



Etude : coût de la construction bois en Ile-de-France  
Groupe Scolaire

## Groupe scolaire intercommunal Casarès-Doisneau Saint-Denis (93)

### DESCRIPTIF GENERAL DE L'OUVRAGE

Le groupe scolaire intercommunal (Saint-Denis / Aubervilliers), situé dans le quartier Cristino Garcia / Landy à Saint-Denis, est constitué de 10 classes maternelles et de 14 classes élémentaires, un centre de loisirs de six salles, un pôle restauration accueillant 480 personnes, un gymnase ouvert au quartier et le logement du gardien. Le projet s'implante sur un site initialement bâti, dont l'ensemble a été démoli. Seule une ancienne cheminée industrielle a été conservée et restaurée, en mémoire du passé industriel du quartier. L'école, à la partition bien définie, mélange le bois, le métal et le béton dans une séduisante harmonie.

Le bâtiment scolaire est un R+2, implanté en U au nord de la parcelle avec deux ailes sur pilotis accueillant les classes. Face à ce bâtiment, on retrouve le bâtiment "halle" abritant au RDC la cantine et le gymnase à l'étage. Ces deux bâtiments sont reliés par une passerelle métallique extérieure. Deux autres bâtiments viennent marquer les angles de la parcelle : le logement R+1 du gardien, et l'extension de la halle reliée à cette dernière par une passerelle intérieur abritant tous les locaux nécessaires au bon fonctionnement de la salle de sport (vestiaires...). Au centre de la parcelle, un traitement paysager vient délimiter les deux cours de récréation.

Ouvrage ayant reçu le lauréat de la Mention à l'Equerre d'Argent 2011.



### CLASSEMENT ENERGETIQUE

Niveau THPE 2005\* (très haute performance énergétique) atteint représentant un gain de 20% de consommation par rapport à la RT2005, et ce sur tous les bâtiments.

\*Pas de certification mais équivalence du label.



### CARACTERISTIQUES GENERALES

- Date de livraison : sept. 2011
- SHON : 7 071 m<sup>2</sup>
- SU : 6 277 m<sup>2</sup>
- Coût global opération : 16 354 651 € HT
- Terrain : 5 500 m<sup>2</sup>
- Durée des travaux : 15 mois

### ACTEURS DE LA CONSTRUCTION

|                      |  |
|----------------------|--|
| Maitre d'ouvrage     | Ville de Saint-Denis et ville d'Aubervilliers (93) |
| Maître d'œuvre       | AAVP Architecture - Vincent Parreira (75)          |
| BET                  | INCET (95)   |
| Coordonnateur SPS    | APAVE  |
| Contrôleur technique | Socotec  |
| Entreprise générale  | Bateg  |
| Entreprise lot bois  | Arbonis (Caillaud)                                 |

### COÛT OPERATION ET CONSTRUCTION

| Coût global de l'opération HT                    | € HT sept. 2011     |
|--|---------------------|
| Coût total de la construction                    | 14 588 816 €        |
| <b>Mission de maîtrise d'œuvre :</b>             |                     |
| - Architecte                                     | 795 566 €           |
| - BET, Economiste                                | 562 089 €           |
| - HQE  | 81 782 €            |
| - Graphisme / signalétique                       | 25 107 €            |
| - Acoustique                                     | 50 214 €            |
| Contrôleur technique                             | 40 950 €            |
| Coordonnateur SPS                                | 15 600 €            |
| Assurance dommage ouvrage                        | 92 058 €            |
| Assistance à Maîtrise d'ouvrage                  | 67 080 €            |
| Etude de sol                                     | 24 683 €            |
| Raccordement réseaux                             | 10 708 €            |
| <b>Coût global de l'opération (hors foncier)</b> | <b>16 354 651 €</b> |

| Coût total de la construction HT        | € HT sept. 2011     | %           | €/m <sup>2</sup> SHON |
|---|---------------------|-------------|-----------------------|
| Structure - Clos couvert                | 9 539 813 €         | 65.4%       | 1 349 €               |
| Partitions et finitions                 | 2 187 816 €         | 15%         | 309 €                 |
| Equipements techniques                  | 1 909 605 €         | 13.1%       | 270 €                 |
| Aménagements extérieurs                 | 951 582 €           | 6.5%        | 135 €                 |
| <b>Coût total de la construction HT</b> | <b>14 588 816 €</b> | <b>100%</b> | <b>2 063 €</b>        |

### PRESENCE DU BOIS

|                                     |                              |                                     |                       |
|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Mur extérieur et refend int. | <input checked="" type="checkbox"/> | Menuiserie intérieure |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Bardage                      | <input type="checkbox"/>            | Isolant               |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Plancher (structure)         | <input checked="" type="checkbox"/> | Parement intérieur    |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Charpente toiture terrasse   | <input type="checkbox"/>            | Plancher (revêtement) |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Menuiserie extérieure        | <input type="checkbox"/>            | Occultation           |

Montant lots bois : 2 683 026 € HT  
Actualisé mai 2012: 2 736 686 € HT soit 18 % du total construction

Cubage bois : 732 m<sup>3</sup> Estimation par ratio (Décret n°2010-273 mars 2010)

## DESCRPTIF TECHNIQUE

### Généralités

Typologie : groupe scolaire  
 Classement incendie : 2<sup>ème</sup> famille (type R avec activités X et N)  
 Classement Plan Bois Construction (décret mars 2010) : Classe 3  
 Certification : non

### Système constructif et caractéristiques de la structure :

Dalles RDC réalisées en béton armé

### Bâtiment école:

- charpente en lamellé collé
- façades extérieures en ossature bois, montant 45/140mm, panneau OSB3 12mm, isolant laine minérale 140 mm, pare-vapeur, complément d'isolation 70mm
- plancher haut R+1 bois : chape anhydre fibrée 60 mm + isolant type Domisol 30 mm + OSB4 25 mm + solivage BLC 90/405 + isolant 150 mm + plaque de plâtre 20mm
- structure métallique pour charpente sur terrasse technique et sur pergola
- façades extérieures RDC voile béton, isolation par extérieur de 100 mm en laine minérale par ossature secondaire bois

### Bâtiment Halle:

plancher gymnase structure mixte acier / béton, les portiques principaux sont en charpente métallique, les portiques secondaires en lamellé-collé au

r+1, Les façades sont en polycarbonate (procédé nanogel pour isolation thermique). Seul un soubassement plein (double peau bac acier avec isolant thermique et acoustique) est prévu sur une hauteur de 2,10m et sur toute la périphérie du gymnase pour compléter l'absorption acoustique du plafond

**Bâtiment BAG** : structure mixte acier / béton, double peau bac acier

- Revêtement extérieur type 1: Bardage lames douglas, pose verticale, ajouré, se prolongeant en sur-toiture et en sous-face des préaux
- Revêtement extérieur type 2: cassettes métalliques perforées

### Caractéristiques techniques détaillées :

- menuiseries extérieures bois en mélèze
- menuiseries extérieures alu (verrière et façades panneaux polycarbonate)
- Chauffage gaz par chaudières à condensation
- production ECS par gaz et panneaux solaires (vestiaire gymnase et pôle restauration)
- ventilation : VMC double flux pour cuisine, restaurant et gymnase et VMC simple flux pour les autres locaux
- Panneaux rayonnants pour le gymnase
- Protection solaire performante assurant le confort d'été : stores verticaux et à projection / textile
- Confort hygrothermique par plancher chauffant

## DECOMPOSITION DES PRIX DE CONSTRUCTION

| Désignation   | Valeur fin de travaux  | Actualisation mai 2012 |                                    |                                    |               | %                    | Entreprise |
|---|------------------------|------------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------------|----------------------|------------|
|   | Montant € HT mars 2012 | Montant € HT           | Montant € HT / m <sup>2</sup> SHON | Montant € HT / m <sup>2</sup> SHAB |               |                      |            |
| <b>STRUCTURE - CLOS COUVERT</b>                         |                        |                        |                                    |                                    |               |                      |            |
| Installations de chantier au GO + études                | 772 010 €              | 787 450 €              | 111 €                              | 125 €                              | 5,29%         | Bateg                |            |
| Terrassement - VRD                                      | 269 057 €              | 274 438 €              | 39 €                               | 44 €                               | 1,84%         | Etreau               |            |
| Fondations spéciales (semi-profondes)                   | 296 965 €              | 302 905 €              | 43 €                               | 48 €                               | 2,04%         | Bateg                |            |
| Gros Œuvre (béton et maçonnerie)                        | 1 989 583 €            | 2 029 375 €            | 287 €                              | 323 €                              | 13,64%        | Bateg                |            |
| <b>Ossature bois - Charpente (école, halle et</b>       | <b>1 136 487 €</b>     | <b>1 159 216 €</b>     | <b>164 €</b>                       | <b>185 €</b>                       | <b>7,79%</b>  | <b>Arbonis</b>       |            |
| Structure métallique (école + halle)                    | 960 753 €              | 979 968 €              | 139 €                              | 156 €                              | 6,59%         | Bateg                |            |
| <b>Revêtement ext. bardage bois + sous-face</b>         | <b>456 502 €</b>       | <b>465 632 €</b>       | <b>66 €</b>                        | <b>74 €</b>                        | <b>3,13%</b>  | <b>Arbonis</b>       |            |
| Bardage métallique - bac acier                          | 1 056 833 €            | 1 077 970 €            | 152 €                              | 172 €                              | 7,24%         | SMI                  |            |
| <b>Menuiseries ext. bois / murs rideaux bois vitrés</b> | <b>521 382 €</b>       | <b>531 810 €</b>       | <b>75 €</b>                        | <b>85 €</b>                        | <b>3,57%</b>  | <b>Arbonis</b>       |            |
| Menuiseries extérieures aluminium                       | 592 452 €              | 604 302 €              | 85 €                               | 96 €                               | 4,06%         | Seralu               |            |
| Couverture  | 289 689 €              | 295 483 €              | 42 €                               | 47 €                               | 1,99%         | Berma                |            |
| Etanchéité - Evacuation des eaux pluviales              | 690 963 €              | 704 782 €              | 100 €                              | 112 €                              | 4,74%         | Berma                |            |
| Occultations (stores, volets roulants)                  | 101 185 €              | 103 208 €              | 15 €                               | 16 €                               | 0,69%         | Soliso               |            |
| Métallerie / serrurerie ext.                            | 405 952 €              | 414 071 €              | 59 €                               | 66 €                               | 2,78%         | Daufin               |            |
| <b>Sous-total - Structure - Clos Couvert</b>            | <b>9 539 813 €</b>     | <b>9 730 609 €</b>     | <b>1 376 €</b>                     | <b>1 550 €</b>                     | <b>65,39%</b> |                      |            |
| <b>PARTITIONS ET FINITIONS</b>                          |                        |                        |                                    |                                    |               |                      |            |
| <b>Menuiseries intérieures - Agencement</b>             | <b>568 655 €</b>       | <b>580 028 €</b>       | <b>82 €</b>                        | <b>92 €</b>                        | <b>3,90%</b>  | <b>MGD</b>           |            |
| Métallerie / serrurerie int.                            | 115 227 €              | 117 531 €              | 17 €                               | 19 €                               | 0,79%         | Daufin               |            |
| Cloisons sèches / Doublages                             | 231 253 €              | 235 878 €              | 33 €                               | 38 €                               | 1,59%         | Les Plâtres Modernes |            |
| Plafonds suspendus                                      | 393 305 €              | 401 171 €              | 57 €                               | 64 €                               | 2,70%         | Reflex               |            |
| Revêtement carrelage / faïence                          | 138 080 €              | 140 841 €              | 20 €                               | 22 €                               | 0,95%         | Carreleurs du Vexin  |            |
| Revêtement sols souples                                 | 268 916 €              | 274 294 €              | 39 €                               | 44 €                               | 1,84%         | JCMRS                |            |
| Peinture  | 362 292 €              | 369 538 €              | 52 €                               | 59 €                               | 2,48%         | Meneguzzo            |            |
| Appareils élévateurs                                    | 71 431 €               | 72 860 €               | 10 €                               | 12 €                               | 0,49%         | Otis                 |            |
| Signalétique  | 38 657 €               | 39 430 €               | 6 €                                | 6 €                                | 0,26%         | Normandie Gravure    |            |
| <b>Sous-total - Partitions et finitions</b>             | <b>2 187 816 €</b>     | <b>2 231 572 €</b>     | <b>316 €</b>                       | <b>356 €</b>                       | <b>15,00%</b> |                      |            |
| <b>EQUIPEMENTS TECHNIQUES</b>                           |                        |                        |                                    |                                    |               |                      |            |
| Electricité courant fort                                | 613 176 €              | 625 440 €              | 88 €                               | 100 €                              | 4,20%         | Bentin               |            |
| Electricité courant faible                              | 160 138 €              | 163 341 €              | 23 €                               | 26 €                               | 1,10%         | Bentin               |            |
| Plomberie / sanitaire                                   | 284 436 €              | 290 125 €              | 41 €                               | 46 €                               | 1,95%         | Serclim              |            |
| Chauffage gaz - ECS - Ventilation                       | 851 854 €              | 868 891 €              | 123 €                              | 138 €                              | 5,84%         | Serclim              |            |
| <b>Sous-total - Equipements techniques</b>              | <b>1 909 605 €</b>     | <b>1 947 797 €</b>     | <b>275 €</b>                       | <b>310 €</b>                       | <b>13,09%</b> |                      |            |
| <b>SOUS-TOTAL CONSTRUCTION H.T.</b>                     | <b>13 637 234 €</b>    | <b>13 909 979 €</b>    | <b>1 967 €</b>                     | <b>2 216 €</b>                     | <b>93,48%</b> |                      |            |
| <b>AMENAGEMENTS EXTERIEURS</b>                          |                        |                        |                                    |                                    |               |                      |            |
| Terrassement, VRD                                       | 663 325 €              | 676 592 €              | 96 €                               | 108 €                              | 4,55%         | Oryx TP              |            |
| Espaces verts, aménagements                             | 288 257 €              | 294 022 €              | 42 €                               | 47 €                               | 1,98%         |                      |            |
| <b>Sous-total - Aménagements Extérieurs</b>             | <b>951 582 €</b>       | <b>970 613 €</b>       | <b>137 €</b>                       | <b>155 €</b>                       | <b>6,52%</b>  |                      |            |
| <b>COÛT TOTAL DE LA CONSTRUCTION H.T.</b>               | <b>14 588 816 €</b>    | <b>14 880 592 €</b>    | <b>2 104 €</b>                     | <b>2 371 €</b>                     | <b>100%</b>   |                      |            |

| Détail par éléments d'œuvre             | Unité | Qté     | Volume de bois (dm <sup>3</sup> ) | %           | Volume bois dm <sup>3</sup> / m <sup>2</sup> SHON |
|---|-------|---------|-----------------------------------|-------------|---|
| Planchers bois porteurs (par mètre)     | m3    | 164,1   | 164 095                           | 22,4%       | 23,21 dm3   |
| Pan d'ossature bois porteur             | m2    | 3 201   | 96 030                            | 13,1%       | 13,58 dm3   |
| Ossature poteaux-poutres (par mètre)    | m3    | 75,6    | 75 600                            | 10,3%       | 10,69 dm3   |
| Charpente (par mètre)                   | m3    | 232,7   | 232 740                           | 31,8%       | 32,91 dm3   |
| Bardage en lames de bois                | m2    | 3 452,9 | 86 322                            | 11,8%       | 12,21 dm3   |
| Menuiseries extérieures bois            | m2    | 850,8   | 21 271                            | 2,9%        | 3,01 dm3  |
| Revêtement intérieur (type lambris)     | m2    | 1 534,9 | 23 023                            | 3,1%        | 3,26 dm3  |
| Huisseries bois bloc portes intérieures | unité | 200     | 4 000                             | 0,5%        | 0,57 dm3  |
| Portes intérieures bois                 | unité | 251     | 6 275                             | 0,9%        | 0,89 dm3  |
| Plinthe en bois (par mètre)             | m3    | 5,8     | 5 761                             | 0,8%        | 0,81 dm3  |
| Aménagement extérieur                   | m2    | 311     | 6 220                             | 0,8%        | 0,88 dm3  |
| Divers (aménagements intérieurs)        | m2    | 5 417   | 10 834                            | 1,5%        | 1,53 dm3  |
| <b>TOTAL</b>                            |       |         | <b>732 170</b>                    | <b>100%</b> | <b>103,55 dm3</b>                                 |

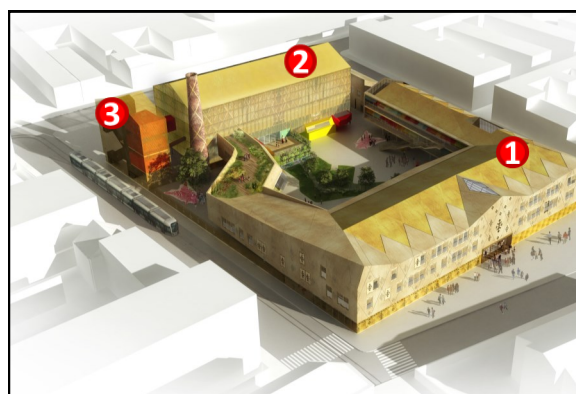
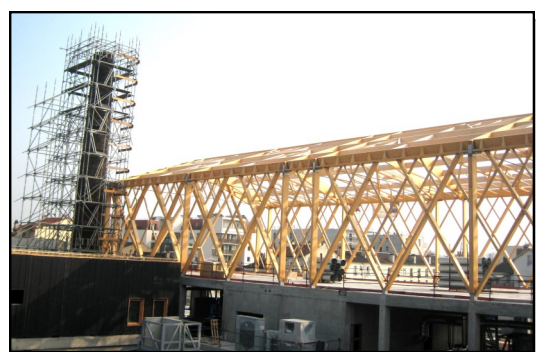
### Méthode de calcul du volume de bois

Conformément aux conditions fixées par arrêté du ministre chargé de la construction, le calcul du volume de bois est réalisé au moyen d'une méthode forfaitaire utilisant des ratios par type d'ouvrage ou de produit incorporé dans un bâtiment. Pour certains éléments d'ouvrage spécifiques, le calcul du volume est réalisé à partir des caractéristiques volumétriques réelles des produits contenant du bois. Dans ce dernier cas, il est précisé dans le tableau « estimation par mètre ». Les ratios par type d'ouvrage sont disponibles dans l'annexe de l'Arrêté du 13 septembre 2010.

Pour les bâtiments dont la demande d'autorisation de construire ou la déclaration préalable est déposée à partir du 1er décembre 2011, le décret n°2010-273 mars 2010 fixe la quantité de bois ne pouvant être inférieur à :

- 35 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de SHO pour les habitations ne comportant pas plus de deux logements destinés au même maître d'ouvrage;
- 5 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de SHO pour les bâtiments à usage industriel, de stockage ou de service de transport;
- 10 dm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> de SHO pour les habitations dont la charpente de toiture est réalisée en majorité dans des matériaux autres que le bois, ou n'ayant pas de charpente de toiture et tout autre bâtiment.

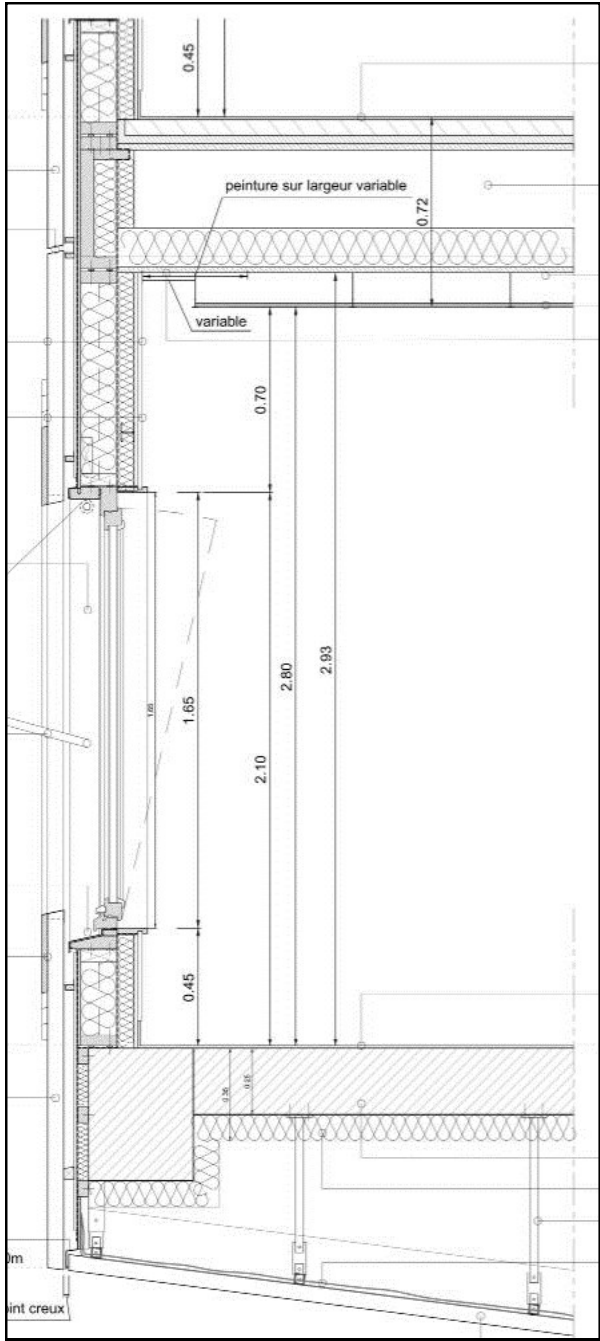
### Regard de l'Architecte :



1-ECO : bâtiment école maternelle + élémentaire  
 2-HALL : bâtiment réfectoire + gymnase  
 3-BAG : bâtiment d'accès au gymnase



Détail vêtire et sur-toiture  
Acrotère, Bâtiment Ecole



Détail vêtire et sur-toiture  
Bardage tôle perforée - chéneau, Bâtiment Halle

