



ua

L'UA MAG | LE MAGAZINE
DE L'UNIVERSITÉ D'ANGERS

HORS SÉRIE | N°4
JUIN 2015



Énergies :
vers des campus
durables

L'édito

La maîtrise de nos consommations énergétiques est un enjeu important d'un point de vue économique ; c'est aussi un enjeu sociétal. De la diminution de son empreinte carbone à la réduction de ses consommations d'énergies fossiles, l'Université d'Angers affirme sa volonté à s'inscrire dans une politique de développement durable où son activité et les conditions d'études et de travail ne sont pas sacrifiées. Ainsi, les dispositions techniques entreprises (amélioration de l'isolation des bâtiments, rénovations et extensions qui répondent aux normes des Bâtiments basse consommation, matériel de chauffage et d'éclairage moins énergivore, gestion technique centralisée qui permet d'optimiser les périodes de chauffe et de climatisation, contrat d'intéressement avec notre prestataire de maintenance des équipements de chauffage...) ont-elles permis de réduire nos factures énergétiques nonobstant une augmentation de nos surfaces et de la qualité de nos infrastructures.

Toutefois, ces gains ne seront durables que si ces mesures techniques s'accompagnent d'un comportement collectif et individuel responsable. C'est dans ce sens qu'un système de management de l'énergie (ISO 50001) est programmé et un audit énergétique d'ores et déjà lancé.

Ce numéro spécial de *L'UA Mag* vous donnera un panorama des actions mises en œuvre par notre établissement ainsi que des conseils pratiques et simples à suivre pour que chacun apporte sa contribution à l'objectif collectif d'un établissement durablement responsable !

Christian Roblédo,
1^{er} vice-président de l'Université d'Angers

Énergies :

vers une mobilisation générale

Déjà engagée dans une réduction de ses consommations, l'Université d'Angers veut aller plus loin, en impliquant tous ses acteurs. Elle s'apprête à réaliser un audit global et à adopter un système de management des énergies, afin de définir une véritable politique énergétique à l'échelle de l'établissement.

Quelques chiffres donnent idée de l'ampleur du défi. L'Université d'Angers compte 21 000 étudiants et 1 700 personnels. Ils sont abrités dans 60 bâtiments, pour une surface totale de 164 000 m² (soit l'équivalent de 1 500 maisons individuelles). Des salles de cours, des bureaux, des laboratoires qu'il faut chauffer, ventiler, alimenter en eau et en électricité. Sans compter les 213 000 m² non bâtis, des parkings et espaces verts qu'il faut aussi éclairer...

Les montants des factures sont tout autant vertigineux. En 2013, le budget électricité a atteint 1,2 million d'euros (pour 11 Gwh consommés), et celui du gaz 1,08 million d'euros partis à 99 % dans le chauffage. Ajoutez-y 105 000 euros pour l'eau et 50 000 euros de fioul pour couvrir les besoins de trois serres.

L'augmentation du coût des énergies et la prise de conscience des enjeux environnementaux a amené l'UA à se mobiliser à partir du milieu des années 2000. Première action : elle a réalisé un inventaire de son patrimoine immobilier et de ses installations, en vue de leur optimisation. Seuls les espaces réellement utilisés ont été conservés.

Amélioration

En parallèle, un programme de rénovations a été acté dans le cadre du Contrat de projets État-Région 2007-2013 (à la Faculté de médecine, à l'IUT...). À chaque fois, l'UA est allée plus loin que la réglementation thermique en vigueur, en intégrant des objectifs de haute performance énergétique, notamment par une meilleure isolation. L'exigence est encore plus forte pour les nouvelles constructions (l'Institut de recherche du Campus du végétal, par exemple), et les extensions (de l'Istia, de l'UFR Esthua...), qui répondent aux normes Bâtiment basse consommation (BBC).

Le renouvellement des structures demandera du temps. L'UA, via sa Direction du patrimoine immo-

Sur le Campus du végétal, le nouvel institut dédié à la recherche a été construit selon les normes Bâtiment basse consommation.



bilier (DPI), a donc mis en œuvre un ensemble de mesures pour réduire les consommations de l'existant : installation d'un système de détection de mouvement pour l'éclairage du parking couvert du campus Saint-Serge (8000 m²), remplacement des luminaires de la bibliothèque universitaire Belle-Beille, investissement dans des chaudières performantes à la Faculté de médecine et à l'IUT, développement d'une application informatique pour la gestion à distance des installations électriques et de chauffage, pose de nouvelles fenêtres à la Faculté de pharmacie, changement des candélabres à la Faculté de lettres, langues et sciences humaines... Ces différents investissements permettent aujourd'hui à l'UA d'économiser près de 250 000 euros par an.

« Aller plus loin »

« Nous avons baissé nos consommations, stabilisé nos coûts malgré l'augmentation du prix des énergies et un accroissement de nos surfaces qui en 2006 n'avoisinaient que 135 000 m², se félicite Christian Robledo, 1^{er} vice-président de l'UA. Nous avons jusque-là mené des actions multiples, ponctuelles. Aujourd'hui, si nous voulons aller plus loin, il nous faut aller vers une démarche de plus grande ampleur, cohérente, impliquant toute la communauté universitaire. Nous souhaitons définir une stratégie à l'échelle de l'établissement, pour que l'énergie ne soit pas un élément réservé à la DPI, mais un enjeu pour chacun des acteurs ».

Dans cette optique, l'UA a décidé de réaliser un audit énergétique sur l'ensemble de son parc. Un organisme extérieur devrait être missionné début 2016. À la fin de cette même année, le bureau d'études retenu rendra son rapport final. « Un document complet, sur l'état actuel, nos forces, nos faiblesses, et toutes les possibilités d'économies avec, pour chaque cible, plusieurs scénarios selon l'importance des réductions visées », explique Olivier Derouet, à la tête de la DPI, qui rappelle que la France s'est fixée comme objectif de baisser de 40 % les consommations des bâtiments publics d'ici 2020. « Les conclusions de l'audit seront un outil indispensable pour le pilotage de l'université, estime Christian Robledo. Ce sera notre schéma directeur pour les futurs investissements en matière d'énergie, et un élément de dialogue avec nos financeurs ».

Une méthode

Ce travail d'identification des actions à mener sera couplé avec une démarche de certification ISO 50001, qui fixe le cadre d'un système de management de l'énergie. « Le respect de cette norme internationale nous permettra de positionner l'énergie au centre de la table, de se donner collectivement des objectifs, de mettre en place des actions dont on mesurera les résultats, et en fonction de cela, de se donner de nouveaux objectifs. C'est une méthode de travail, participative et collective », qui doit aboutir à de nouveaux gains de consommation.

Sur la base de l'audit et de la démarche de certification, l'université formalisera une politique énergétique d'établissement, impliquant utilisateurs et personnels, pour « faire en sorte que l'UA consomme intelligemment. Ça doit devenir un objectif prioritaire pour tout le monde ».



Le bâtiment C de l'IUT, datant de 1968, a été mis à nu, puis reconstruit de mars 2014 à janvier 2015 selon les normes du label Très haute performance énergétique.

Des bâtiments mieux isolés

La performance énergétique des bâtiments est un élément clé de la maîtrise des consommations. Pour ses rénovations et constructions, l'UA a opté pour un niveau de performance supérieur à l'exigence réglementaire. Un investissement qui permet des économies substantielles à long terme. Exemple avec l'IUT.

L'Institut universitaire de technologie (IUT) d'Angers, l'un des plus anciens de France, est né à la fin des années 1960, bien avant le premier choc pétrolier et toute préoccupation environnementale. Ses locaux, construits en 1968, n'ont guère évolué jusqu'en 2005. Dans le cadre du Contrat de projets État-Région 2007-2013, un important programme de travaux a été lancé. L'enveloppe externe des bâtiments A et B a été refaite (isolation des façades et changement des menuiseries), suivant les normes du label Très haute performance énergétique (THPE), qui impose un gain de 20 % de consommation par rapport aux exigences de la réglementation. Les mêmes normes THPE ont été prises en compte pour la restructuration complète, externe et interne, du bâtiment C. Actuellement, c'est au tour du bâtiment D de faire peau neuve. D'ici septembre 2015, la toiture va être remplacée, les murs extérieurs ré-isolés et recouverts d'un bardage, les fenêtres et portes seront changées. Pas uniquement pour des considérations esthétiques.

Gaz : - 10 %

Grâce à ce programme d'opérations, la consommation globale pour chauffer l'IUT (au gaz) a déjà chuté de 10 % durant l'hiver 2014-2015, alors que la surface a augmenté de 17 % avec la construction de la nouvelle vitrine et porte d'entrée de l'IUT, le bâtiment F. Celui-ci a été conçu selon les normes Bâtiment basse consommation (BBC) : le chauffage, le refroidissement, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire, l'éclairage et les auxiliaires techniques requièrent 20 % de moins que les standards de consommation fixés par la réglementation thermique (RT 2012).

L'enveloppe externe du bâtiment D de l'IUT va être refaite : mieux isolés, les locaux consommeront moins.



Des chaudières modernes et bien réglées

Pour optimiser ses équipements et réduire ses consommations, l'UA a passé un accord d'intéressement avec la société en charge de la maintenance et de l'exploitation du chauffage.

L'Université d'Angers s'appuie sur une quinzaine de chaufferies au gaz. Des équipements qu'elle remplace régulièrement, en optant pour des produits de nouvelle génération. En 2010 par exemple, l'UT a été doté d'un système mixte, couplant chaudière à condensation et chaudière à haut rendement. Résultat : un confort accru pour les utilisateurs, et, 7% de consommation en moins (6 000 euros par an).

L'UA a également la volonté de tirer le meilleur de ces machines. Pour ce faire, depuis 2011, elle a choisi d'intéresser l'entreprise chargée de la maintenance et de l'exploitation du chauffage aux éventuelles économies. Le principe est simple : chaque année, l'université et l'exploitant s'accordent sur des objectifs de consommation (revus à la baisse en fonction des investissements de modernisation effectués par l'UA). Si la

consommation réelle est inférieure de plus de 4% au chiffre théorique, l'université reverse 30% des économies réalisées à l'exploitant. Elle ne verse rien si le delta est inférieur à 4%. Si la consommation dépasse l'estimation, l'exploitant est mis à contribution et prend en charge la différence.

« Ce système oblige l'exploitant à optimiser les machines, en effectuant les réglages nécessaires, résume David Pellau, référent Énergie à la Direction du patrimoine immobilier. Et pour l'UA, ça garantit que la facture ne dépassera pas une certaine somme ».

Un gain de 250 000 euros

En l'espace de 3 ans, l'université a économisé 250 000 euros. Elle n'a rien reversé à l'exploitant. Des progrès ont été enregistrés chaque année, mais sous la barre des 4%.

Globalement, la consommation annuelle théorique a diminué de 8% depuis 2011. Sans remettre en cause le confort : dans son cahier des charges, l'UA impose que ses bâtiments soient chauffés à 20°C (+ ou - 1°C), alors que la réglementation nationale ne prévoit qu'une température moyenne de 19°C. ■

Ce froid qui donne chaud à la Terre

La climatisation, le refroidissement des serveurs informatiques et des équipements de recherche représentent 14% des consommations électriques de l'UA. Depuis 2012, 600 000 euros ont été budgétés pour améliorer le parc de groupes froid, pompes à chaleur et climatiseurs, avec des appareils plus propres et à meilleur rendement. L'UA a également décidé de revoir l'architecture des locaux abritant les serveurs informatiques. Un premier *Data center* de nouvelle génération entrera en fonction à la rentrée 2015 à la Faculté de médecine. Principal changement : ce ne sera plus la pièce dans son ensemble qui sera refroidie, mais chaque colonne de serveur, confinée dans un module. Une technique qui permet de gagner 10% de consommation par rapport à un projet classique.



Petits gestes, grosses économies

- Je privilégie l'escalier à l'ascenseur.
- Je ferme les portes extérieures et les fenêtres quand le chauffage fonctionne.
- J'éteins systématiquement la lumière en quittant une pièce inoccupée (bureau, salle de réunion...).
- J'éteins complètement mon ordinateur et mon écran (en veille, ils consomment 20 à 40 % du mode actif).
- J'éteins ou je mets en veille, dès que possible, les équipements de laboratoire, souvent gros consommateurs.
- Je restreins le nombre de destinataires de mes courriels et le poids de mes pièces jointes : un courriel de 1 Mo équivaut à l'émission de 19 g de CO₂ avec un seul destinataire, de 73 g avec 10 destinataires.
- Je supprime mes anciens courriels et fichiers : leur stockage dépense de l'énergie.
- Je prévient le référent technique de la composante ou du service si je constate une fuite d'eau.



La chaufferie de la Faculté de médecine a été récemment équipée de chaudières de nouvelle génération.

Le rôle des formations...

Pour parvenir à relever le défi énergétique, l'Université d'Angers compte notamment s'appuyer sur les compétences et connaissances internes, enseignées pour partie au sein de ses formations, dans le domaine de l'électricité, de l'immobilier ou de l'environnement... Preuve de cette volonté, elle a choisi de confier les phases préliminaires de l'audit énergétique et de la certification ISO 50 001, à un jeune apprenti. Depuis septembre 2014, et pour un an, Valentin Leroyer, 20 ans, partage son temps entre la Direction du patrimoine immobilier et ses cours dispensés au lycée Jean-Moulin. Il est inscrit en licence professionnelle Maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables, option Génie thermique. Cette formation ouverte à l'alternance est portée par la Faculté des sciences de l'UA, l'UCO et deux lycées angevins. Objectif : former des techniciens supérieurs spécialisés dans l'expertise énergétique des bâtiments neufs et existants.



David Pellau, qui supervise notamment la maintenance et l'exploitation à la DPI, manie la solution informatique qui permet une gestion à distance des installations.

... et de la recherche

Le Laboratoire angevin de recherche en ingénierie des systèmes (Laris) et sept autres partenaires bénéficient d'un financement de l'Agence nationale de la recherche pour le projet Oméga. Lancé début 2014, et porté à l'UA par David Bigaud, enseignant-chercheur en génie civil, ce programme a pour objectif de garantir, grâce à des outils innovants de visualisation et de simulation, les performances réelles des bâtiments construits ou réhabilités selon les objectifs de très basse consommation énergétique, aussi bien dans la phase de conception que d'utilisation. ■

Rouler plus propre

À compter du 1^{er} janvier 2016, dans le cadre de la loi sur la transition énergétique, l'Université d'Angers, comme les autres établissements publics, devra respecter une part minimale de 50 % de véhicules propres, et notamment de véhicules électriques, lors du renouvellement de sa flotte.

Les installations gérées en un clic

L'Université d'Angers s'est dotée d'un logiciel capable de superviser à distance les installations électriques, de génie climatique et de comptage.

C'est un projet mené conjointement depuis 2011 par la Direction du développement numérique (DDN) et celle du patrimoine immobilier (DPI). Baptisée « Panorama », l'application permet de communiquer via le réseau Ethernet IP avec les équipements installés dans plusieurs bâtiments de l'UA : automates, chauffeures, ventilations, éclairages, compteurs... « On peut moduler le chauffage, couper une ventilation, la redémarrer à distance », explique David Pellau, ingénieur d'études et référent Énergie à la DPI.

Cette « Gestion technique centralisée » (GTC), qui repose sur les principes de la domotique, permet d'optimiser les consommations d'énergie, en baissant, par exemple, automatiquement le chauffage le week-end et la nuit. Elle offre également des possibilités d'interventions

plus rapides en cas d'incident, grâce à un système d'alertes.

Pour l'instant, un tiers du parc universitaire est équipé (la Faculté des sciences à Belle-Beille, la Faculté de droit, d'économie et de gestion, la BU à Saint-Serge, l'UFR Esthua et le Campus du végétal). D'autres sites seront rapidement concernés (IUT, Maison des sciences humaines, Iris 2). La GTC sera intégrée à toute nouvelle construction. Car le jeu en vaut la chandelle : entre 2012 et 2013, la consommation de la Faculté des sciences a diminué de 16 % grâce à ce système, soit une économie de 30 000 euros par an.

■ Au plus près des besoins

Un test mené dans cette même faculté depuis janvier 2015 vise à aller encore plus loin, en faisant communiquer Panorama et le système de gestion d'occupation des salles. « Aujourd'hui, nous sommes capables de prendre en compte les informations sur l'occupation des lieux. Le chauffage reste au minimum tant qu'il n'y a pas de cours, même pendant plusieurs jours, et ne va redémarrer que s'il sait que la salle va être très prochainement occupée ». ■

La future chaufferie desservira une grande part des équipements et des logements du quartier Belle-Beille.

Le campus Belle-Beille bientôt chauffé au bois ?

L'Université d'Angers compte se raccorder au réseau de chaleur qui doit entrer en service avant début 2017 sur le quartier Belle-Beille.

Le projet est dans les tuyaux depuis 2011. Cette année-là, l'Université d'Angers, le Crous, Agrocampus Ouest, l'Inra, et le conseil général, réfléchissent à la possibilité de créer un réseau de chaleur commun. La ville et l'agglomération angevines s'associent rapidement à la réflexion, et l'élargissent au-delà des frontières universitaires, en intégrant le quartier Belle-Beille et ses habitants.

Aujourd'hui porté par la Sara (Société d'aménagement de la région d'Angers), le projet prévoit la construction d'une chaufferie biomasse de 19 MWatts, alimentée à 80 % au bois, et au gaz. Le bâtiment devrait sortir de terre d'ici fin 2016, à deux pas de l'avenue du Général-Patton. La chaleur produite serait diffusée via un réseau de 14,5 km de canalisations à des équipements du quartier (salle de sports, collège...), à des ensembles de logements, et à une trentaine de bâtiments d'enseignement supérieur, de recherche ou de vie étudiante, dont 80 000 m² dépendant de l'Université d'Angers.

L'UA soutient le projet. « *Nous n'aurons plus besoin de nos propres chaufferies à gaz sur Belle-Beille*, explique Olivier Derouet, directeur du patrimoine immobilier. *Nous raccorderons directement nos réseaux au système de distribution de la chaufferie centrale* ».

■ Meilleur bilan carbone

Les économies attendues sont conséquentes (environ 100 000 euros par an, et 5,5 millions sur 25 ans, selon des estimations de début 2014). Le projet, en grande partie basée sur le bois, permettrait également de diminuer la dépendance de l'UA aux énergies fossiles, et sa vulnérabilité à l'augmentation du prix du gaz. Enfin, il améliorerait significativement le bilan carbone de l'UA, avec, selon les études, une réduction de 50 % des émissions de CO₂ pour le campus Belle-Beille, et de 24 % à l'échelle de l'établissement. ■

Environnement : L'UA agit

- Recyclage et gestion des déchets.
- Zéro produit phytosanitaire dans les espaces verts.
- À la machine à café, les gobelets sont consignés, puis recyclés.
- Des places de parkings sont réservées aux adeptes du covoiturage, à l'initiative de la Commission des personnels.
- Clause de recyclage dans les contrats de maintenance et travaux.

www.univ-angers.fr

Contact : Direction du patrimoine immobilier
Présidence de l'université
40 rue de Rennes | BP 73532 | 49035 ANGERS cedex 01
Tél. : 02 41 96 23 03 | david.pelluau@univ-angers.fr

Directeur de la publication : Jean-Paul Saint-André, président
Rédaction : Cédric Paquereau | **Conception :** Direction
de la communication UA | **Photos :** Gilles Morin, Cédric
Paquereau, Danièle Guérin | **Impression :** Setig, Angers

Vous souhaitez recevoir L'UA Mag ? Adressez un message
avec vos coordonnées postales à communication@univ-angers.fr

■ membre de **L'unam**


université
angers