est très simple, comme on peut le voir sur la vidéo, il suffit de placer son appareil muni d'un capteur en dessous de la LED.  
En fait, à l'image du morse, une LED s'allume et s'éteint de nombreuses fois (ce qui est invisible pour l'œil humain) afin de transmettre des informations binaires. Le nombre d'allumage/extinction de la LED peut-être très important, pouvant aller jusqu'à 1 milliard de fois par seconde ce qui nous assure un débit capable de (...)

...













# Annexe 5 : Lumière sur Carouge - un test d'éclairage public "grandeur nature"

[sources : <http://www.carouge.ch/>]

## LUMIÈRE(S) SUR CAROUGE

*Ceci n'est pas une expérience de design !*

*Pourquoi un test «grandeur nature» ?*

Le test d'éclairage réalisé ici sur le mail des Promenades à Carouge, à partir du 26 septembre et ce, pendant 3 mois, vise à **expérimenter les différents moyens d'éclairer** l'espace public de la commune, **dans le cadre du futur Plan Lumière.**

*Quels objectifs pour la commune ?*

**Les solutions retenues** après cette période d'essai pourront être appliquées au mail des Promenades (pour remplacer les luminaires de type « Escalé » défectueux) ou dans **d'autres configurations de l'espace public sur la commune.**

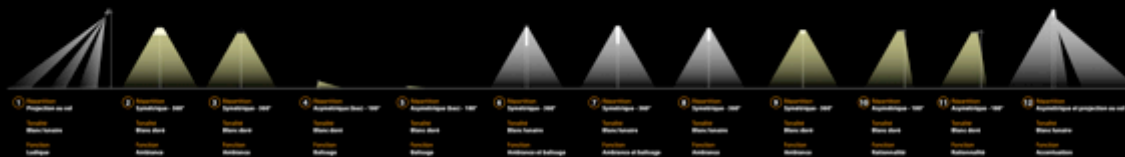
*Concrètement ?*

**11 nouveaux modèles** de luminaires sont installés et présentent une variété de solutions d'éclairage, en plus d'un modèle « Escalé » existant, laissé en place (luminaire n°7).



*Que regarder ?*

**Ce qu'il faut analyser** ce n'est pas le design des luminaires (même si on peut bien évidemment avoir une sensibilité esthétique pour l'un ou l'autre modèle) mais plutôt **la manière dont la lumière est diffusée.**



*Quels critères ?*

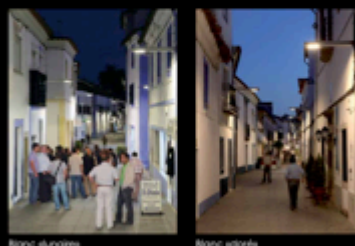
### 1 - Répartition de la lumière :

La manière dont est diffusée la lumière diffère selon les luminaires : tantôt vers le sol dans une direction (180°), tantôt vers le sol dans toutes les directions (360°), tantôt vers le haut (pour éclairer un mur ou un arbre), tantôt à faible hauteur (bornes) pour baliser le chemin.



### 2 - Couleur de la lumière :

La couleur de la lumière peut varier : blanc «doré» pour certains, blanc «lunaire» pour d'autres.



### 3 - Fonction de la lumière :

La lumière peut être nécessaire pour guider, mais aussi mettre en valeur un espace, ou jouer sur le côté ludique.



## Annexe 5 (suite) : Lumière sur Carouge - un test d'éclairage public "grandeur nature"

---

### LUMIÈRE(S) SUR CAROUGE - Bd des Promenades Ceci n'est pas une expérience de design !

1.- Quelle est la sensation de **confort** perçue sous chaque lumière ?

	Bon	Moyen	Mauvais
Luminaire n° 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.- Quel est le sentiment d'**inconfort** (éblouissement, mauvaise visibilité) sous chaque lumière ?

	Fort	Moyen	Faible
Luminaire n° 1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Luminaire n° 12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

3.- Comment percevez-vous les **personnes** sous .

	Bon	Moyen	Mauvais
. une lumière « lunaire » ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
. une lumière « dorée » ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.- Comment percevez-vous l'**environnement** sous .

	Bon	Moyen	Mauvais
. une lumière « lunaire » ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
. une lumière « dorée » ?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>