

Nom du projet : Lycée public polyvalent de Nort-sur-Erdre

Ville : Nort-sur-Erdre

Département : Loire- Atlantique (44)

Pays : FRANCE

Date de livraison : 12/10/2020

Type du projet : construction

Type de programme : Etablissement scolaire (lycée)

Surface de plancher : 12 605 m²

Montant du coût d'opération : 37M€ TTC (y compris prestations intellectuelles)

Montant des marchés travaux : 23,3M€ HT (valeur 2018)

Le projet concerne la construction du nouveau lycée public polyvalent à Nort-sur-Erdre et de 6 logements de fonction. Il a ouvert pour la rentrée 2020. C'est un établissement d'enseignement général, technologique et professionnel avec des formations de « services à la personne » et de « services aux entreprises », pouvant accueillir 1 000 élèves. Une extension est possible pour atteindre 1200 élèves.

Lycée 4.0, il incarne la nouvelle génération de lycée, tourné vers le futur de la Région des Pays de la Loire. Il est un parfait exemple de la volonté et de l'exigence environnementale régionale ligérienne : il est ouvert sur son territoire et s'inscrit dans une démarche environnementale innovante, ambitieuse et volontaire, qui fait partie intégrante de l'identité du projet. C'est le premier lycée de la Région des Pays de la Loire résultant du « Référentiel régional de sobriété architecturale, technique et économique », dont les axes directeurs sont simplicité et qualité d'usage. Il s'inscrit dans une certification HQE de marque NF : « Bâtiments Tertiaires – Démarche HQE » et dans deux labélisations : « BBC Effinergie 2017 : E+C- » et « Bâtiment Biosourcé » de niveau 3. Il est également reconnu à plusieurs titres : expérimentation "E+C-" (ADEME/DREAL) ou encore dans l'appel à test "HQE Performance Economie circulaire" (Alliance HQE-GBC).

Mode constructif : Fondations, élévations du niveau rez-de-chaussée et dalle haute du rez-de-chaussée en béton. Construction mixte bois-béton (15% bois français) dans les niveaux 1 et 2 : façades mur à ossature bois (MOB), structure poteaux-poutres bois avec planchers mixtes bois-béton et ponctuellement plancher massif bois. Zinc en bardage sur MOB. Charpente bois. Terrasses végétalisées. Verre trempé ponctuellement en façade et en bardage.

Matériaux et type d'isolation : Matériaux biosourcés, géosourcés ou encore issus du recyclage

- Isolation biosourcée en chanvre/lin/coton (fabriqué en Région Pays de la Loire) : ensemble des doublages et mur à ossature bois
- Isolation issue du recyclage en laine de verre (>60% produit recyclé) avec liant végétal : cloisonnements intérieurs

- Isolation issue du recyclage en isolant en verre cellulaire (>60% produit recyclé issu de pare-brise) : plancher du vide sanitaire
- Autres matériaux biosourcés : peinture végétale à base d'huile de lin, de ricin et de poisson sans COV pour les murs et revêtement de sol en linoléum constitué de plus de 90% de matières naturelles et 30% de matières recyclées
- Autres matériaux géosourcés/recyclés : peinture à base de silice en plafonds, béton avec granulats recyclés (fondations, dallage et un mur de refend)

Ventilation : par insufflation d'air (avec récupération en vrac dans les plénums des circulations, préchauffé par des batteries dans les salles de classe), ventilation double flux uniquement pour la restauration et la salle polyvalente (CTA)

Chauffage : chauffage mixte bois et gaz

Rafraîchissement : puits canadien exclusivement pour le local serveur

Production d'énergie : 1/3 des surfaces des toitures terrasses adaptées pour une mise en place ultérieure de panneaux solaires photovoltaïques par un opérateur spécialisé

Autres :

- Récupération des eaux de pluie pour l'eau des sanitaires de 50 m³
- Robinetterie hydro-économe
- Récupération de la chaleur des groupes de froids pour préchauffer l'eau chaude sanitaire de la restauration
- Toitures végétalisées et aménagement paysager diversifiés, assurant la gestion des eaux pluviales et la protection au vent dominant

Le projet fera l'objet d'un suivi sur 2 ans sur la performance environnementale et énergétique. Ce suivi permettra d'obtenir un retour sur la maîtrise d'usage auprès des utilisateurs et de vérifier si les performances de confort et d'énergie sont atteintes.

Un projet frugal et pionnier

Le lycée est conçu pour être flexible, évolutif et ouvert sur son territoire. C'est un lieu unique qui est à la fois un lieu d'apprentissage, de vie et d'échanges. Ses locaux d'enseignement sont mutualisés entre les disciplines, modulables et évolutifs. Ses espaces flexibles rendent possible de nouvelles pratiques pédagogiques intégrant notamment le numérique, et apportent de nouvelles fonctions aux espaces : comme les gradins, le mobilier spécifique ou encore les alcôves dans les circulations, à la fois espaces conviviaux et appropriables pour la détente, l'échange et le travail. L'amphithéâtre et la restauration sont des espaces communs conviviaux à la disposition du territoire.

Les démarches environnementales ambitieuses et volontaires, souhaitées par le maître d'ouvrage, rendent ce lycée unique et précurseur. Ces exigences ont été intégrées dès le programme et ont été améliorées tout au long du projet. Ce lycée démontre qu'il est possible de construire autrement grâce notamment au recours à des matériaux biosourcés, géosourcés et issus du recyclage. Il a également été le lieu d'expérimentation de la gestion innovante du tri des déchets sur chantier, grâce à une Charte chantier à faibles nuisances et une démarche de recyclage et de réemploi appliquées au chantier : tri spécifique des déchets avec des bennes adaptées ou encore installation d'une ressourcerie sur site. Le taux de valorisation matière (sans considérer la valorisation énergétique) des déchets atteint plus de 80% (objectif initial de 50%).

Une démarche Nudge - messages humoristiques et positifs sensibilisant et incitant les usagers aux bons gestes à avoir - est également expérimentée au sein du lycée : écrans de suivi des consommations dans le hall, guide des usagers ou encore signalétique et affiche pédagogique portée sur les éco-gestes. Cette démarche a pour but d'initier une conscience écologique reproductible chez soi et d'atteindre les objectifs de la performance du bâtiment, et ce de façon plus ludique et non-moralisateur.

Afin d'améliorer les études de synthèse en phase chantier et de faciliter la gestion du patrimoine régional et la maintenance en exploitation, le nouveau lycée de Nort-sur-Erdre a fait l'objet d'une **démarche BIM dès la phase concours**. Une véritable réflexion sur l'exploitation du lycée a été menée dès la conception avec l'intégration au projet d'un AMO exploitation, pour s'assurer de la facilité de maintenance ultérieure. D'autres AMO ont également été sollicités sur ce projet : AMO HQE, AMO biosourcé ou encore AMO étanchéité à l'air.

Le projet inclut également une sobriété technique avec une attention particulière portée à **l'optimisation des coûts annuels de fonctionnement, d'entretien et de maintenance**, à la simplification des systèmes techniques, à la facilité et l'optimisation des opérations d'entretien et de maintenance, à la maîtrise des consommations énergétiques ou encore à l'amélioration de la performance de l'enveloppe du bâtiment (étanchéité à l'air obtenue à livraison : $Q_4 = 0,33 \text{ m}^3/\text{h.m}^2$ pour un objectif initial de 1). Les systèmes techniques présents répondent à un objectif de sobriété et de transition écologique, énergétique : toitures végétalisées, toitures terrasses adaptées pour une possible mise en place ultérieure de panneaux solaires photovoltaïques, chauffage mixte bois/gaz, récupération des eaux de pluie pour l'eau des sanitaires, ventilation par insufflation d'air (avec récupération en vrac dans les plénums des

circulations, préchauffé par des batteries dans les salles de classe), ventilation double flux pour la restauration et la salle polyvalente (CTA) et un puits canadien pour le rafraîchissement du local serveur. La robinetterie hydro-économe et la récupération de la chaleur des groupes de froids peuvent également être citées.

Une attention particulière a également été portée au **traitement paysager**, avec des noues paysagères, prairies et merlons, qui permettent de protéger la cour des vents hivernaux et de favoriser la diversité de la faune et de la flore, et créent un effet tampon pour les eaux de pluie. Ces espaces extérieurs ont également été pensés pour accueillir des alcôves extérieures pour les élèves.

Par ailleurs, le **lycée s'inscrit véritablement durablement dans son territoire**. Tout d'abord par le fonctionnement autonome de certains espaces (amphithéâtre et restauration) qui permet de mutualiser l'occupation du lycée et l'ouvre sur son territoire, en tant qu'équipement public. Un tiers-lieu a également été pensé dans le hall, rendant cet espace « capable ». De plus, pour anticiper les besoins, le lycée est évolutif grâce à la possibilité d'étendre de 1 000 à 1 200 le nombre d'élèves, avec une réserve foncière permettant d'envisager dans le futur la construction d'un internat de 60 lits. Des mesures conservatoires viennent compléter cette évolutivité, rendant facilement possible entre autres le raccordement des extensions aux réseaux ou encore l'installation future de panneaux solaires photovoltaïques.

Par ailleurs, le choix des enseignements et formations ne s'est pas fait au hasard : il est directement en lien avec le tissu économique du territoire et permet une polyvalence du lycée ainsi qu'une mixité de populations en son sein. Un autre exemple d'inscription de ce lycée dans son territoire, c'est la présence d'une majorité d'entreprises ligériennes en phase chantier, ce qui a favorisé le développement économique mais également responsable du territoire. Le choix des matériaux a également favorisé les produits locaux : isolant végétal fabriqué en Région Pays de la Loire ou encore béton produit à moins d'un kilomètre du site. Ce projet a également permis la création d'emplois (administratifs, techniques, d'enseignements, etc.).

Lors du projet, les différents acteurs que sont le Rectorat, les collectivités, les habitants, les futurs usagers, les associations de parents d'élèves et les entreprises alentours ont été concertés grâce à la création d'un comité de suivi (des études de programmation jusqu'à la phase chantier). L'objectif était de cerner au mieux les besoins, aussi bien en ce qui concerne les formations, que les transports scolaires ou encore les équipements pouvant être mis à disposition du territoire. Une Newsletter de chantier a été créée afin d'informer ce comité de suivi sur l'avancée des travaux, tout en mettant en lumière un métier lié au BTP, en rendant compte de l'actualité du chantier et en faisant un point sur la démarche environnementale mise en place. Une intervention artistique éphémère, œuvre « 24 images secondes », a également vu le jour avec la participation d'élèves de 4e du collège Paul Doumer à Nort-sur-Erdre, dans le but qu'ils s'approprient leur potentiel futur lycée.

Il y a également eu une attention particulière de portée sur la phase chantier : sur la **qualité du lieu de travail et l'épanouissement des travailleurs**. Ainsi, les compagnons ont été sensibilisés aux nouvelles pratiques environnementales avec des réunions HQE hebdomadaires et des quarts d'heure environnement. Un petit-déjeuner de chantier a été organisé afin de fédérer les différentes équipes. Un espace convivial au sein de la base vie a également été

équipé d'un baby-foot pour créer de la cohésion et synergie entre les entreprises, encadrants et compagnons. Les entreprises ont participé à la communication autour du lycée en les intégrant, par exemple, dans le cadre de la visite des collégiens pour l'intervention artistique ou encore dans « les Coulisses du bâtiment ».