

COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE
20 OCTOBRE 2023

Réhabiliter durable

DDA - Devaux & Devaux Architectes

Un événement organisé par

envirobatbdm

Avec le soutien de nos partenaires

Financeurs

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Parrains

Association régionale pour l'habitat social
Provence-Alpes-Côte d'Azur & Corse

ETABLISSEMENT PUBLIC FONCIER
PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR

geres
LA SOLIDARITÉ CLIMATIQUE EN ACTION

ORDRE DES ARCHITECTES
PROVENCE | ALPES | CÔTE D'AZUR



COLLOQUE RÉGIONAL envirobatbdm

Réhabiliter durable

MARSEILLE
20 OCTOBRE 2023

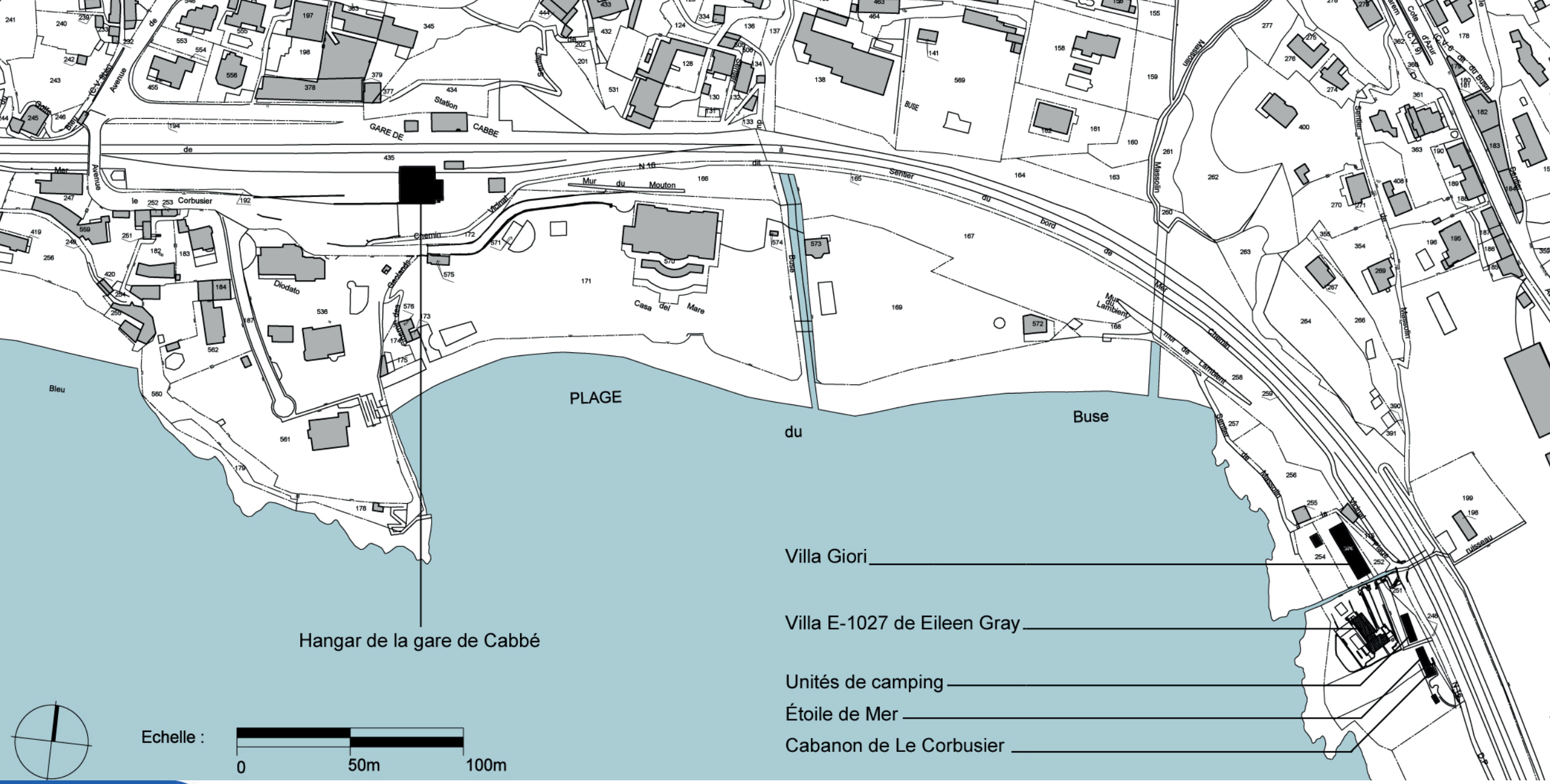
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME

LES INTERVENANTS

DDA – Devaux & Devaux Architectes




PLAGE
du
Buse
Hangar de la gare de Cabbé
Villa Giori
Villa E-1027 de Eileen Gray
Unités de camping
Étoile de Mer
Cabanon de Le Corbusier
Echelle :
0
50m
100m
Bleu
Mer
Avenue
le Corbusier
Diodato
Chemin
Vicinal
Mur du Mouton
Casa del Mare
Buse
Sentier du bord de Mer
Mur du Lambient
Massolin
Sentier de Massolin
Station
GARE DE CABBE
N 16
Sentier
Vicinal
Plage
ruisseau



COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

envirobatbdm

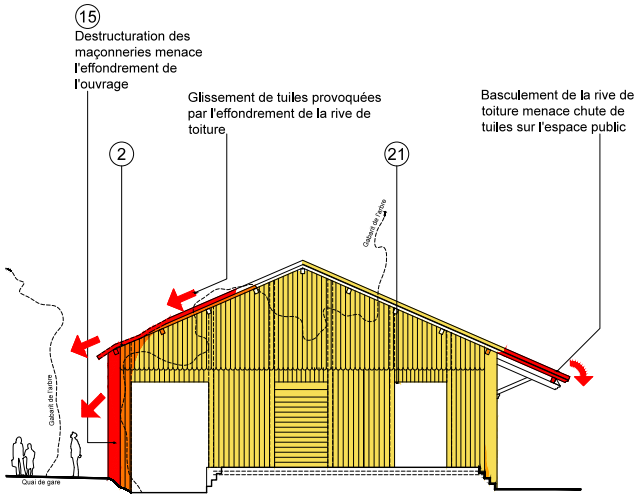

P
2 ROUES


5404 YR 06

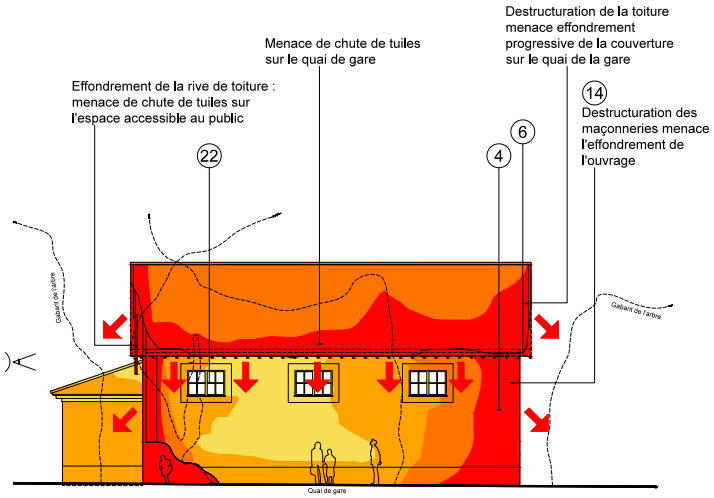

HAUTE TENSION
DANGER
TRANSWAGGON
2
3
4







ÉLÉVATION OUEST



ÉLÉVATION NORD

Légende

- **Risque faible :**
- **Risque moyen :**
- **Risque important**
- **Péril :**
- chute de matériaux (tuiles/charpente/maçonnerie) vers le quai de la gare


cap moderne
cap moderne
BILLETTERIE / LIBRAIRIE
TICKETS / BOOKSHOP
ACCUEIL
RECEPTION
EXPOSITION
EXHIBITION


DESIGNER
LA RESTAURATION
FILM
LA RESTAURATION
LES CINQ MEUBLES FIXES



COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

envirobatbdm


cap moderne
cap moderne
ROQUEBRUNE CAP-MARTIN


cap moderne
EXPOSITION
EXHIBITION

2. Site Cap-Moderne – Villa E-1027

1
Villa E-1027 de Eileen Gray et Jean Badovici



2
Cabanon de Le Corbusier



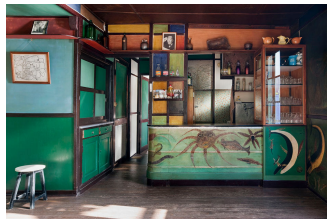
3
Atelier de Le Corbusier

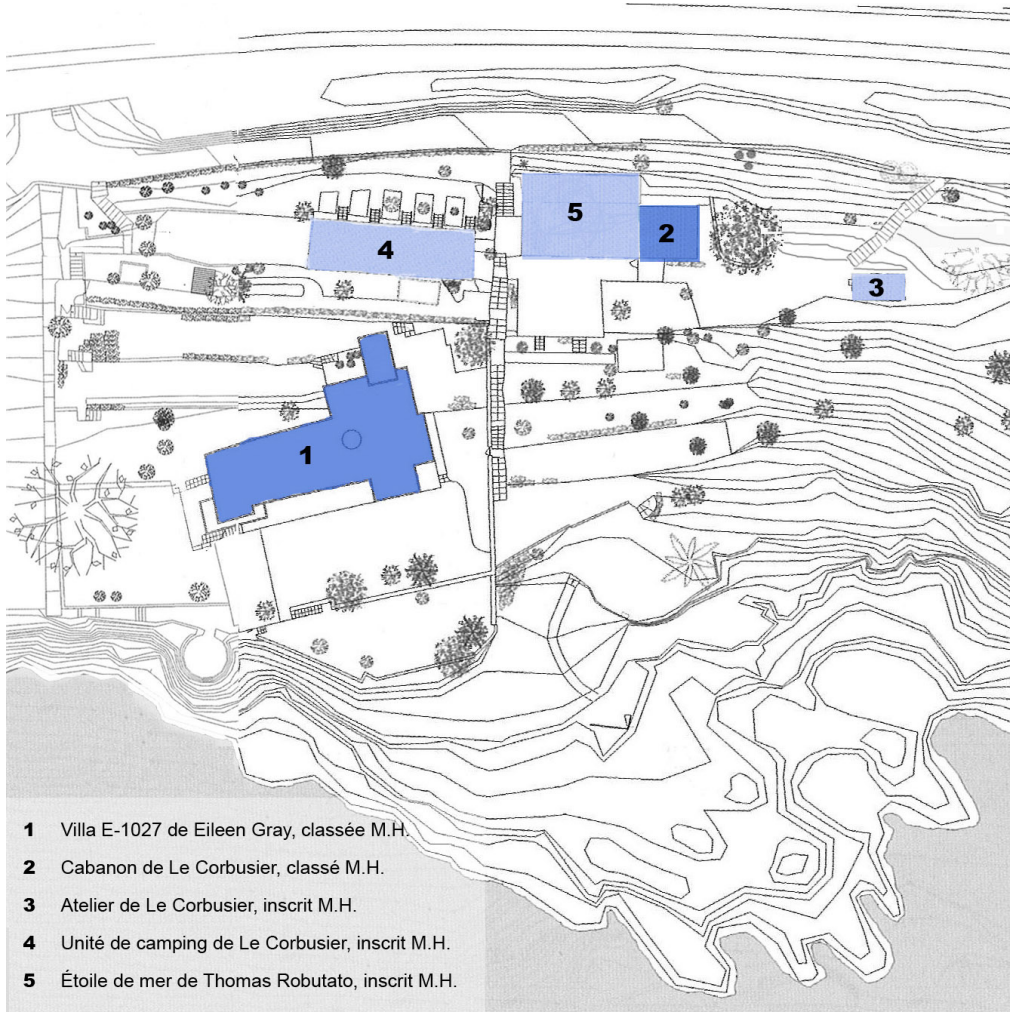


4
Unités de Camping de Le Corbusier



5
Etoile de Mer de Thomas Rebutato





1 Villa E-1027 de Eileen Gray, classée M.H.
2 Cabanon de Le Corbusier, classé M.H.
3 Atelier de Le Corbusier, inscrit M.H.
4 Unité de camping de Le Corbusier, inscrit M.H.
5 Étoile de mer de Thomas Robutato, inscrit M.H.



COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

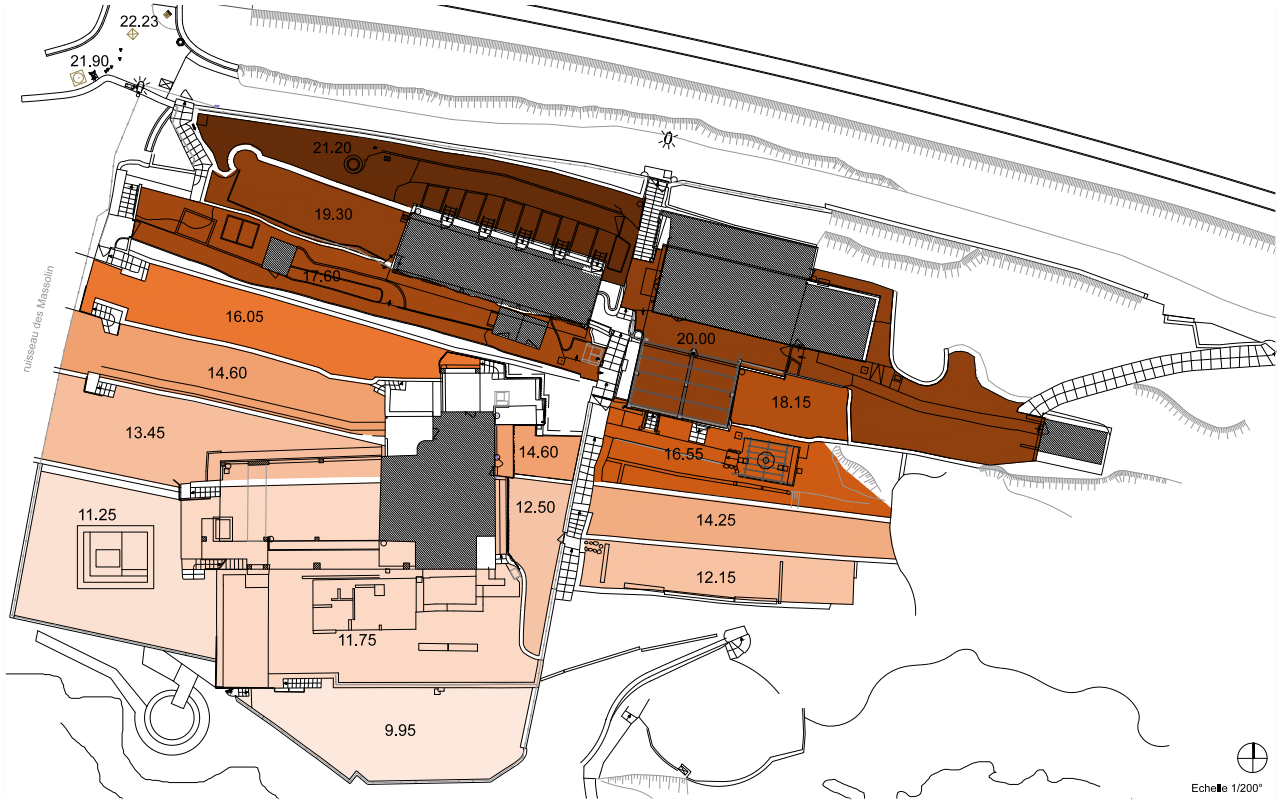
envirobatbdm



État d’origine - 1929



État après restauration - 2021


22.23
21.90
21.20
19.30
17.60
16.05
14.60
13.45
11.25
14.60
12.50
11.75
9.95
20.00
18.15
16.55
14.25
12.15
ruisseau des Massolin
Echelle 1/200°

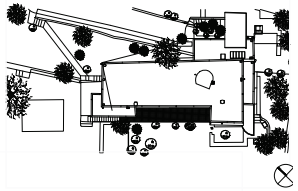




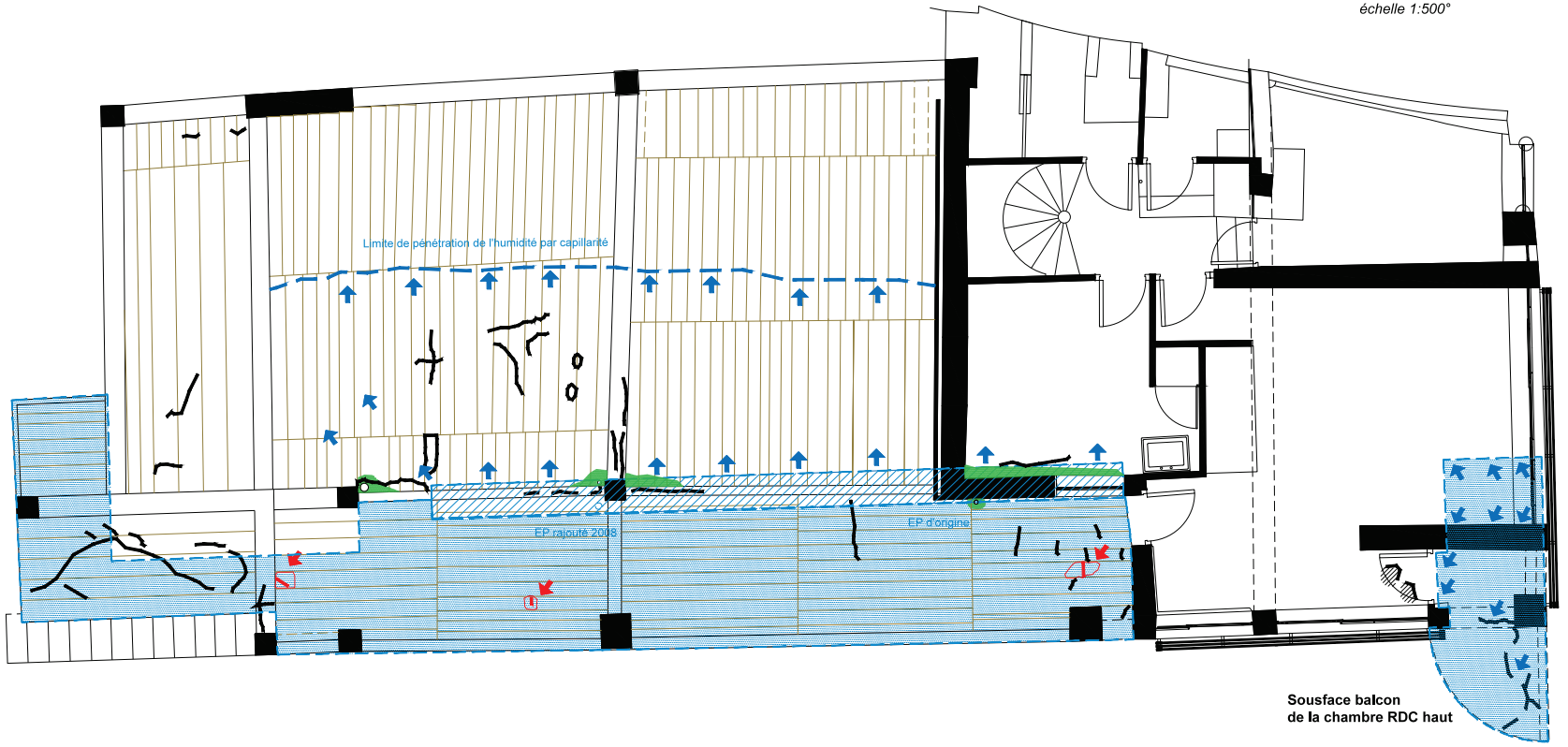


Légende

- Fissure
- Materiaux détruits /armatures apparentes
- Zone d'humidité / infiltration directe à travers le carrelage/béton des balcons non étanches
- Colonisation végétale
- Mouvement structurel/chute de matériaux d'origine
- Pénétration de l'humidité par capillarité
- Emprise du caniveau de l'étage



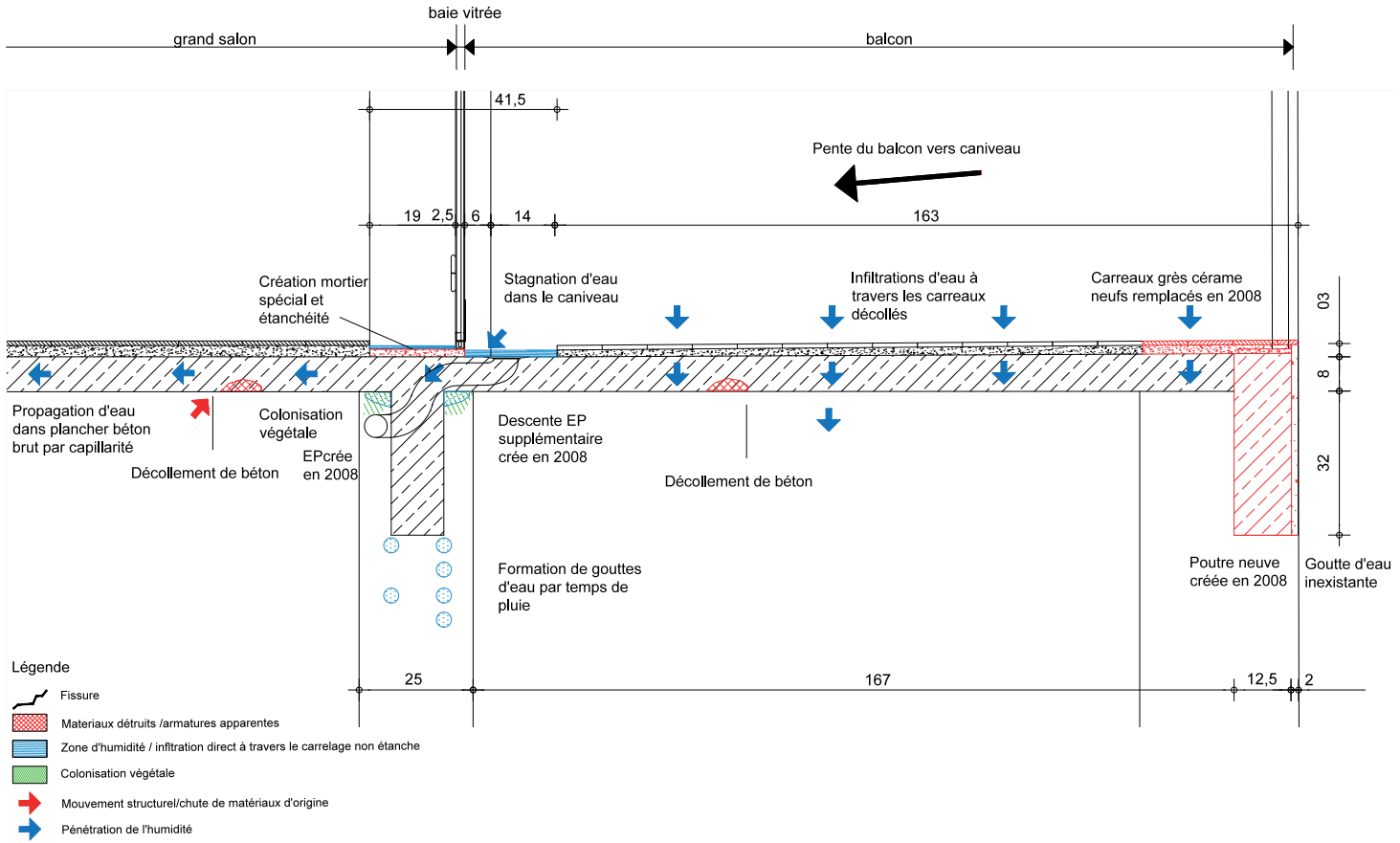
E-1027
Plan des toitures
échelle 1:500°



Sousface balcon
de la chambre RDC haut






baie vitrée
grand salon
balcon
41,5
Pente du balcon vers caniveau
19
2,5
6
14
163
Création mortier spécial et étanchéité
Stagnation d'eau dans le caniveau
Infiltrations d'eau à travers les carreaux décollés
Carreaux grès cérame neufs remplacés en 2008
03
8
32
Propagation d'eau dans plancher béton brut par capillarité
Décollement de béton
Colonisation végétale
EPcrée en 2008
Descente EP supplémentaire crée en 2008
Décollement de béton
Formation de gouttes d'eau par temps de pluie
Poutre neuve créée en 2008
Goutte d'eau inexistante
Légende
Fissure
Materiaux détruits /armatures apparentes
Zone d'humidité / infiltration direct à travers le carrelage non étanche
Colonisation végétale
Mouvement structurel/chute de matériaux d'origine
Pénétration de l'humidité
25
167
12,5
2



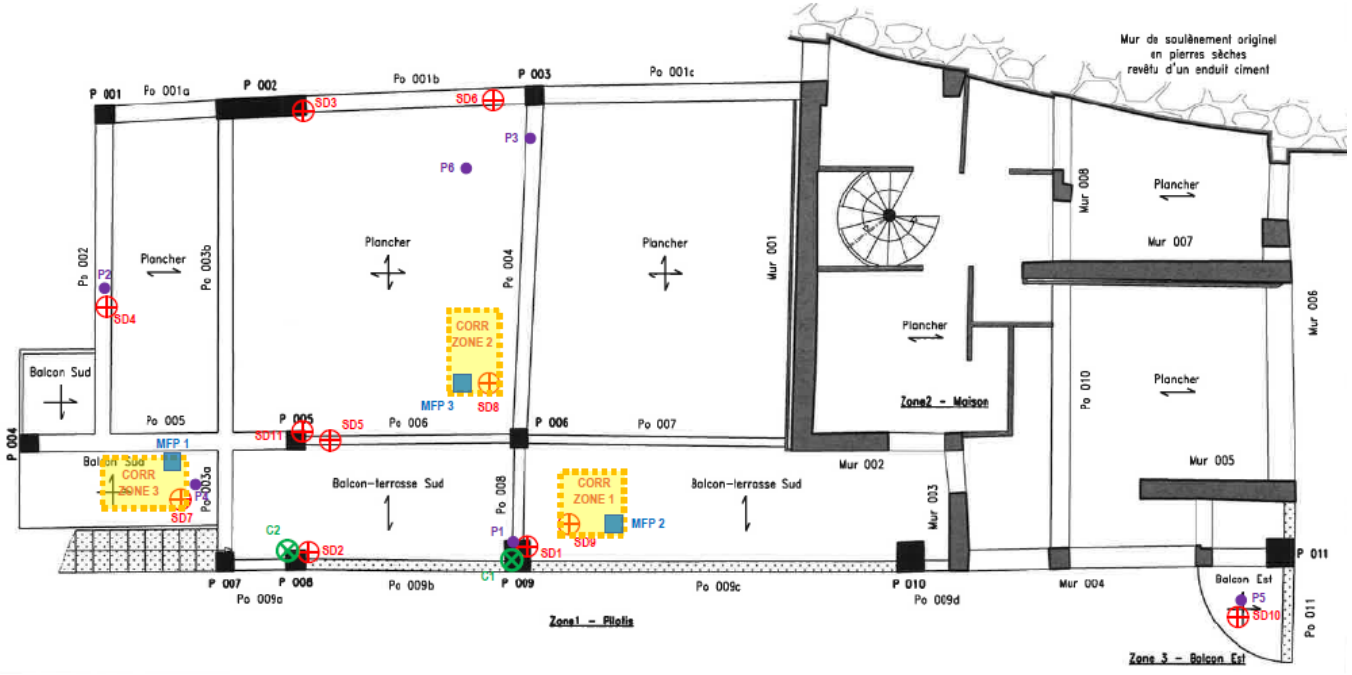












LEGENDE

- Sondages destructifs
- Carottages pour compression
- Prélèvements de poudres pour analyses
- Zones de mesures au Glavapulse
- Prélèvements d'échantillons traités par MFP

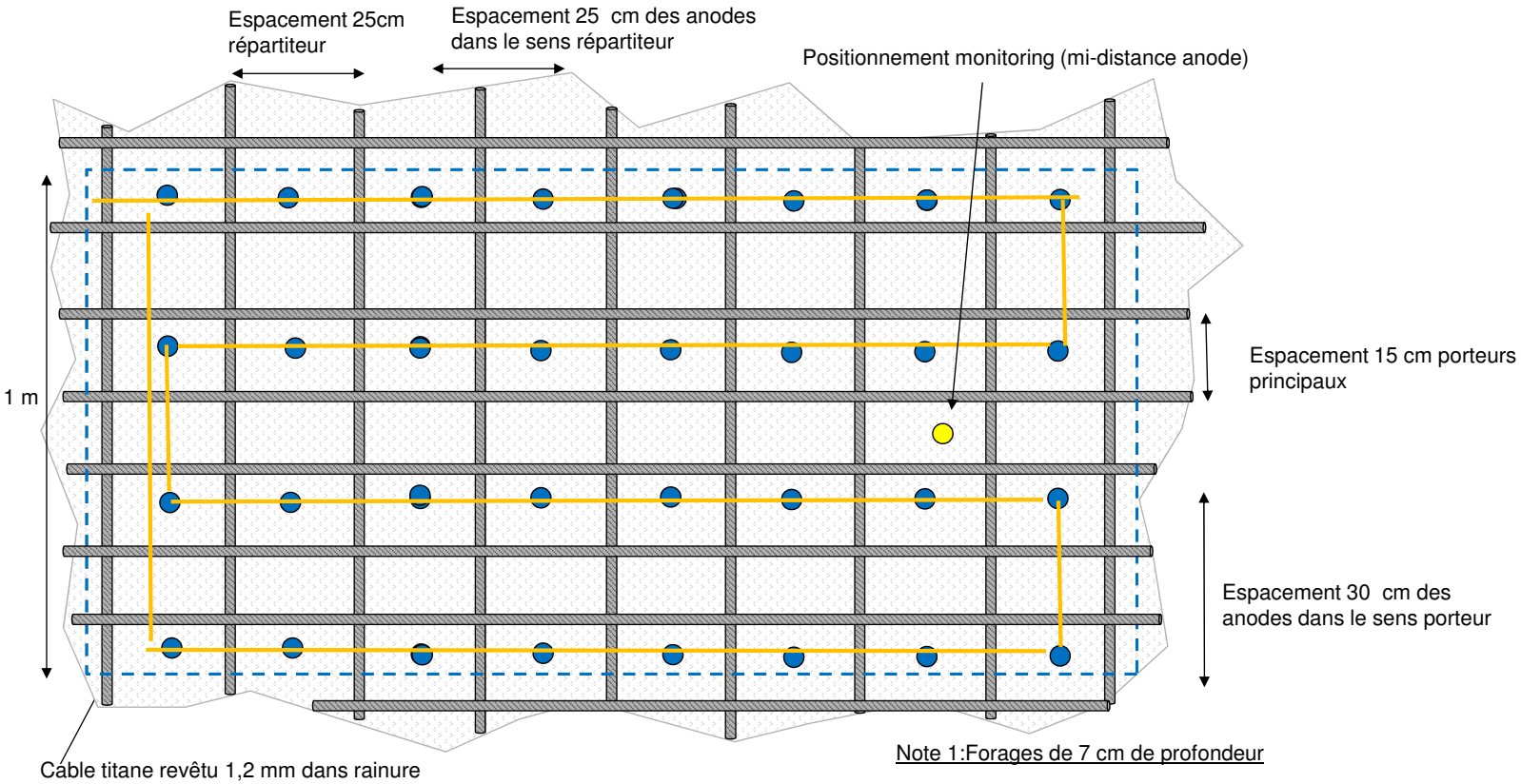


Caractéristiques	
Type et diamètre des filants	RL ø 22 mm
Type et diamètre des cadres	RL ø 6 mm
Espacement moyen des cadres à mi-portée	20 cm
Espacement moyen des cadres à l'appui	20 cm
Enrobage minimum cadre (sondage)	7 mm
Front de carbonatation	> 55 mm
Corrosion	Avancée

La couche de mortier de réparation présente un front de carbonatation de 3 mm tandis que le béton d'origine est carbonaté au-delà de l'acier.
On note la présence d'un traitement de passivation sur les cadres (couche orangée déposée sur l'acier).







Note 1:Forages de 7 cm de profondeur

Note 2: anode avec 3 cm longueur active (4cm partie inerte)

Vue Implantation des anodes (maillage 30x25cm)

Légende

- Anode forée, DurAnode 4 vertical (2 cm longueur active- 5 cm longueur totale dans forage 14mm dia)
- câble anodique titane 1,2 mm dia (orange)
- Connexion négative avec câble cuivre 2,5 mm² double enveloppe XLPE/XLPE noir
- Electrode de référence Mn/MnO_2 + sonde dépolarisation avec câble cuivre 2,5 mm² double enveloppe XLPE/XLPE (bleu pour électrode, jaune pour sonde).
- Connexion test avec câble cuivre 2,5 mm² double enveloppe XLPE/XLPE gris
- Purge complémentaire 10cmx10cm
- Rainure de continuité



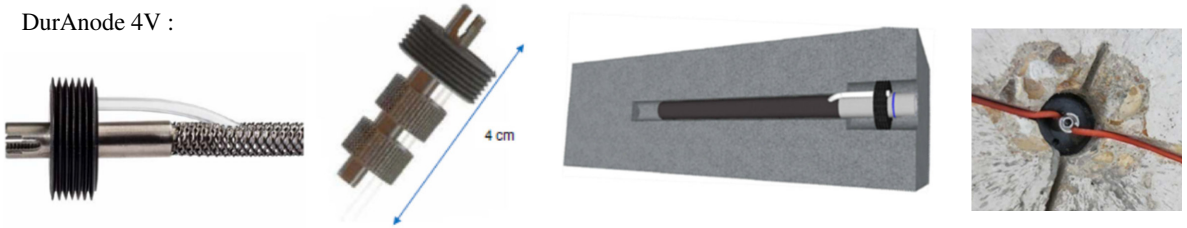


Impressed current cathodic protection (CP) prototype intalled to test the concrete restoration technique. July 2018.- February 2019.

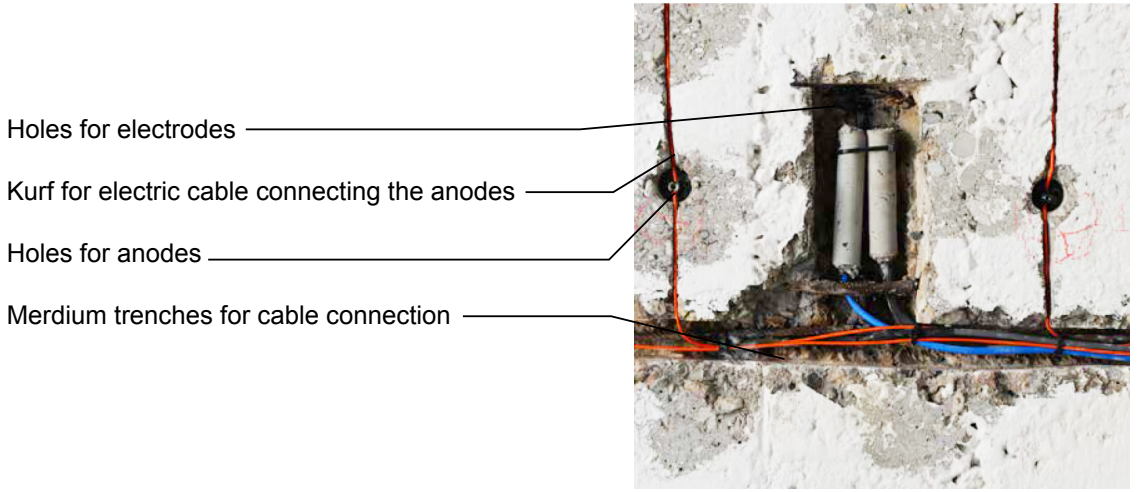


View of the PC installation with metal frames and anode grid connected to electrodes, DDA, February 2020.

DurAnode 4V :



Two types of anodes are chosen for the E-1027 villa to keep the drilling to a minimum level, for the beams and pilars, and for the ceilings. The materials are long lasting. Freyssinet, Survey of executed work. June 2020.



Picture of a PC installation with electrode, collected electric cable, individual cables and anodes, Freyssinet, November 2019.

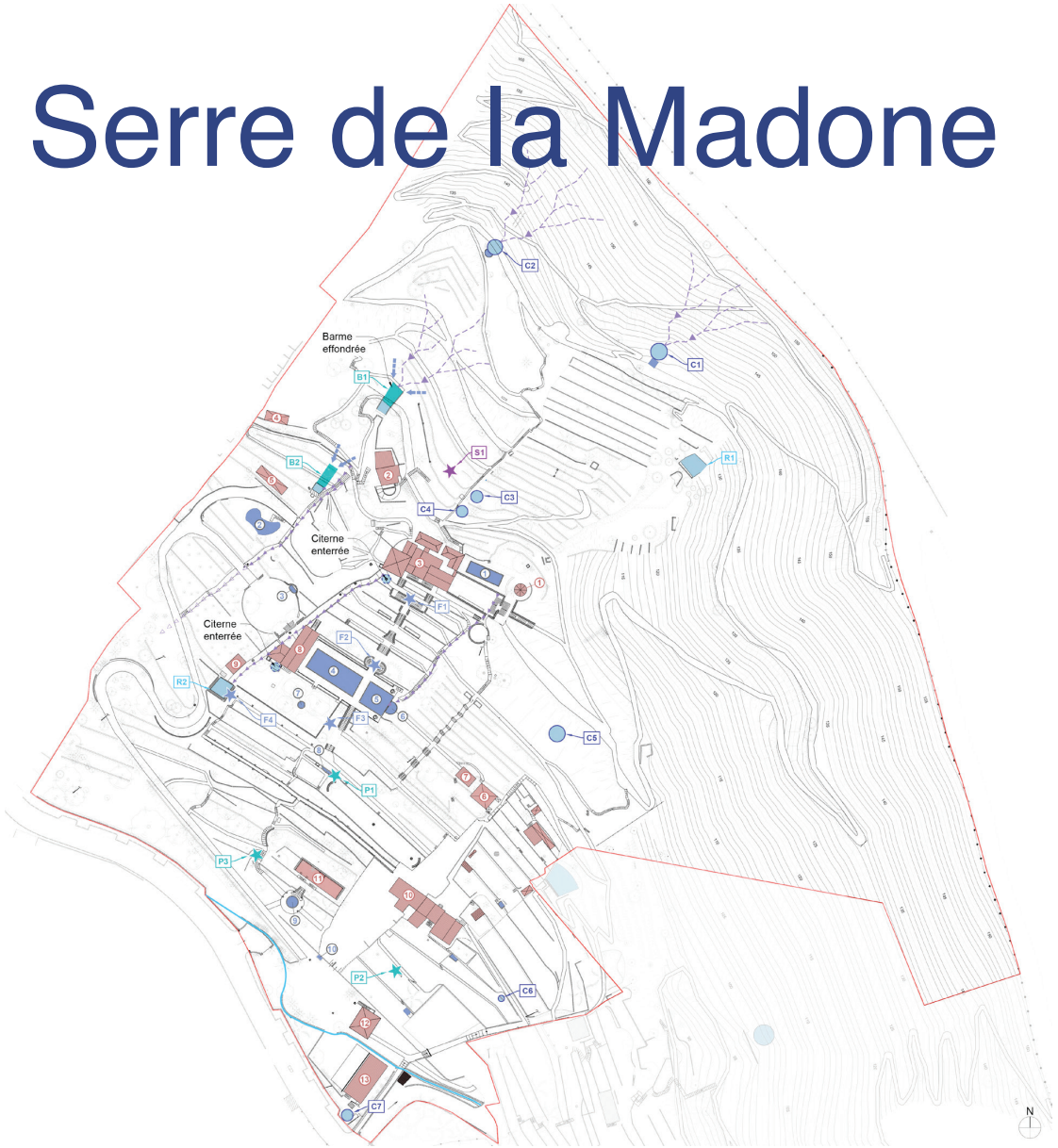


État avant restauration - 2019



État après restauration - 2021

3. Serre de la Madone



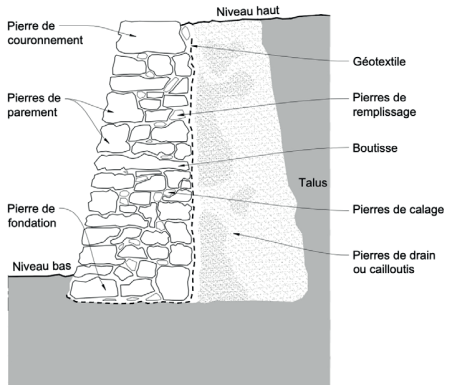
Légende :

Citerne	Bâtiment	Accueil	Bassin
Réservoir	① Pigeonnier	⑬ Garage	① Bassin mauresque
Barme	② Casa Rocca		② Bassin japonais
Béal	③ Villa		③ Bassin du rond d'accueil
Caniveau ouvert	④ Structure en béton ruinée		④ Bassin central
Caniveau enterré	⑤ Construction de fortune disparue		⑤ Bassin aux papyrus
Eau d'infiltration	⑥ Serre de multiplication		⑥ Bassin en demi-cercle
Rigole de drainage	⑦ Cabanon		⑦ Bassin rond du jardin à la française
Puits	⑧ Serre chaude		⑧ Bassins du boulingrin
Fontaine	⑨ Appentis		⑨ Bassin rond de la serre froide
Source	⑩ Résidence Bottin		⑩ Bassin du rond d'entrée
	⑪ Serre froide		

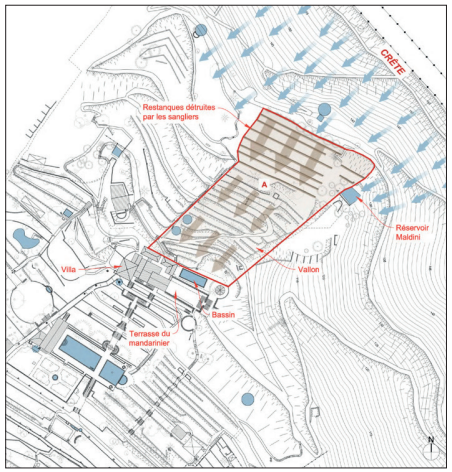
Lawrence Johnston, Serre de la Madone, Menton, 1924 - **operation plan 2022**



2022



Coupe de principe sur une restanque traditionnelle



Plan schématique des risques liés à la topographie du site



Rigole d'évacuation des eaux de pluie



Vue de la villa au cœur du jardin



Élévation d'une restanque à appareillage traditionnel













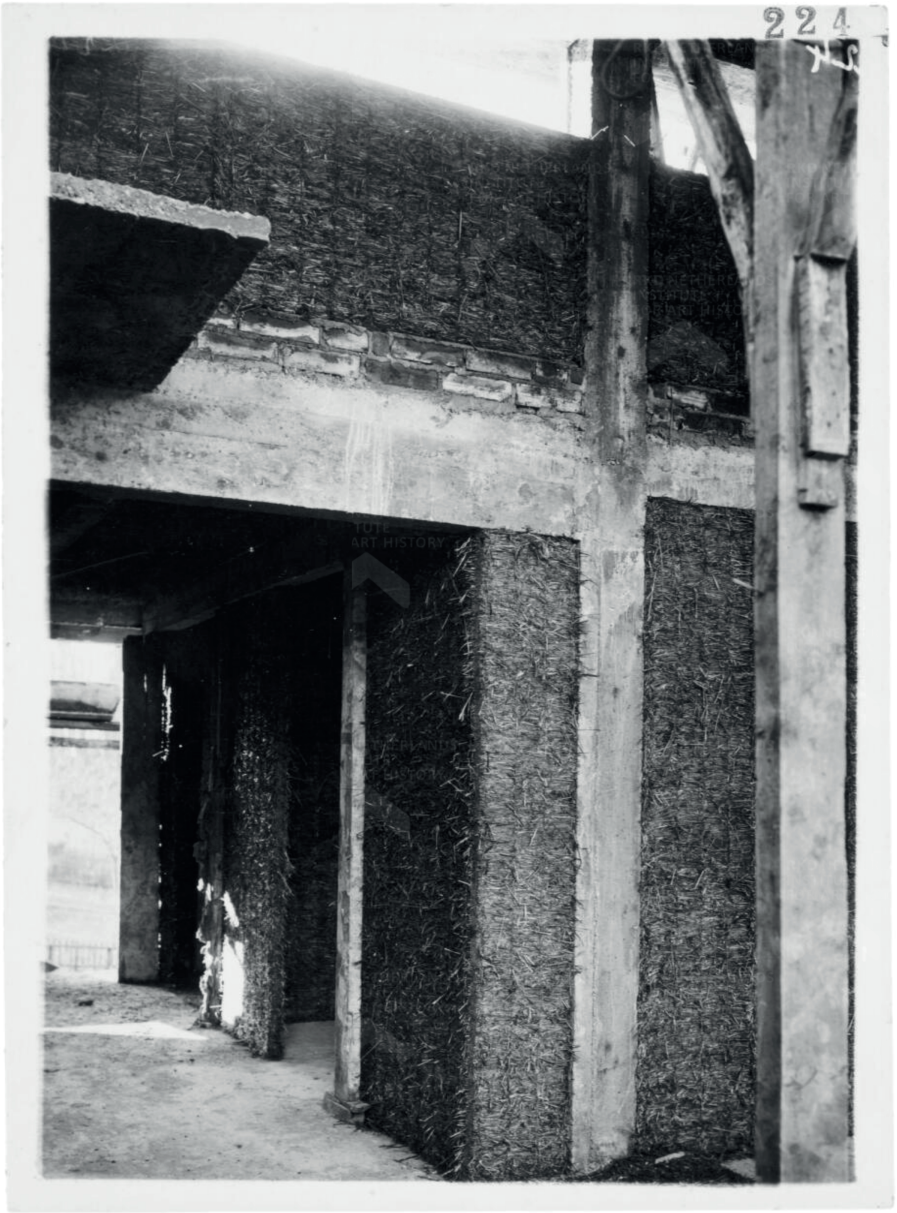








Theo Van Doesburg, Maison-Atelier, Meudon, 1929 - **samples taken in 2021**



Solomite filler panels at the Maison-Atelier - **1929**

4. Villa Arson













État historique - 1972
Source : fonds Villa Arson



État actuel - 2021
Source : DDA



État historique - 1972
Source : fonds Villa Arson



État actuel - 2023
Source : Manuel Bougot



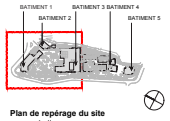
État historique - 1972
Source : fonds Villa Arson



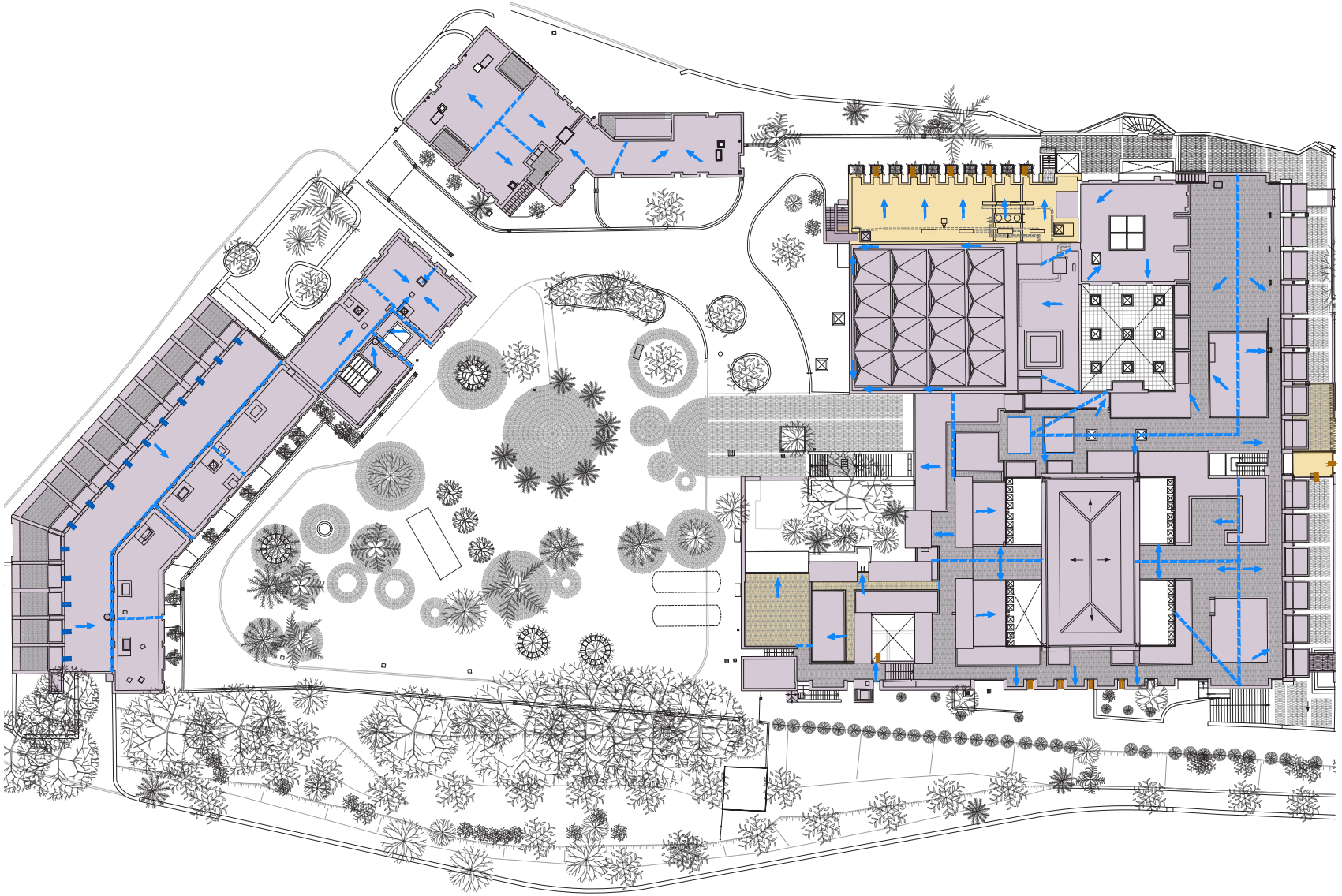
État actuel - 2023
Source : Manuel Bougot

FICHE DE SYNTHESE / PRINCIPAUX DESORDRES

3 - Déperditions des eaux pluviales / évacuation EP en toiture



Plan de repérage du site
sans echelle



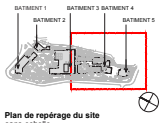
EVACUATION D'EAU PLUVIALE EN TOITURE

Etat actuel

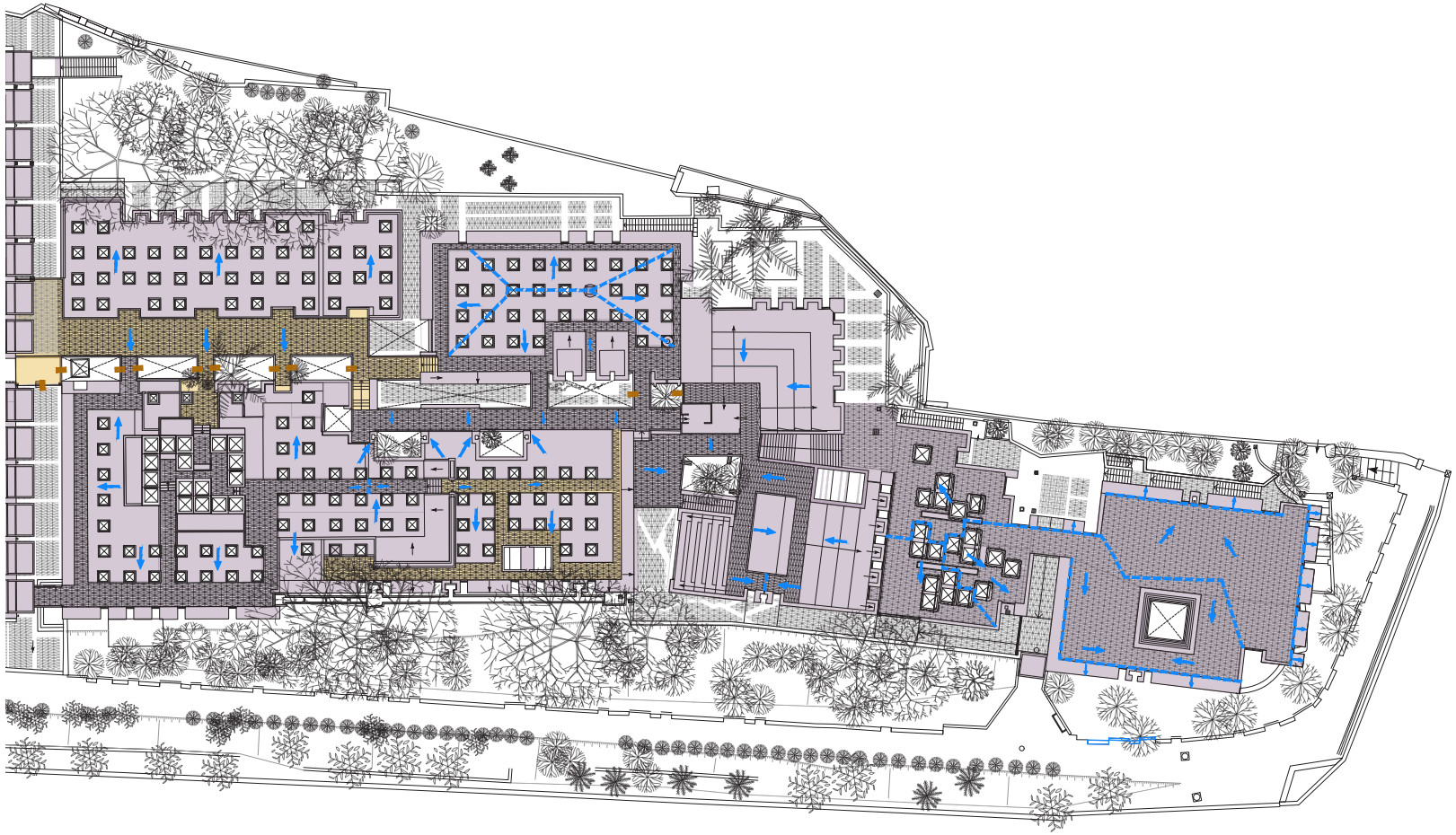
- Surface évacuant les EP dans le réseau des eaux usées (EU)
- Surface évacuant les EP en pleine terre / dans les bassins
- Direction d'évacuant les EP en toiture
- Pissette

FICHE DE SYNTHESE / PRINCIPAUX DESORDRES

3 - Déperditions des eaux pluviales / évacuation EP en toiture



Plan de repérage du site
sans echelle

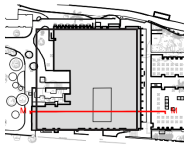


EVACUATION D'EAU PLUVIALE EN TOITURE
Etat actuel

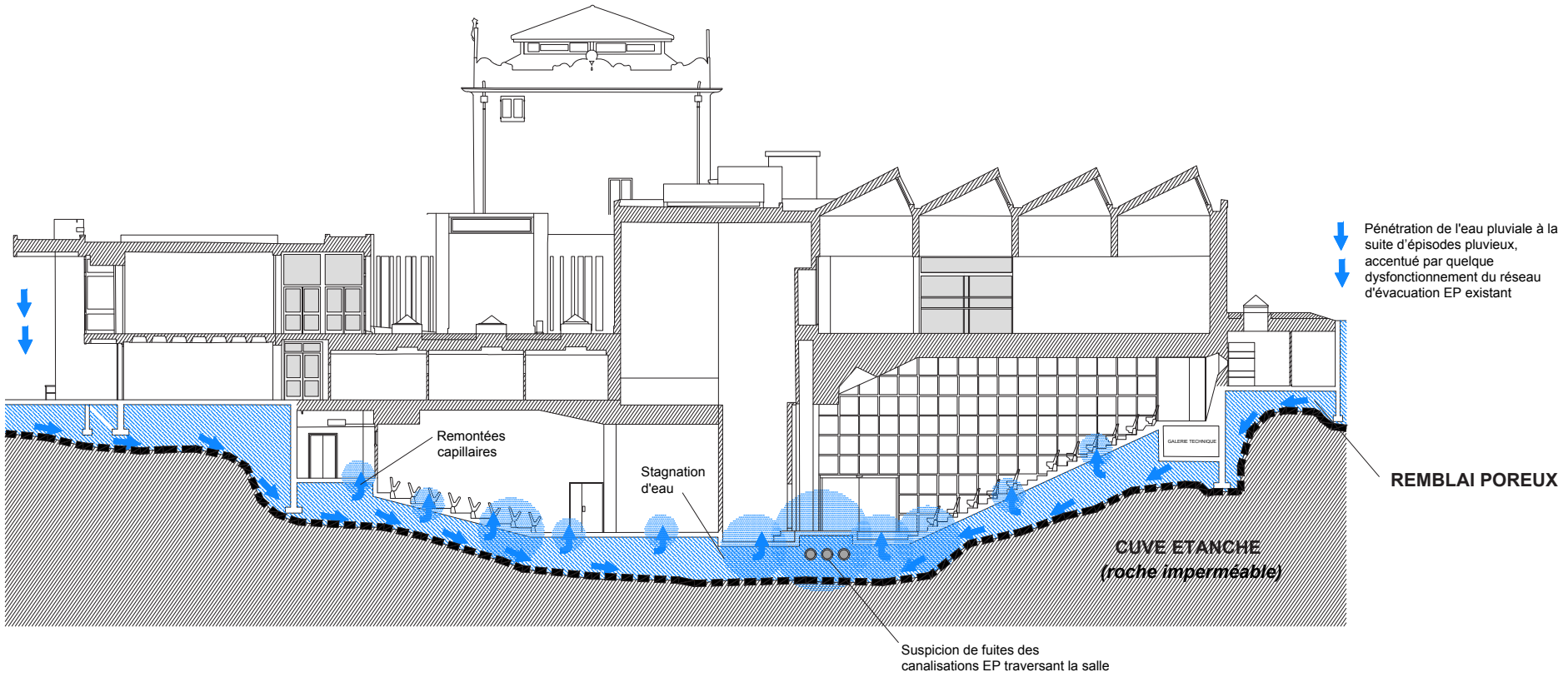
- Surface évacuant les EP dans le réseau des eaux usées (EU)
- Surface évacuant les EP en pleine terre / dans les bassins
- Direction d'évacuant les EP en toiture
- Pissette

FICHE DE SYNTHESE / PRINCIPAUX DESORDRES

1 - Rémontées d'eau dans la « Salle de conférence, cinéma, théâtre »

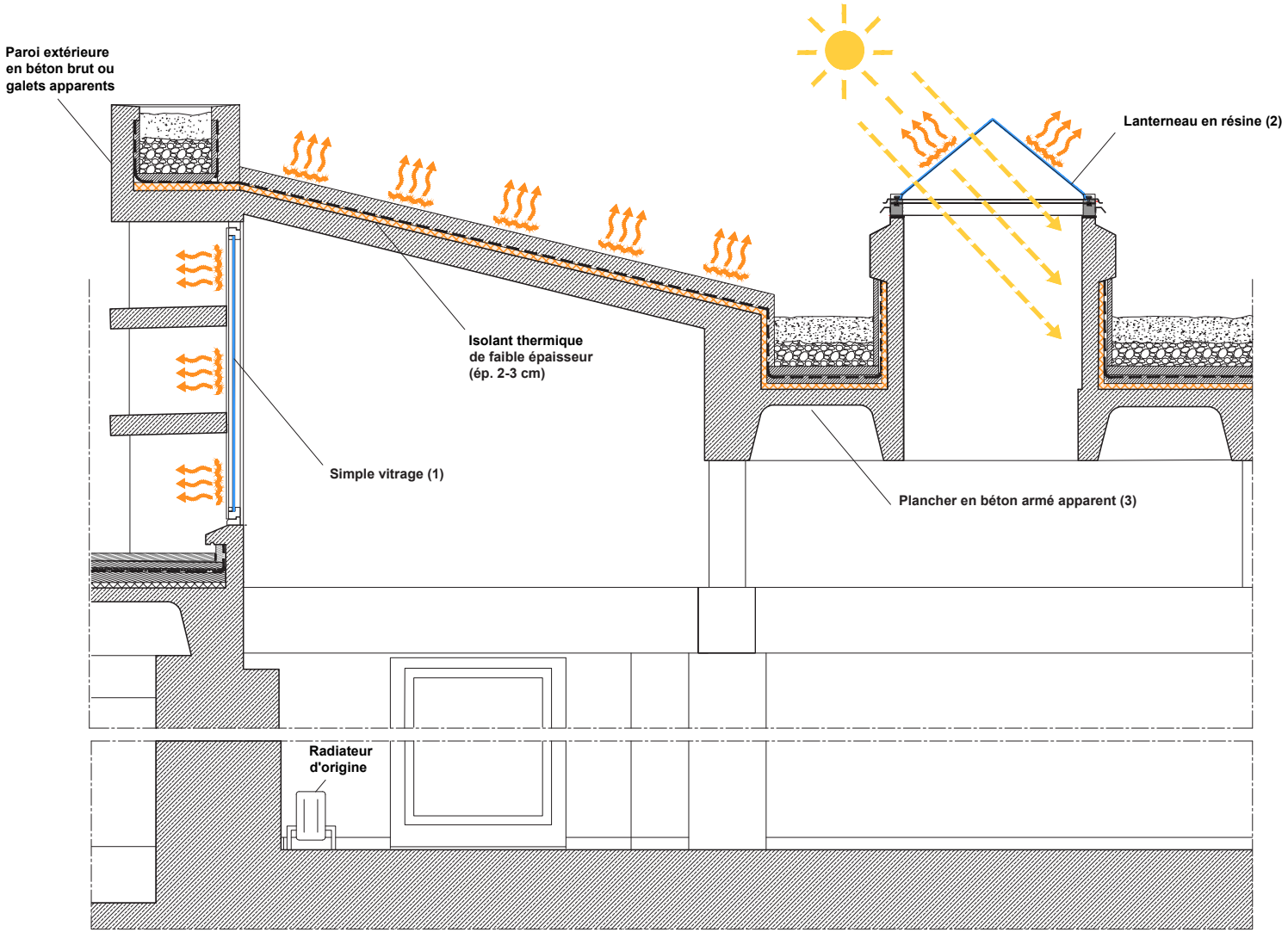


Plan de repérage du site
sans echelle



FICHE DE SYNTHESE / PRINCIPAUX DESORDRES

4 - Déperditions énérgétiques de l'enveloppe





1. Menuiseries extérieures avec remplissage en vitrage monolithique (verre simple) à haute conductivité thermique



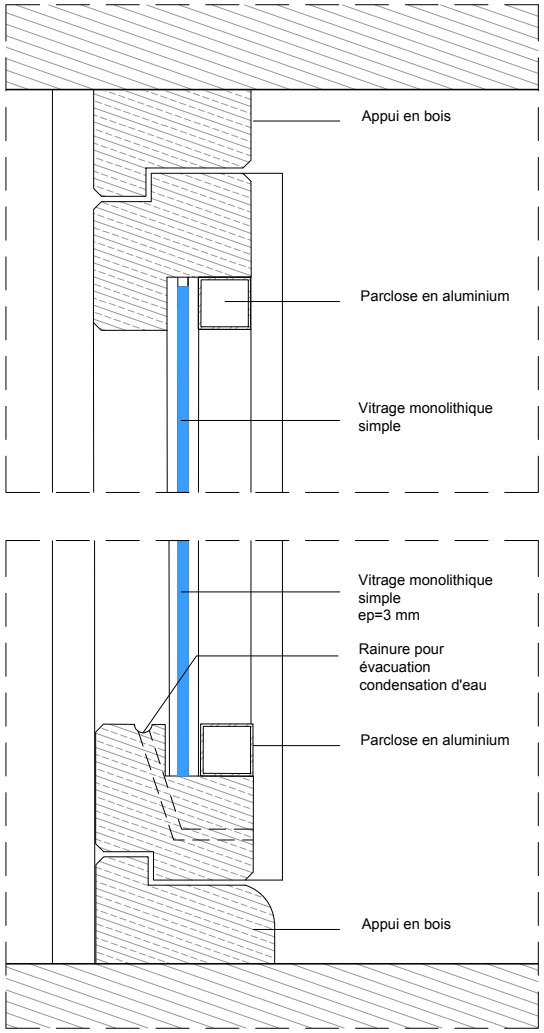
2. Lanterneau monolithe en résine acrylique ; absence de brise-soleil ou stores permettant de freiner le rayonnement solaire dans les pièces de vie



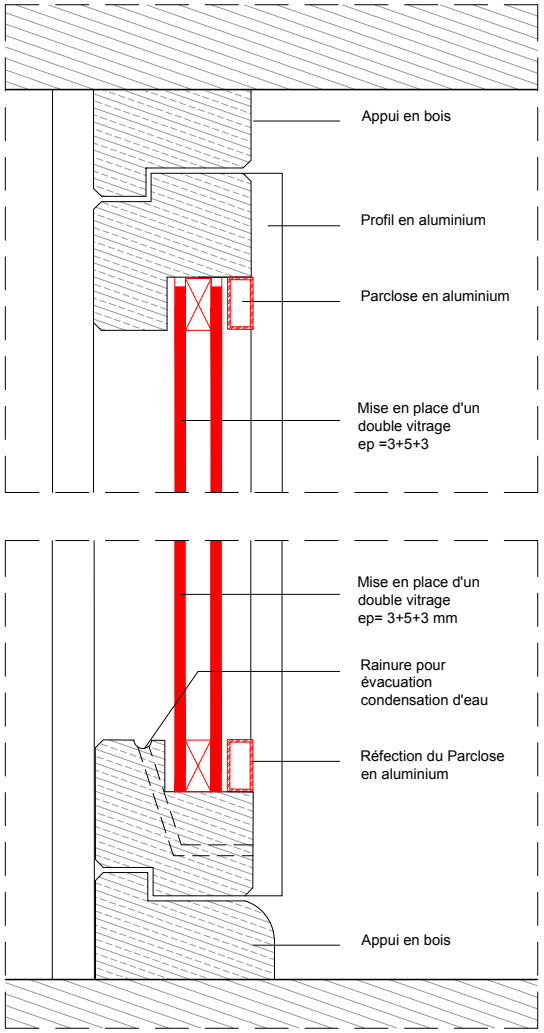
3. Plancher alvéolaire à caissons en béton armé apparents. De ce fait l'intégration d'une isolation par l'intérieur pour une amélioration des performances thermiques de l'enveloppe, dénature fortement l'aspect d'origine.

FICHE DE SYNTHESE / PRINCIPAUX DESORDRES

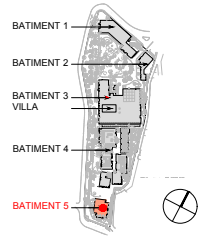
4.a - Déperditions énérgétiques de l'enveloppe / menuiseries extérieures



ETAT EXISTANT



ETAT PROJETÉ



Plan de repérage du site
sans echelle



01. Ensemble menuisié avec ouvrant, vue coté intérieur



02. Ensemble menuisié avec ouvrant, vue coté extérieur



03. Châssis en bois fixe, vitage simple et parclose en aluminium

5. Téléphérique du Salève





COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

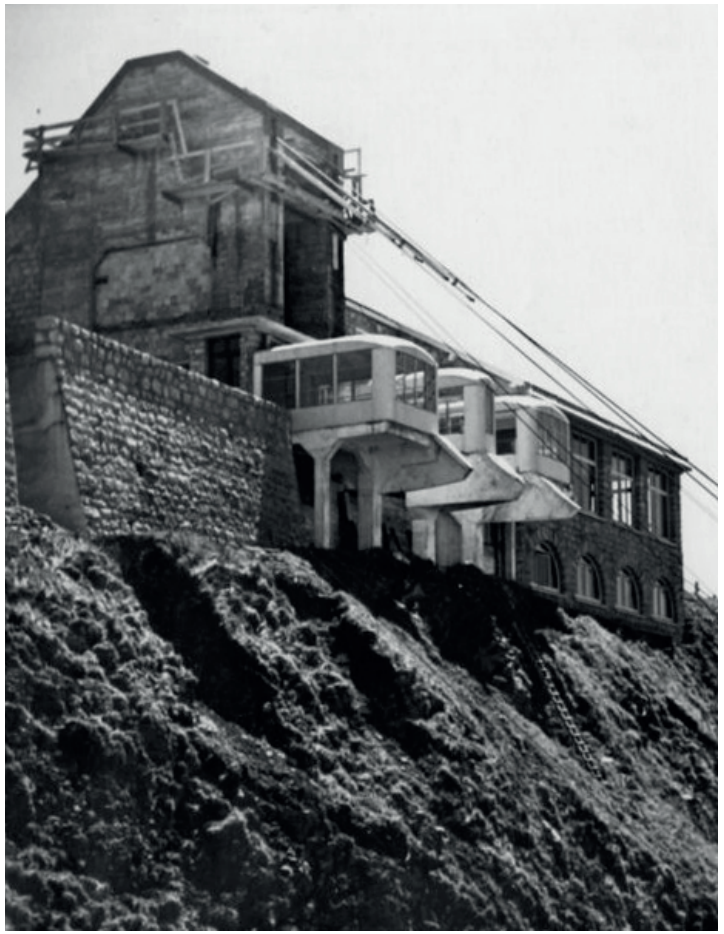
envirobatbdm



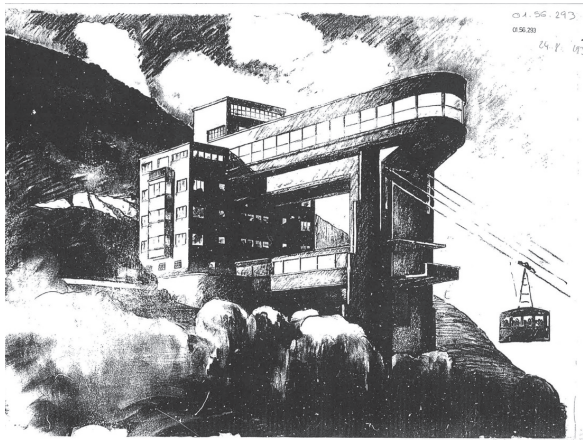
Téléphérique du Salève à Etrembières (74) - 1932
Maurice Braillard (arch.)
Source : Fondation Braillard Architectes



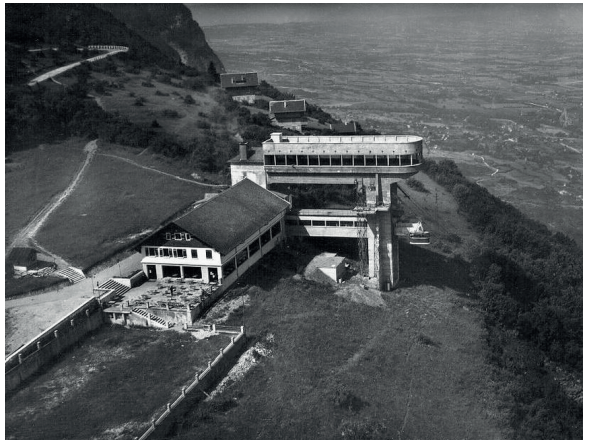
Téléphérique du Veyrier-du-Lac (74) - 1934
St. Weber (arch.)
Source : Veyrier Patrimoine



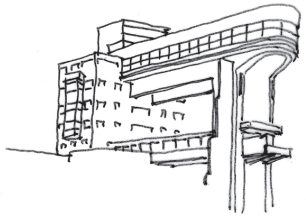
Téléphérique du Revard (73) - 1935
L. Pieron (arch.)
Source : ALP Moutains Museum

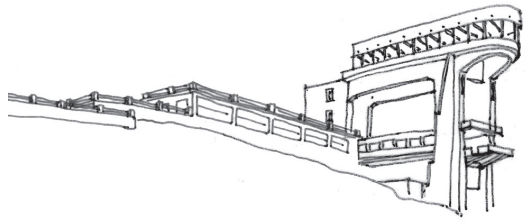


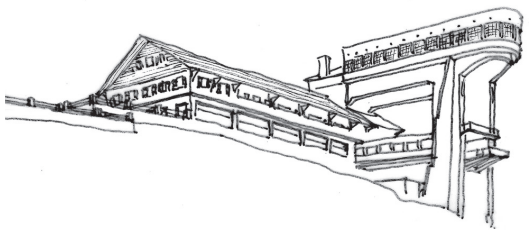


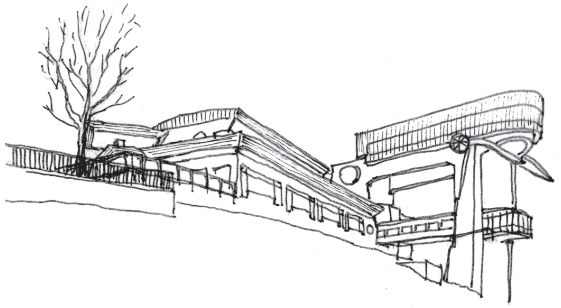










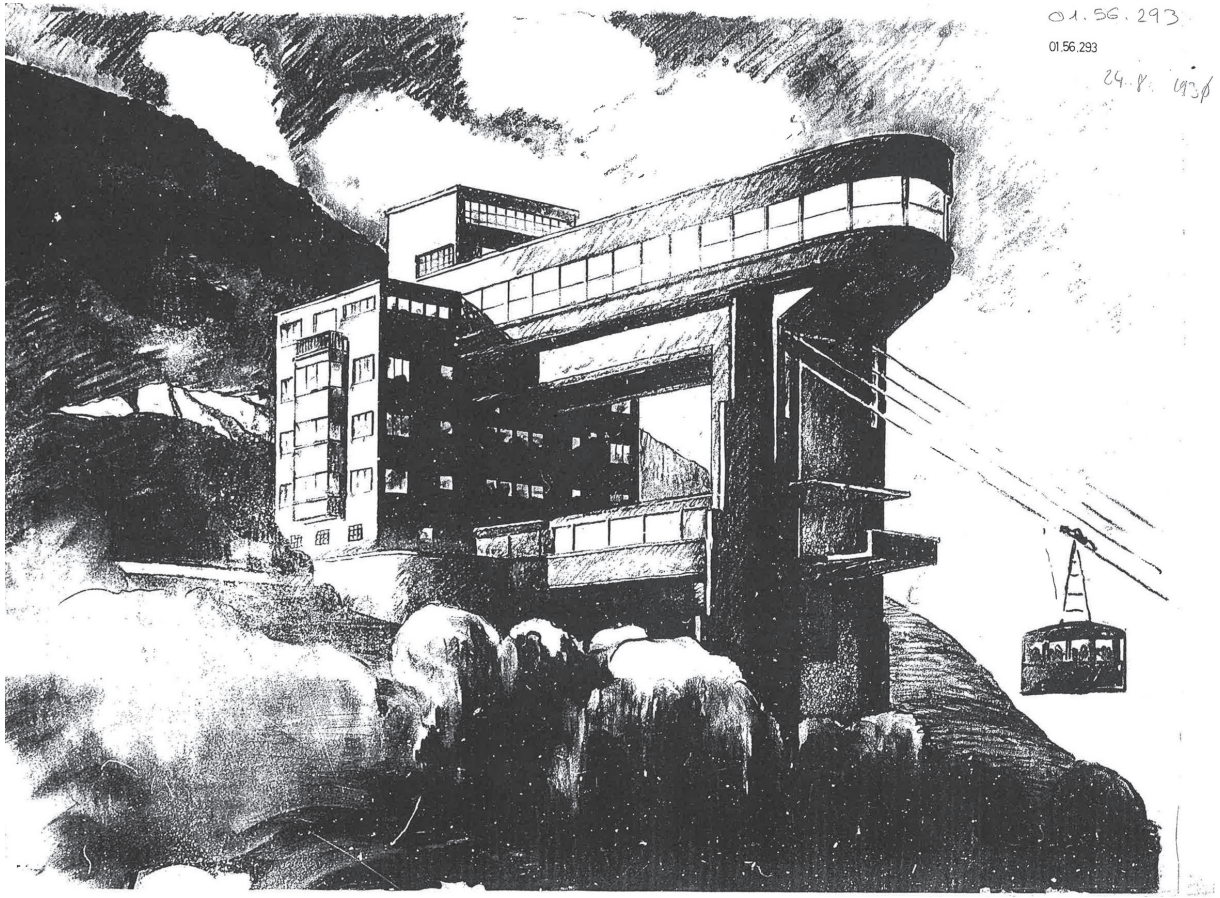


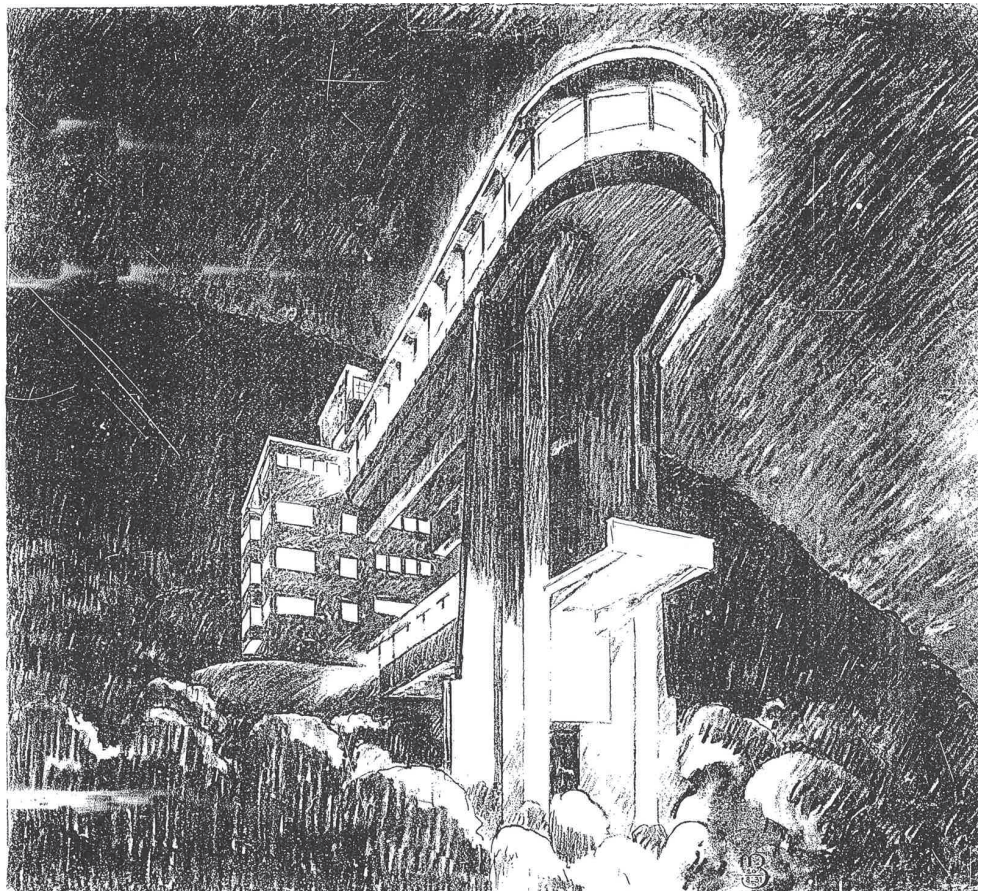
Projet inachevé de Braillard de 1932

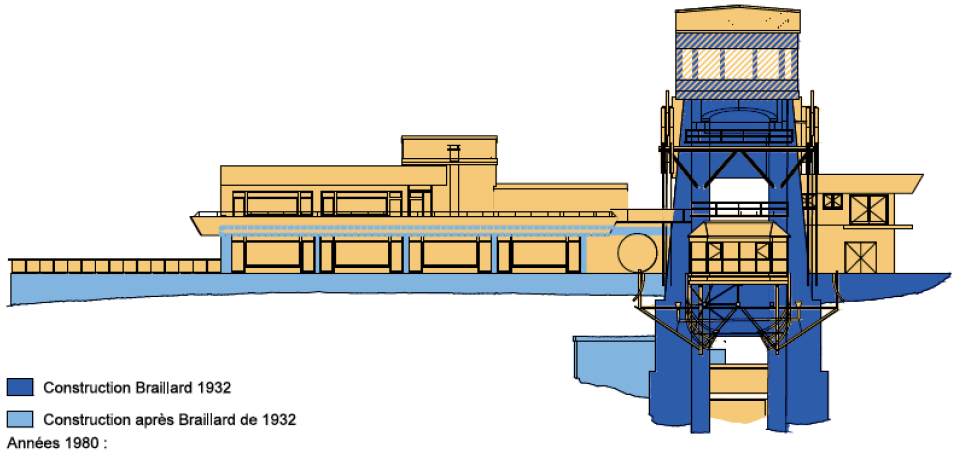
1932-33

1951

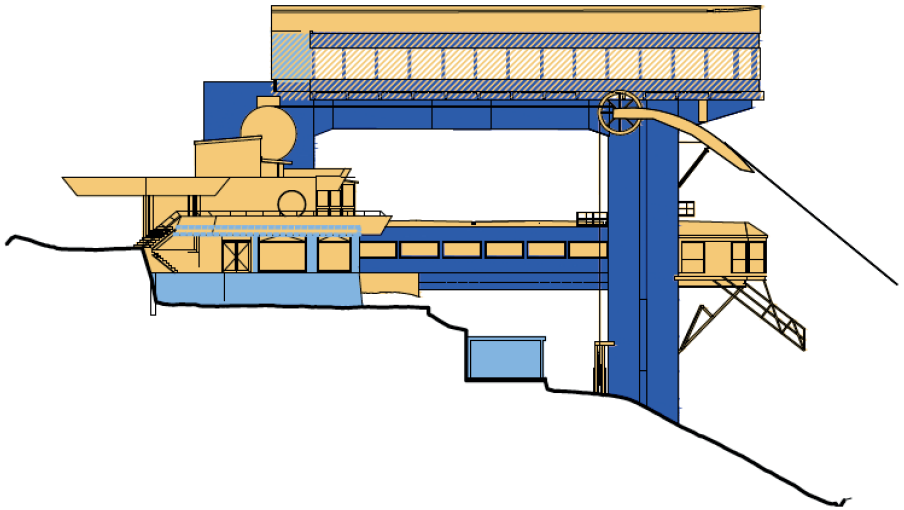
1983-2019


01.56.293
01.56.293
24.8.1938





Datation des corps de bâtiment existants



Façade Nord

Façade Est



1950



2019



Gare haute en 1936



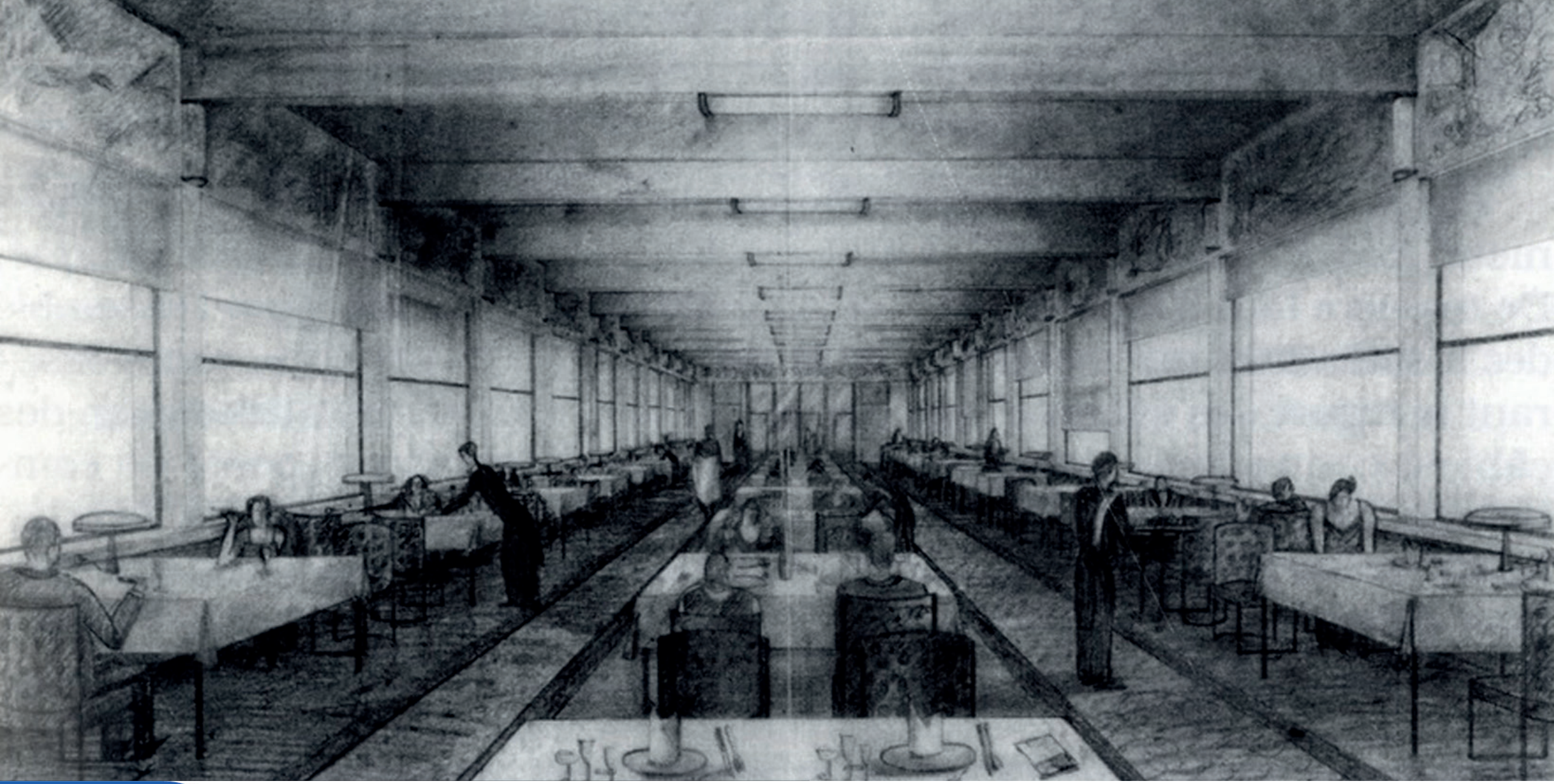
Gare haute en 2017



1930



2018





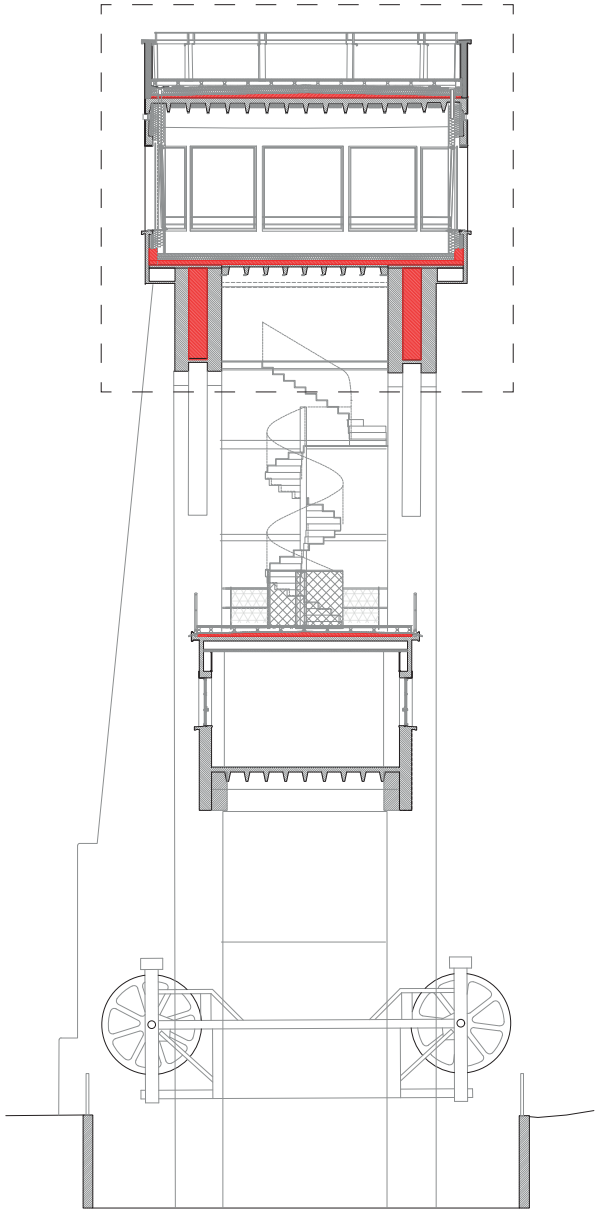


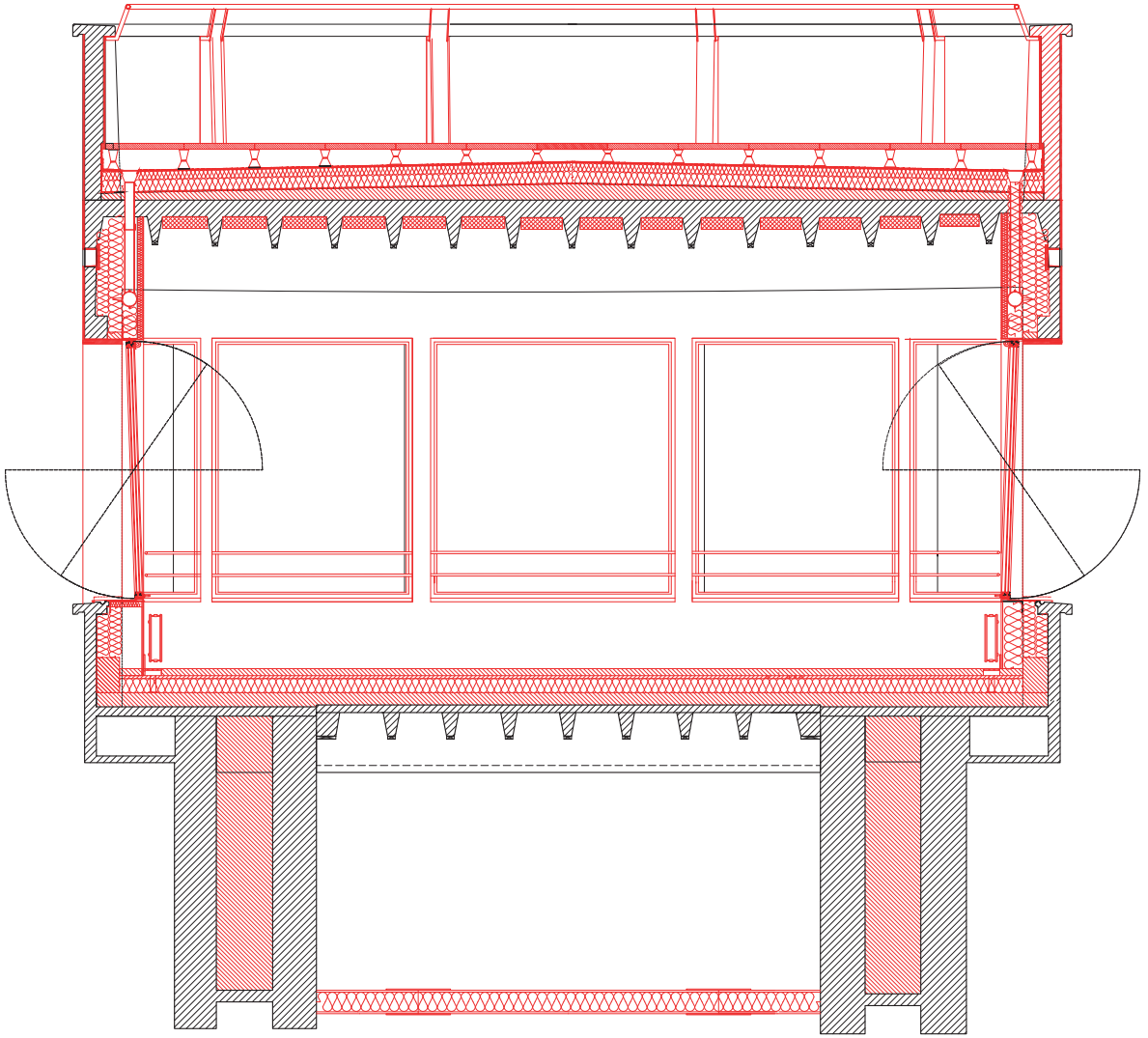
COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

envirobatbdm









COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

envirobatbdm



COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

envirobatbdm



COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

envirobatbdm



COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

envirobatbdm



COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

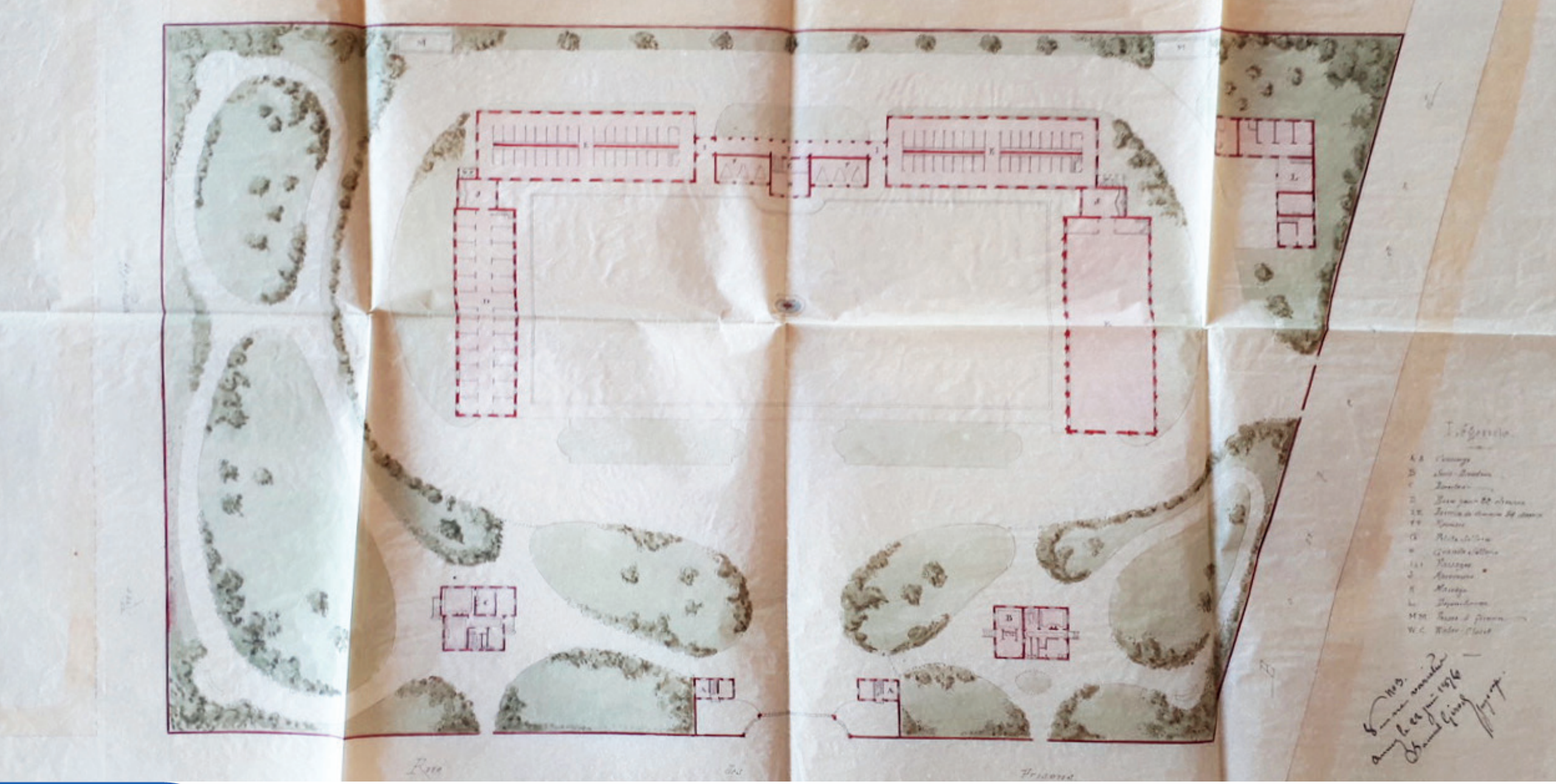
envirobatbdm


LE MONT SALÈVE
MOUNT SALÈVE

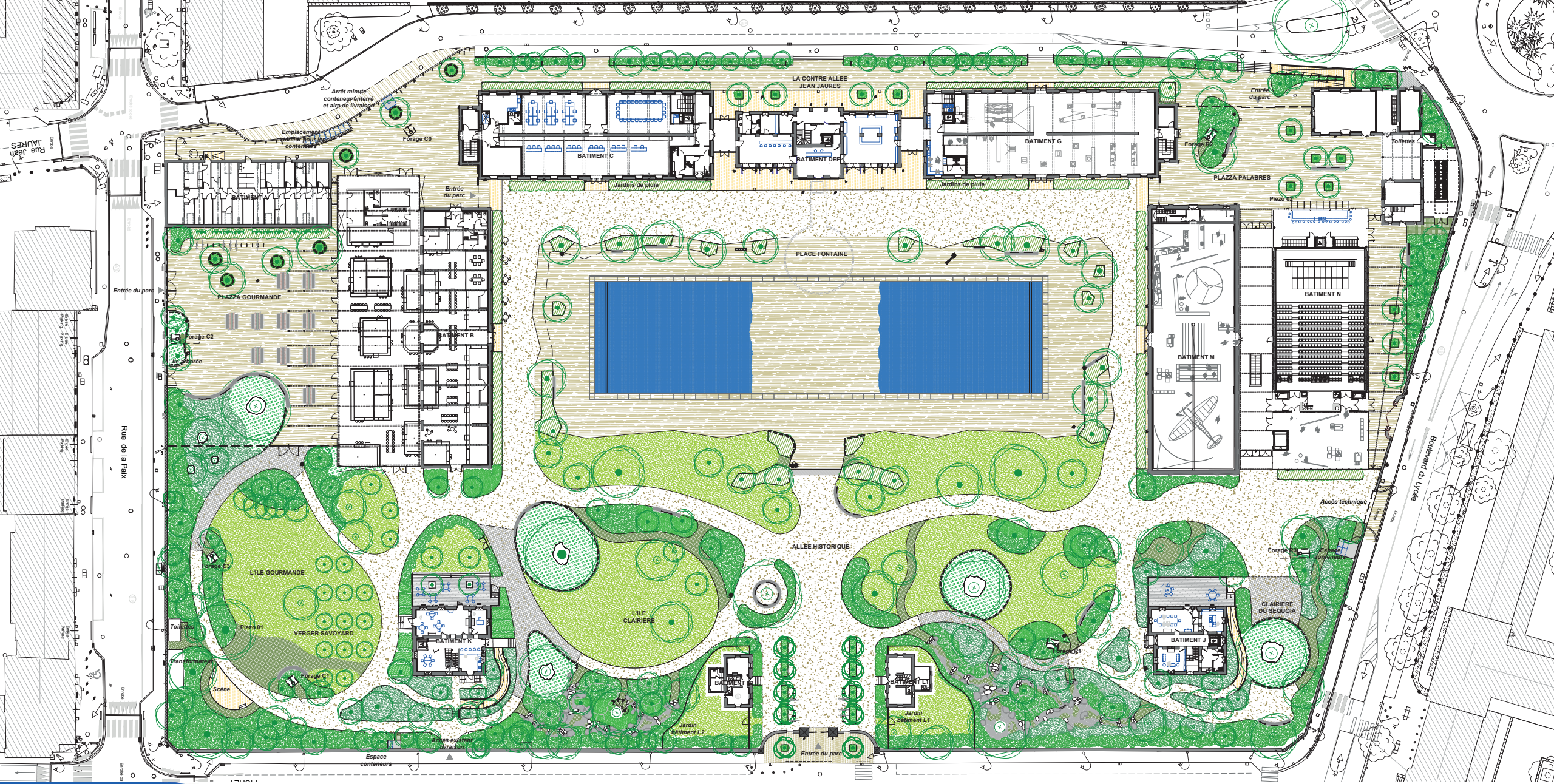


6. Haras national d’Annecy









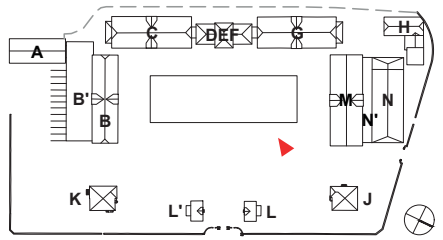
COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

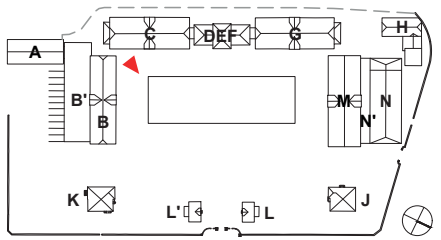
MARSEILLE / 20 OCTOBRE 2023

envirobatbdm

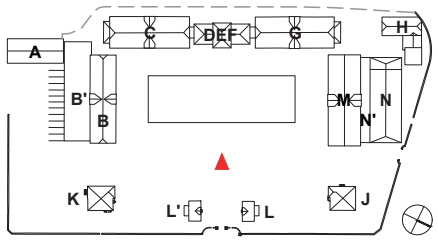



A
B'
B
C
DEF
G
H
M
N
N'
K'
L'
L
J




A
B'
B
C
DEF
G
H
M
N
N'
K
L'
L
J




A
B'
B
C
D E F
G
H
M
N
N'
K
L'
L
J



COLLOQUE RÉGIONAL

Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

envirobatbdm



COLLOQUE RÉGIONAL

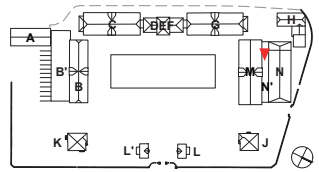
Réhabiliter durable

MARSEILLE /
20 OCTOBRE 2023

envirobatbdm

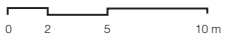

2019



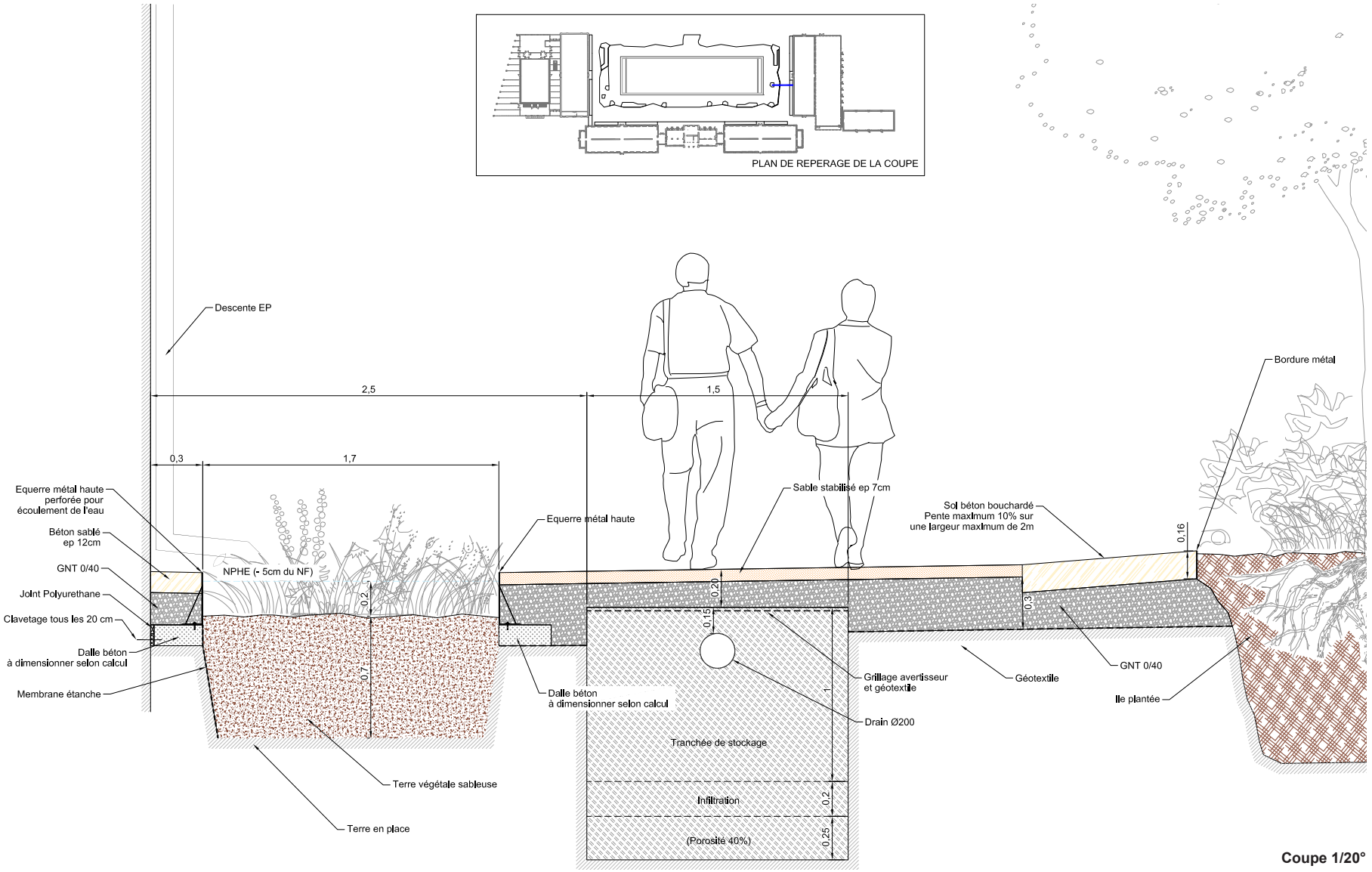

A
B'
B
K
L'
L
J
N
N'






0
2
5
10 m

JARDINS DE PLUIE



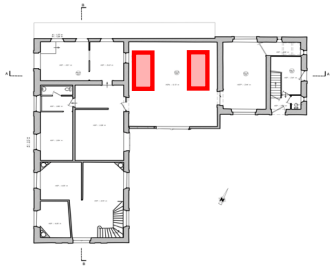
Coupe 1/20°

Fiche ressource n°01

Ardoises

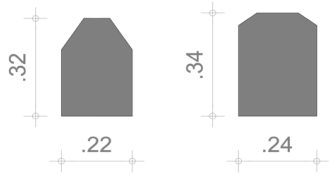
1. Identification

Désignation/description :
ardoise naturelle de couverture en deux formats
Localisation actuelle :
Bât "H", Rdc, Préau





Catégorie :
Dimensions : type 01 (La 21 cm * H 32 cm) ; type 02 (La 24 cm * H 33 cm), ép. 3.5 mm
Quantité : 5 palettes, +/- 7000 ardoises
Poids : 700 -1000 kg (poids estimé, à vérifier)
Matériau(x) : ardoise
Accessoires : absent
Type de déchet : suspition présence amiante
Coût de traitement déchet : - €/m2
Fiche technique/Procés verbal : absent



2. Etat sanitaire

Qualité technique : absence de pyrite, d'épaufrures
Qualité architecturale : conformes au type existant, propablemet déposées lors des travux sur le bât "B", "M"
Intérêt : compatibles avec l'existant ; déjà déposé ; en bon état

Etat sanitaire : état globalement correct (un avis d'un couvreur serait à demander)
Complement de diagnostic/relevé à réaliser : vérifier la quantité par type, l'éventuelle contamination amiante; obtenir un avis sur l'état sanitaire par un couvreur

3. Condition de réemploi

Mode de dépose : déjà réalisée
Mode de remise en état : simple nettoyage
Mode d'évacuation / stockage : -

Coût dépose/rémise en état/évacuation/stockage : - €/m2

4. Suggestion et potentiel de réemploi

Dans le contexte du projet : réféction des couvertures ardoises
Lot concerné : Lot 06_Charpente bois-Couverture-Bardage
En déhors du contexte du projet : réféction des couvertures ardoises







COLLOQUE RÉGIONAL envirobatbdm

Réhabiliter durable

MARSEILLE
20 OCTOBRE 2023

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

ADEME

RESTONS EN CONTACT :

DDA – Devaux & Devaux Architectes

19 rue de la Forge Royale

75011 PARIS

Tel : 01 55 25 20 43

Mail : contact@dda-architectes.com



COLLOQUE RÉGIONAL envirobatbdm

Réhabiliter durable

MARSEILLE
20 OCTOBRE 2023

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME

RETROUVEZ CE RETOUR D'EXPÉRIENCES :

ENVIRO BOITE

www.enviroboite.net