

Dans le cadre de l'Initiative
pour la Croissance et l'Emploi 2014/2015

APPEL À PROJETS
CONSTRUCTION SOBRE EN ENERGIE
DE BÂTIMENTS PUBLICS



Communauté de Communes
du
Pays d'Argentan

DOSSIER DE CANDIDATURE

CONSTRUCTION D'UNE MAISON DE SANTÉ PLURIDISCIPLINAIRE 19400 ARGENTAT



Sommaire :

A - Présentation du projet

Etude AVANT PROJET DETAILLÉ
Description du porteur de projet
Description technique de l'opération
Etat d'avancement de l'opération au mois de septembre 2015

B – Fiche synthétique

L'intérêt du projet sur le plan énergétique
L'intérêt du projet sur le plan technique
L'intérêt du projet sur le plan financier
La reproductibilité de l'opération
L'exemplarité du projet
La qualité de l'air intérieur
La réduction des consommations d'eau
Les émissions GES – classement du bâtiment au stade APD
Le suivi énergétique sur deux ans
L'intégration urbaine et paysagère

C – Le calendrier prévisionnel

D – Le coût prévisionnel détaillé des opérations

E – La note de calcul réglementaire

F – La simulation thermique dynamique

G – La note de calcul détaillée des consommations énergétiques

H – Identification et coût des matériaux bio-sourcés utilisés

Note de calcul du taux d'incorporation de matière bio-sourcée.

A - Présentation du projet

Présentation du projet

Le présent projet concerne la construction d'une Maison de Santé Pluridisciplinaire à ARGENTAT, en contrebas de la rue Emmanuel Berl. Le programme comprend :

- des cabinets de médecins et professionnels de santé (kinésithérapeute, dentiste, infirmières, sage-femme, ophthalmologue, orthoptiste et psychologue),
- trois bureaux polyvalents pour accueillir d'autres professionnels de santé,
- des locaux destinés à la MSA,
- des locaux nécessaires au bon fonctionnement de l'ensemble (locaux collectifs d'attente et de circulation, salle de réunion, studio de garde et locaux techniques),
- un double parking dédié (public et professionnels)

Sa conception a fait l'objet d'un concours de maîtrise d'œuvre et d'une mise au point concertée en phases esquisse et APS (maîtrise d'ouvrage et professionnels de santé concernés).

Etude AVANT PROJET DETAILLÉ

Le dossier APD a été remis au maître d'ouvrage le 23 septembre 2015 et est joint en annexe au présent document.

Description du porteur de projet

Maître d'ouvrage :	Communauté de communes du Pays d'Argentat Rue de Turenne – 19400 ARGENTAT Président : M. Arrestier Directrice : Mme. Sirieix
Conducteur d'opération :	Services techniques ville d'Argentat Rue de Turenne – 19400 ARGENTAT Directeur : M. Salle
Maîtrise d'œuvre :	Hervé David architecte 55, avenue Victor Hugo – 19000 TULLE Arcs Ingénierie bet structure 6, quai Tourny – 19100 BRIVE Synergie bet fluides 17, avenue Maillard – 19100 BRIVE Colibris bet VRD 34, avenue Ribot – 19100 BRIVE

Description technique de l'opération

Les plans, coupes et façades du projet figurent au dossier APD joint en annexe au présent document.

La proximité du centre ville entraîne la nécessité d'une desserte simple, à la fois piétonne et automobile. La topographie du site, plateau en contrebas de la rue Emmanuel Berl, nécessite une identification architecturale immédiate et un accès sûr pour tous, aussi bien à pied qu'en voiture. Le souhait du maître d'ouvrage d'éviter le stationnement direct sur la rue, les surcoûts d'investissement et de fonctionnement qu'entraînerait une construction sur pilotis (ou sur deux niveaux) et la complexité fonctionnelle interne induite nous a conduit à respecter le choix d'un développement de plain-pied du projet.

Le principe d'implantation n'est pas de remplir l'espace urbain, mais de permettre la continuité du regard vers le stade et les collines, depuis le belvédère que constitue la rue.

Les toitures asymétriques de zinc blanc constituent un signal fort, immédiat, qui repère la Maison de Santé dans le paysage.

Le calage fin de l'altimétrie d'assiette du bâtiment permet à la fois :

- de gérer la monumentalité maîtrisée du projet,
- de créer un cheminement d'accès piéton unique accessible à Tous (pente < à 4%),
- de minimiser les coûts de terrassements en limitant les déblais inutiles.

Organisation en plan masse, fonctionnalité des abords :

La problématique du programme réside dans la définition des séquences d'approche du projet. La différence d'altitude entre domaines public et privé nécessite un premier parcours descendant qui ne permet pas une perception directe d'une façade "principale" classique. L'organisation du plan masse permet de développer une séquence enrichie, depuis la voie d'accès, lorsque la 5^{ème} façade (toiture) devient façade première (au sens de la reconnaissance du bâtiment) et amène à la façade principale d'entrée vers une vaste esplanade formant parvis. Le plan de masse, d'une grande rationalité fonctionnelle, trouve son équilibre entre compacité et fonctionnalité :

- le parking public est en correspondance directe avec la façade principale,
- la géométrie du bâtiment isole le parking professionnel et les accès techniques,
- l'espace libre n'est pas gaspillé, simplement géré pour éviter les vis-à-vis entre cabinets de santé et conserver une emprise foncière suffisante aux extensions programmées,
- une liaison future avec l'impasse de la Franconnie n'est pas interdite.

Le projet propose une hiérarchisation des espaces extérieurs, du public au privé. Le parking "visiteurs" au Nord marque l'espace public principal avec le parvis d'entrée central de la Maison de Santé. La bande végétalisée paysagée entre ce parking et le bâtiment réserve un espace tampon de protection des baies d'éclairage des locaux, une marge de recul nécessaire.

Les deux jardins centraux constituent des espaces privatifs protégés dont le rôle est encore d'éviter les vis-à-vis et de garantir la confidentialité des cabinets professionnels.

Relations fonctionnelles internes :

Au centre de la façade Nord, un grand panneau composite blanc présentant un buste d'Hippocrate sérigraphié marque le sas d'entrée de la Maison de Santé.

En face de ce sas, une banque d'accueil « accessible » sert de rotule d'articulation des circulations. Elle permet un repérage simple des services.

Depuis ce point d'accueil se dévoile la conception du projet en deux ailes parallèles (ou presque), puisque la seconde aile apparaît au travers de la galerie de liaison vitrée longeant le jardin protégé. Ce volume de transition entre les ailes accueille la salle de réunion, centre de gravité du projet.

La répartition des services répond aux données du programme et les complète suivant des choix raisonnés. Dans le cadre de la mise au point du projet en phase APS, cette répartition a été affinée en concertation avec les professionnels de santé impliqués.

Les sanitaires publics sont répartis géographiquement et à proximité des salles d'attente conformément au programme.

Chaque service bénéficie d'un organigramme d'organisation interne suivant les objectifs du programme. Les différents locaux sont hiérarchisés pour simplifier le parcours des patients. Les salles d'attente sont ouvertes ou vitrées sur la circulation centrale, les points d'accueil sont aussi vitrés et stratégiquement placés pour être perçus prioritairement, des retraits de paroi marquent l'accès aux locaux de consultation, les promiscuités éventuelles sont évitées par la disposition des portes et des fonctions.

Tableau des surfaces utiles

La surface des locaux sanitaires tient compte de l'accessibilité des personnes handicapées pour l'ensemble des services.

Le dimensionnement des locaux techniques tient compte d'une accessibilité aisée pour une maintenance facilitée des équipements ; ils comprennent les locaux abritant les centrales de traitement d'air (double flux) spécifiques à chaque aile pour une rationalisation des systèmes.

Le principe de répartition des locaux de part et d'autre d'une circulation centrale est le moins consommateur de surface ; pour être fonctionnelle et conviviale, cette circulation doit bénéficier d'une largeur suffisante et de "points de respirations", véritable ponctuation des séquences.

Les enjeux du programme relatif à la construction d'une Maison de Santé Pluridisciplinaire à ARGENTAT sont confrontés aux contraintes croisées, techniques, fonctionnelles, architecturales et urbaines du site. Le projet s'inscrit dans le site sans perdre le signal nécessaire à la Maison de Santé, sans amenuiser son expression architecturale, sans compromettre la lecture de ses accès, sans isoler dans la discrimination les personnes handicapées, sans atténuer la fonctionnalité attendue.

Pour une fonctionnalité plus rationnelle, le projet respecte le choix défini au programme d'un regroupement des locaux par type de profession.

La Maison de Santé est constituée de sous-ensembles s'intégrant dans un schéma général de composition, mais répondant chacun à un type de fonctionnement pré-défini.

Si les traitements architecturaux des sous-ensembles sont équivalents, ils se différencient par des variations chromatiques des matières et par les rythmes introduits dans l'agencement des circulations pour en évacuer toute monotonie.

Les choix techniques sont initiés par le parti architectural. La faisabilité du projet est le fil conducteur de la conception technique. L'absence de prouesse permet la maîtrise des coûts.

En phase APD, des solutions simples et fiables sont retenues et optimisées. Elles seront confirmées dans les phases ultérieures de l'étude pour tenir compte du respect du coût prévisionnel des travaux défini en amont.

Terrassements VRD

- Implantations générale et réalisation de la voirie d'accès au chantier via la rue Emmanuel Berl : limitation des nuisances auprès des riverains.
- Décapage terre végétale, tris et évacuations, purge suivant étude géotechnique.
- Voie principale d'accès à la Maison de Santé : mise en place d'une voirie lourde, fondation en 0/150 sur 40 cm, couche de base 0/31.5 sur 15 cm, béton bitumineux de 120 kg/m² sur voirie et parkings, compris bordures et caniveaux, ...
- Plateforme générale, parvis, piétonniers, espaces verts, essais à la plaque sous voiries.
- Réseaux EP : descentes, grilles avaloir, bassin de rétention et d'infiltration.
- Réseaux EU-EV : raccordement au réseau d'assainissement EU rue Emmanuel Berl via poste de refoulement.
- Réseau périphérique autour du bâtiment avec fourniture et pose de boîtes de raccordement à chaque sortie EU.
- Réseau AEP : tranchées pour pose du réseau d'alimentation en eau potable à partir du réseau existant.
- Réseaux secs : tranchées, fourniture et pose de fourreaux pour réseaux secs, de chambres de tirage, de candélabres, de matériaux et matériels nécessaires selon prescriptions techniques des NFC 15-100, 14-100, 90-140, 17-200 et de la FNCCR (Directive C11-220) et du fascicule 36 du CCTG.
- Piétonniers en stabilisé renforcé.
- Parvis en enrobé beige avec motif de lignes structurantes.
- Bordures, signalisations routières et PMR, marquages au sol, signalétique.
- Gabions de soutènement de voirie.

Espaces verts

- Les terrains seront nivelés sur l'ensemble des espaces verts sur l'emprise du projet.
- Apport de terres végétales.
- Plantations d'arbustes, de vivaces et d'arbres d'essences locales à croissance lente.
- Plantation de plantes tapissantes non-piquantes, non-toxiques adaptées au talus.
- Enherbement général des surfaces.

Gros Œuvre

- Implantation, fouilles et fondations par puits dans formation n°3 et longrines.
- Fouilles en tranchée dans plateforme sous plancher sur VS pour réseaux.
- Plancher porté béton armé sur vide sanitaire ventilé + isolant + chape pour éviter tout pont thermique.
- Éléments de contreventements et stabilité par voiles béton architectonique (refend central et pignons).

Ossature bois - Charpente Bois - Bardage Panneaux Composites

- Ossature bois en douglas local pour murs composée de montants de 145mm, lisses, linteaux, voile de contreventement.
- Charpente en bois massif, douglas local, type fermettes (aucune stabilité au feu requise : classement du bâtiment type W, 5^{ème} catégorie).
- Bardage de façade en panneaux composites.

Couverture Zinc

- Sur charpente bois : bacs zinc laqués sur volige peuplier compris pièces de finitions et raccords, faitages, châtières, façon de chéneau à pente.
- Descentes EP zinc extérieures en façades sous avancée de toiture.

Menuiseries extérieures Aluminium - Pare-soleil et brise-vue

- Menuiseries extérieures aluminium laqué, à rupture de pont thermique, double vitrage peu émissif Argon, feuilleté, conforme à RT 2012, serrures, quincaillerie, butées, films dépolis sur cabinets professionnels.
- Ensemble boîtes aux lettres.
- Organigramme des clés.
- Pare-soleil orientables horizontaux ou verticaux en lames d'aluminium "aile d'avion" en façades Sud, rotation par commande électrique par local.
- Brise-vue en tubes d'aluminium verticaux fixes en façade Nord permettant de « couper » les flux solaires rasants en périodes estivales.

Menuiseries Bois

- Blocs portes huisserie bois, ouvrant bois stratifié, quincailleries, butées, serrures sur organigramme, PF ½ H, CF ½ H, acoustiques suivant locaux.
- Cloisons vitrés pour séparatifs sur circulation des salles d'attente et espaces d'accueil.
- Placards, compris façades industrialisées et étagères bois mélaminé.
- Banque d'accueil compris tablette accessible aux personnes handicapées.
- Paillasse stratifiées pour cabinets professionnels.

Plâtrerie - Etanchéité à l'air - Plafonds

- Membrane d'étanchéité à l'air faisant fonction de frein-vapeur,
- Doublage par panneaux semi-rigides de laine végétale épaisseur suivant RT 2012, ossature métallique, plaques de plâtre vissées.
- Cloisons par ossature métallique, isolant acoustique laine végétale, plaques de plâtre vissées ; degré CF 1 heure pour cloisons archives et locaux techniques.
- Plafonds plaques de plâtre CF 1 heure dans archives et locaux techniques.
- Plafonds modulaires démontables en fibres minérales 120x60.
- Plafond et parois studio : degré CF ¼ d'heure.

Peinture Signalétique

- Peintures phase aqueuse : plafonds plaques de plâtre, parois verticales (compris toile de verre non tissée lisse), canalisations.
- Lasure phase aqueuse : menuiseries intérieures, ossatures cloisons vitrées, ...
- Nettoyage général des locaux avant réception.

Sols Souples, revêtements

- Paillason encastré : sas d'entrée principale, entrées des professionnels.
- Revêtement PVC compris sous-couche isophonique : cabinets professionnels.
- Revêtement PVC étanche, complexe sols et murs pour douches, compris siphon.

Faïences Carrelages

- Carrelage grés cérame 30x60 ton "pierre" dans circulations principales et attentes.
- Carrelage grés cérame dans sanitaires compris plinthes.
- Faïence sur lave-mains, lavabos et points d'eau.

Chauffage

- Le chauffage et le rafraîchissement des locaux sont assurés par un système thermodynamique composé d'unités extérieures réversibles fonctionnant avec débit de réfrigérant variable, associées à des unités intérieures de type gainables ou murales.
- Le système permet la production simultanée de chaud et de froid avec récupération d'énergie des locaux refroidis (ou chauffés) vers les locaux chauffés (ou refroidis).
- Armoire de protection, commande et alimentations électriques correspondantes.

Gestion technique centralisée du bâtiment :

- Système de régulation et de gestion technique centralisé
- Suivi des consommations d'eau, électricité et électricité chauffage
- Un PC est fourni avec l'installation.

Ventilation

- Ventilation mécanique double flux avec récupération d'énergie sur l'air extrait avec échangeur rotatif à haut rendement,
- Moteur à faible consommation (commutation électronique EC),
- Haute qualité de filtration : F7 sur l'air neuf et F5 sur air extrait,
- Une centrale par aile de bâtiment
- Les centrales sont à débit variable. Le débit d'air neuf est modulé en fonction du taux d'occupation. Une sonde de CO2 fait varier le débit d'air neuf en fonction du taux de pollution relevé (salle de réunion). La quantité d'air renouvelé est ainsi directement liée à la présence réelle dans les locaux,
- Les centrales proposées peuvent fonctionner en free-cooling : *refroidir un bâtiment par ventilation en utilisant l'énergie gratuite de l'air extérieur lorsque celui-ci présente une température extérieure inférieure à la température intérieure (intérêts : limiter les amplitudes de températures intérieures à mi-saison et en période estivale – fonctionnement en sur-ventilation nocturne en période estivale),*
- La mise en place de ventilation naturelle hors période de chauffe sera étudiée.

Plomberie – Sanitaire : Hygiène

- Les réseaux de distribution d'eau froide seront désinfectés par thermochoc.
- Afin de limiter les longueurs de canalisations d'eau chaude, les risques de légionnelles et les coûts de consommation dus à la mise en place d'un bouclage, la production d'eau chaude est décentralisée par cabinet médical.
- Le matériel sanitaire est conforme au programme, adapté aux différentes utilisations.
- Les robinetteries sont de type bioclip : bec déclipable. Les robinetteries sont livrées avec deux becs inox pour désinfection par alternance. La robinetterie est elle-même facilement déclipable pour nettoyage et détartrage. Commandes par levier allongé au coude ou électronique selon les localisations et souhaits des utilisateurs.

Plomberie – Sanitaire : Installation

- Création d'une panoplie d'eau froide générale compris vanne d'isolement, clapet ant-pollution, filtre à rinçage à contre-courant et régulateur de pression.
- Production d'eau chaude sanitaire indépendante par préparateurs ECS.
- Répartition d'anti-bêliers selon les besoins sur l'installation.
- Distribution eau froide, eau chaude sanitaire en tube cuivre par passage en aérien et encastré compris colliers, fourreaux, accessoires et calorifuge.
- Mise en œuvre de vannes d'isolement par cabinet et blocs sanitaires.
- Raccordement en eau froide et eau chaude sanitaire des différents appareils installés compris vannes d'isolement et mitigeurs d'extrémités.
- Réalisation des évacuations d'eaux usées et d'eaux vannes des appareils sanitaires jusqu'aux attentes laissées par le maçon, sortie des bâtiments en tube PVC compris colliers, fourreaux et accessoires.
- Appareils sanitaires suivant plans et programme y compris accessoires.

Electricité (Installation conforme à la NF C15 100)

- Création d'un comptage : tarif et puissance adaptés au type de chauffage et aux puissances globales.
- Armoire TGBT regroupant l'ensemble des protections des circuits courants forts.
- Armoires secondaires par zone et sous-comptage suivant RT 2012.
- Distributions principales sur chemins de câbles en faux plafonds et locaux techniques et distribution secondaire dans les vides de construction.
- Eclairage d'évacuation par blocs autonomes basse consommation équipés de leds.
- Alimentation des équipements techniques.
- Création d'une prise de terre avec liaisons équipotentielles conforme à la NF C 15 100
- Installation de prises de courants dans les locaux suivant programme et besoins à confirmer par les utilisateurs en phases avant-projet.
- Installation des postes de travail suivant programme.
- Appareillage d'indice de protection adapté aux types de locaux.

Eclairage

- La qualité de la lumière est un facteur majeur de l'ambiance de vie et de travail.
- L'éclairage naturel est privilégié. Des systèmes de captage de la lumière naturelle limitent le recours systématique à l'éclairage artificiel.
- Le confort visuel est recherché en priorité :
 - L'éblouissement : pour l'ensemble des locaux médicaux, la norme européenne EN 12464 (éclairage des lieux de travail intérieurs) préconise des UGR ≤ 19 .
(UGR unifié (unified glare rating) – évalue le niveau d'éblouissement)
 - Un indice de rendu de couleur (IRC) de 85 est le minimum de qualité requis pour ce type de locaux. (L'IRC est la capacité d'une source de lumière à restituer les différences entre couleurs du spectre visible).
 - Les températures de couleurs seront adaptées à la fonctionnalité des lieux.
 - Pour les zones d'auscultation, il est important de se rapprocher le plus possible de la lumière du jour.
 - Les sources utilisées varient entre 2500 et 4000 K selon les locaux.
(La température de couleur permet de déterminer la température, effective ou « virtuelle », d'une source de lumière à partir de sa couleur. Elle se mesure en Kelvins).
 - Hygiène et entretien : Il est proposé dans la totalité du bâtiment des luminaires n'autorisant pas l'accumulation de poussière. Dans les zones qui le nécessitent, les luminaires sont étanches à l'eau et à la poussière.
- Luminaires proposés : l'absence de vision de la source d'éclairage est importante pour éviter tout éblouissement – y compris pour le confort du patient notamment sur les tables d'auscultation des cabinets médicaux et dans les zones de soins et renforcement musculaire des cabinets de kinésithérapie.
 - Le bâtiment est équipé de luminaires de type « lumière douce » dans la totalité des locaux de travail : source non visible. Ces luminaires autorisent une libre disposition des postes de travail sans éblouissement (luminances réduites sous tous les angles). L'ambiance est proche de celle de la lumière du jour.
 - La salle de suture, les salles de soins et le cabinet de chirurgie dentaire sont équipés de luminaires très basse luminance étanches à l'eau et à la poussière type salles blanches.
 - Les circulations sont équipées de spots ou plafonniers à leds.
 - Les zones d'attente sont équipées de luminaires avec un bon confort visuel (lecture) et une température de couleur plus chaude.
 - Comme demandé au programme, l'éclairage des salles de kinésithérapie sera réalisé par un éclairage indirect par appliques.

Courants faibles

- Alimentation courants faibles par le concessionnaire jusqu'au local courants faibles.
- Mise en œuvre d'une baie de brassage générale dans le local informatique.
- Câblage catégorie 6 pour les installations informatique et téléphonique.
- Installation de prises réseaux RJ45 dans les locaux suivant programme.
- Téléphonie : un autocom est prévu, commandé par un standard téléphonique situé dans l'accueil. Chaque cabinet possède une ligne directe avec numéro spécifique.
- Câblage et antenne TV suivant programme, câblage télé-médecine dans local "suture".

Sécurité Incendie

- Centrale incendie type 4.
- Déclencheurs manuels, signalisations sonores et lumineuses.

Alarme Anti-intrusion

- Centrale de contrôle d'accès
- Détection de présence dans les locaux

Défense incendie

- Extincteurs CO₂ 2 kg près de chaque armoire électrique.
- Extincteurs à eau pulvérisée de 6 litres tous les 200 m² distance inférieure à 30 m (positionnés de façon à éviter toute gêne dans les circulations).
- Plans d'évacuation, panneaux de consignes

Etat d'avancement de l'opération au mois de septembre 2015

Le dossier APD est remis et présenté au maître d'ouvrage le 23 septembre 2015. Dès validation de par celui-ci, le dossier servira de base à l'établissement du dossier de demande de permis de construire qui pourra être déposé courant octobre 2015.

B – Fiche synthétique

L'intérêt du projet sur le plan énergétique

La conception architecturale, les niveaux d'isolation élevés, la qualité des menuiseries, le choix des systèmes de chauffage, ventilation et d'éclairage conduisent à des performances du bâtiment remarquables :

Le besoin bioclimatique conventionnel du bâtiment en énergie Bbio est -25 % en dessous du Bbio maximum réglementaire.

La consommation conventionnelle en énergie primaire est 35 % inférieure à la Cep maximale réglementaire.

Bbio (points)	160.9
Bbio max (points)	216
Gain Bbio (%)	- 25,51
CEP (kWhEP/m ² .an)	127.2
CEP MAX (kWhEP/m ² .an)	209
Gain CEP (%)	- 39,14

La mise en place d'une GTC avec comptages détaillés des différents types d'énergie et des différents types d'utilisation permettra par un suivi attentif une amélioration dans le temps des performances d'origine du bâtiment.

L'intérêt du projet sur le plan technique

Une conception de l'ouvrage pour un entretien et une maintenance simplifiés des systèmes.

Faciliter les interventions d'entretien et de maintenance pendant l'exploitation du bâtiment.

Le choix de matériaux « courants », s'il permet une anticipation sur la fiabilité des ouvrages, assure une connaissance éprouvée des interventions d'entretien et de maintenance, tant en matière de méthode et savoir-faire qu'en matière de fréquence. L'homogénéité des traitements et revêtements réduit les types d'interventions dites de « nettoyage ».

Les fondations sont de type semelles isolées / longrines béton pour support d'un plancher sur vide sanitaire. Les longrines pourront être préfabriqués en atelier pour un gain de temps maximal.

La confection d'un plancher sur vide sanitaire accessible permet le traitement du radon par ventilation naturelle, d'autant plus qu'il permet un accès simple aux canalisations d'évacuation des eaux usées en cas d'anomalies des réseaux

Le choix de l'ossature bois (murs et fermettes) s'est porté naturellement pour une construction durable et environnementale, mais aussi écologique. Ce mode de construction rapide, préfabriqué en atelier, ne nécessite pas de délai de séchage, elle n'exige donc aucune attente avant finition, et garantit donc les délais de livraisons souhaités par le Maître d'Ouvrage.

La totalité des bois utilisés devront provenir de forêts tropicales éco-certifiées et/ou tempérées gérées de façon durables, voire certifiées. Les bois européens utilisés auront la certification PEFC Les bois exotiques utilisés auront quant à eux la certification FSC.

Le bois est un matériau très isolant qui se combine avec des isolants thermiques performants. Cette isolation est très importante dans les constructions à ossature bois

La couverture en bacs zinc laqués ne nécessite aucun entretien. Le système de chéneau ouvert avec trop-plein par gargouille permet un repérage immédiat d'un engorgement ponctuel.

Nota : le type de toiture proposé se caractérise par des égouts pentus qui évitent l'accumulation de feuilles et autres poussières.

Les façades sont en panneaux de matériau composite imputrescible sans entretien, stables à la lumière.

La couleur claire des matériaux de clos-couvert évite l'accumulation de chaleur et limite les effets de dilatation différentielle, source d'usure prématurée.

Les fenêtres et menuiseries sont ouvrantes à la française et nettoyables depuis l'intérieur des locaux. Les brise-soleil et brise-vue associés sont en aluminium laqués.

La conception linéaire du bâtiment permet une sectorisation simple des équipements et systèmes (suivant les services définis au programme).

La sobriété du parti architectural évite un vieillissement différentiel marqué des ouvrages.

Le principe de plafond démontable dans les circulations et locaux permet un accès aux réseaux principaux (réseaux chauffage, électricité, ...). Les organes de réglages sont accessibles sans intervention dans le local lui-même.

Le choix d'une technologie "effacée" amène à regrouper les organes techniques dans des locaux dédiés, accessibles et constituant des points de pilotage des systèmes (gaine technique sanitaires, locaux de répartition, ...). Les interventions de maintenance sont concentrées dans ces locaux. Les locaux techniques sont peints avant installation des appareils pour éviter les phénomènes d'empoussièrement (risque aspergilaire) et créer une ambiance propice à un entretien soigné.

Des organes de coupure sont installés sur les réseaux fluides de façon à les isoler par tronçon (vannes sur réseaux plomberie, armoires divisionnaires, ...).

La répartition des centrales de traitement d'air dans des locaux accessibles en rez-de-chaussée, permet les interventions d'entretien et de maintenances nécessaires de façon simple et rationnelle, notamment pour les interventions de contrôle, nettoyage, remplacement des filtres.

L'efficacité de l'isolation thermique du bâtiment entraîne une diminution de la production de chaleur, donc une réduction des sollicitations des organes et réseaux, et une moindre usure de ceux-ci.

Des conditions d'hygiène spécifiques sont retenues : les toilettes sont systématiquement carrelées ; les cuvettes de wc sont suspendues ; les commandes des robinetteries sont non-manuelles (avant-bras) ; des distributeurs de papier sont installés pour le séchage des mains plutôt que des ventilateurs ; les portes sont stratifiées ; toutes les parois sont accessibles ; les canalisations sont installées en gaines techniques accessibles.

Le système de chauffage retenu (thermodynamique air/air type DRV) est fiable et performant. Le matériel installé dispose d'un système de gestion des dégivrages particulièrement efficace et fonctionne jusqu'à une température extérieure de -20 °C sans utilisation d'énergie électrique directe. Son coefficient de performance moyen annuel (SCOP) est supérieur à 3,8. Il offre la possibilité d'un chauffage et d'un rafraîchissement simultanés de locaux d'expositions différentes sans cumul des consommations d'énergie (récupération d'énergie). Les consommations pour la climatisation des locaux en période estivale sont très faibles (coefficient de performance moyen annuel en climatisation SEER supérieur à 6).

Une attention particulière a été portée au choix du système d'émission de chaleur et de froid. La mise en place d'unités gainables à faible niveau sonore, associées avec des diffuseurs de qualité et bien dimensionnés, permettront :

- de souffler l'air chaud ou froid le long du plafond,
- de réduire la différence de température entre l'air soufflé et l'air ambiant par mélange avant d'atteindre la zone d'occupation (taux d'induction important),
- d'obtenir une vitesse résiduelle très faible dans la zone d'occupation (absence de sensation de courants d'air),
- de limiter les nuisances sonores.

L'intérêt du projet sur le plan financier

Sur le plan financier, le développement du projet en rez-de-chaussée de plain-pied, le refus des prouesses techniques, l'utilisation de matériaux reconnus et pérennes, le bon sens des systèmes (chauffage, ventilation, ...) permettent de définir un budget et de le respecter, mais aussi d'ouvrir le chantier aux entreprises locales pour conforter le tissu économique.

La maîtrise des coûts d'exploitation

Concevoir l'ouvrage pour le suivi et le contrôle des consommations.

Mettre à disposition des moyens de comptage pour le suivi des consommations :

- La mise en place de comptages sur les postes consommateurs (électricité, eau, énergie) permet d'assurer un suivi individualisé des consommations.
- Tous les compteurs sont communicants avec l'installation de gestion technique.

Le suivi et le contrôle des performances des systèmes et des conditions de confort

Le suivi énergétique d'un bâtiment a plusieurs objectifs :

- Déceler un dysfonctionnement de l'installation ou de son utilisation,
- Mettre en évidence des écarts de consommations par zones ou cabinets,
- En déduire des actions pour réduire les consommations énergétiques du bâtiment,
- Optimiser les réglages initiaux en fonction de l'existence physique du bâtiment,
- Améliorer le confort pour les utilisateurs.

La mission de suivi énergétique permet d'établir un bilan des consommations pour les comparer aux calculs prévisionnels, de mettre en place des actions correctives et de vérifier l'impact de ces actions sur le bilan énergétique.

La reproductibilité de l'opération

Le projet concerne le regroupement de professionnels de santé dans le contexte particulier de la Communauté de Communes du Pays d'ARGENTAT. La reproductibilité e l'opération a du sens sur le plan technique plus que sur le plan architectural.

Sur le plan technique, le principe généralisé d'organisation du bâtiment (ossature bois, fermettes, schéma fonctionnel, contreventements réguliers, principes thermiques, principes de comptages, ...) permet une transposition à d'autres sites compte tenu de l'universalité relative du programme (les Maisons de Santé présentent aujourd'hui une forte récurrence sur le territoire et dans le cadre de son aménagement raisonné).

Le travail de concertation avec les professionnels de santé tend vers une uniformisation des systèmes malgré des disciplines médicales distinctes.

Le cadre topographique et urbain spécifique entraîne une réponse architecturale adaptée, voire prototypique. La réflexion (de l'analyse à la conception) est néanmoins nourrie du programme et de la concertation et peut être reconduite dans sa démarche rigoureuse pour d'autres sites.

L'exemplarité du projet

L'exemplarité du projet réside, comme vu ci-dessus, dans la réponse architecturale contextuelle apportée à un programme spécifique localisé.

Elle réside aussi dans le dépassement d'une simple adaptation au site et dans la recherche de solutions fonctionnelles et techniques plus générales, dans le cadre d'une optimisation des systèmes (maîtrise des coûts d'investissement, limitation des coûts de fonctionnement, limitation des coûts d'entretien).

Aspects de la technique :

L'effacement de la technique est une volonté architecturale pour ne pas altérer la lecture du projet, ses volumes et ses ambiances.

La structure :

Le développement de plain-pied du projet permet de proposer une structure bois (murs et charpente) limitant les interventions lourdes sur le chantier. Le gros-œuvre traditionnel serait réduit à un plancher sur vide-sanitaire pour le sol et à des murs de refend transversaux, ces ouvrages assurant le contreventement et l'inertie thermique nécessaire au projet.

La toiture :

Le choix du zinc blanc résulte de la volonté d'une silhouette pure et claire, d'albédo élevé pour éviter un échauffement excessif. Le zinc, outre son caractère recyclable, présente une pérennité exemplaire. Il s'accorde parfaitement avec le type d'ossature proposé.

Les façades :

Les panneaux composites (imputrescibles) permettent de traiter à la fois les pignons lisses et blancs formant continuité de volume avec la toiture et les façades de longs pans en retrait plus colorées.

Les panneaux composites présentent l'avantage d'un encrassement très faible par absence de porosité, d'un nettoyage facilité grâce à leur parement lisse et d'une excellente pérennité.

VRD :

Le bâtiment est surélevé par rapport au terrain naturel pour limiter le volume de terrassement, ce qui génère moins de chargement et de transport de matériaux en décharge et donc :

- Moins d'heures d'utilisation d'engins de chantier,
- Moins de trafic routier
- Une économie d'énergie
- Une baisse des émissions de GES

Après avoir réalisé une étude géotechnique, il s'avère qu'il sera possible d'infiltrer les eaux de pluie.

Dans le cahier des charges, il sera proscrit la réalisation des voies de circulation en enrobés tièdes. Cette technique permet de réduire de 30 à 50°C la température habituelle des enrobés. Cette innovation permet des économies d'énergie ainsi qu'une baisse significative des émissions de gaz à effet de serre et de COV.

La qualité de l'air intérieur

Les débits d'air intérieur sont maîtrisés : mise en œuvre d'une ventilation double-flux.

Les débits sont conformes

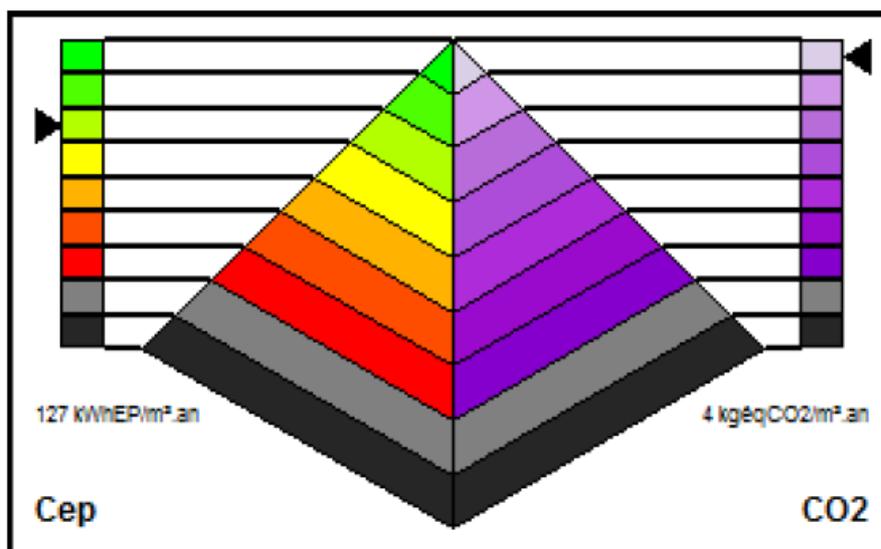
- au code du travail : 25 m³/h
- à la réglementation concernant les établissements recevant du public : 18 m³/h

Les groupes de ventilation double-flux sont équipés de filtres type F7 sur l'air neuf et F5 sur l'air extrait. Une filtration complémentaire est envisagée pour les locaux de chirurgie dentaire et de suture.

La réduction des consommations d'eau :

- Mise en place d'un régulateur de débit en amont de l'installation
- Toutes les robinetteries sont équipées de limiteurs de débits
- Utilisation de chasse d'eau deux touches pour les WC.
- Maintenance : des compteurs divisionnaires suffisamment nombreux sont répartis sur l'installation. Le report automatique des consommations sur la GTC et le suivi informatique des consommations permettent de repérer très rapidement les fuites éventuelles pour une intervention rapide limitant les pertes d'eau.

Les émissions GES – Classement du bâtiment au stade APD.



Le suivi énergétique sur deux ans

Une mission de suivi énergétique sur deux ans a été confiée au bureau d'études fluides.

Son principal objectif est de réduire les consommations énergétiques du bâtiment.

La mission de suivi énergétique permet d'établir un bilan des consommations pour les comparer aux objectifs, de mettre en place des actions correctives et de vérifier l'impact de ces actions sur le bilan énergétique.

Les missions de suivi permettent également de s'enrichir en bénéficiant de retours d'expérience sur les choix de conception, et de réduire les coûts de fonctionnement du bâtiment.

La réalisation de la mission de suivi sur deux ans permet d'optimiser les réglages initiaux en fonction de l'existence physique et sociale du bâtiment.

Cela permet outre la réduction des coûts énergétiques d'améliorer le confort des occupants.

Il est essentiel d'accompagner les occupants du bâtiment dans la démarche, car le comportement humain est fondamental pour atteindre un bon niveau de performance énergétique.

Moyens Métrologiques

Afin d'atteindre ces objectifs, il est fondamental d'intégrer le suivi métrologique dès la conception pour disposer de comptages et d'informations pertinents. Une réflexion est menée à chaque phase du projet avec les utilisateurs pour que les comptages et les températures puissent être mémorisés et accessibles par la gestion technique centralisée.

L'article 31 de la RT 2012 impose un suivi des consommations en énergie des bâtiments à usage autres que d'habitations selon les modalités suivantes :

- pour le chauffage : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct ;
- pour le refroidissement : par tranche de 500 m² de SUUT concernée ou par tableau électrique, ou par étage, ou par départ direct ;
- pour la production d'eau chaude sanitaire ;
- pour l'éclairage : par tranche de 500 m² de SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage ;
- pour le réseau des prises de courant : par tranche de 500 m² SURT concernée ou par tableau électrique, ou par étage ;
- pour les centrales de ventilation : par centrale ;
- par départ direct de plus de 80 ampères.

Les comptages mis en place vont au-delà des demandes de la réglementation.

Les différents comptages mis en place conformément à la réglementation sont également multipliés pour chaque type d'utilisation : médecins, kinésithérapie, dentiste, infirmières.

Cela permettra de faire ressortir des consommations par type de fonctionnement et de mener une réflexion sur celles-ci avec les utilisateurs.

L'intégration urbaine et paysagère

En limite urbaine, le site est confronté à la volumétrie des logements collectifs au Sud, au surplomb de la chaussée de la rue Emmanuel Berl à l'Est, et à l'étendue de la plaine au Nord bordée par les collines boisées.

Un **équilibre** a donc été recherché pour trouver au projet sa juste écriture, ses justes proportions. Sa forme simple et sculptée se repère immédiatement. Sa silhouette blanche, à la fois élancée et anguleuse, se détache sur le fond du paysage alentour. Elle apporte **relief** et **dynamisme** au projet, malgré sa position en contrebas de la voie.

L'alignement avec les logements collectifs au Sud, la correspondance avec les volumes des pavillons en vis à vis du terrain à l'Est, l'espace libre laissé au Nord, contribuent à une continuité et une cohérence urbaines.

Une double échelle de lecture permet de distinguer l'enveloppe générale protectrice du bâtiment qui se retourne en pignon et les façades en retrait qui marque l'**espace protégé**, habité de la Maison de Santé.

A l'échelle urbaine, malgré un développement en rez-de-chaussée de **plain-pied**, le bâtiment se caractérise par une **forte présence**. Le désaxement de ses faîtages permet, en conservant un volume moyen de comble identique, d'accentuer la hauteur perçue et de renforcer l'unité et la cohérence du projet.

La composition et la disposition du plan masse prolongent l'alignement urbain et trouvent un écho aux séquences d'implantations des pavillons de la rue Emmanuel Berl. Elles **qualifient** un nouvel espace urbain.

A l'échelle de la parcelle, la voirie réduite à son strict minimum fonctionnel et le déploiement Nord du parking "visiteurs" **ouvrent** l'espace de frontalité du projet vers le stade et créent un

parvis formant transition avec l'espace urbain.

Sur ce parvis, la façade principale en panneaux composites aux reflets mordorés chaleureux **signe l'accueil** de la Maison de Santé, son dynamisme.

Son cadre blanc périphérique en allège la perception.

La trame de brise-vue en aluminium blanc tenue au nu du débord de toiture prolonge la volumétrie générale du projet et marque la confidentialité des espaces intérieurs.

Tous les espaces extérieurs hors voirie sont végétalisés.

La végétalisation **raisonnée** des stationnements permet de ne pas traduire en volume la trame régulière des parkings. Enfin, le parti paysager respecte le caractère naturel de l'implantation des végétaux, c'est à dire refuse les alignements géométriques, pour donner un caractère aléatoire à la position des arbres.

Le retrait du bâtiment par rapport aux limites de parcelle et sa hauteur limitée ne pénalisent pas les installations voisines en matière d'éclairage naturel.

Le calage altimétrique du projet permet la création d'une voirie d'accès à **faible pente** limitant les terrassements et les soutènements, et réservant une zone horizontale au raccordement sur la chaussée de la rue Emmanuel Berl pour une plus grande sécurité. Un chemin piéton parallèle à cette voie permet l'accès de tous **sans discrimination** (pente < 4%).

La voie d'accès débouche sur le parking "visiteurs" formant parvis au projet. À côté de l'entrée principale de la Maison de Santé, deux places réservées aux personnes handicapées et une place réservée aux VSL sont implantées.

En retour derrière le bâtiment, pignon Ouest, est disposé le parking "professionnels" qui dessert les entrées privées et accueille la place abritée réservée aux ambulances en liaison directe avec la salle de suture. La voirie de ce parking dessert les accès techniques et de service pour ne pas créer de conflit d'usage avec les stationnements publics.

L'approche proposée du projet est à la fois spatiale et cinématique. Le déplacement sur la rue Emmanuel Berl détermine des séquences, fonction des volumes construits rencontrés et des échappées visuelles qui les séparent.

Les pignons de la Maison de Santé, et ses toitures dissymétriques déterminent un point d'appel et un axe perpendiculaire à la rue, marqué par un jardin clos que l'on devine.

Ces pignons sont suffisamment hauts pour être perçus, mais ne le sont pas trop afin de ne pas entrer en confrontation directe avec le bâtiment de logements collectifs voisin.

Le point de vue depuis la rue met en valeur les lignes de la toiture qui apportent au projet sa dimension, son échelle, son caractère.

Rigoureusement contextuel, le parti architectural confère à la toiture un statut de "cinquième façade". Perçue depuis la rue, elle est indissociable des quatre autres, du plan et du plan masse. Elle introduit la troisième dimension qui **élève le projet** au-delà de son simple rôle fonctionnel.

Le visiteur, interpellé par les lignes à la fois sobres, traditionnelles et originales du projet, n'aura plus qu'à suivre la douce rampe qui le conduira devant la façade principale et l'entrée de l'établissement. Pour le piéton, qu'il soit valide ou handicapé, le trottoir suit le même chemin ondulant jusqu'à l'entrée sans jamais dépasser 4% de pente.

L'implantation du bâtiment prolonge la trame urbaine et détermine un large espace ouvert servant de parvis à la Maison de Santé. Ce parvis accueille les stationnements des visiteurs complétés de bandes plantées qui organisent la fonctionnalité des abords en séparant bâtiment et voitures, en élargissant la perspective au Nord, en autorisant une liaison possible vers l'impasse de la Franconnie.

Mais l'implantation du bâtiment permet aussi la séparation des stationnements professionnels et l'organisation des accès privés, ambulances et techniques à l'abri de l'accès principal des patients.

C – Le calendrier prévisionnel

Certains délais sont incompressibles (instruction du permis de construire, ...). Les délais d'intervention de la maîtrise d'œuvre sont définis au plus juste pour tenir compte des impératifs de la maîtrise d'ouvrage définis au paragraphe 6 du programme.

Pour optimiser ces délais, la présentation et l'explication des rendus des différentes phases d'études permettra au maître d'ouvrage de réduire les délais d'approbation.

Enfin, la préfabrication partielle des ouvrages en phase chantier (murs à ossature bois) permettra de maîtriser le délai global d'exécution.

Cf. calendrier joint en annexe.

D – Le coût prévisionnel détaillé des opérations

Le calcul du montant de l'enveloppe du coût des travaux s'appuie principalement sur quatre données :

- la surface du projet, ressortant de l'étude du programme
- les coûts unitaires moyens au mètre carré de surface de locaux en fonction de leur usage et de leurs spécificités
- le coût des voiries et réseaux divers
- le coût des travaux d'aménagement des espaces extérieurs: aménagements paysagers, continuité de la chaîne de déplacement depuis la voie publique ou les transports en commun

Pour garantir la maîtrise des coûts de construction, l'équipe de maîtrise d'œuvre a adopté une démarche rigoureuse dès la phase Esquisse, appuyée sur des principes simples mais efficaces : conception rationnelle du projet, limitation des portées structurales, refus des poutres techniques, solutions techniques simples, fiables et éprouvées, rationalisation des équipements techniques.

LOTS	PRIX € HT
1 TERRASSEMENTS - VRD	228 000,00
2 GROS-ŒUVRE	275 000,00
3 OSSATURE BOIS - CHARPENTE BOIS	133 000,00
4 HABILLAGE FACADES PANNEAUX COMPOSITES	155 000,00
5 COUVERTURE ZINC	156 000,00
6 MENUISERIES ALUMINIUM EXTERIEURES - SERRURERIE	146 000,00
7 MENUISERIES BOIS INTERIEURES	96 000,00
8 PLATRERIE - FAUX PLAFONDS - PEINTURE	246 000,00
9 CHAPES - REVETEMENTS DE SOLS CARRELAGES - FAIENCE	74 000,00
10 REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES	31 000,00
11 CHAUFFAGE - VENTILATION - PLOMBERIE SANITAIRES	296 000,00
12 ELECTRICITE - COURANTS FORTS	237 000,00
13 CLOTURES - ESPACES VERTS	22 000,00

ESTIMATION PREVISIONNELLE - PHASE APD

**MAISON
DE
SANTÉ
PLURIDISCIPLINAIRE
D'ARGENTAT**

MONTANT APD HT :	2 095 000,00
TVA 20%	419 000,00
MONTANT APD TTC :	2 514 000,00

E – La note de calcul réglementaire

Clima-Win 4.3 build 4.3.2.3 - licence : SYNERGIE
 Etude : Argental - Maison médicale - code : Stade APD (DRV réversible)

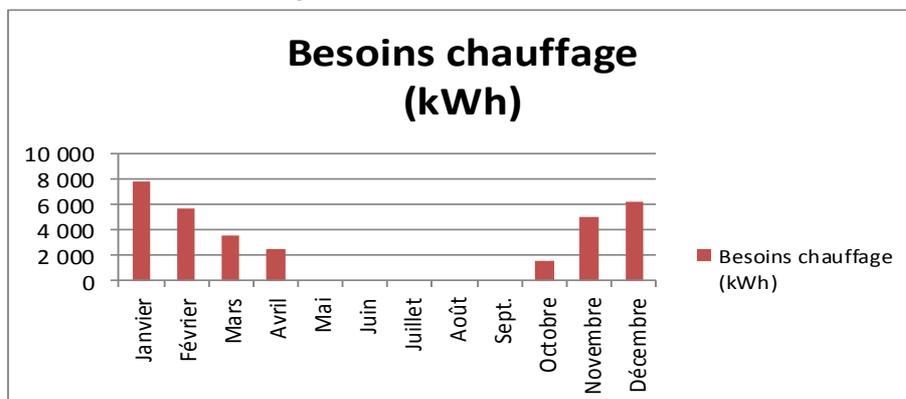
Résultats RT2012								
Maison médicale								
Dép. : CORREZE	Altitude : 187 m	Site : ARGENTAT	Bblo : 160.90 points	Cep : 127.20 kWhep/(m².an)				
Date PC : 02-03-2015	Num PC : en cours	SHON RT : 1121.80 m²	Bblomax : 216.00 points	Cepmax : 209.00 kWhep/(m².an)				
Bâtiment réglementaire								
Synthèse Bblo		Synthèse Th-C			Conformité			
Bblo chauffage	19.10 points	Cep chauffage	18.90 kWhep/m²	GES : 1.32	Bblo = Bblomax - 25.51 %			
Bblo refroid.	18.90 points	Cep refroid.	27.80 kWhep/m²	GES : 0.43	Cep = Cepmax - 39.14 %			
Bblo éclairage	17.00 points	Cep ECS	12.80 kWhep/m²	GES : 0.20	Aepnr : 7.40 kWhep/m²			
Bblo chauffage x 2	38.20 points	Cep éclairage	37.90 kWhep/m²	GES : 1.23	Tlo réglementaire			
Bblo refroid. x 2	37.80 points	Cep auxiliaires	29.90 kWhep/m²	GES : 0.97	Moyens : conforme			
Bblo éclairage x 5	85.00 points	Prod. photovoltaïque	0.00 kWhep/m²		Ratio psi : 0.10 W/(m².K)			
		Prod. cogénération	0.00 kWhep/m²	Total GES : 4.16	Psi 9 moyen : 0.00 W/(m².K)			
Bblo mensuel par poste (points)								
	Chauffage	Refroid.	Éclairage	Bblo				
Janvier	5.30	0.00	1.90	19.90				
Février	3.00	0.00	1.50	13.40				
Mars	1.90	0.00	1.40	11.00				
Avril	0.90	0.00	1.20	7.80				
Mai	0.00	1.20	1.20	8.50				
Juin	0.00	3.50	1.00	12.20				
Juillet	0.00	6.00	1.00	17.30				
Août	0.00	6.30	1.20	18.50				
Septembre	0.00	1.80	1.30	10.10				
Octobre	0.20	0.10	1.60	8.70				
Novembre	2.70	0.00	1.70	14.10				
Décembre	5.10	0.00	1.80	19.40				
Total	19.10	18.90	17.00	160.90				
Données géométriques et ratio d'orientation des baies vitrées								
	Valeurs	Ratio / SHONRT						
SHONRT	1121.8 m²	1.00						
SHAB ou SURT	1019.8 m²	0.91						
Toitures	1038.3 m²	0.93						
Murs	717.1 m²	0.64						
Baies vitrées	158.3 m²	0.14						
Planchers bas	1022.5 m²	0.91						
Total des parois déperditives	2936.1 m²	2.62						
Total des parois ext. hors planchers bas	1913.7 m²	1.71						
Ponts thermiques	977 m	0.87						
Consommation mensuelle par poste en énergie primaire (kWhep/m²)								
	Chauffage	Refroid.	ECS	Éclairage	Aux. vent.	Aux. dist.	Cep	
Janvier	4.80	0.00	1.10	4.90	2.90	0.00	13.70	
Février	2.90	0.00	1.00	3.40	2.30	0.00	9.60	
Mars	2.50	0.00	1.10	3.00	2.30	0.00	8.90	
Avril	1.30	0.00	1.10	2.50	1.80	0.00	6.70	
Mai	0.00	1.70	1.10	2.50	1.70	0.00	7.00	
Juin	0.00	4.90	1.00	1.80	2.70	0.00	10.40	
Juillet	0.00	7.60	1.10	1.90	3.10	0.00	13.70	
Août	0.00	8.10	1.10	2.20	3.10	0.00	14.50	
Septembre	0.00	3.30	1.00	2.80	2.40	0.00	9.50	
Octobre	0.00	1.90	1.10	3.70	2.20	0.00	8.90	
Novembre	2.80	0.30	1.10	4.40	2.50	0.00	11.10	
Décembre	4.50	0.00	1.10	4.80	2.90	0.00	13.30	
Total	18.90	27.80	12.80	37.90	29.90	0.00	127.20	
Consommations annuelles par poste et par énergie en kWhep/m²								
	Gaz	Fioul	Charbon	Bois	Élec	Réseau		
Chauffage	-	-	-	-	18.90	-		
Climatisation	-	-	-	-	27.80	-		
ECS	-	-	-	-	12.80	-		
Éclairage	-	-	-	-	37.90	-		
Aux. vent.	-	-	-	-	29.90	-		
Aux. dist.	-	-	-	-	-	-		
Total	-	-	-	-	127.20	-		
Label Effinergie plus								
✓	Bblo	160.90	160.90	172.80				
✓	Cep	127.20	127.20	167.20				

F – La simulation thermique dynamique

Afin d'optimiser le confort thermique du bâtiment, une simulation thermique dynamique du bâtiment a été réalisée au stade APS (logiciel Comfie – Izuba). Les six solutions de chauffage et ventilation proposées ont été modélisées.

Le détail de l'étude est donné en annexe pour la solution retenue : système DRV réversible.

F.1. Besoins en chauffage du bâtiment

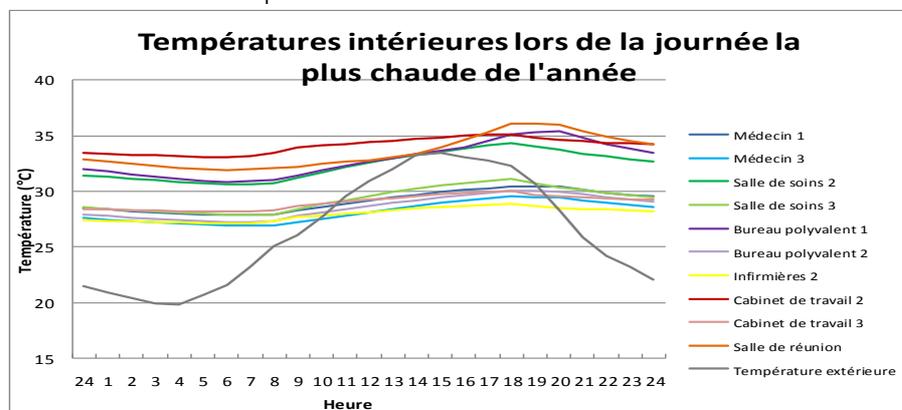


F.2. Confort d'été Température maximale en l'absence de climatisation

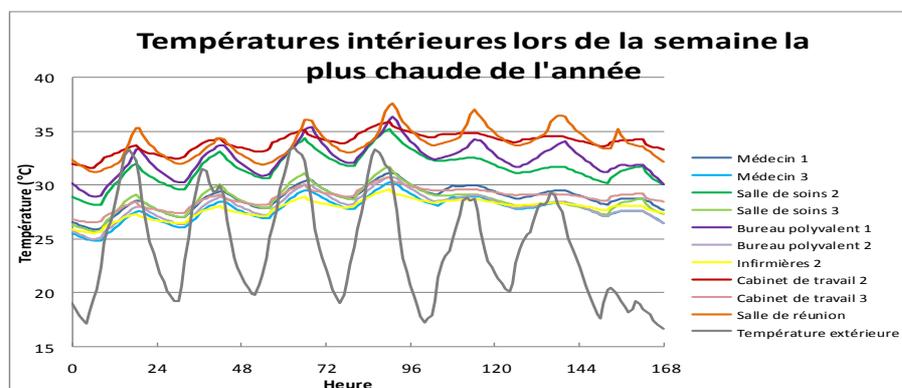
La simulation thermique dynamique permet également d'apprécier la température maximale atteinte à l'intérieur des locaux en l'absence de climatisation.

Les graphiques ci-dessous donnent les températures maximales atteintes pour différents locaux, choisis pour représenter les différentes expositions du bâtiment :

- ⇒ La journée la plus chaude de l'année (selon le fichier météo utilisé)
- ⇒ La semaine la plus chaude de l'année.



Graphique 5. Température intérieure sans climatisation sur la journée la plus chaude



Graphique 6 : Température intérieure sans climatisation sur la semaine la plus chaude

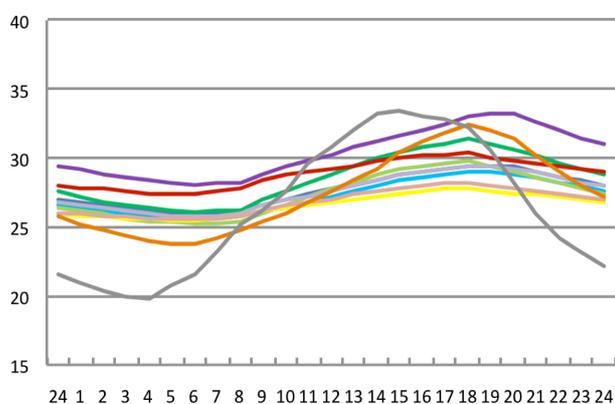
Constats :

- ⇒ La température de la salle de réunions est élevée. Exposée à l'Ouest, cette façade a des apports solaires importants malgré les deux avancées du bâtiment. Il est préférable de prévoir des brise-soleil sur les fenêtres de cette façade.
- ⇒ Le bureau polyvalent 1 et le cabinet dentaire 2 sont eux aussi exposés au rayonnement solaire en fin de journée.
- ⇒ Pour la salle de soins 2 les apports complémentaires sont d'origine interne (2 personnes dans un local de faible volume).
- ⇒ La température des autres locaux reste plus basse (protections solaires efficaces).

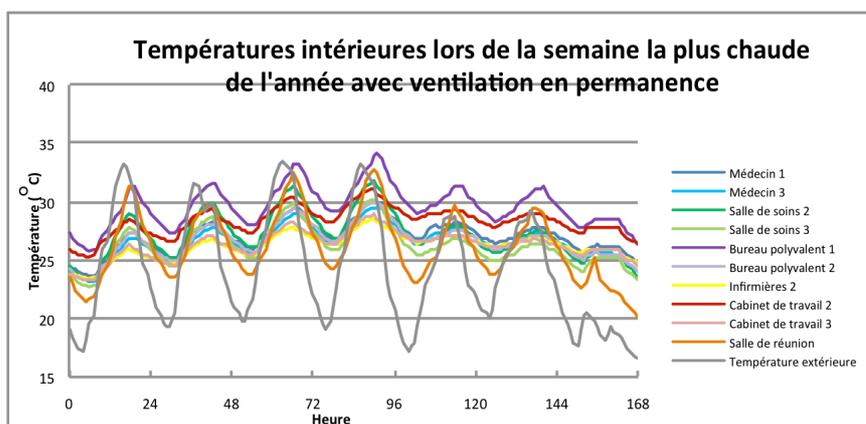
De par le niveau d'isolation important du bâtiment, lorsque la température d'un local augmente du fait des apports, soit solaires, soit internes, la chaleur accumulée ne s'évacue pas.

F.3. Influence d'une ventilation nocturne

Afin d'évacuer les calories captées pendant la journée, il a été envisagé de faire fonctionner la ventilation pendant la nuit. La simulation de l'impact correspondant sur les températures intérieures est donnée dans les graphiques ci-dessous.



Graphique 7 : Température intérieure sans climatisation avec ventilation nocturne sur la journée la plus chaude.



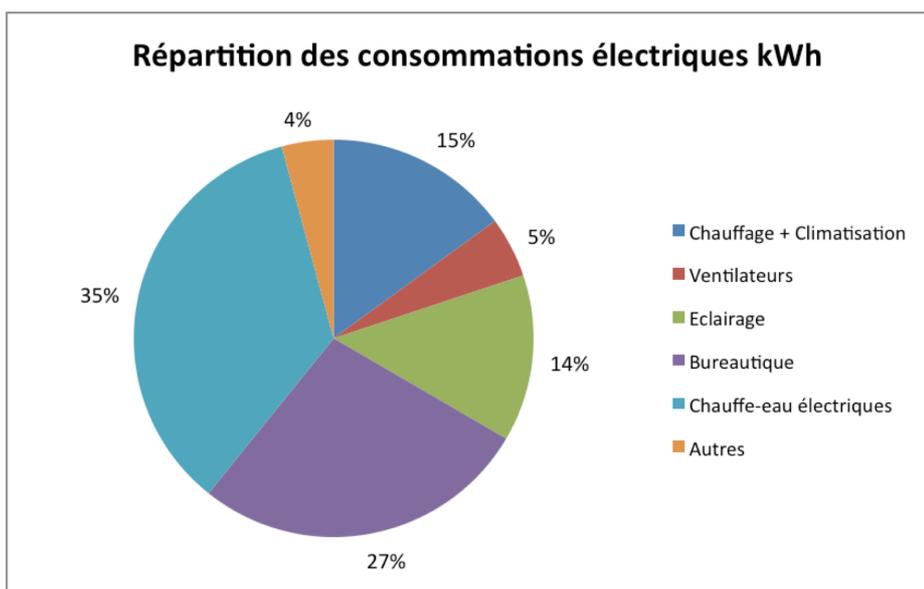
Graphique 8 : Température intérieure sans climatisation avec ventilation nocturne sur la semaine la plus chaude.

Même si l'incidence de la ventilation nocturne n'est pas négligeable (notamment dans la salle de réunions), les débits soufflés dans les petits locaux ne sont pas suffisants pour permettre un abaissement de température significatif. La mise en place de cette solution de ventilation nocturne pourra être envisagée en la pilotant à partir du système de gestion technique et en forçant le débit des centrales double flux au-delà des simples débits réglementaires pendant la nuit.

G – La note de calcul détaillée des consommations énergétiques

G.1. Détail des consommations énergétiques prévisionnelles

Synthèse des consommations et des coûts - Electricité					
Détail des consommations en kWh					
	Hiver		Eté		Total
	Heures pleines	Heures creuses	Heures pleines	Heures creuses	
Communs	1 498	56	465	2	2 021
Médecins	1 892	71	445	2	2 411
Kinés	1 280	48	314	1	1 644
Dentistes	1 181	44	317	1	1 543
MSA	630	24	180	1	834
Bureaux polyvalents	1 524	57	331	2	1 914
Salle de réunion	213	8	100	0	321
Réchauffage air neuf	4 239	159	779	4	5 182
Chauffage + Climatisation	12 458	469	2 931	13	15 870
Ventilateurs	2 106	16	3 107	22	5 251
Eclairage	8 316	0	6 138	0	14 454
Bureautique	10 606	1 208	15 514	1 712	29 040
Chauffe-eau électriques	14 045	1 023	20 734	1 510	37 312
Autres	1 854	0	2 596	0	4 450
Total Consommations Autres usages	36 927	2 247	48 089	3 244	90 507
Total	49 385	2 715	51 020	3 257	106 378



Détail des calculs :

A. Les consommations de chauffage et climatisation sont issues de la STD

B. Calcul des consommations des autres usages :

1. Bureautique
 - 20 ordinateurs de puissance unitaire 300 W
 - Fonctionnement permanent pendant les heures d'ouverture
 - Equipements en fonctionnement permanent jour et nuit (serveur, hubs) : 1 kW
2. Eclairage
 - Puissance installée : 9 kW
 - Fonctionnement hiver : 8 h/jour de semaine – 4 heures le samedi – 924 heures
⇒ 8 316 kWh
 - Fonctionnement été : 4 h/jour de semaine – 2 heures le samedi – 682 heures
⇒ 6 138 kWh
3. Eau chaude sanitaire
 - Cabinets :
4 utilisations par heure : 0,2 litres/s x 30 secondes x 4 soit 24/h/lavabo à 38°C
Soit 12 litres à 50 °C x 26 points d'utilisation
924 heures en hiver – 1364 heures en été
Conso hiver = $1,16 \times (50^\circ - 8^\circ) \times 12 \text{ l} \times 26 \text{ lavabos} \times 924 \text{ heures} / 1000 = 14 045 \text{ kWh}$
Conso été = $1,16 \times (50^\circ - 8^\circ) \times 12 \text{ l} \times 26 \text{ lavabos} \times 1364 \text{ heures} / 1000 = 20 734 \text{ kWh}$
 - Chauffe-eau de 200 litres
Consommation en heures creuses
100 litres à 50 °C par jour et par chauffe-eau
21 semaines x 5 jours heures en hiver – 31 semaines x 5 jours en été
Conso hiver = $1,16 \times (50^\circ - 8^\circ) \times 100 \text{ l} \times 2 \times 21 \times 5 / 1000 = 1 023 \text{ kWh}$
Conso été = $1,16 \times (50^\circ - 8^\circ) \times 100 \text{ l} \times 2 \times 31 \times 5 / 1000 = 1 510 \text{ kWh}$
4. Autres
Divers usages non identifiés : 10 kWh/m²

G.2. Recours aux énergies renouvelables

Le système de chauffage retenu (système thermodynamique) permet de récupérer de l'énergie renouvelable et gratuite sur l'air extérieur (ENR) pour fournir l'énergie calorifique nécessaire (Ecal) par abjction de l'énergie d'origine électrique absorbée par le compresseur (Eabs), selon la formule :

$$\text{Ecal} = \text{Eabs} + \text{ENR}$$

La performance moyenne annuelle du système thermodynamique est caractérisée par le coefficient SCOP, coefficient de performance moyen annuel.

$$\text{SCOP} = \text{Ecal} / \text{Eabs}$$

Dans le cas présent, la valeur minimale de SCOP retenue et qui est imposée par le CCTP est de 3,81 (valeur constructeur – donnée Mitsubishi).

La part contributive des énergies renouvelables pour le chauffage est donc de :

$$\text{ENR} / \text{Ecal} = (\text{SCOP} - 1) \cdot \text{Eabs} / \text{SCOP} \cdot \text{Eabs} = (\text{SCOP} - 1) / \text{SCOP}$$

$$\text{ENR} / \text{Ecal} = 73,7 \%$$

73 % de l'énergie utilisée pour le chauffage du bâtiment est renouvelable.
L'énergie absorbée non renouvelable représente 27 % de l'énergie fournie.

H – Identification et coût des matériaux bio-sourcés utilisés

Note de calcul du taux d'incorporation de matière bio-sourcée.

Le label « bâtiment biosourcé » a été créé par l'Etat via le décret du 19 avril 2012. Le contenu et les conditions d'attribution de ce label « bâtiment biosourcé » sont prévus dans le cadre de l'arrêté du 19 décembre 2012.

Ce label réglementaire s'adresse à tout maître d'ouvrage de bâtiments neufs (ou partie neuve) non résidentiel, public ou privé.

Le label « bâtiment biosourcé » comporte 3 niveaux. Chaque niveau requiert un taux minimal d'incorporation de matière biosourcée et une disposition particulière sur le choix et l'utilisation du matériau biosourcé :

✓ Taux minimal d'incorporation de matière biosourcée : ce taux est exprimé en kg/m² de surface de plancher et varie selon le niveau attendu et selon le type de bâtiment concerné. Pour les bâtiments publics relevant des bâtiments tertiaires, ce taux est de :

Niveau	Taux minimal (kg/m ² de surface de plancher) d'incorporation de Niveau matière biosourcée
	Autres usages dont les bâtiments tertiaires
Niveau 1	18
Niveau 2	24
Niveau 3	36

✓ Disposition particulière sur les matériaux biosourcés :

Niveau	Dispositions particulières
Niveau 1	Mise en oeuvre d'au moins 2 produits de construction biosourcés appartenant ou non à la même famille mais remplissant des fonctions différentes au sein du bâtiment <u>Exemple</u> : le bois de charpente et la laine de bois
Niveau 2	Mise en oeuvre d'au moins 2 produits de construction biosourcés n'appartenant pas à la même famille et remplissant des fonctions différentes <u>Exemple</u> : le béton de chanvre et la laine de bois
Niveau 3	

La labellisation n'étant pas obligatoire dans le cadre du présent appel à projets, seule l'atteinte des critères d'un des 3 niveaux permettant cette labellisation est recherchée pour une bonification.

Ce projet fait appel à l'utilisation de plusieurs matériaux pouvant prétendre à une bonification de l'aide Région.

Le niveau 1 sera atteint de part le fait d'utilisation importante du bois et matériaux dérivés du bois à savoir :

- Murs d'ossature bois porteurs et cloisons bois porteuse
- Charpente bois industrialisée
- Charpente traditionnelles support des chêneaux, empannages et chevronnage
- Voliges support couvertures zinc
- Bardages bois extérieurs composites à base de fibres de bois et de résines thermodurcissables fixés sur tasseaux verticaux
- Menuiseries intérieures tels que huisseries et portes, mobiliers (placards, ameublements, ...)
- Etc ...

L'ensemble de ces prestations appartiennent à la même famille mais remplissant des fonctions différentes. Le poids total dépassant largement le niveau 1 (cf. tableau ci après) avec un volume de bois mis en oeuvre d'environ **60 Kg/m² surface de plancher, le niveau 3 requiera un minimum de 36 Kg / m².**

Bilan gaz à effet de serre évité étant ainsi de **9,20 kgCO₂ / m² SHON.an**

Pour atteindre **le niveau 2 ou 3** du Label Bio-sourcé, et il conviendrait d'utiliser un second matériau bio-sourcé tel que l'ouate de cellulose en isolation de combles, ou encore d'isolation intérieures sur cloisons intérieures sous forme de panneaux ou rouleaux semi rigide. Le volume nécessaire étant largement dépassée par l'apport du bois et dérivés du bois, une dépense à moindre coût permettrait ainsi de prétendre et bénéficier d'une bonification d'aide supplémentaire

Note de calcul du taux d'incorporation de matière bio-sourcée.

Arrêté du 19 décembre 2012 relatif au contenu et aux conditions d'attribution du label « bâtiment biosourcé »

3 classes sont définies, selon le tableau en bas de page

Seuls sont à prendre en compte les matériaux biosourcés issus d'une filière durable (labels PEFC, FSC, "Bois des Alpes", recyclage, ...)

	MDS ARGENTAT
Masse minimale réglementaire (en kg/m ² de plancher)	18 Kg/m ²
Masse biosourcée atteinte	36
Classe 2013 selon masse de bois minimale, en kg/m² de plancher	3e niveau 2013
Masse réglementaire de matière biosourcée dans l'ouvrage (en kg)	64152 kg
Volume équivalent de bois dans l'ouvrage (en m ³)	80 m ³
rappel SHON de l'ouvrage	1076,00 m ²
Volume de bois mis en œuvre, en kg/m ² de SHON	60 kg/m ²
Tonnes de CO ₂ stockées durant la vie du bâtiment	164,7
Tonnes de CO ₂ évitées lors de la construction du bâtiment	131,7
	conversion sur base données ONF 1 m ³ de bois exploité = 1 tonne CO ₂
Bilan gaz à effet de serre évité (kgCO₂ / m² SHON.an)	-9,2
	1 tonne de bois sec 0% = 0,5 tonne de Carbone 1 tonne Carbone = 3,667 tonnes CO ₂
Bilan CO₂ global comparatif cumulé sur une durée de 30 ans	MDS ARGENTAT
CO ₂ stocké dans le bâtiment (bilan biosourcé)	296,4 T
CO ₂ émis par la consommation d'énergie du bâtiment	1239,6 T
émissions nettes de CO ₂ du bâtiment	943,1 T
CO ₂ émis par les transports induits	305,0 T

		MDS ARGENTAT	
FONCTION	PRODUIT	Unité	Ratio bois en kg/unité
Aménagements extérieurs	Aménagements extérieurs en bois	m ²	0
Structure, maçonnerie, gros œuvre, charpente	Charpente traditionnelle en bois reconstitué	m ²	108
	Charpente industrielle	m ²	1 066
	Pan d'ossature bois porteur	m ²	932
	Ossature poteaux-poutres	ml	0
	Mur en bois massif contrecollé	m ²	0
	Plancher bois porteur	m ²	0
	Plancher porteur en bois massif	m ²	0
	Escalier en bois	m ²	0
Revêtement de sols et murs, peintures, produits de décoration	Béton de chanvre	m ³	0
	Panneau de paille compressé	m ²	0
	Plinthes en bois	m ²	0
	Parquet bois massif	m ²	0
	Parquet massif sur lambourdes	m ²	0
	Autre parquet	m ²	0
	Lambris bois et reconstitués	m ²	0

Définitions selon l'arrêté

CARACTÉRISTIQUE DIMENSIONNELLE	DESCRIPTION
surface nette	Lames de platelage extérieur en bois massif, clouées, vissées ou fixées par système invisible sur lambourdes ou solivage porteur bois. Terrasses extérieures en bois massif
surface projetée au sol, y compris débords, quelle que soit la pente	Charpentes en bois massif ou lamellé-collé en fermes, portiques, y compris pannes et chevrons, ossatures de noues, croupes et autres accidents de toiture
surface projetée au sol, y compris débords, quelle que soit la pente	Charpentes en fermettes ou poutres en i, y compris entretoises, écharpes, ossatures de noues, croupes et autres accidents de toiture. En cas d'entrants porteurs (combles habitables), la surface des planchers est à compter en sus au titre des planchers bois
surface nette après déduction des baies	Ossatures bois porteuses incluant semelles, montants, traverses, écharpes, lisses et voile travaillant
mètres linéaires développés d'éléments verticaux, horizontaux ou obliques	Poteaux, poutres et fiches en bois massif ou lamellé-collé de toutes sections pour refends, porches auvents, appentis, balcons, etc.
surface nette après déduction des baies	Mur porteur en bois massif plein, y compris lisse basse et chaînage
surface nette après déduction des trémies	Plancher à solivage bois, y compris platelage en parquet de bois lamellé-collé et de bois massif reconstitué dérivés du bois porteurs. Les parquets rapportés sont comptés ailleurs
surface nette après déduction des trémies	Plancher porteur en bois massif plein. Les parquets rapportés sont comptés ailleurs
produit de la hauteur d'étage en mètres, mesurée de sol fini à sol fini par la largeur d'embranchement	Escaliers en bois massif, bois lamellé-collé ou bois massif reconstitué et panneaux dérivés du bois de tous types (droit, à quartier tournant, colimaçon, échelle de meunier, etc.), y compris rampes et mains courantes
volume de béton de chanvre	Béton de chanvre utilisé en tant que matériau de remplissage, isolation des sols, murs et toiture
surface nette après déduction des baies	Panneau de paille compressé de toutes dimensions utilisé en mur, cloisons, planchers, plafonds ou toitures
surface des locaux concernés	Plinthes en bois massif, bois lamellé-collé ou bois massif reconstitué ou dérivés du bois de toutes sections
surface de plancher pour une épaisseur minimale de 2 cm	Parquet massif pose bois flottant
surface nette après déduction des trémies	Parquet massif, pose traditionnelle sur lambourdes. Les parquets porteurs directement posés sur un solivage porteur sont comptés dans l'ouvrage « plancher bois porteur »
surface nette après déduction des trémies	Parquet rapporté en bois massif, bois lamellé-collé, bois massif reconstitué, ou dérivés du bois, généralement finis, pose flottante ou collée. Les parquets porteurs directement posés sur un solivage porteur sont comptés dans l'ouvrage « plancher bois porteur »
surface nette après déduction des baies et des trémies	Lambris intérieurs de murs et plafonds en bois massif, bois lamellé-collé ou bois massif reconstitué ou dérivés du bois de toutes épaisseurs, y compris contre-lattage et ossature

Menuiseries intérieures et extérieures, fermetures	Mains courantes	ml	0	12,5	mètres linéaires de mains courantes	Mains courantes en bois, bois massif, bois massif reconstitué ou bois lamellé-collé, ou dérivés du bois de toutes sections
	Fenêtres, portes-fenêtres en bois	m²	0	15	surface de tableau	Fenêtres, portes-fenêtres, châssis fixes et châssis de toit en bois, éventuellement habillé d'autres matériaux (bois-alu), dont les parties vitrées représentent plus de 50 % de la surface. Comprend les habillages et tapées éventuels
	Garde-corps en bois	ml	0	15	mètres linéaires de garde-corps	Garde-corps en bois à balustres, lisses, croisillons, etc. Les rampes et garde-corps d'escalier sont à reprendre ici
	Portes extérieures pleines en bois	m²	0	17,5	surface de tableau	Portes d'entrée, de garage ou de service en bois, éventuellement pourvues de parties vitrées représentant moins de 50 % de la surface. Comprend les habillages et tapées éventuels
	Huisseries en bois	unité	66	10	Forfaitisée à l'unité, quelles que soient les dimensions	Huisseries en bois pour blocs-portes intérieures
	Portes intérieures en bois	unité	66	12,5	Forfaitisée par vantail, quelles que soient les dimensions	Portes intérieures en bois, pleines ou menuisées, éventuellement vitrées. Les huisseries sont comptées ailleurs
	Ocullations en bois	m²	0	15	surface de tableau	Volets en bois pleins ou persiennes, avec ou sans écharpes
	Ossature et lames de claustras extérieurs brise soleil	m²	0	17,5	surface occultée	Ossature de claustra comprenant structure porteuse et lames brises soleil
Façades	Sous-face de débord	m²	213	7,5	surface de rampant	Habillages en sous-face des débords de toits, porches, appentis, réalisés en bois ou panneaux dérivés du bois de toutes épaisseurs, y compris contre-lattage
	Bardage en lames de bois	m²	0	12,5	surface nette après déduction des baies	Bardages extérieurs en lames de bois massif, bois massif reconstitué, et bois lamellé-collé ou de dérivés du bois horizontales, verticales ou obliques. Toutes épaisseurs, y compris contre-lattage
	Bardage en panneaux dérivés du bois	m²	775	7,5	surface nette après déduction des baies	Parement extérieur en panneau dérivé du bois, y compris contre-lattage. Le panneau est éventuellement enduit
	Support d'isolation extérieur	m²	0	2,5	surface nette après déduction des baies	Support d'isolation en bois massif reconstitué et bois lamellé-collé ou de dérivés du bois de toutes sections, y compris chevrons
Isolation	Isolants à base de fibres végétales (chanvre, lin, coton, ouate de cellulose, fibre de bois)	m³	0	25	volume net d'isolant	Panneaux souples, rouleaux ou vrac pour isolation ou complément d'isolation des sols, cloisons, toitures ou plafonds
	Isolants à base de fibres végétales (chanvre, lin, coton, ouate de cellulose, fibre de bois)	m³	0	110	volume net d'isolant	Panneaux rigides pour isolation ou complément d'isolation des sols, cloisons, toitures ou plafonds
	Petites bottes de paille ou paillettes en vrac tassées	m²	0	40	surface nette de paroi isolée après déduction des baies	Petites bottes de paille ou paillettes en vrac tassées pour isolation ou complément d'isolation des sols, cloisons, toitures ou plafonds
	Grosses bottes de paille	m²	0	80	surface nette de paroi isolée après déduction des baies	Grosses bottes de paille pour isolation ou complément d'isolation des sols, cloisons, toitures ou plafonds
Couverture, étanchéité	Couverture à support discontinu	m²	0	2,5	surface de rampant	Support de couverture en liteaux ou voliges non jointives de toutes sections, y compris planches de rives. Un support est considéré comme discontinu si les espacements représentent plus de 50 % de la surface totale
	Couverture à support continu	m²	1 210	10	surface de rampant	Platelage en voliges, planches en bois massif reconstitué, et bois lamellé-collé ou de dérivés du bois de toutes épaisseurs, y compris planches de rives. Un support est considéré comme continu si les espacements éventuels représentent moins de 50 % de la surface totale
Cloisonnement, plafonds suspendus	Ossature bois non porteuse	m²	40	7,5	surface nette après déduction des baies	Ossature bois pour cloisons, contre-cloisons ou isolation par l'extérieur incluant semelles, montants, traverses et lisses
Divers	Divers	m²	0	1	surface de plancher du bâtiment	Forfait à compter lorsqu'il existe divers ouvrages en bois massif reconstitué et bois lamellé-collé ou de dérivés du bois (cache-tuyaux, coffres de volets roulants, coffrages perdus, etc.)
*	autre apport en bois (en masse équivalente de bois brut massif)	kg	10 720	1		Attention, il faut mettre ici l'équivalent en bois brut massif, compté pour une densité de 800 kg/m3