

PRESENTATION

1 Préambule

Le pôle d'excellence et du développement durable à Alixan se situe dans une zone d'aménagement gérée par ROVALTAIN qui impose un cahier des charges résolument HQE®. Le dossier de PC est un document extrêmement lourd traitant les 14 cibles permettant d'obtenir un bâtiment respectueux de l'environnement pendant toute sa durée de vie, tant du point de vue de la construction que de la gestion et de la maintenance, ainsi que lors de sa déconstruction future. Le maître d'ouvrage, la CCI de la Drôme souhaitait un bâtiment exemplaire, démontrant son implication dans le développement durable et cohérent avec son activité tournée vers les nouvelles technologies.

Hôtel d'entreprises liées aux biotechnologies et au développement durable, centre de formation du bois, le bâtiment est convivial, proposant des salles de réunion, une cafétéria, des terrasses pour les usagers. Une grande salle de conférences modulable autorise la tenue de manifestations d'envergure. Les circulations sont spectaculaires, un patio amène lumière et végétation au cœur du bâtiment, un escalier monumental, prouesse technique en bois assemblé, distribuant les étages depuis le hall central.

Le bâtiment livré pour l'été 2006 est un prototype, cumulant les innovations et les solutions originales. Il va être testé pendant les mois qui viennent pour valider ses options technologiques. Puits canadien associé à une vmc double-flux, briques monomur de 49 cm, structures bois, planchers mixtes bois-béton, enduits terre ou chaux, toitures végétalisées et réseaux séparés avec récupérations, sont quelques uns des éléments de l'opération.

Ce bâtiment au très faible coût de fonctionnement (consommation de 20kWh/m²), a été réalisé dans une enveloppe financière contenue (3 750 000 € pour 3 400 m² et l'aménagement de l'ensemble du terrain). Nous avons donc un exemple quasi unique d'un coût global (investissement et fonctionnement) exceptionnel.

L'équipe de maîtrise d'œuvre était composée de l'agence d'Architectes Denis DESSUS (07000 Privas), mandataire ; de SORHA, architecte d'opération ; de BETREC pour l'économie et la structure ; d'Olivier SIDLER pour l'ingénierie fluides. Cette équipe a été complétée par CBS pour les études de structure bois.

Après des débats animés et dialectiques avec Olivier Sidler, nous avons opté lors du concours pour un bâtiment à très forte inertie très monolithique.

Véritable prototype, le bâtiment INEED nous a obligé à régler en un temps d'étude réduit de multiples problématiques. Grâce à Jean BRON, ingénieur structure de BETREC, nous avons pu gérer les caractéristiques de la construction brique de très forte épaisseur. Calepinage complet, traitement des descentes de charge dans les murs porteurs, contreventements, intégration des volets roulants etc. L'entreprise Bonino a parfaitement étudié les caractéristiques de la mise en œuvre pour l'optimiser et obtenir un chantier réellement économique, propre et valorisant pour le personnel du chantier. Nous avons en tant que concepteurs « digérés » les avantages et difficultés de cette technologie et, forts de cette expérience, nous l'utilisons maintenant avec pertinence sur des chantiers hospitaliers et gériatriques notamment.

La maîtrise d'ouvrage a souhaité que le bois soit utilisé de façon évidente dans le bâtiment. Nous avons alors intégré CBS dans l'équipe pour une mise au point de planchers mixtes bois-béton

très esthétiques et acoustiquement performants. Cette démonstration des possibilités du bois a été développée dans la conception de l'escalier monumental central et de la banque d'accueil ou dans la conception « tout bois » d'une salle d'exposition située sur le toit du bâtiment.

Ineed a été créé dans une synergie réelle entre une maîtrise d'ouvrage forte, qui s'était adjoint une programmation et une AMO HQE, et une maîtrise d'œuvre inventive et technique. Cela a généré parfois des tensions et des débats passionnés. Quelques mois de fonctionnement ont permis de confirmer la justesse des solutions en confort d'été et un fonctionnement tout aussi satisfaisant lors des brèves périodes froides de cet hiver. Une campagne d'analyses sur un an permettra de donner beaucoup d'enseignements sur le comportement du bâtiment.

En conclusion, au delà d'un d'être un bâtiment citoyen et respectueux de son environnement, INEED est d'abord un lieu où il fait bon vivre et travailler, où les ambiances créées sont confortables et conviviales, qui véhicule une image valorisante et qui répond parfaitement à son objectif d'attirer de nouvelles entreprises innovantes. Aujourd'hui INEED est donc plein et il faut envisager le lancement des tranches supplémentaires, car INEED a été prévu pour être agrandi et transformé. Les modes de vie, d'habiter, de travailler évoluent de plus en plus vite. Notre cadre bâti doit également être flexible et adaptable.

2 Annexe : Liste des principales dispositions par lot

LOT 01 GROS OEUVRE / FACADES/ CHAPES / PLANCHERS BOIS

Le bâtiment :

Le bâtiment se caractérise par sa forte compacité, associé à une excellente performance thermique de l'enveloppe ($U = 0.21\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ pour les paroi opaques en partie courante et $U_g = 1.1\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ pour les vitrages, $U=0.21\text{W/m}^2\cdot\text{K}$ en toiture terrasse protégée par un écran végétalisé) (C4)

Les murs de refend et les planchers ou chapes en béton armé apporteront de l'inertie thermique dans la recherche d'un meilleur confort d'été (C8)

Les matériaux :

La brique MONOMUR

Le choix de la brique MONOMUR de 49 cm d'épaisseur se justifie pleinement vis à vis de son comportement hygrothermique en période estivale. Il participe au confort d'été par des phénomènes de migration de vapeur intersaisonniers et de déphasage de la chaleur d'une douzaine d'heure à l'intérieur de la brique qui garantissent un écart de température de 3 à 4 degrés comparativement à une solution béton ou agglomérés avec isolant rapporté à l'intérieur (C8). (Le fait par ailleurs de mettre un isolant à l'intérieur est d'autant plus préjudiciable qu'il diminue significativement l'inertie thermique du bâtiment.)

Il contribue à la forte inertie thermique souhaitée du bâtiment. Cette inertie joue en quelque sorte un rôle tampon vis à vis des conditions extérieures de températures, régulées par

la masse thermique situé à l'intérieur d'un volume isolé, qui permet ainsi d'absorber le pics de chaleur sans provoquer une hausse des températures intérieures (C8).

D'autre part, la brique MONOMUR en tant que mur à isolation répartie supprime la totalité des ponts thermiques en about de dalle et de refends. Sa durée de vie est aussi plus importante en l'absence d'un complexe isolant recouvert d'une plaque de plâtre

Il est très bon régulateur d'hygrométrie et son inertie est très favorable avec un déphasage dans le temps qui permet de maintenir une fraîcheur acquise dans la nuit toute une partie de la journée, ou à l'inverse lors de l'hiver car il peut stocker la chaleur acquise la journée pour la restituer tout au long de la nuit.

Par sa masse, La brique Monomur est bon **isolant acoustique** avec un affaiblissement aux bruits de route de 51 dBA. (C9)

En dernier lieu, c'est un matériau qui permet d'éviter l'emploi de complexes isolants difficilement valorisables en fin de chantier ; contenant des produits à base d'hydrocarbures (C2, C3)

Les planchers à ossature bois

La structure bois permet de stocker **83 tonnes** de carbone (elle se comporte comme un puits), et cette solution permet en outre d'éviter 12,5 t de carbone (moindre épaisseur de béton, et moindre masse de ferraille). Au total, cette solution conduit donc à une réduction de plus de **95 t de carbone** par rapport à une solution classique en béton armé. Ils ont été conçus en étroite collaboration entre l'agence Dessus et le bureau d'étude CBS pour résoudre les problématiques d'un ERP comme l'acoustique et la tenue au feu. Socotec a joué le jeu, autorisant des solutions originales.

Choix de matériaux inertes (C2, C3, C12, C13)

Le chantier :

Les « consommables » et les nuisances de chantier

Une gestion HQE du chantier, véritablement exemplaire a été mise en œuvre, interdisant l'utilisation de produits polluants et pratiquant un tri sélectif complet.

:

Cette « gestion des déchets de chantier » a compris :

le stockage provisoire des déchets sur le site du chantier,
le transport des déchets jusqu'au site d'élimination,
l'élimination des déchets,
la fourniture des pièces administratives attestant de la conformité du traitement reçu selon le type de déchets considéré.

Les pièces administratives de traçabilité des déchets devront permettre à la maîtrise d'ouvrage de connaître la date d'évacuation d'un chargement de déchet du site des travaux, ainsi que la nature, la quantité, la destination et le mode d'élimination de chaque déchet produit dans le cadre des travaux liés à la présente opération, quelle que soit la catégorie à laquelle il appartient (Inerte, DIS, DIB).

Lot 02 OSSATURE BOIS

Le bois constituant les divers éléments en bois mis en œuvre au cours de l'opération a fait l'objet de prescriptions relatives à **la source d'approvisionnement** (garantie sur la méthode d'exploitation durable de la forêt source, label FSC ou PEFC),

Le choix d'un produit certifié CTB P+ dans la classe de risque et de bois certifié CTB B+ ont été utilisés.

Le traitement sera effectué conformément aux prescriptions de la norme EN 351-2. Par

Le bois utilisé en tant que matériau et élément de construction est un puits de carbone : il fixe 0,5 tonne de carbone par tonne de bois mis en œuvre (C2).

C'est de plus un excellent matériaux à faible énergie grise (C2)

Il est bien souvent associé à des systèmes constructifs évitant l'emploi de complexes isolants difficilement valorisables en fin de chantier, contenant des produits à base d'hydrocarbures (C2, C3)

Lot 03 MENUISERIES INTERIEURES BOIS

Les ouvrages requérant des éléments en bois dur ont justifié des sources d'approvisionnement de ces bois et apporter des garanties sur la méthode d'exploitation durable de la forêt source, (label FSC ou PEFC...)

Le bois utilisé en tant que matériau et élément de construction est un puits de carbone : il fixe 0,5 tonne de carbone par tonne de bois mis en œuvre (C2).

C'est de plus un excellent matériaux à faible énergie grise (C2)

Lot 04 MENUISERIES EXTERIEURES BOIS

l'entrepreneur a été tenu de prendre les dispositions suivantes dans ce cadre d'une démarche de qualité environnementale :

- travail avec des essences de bois locales ou régionales, et de préférence dans le cadre de la charte de qualité « Menuiserie 21 », gérée par l'IRABOIS : Cette charte porte sur la qualité technique et environnementale des fenêtres en bois, s'appuyant sur un dossier technique réalisé par le CTBA, avec obtention d'un "Avis de conformité" aux normes de référence, avec affichage des performances mesurées : étanchéité Air, Eau, Vent (classement A* E* V*), résistance mécanique(M), performance Thermique (Uw) et performance acoustique (Ac). Elle porte sur 3 critères environnementaux : le traitement et recyclage des

déchets de fabrication, l'engagement de progrès sur l'utilisation de bois issus de forêts éco-certifiées, et l'affichage du taux de COV moyen, par unité de fenêtre produite.

- mise en place de vitrages isolants très performants avec couche faiblement émissive pour le vitrage intérieur : $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ pour le vitrage 4/16/4 avec remplissage en Argon de la lame d'air, (C4). Le vitrage faiblement émissif améliore également le confort hygrothermique en limitant le phénomène de paroi froide (C8)

- respect des isollements de façade de 30 dB(A),

Un soin particulier a été opéré au niveau des calfeutrements et scellement des menuiseries extérieures pour éviter des entrées d'air parasites néfastes au bon fonctionnement du système de ventilation double flux et préjudiciable en terme de consommation d'énergie

Lot 05 CLOISONS DOUBLAGES

La réalisation de cloisons à ossature métallique en filière sèche type fermacel confère aux locaux une modularité et flexibilité des espaces (C7). Elle contribue également à la flexibilité et à l'accessibilité des réseaux (C7)

Elle permet une très bonne isolation acoustique entre locaux (C10), une correction acoustique des circulations (C10).

Le projet exclu les complexes polyplaques en doublage thermique, de part le choix d'une enveloppe avec des composants à isolation répartie. Quant aux doublages acoustiques, ils permettent la séparation des composants (rails métallique, isolant et plaque de plâtre) en fin de vie.

L'enduit terre :

La terre offre de multiples avantages. Elle régule l'humidité de l'air (équilibre l'hygrométrie), absorbe les odeurs, protège contre les ondes électromagnétiques, ne provoque pas d'allergies. C'est un produit naturel, non toxique et sans ajout chimique. Son coût énergétique à la production est très faible (peu d'énergie grise). Elle ne présente aucun déchet. (C2, C3, C12, C13)

Il s'agit d'un matériau M0, sans traitement ignifuge, réutilisable et réversible.

C'est un matériau de prédilection en terme de qualité environnementale, qui pourra être éventuellement étendu à l'ensemble du bâtiment (Option) si la différence de prix entre l'enduit au plâtre et l'enduit terre paille est minime

Les plaques de gypses renforcées avec des fibres de cellulose :

A l'instar de l'enduit terre, la plaque de gypse est un matériau M0, sans traitement ignifuge. Ces plaques s'avèrent être aussi plus résistantes que la plaque de plâtre.

Lot 06 FAUX PLAFOND

La réalisation de faux plafond majoritairement démontable en filière sèche confère aux locaux une modularité et flexibilité des espaces (C7). Elle contribue également à la flexibilité et à l'accessibilité des réseaux (C7)

Elle permet une correction acoustique des locaux et des circulations (C10).

C'est également un mode de pose qui permet la séparation des composants (rails métallique, isolant et plaque de plâtre) en fin de vie

Ils ont été réduits sur le chantier pour laisser apparent le plancher bois au rez-de-chaussée.

Lot 09 SERRURIE / METALLERIE

Il existe peu d'alternative à l'usage d'éléments d'aménagement ou structurels extérieurs.

Le projet retient essentiellement des éléments de serrurerie galvanisé à chaud pour un usage extérieur en raison de la durabilité de ce mode de protection contre la corrosion (C7)

Il est à noter le réemploi possible des profilés métalliques (Recyclabilité)

Lot 10 PEINTURE

L'entrepreneur a été tenu de prendre les dispositions suivantes dans le cadre de la lutte contre la pollution et de la protection de l'environnement d'**utiliser des peintures et des laques en phases aqueuses, labellisée NF Environnement.**

Il a du mettre en œuvre une filière de récupération et traitement de ses déchets de chantier. L'utilisation de revêtements muraux par peinture en phase aqueuse, type NF Environnement permet :

- Améliorer la qualité de l'air (C12, C13)
- Protéger de façon accrue les applicateurs.(C3)

Lot 11 MOBILIER DE LABORATOIRE

RAS

Lot 12 COURANTS FAIBLES

RAS

Lot 13 COURANTS FORTS / PHOTOVOLTAIQUE

Eclairage : luminaires et sources à haut rendement (tubes T5, ballasts électroniques, réflecteurs optimisés, lampes de bureau à source fluorescente, etc).

Détecteur de présence dans les circulations et les blocs sanitaires.

B.A.E.S. avec modèle de batterie peu polluante, eco-conception (recyclabilité des composants, etc.) et faible consommation de veille.

Optimisation des niveaux d'éclairage par type de local.

Centrale de production solaire photovoltaïque en façade.

Lot 14 CHAUFFAGE VENTILATION

Bâtiment à très faible consommation d'énergie (enveloppe très peu déperditive, échangeur air neuf/air extrait, puits canadien, etc),

Utilisation de moyens passifs de climatisation pour les bureaux, donc réduction des risques de libération de GES par les circuits frigorifiques.

Chaudière à condensation performante. Régulation par zones. Ventilation double flux avec récupérateur. Moteurs à vitesse variable pour les ventilateurs et les pompes. Asservissement des ventilations à la détection de présence. Faibles pertes de charge des réseaux aérauliques et hydrauliques. Réseaux hydrauliques fortement isolés.

Lot 15 PLOMBERIE SANITAIRE

Récupération des eaux de laboratoire pour réutilisation dans le circuit des toilettes.

Surisolation des ballons de stockage d'ECS,

Décentralisation de la production et du stockage ECS permettant la réduction du réseau de distribution (économie de matière) et des pertes énergétiques et d'eau associées,

Réduction des volumes d'eau soutirés par utilisation de réducteurs de débit et de limiteurs de pression en amont, WC avec réservoir 3/6 litres, douchette à turbulence.

Lot 16 ETANCHEITE

Le projet se caractérise par :

Isolation thermique renforcée de 175 mm d'épaisseur ($U= 0,135 \text{ W/m}^2\text{.K}$) (C4, C8), la zone au droit de la toiture terrasse sur plot étant complétée par un complément en faux plafond, pour notamment aussi limiter l'impact du pont thermique.

Protection de l'étanchéité par écran végétal limitant les chocs thermiques (C1, C7, C8)

Écrêtement de la quantité d'EP par absorption du système végétalisé sur substrat à l'occasion de fortes précipitations (C1, C5)

Lot 17 ASCENSEUR

Machine à variation de vitesse sans engrenage.

Asservissement de l'extinction de l'éclairage de la cabine à l'utilisation.

Lot 18 CLOTURE

RAS

Lot 19 ESPACES VERTS

Le projet porte sur :
Choix d'essence à identité locale et non gélifs (C7, C12, C13)
Choix d'essence odorantes et rampantes (C11) pour les jardinières accrochées en façade Sud (C8)

Lot 20 VRD

La gestion des eaux pluviales sur la parcelle est assurée par

- Des toitures végétalisées, (C1, C4, C8) qui absorbent une partie des eaux pluviales, et plus particulièrement celles provenant des précipitations violentes mais peu fréquentes
- Un jardin paysagé absorbant l'essentiel des EP,
- Des bassins d'orage en complément en cas de surcharge,
- Une limitation des surfaces minérales aux voiries et à l'aire de service, avec traitement des zones de stationnement traitée en Evergreen ou équivalent, permettant de :
 - conserver les mécanismes de transfert entre le sous sol et l'air (micro-climat : C1),
 - éviter l'accumulation de chaleur par les matériaux d'apports qui aurait été mis en œuvre (C8) par convection et par rayonnement infra-rouge
 - limiter la réflexion lumineuse.

Les EP provenant des toitures sont stockées par un bassin d'orage pour éviter tout apport sur le réseau urbain,

La gestion des eaux polluées sur la parcelle par

- imperméabilisation des zones de circulation voirie (voie et aire de services) pour récupération et traitement des EP polluées par un séparateur d'hydrocarbures ,

Les EP des voiries sont traité en amont par un séparateur d'hydrocarbure 5mg/l avant rejet dans le bassin de rétention

La végétalisation en façade Sud (C1, C8) permet de limiter l'albedo et l'accumulation de chaleur (C1, C5, C8) en pied de bâtiment.

Les produits désactivants ont été évités car on oublie bien souvent de se préoccuper de la nature des effluents lors du lavage à haute pression (C3)

Pour l'équipe de maîtrise d'œuvre, l'architecte mandataire
Denis DESSUS