

PROJET DESCARTES + Ecole Nationale des Ponts et Chaussées



NOTICE EXPLICATIVE



Atelier Thierry Roche & Associés
ARCHITECTES - URBANISTES

NOTICE EXPLICATIVE

Descartes +, un bâtiment avant-gardiste produisant nettement plus d'énergie qu'il n'en consomme

Fruit d'un passionnant travail d'équipe visant à réconcilier technique et architecture, objectifs énergétiques et bien-être, Descartes + porte en lui des valeurs d'avenir, démontrant que les défis écologiques ne seront relevés par l'humanité à la seule condition que l'on garde foi en l'homme, que ses aspirations et sa place dans ce monde restent au cœur de nos préoccupations. Cette posture permettra à n'en pas douter aux usagers du projet de s'inscrire dans une démarche et des comportements en cohérence avec les objectifs recherchés.

L'impératif de production énergétique est devenu la genèse du bâtiment, dépassant la question de l'intégration technique. La toiture, véritable centrale photovoltaïque, devient l'élément unificateur et donne du sens au projet. Le toit, grand ruban souple, englobe et distingue les entités du programme, de couverture devient façade, puis porte le jardin suspendu central, lieu d'échange et de rencontre au cœur de Descartes +. Cette toiture unificatrice, revêtue d'une peau de cuivre et d'aluminium dont la trame évoque clairement la cellule de silicium, pixel originel, enferme le bâtiment dans un écrin noble et précieux, mettant en valeur les entités qu'il abrite.

Cette unification des deux bâtiments portés par le socle du savoir et de la connaissance (amphithéâtres et expérimentation) amplifie l'échelle du bâtiment et donne à lire un volume capable de dialoguer et d'établir une relation forte avec ses voisins les plus imposants, en premier lieu duquel l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

Proposer un bâtiment autonome en fonctionnement ne peut suffire. On doit s'interroger sur le contenu énergétique de l'ouvrage, c'est à dire l'énergie investie dans les matériaux de construction. Ceci conduit à des approches encore plus complètes obligeant la maîtrise d'œuvre à réfléchir aux compromis nécessaires entre aspects fonctionnels et contenu énergétique des matériaux utilisés. Le choix d'une enveloppe en bois trouve ici l'une de ses justifications. Nous présentons un calcul très détaillé du contenu énergétique de notre bâtiment afin de ne pas « se mentir à soi même » et être certain de l'intérêt de ce type de bâtiment dans une approche de développement durable, c'est à dire sur 100 ans.

Les *performances* de Descartes + sont les suivantes :

- Au moyen d'un bilan énergétique d'exploitation global incluant **tous les usages du bâtiment**, dont notamment la bureautique, le **bâtiment produit 32%** d'énergie de plus qu'il n'en consomme.
- Si l'analyse porte sur 100 ans et inclut également le contenu énergétique des matériaux, la production énergétique excédentaire annuelle du bâtiment permet peu à peu de compenser l'énergie grise mise en jeu lors de sa construction...pour arriver à une **empreinte énergétique globale tendant vers zéro**. Cette approche, la plus complète, nous semble aussi la plus juste et la plus satisfaisante. Elle donne du sens à la surproduction énergétique.



S'insérer dans la Cité Descartes et le Pôle scientifique et Technique, établir un rapport d'échelle cohérent

Nous nous positionnons dans le cadre de l'existant et de l'esprit urbain et paysager développé par l'équipe de Jean-Philippe Pargade pour le Pôle Scientifique et Technique et le bâtiment **Bienvenue** :

Une lecture en lanière est-ouest, donnée aussi bien par le bâtiment de l'ENPC que par celui de l'école d'architecture, et renforcée par le projet Bienvenue et ses aménagements extérieurs. **Une préservation des vues est-ouest**, de part le grand jardin suspendu situé au cœur du projet, et de part le hall d'entrée, qui préserve des vues et des transparences vers l'école d'architecture à travers la Halle d'essai, élément emblématique du programme.

L'échelle de Descartes + est éminemment importante pour la bonne intégration du bâtiment dans le site. **La disposition de la toiture** couvrant le jardin suspendu et s'enroulant autour des bâtiments permet, en **amplifiant l'échelle, une confrontation forte et un véritable dialogue avec ses trois voisins, l'ENPC, l'EAMLV, et Bienvenue**.



Comprendre le bâtiment et rendre lisible les accès

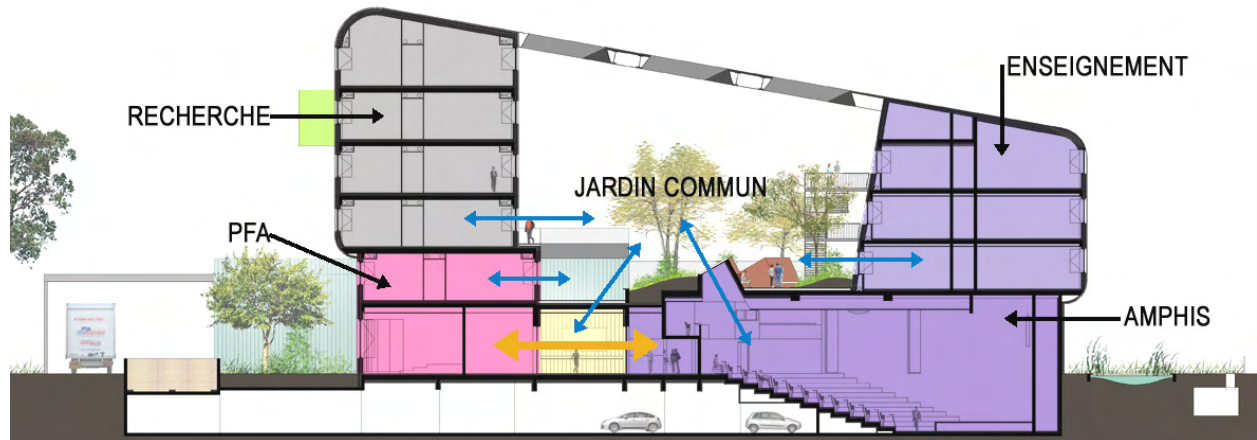
Descartes + est un bâtiment hybride, regroupant plusieurs entités, elles-mêmes ouvertes à des publics variés (étudiants, chercheurs, entreprises) et accédant au bâtiment suivant différents modes (à pied, en voiture, en camion), et donc depuis 2 accès diamétralement opposés : le cœur du campus au nord pour les accès piétons et étudiants, l'avenue Blaise Pascal au sud pour les accès véhicules. C'est pourquoi **l'ensemble de la façade ouest est une façade d'accueil, l'entrée physique du bâtiment se faisant par une excroissance du hall au centre de cette façade, visible aussi bien depuis le nord que depuis le sud**. Un long parvis accompagne cette façade. Au nord, l'accès piéton est accompagné et marqué par la **prolongation d'un long auvent, abritant et protégeant les piétons, et marquant la liaison forte que Descartes + entretient avec l'ENPC et le Pôle Scientifique et Technique**.



Rassembler les différentes entités du programme sous un même toit

Le projet rassemble en un lieu unique et compréhensible comme tel les différents pôles tout en laissant ces différents pôles identifiables et en permettant la rencontre et l'échange des différents utilisateurs.

L'élément unificateur qu'est la toiture englobe les entités, créant un vide central occupé par un vaste jardin suspendu, à la fois lieu de rencontre et de repos, lieu d'agrément visuel.



Donner du sens à l'intégration et à la production d'électricité photovoltaïque

La toiture, véritable centrale de production d'électricité photovoltaïque, orientée plein sud à 10°, s'enroule, devient façade, puis auvent, de toit devient plancher portant le jardin suspendu. Cette toiture, surface génératrice d'énergie, génère également le lien entre les bâtiments et synthétise finalement la réflexion urbaine et architecturale.

La cellule photovoltaïque, pixel producteur, contamine toute la surface de ce grand ruban. Ainsi, les cellules de silicium disparaissent progressivement en façade, ne laissant apparent qu'une grille ajourée, rémanence de la grille formée dans le cas des capteurs par les liaisons électriques...

Organisation fonctionnelle et organisation des flux, imaginer un lieu de rencontre et d'échange, cœur de Descartes +

Le hall d'entrée, vaste et baigné de lumière naturelle, est un lieu d'accueil et de représentation, permettant de **se repérer et de s'orienter aisément vers les différentes entités** du programme. Accueillant également le coin café, il ménage à son extrémité un lieu calme, à l'écart des flux, permettant en outre une ouverture visuelle vers les activités de la halle d'essai.

Afin de créer des espaces de rencontre et d'échanges pour les usagers du programme, chaque entité est reliée au jardin suspendu :

Le secteur tertiaire et les salles d'enseignement ont un accès direct au jardin, lieu calme imaginé comme un sous-bois. Les chercheurs ont quant à eux un accès sur de vastes terrasses dominant le jardin. Des puits de lumière disposés dans le jardin permettent d'éclairer naturellement les **amphithéâtres** et d'introduire un lien entre ces deux espaces.

Le hall d'entrée est ouvert au public et organise les flux. Le jardin suspendu est quant à lui réservé aux usagers du bâtiment. C'est un lieu de repli plus intimiste, profitant visuellement à tous et créant une continuité visuelle depuis l'ENPC vers l'Ecole d'architecture.



Forme, matière, couleur : une construction et une architecture en lien étroit avec les objectifs environnementaux

Dans un souci de réduction de l'énergie grise, mais également dans un souci de forte réduction des nuisances de chantier (bruit et durée), la majeure partie des façades est bâtie en ossature bois préfabriquée.

Afin de conserver l'inertie thermique indispensable en régime estival, la structure est bâtie en béton (plancher BA, planchers alvéolaires, poteaux BA, voiles BA).

La grille de façade ajourée est constituée d'une tôle en alliage d'aluminium et de cuivre, donnant une légère teinte champagne permettant d'emballer Descartes + dans un écrin noble et précieux.



Cette grille, qui capte l'énergie en toiture, devient émettrice la nuit par quelques cellules lumineuses (leds) signalant et identifiant le bâtiment la nuit.

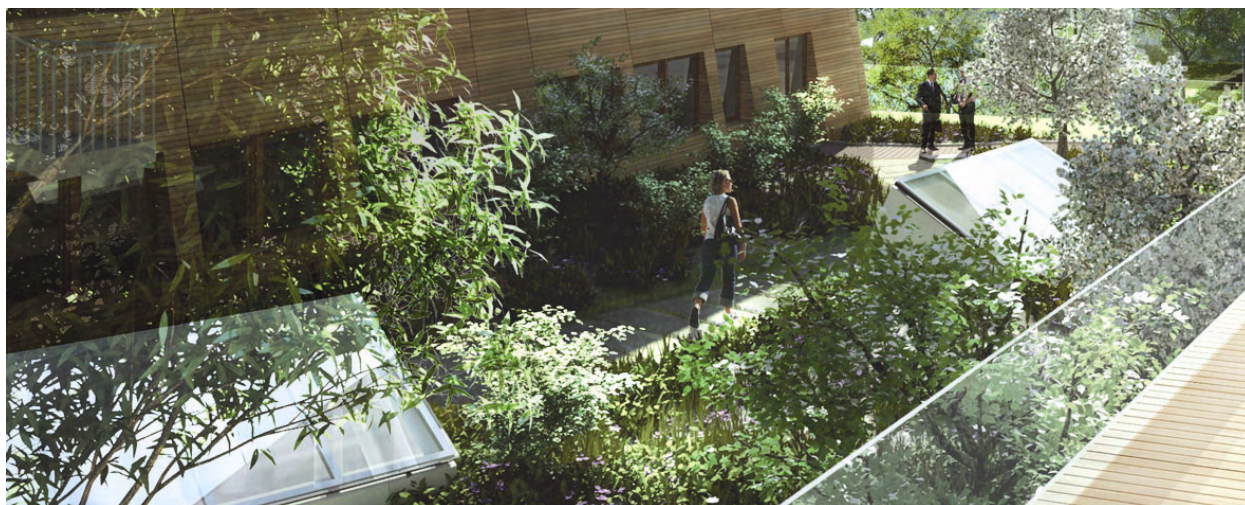


Les bâtiments autour desquels la toiture s'enroule (Pôle Recherche et Enseignement) sont revêtus d'un bardage posé horizontalement à claire-voie, en douglas purgé d'aubier, protégé par les larges débords de toiture.

Le socle, assise et ancrage au sol du projet, est quant à lui revêtu de grandes dalles de pierre naturelle, affirmant ainsi la noblesse de l'édifice, et assurant la pérennité de l'ouvrage.

Aménagements paysagers

Niché au cœur du bâtiment il y a un jardin. C'est un jardin sauvage et naturel qui vit et se développe tranquillement, au seul rythme des saisons, doucement accompagné dans son évolution par un jardinier à son écoute.



La terre sur laquelle poussera ce jardin sera vivante, substrat essentiel à sa pérennité et pleine des millions de micro-organismes qui travaillent ensemble et permettent aux plantes de se nourrir de la lente transformation des feuilles mortes. Dans l'environnement verdoyant de ce bâtiment, les surfaces végétales sont réduites, mais leur qualité et leur identité seront fortes. Le jardin suspendu offre un espace unique, jardin naturel urbain au charme sauvage, lieu de méditation et de contemplation, de détente, de respiration et de fraîcheur. La présence abondante de végétaux au cœur du projet contribue par l'évapotranspiration des végétaux et les ombrages en été au confort climatique du bâtiment et de ses usagers.

Le parvis d'entrée est intégré à une grande allée recouverte de dalles et pavés de pierre calcaire dure. Un caniveau/rigole accompagne cette allée pour recueillir les eaux pluviales de ruissellement et les acheminer visiblement vers le bassin/jardin aquatique filtrant.



Surfaces

DESCARTES +

	SU	SDO	SHON
ACCES GENERAL	168	179	183
PLATEFORME ASSEMBLAGE	659,5	779	837
ENSEIGNEMENT	1329,9	1842	1974
RECHERCHE	1353,6	1808	1860
LOCAUX TECHNIQUES	343,9	349	150
TOTAL	3854,9	4957	5004