

= FICHE ACTION REMARQUABLE =



# LE BÂTIMENT

# MAX WEBER

UNIVERSITÉ PARIS OUEST NANTERRE LA DÉFENSE



**Bâti sobre, performant et innovant :  
des bureaux 100 % bois à ventilation  
naturelle**

Les bâtiments standards de bureaux à énergie positive interrogent sur la surenchère technologique en rupture avec les usagers et les gestionnaires, les questions de santé et de qualité de l'air, de confort d'été et de ventilation naturelle, d'acoustique, d'éclairage naturel, de gestion et d'entretien maintenance. Il est important de préserver et de développer une approche de projet intégrée pour un résultat cohérent, pérenne dans le temps et appropriable par tous pour atteindre les objectifs de lutte contre le changement climatique. Une conception intégrée, visant la sobriété globale et le passif, prenant en compte toutes les dimensions durables et les acteurs, dans une logique de coresponsabilité des usages et de l'exploitation, peut atteindre des niveaux d'excellence architecturale, énergétique et écologique, tout en maîtrisant les coûts.

Le bâtiment des sciences humaines et sociales situé à Nanterre, accueille une partie des équipes de recherche. L'Université Paris Ouest Nanterre La Défense (UPOND) a joué son rôle de maître d'ouvrage dès la programmation, avec une exigence constante sur la vie future du bâtiment et son

exploitation. Ce bâtiment, dont elle est exploitante, se devait d'être adapté à ses usages et à son équipe, tout en répondant à une volonté d'attractivité nationale et internationale et tout en s'insérant également dans le site et dans la ville.

## CARACTÉRISTIQUES

- une structure bois, y compris pour les cages d'ascenseur et d'escalier ;
- des plafonds de bureaux en bois massif, sans faux plafonds ;
- un bâtiment de type passif, équipé d'un dispositif de ventilation naturelle assistée et contrôlée ;
- un bâtiment modulable, flexible et évolutif.



Les cheminées d'extraction

© C.Bertolin

## UN PROJET DE BUREAUX ATYPIQUE, PASSIF ET À VENTILATION NATURELLE

La maîtrise d'œuvre, l'atelier d'architecture Pascal Gontier, a souhaité une architecture retenue, marquée par une volumétrie simple, avec une rigoureuse structure en bois. Son bardage aluminium laisse deviner dès l'extérieur, par ses généreuses ouvertures régulièrement disposées, la forte présence du bois dans les espaces intérieurs, tandis que les larges cheminées sur le toit signalent un dispositif de ventilation singulier.

Ce bâtiment de 5 000 m<sup>2</sup> développe les lieux de travail sur cinq étages, entièrement conçus en bois. Très présent, le bois offre ainsi une ambiance chaleureuse atypique pour les différents espaces de travail. Les matériaux sont utilisés là où ils sont le plus adaptés et apparaissent tels quels dans leur matérialité brute et la vérité de leurs assemblages. Le stationnement situé en sous-sol est en béton.

L'architecture du bâtiment a été conçue de façon à offrir une flexibilité et une évolutivité maximum. Il doit pouvoir s'adapter aux transformations, mais également se prêter à plus long terme à un éventuel changement de destination, sans qu'il soit nécessaire d'effectuer des travaux trop lourds qui dégraderaient l'identité architecturale.

Si le bâtiment possède une enveloppe passive, son système de ventilation est inhabituel. Le projet est conçu de façon à accueillir un dispositif de ventilation

naturelle assistée afin d'éviter ainsi les consommations de ventilation mécanique double flux que l'on retrouve en général dans les bâtiments passifs.

## UN MAÎTRE D'OUVRAGE SENSIBLE À L'ENVIRONNEMENT, EXIGEANT POUR L'EXPLOITATION

Le pôle interdisciplinaire en sciences humaines et sociales vise un rayonnement régional et une interface dynamique avec le monde de l'entreprise, grâce à la proximité du quartier d'affaires de la Défense. Le programme exigeait un bâtiment identifiable, qui puisse être perçu comme une vitrine de la recherche.

Pour l'université, ce projet est la plus grande construction avec une maîtrise d'ouvrage directement impliquée ; elle a ainsi tissé des partenariats très forts avec l'ensemble des prestataires, de la programmation jusqu'à la réalisation. Le projet a donné lieu à beaucoup d'échanges qui ont permis de dépasser les difficultés habituelles dues au manque de concertation et de dialogue entre les partenaires et avec les usagers.

L'organisation en mode projet, la conception en mode intégré et l'émulation entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre ont permis de créer un projet différent, tout en répondant aux contraintes et aux spécificités attendues.

L'université a été exigeante sur quatre points : l'économie du projet, les délais, la qualité environnementale et la gestion du bâtiment au sein de son patrimoine.

En tant que bâtiment public d'État, il devait répondre aux objectifs de la politique immobilière des bâtiments de l'État, notamment en termes d'optimisation des surfaces occupées (12 m<sup>2</sup> de surface utile par occupant). La nécessité de concilier ces ratios avec les besoins des futurs occupants, particulièrement



La structure bois

© Atelier Pascal Gontier

concernant les effectifs de doctorants, les a conduits à mutualiser des espaces. Les bureaux des doctorants sont regroupés en pools qui sont affectés annuellement en fonction des évolutions des effectifs (114 places au total). Enfin, les espaces de réunions et de convivialité sont mutualisés. De plus, sans objectif de certification, l'université a souhaité dès le départ un bâtiment de haute qualité environnementale et énergétique.



Un bureau type

© C.Bertolin

## LA PROGRAMMATION ET LA DÉFINITION DU PROJET

Le maître d'œuvre a proposé un cadre de travail particulier, en lien avec les activités des usagers. Les occupants peuvent réguler les paramètres de confort, ont des espaces mutualisés appropriables et confortables. Le bâtiment est aussi modulable grâce à une structure en poteaux dalle et à l'implantation des réseaux. Les réseaux électriques concernant l'éclairage, la commande des entrées d'air de la ventilation et des brise-soleil sont situés notamment dans des nervures régulièrement espacées dans les plafonds massifs.

Ce bâtiment de bureaux non stéréotypé a été conçu en dialogue avec la maîtrise d'ouvrage et les utilisateurs, s'appuyant sur un principe créatif tout en respectant les contraintes architecturales et environnementales. Entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre s'est instaurée une démarche de projet, interactive et itérative, pour répondre à la fois aux questions programmatiques et au confort de vie des occupants.

## FICHE TECHNIQUE

### ↳ ACTEURS DU PROJET

Maîtrise d'ouvrage : Université Paris Ouest Nanterre la Défense

Maîtrise d'ouvrage mandataire : Icade Promotion ; Assistance à maîtrise d'ouvrage HQE : SLH ingénierie

Programmation technique et environnementale, étude de faisabilité : Sophie Brindel-Beth

Maîtrise d'œuvre : Atelier Pascal Gontier, architecte,

BET-Bureaux d'études techniques : Inex BET fluides, Batiserf BET structure, Cabinet MIT économiste, Jean-Paul Lamoureux, acousticien

OPC-Ordonnancement, pilotage et coordination : Projexia international

CTC-Contrôle technique de construction : BTP consultants

Coordinateur SPS : BECS

### ↳ ENTREPRISES

SNRB entreprise générale (sous-traitant bois : HOUOT), SISAP aménagement, CEGELEC, SPIE Île-de-France Nord Ouest, OTIS France, EUROVIA / Marcel Villette.

Le marché de travaux a été organisé en six macro lots : structure hors d'eau - hors d'air -partitions, finitions et

peintures, CVC (Chauffage Ventilation Climatisation) et plomberie, électricité, ascenseurs, VRD (Voirie Réseau Divers)- aménagements extérieurs.

La coordination des entreprises a été assurée par l'OPC, Projexia International.

### ↳ CHIFFRES CLÉS

Surface : 4.904 m<sup>2</sup> surface de plancher, 5 339 m<sup>2</sup> SHON

Coûts : construction : 11 743 757 euros HT / Études honoraires: 1 134 800 euros HT

### ↳ FINANCEMENT

51 % CPER ÉTAT, 23 % CPER Région Île-de-France, 26 % cession de terrain et offre de concours dans le cadre de la ZAC Seine Arche.

### ↳ CALENDRIER

Faisabilité – programme : 2011

Concours : 2012

APS-APD-DCE: août 2012 - juillet 2013

Consultation entreprises: novembre 2013 - février 2014

Durée du chantier : 22 mois, y compris la préparation

Date de livraison : février 2016

Dès le départ, aucune certification n'a été envisagée ; néanmoins le bâtiment a été programmé selon la démarche HQE avec un profil environnemental joint au concours, et les objectifs ont fait l'objet d'un suivi jusqu'au chantier propre, avec une gestion particulière des déchets.

## UN BÂTIMENT 100 % BOIS, MODULABLE ET CONFORTABLE

L'implantation et la volumétrie du bâtiment soulignent la structure du campus et le carré vert central, s'inscrivant dans la trame orthogonale. Arrimé à l'allée centrale, son volume et sa douce luminance due au bardage aluminium identifiables de loin marquent l'axe d'entrée de l'université.

Le choix du bois a été une proposition inattendue de la maîtrise d'œuvre répondant à un choix écologique autant qu'à la commande d'un bâtiment de prestige s'appuyant sur un programme de bureaux. La maîtrise d'œuvre a relevé le défi avec une ambition environnementale élevée et en interrogeant la nature des espaces de bureaux.



Salle de réunion

© C.Bertolin

Dès le concours, le maître d'œuvre a développé ce concept de lieux de travail cultivant bien-être et identité, où le bois joue un rôle majeur, s'insurgeant contre le stéréotype d'espaces neutres. *L'expression « immeuble de bureau en blanc » traduit bien cette neutralité spatiale. La plupart du temps, les bâtiments de bureaux sont conçus avec d'importantes structures en béton, dont la masse considérable disparaît derrière les différents faux plafonds et faux*

*planchers recouverts par des surfaces de matériaux décoratifs. Le projet proposé ici a été conçu selon une stratégie radicalement différente. Les matériaux mis en œuvre sont utilisés là où ils sont le plus adaptés et ils apparaissent tels quels dans la vérité de leurs assemblages.* (Extrait du dossier de concours, Atelier Pascal Gontier).

Le bâtiment est conçu avec une structure en bois, hors la partie de stationnement souterrain. Visible au niveau des poteaux et de la dalle massive du plafond, le bois est aussi utilisé pour les cages d'escaliers et d'ascenseurs, les menuiseries bois alu, l'isolation périphérique en laine de bois, les portes, le parquet et l'estrade dans la salle de conférence.

Le projet est réalisé avec des composants modulaires en bois pour les planchers, les parois des cages de contreventement ainsi que pour les piédroits et les poutres. Le plancher haut du rez-de-chaussée est réalisé en caissons bois de grande portée (12 m). En étages supérieurs, les planchers de portée moindre, correspondant aux trames des bureaux, sont réalisés en panneaux CLT (bois massif contrecollé) renforcés.

En terme environnemental, le bois, matériau biosourcé, est renouvelable, à faible impact, recyclable. Vivant, il absorbe du gaz carbonique atmosphérique qui reste stocké dans la construction.



Escalier

© C.Bertolin

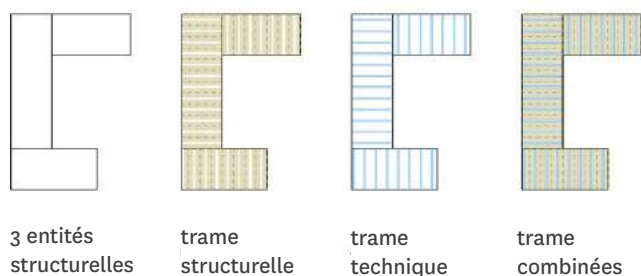
Le chantier, situé au centre de l'université, a bénéficié de l'utilisation d'éléments préfabriqués industrialisés.

Les bois utilisés sont l'épicéa pour la structure, le mélèze pour le revêtement extérieur ainsi que du chêne, de l'épicéa, du hêtre et du pin pour les menuiseries, le mur rideau, les escaliers et les revêtements intérieurs.

Le bâtiment pourrait prétendre au label « bâtiment biosourcé - 3<sup>e</sup> niveau ». En effet, le taux d'incorporation de matière biosourcée est de 56,8 kg/m<sup>2</sup> de surface de plancher. La maîtrise d'œuvre a fait réaliser différents calculs du volume de bois utilisé. Selon la méthode de calcul forfaitaire de l'arrêté n°2010-273, le résultat est de 120 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Selon le calcul réel et non réglementaire du volume de bois, le résultat est de 337 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>. Pour rappel, le décret n°2010-273 fixe le volume de bois à mettre en œuvre à un minimum de 10 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> SHON.

## UNE CONCEPTION ARCHITECTURALE INTEGRÉE, GLOBALEMENT PERFORMANTE

Le bâtiment Weber a été conçu, du fait de ses caractéristiques atypiques, selon un processus de conception architecturale intégrée dans laquelle se sont impliqués l'ensemble des acteurs. Grâce à cette méthode, des choix environnementaux, architecturaux et techniques déterminants ont été faits en amont, pendant la phase de concours et plus précisément lors des premières réunions réunissant l'ensemble de l'équipe de la maîtrise d'œuvre. Ainsi, la décision de réaliser l'ensemble de la structure du bâtiment en bois, de se passer de faux planchers et de faux plafonds dans les bureaux et de mettre en œuvre un dispositif de ventilation naturelle assistée et contrôlée, ont été des éléments déterminants de la conception architecturale. Le processus de conception intégrée mis en œuvre a permis d'intégrer l'ensemble des dimensions techniques dans les choix architecturaux, notamment l'intégration simultanée de la structure et des réseaux dans le dessin architectural et la contribution de ces éléments « techniques » dans l'expression du bâtiment. Les coûts de construction ont été également optimisés grâce à une rationalisation très poussée du bâtiment.

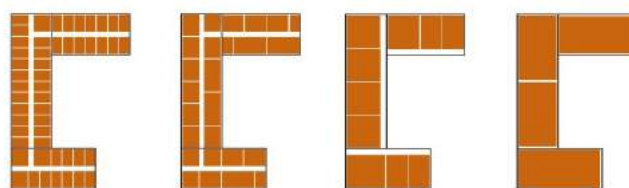


3 entités structurelles

trame structurelle

trame technique

trame combinées



différentes possibilités de distribution

## APPROVISIONNEMENT ET CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

Une étude de faisabilité des approvisionnements en énergie a été réalisée et c'est la solution de raccordement au réseau de chaleur de l'université de Nanterre qui a été choisie. Le calcul des charges pour le raccordement au réseau de chaleur de l'université de Nanterre a été effectué sur des hypothèses d'un coût d'abonnement égal à 34 euros HT/kW par an et d'un coût de l'énergie fournie égal à 40 euros HT/MWh.

D'autres choix ont été envisagés et ont fait l'objet de simulations : système solaire photovoltaïque, chauffage au bois, pompe à chaleur géothermique, autre pompe à chaleur, chaudière à condensation et cogénération.

L'étude thermique a permis de calculer une consommation d'énergie primaire (Cep) pour le bâtiment à hauteur de 51.60 kWhep/m<sup>2</sup>.an, soit 30 % de moins que le niveau réglementaire maximum (Cep max : 71.50 kWhep/m<sup>2</sup>.an).

Les cinq usages pris en compte dans le calcul sont résumés dans le tableau ci-dessous.

	Énergie Primaire (kWh <sub>ep</sub> /m <sup>2</sup> )	GES (gaz à effet de serre)
<b>Cep chauffage</b>	20.00	4.00
<b>Cep refroidissement</b>	0.20	0.00
<b>Cep Eau Chaude Sanitaire</b>	5.40	0.08
<b>Cep éclairage</b>	13.10	0.43
<b>Cep auxiliaires</b>	12.80	0.42
<b>TOTAL</b>	<b>51.60</b>	<b>4.93</b>

De la même manière, le calcul des besoins en énergie pour les composantes liées au bâti (chauffage, refroidissement et éclairage) est inférieur de 22 % par rapport au calcul réglementaire.

(Bbio : 47.3 points / Bbiomax : 60.50 points / Bbio = Bbiomax - 21.82 %).

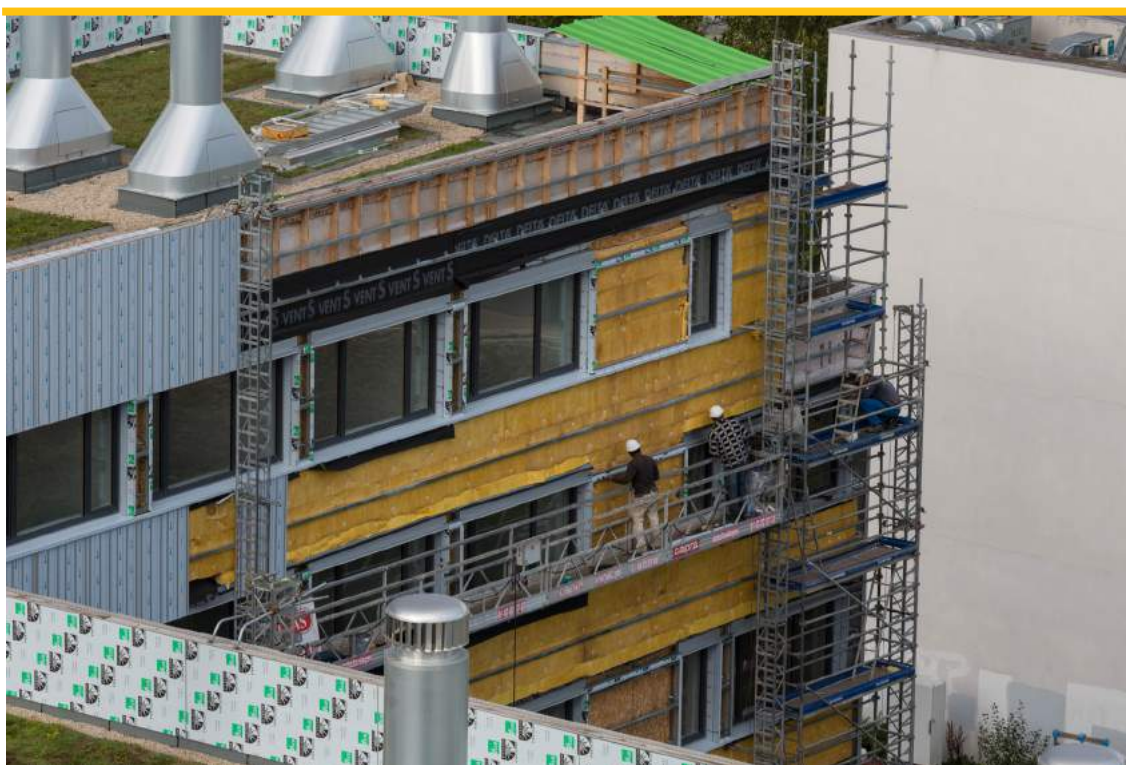
## LE CONFORT ACOUSTIQUE

Le projet se situe dans un environnement marqué par la présence à 200 mètres de l'A86. De plus, deux caractéristiques sont fortement impactantes également du point de vue acoustique : la structure bois et la ventilation naturelle hybride.

difficulté particulière. En effet, elles devaient à la fois présenter de faibles pertes de charges de façon à être compatibles avec le dispositif de ventilation naturelle hybride (pour la ventilation hygiénique comme pour le confort d'été), et être très performantes d'un point de vue acoustique. Les grilles Sonovent de Renson ont permis de répondre à cet objectif ( $D_{ne,W+Ctr} = 41$  dB).

Contrairement aux locaux en étages, les locaux du rez-de-chaussée disposent d'une ventilation mécanique double flux qui permet naturellement de traiter l'isolation par rapport aux bruits extérieurs.

L'isolement entre étages de  $D_{nT,A} \geq 45$  dB a été traité par une épaisseur de 20 mm de laine minérale très haute densité de type Domisol LR20, puis avec une



Isolation

© C.Bertolin

Les isolements requis par rapport aux bruits extérieurs se situent entre 30 et 34 dBA selon les façades. Ils sont assurés par des parois en ossature bois composées d'un isolant de 14 cm en laine minérale, d'un parement OSB (Oriented Strand Board) de 20 mm, d'un isolant de 12 cm en laine de bois et de deux plaques de plâtre BA13 ou BA18 permettant, pour les parties pleines d'obtenir une isolation  $R_{A,tr}$  de 37 à 39 dB selon les façades.

Les menuiseries extérieures ont, quant à elles, un indice d'affaiblissement acoustique de 31 à 34 dB. Les grilles de ventilation naturelles présentaient une

chape de finition en béton à 2 300 kg/m<sup>3</sup> de 80 mm au-dessus du plancher bois. La chape flottante est caractérisée par un  $\Delta LW$  de 24 dB au moins.

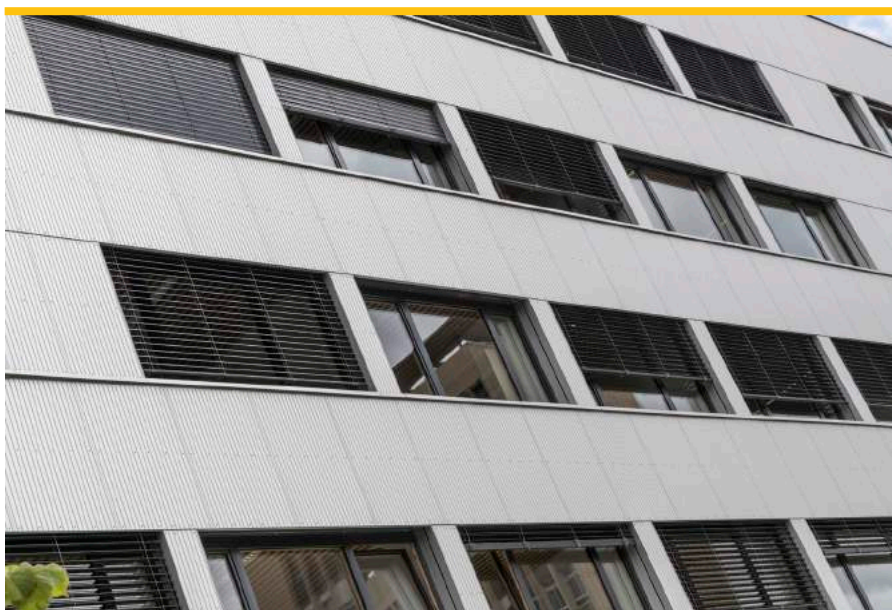
Le traitement de l'absorption acoustique dans les bureaux se fait principalement par la sous-face du plancher haut : des épaisseurs de 35 mm de laine minérale (masse surfacique de 70 kg/m<sup>3</sup> au moins, type ALPHALENE 70, ont été insérées dans les interstices entre les lattes.

## LES POINTS REMARQUABLES

- réduction de l'emprise au sol par la limitation de l'imperméabilisation de la parcelle et la création de surfaces végétalisées ;
- gestion des terres avec un plan de gestion pour stockage et réutilisation des déblais et de la terre végétale ;
- réduction des consommations effectives d'énergie du bâtiment par une conception sobre et efficace ;
- réduction des consommations d'eau potable par l'installation d'équipements hydro-économes et de plantations adaptées au climat, récupération des eaux de pluie pour l'arrosage et les sanitaires ;
- réduction de l'empreinte carbone des usagers du bâtiment par la création de places de stationnement sécurisées et éclairées pour les 2 roues, favorisant l'emploi de ce mode de déplacement doux.

## LE CONFORT D'ÉTÉ

Le confort d'été est assuré par différentes dispositions, l'optimisation de la taille des fenêtres (pas d'allèges vitrées par exemple), la mise en place de protections solaires extérieures, l'inertie thermique par les chapes en béton de 7 cm, la surventilation naturelle possible depuis chaque bureau.



Les protections solaires extérieures

## L'EAU DE PLUIE EST RÉCUPÉRÉE POUR L'ARROSAGE ET LES SANITAIRES

Pour répondre aux demandes de la maîtrise d'ouvrage, un volume de stockage des eaux pluviales provenant de la toiture du bâtiment a été prévu. Le volume de la cuve de stockage a été déterminé par la maîtrise d'ouvrage à 20 m<sup>3</sup> afin de couvrir les besoins en eau pour l'arrosage des espaces verts de l'université. Ces besoins s'étalant sur une période de six mois maximum, la maîtrise d'œuvre a proposé de raccorder cette cuve aux sanitaires du bâtiment de sorte à couvrir également les besoins en eau non potable lorsqu'il n'y a aucun besoin pour l'arrosage. Le taux de couverture pour les sanitaires a été estimé à 35 %.

## LES ESPACES EXTÉRIEURS ATTENDANTS CONÇUS EN COHÉRENCE AVEC LE PROJET D'ÉCO-CAMPUS

La gestion des eaux pluviales est effectuée par des noues paysagères ainsi que par un bassin à ciel ouvert de 80 m<sup>3</sup> afin d'assurer la rétention des eaux pluviales. Le dimensionnement du système de rétention de la parcelle a été calculé afin de respecter un débit de fuite de 2 litres par seconde par hectare (2 l/s/ha) pour la pluie (période de retour égale à 10 ans). Pour dimensionner le bassin, un débit de fuite de 1.4 l/s a été retenu : 1 l/s sera rejeté au réseau conformément aux exigences, les 0.4 l/s restants étant infiltrés par le sol du bassin.

Au pied du bâtiment, les noues, plantées d'espèces adaptées (Carex comans et Carex Elata), permettent le recueil des eaux, la protection de la façade en lui apportant moins de réverbération de la chaleur.

Concernant la mobilité, les 40 places de stationnement pour les vélos protégés de la pluie sont situées devant l'entrée du bâtiment.



## LA VENTILATION NATURELLE ASSISTÉE ET CONTROLÉE

Si certains systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC) permettent d'atteindre des niveaux de récupération d'énergie et de renouvellement d'air corrects, ils restent consommateurs d'énergie et fortement dépendants d'outillages et de procédures d'entretien. Pour les bâtiments neufs, les consommations d'énergie associées aux VMC à double flux sont équivalentes, voire supérieures, aux consommations de chauffage en énergie primaire.

L'objectif du système de ventilation naturelle assistée et contrôlée (VNAC) mis en œuvre dans ce bâtiment est de s'affranchir de ces installations complexes et des consommations énergétiques associées, tout en privilégiant un renouvellement d'air naturel et adapté.

Plus précisément, la ventilation est assurée par un réseau de systèmes de ventilation naturelle contrôlée et assistée (VNAC) répartis dans le bâtiment. Les systèmes sont tous indépendants les uns des autres mais sont composés de manière identique. Une prise d'air est installée en façade au-dessus des fenêtres dans chaque bureau. Elle fonctionne de manière naturelle et autonome mais est motorisée et autoréglable de sorte à pouvoir augmenter ou limiter les débits d'air en été ou en hiver. La circulation d'air est assurée par une grille et une gaine d'extraction situées à l'opposé de la prise d'air dans la pièce.

Un clapet contrôle les débits d'extraction d'air pour chaque gaine, et donc pour chaque bureau, grâce à un capteur de mesure. En hiver, le clapet est piloté de sorte à ne laisser passer que le débit hygiénique réglementaire et ainsi limiter les déperditions énergétiques. Les gaines d'extraction de chaque bureau sont regroupées dans une tourelle qui est installée en toiture. Chaque tourelle regroupe au



Les huit gaines d'extraction

© C.Bertolin

maximum huit gaines. Leur hauteur de 3,60 m permet d'augmenter le tirage et donc d'améliorer le fonctionnement du système. Afin d'assurer en toute circonstance les débits réglementaires, un extracteur est installé en haut de chaque tourelle et permet l'activation de la ventilation pour huit locaux en simultané. L'extracteur n'est utilisé que lorsque le fonctionnement en naturel ne permet pas d'assurer les débits requis.

Le pilotage du système est différencié selon la destination des locaux. Pour les bureaux ou les salles d'expérimentation, un pilotage horaire « tout ou rien » est appliqué. En période d'occupation, de 7 h à 21 h, le débit maximum est extrait sans modulation. En période d'inoccupation, la nuit et le dimanche, aucune extraction n'est possible. Pour les salles de réunion ou de convivialité, le pilotage est fait par l'utilisateur au moyen d'un actionneur numérique offrant trois



Salle de convivialité

© C.Bertolin

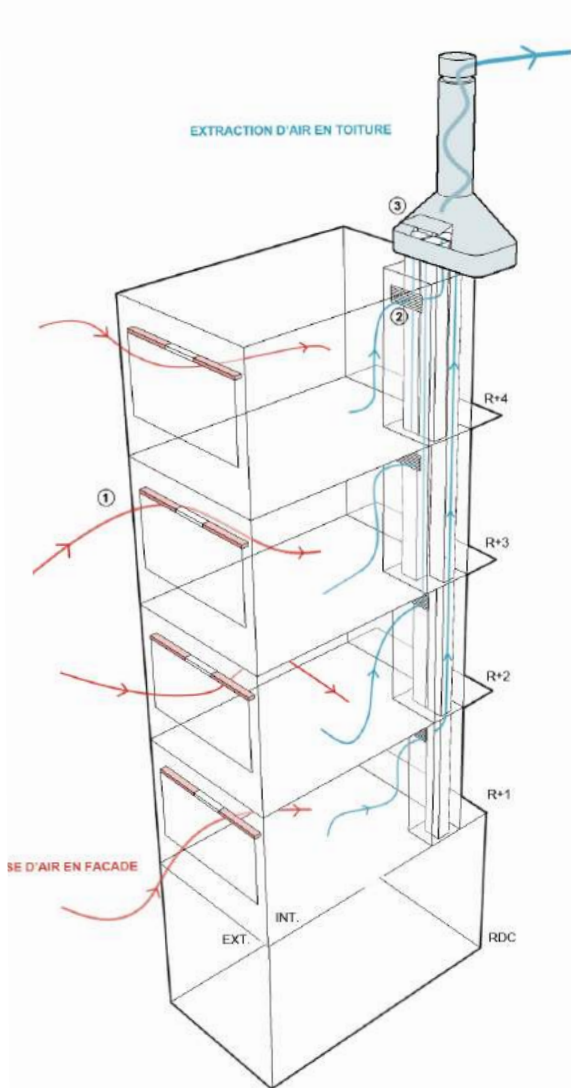
possibilités de débit (occupation faible/occupation moyenne/ occupation élevée). Ce système est associé à une sonde CO<sub>2</sub> qui permet de lancer la ventilation et d'augmenter son débit si le pilotage utilisateur n'est pas adapté à l'utilisation du local.

Pour assurer le confort estival dans les locaux, les simulations thermiques et dynamiques ont montré qu'il serait nécessaire de surventiler en journée et quelques heures chaque nuit. En journée, la surventilation est pilotée directement par l'utilisateur à l'aide d'un interrupteur qui permet d'augmenter l'extraction et le renouvellement d'air du bureau. Les soirs et les weekends, le pilotage de la surventilation est géré par un automate en inoccupation. En hiver, cette commande est rendue inopérante pour éviter les surconsommations de chauffage.

Afin de valider économiquement le choix de ce système de ventilation, l'équipe de la maîtrise d'œuvre

a réalisé une étude comparative de deux solutions portant sur le coût global sur 30 ans : la VNAC et un système classique de ventilation double flux. Cette analyse a donc intégré les coûts d'investissement, d'entretien et les consommations énergétiques actualisés sur une période de 30 ans. Celle-ci a montré que la solution VNAC reste moins chère que la solution classique 100 % double flux.

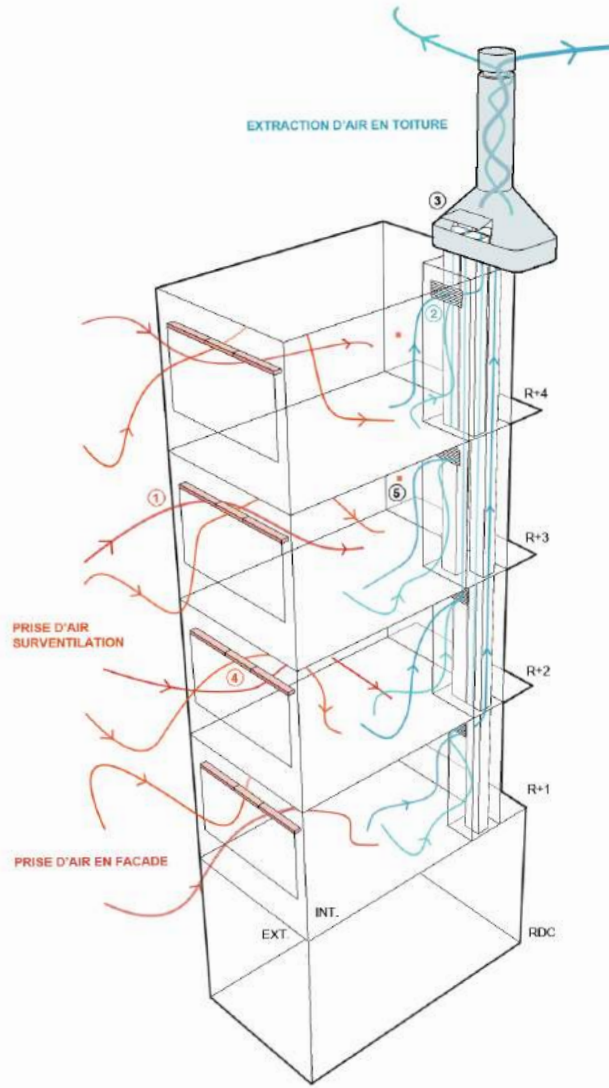
### FONCTIONNEMENT HIVER



**LEGENDE**

- 1. Prise d'air par les menuiseries extérieures
- 2. Grille d'extraction d'air vers conduits individuels
- 3. Cheminée regroupant 4 à 8 conduits individuels

### FONCTIONNEMENT MI-SAISONS / ETE



**LEGENDE**

- 1. Prise d'air par les menuiseries extérieures
- 2. Grille d'extraction d'air vers conduits individuels
- 3. Cheminée regroupant 4 à 8 conduits individuels
- 4. Prise d'air de surventilation motorisée
- 5. Commande de surventilation

Coupe du dispositif de ventilation

© Atelier Pascal Gontier

## CONTACTS

### Madeleine Nœuvéglise

Cheffe de projet Architecte Aménagement  
construction durable

Tél : 01 83 65 37 75

[m.noeuveglise@areneidf.org](mailto:m.noeuveglise@areneidf.org)

### Lionel Guy

Chef de projet Efficacité énergétique et Énergies  
renouvelables

Tél : 01 83 65 37 72

[l.guy@areneidf.org](mailto:l.guy@areneidf.org)

## POUR EN SAVOIR PLUS

### Atelier Pascal Gontier

SARL d'Architecture

8, rue de Valois - 75001 Paris

Tél. : 01 49 23 15 41

[www.pascalgontier.com](http://www.pascalgontier.com)

**ATELIER  
PASCALGONTIER**

### Université Paris Ouest Nanterre La Défense

Patrick BOBIN, Direction du Patrimoine

200, av. de la République - 92001 Nanterre Cedex

Tél. : 01 40 97 59 44

[www.u-paris10.fr](http://www.u-paris10.fr)



Rédaction : Madeleine Nœuvéglise et Lionel Guy, ARENE Île-de-France ; Atelier Pascal Gontier

Coordination éditoriale : Pascale Céron et Elise Faure, ARENE Île-de-France

Conception graphique : Chahrazed Sellami et Célia Guillemot, ARENE Île-de-France

Impression : IMS Pantin, Septembre 2016

ISBN : 978-2-911533-19-8



# L'ARENE Énergie Climat

L'Agence au service des élus et des acteurs  
pour relever les défis énergétiques et climatiques

Au service des politiques publiques régionales, dans le cadre du Schéma régional climat air énergie, l'Agence agit au quotidien sur le terrain.

Elle **conseille les acteurs**, détecte les bonnes pratiques, **expérimente et partage des démarches pionnières** dans plusieurs domaines : les énergies renouvelables, l'efficacité énergétique, l'aménagement et la construction durable, l'économie circulaire et plus globalement les démarches Plans climat.

Dans sa manière d'accompagner, de conseiller, de former et de sensibiliser les acteurs franciliens, l'Agence utilise une **approche pluridisciplinaire** et des méthodes inspirées des **principes du développement durable** : concertation, coconstruction, transversalité, intelligence collective, évaluation.



ARENE Île-de-France

Cité régionale de l'environnement  
90-92 avenue du Général Leclerc  
93500 Pantin

[www.arenidf.org](http://www.arenidf.org)



@ARENEIDF



[youtube.com/user/areneiledefrance](https://youtube.com/user/areneiledefrance)



ARENEIDF



[linkedin.com/company/arene-île-de-france](https://linkedin.com/company/arene-île-de-france)