

Commission d'évaluation : Réalisation du 17/10/2024



LOT 8 - MAGASIN ELECTRIQUE (13)

Maître d'Ouvrage	Architecte	BE Technique	Accompagnateur BDM
SCI LES ATELIERS MYAMO (AMO)	ASSEMBLE BC ARCHITECTS ODA	BETREC	DOMENE scop

Contexte

Atelier Luma, un nouveau modèle de laboratoire

Laboratoire «indiscipliné», totalement connecté à son environnement : Luma Arles, la ville historique, la biorégion d'Arles et le monde.

L'Atelier Luma **développe des biomatériaux** qui serviront de base à de nouveaux modèles de société et notre objectif est le changement systémique.

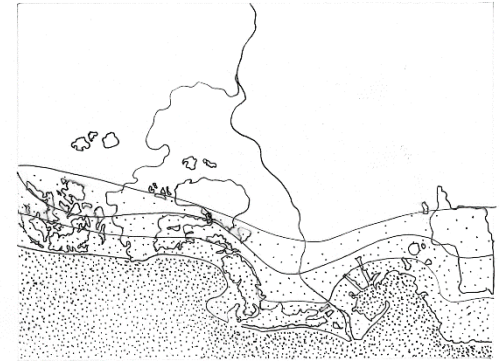
Nous n'employons pas une méthode de travail figée mais nous adoptons une attitude d'émerveillement, d'ouverture et de curiosité. Nous sommes un laboratoire où **le savoir et la culture sont fabriqués et partagés avec les autres**.

Le projet

Réhabilitation du bâtiment du Magasin Électrique et de son environnement immédiat situé sur le lot 8 du Parc des Ateliers à Arles.

Le bâtiment deviendra le nouveau **quartier général de l'Atelier Luma**, abritant ses ateliers, ses studios, ses laboratoires et son centre de ressources.

A l'échelle locale et internationale, ce lieu sera un nouvel **espace d'exploration, de savoirs et d'éducation, ouvert à tous**. Le projet utilise les outils critiques de l'art contemporain et de la pratique du design, des approches stratégiques et ouvertes de l'architecture et un lien permanent avec le local pour le développement et la production de matériaux.



Enjeux durables du projet



R&D pour valorisation des matériaux locaux



Diffusion au travers d'un programme éducatif

- Série d'ateliers de courtes durées (R&D)
- Chantiers d'insertion
- Journées « découverte »
- Ouverture vers les métiers du BTP



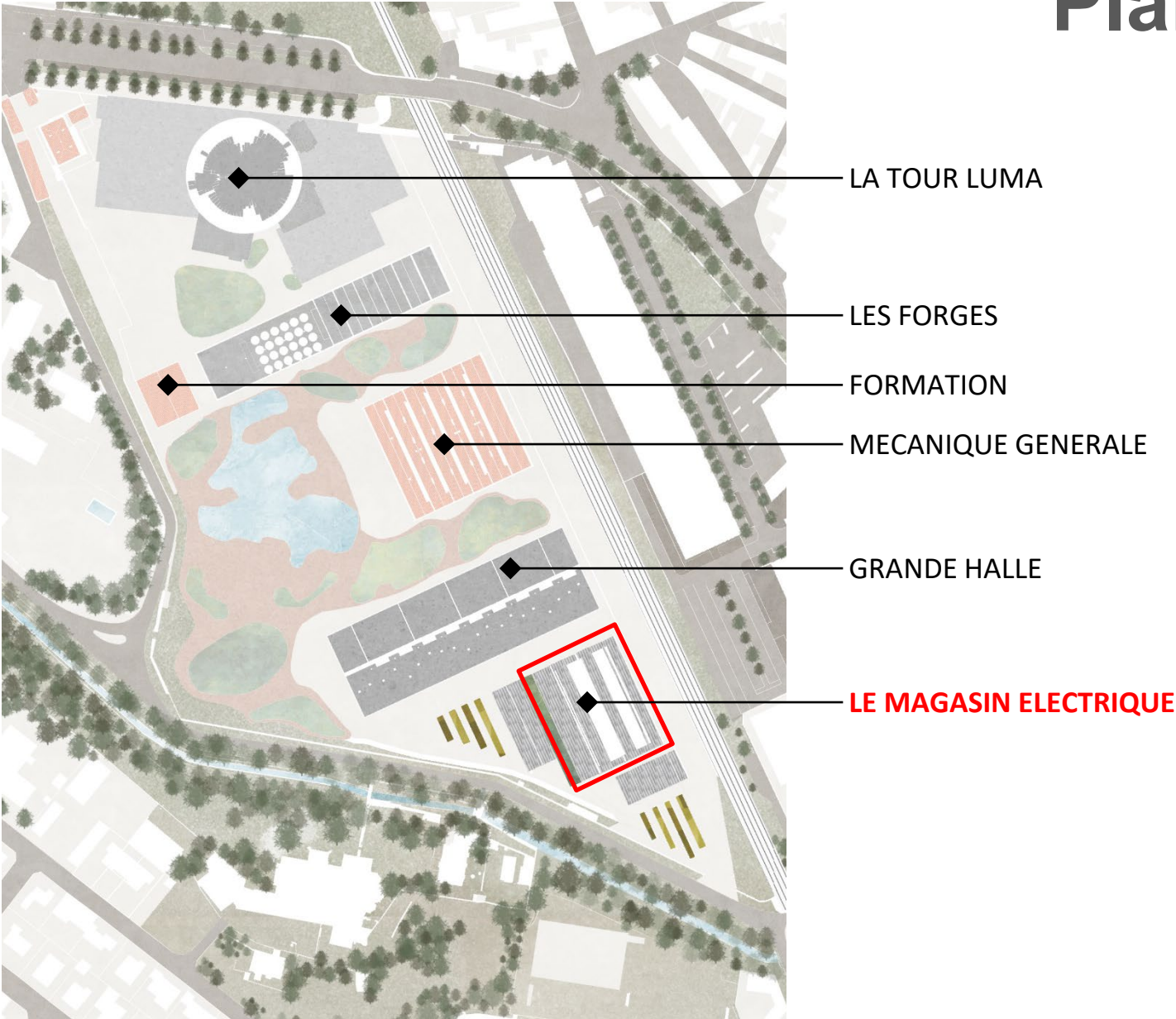
Gestion de l'eau à l'échelle du site

Le projet dans son territoire



D'une ancienne friche industrielle à un lieu dédié à la culture.

Plan masse



Le terrain et son voisinage

LE MAGASIN ELECTRIQUE



Le terrain et son voisinage

De la modélisation (2020) ...



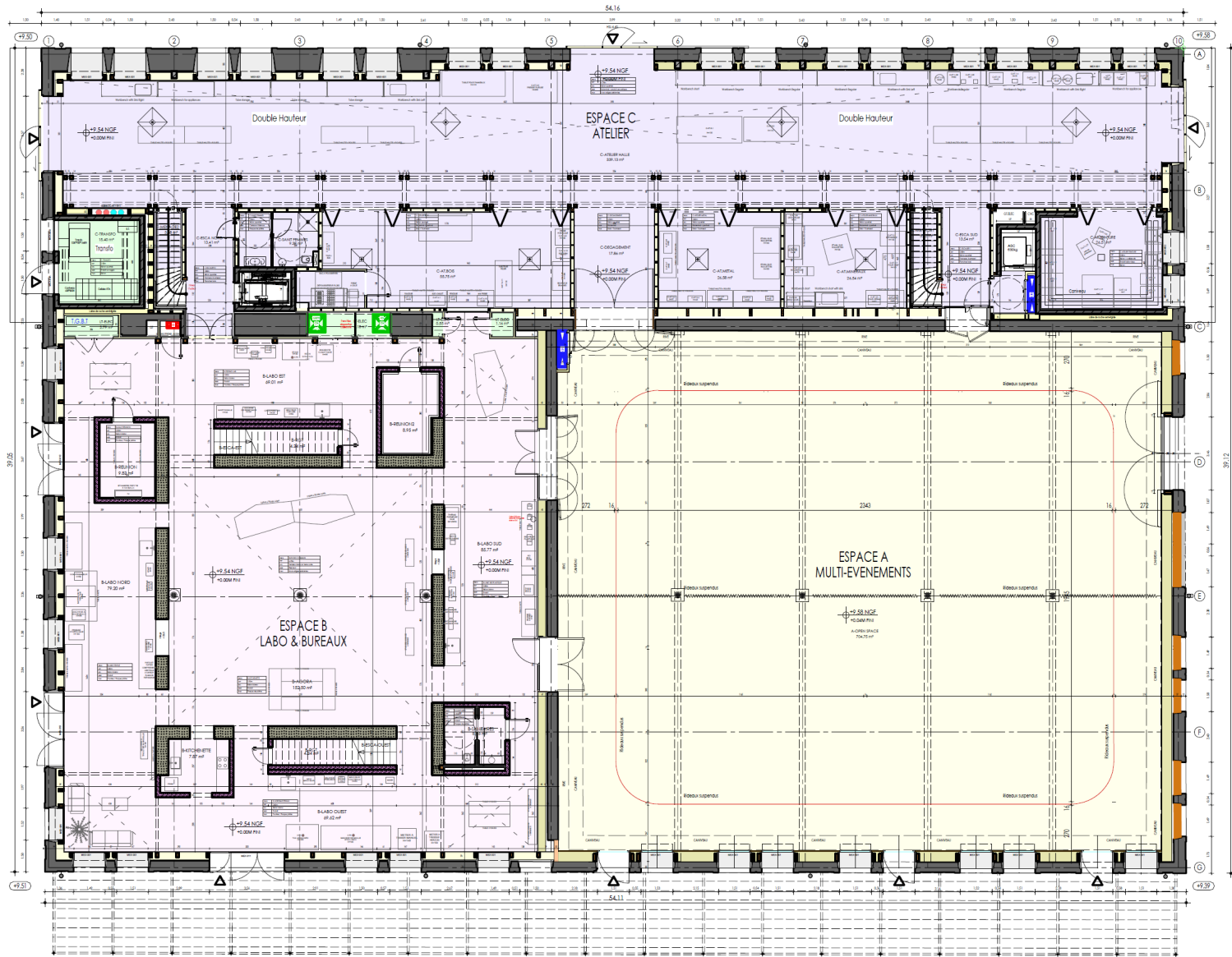
... à la réalité (2023)



Plan de niveau / RDC

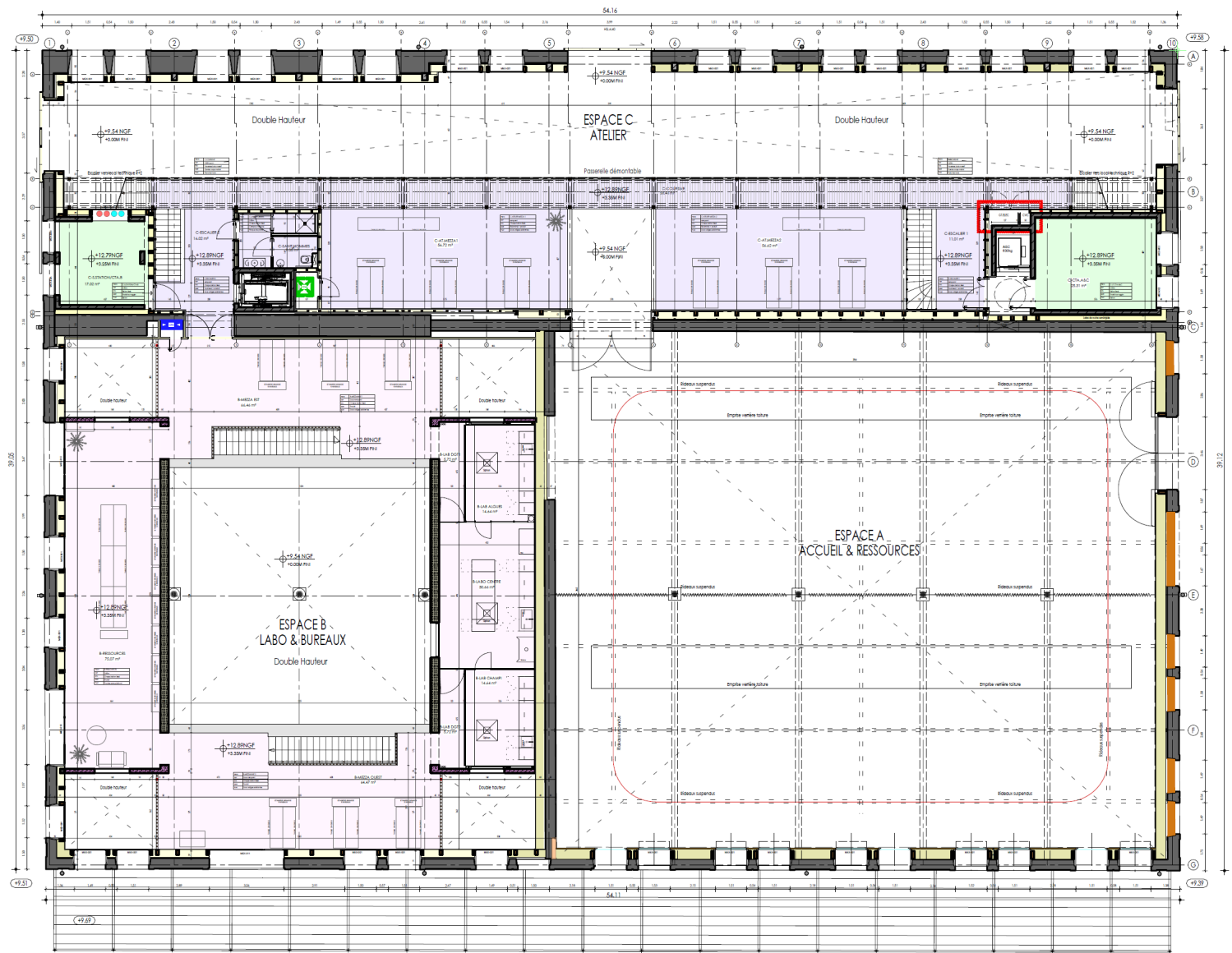
Surface habitable			
A-OPEN SPACE			
Z-MAGASIN	A-OPEN SPACE	704.75 m²	704.75 m²
B-LABO & BUREAUX			
Z-MAGASIN	B-AGORA	152.50 m²	
Z-MAGASIN	B-KITCHENETTE	7.87 m²	
Z-MAGASIN	B-LABO EST	69.25 m²	
Z-MAGASIN	B-LABO NORD	79.20 m²	
Z-MAGASIN	B-LABO OUEST	69.62 m²	
Z-MAGASIN	B-LABO SUD	85.77 m²	
Z-MAGASIN	B-REUNION	9.83 m²	
Z-MAGASIN	B-REUNION2	8.95 m²	
Z-MAGASIN	B-RGT	8.68 m²	
Z-MAGASIN	B-SANITAIRES	8.06 m²	499.73 m²
C-ATELIER			
Z-MAGASIN	C-AT BOIS	55.76 m²	
Z-MAGASIN	C-AT METAL	26.58 m²	
Z-MAGASIN	C-AT MINERAUX	26.54 m²	
Z-MAGASIN	C-AT TEINTURE	26.51 m²	
Z-MAGASIN	C-ATELIER HALLE339	13 m²	
Z-MAGASIN	C-DEGAGEMENT	17.86 m²	
Z-MAGASIN	C-ESCA NORD	13.41 m²	
Z-MAGASIN	C-ESCA SUD	13.54 m²	
Z-MAGASIN	C-MENAGE1	3.42 m²	
Z-MAGASIN	C-MENAGE2	3.48 m²	
Z-MAGASIN	C-SANIT FEMMES	9.38 m²	535.61 m²
LOCAUX TECHNIQUES			
Z-MAGASIN	C-TRANSFO	15.40 m²	
Z-MAGASIN	LT-ELEC	8.69 m²	24.09 m²

Evolution principale :
Bloc A initialement
zone tampon devient
un lieu d'accueil pour
expositions et
conférences
(chauffé et rafraichi).



Plan de niveau / R+1

Surface habitable			
B-LABORATOIRES			
Z-MAGASIN	B-LAB ALGUES	14.65 m²	
Z-MAGASIN	B-LAB CHAMP1	14.65 m²	
Z-MAGASIN	B-LAB DGT1	5.72 m²	
Z-MAGASIN	B-LAB DGT2	5.72 m²	
Z-MAGASIN	B-LABO CENTRE	30.66 m²	
Z-MAGASIN	B-MEZZA EST	66.46 m²	
Z-MAGASIN	B-MEZZA OUEST	64.47 m²	
Z-MAGASIN	B-RESSOURCES	75.07 m²	277.40 m²
C-ATELIER			
Z-MAGASIN	C-AT-MEZZA1	56.72 m²	
Z-MAGASIN	C-AT-MEZZA2	56.62 m²	
Z-MAGASIN	C-COURSIVE	58.46 m²	
Z-MAGASIN	C-ESCALIER 1	11.01 m²	
Z-MAGASIN	C-ESCALIER 2	16.02 m²	
Z-MAGASIN	C-SANIT HOMMES	9.05 m²	207.88 m²
LOCAUX TECHNIQUES			
Z-MAGASIN	C-CTA A&C	25.31 m²	
Z-MAGASIN	C-S STATION/CTA	17.02 m²	42.33 m²



Façades



Façade Ouest



Façade Nord et Ouest



Façade Sud

Fiche d'identité

Typologie	<ul style="list-style-type: none">• Process (ateliers, laboratoires)• Lieu d'exposition et de formation	
Surface	<ul style="list-style-type: none">• $S_{\text{plancher}} = 2\,335\text{ m}^2$• BLOC A = 734 m^2• BLOC B = 782 m^2• BLOC C = 753 m^2• Locaux techniques = 66 m^2	<div>Consommation d'énergie primaire</div> <div>Estimation tous usage par STD - conception : $53\text{ kWh}_{\text{ef}}/\text{m}^2.\text{an}$</div> <div>Estimation tous usage par STD - fin de chantier : $64\text{ kWh}_{\text{ef}}/\text{m}^2.\text{an}$ $165\text{ kWh}_{\text{ep}}/\text{m}^2.\text{an}$</div>
Altitude	<ul style="list-style-type: none">• 9 m	<div>Production locale d'électricité</div> <ul style="list-style-type: none">• Production photovoltaïque à l'échelle du site Installation de $4\,980\text{ m}^2$, soit 913 kWc
Zone clim.	<ul style="list-style-type: none">• H3	
Classement bruit	<ul style="list-style-type: none">• BR 1• Catégorie CE1	<div>Planning travaux</div> <div>Délai</div> <ul style="list-style-type: none">• Début : 08/2020• Fin : 05/2023• Réel : 33 mois• Prévision : 24 mois

Enveloppe	R (m².K/W)	Composition prévue en conception	Evolution en réalisation
Murs sur extérieurs	Prévu : 7,2 Réalisé : 7,2	ITI paille (360mm)	ITI paille de riz (360mm)
Plancher bas	Prévu : 4,7 Réalisé :	Isolant PU sous chape (100mm)	Isolant PU sous chape (100mm)
Toiture	Prévu : 6,9 Réalisé :	Paille de riz en caisson (240mm)	Paille de riz en caisson (240mm)

En vert les éléments similaires à la phase conception

En orange les éléments différents de la phase conception

Equipement	Prévu en conception	Evolution en réalisation
Ventilation	Centrale double-flux à récupération d'énergie Extraction spécifique laboratoire, salle blanche et ateliers.	Centrale double-flux à récupération d'énergie Extraction spécifique laboratoire, salle blanche et ateliers.
Chauffage / Rafrachissement	Réseau de chaud/froid à l'échelle du site Thermofrigopompes et cogénération Brasseurs d'air sur bloc B	Réseau de chaud/froid à l'échelle du site Thermofrigopompes et cogénération Brasseurs d'air sur bloc B
ECS	Ballons électriques et chauffe-eau instantanés à proximité des points de puisages	Ballons électriques et chauffe-eau instantanés à proximité des points de puisages
Production d'énergie	Installation photovoltaïque à l'échelle du site. Grande Halle : 316 kWc Parking : 597 kWc	Installation photovoltaïque à l'échelle du site. Grande Halle : 316 kWc Parking : 597 kWc

En vert les équipements similaires à la phase conception
En orange les équipements différents de la phase conception

Modification majeure : Chauffage, ventilation et rafraichissement du bloc A.

Les acteurs du projet

MAITRISE D’OUVRAGE ET UTILISATEURS

MAITRISE D’OUVRAGE	AMO	Accompagnateur BDM	UTILISATEURS
SCI LES ATELIERS (13)	MY AMO (13)	DOMENE scop (13)	ATELIER LUMA (13)

MAITRISE D’ŒUVRE ET ETUDES

ARCHITECTE DE CONCEPTION	ARCHITECTE DE CONCEPTION	ARCHITECTE D’EXECUTION	BET TCE
ASSEMBLE (Royaume-Uni)	BC ARCHITECTS (Belgique)	ODA (30)	BETREC (13)

Les acteurs du projet

LOT	NOM DU LOT	ENTREPRISE	Adresse 1	CP / VILLE	BASE LOCALEMENT
001	DESAMIANPAGE	VALGO	Agence Méditerranée - 30/32 rue d'Alhènes	13127 VIROLLES	X
002	DEPLOMBAGE	DI ENVIRONNEMENT	33 Rue Ernest Renan	69120 VAULX EN VELIN	
101	FONDACTIONS SPECIALES	SOLID TRAVAUX	2 Place Alexandre Farnèse	84000 AVIGNON	X
102	DEMOLITIONS / GROS ŒUVRE	TANZI	Avenue d'Arles	13103 ST ETIENNE DU GRES	X
103	TERRASSEMENT PLATEFORME RESEAUX	GUINTOLI	ZI Nord - CS 42108 - 11 Rue Nicolas Copernic	13246 ARLES	X
104	MURS EN PISE	ATELIER KARA	ZA des Monts du Matin - 100 Rue des Lauriers	26730 EYMEUX	
105	MURS EN BTC	PIERREAU CARRE	17 Chemin Séverin	13200 ARLES	X
106	MELANGES	TANZI	Avenue d'Arles	13103 ST ETIENNE DU GRES	X
110	CHARPENTE METAL	NOVACIER	610F, chemin de Robion à Orgon	84460 CHEVAL BLANC	X
130	CHARPENTE BOIS / COUVERTURE	TANZI	Avenue d'Arles	13103 ST ETIENNE DU GRES	X
133	STRUCTURES ET MURS OSSATURE BOIS	MENUISERIECORREZE	20 Rue Joseph Rainard	13200 ARLES	X
140	MENUISERIES EXTERIEURES / VERRIERES	NOVACIER	610F, chemin de Robion à Orgon	84460 CHEVAL BLANC	X
210	CVC/PLOMBERIE	CVI	19 Rue Nicolas Copernic - ZI Nord	13200 ARLES	X
231	GTB	SNEF	5 Avenue Paul Héroult	13015 MARSEILLE	X
300	TRANSFO	SARL CALVO	9 Rue Fernand Benoît	13200 ARLES	X
310	ELECTRICITE CFO-CFA / TRANSFO	SARL CALVO	9 Rue Fernand Benoît	13200 ARLES	X
	ELECTRICITE CFO-CFA / TRANSFO	SNEF	5 Avenue Paul Héroult	13015 MARSEILLE	X
400	TRAITEMENT DES FACADES ET PIERRES	FERNANDEZ & FILS	32, avenue Edouard Henriot	13200 ARLES	X
510	ASCENSEURS	CFA DIVISON DENSA	6 Rue de la Godette - ZE du Grand Large	86280 SAINT BENOIT	
620	PLAFONDS ET TRAITEMENT ACOUSTIQUE	CKATAMENAGEMENT	305 Avenue des Carrières - ZI La Plaine du Caire	13830 ROQUEFORT LA BEDOULE	X
621	ENDUITS PROJETES	PIERREAU CARRE	17 Chemin Séverin	13200 ARLES	X
621	ENDUITS PROJETES ACOUSTIQUES	LEEMINSCAAT	E Vermeulenstraat 82	2980 - Belgique	
623	ISOLATION PAILLE	LE VILLAGE(+ REGARD & ACTU)	2625 Route d'Avignon - Les isles du Temple - BP 10056	84302 CAVAILLON	X
623	ISOLATION PAILLE	NEBRASKA	8 Impasse saint ange	38180 SEYSSINS	
630	MENUISERIES INTERIEURES	MENUISERIECORREZE	20 Rue Joseph Rainard	13200 ARLES	X
650	PAREMENTS MURAUX - ETANCHEITE	BRISNO FRERES	ZAC du Colombier	13150 BOULBON	X
651	TERRAZZO	TONELO	20 Avenue de la Libération	13200 ARLES	X
660	PEINTURE	CKATAMENAGEMENT	305 Avenue des Carrières - ZI La Plaine du Caire	13830 ROQUEFORT LA BEDOULE	X
	NOMBRE ENTREPRISES : 28		NOMBRE ENTREPRISES LOCALES : 22	% EMPLOI LOCAL	80%

Chronologie du chantier



Décapage des sols existants



Dépose des tuiles, conservation charpente métallique

Déconstruction

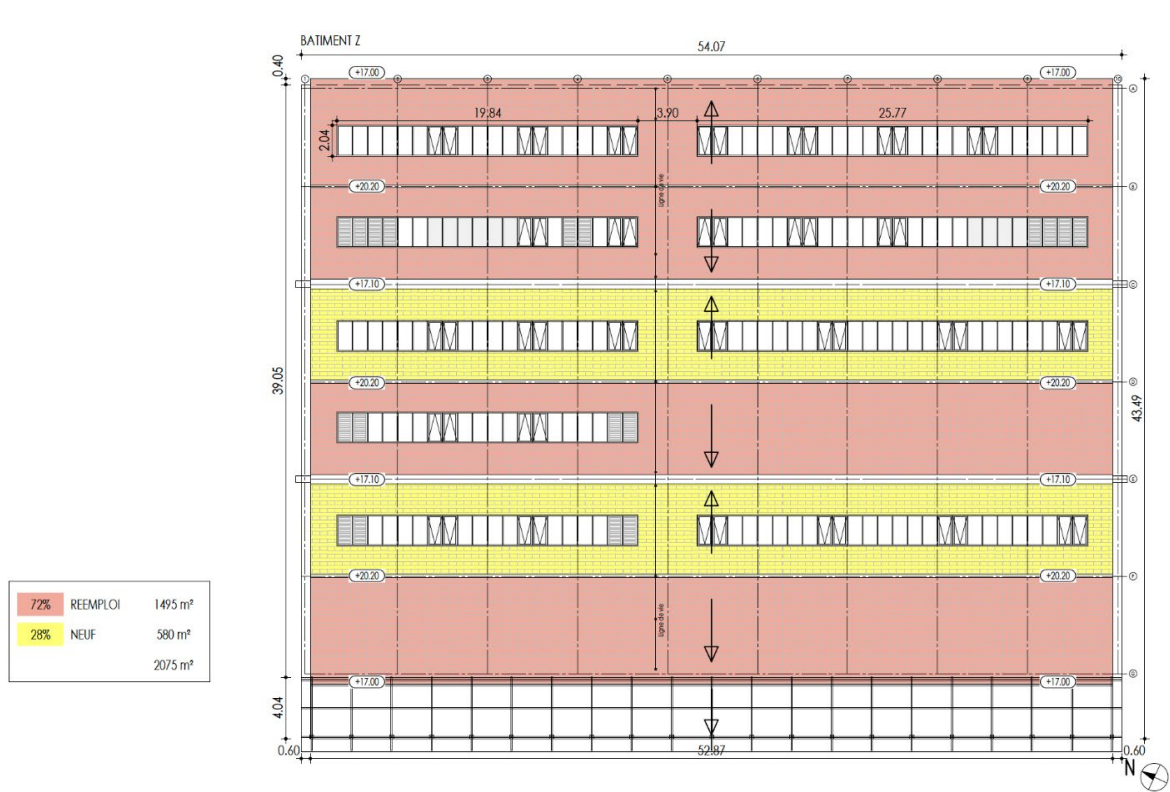
Enveloppe

Revêtements -
cloisons

Systèmes

Extérieurs

Chronologie du chantier



Plan de toiture avec localisation des tuiles de réemploi (rouge) et tuiles neuves (jaune)



Nettoyage des tuiles en terre cuite © Adrian Deweerdt

Tuiles non réemployées = intégration dans enduit extérieur + terrazzo



Chronologie du chantier



Intégration de tuiles cassées dans l'enduit extérieur



Chronologie du chantier



Murs ossature bois et isolation en paille de riz



Formation paille porteuse



Chronologie du chantier



Enduit d'argile et de plâtre
© Adrian Deweerdt



Un chantier support de formations

- Terre R&D et Pisé (2*4J)/ BC Materials
- Pro-Paille / le Gabion (5J)
- Découverte R&D Fibres / Atelier Luma

Déconstruction

Enveloppe

Revêtements -
cloisons

Systèmes

Extérieurs

Chronologie du chantier



Chronologie du chantier



Mur porteur en pisé (béton recyclé & poussière de pierre de Fontvieille)



Mur porteur en briques de terres compressées



Chronologie du chantier



Sol en terrazzo avec motif à base de tuiles existantes recoupées



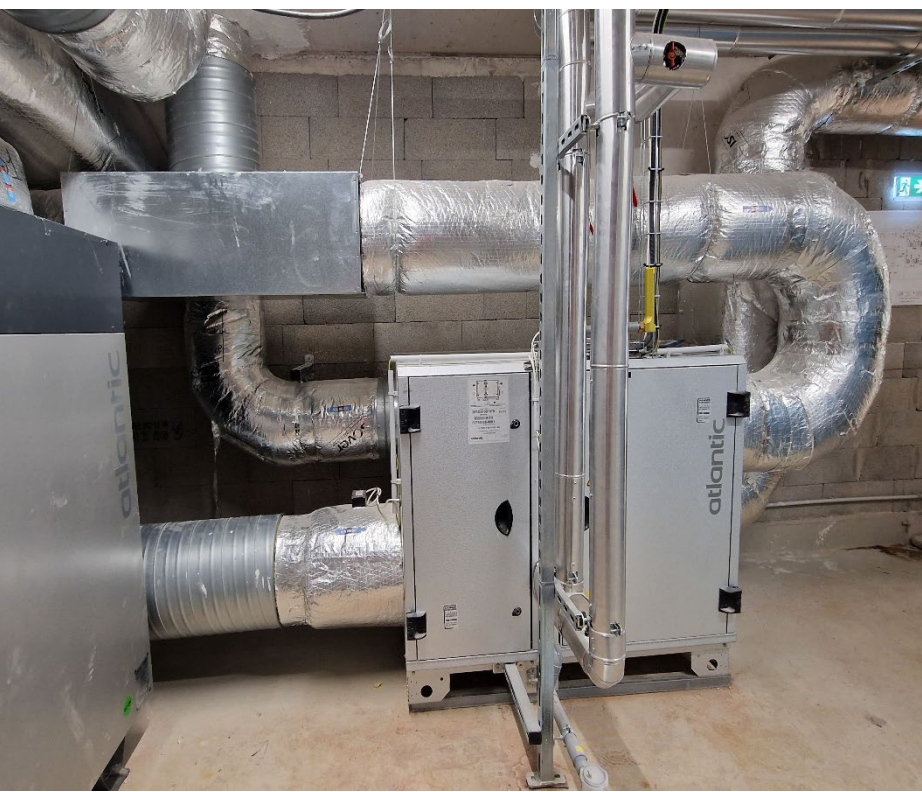
Escaliers en bois et panneaux muraux fibrés



Structure en bois massif



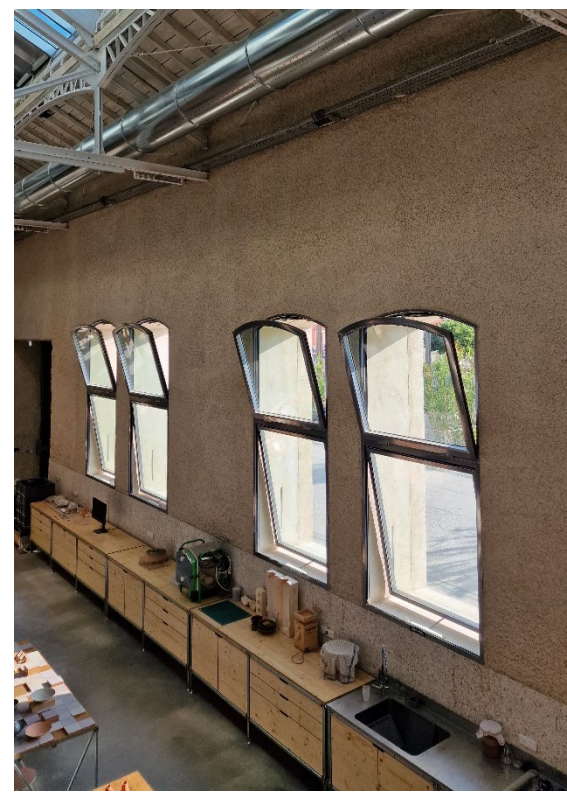
Chronologie du chantier



Centrale de traitement d'air



WC à séparateur de flux



Ventilation naturelle en façade



Chronologie du chantier



Installation photovoltaïque pour autoconsommation à l'échelle du site

Déconstruction

Enveloppe

Revêtements -
cloisons

Systèmes

Extérieurs

Chronologie du chantier



Jardin tinctorial avec irrigation par canal



Bassin d'algues



Photos du projet fini



Espace C – Atelier de travail AVANT / APRES

Photos du projet fini



Espace B – Atrium central, espace de présentation des recherches

Photos du projet fini



Espace B – Coin accueil / bureaux

Photos du projet fini



Espace B – Laboratoire de recherches algues & myceliums

Photos du projet fini



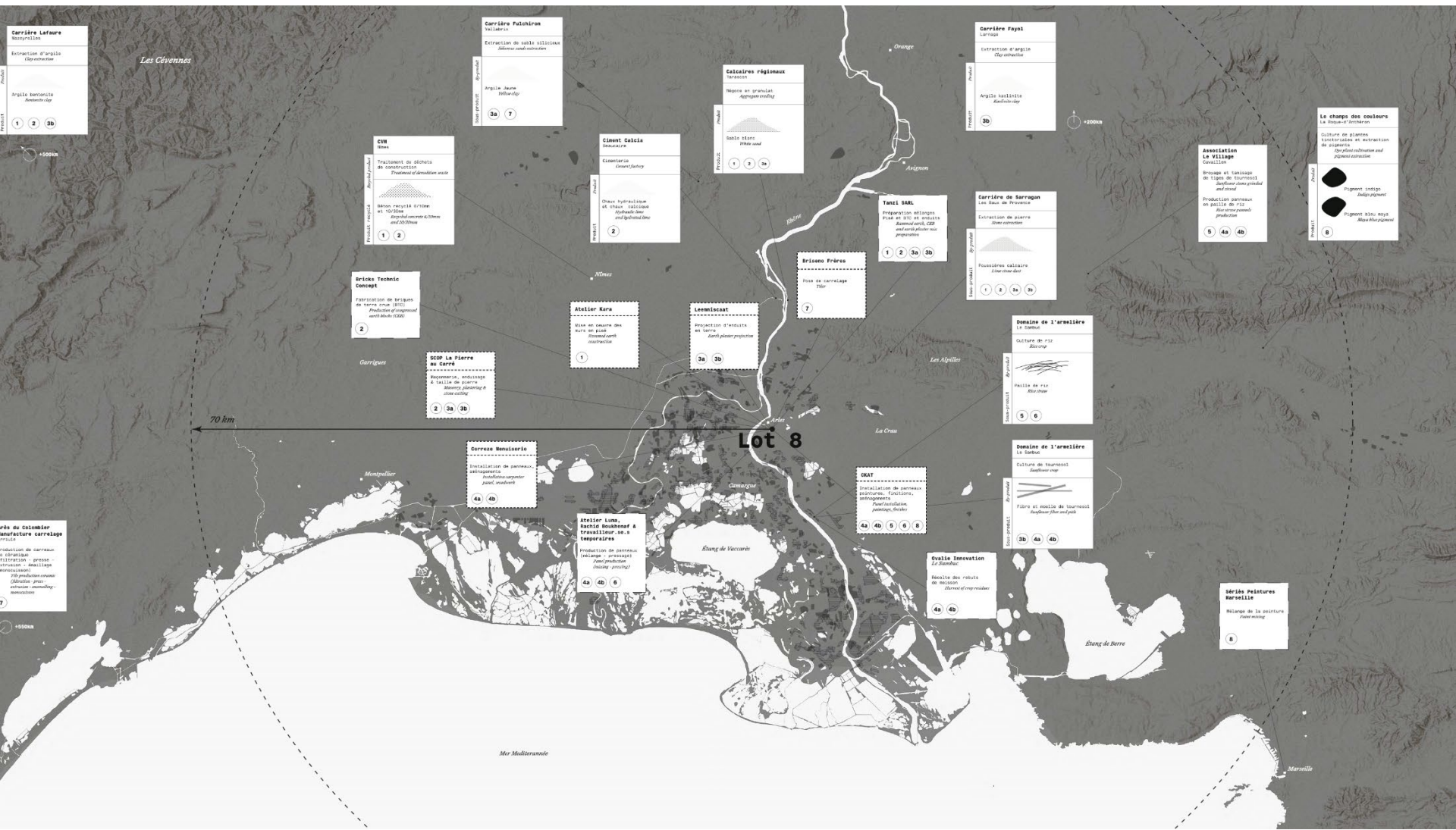
Espace A – Salle multi événementielle

Photos du projet fini



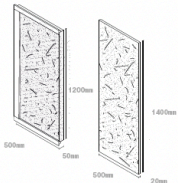
Innovations de chantier

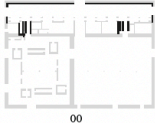

Un chantier support d'expérimentation au recours aux bio- et géo-matériaux et savoirs faire régionaux

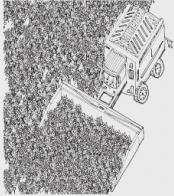
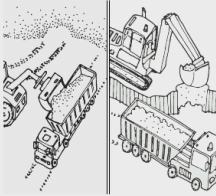
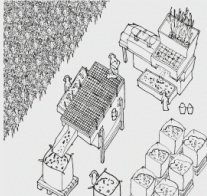
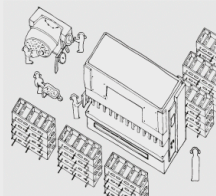
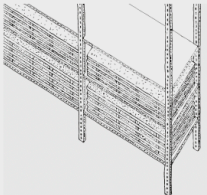
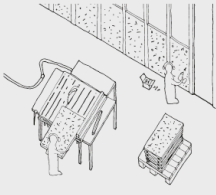


Innovations de chantier

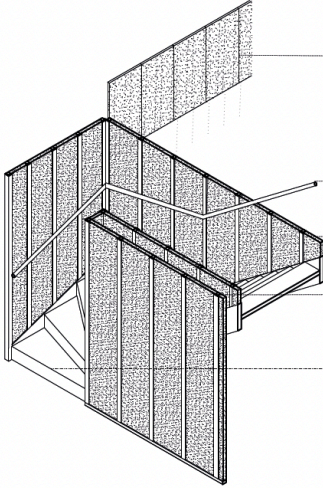
Un chantier support d’expérimentation au recours aux bio- et géo-matériaux et savoirs faire régionaux

		Qualités Qualities	
Préfabrication Préfabrification		Construction conventionnelle	
Légereté Lightweight		conventionnal construction	
Circulaire Circular			
Performances Performances		Caractéristiques Features	
Réaction au feu: M1 Fire reaction	Absorption acoustique: 0,55en Sound absorption	Densité: Density	(20mm) 500 kg/m³
		Poids/unité: weight/unit	(50mm) 400 kg/m³
		Couleur: color:	Gris clair Light gray
		Aspect: Appearance:	Brut Rough
			Vert green
			Brut Rough
Composition			
Panneau rigide Hard panel			
43,5% ressources revalorisées Revalorized resources			
Fibres et moelle de tournesol Sunflower fibers and pith			
Liant G @ Amidon Méthylcellulose Liant G @ binding medium Starch Methylcellulose			
Ajuvants Additives			
Panneau acoustique Acoustic panel			
92% ressources revalorisées Revalorized resources			
Fibres et moelle de tournesol Sunflower fibers and pith			
Chaux _ Ocre vert minéral _ Plâtre _ PVA Lime _ Mineral green ochre _ Gypsum _ PVA			
Ajuvants Additives			

Implémentation Implementation	
	
00	01

01	02
	
Fibres et moelle de tournesol Sunflower fibers and pith	Liant G @ Liant G @ binding medium
03	04
	
Préparation du tournesol Preparing sunflower plants	Fabrication des panneaux Producing panels
05	06
	
Fabrication des panneaux Producing panels	Mise en oeuvre des panneaux Installing panels

01 Récolte des rebus de moisson Harvesting crop residues Domaine de l'Armelière, Arles / Ovalie Innovation, Auch	02 Mélange de chaux, plâtre et sable Mixing lime, gypsum and sand Plâtre Vieillot, Soisy-sous-Montmorency
03 Broyage et tamisage des tiges Grinding and sieving of stems Atelier LUMA / Association Le Village, Cavailon	04 Mélange et pressage Mixing and pressing Atelier LUMA / Rachid Boukhenaf & temporary workers
05 Séchage en milieu ventilé Drying in a ventilated space Atelier LUMA	06 Découpe et fixation sur support de mur Cutting and installing on the wall structure CKAT Aménagement / Menuiserie Correze, Arles

	
A. Panneaux rigides, fibres de tournesol Hard panels, sunflower fibers	D. Structure de soutien, bois Support structure, wood
B. Main courante, métal Handrail, metal	E. Escalier, bois Staircase, wood
C. Panneaux acoustiques, fibres de tournesol Acoustic panels, sunflower fibers	

Innovations de chantier

Réalisation d’ACV simplifiées (par Esteana) sur les matériaux développés lors du chantier

Produit étudié		Description succincte
Pisé		Murs en pisé principalement composés de béton recyclé, de poussière, de sable et de chaux.
Brique Terre Compressée (BTC)		Murs en BTC principalement composés de brique de terre crue et d'un mortier à la chaux.
Enduit de base	 <small>Bentonite (top) and Straw Layer (bottom)</small>	Enduit de base, pour la pose d'un enduit acoustique en paille de tournesol, principalement composé d'argile et de sable.
Enduit de finition		Enduit de finition acoustique principalement composé de bentonite, de sable et de paille de tournesol.
Panneaux Finition Tournesol 20mm		Panneaux acoustiques principalement composés de tiges de tournesol et d'un liant minéral à la chaux.
Panneaux Acoustique Tournesol 50mm		
Panneaux Riz 50mm Type 1		

Panneaux Acoustique en Riz 50mm Type 2		Panneaux acoustiques principalement composés de paille de riz et d'un liant minéral à la chaux.
Lasure indigo		Lasure indigo composée notamment d'une huile dure biosourcée.
Carreaux Céramique		Carreaux de céramiques composés d'argile et d'émail.

Intégration à l’ACV mise à jour en fin de chantier (Etude par ADRET) :

Impact CO2 total (chantier, eau, produits de construction) sur 50 ans	
Phase fin de chantier	Phase conception
1 514 tonnes équivalent CO2	1 492 tonnes équivalent CO2

Innovations de chantier

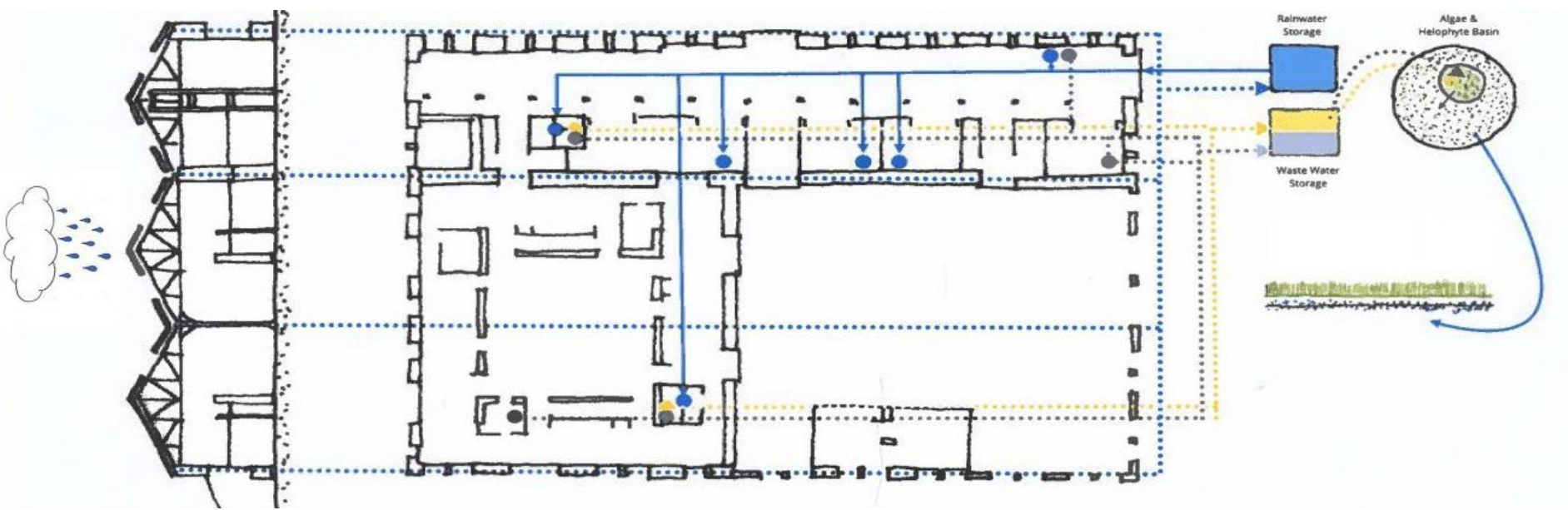


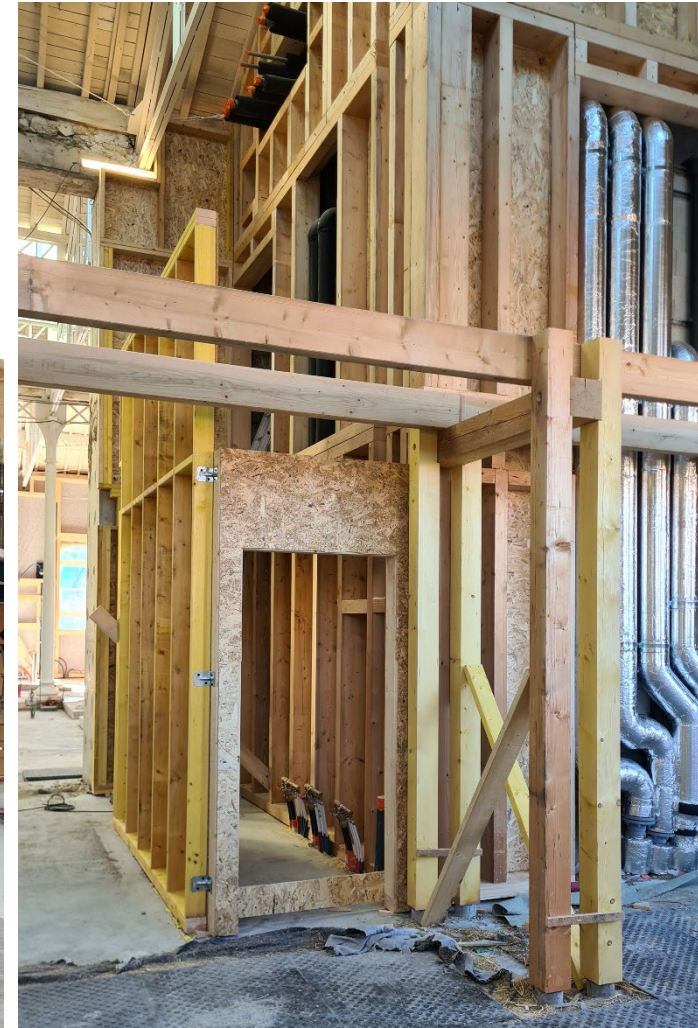
Schéma général du cycle de l’eau du bâtiment – Phase conception



Le Chantier/ La Construction

Difficulté rencontrée : approvisionnement en bois local et période COVID. Impossibilité d'approvisionner le chantier en bois des Alpes.

Recours aux bois du Jura.



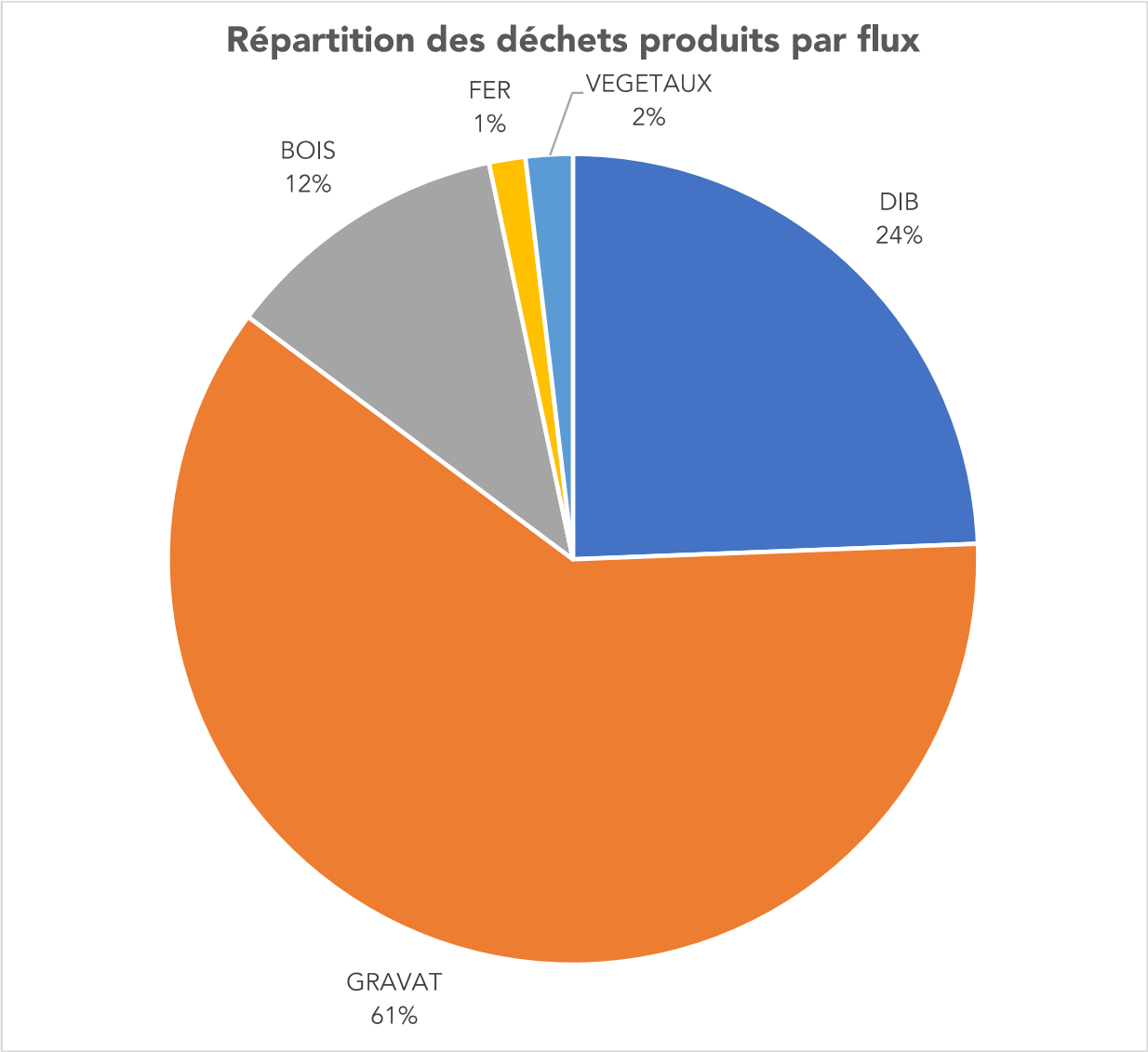
Intelligence de chantier

Optimisation : paille autoporteuse pour limiter le recours au bois

Etude de transferts de vapeur d'eau réalisée en cours de chantier



Les Déchets



376 tonnes de déchets générés.

Taux de valorisation moyen de 86%.

Suivi de chantier propre

Un chantier globalement propre mais un manque de traçabilité écrite par compte-rendu (uniquement sur 6 premiers mois de chantier).

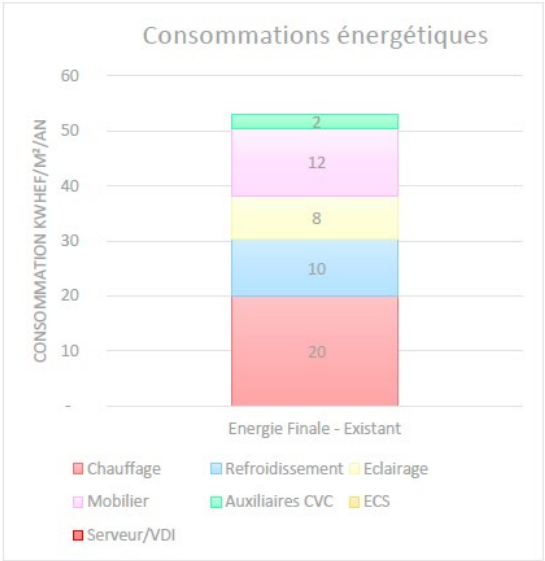
LOT 102 - DEMOLITION / GROS OEUVRE - TANZI

#	Description	Pour le	Posé le
3	Mettre panneau affichage benne		24/09/2021
4	Enlever calmement		24/09/2021
6	Évacuer		24/09/2021

#	Description	Pour le	Posé le
10	A Jeter		24/09/2021
18	Ranger		24/09/2021
20	Ranger		24/09/2021
21	Déposer et évacuer volet roulant métal		24/09/2021

Extrait CR de suivi de charte de chantier propre

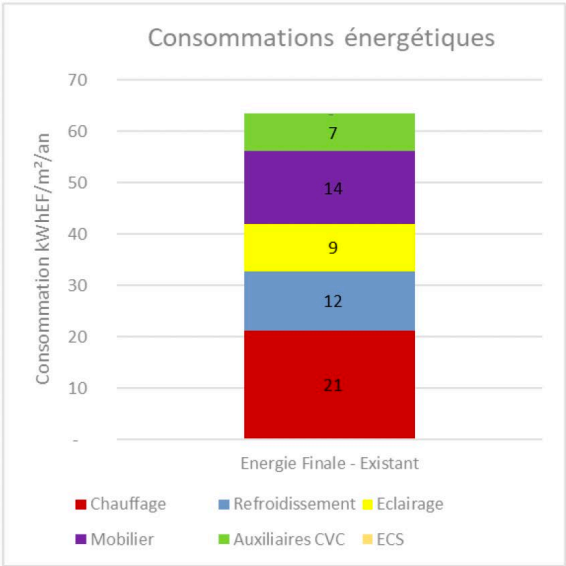
Mise à jour STD



PHASE CONCEPTION

Poste	Consommations	
	kWh/ an	kWh/m²/an
Chauffage*	41 882	20
Refroidissement*	22 052	10
Eclairage	16 238	8
Mobilier**	26 232	12
Auxiliaires CVC	5 080	2
Total	111 483	53

Type	Consommations	
	kWh/ an	kWh/m²/an
Postes informatiques	6298	3
Autres équipements	19 934	9



PHASE REALISATION

Poste	Consommations	
	kWh/ an	kWh/m²/an
Chauffage*	44 665	21
Refroidissement*	24 334	12
Eclairage	19 564	9
Mobilier**	29 707	14
Auxiliaires CVC	15 648	7
Total	133 918	64

Evolution phase conception : Aménagement bloc A = +20% sur objectif de consommation.

Type	Consommations	
	kWh/ an	kWh/m²/an
Postes informatiques	6 298	3
Scénique	3 411	2
Autres équipements	19 998	9

Mise à jour STD

Evaluation du confort d'été suivant indicateur de température opérative & confort adaptatif :

Niveau	Lot	Local	> 28°C	> 30°C	T° max	Niveau	Lot	Local	% temps non conforme	Conformité
R0	A	Open space	2 h	0 h	28°C	R0	A	Open space	0%	
R0	C	Espace commun	24 h	0 h	29°C	R0	C	Espace commun	1%	
R0	C	At. Teinture	6 h	0 h	28°C	R0	C	At. Teinture	0%	
R0	B	Organiques	124 h	0 h	30°C	R0	B	Organiques	0%	
R0	B	Agromatériaux	213 h	20 h	31°C	R0	B	Agromatériaux	0%	
R0	B	Bureau double-h	136 h	0 h	30°C	R0	B	Bureau double-h	1%	
R1	C	Atelier M.1	256 h	40 h	31°C	R1	C	Atelier M.1	1%	
R1	B	Studio Com	187 h	2 h	30°C	R1	B	Studio Com	1%	
R1	B	Textiles	229 h	27 h	31°C	R1	B	Textiles	1%	

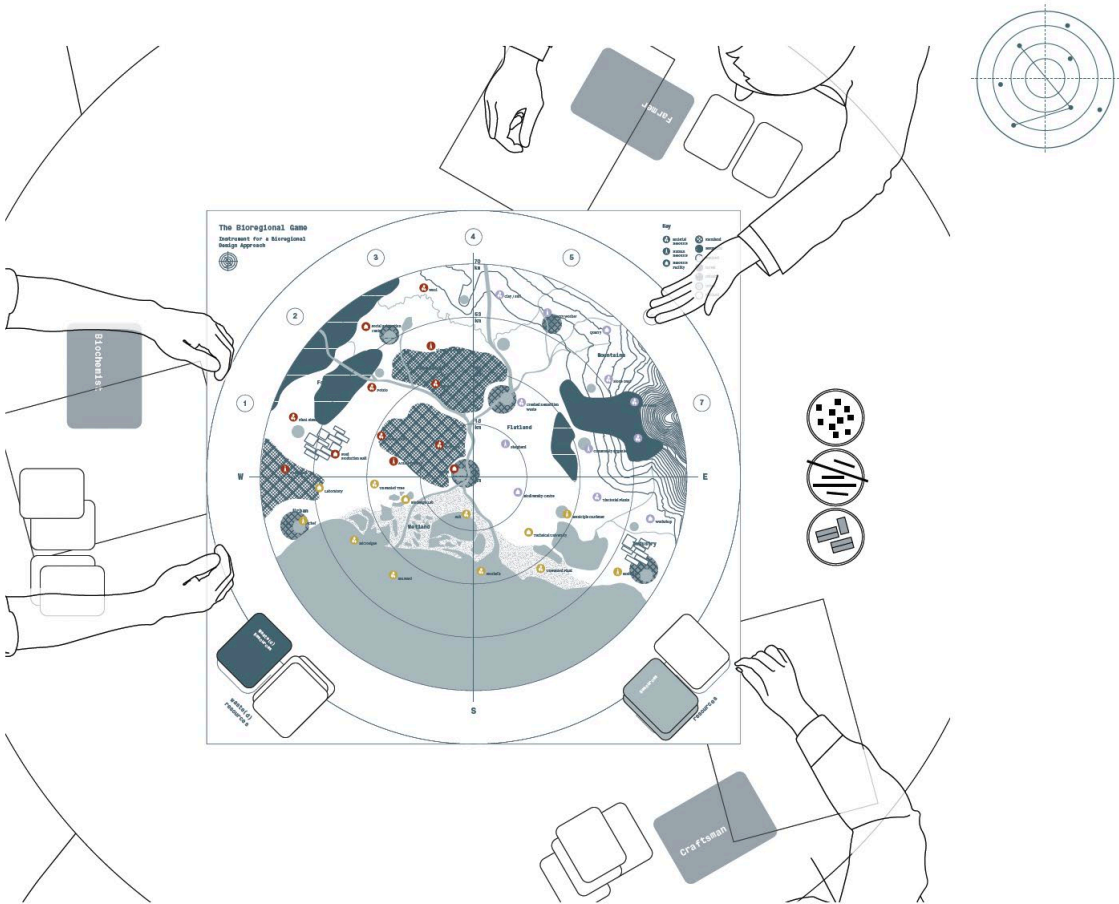
Mise à jour STD

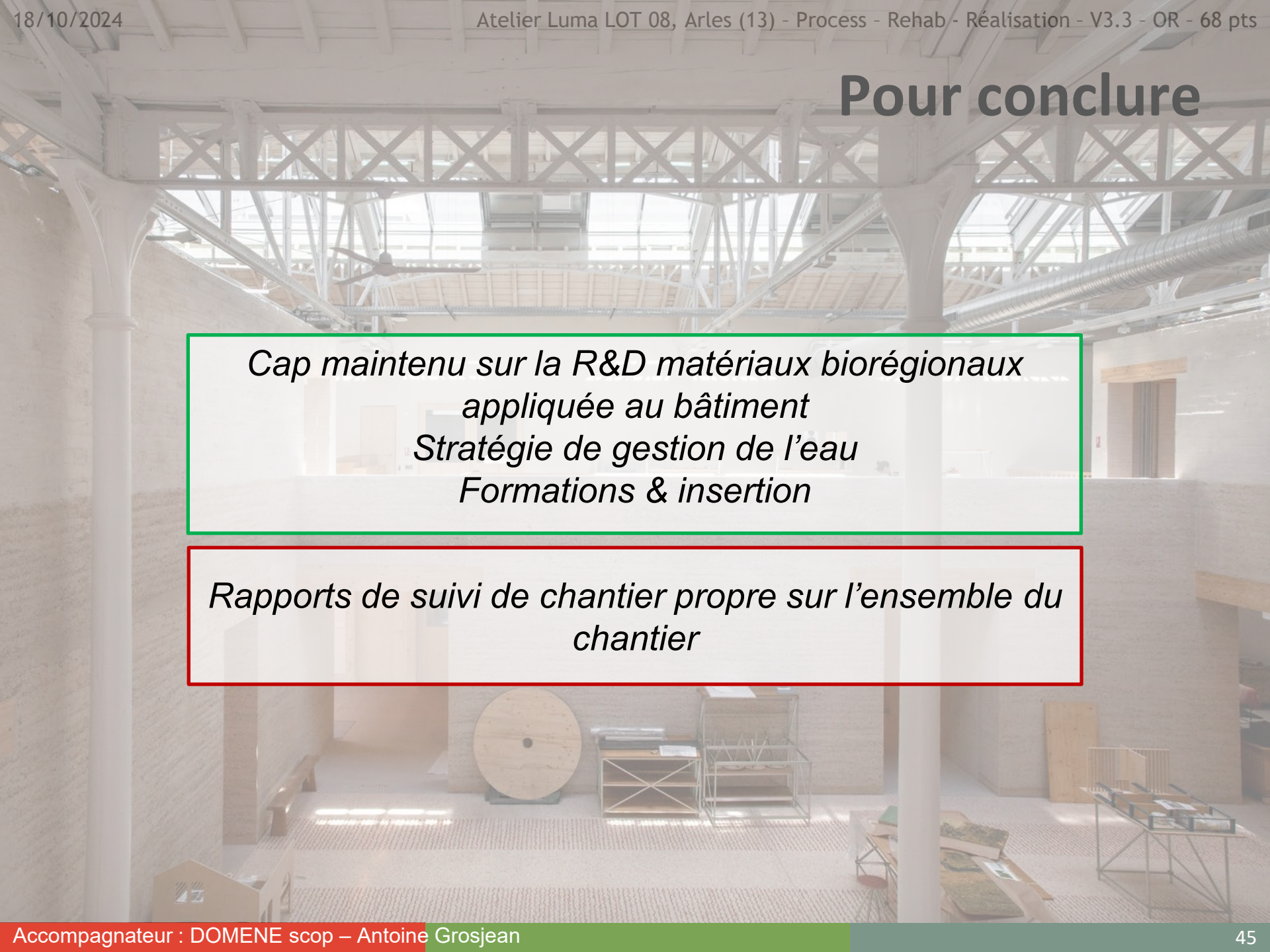
Résultats suivant Mauvaise gestion des protections solaires :

Niveau	Lot	Local	> 28°C	> 30°C	T° max
R0	A	Open space	470 h	186 h	32°C
R0	C	Espace commun	83 h	0 h	29°C
R0	C	At. Teinture	10 h	0 h	28°C
R0	B	Organiques	177 h	0 h	30°C
R0	B	Agromatériaux	252 h	35 h	31°C
R0	B	Bureau double-h	300 h	43 h	31°C
R1	C	Atelier M.1	493 h	258 h	34°C
R1	B	Studio Com	443 h	126 h	32°C
R1	B	Textiles	447 h	160 h	32°C

Et après...

De la formation et sensibilisation sous différentes formes



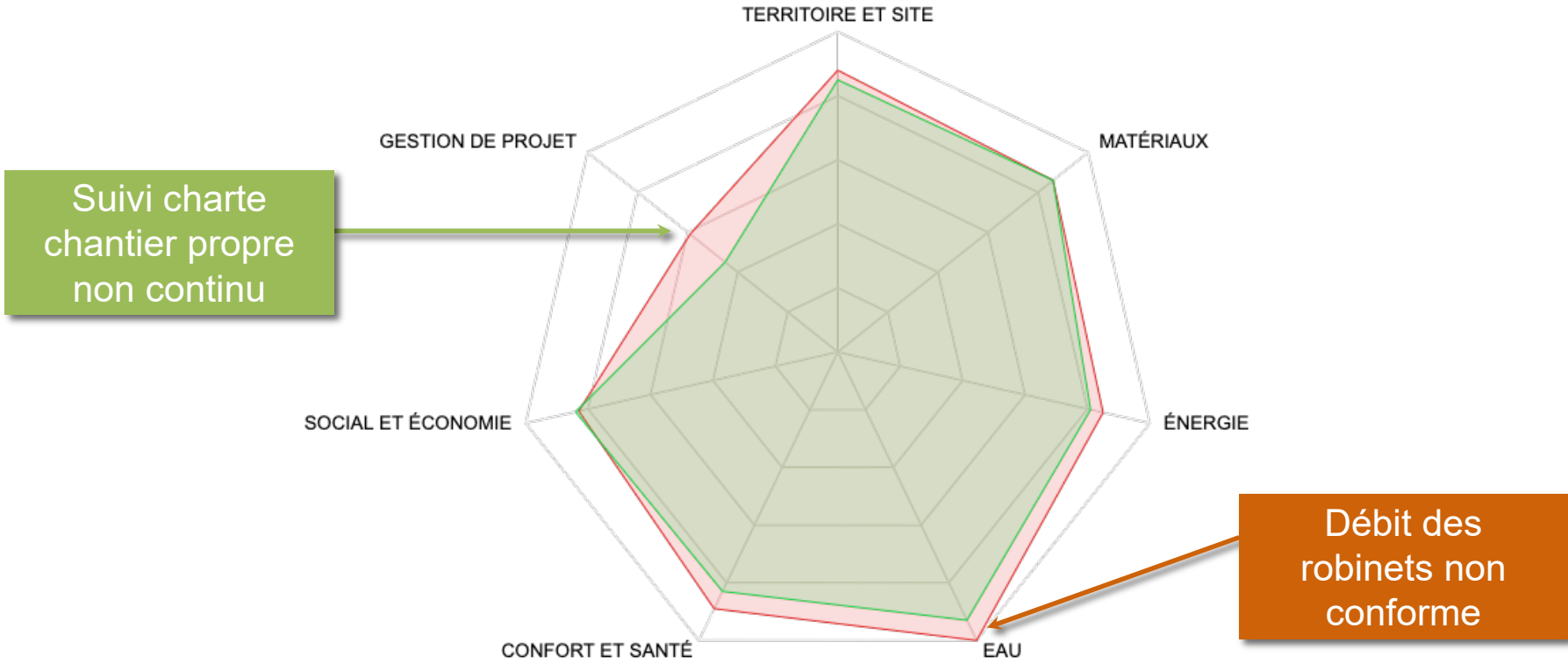
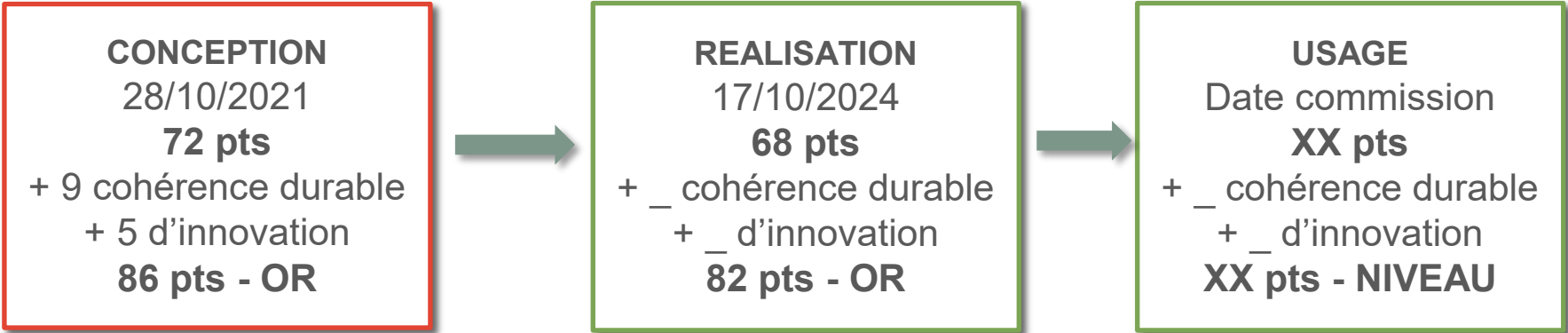


Pour conclure

*Cap maintenu sur la R&D matériaux biorégionaux
appliquée au bâtiment
Stratégie de gestion de l'eau
Formations & insertion*

*Rapports de suivi de chantier propre sur l'ensemble du
chantier*

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Points innovation proposés à la commission



Démarche de R&D sur les matériaux locaux

ACV simplifiée des matériaux développés (10 caractérisations) et reprise du calcul ACV fin de chantier



Destination du bâtiment : entre R&D, formations et espaces culturels



Gestion de l'eau à l'échelle du bâtiment

Éléments structurelsStructural elements

1

PISÉ

RAMMED

EARTH

RAM GRAVELS-UP 400-600

Le pisé est une technique de construction traditionnelle qui consiste à compacter une terre crue (argile et granulats), couche par couche, dans un coffrage afin de construire des murs. Cette technique présente de nombreux atouts tels que l'autoportance, l'inertie thermique et la régulation hygrométrique des espaces intérieurs. Les constructions en pisé sont réparables et recyclables à l'infini puisque le mélange de terre n'est pas lié chimiquement, et utilise plutôt les forces de liaison réversibles des mélange d'argiles, de limons, de sables et de graviers qui les constituent.

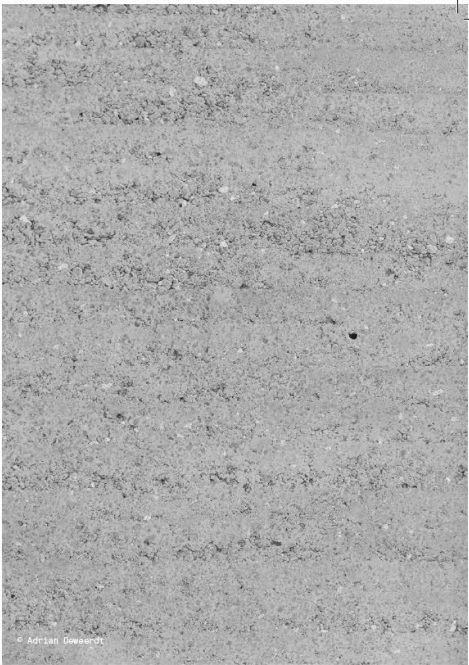
Si la terre est traditionnellement prélevée sur le site même, à Arles le sol n'est pas propice au pisé car il ne contient pas beaucoup d'argile. Pour le Magasin Électrique nous avons donc développé un mélange essentiellement composé de sous-produits identifiés dans des filières locales : de la poussière de pierre issue de la taille du calcaire et des débris provenant de la démolition de bâtiments. Nous y avons ajouté le sable d'une carrière voisine et une argile blanche du sud-ouest de la France pour obtenir la qualité de mélange requise. Des tests en laboratoire, des séances de prototypage, ainsi que l'expertise d'un artisan spécialisé en pisé, nous ont permis d'obtenir un matériau de classe >2MPa, la plus haute classe de résistance possible.

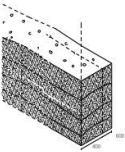
Les qualités esthétiques du pisé en ont fait l'élément principal de la rénovation du Magasin Électrique, pour laquelle nous avons produit près de 600 m³ en mélangeant et humidifiant les composants directement sur le chantier.

Rammed earth is a traditional construction method in which raw earth (clay and aggregate) is compacted layer by layer into a formwork to build walls. Rammed earth construction has many advantages, including being freestanding, having thermal inertia, and regulating humidity in interior spaces. Rammed earth buildings are indefinitely repairable and recyclable because the mixture does not contain chemical binders; instead, it uses the reversible binding forces of the combination of clay, silt, sand, and gravel.

Traditionally in situ earth is used, but the soil in Arles does not contain enough clay to be suitable for rammed earth construction. For the renovation of Le Magasin Électrique, we developed a mixture primarily composed of local industrial-type dusts: stone dust from cutting limestone, and debris from building demolitions. We added sand from a nearby quarry and white clay from southwestern France to give the mixture the necessary properties. Laboratory tests, prototyping sessions, and the expertise of a specialized rammed earth builder allowed us to obtain a material certified as >2 MPa, the highest possible strength category.

The aesthetic qualities of rammed earth make it a primary feature of Le Magasin Électrique. We produced nearly 600 cubic meters of rammed earth for the renovation, mixing and moistening the components at the construction site.





Qualités Qualities

Porteur Loadbearing capacities

Réversible/circulaire Reversible/circular

Inertie thermique Thermal inertia

Régulateur d'humidité Humidity regulation

Respirant Breathable

Performances Performances

Résistance compression (E200): 2,3MPa Compression strength

Retrait linéaire Linear shrinkage

Tassement vertical Vertical settlement

Équilibre d'humidité Moisture regulation

Densité: 2160 kg/m³ Density

Couleur: Gris blanchâtre Blush-grey

Aspect: couches grossières Appearance: Rough layers

Composition

87% ressources revalorisées Revalorized resources

Poussière de pierre 0/8mm Stone dust

Béton recyclé 0/10mm Recycled concrete

Sable "lapicote" 0/4mm "Lapicote" sand

Béton recyclé 10/20mm Recycled concrete

Argile bentonite Bentonite clay

Adjoints Additives

Implémentation Implementation

00

01

— Surface: 350m²

01 Collecte et tamisage de la poussière de taille de pierres Collection and sieving of dust from stone extraction
Carrière de Surugues, Les Baux-de-Provence

03 Extraction, séchage et broyage de l'argile Extraction, drying and grinding clay
Carrière Lafarge, Morsguilla

05 Broyage, tamisage, mélange et humidification Crushing, sieving, mixing and moistening
Tract SARL, Tarascon

02 Broyage et criblage des déchets de chantier de démolition CVM, Arles

04 Broyage et tamisage de pierres calcaires Crushing and sieving limestone
Calcaires Béglonoux, carrière de Tarascon

06 Compactage de la matière dans des coffrages Making up the mixture in formwork
Atelier KABA, Eyraud

A. Bétonstrade, pisé poli Reinforced concrete, polished rammed earth

B. Poutre, épave lamellé-collé Beam, laminated species

C. Châssage, épave lamellé-collé Chasing, laminated species

D. Linteau, épave lamellé-collé Lintel, laminated species

E. Mur structural, pisé Structural wall, rammed earth

F. Renforcement à la chaux Lime reinforcement

G. Sol, lotozzo avec ancrages tiges de toit Floor, lotozzo with old roof ties

H. Fondation Foundation

I. Chauffage au sol Floor heating

Accompagnateur : DOMENE scop – Antoine Grosjean

48

Annexes

Éléments structurels / Structural elements

2

BRIQUE
DE TERRE
COMPRÉSSÉE
(BTC)
COMPRESSED
EARTH
BLOCK
(CEB)

PRESS GRAVELS-UP 100

La construction en briques de terre compressées (BTC) est une technique qui consiste à préfabriquer des petits pavés sans cuisson, avec de la terre crue (argile et agrégats) et à l'aide d'une presse. Une fois séchées, les briques sont maçonnées avec du mortier, et peuvent être utilisées dans la construction de murs, porteurs ou non. Formulées à base de matières premières abondantes et mise en œuvre avec un outillage manuel, la technique de la BTC présente de grands atouts pour le bâtiment. Au-delà de leurs qualités écologiques, les BTC ont une bonne inertie thermique, elles permettent une régulation hygrométrique naturelle, et offrent une résistance au feu.

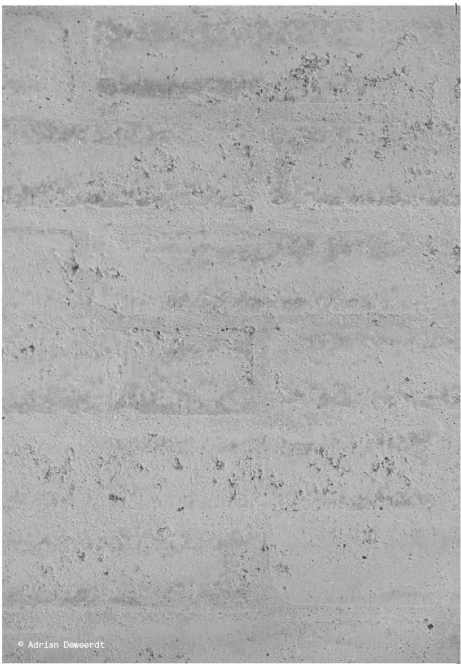
Pour le chantier du Magasin Électrique, dans un souci de cohérence, la composition est très similaire à celle du pisé largement utilisé pour cette rénovation, mais dans des proportions différentes : l'argile est le principal liant du matériau et la granulométrie des agrégats est réduite pour être adaptée à la taille des blocs.

Les presses pour BTC les plus simples sont activées manuellement, mais pour produire les 10 000 briques nécessaires à la rénovation du Magasin Électrique, nous avons travaillé avec un partenaire qui avait conçu une machine sur mesure pour la production rapide de blocs de terre mécaniques. Tous les blocs ont été produits directement sur le site où toutes les ressources étaient stockées, minimisant ainsi les transports.

The compressed earth block (CEB) building method uses a press to produce small unfired bricks from raw earth (clay and aggregate). Once dry, the blocks are laid with mortar to build walls, other load-bearing or partitions. Made from abundant raw materials using manual tools, CEBs confer significant advantages to buildings. Aside from their environmentally friendly qualities, CEBs offer good thermal inertia, natural humidity regulation, and fire resistance.

To ensure consistency, the composition used for the renovation of Le Magasin Électrique is very similar to the rammed earth used, but in different proportions: the CEBs' primary binding medium is clay, and the size of aggregate materials was reduced to better suit the size of the blocks.

The simplest CEB presses are manual, but to produce the 10,000 blocks necessary for the Magasin Électrique renovation, we worked with a partner that had custom designed a machine for rapid mechanical earth block production. All of the blocks were produced directly at the site where the materials were stored, reducing the need for transport.



© Adrian Dombardt

100mm
100mm
200mm

Qualités / Qualities

Capacité portante / Load-bearing capacity
Réversible/circulaire
Préfabrication
Inertie thermique
Thermal inertia

Construction conventionnelle / Conventional construction
Régulateur d'humidité
Moisture-regulating
Respirant
Breathable

Performances / Performances

Résistance compression
(EP P13-901) : 7MPa
Compressive strength

Résistance abrasion
Abrasion resistance

Densité : 2000 kg/m³
Density

Poids/unité : 16 kg
Weight/unit

Aspect : Lisse
Appearance: Smooth

Couleur : Gris
Blanchâtre
Color: Whitish gray

Composition

5% ressources recyclées / Recycled resources

Poussière de pierre 0/2mm
Stone dust

Béton recyclé 6/10mm
Recycled concrete

Chaux aérienne et chaux hydraulique
Aerated and hydraulic lime

Argile bentonite
Bentonite clay

Sable "lapicide" 0/4mm
"Lapidic" sand

Adjoints / Additives

Implémentation / Implementation

Surface : 280m²
Units: 10000

00

01

01

Poussière de pierre 0/2mm
Stone dust 0/2mm

02

Béton recyclé 6/10mm
Recycled concrete 6/10mm

03

Argile bentonite
Bentonite clay

04

Préparation du mélange
Preparing the mix

05

Fabrication des briques
Preparing the mix

06

Maçonnerie
Masonry

01 Collecte et tamisage de la poussière de taille de pierres
Collection and sieving of dust from stone sorting

Carrère de Sarragès, Les Deux-de-Provence

03 Extraction, séchage et broyage de l'argile
Extracting, drying and grinding of clay

Carrère Lefèvre, Albiac

05 Mélange versé et compressé dans une presse robotisée
Mixture poured and compressed with a robotic press

Brigade Trévisi Choisy, Graillet

02 Broyage et criblage des déchets de démolition
Crushing and sieving demolition debris

CITE Albiac

04 Broyage, tamisage, mélange et humidification
Crushing, sieving, mixing and humidifying

Zone SASI, Trévisi

06 Briques maçonnées avec un mortier de composition similaire
Bricks masonry with a mortar of similar composition

BCOP La Pierre au Carré, Arles

A

B

C

D

E

F

A. Chainage, épice lamellé-collé
Chaining, laminated spruce

B. Linteau, épice lamellé-collé
Lintel, laminated spruce

C. Poutre, épice lamellé-collé
Beam, laminated spruce

D. Mur structurel, brique en terre compressée
Structural wall, compressed earth brick

E. Balustrade, bois
Balustrade, wood

F. Poutre de renfort, acier
Reinforcement beam, steel

Annexes

Elements structurelsStructural elements

3

ENDUIT
EN TERRE
EARTH
PLASTER

Pour concevoir un matériau de finition acoustique et esthétique qui puisse être appliqué sur des parois intérieures isolées avec de la paille de riz, nous avons développé un enduit à base d'argile, une matière que nous avons identifiée en abondance dans la bïoregion arlésienne.

Nous avons collaboré avec des spécialistes des enduits pour formuler une alternative durable et locale aux plaques de plâtre et panneaux d'isolants utilisés en grande quantité dans la construction conventionnelle.

L'enduit de terre est composé d'une sous-couche d'argile jaune, résidu d'une carrière d'extraction de sable siliceux, mélangée à du sable et de la poussière de pierre. Appliquée en liquide épais, cette couche d'enduit structurale de 3 à 4 cm d'épaisseur sert de support à la couche de finition acoustique, et assure sa bonne adhérence. L'enduit acoustique de finition est composé d'argile, de moelle et de tiges de tournesol broyées, de poussière de pierre, d'argile kaolin et de bentonite. La tige fibreuse et solide du tournesol donne une structure à l'enduit, sa moelle mousseuse et élastique fournit quant à elle un additif volumineux et léger. L'enduit obtenu est poreux et flexible, absorbant le son avec la même efficacité que des panneaux acoustiques conventionnels en mousse synthétique.

La technique d'application par projection et une finition non lissée permettent d'optimiser les capacités d'absorption acoustique du matériau. Près de 1 000 m² de murs du Magasin Électrique sont enduits de plâtre acoustique projeté.

To create a wall finish for interior partitions insulated with rice straw, we developed a clay-based plaster with both acoustic and aesthetic properties. Clay is abundant in the Arles bioregion.

We collaborated with plaster specialists to formulate a durable and local alternative to the dry wall and insulation panels used in conventional construction.

The earth plaster includes a base layer of yellow clay (residue from a silica sand quarry) mixed with sand and stone dust. This structural layer (3-4 cm) is applied as a thick slurry and serves as a base for the acoustic finish layer, ensuring it adheres to the wall. The acoustic finish layer is made of clay, shredded sunflower stems (bark and pith), stone dust, kaolin and bentonite clay. The fibrous and sturdy sunflower stem gives structure to the coating, while the foamy and elastic pith adds lightweight volume. The plaster is porous and flexible, absorbing sound as efficiently as conventional synthetic foam insulation panels.

Spray application and the resulting uneven texture optimize the plaster's acoustic absorption capacities. Nearly 1000 square meters of walls in Le Magasin Électrique were finished with sprayed acoustic plaster.



QualitésQualities

Régulation hygrothermique
Humidity regulation

Absorption acoustique
Sound absorption

Réversible/circulaire
Reversible/circular

Respirant
Breathable

PerformancesPerformances

Résistance (28J/24h): 17MPa
Strength

Absorption acoustique: 0,70m
Sound absorption

Adhérence
Adhesion

CaractéristiquesFeatures

Densité: (30m) 1600 kg/m³
Density

Color: Beige naturel
Natural beige

Aspect: Finition graineuse ou lisse
Rough or smooth finish

Composition

Couche de baseBase layer

87% ressources recyclées
Recycled resources

Argile jaune
Yellow clay

Poussière de pierre 0/2 mm
Stone dust

Sable blanc 0/2 mm
White sand

AdjuvantsAdditives

Couche de finitionFinish layer

79% ressources recyclées
Recycled resources

Poussière de pierre 0/2 mm
Stone dust

Fibre de tournesol 12mm
Sunflower fibre

Moelle de tournesol 0-12mm
Sunflower pith

Argile kaolin
Kaolin clay

Argile bentonite
Bentonite clay

Axe de lin
Flax fibre

AdjuvantsAdditives

ImplémentationImplementation

00

01

01 Collecte et tamisage de la poussière de taille de pierres
Collection and sieving of their from stone extraction
Carrière de Sarrag, Les Baux-de-Provence

02 Argile jaune
Yellow clay
Finesse et moelle de tournesol
Sunflower bark and pith

03 Extraction, séchage et broyage de l'argile kaolin
Extracting, drying and grinding of kaolin clay
Carrière d'Épagn, L'Arzac

04 Fibras et moelle de tournesol
Sunflower bark and pith
Domaine de L'Arzac, Arles

05 Couche de fond
Base layer

06 Projection de mélange par deux passes consécutives
Projecting the mixture in two steps
MAGASIN ÉLECTRIQUE, ZONE DE LA PIERRE AU CARRÉ, ARLES

A. Couche de finition, enduit en terre
Finish layer, earth plaster

B. Couche de fond, enduit en terre
Base layer, earth plaster

C. Cane de paille
Straw cane

D. Culture de lin
Flax cultivation

E. Panneaux rigides, fibres de tournesol
Rigid panels, sunflower fibers

F. Structure du soutien, bois
Support structure, wood

G. Isolation, bottes de paille de riz
Insulation, straw bales

Accompagnateur : DOMENE scop – Antoine Grosjean

50

Revêtements intérieurs interior linings

4 PANNEAUX RIGIDE ET PANNEAUX ACOUSTIQUE EN TOURNESOL SUNFLOWER HARDPANEL AND SUNFLOWER ACOUSTIC PANEL

PRESS_SUN_20/PRESS_SUN_50_GREEN

20mm

50mm

20mm

50mm

20mm

50mm

20mm

50mm

Qualités Qualities

Préfabrication Pre fabrication

Construction conventionnelle Conventional construction

Légereté Lightweight

Circulaire Circular

Performances Performances

Réaction au feu: H1 Fire reaction

Absorption acoustique: 0,05h1 Sound absorption

Caractéristiques Features

Densité: (20mm) 800 kg/m³ (50mm) 400 kg/m³ density

Poids/unité: 7kg 12kg Weight/unit

Couleur: Gris clair Light grey Vert green Color

Aspect: Brut Rough Appearance

Composition

Panneau rigide Hard panel

43,5% ressources revalorisées Revalorized resources

Fibres et moelle de tournesol Sunflower fibers and pitb

Liant G O Liant G O binding medium

Adhésif Adhesive

Panneau acoustique Acoustic panel

92% ressources revalorisées Revalorized resources

Fibres et moelle de tournesol Sunflower fibers and pitb

Chaux lime Ocre vert minéral Mineral green ochre Fibre PVA Oppress PVA

Adjuvants Additives

Implémentation Implementation

Panneau rigide Hard panel

Surface: 145m² Surface

Unité: 500 Unit

Panneau acoustique Acoustic panel

Surface: 145m² Surface

Unité: 500 Unit

La tige de tournesol est un coproduit agro-industriel de la filière de tournesol. Nous avons mené des recherches pour exploiter les deux matériaux dont elle est composée : la moelle et l'écorce. La moelle est mousseuse et légère et possède de grandes propriétés d'absorption acoustique, l'écorce est résistante et fibreuse, et peut être exploitée pour ses propriétés structurales. Nos recherches nous ont conduits à expérimenter et tester de nombreuses combinaisons de ces deux matières, dans différents états et selon différentes techniques, pour créer des matériaux d'habillage intérieur aux propriétés thermiques et acoustiques intéressantes.

Pour les finitions des espaces intérieurs du Magasin électrique, nous avons développé deux types de panneaux pour deux usages distincts. L'un, de 20 mm d'épaisseur, est utilisé pour ses qualités mécaniques; l'autre, d'une épaisseur de 50 mm et d'une densité plus faible, possède des qualités d'absorption acoustique. Les tiges de tournesol sont broyées et mélangées à des liants à base de chaux, et des pigments naturels. Le mélange est placé dans des moules et mis en forme sous presse dans des ateliers locaux. Après séchage complet, les panneaux peuvent être collés ou vissés ou simplement glissés dans des profilés, pour des finitions intérieures.

Sunflower stems are an agro-industrial coproduct of the sunflower oil industry. We conducted research into how both the pith and bark of the stem could be repurposed. The pith is foamy and lightweight and has significant sound absorption properties, while the bark is strong and fibrous, and can be used for its structural qualities.

We tested many different combinations of the bark and pith, in different states and using different techniques, to create interior finish materials with thermal and acoustic insulating properties.

For the interior of Le Magasin électrique, we developed two types of panels with distinct functions. One is 20 mm thick; the other, 50 mm thick, has lower density but absorbs sound. The sunflower stems are shredded and mixed with lime-based binding mediums and natural pigments. The mixture is placed in molds and pressed in local workshops. After thoroughly drying, the panels can be installed with screws or glue, or simply slid into predefined slots.

Annexes

- A. Panneaux rigides, fibres de tournesol Hard panels, sunflower fibers
- B. Maitre ossature, métal Master structure, metal
- C. Panneaux acoustiques, fibres de tournesol Acoustic panels, sunflower fibers
- D. Structure de soutien, bois Support structure, wood
- E. Escalier, bois Staircase, wood

Accompagnateur : DOMENE scop – Antoine Grosjean

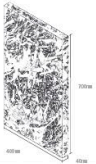
51

Annexes

Revêtements intérieurs Interior linings

5 PANNEAU ACOUSTIQUE EN PAILLE DE RIZ LONGUE LONG RICE STRAW ACOUSTIC PANEL

PRESS_RICE_LONG_40



Qualités Qualities

Absorption acoustique
Sound absorption

Préfabriquée
Prefabrication

Construction conventionnelle
Conventional construction

Légèreté
Lightweight

Performances Performances

Réaction au feu: M1
Fire reaction

Densité: 700 kg/m³
Density

Couleur: Jaune pâle avec des taches blanches
Color: Pale yellow with white patches

Poids/unité: 9 kg
Weight/unit

Aspect: Fibreux
Appearance: Fibrous

Composition

87% ressources renouvelées
Renewalized resources


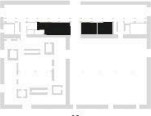
Paille de riz longue
Long fiber rice straw

Liast G ©
Liast G © binding medium

Adjuvants Additives

Implémentation Implementation

■ Surface: 145m²
Units: 500



Les panneaux acoustiques en paille de riz fibre longue ont été développés pour la finition esthétique et la correction acoustique des espaces intérieurs bruyants tels que nos ateliers techniques.

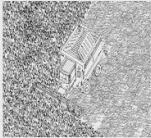
La paille moissonnée, utilisée entière, est transportée et transformée manuellement sur un site unique, ce qui minimise l'impact de sa production. Les panneaux sont composés d'un mélange de paille de riz longue, de liant et de chaux, ils sont produits dans des moules conçus spécialement à cet usage, mis sous pression. Une fois extraits des moules, les panneaux doivent encore sécher avant d'être mis en œuvre dans des constructions. Pour la réalisation des panneaux, nous avons établi une collaboration avec un partenaire local - une association à vocation sociale -, afin d'assurer une chaîne de production pérenne. Cette collaboration a permis de former des équipes et de développer l'outillage spécifiquement destiné à la production de ce matériau.

Pour la rénovation du Magasin Électrique, nous avons fait produire 600 panneaux répondant à toutes les obligations de sécurité et normes d'un bâtiment accueillant des espaces de travail.

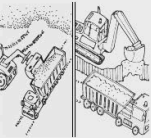
The acoustic panels made from long rice straw fibers were developed to offer an aesthetic finish and sound correction in noisy interior spaces, such as workshops equipped with tools.

The harvested straw is used unprocessed and is manually transformed at a single location, minimizing the impact of production and transport. The panels are composed of a mixture of long rice straw, a binding medium, and lime, and are pressed in specially designed molds. Once taken out of the molds, the panels must be left to dry completely before being used in construction. To produce the panels, we established a collaboration with a local partner, an association with a social mission. As part of the collaboration, teams received training and we were able to develop the specific tools necessary to produce the material.


We had 600 panels made for the renovation of Le Magasin Électrique. They meet all security requirements and standards for buildings that contain workspaces.



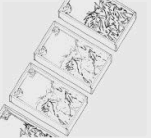
01 Moissonnage et bottelage
Harvesting and baling
Domaine de l'Arzuolles, Arles



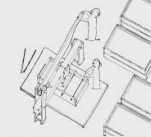
02 Mélange de chaux, plâtre et sable
Mixing lime, gypsum and sand
Pâtis Véloup, Saly-sau-Montmorony



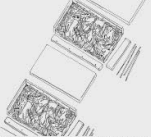
03 Préparation du mélange
Preparing the mix
Association Le Village, Cavailhon



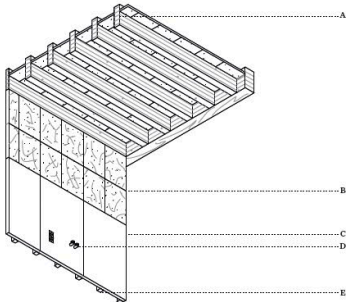
04 Fabrication des panneaux à la main
Producing panels by hand
Association Le Village, Cavailhon



05 Fabrication des panneaux à la main
Producing panels by hand
Association Le Village, Cavailhon



06 Démontage et séchage
Dismantling and drying
Association Le Village, Cavailhon



A. Pontet, spécia immobilé
Paten, imprinted spruce

B. Panneaux acoustiques, paille de riz longue
Acoustic paneling, rice straw long fiber

C. Panneaux 3 pils, épissé
Plywood, spruce

D. Prises et tuyaux pour l'atelier
Plugs and pipes for the workshop

E. Structure de soutien, bois
Support structure, wood

Accompagnateur : DOMENE scop – Antoine Grosjean


52

Annexes

Revetements intérieurs / interior linings

6 PANNEAU ACOUSTIQUE EN PAILLE DE RIZ COURTE SHORT RICE STRAW ACOUSTIC PANEL

PRESS_RICE_SHORT_40



Qualités / Qualities

Absorption acoustique
Sound absorption

Préfabrication
Prefabrication

Circulaire
Circular

Construction conventionnelle
conventional construction

Performances / Performances

Réaction au feu M1
Fire reaction

Absorption acoustique: 0,90α
Sound absorption

Composition

92% ressources valorisées / valorized resources

Paille de riz courte
Short fiber rice straw

Chaux / Lime

Fibres / Fibers

PVA

Adjuvants / Additives

Caractéristiques / Features

Densité : 540 kg/m³
Density

Couleur: Jaune blanchâtre
Color: Yellowish yellow

Poids/unité: 13kg
Weight/unit

Aspect: Fibreux
Appearance: Fibrous

Implémentation / Implementation

Surface: 270m²
Unité: 400

00

01

La paille de riz est historiquement utilisée dans la construction en raison de ses propriétés acoustiques et thermiques. Nous avons effectué des recherches pour mettre en œuvre ces propriétés dans des matériaux dont l'usage peut se substituer à des isolants synthétiques et polluants.

Les panneaux acoustiques en paille de riz fibre courte sont produits à partir d'un mélange de paille, de plâtre et de chaux. Le mélange est placé dans des moules et mis sous pression. Après démoulage, les panneaux doivent sécher une semaine avant de pouvoir être utilisés. Les panneaux obtenus peuvent être vissés ou collés sur des surfaces intérieures comme finition. Leurs qualités esthétiques et structurelles permettent également leur utilisation dans des parois où les deux faces sont visibles.

280 m² de panneaux acoustiques en paille de riz fibre courte ont été développés pour être installés comme finition sur les plafonds des espaces de travail du Magasin Électrique.

Rice straw has been historically used in construction for its acoustic and thermal insulation properties. We conducted research into harnessing these properties in materials that provide alternatives to synthetic and polluting insulation.

The short-fiber rice straw panels are composed of a mixture of straw, gypsum, and lime. The mixture is placed in molds and pressed. After unmolding, the panels must be left to dry for one week before being used. The panels can be installed as a finish on interior surfaces using screws or glue. Their aesthetic and structural qualities mean they can also be used for partitions where both sides of the panel are visible.

280 m² of acoustic short straw rice panels were installed as a finish on ceilings and workspaces in Le Magasin Electrique.

01 Moissonnage et bottelage
Harvesting and baling
Domaine de L'Arrière, Arles

02 Extraction et élaboration des bûtes
Extraction and processing bales
Filière Vignob, Sète - eau - Montemuray

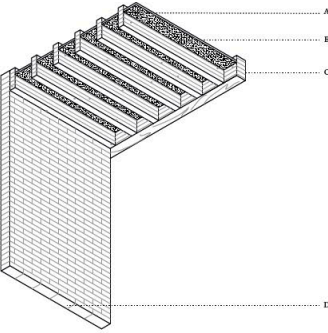
03 Broyage et tamisage de la paille
Grinding and sieving of straw
Atelier LUMA de Association Le Village, Cavallès

04 Mélange, et compression dans presse hydraulique
Mixing, compression in a hydraulic press
Atelier LUMA de Association Le Village, Cavallès

05 Séchage en milieu ventilé
Drying in a ventilated space
Atelier LUMA

06 Découpe et fixation sur support de mur
Cutting and fastening to a wall support
CICAT Aménagement, Bouquet-le-Radiant





A. Poutre, épice lamellé-collé
Beam, laminated gypsum

B. Panneaux acoustiques, riz à fibres courtes
Acoustic panel, short fiber rice straw

C. Châssage, épice lamellé-collé
Chasing, laminated gypsum

D. Mur structural, brique en terre compressée
Structural wall, compressed earth block

Annexes

Revêtements intérieurs Interior linings

**7 CARREAUX
PLATS**
FLAT
TILES

EXTRUD_CO_CLAY_125x125

Ce projet met en œuvre des argiles de rebus ou des argiles produites comme sous-produits de l'industrie d'extraction du sable pour produire des céramiques architecturales. À partir des argiles que nous avons identifiées dans la région, notre première série d'expérimentations s'est concentrée sur l'argile de lavage de Vallabrix, un résidu d'extraction d'une carrière de sable siliceux.

Nous avons travaillé en collaboration avec une manufacture de carrelage locale pour la transformation de cette argile en matière première exploitable, puis en produit fini. Toutes les étapes ont été développées pour s'adapter parfaitement aux caractéristiques de cette terre travaillée en monomatériau : le filtrage, le pressage, puis l'extrusion et le séchage. Nous avons fait le choix d'émailler les pièces à cru pour pouvoir les cuire en monocuisson, réduisant ainsi la consommation de gaz nécessaire à cette étape de transformation thermique de la céramique.

La composition et la provenance de cette terre de récupération rendent ces productions expérimentales. Cette recherche nous a permis d'éprouver à chaque étape les enjeux de l'utilisation de terres non conventionnelles, ainsi que de collaborer avec des partenaires locaux pour valoriser le maillage régional d'entreprises et de fabricants.

Dans le cadre de la rénovation du Magasin Électrique, nous avons produit plus de 400m² de carrelage pour les sanitaires et la cuisine.

This project uses scrap clay or clay produced as a by-product from the sand extraction industry to produce architectural ceramics. Choosing from clays we identified in the region, our first experimental series focused on Vallabrix clay residues from a silica sand quarry.

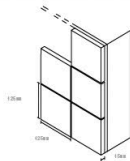
We collaborated with a local tile factory to transform the clay into a usable raw material and then a finished product. All of the steps—filtering, pressing, extruding, and drying—were developed to be perfectly suited to this particular clay, which we treated as a mono-material. We chose to glaze pieces unfired so only one firing would be necessary, reducing the gas needed for this step.

The composition and source of the recovered clay means that production is experimental. Our research has allowed us to confront the challenges of working with unconventional clay and earth and to collaborate with local partners, thereby contributing to building networks among local companies and manufacturers.

During the renovation of Le Magasin Électrique, we produced more than 400m² of tiles for the restrooms and kitchen.



© Tommaso Andrig



qualités	qualities
----------	-----------

Imperméable Waterproof	Stable Stable
Nonmatériau / Nonocuisse Nonomaterial / nonofring	Construction conventionnelle Conventional construction

Stable
Stable

Construction
conventionnelle
Conventional
construction

Caractéristiques Features

Densité: 1920 kg/m³	Poids/unité: 0,40kg
Density	Weight/unit
Couleur: vert-blanc / rose-blanc	Aspect: Lisse, finition mate ou brillante
Color: Green-white / pink white	Appearance: Smooth, matte or glossy finish

Poids/unité: 0,40kg
Weight/unit

Aspect: Lisse, finition
mate ou brillante
Appearance: Smooth,
matte or glossy finish

Composition

98% ressources revalorisées Revalorized resources

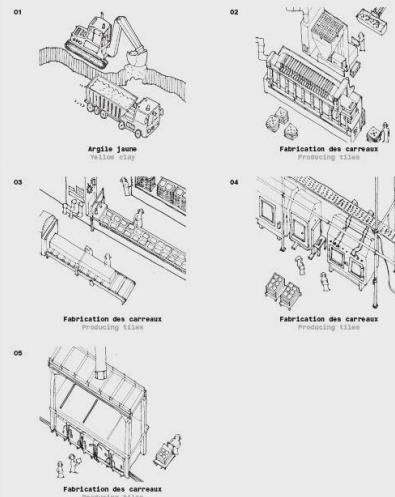
Argile jaune
Yellow clay

Email EK144T et C530 — Glaze

Adjuvants Additives

Implémentation Implementation

■ Surface: 125m²
Unités: 9200



01 Récupération d'argile jaune, résidu de lavage de sable siliceux
Recovering yellow clay, a residue from washing silica sand
Carrière Fulchiron, Vallabrix.

03 Extrusion et découpe
Extruding and cutting
Grès du Colomèter, Orriul

05 Monoculsson
Single-firing
Grès du Colombier, Orriuk

02 Filtrage et pressage
Filtering and pressing
Grès du Colombier, Orriule

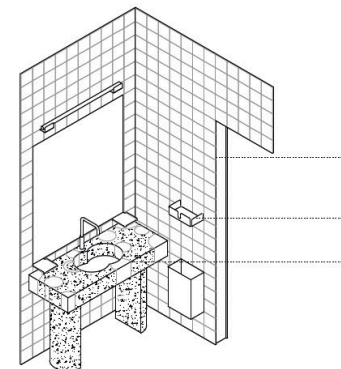
04 Émaillage
Glazing
Œufs du Colombier, Ortolan

Pose sur les murs et joints
Installing on walls and gro
Eriseno frères, Bouillon

--	--

[illegible]

B. Accessoires
Bespoke metal



A. Carreaux plats, argile monocuisson
Flat tiles, monofired clay

C. Lave-mains, rebus de pierre de carrière et liant
Sink, stone waste from quarry in binder medium

