



NEUF | TERTIAIRE | MATÉRIAUX BIOSOURCÉS | ÉNERGIES RENOUVELABLES | SPÉCIFICITÉ D'USAGES

## CENTRE DÉPARTEMENTAL DE L'ENFANCE

CAHORS (46)

Photo © CeRCAD

LAURÉAT DE L'APPEL  
À PROJETS RÉGIONAL  
BÂTIMENTS ÉCONOMES  
DE QUALITÉ  
ENVIRONNEMENTALE  
EN MIDI-PYRÉNÉES



Le **Centre Départemental de l'Enfance** est un bâtiment destiné à l'accueil d'urgence des adolescents fragilisés et des jeunes mères en difficulté. Afin de remédier à l'inadaptation et à l'inconfort des anciens locaux, le Département du Lot s'est lancé dans la construction d'un bâtiment neuf, avec l'objectif de répondre, au-delà d'un programme complexe lié aux usages, à des exigences environnementales et énergétiques élevées.

L'établissement héberge quatre pôles fonctionnels :

- le **centre maternel**, composé de quatre appartements et d'espaces de vie commune ;
- le **foyer de l'enfance**, composé de 14 chambres et de 2 studios en semi-autonomie, ainsi que d'une salle à manger, une salle de jeux et des bureaux pour les éducateurs ;
- les **services administratifs**, assurant l'accueil du public et abritant le bureau du psychologue, une salle médicale et une salle de visite ;
- les **services généraux**.

Le bâtiment se développe selon **trois ailes distinctes** : deux ailes parallèles orientées nord/sud abritent le centre maternel et le foyer de l'enfance ; une troisième aile, orientée nord-ouest/sud-est, les relie et abrite les services administratifs. Cette dernière qui borde la rue joue un rôle de protection des résidents vis-à-vis de l'extérieur, tout comme l'insertion paysagère du bâtiment.

La démarche de qualité environnementale suivie sur cette opération a été centrée sur le choix des matériaux et procédés de construction, la gestion de l'énergie ainsi que la maintenance et la pérennité des performances environnementales. Cela se traduit par une **utilisation massive du bois** (à la fois en structure, bardage, isolation et menuiseries), le recours à **plusieurs énergies renouvelables** (pompe à chaleur géothermique, panneaux solaires thermiques et photovoltaïques) et le suivi détaillé des différentes consommations.

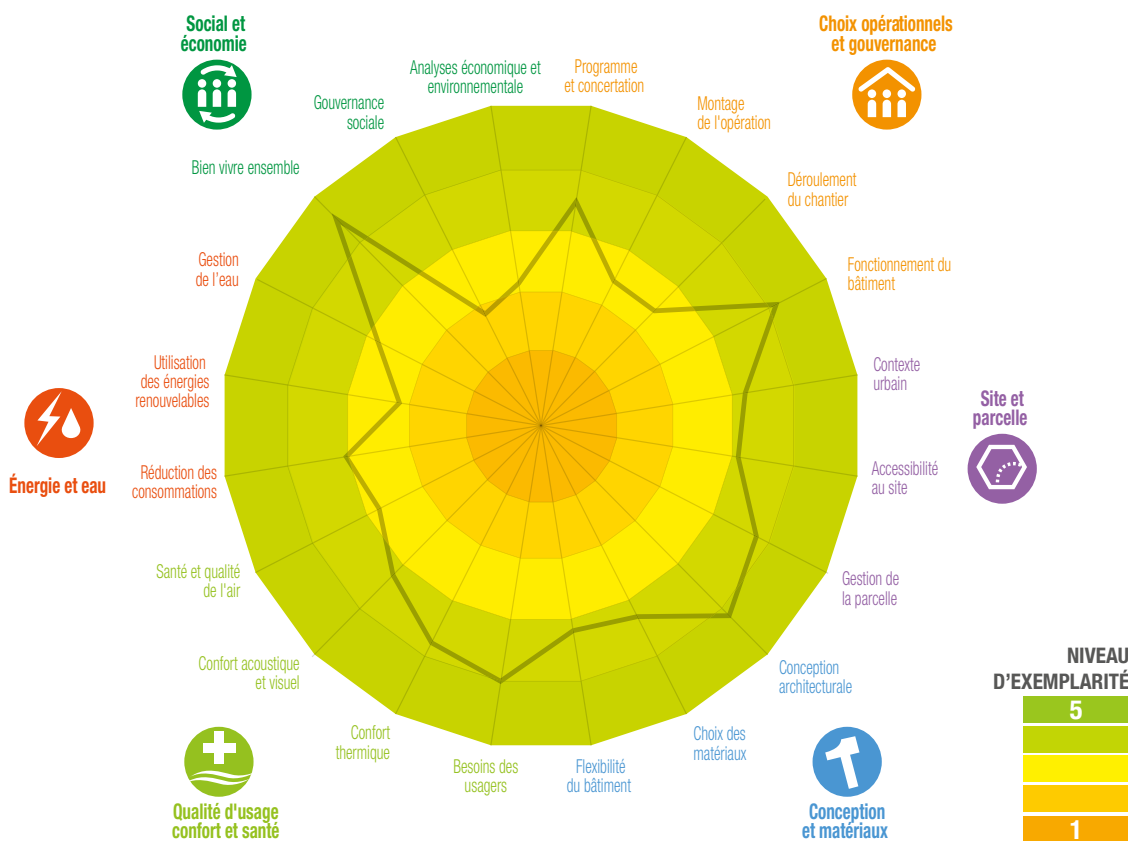
Cette opération a été lauréate en 2011 de l'appel à projet «Bâtiments économes de qualité environnementale en Midi-Pyrénées».

Maîtrise d'ouvrage  
**Département du Lot**  
Architectes  
**Mm. Belcour, Hebert,  
Ouvrieux**  
Début des études  
**Mars 2009**  
Début des travaux  
**Avril 2011**  
Livraison  
**Janvier 2013**

## ANALYSE MULTICRITÈRES

Dans le cadre de sa mission d'observation, le CeRCAD a développé sa collection **BâtiBuzz** pour **valoriser les opérations significatives, promouvoir et diffuser les bonnes pratiques**. La démarche repose sur une analyse multicritères faisant suite à une visite de l'opération par un groupe pluridisciplinaire composé de partenaires du CeRCAD.

La synthèse de cette **analyse multicritères**, basée sur un **système de cotation organisé en 6 thèmes et 20 sous-thèmes**, est illustrée sur l'**empreinte détaillée** ci-contre.



## RÉUSSITES & BONNES PRATIQUES IDENTIFIÉES

### **CHOIX OPÉRATIONNELS ET GOUVERNANCE**

- Multitude de contraintes (complexité des usages et du jeu d'acteurs, spécificités de la parcelle, évolution du programme, exigences environnementales) surmontées grâce à la détermination de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre
- Suivi détaillé des consommations, réellement utilisé

### **SITE ET PARCELLE**

- Réussite de l'intégration du bâtiment sur un terrain de forme et de topographie particulièrement tourmentées
- Ambiance champêtre et rurale du site préservée (éléments de clôtures et de garde-corps traités avec des ganivelles, plantation de végétaux locaux, rampes et terrasses en bois)
- Cheminements et zone de stationnement perméables
- Relation du bâtiment avec les espaces extérieurs facilitée par l'implantation sur pilotis

### **CONCEPTION ET MATÉRIAUX**

- Modularité des espaces qui permet d'isoler différents secteurs (enfants/ados, garçons/filles) ou de s'adapter à différents usages (repas commun, gym...)
- Implantation et orientation du bâtiment optimisées par rapport aux contraintes topographiques et programmatiques (séparation des différents publics)

- Large recours à des matériaux économes en ressources fossiles (structure, isolation, revêtements) malgré les fortes contraintes du programme (robustesse)

### **QUALITÉ D'USAGE, CONFORT ET SANTÉ**

- Lumière naturelle privilégiée tout en préservant l'intimité des différents groupes d'usagers
- Subtile articulation entre des espaces ouverts mais protégés (cours intérieures) et des espaces fermés qui s'ouvrent sur le paysage (circulations et pièces à vivre)
- Possibilité de ventiler naturellement le bâtiment, automatiquement ou manuellement

### **ÉNERGIE ET EAU**

- Utilisation de plusieurs énergies renouvelables
- Limitation de l'imperméabilisation des sols
- Choix d'espèces végétales locales et robustes

### **SOCIAL ET ÉCONOMIE**

- Mode de consultation du marché d'appel d'offres favorisant l'accès aux TPE et aux entreprises locales
- Possibilité de mutualiser certains espaces ou activités sans remettre en cause le fonctionnement normal du bâtiment



## L'AVIS DU CeRCAD

La construction du Centre Départemental de l'Enfance pourrait se résumer ainsi : **comment tirer le meilleur parti d'une parcelle contraignante pour répondre à un programme complexe** sans transiger ni au confort d'usage, ni aux performances énergétiques, ni à l'esthétique du bâtiment et de ses abords ?

Le développement du bâtiment en différentes ailes, qui pénalise sa compacité, est un compromis entre la recherche d'apports solaires et de ventilation naturelle traversante et la nécessité fonctionnelle de séparer l'unité des mères de celle des adolescents. A l'usage, cela en fait un bâtiment « deux en un » permettant une **souplesse très appréciée** bien que non envisagée initialement. En revanche, les incidences techniques ne sont pas neutres, par exemple sur la distribution d'eau chaude sanitaire particulièrement longue. Elles participent aux consommations élevées, même si d'autres facteurs entrent également en jeu (carences dans la mise en œuvre, forte variabilité du nombre d'usagers, etc.).

La complexité de gestion des équipements techniques et de suivi des consommations par usage pose quant à elle la question de **l'implication et de la formation du personnel** nécessaire tant à l'entretien - maintenance qu'aux réglages réguliers que ce type de bâtiment requiert.

Malgré quelques dégradations liées à la particularité des publics accueillis qui peuvent être décourageantes, le défi de ne pas faire du Centre Départemental de l'Enfance un bâtiment carcéral mais un lieu **fonctionnel et confortable** est réussi.

La réponse architecturale est plus que satisfaisante et l'opinion des usagers est aujourd'hui également positive. Grâce au large recours au bois, à la fois dans l'habillage du bâtiment et le traitement soigné de ses accès, et à son implantation sur pilotis évitant de lourds terrassements, la construction se fond dans son environnement naturel. La place accordée aux vues lointaines et à la lumière naturelle dans les lieux de vie apporte une **touche apaisante** et contribue à la **qualité des ambiances**.

## LE SAVIEZ-VOUS ?

**Réussir son installation de GTB : c'est possible !**



Face au constat d'échec d'un bon nombre de projets de Gestion Technique de Bâtiment, deux guides RAGE sont disponibles pour aider l'ensemble des acteurs d'un projet à réussir la conception, la réalisation et l'exploitation d'un tel système, aussi bien en neuf qu'en rénovation.

Le guide « **Bonnes pratiques pour concevoir et réaliser les systèmes de GTB** » est destiné aux maîtres d'ouvrages, équipes d'ingénierie et entreprises. Il décrit les fonctionnalités qui doivent être adaptées aux principaux besoins.

Le guide « **Compteurs et capteurs : bonnes pratiques pour choisir et installer les points de mesure** » vise à la qualité des mesures et du comptage. Il donne des indications sur la conception et la prescription des systèmes, la conservation des qualités métrologiques des mesures et présente des solutions pratiques pour mesurer, compter, détecter des états.

Ces guides sont téléchargeables gratuitement sur le site du programme PACTE (<http://www.programmepacte.fr/>).

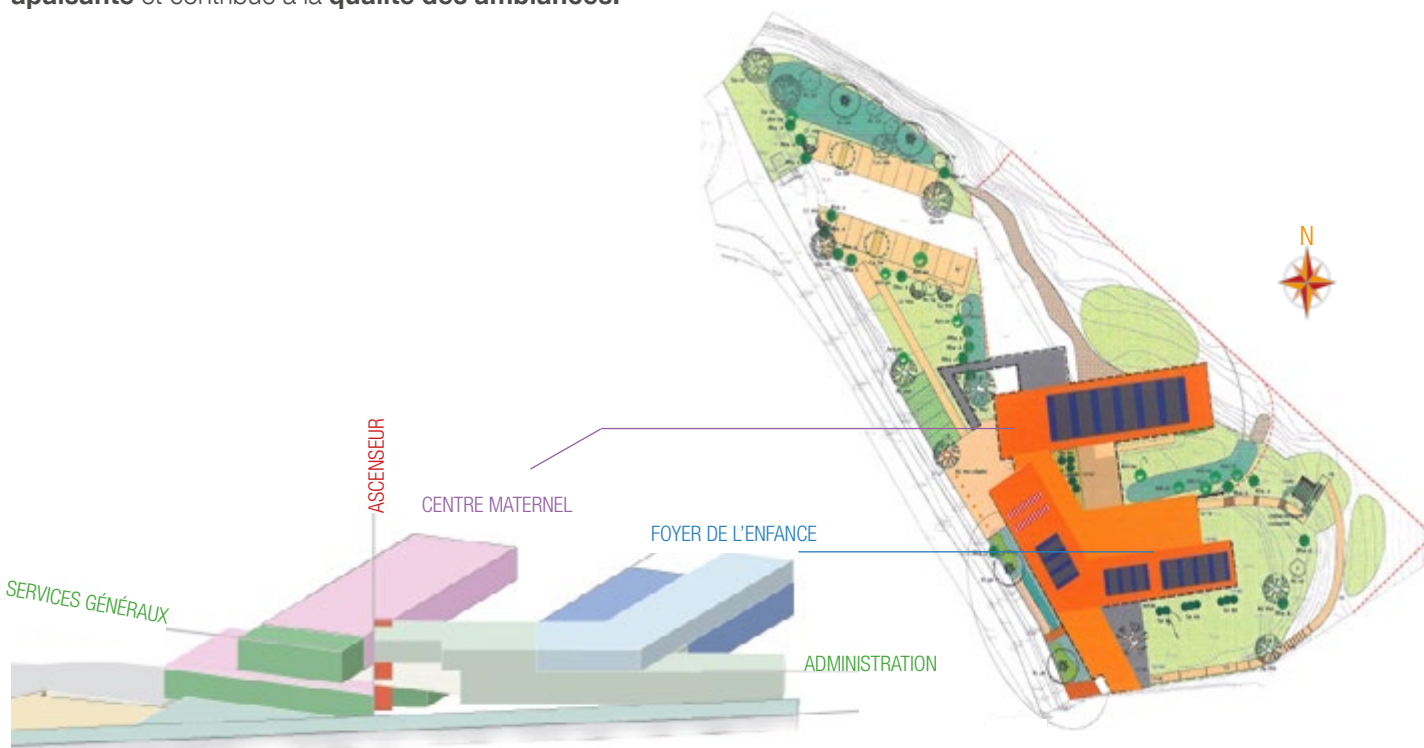


Illustration des quatre pôles fonctionnels

Plan de masse

## CHOIX CONSTRUCTIFS

### Charpente et couverture

#### Toitures plates sur charpente bois de 2 types :

- Bac acier, isolation **laine de verre** 40 cm (Uparoi = 0,10 W/m<sup>2</sup>.K).
- Membrane d'étanchéité en PVC, **isolation laine de roche** 24 cm et **laine de verre** 18 cm (Uparoi = 0,09 W/m<sup>2</sup>.K).

**Panneaux photovoltaïques** répartis sur 352 m<sup>2</sup> de toiture.

### Murs extérieurs

- Sous-sol : **béton** isolé par l'intérieur par des panneaux composites plâtre et polystyrène expansé graphité 14 cm (Uparoi = 0,22 W/m<sup>2</sup>.K).
- RDC et R+1 : **ossature bois préfabriquée** en usine isolée par 38 cm de **laine de bois** (Uparoi = 0,10 W/m<sup>2</sup>.K).

Béton armé pour certains voiles, poteaux et noyaux centraux.

Revêtement principal : **bardage bois** (douglas non raboté) vertical à couvre-joint ; secondaire : **bardage en plaques de fibres-ciment**.

### Plancher

- Sous-sol et RDC hors zone sur pilotis : dalles **béton** 15 cm. Isolation sous dalle en **polyuréthane** 8 cm (Uparoi = 0,21 W/m<sup>2</sup>.K).
- RDC zone sur pilotis : **plancher bois** sur portiques métalliques. Isolation en **laine de verre** 26 cm (Uparoi = 0,13 W/m<sup>2</sup>.K).
- R+1 : plancher bois sur poteaux métalliques. Isolation **laine de verre** 10 cm.

Chapes denses béton 9 cm pour inertie et planchers chauffant-rafraîchissant.

Fondations multiples suivant déclivité du terrain et nature des sols.

### Parois vitrées

**Menuiseries bois** double vitrage avec capotage extérieur en aluminium (Uw < 1,1 W/m<sup>2</sup>.K).

**Stores extérieurs en toile** 100% occultant.

### Finitions

Cloisons en **plaques de plâtres renforcées** pour la pérennité et la dureté, isolées phoniquement par des panneaux de **textile recyclé**.

**Linoléum** en sols.

Revêtements acoustiques en murs et plafonds : panneaux bois perforés, dalles en plâtres perforées ou baffles suspendus en laine de roche.

## ÉQUIPEMENTS

### Chauffage

**Production : pompe à chaleur eau/eau sur sondes géothermiques verticales** ; 8 sondes de 100 m de profondeur ; ballon tampon de 1 000 litres.

Puissance calorifique 44,7 kW. COP attendu de 4,7.

Chaudière électrique en secours.

**Emission : plancher chauffant** hydraulique basse température ; **cassettes** et **ventilo-convecteurs** (bureaux et zones techniques).

### Eau Chaude Sanitaire

12 **capteurs solaires thermiques**, ballon 3 000 L avec appoint électrique.

### Ventilation

Principale : **double flux** avec échangeur haute efficacité (centrales extra plates pour pose plafonnière).

Secondaire : **simple flux** de type hygroréglable B (locaux techniques, studios).

**Ventilation naturelle nocturne** par ouvrants motorisés.

### Rafraîchissement

« **Natural cooling** » : plancher rafraîchissant et cassettes alimentés par géothermie (sans fonctionnement de la PAC).

### Éclairage

Luminaire fluorescents et LED.

Détection de présence et/ou luminosité et commande manuelle.

### Production locale d'électricité

**352 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques** en toiture.

Production intégralement injectée dans le réseau.

Puissance crête installée : 51 kWc.

### Pilotage des équipements

Gestion Technique Centralisée reliée au Département.



Alternance des bardages sur l'aile administrative en bordure de rue - Photo © CeRCAD

## CHIFFRES CLÉS

### CARACTÉRISTIQUES

Nombre de bâtiments : **1**  
 Nombre de niveaux : **R+1** + 1 sous-sol  
 Zone rurale  
 Altitude : **140 m**  
 Démarche qualité : Type **HQE** sans recherche de labellisation

### SURFACES

Terrain : **6 176 m<sup>2</sup>**  
 SHON : **1 827 m<sup>2</sup>**  
 Surface utile : **1 223 m<sup>2</sup>**

### COÛTS

Coût du bâtiment (hors VRD espaces verts) : **1 781 € HT/m<sup>2</sup> SHON (avec PV)**  
**1 668 € HT/m<sup>2</sup> SHON (sans PV)**  
 Coût de maîtrise d'œuvre et d'ingénierie : **232 € HT/m<sup>2</sup> SHON**  
 Coût total de l'opération : **2 036 € HT/m<sup>2</sup> SHON (avec PV)**  
**1 923 € HT/m<sup>2</sup> SHON (sans PV)**

### CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE TOUS USAGES CONFONDUS

Consommation d'énergie primaire	Prévue RT (en kWhep/m <sup>2</sup> .an)	Réelle 2014 (en kWhep/m <sup>2</sup> .an)
<b>Totale pour les 5 usages RT</b>	<b>91</b>	(non détaillée)
Chauffage	5	27
ECS	16	72
Éclairage	36	(non détaillée)
Ventilation et auxiliaires	34	23
Rafraîchissement	0	0
<b>Totale tous usages</b>	(non estimée)	<b>213</b>
USE (autres usages, bureautique...)	(non estimée)	91 (éclairage intérieur et extérieur compris)

### CONSOMMATION D'EAU

**538 m<sup>3</sup>** (année 2014)

### USAGERS

Bâtiment public à vocation sociale  
 Usages : hébergement/animation et administration  
 Accueil 24h/24 7j/7  
 Capacité maximale : 26 adolescents et mères ; 27 agents

### MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

**Quantité de matériaux biosourcés** : 98 kg/m<sup>2</sup> de surface de plancher.  
 (Quantité suffisante pour atteindre le niveau **3** du label bâtiment biosourcé).  
 Bois, laine de bois, textile recyclé.

### AIDES FINANCIÈRES

FEDER : 235 k€  
 ADEME : 2,7 k€

### ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

**Q4 Pasurf= 1,78 m<sup>3</sup>(h.m<sup>2</sup>)** (objectif visé = 0,6)

### PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE LOCALE

Production locale d'énergie primaire	Prévue (en kWhep/m <sup>2</sup> .an)	Réelle 2014 (en kWhep/m <sup>2</sup> .an)	Part des besoins couverts
Solaire thermique	6	(non détaillée)	(non détaillée)
Photovoltaïque	75	87	40%
Autre	0	0	0



## TÉMOIGNAGES

### La maîtrise d'ouvrage

Serge RIGAL, Président du Département



Photo © Département du Lot

#### Un bâtiment accueillant et rassurant

L'opération de construction du nouveau Centre Départemental de l'Enfance se situe dans la droite ligne des orientations retenues par le Département en matière de développement durable. La collectivité concrétise ainsi, après la réalisation de la Maison du Département à Saint-Céré, son attachement à construire des bâtiments respectueux de l'environnement et économes en cherchant à aller plus loin en matière d'architecture bioclimatique, avec comme objectif d'atteindre les standards du Passivhaus.

Le Département, qui a en charge la compétence « protection de l'enfance », s'est engagé dans cette construction car les locaux jusqu'alors utilisés étaient devenus vétustes et obsolètes en matière de sécurité et d'accessibilité. La vocation de ce type d'établissement est de répondre à une double mission d'accueil de publics en difficulté. D'une part le foyer de l'enfance est destiné à l'accueil d'urgence de mineurs écartés de leurs familles suite à décision du juge. D'autre part, le centre maternel permet d'apporter un soutien à de jeunes mères isolées et doit pouvoir assurer un hébergement continu 24h/24 et 7j/7. Ce bâtiment se devait donc d'être accueillant et rassurant, à l'image d'une maison de famille, car quel que soit le type de public accueilli, il devient un lieu de vie transitoire à plus ou moins long terme.

Le bâtiment apporte, grâce à sa conception, tout ce dont le personnel et les occupants ont besoin, tant dans l'organisation des espaces de vie que dans son fonctionnement. De plus, la gestion à distance des différents organes de production de chaleur et d'électricité permet d'éviter les interventions, toujours intrusives, dans un espace protégé.

### La maîtrise d'œuvre

Matthieu BELCOUR, architecte

#### Une expérience enrichissante

L'année 2008 et le concours pour le projet de Centre Départemental de l'Enfance à Cahors marquent pour nous, équipe de maîtrise d'œuvre, un tournant décisif dans notre manière de concevoir et de construire les bâtiments.

Le Département du Lot, maître d'ouvrage, voulait un équipement extrêmement performant du point de vue énergétique et ambitieux en matière d'écoconstruction. La destination de cet établissement pour des publics en détresse exigeait également un travail sur les aspects de confort et sur la fonctionnalité d'un lieu adapté à leur accompagnement.

L'impératif de tendre vers un bâtiment passif a modifié en profondeur notre démarche de conception. D'une part, notre travail s'est appuyé sur une conception bioclimatique, sur des matériaux écologiques et leurs mises en œuvre innovantes et sur des systèmes techniques vertueux. D'autre part, une approche collaborative a été nécessaire entre les membres de la maîtrise d'œuvre mais aussi avec la maîtrise d'ouvrage, les utilisateurs et les entreprises.

Cette posture nous a permis de contrôler de manière transversale et sur toute la durée de la conception, pendant le chantier et encore aujourd'hui les performances des options novatrices mises en œuvre sur ce bâtiment.

L'expérience de ce bâtiment a donc été une étape fondatrice et très instructive. Aujourd'hui nos conceptions gagnent en rationalité constructives et fonctionnelles pour mieux maîtriser les mises en œuvre mais également pour tenir des budgets plus restreints.



Photo © Matthieu Belcour

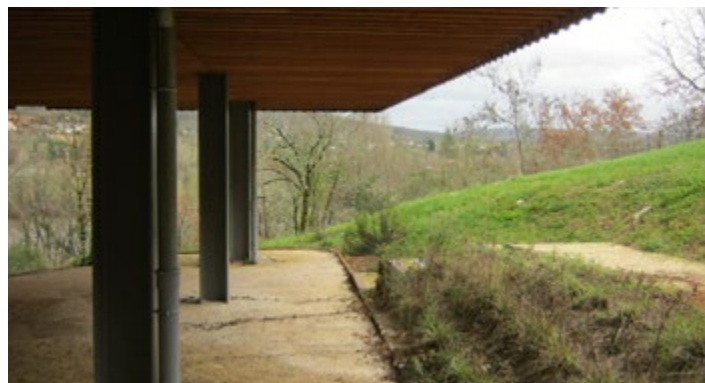
## EN IMAGES



Le visage public du bâtiment : l'aile administrative joue un rôle de protection des résidents vis-à-vis de l'extérieur - Photo © CeRCAD / Nelly Blaya CD46



Le visage privé du bâtiment tourné vers la vallée du Lot - Photo © Nelly Blaya CD46



L'implantation sur pilotis apporte de la légèreté et de l'espace (projet d'y créer une salle de sport) - Photo © CAUE 32



Le centre maternel accessible depuis la terrasse nord - Photo © CeRCAD



L'espace restauration du foyer des adolescents - Photo © CeRCAD



Zone de stationnement et cheminements piétons en stabilisé - Photo © CeRCAD



Vues lointaines sur le paysage - Photo © CAUE 32





## LES ACTEURS DE L'OPÉRATION

Maîtrise d'ouvrage	Département du Lot	Avenue de l'Europe BP 291   46 000 CAHORS Cedex 9
Architectes	BELCOUR - HEBERT - OUVRIEUX	70 rue Clémenceau   46 000 CAHORS
Paysagiste	FOURMONT	Le Mas de Batié   46 230 CREMPS
BET structure béton armé	ADETEC	16 Av Alsace Lorraine   19 100 BRIVE LA GAILLARDE
BET structure bois	3B	64, rue de la résistance   82 000 MONTAUBAN
BET fluides	DS Ingénierie (Dominique SEGOND)	La Tuilerie   46 330 CABRETS
Economiste	JP DELOMENIE	51 Quai Aristide Briand   19 000 TULLE
Ordonnancement Pilotage Coordination	A2C	30, Avenue Cavaignac   46 300 GOURDON
Bureau de contrôle	APAVE	Chemin du Pech de Clary   46 090 LAMAGDELAINE
Lot VRD Espaces verts	MARCOULY	Font Gourdou   46 300 PUY L'EVEQUE
Lot Terrassement et Gros Œuvre	MALIQUE & FILS	Route du château   46 090 MERCUES
Lot Charpente	JAUZAC	Lieu dit Puech Parade   46 130 GIRAC
Lot Couverture Etanchéité	GFM	ZI Lafarrayrie   46 100 FIGEAC
Lot Menuiseries Extérieures	ABRI BAIE	11, rue Gustave Gounouillou   33 520 BRUGES
Lot Serrurerie Garde-corps	SML	Chemin du Guillentou   47 110 SAINTE-LIVRADE-SUR-LOT
Lot Plâtrerie	ROQUE	ZI Lafarrayrie   46 100 FIGEAC
Lot Menuiseries	DELNAUD	ZA les Bégourines   46 500 ROCAMADOUR
Lot Revêtements sols souples / Carrelage	JOFRE	ZI Sycala   46 230 CAHORS - Fontanes
Lot Peinture	ROUDIE	4 rue J. Jacquard BP 70 452   82 004 MONTAUBAN
Lot Plomberie / CVC	ATSE BORDES	ZA le Grand Bois   24 590 SAINT GENIES
Lot Panneaux Photovoltaïques	FAUCHE	Route de Brive   46 000 CAHORS
Lot Electricité courant fort	S.E.A. - GROUPE MISPOUILLE	ZA le Rival   82 130 LAFRANCAISE
Lot Electricité courant faible	INEO - RESEAU SUD OUEST	Lieu-dit la Feraudie   46 200 SOUILLAC
Lot Aménagements paysagers	ANTOINE ESPACE VERT	Lieu-dit Rossignol   47 110 SAINTE-LIVRADE-SUR-LOT

## LA MISSION D'OBSERVATION DU CeRCAD

Le CeRCAD (Centre de Ressources de la Construction et de l'Aménagement Durables) a pour mission d'accompagner les professionnels du bâtiment dans l'évolution de leur métier face aux nouvelles exigences réglementaires et aux enjeux du développement durable. C'est dans ce contexte que le centre de ressources a développé sa collection **BâtiBuzz** : des fiches techniques pour valoriser les opérations significatives, promouvoir et diffuser les bonnes pratiques.

L'intérêt de cette démarche repose sur la richesse des échanges au sein d'un groupe pluridisciplinaire composé de plusieurs partenaires du CeRCAD : ADEME Midi-Pyrénées, ARESO, ARPE Midi-Pyrénées, FFB Midi-Pyrénées, Région Midi-Pyrénées, DREAL Midi-Pyrénées, Réseau Ecobâtir, EnviroBAT Midi-Pyrénées, Midi-Pyrénées Bois, Union Régionale des CAUE de Midi-Pyrénées, Union Régionale CAPEB Midi-Pyrénées.

### Date de l'analyse

Janvier 2016

### Comité de rédaction

L'équipe du CeRCAD Midi-Pyrénées, l'ADEME LRMP et l'Union Régionale des CAUE de Midi-Pyrénées

### Direction de publication

Jocelyne Blaser (CeRCAD)

### Date de publication

Juin 2016

### Conception graphique

Atelier de création Arterrien : [www.arterrien.com](http://www.arterrien.com)

### Remerciements

Le CeRCAD adresse ses remerciements à la maîtrise d'ouvrage et à la maîtrise d'œuvre pour leur coopération et leurs contributions écrites, ainsi qu'à ses partenaires investis dans cette démarche depuis 2011.

### Contact

[nouscontacter@cercad.fr](mailto:nouscontacter@cercad.fr) / [www.cercad.fr](http://www.cercad.fr)