

Commission d'évaluation : Réalisation du 27/09/2023



COUVENT DES MINIMES HOTEL ET SPA (04)



MOA	Architecte	BE Technique	BET QEB	Contrôle technique	Gestionnaire
Hôtel Occitane/ Couvent des Minimes	De Planta Architecte	ICD Energies	Impulse	Socotec	Hotel Occitane/ Couvent des Minimes

Contexte

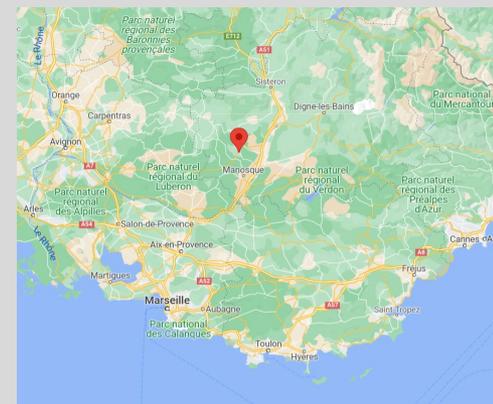
Jadis, le site du Couvent des Minimes était un centre de culture et d'études de plantes, fondé par le Marquis Melchior de Forbin Janson en 1613.

Le site se transforme ensuite en hospice géré par une communauté de sœurs franciscaines jusqu'à 1999.

En juin 2008, le site réouvre ses portes en tant qu'hôtel & Spa, et obtient en 2009 le prix du Meilleur Hôtel de Charme d'Europe à l'occasion des Prix Villégiature Awards.

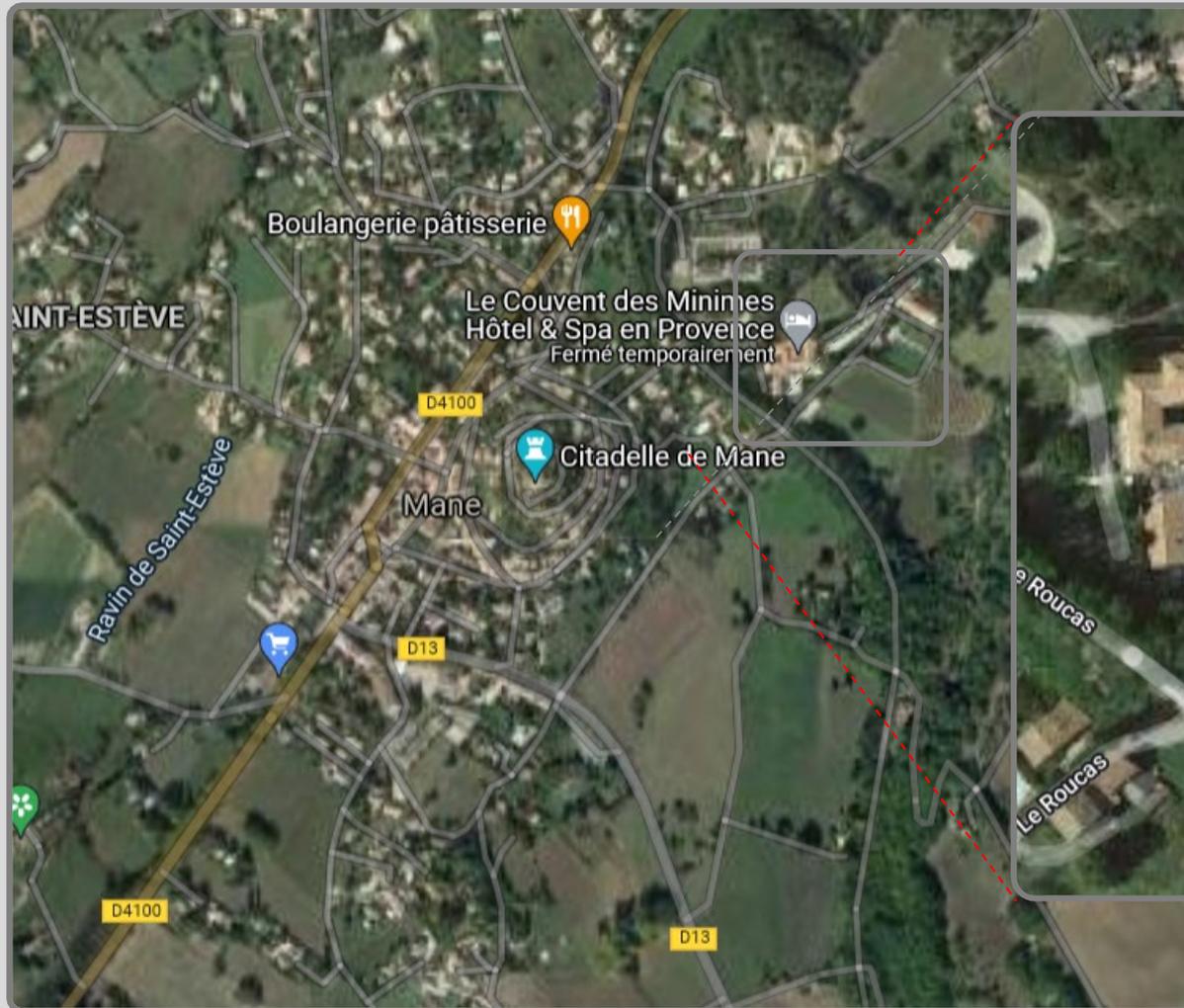
Le Maître d'Ouvrage a donc souhaité lancer une transformation du site et mener des travaux de réhabilitation globale, qui ont pour objectif :

- D'augmenter la capacité d'accueil de l'hôtel,
- De réagencer les espaces de l'hôtel pour plus de flexibilité fonctionnelle et une meilleure utilisation des locaux,
- D'améliorer la qualité d'usage (confort thermique, acoustique, qualité de l'air, espaces verts et biodiversité),
- De maîtriser plus finement les dépenses notamment en termes de coûts d'exploitation (énergie, entretien/ maintenance),
- D'assurer un compromis qualité/confort/coût.



Le projet dans son territoire

Vues satellite



Le terrain et son voisinage



Enjeux Durables du projet/ Réhab



- La réhabilitation énergétique met en valeur le confort et les énergies renouvelables
 - Conservation de la **Pierre** à fort déphasage thermique comme matériau constructif quand c'est possible
 - Exploitation du **gisement géothermique** du site pour la production d'énergie et mise en place d'un réseau d' **optimisation** à l'échelle du site futur
 - Approche en coût global : les matériaux et équipements techniques sélectionnés disposent des caractéristiques éprouvées permettant de projeter efficacement leurs conditions d'entretien
- Le projet favorise la réutilisation des matériaux et produits existants
 - La démolition est limitée au strict nécessaire. Le projet aura recours à la démolition pour des fins fonctionnelles nécessaires à l'optimisation des espaces
- L'aménagement extérieur tient compte à la fois de la qualité des espaces offerts, de la promotion de la biodiversité et de la gestion de l'eau
 - Recours aux matériaux chaleureux et naturels : bois, pierre en particulier
 - Forte végétalisation et réorientation des eaux de pluies
 - Choix des végétaux locaux, création de continuités paysagères entre espaces hôtels, le jardin des restanque au nord et les jardins d'agriculture au Sud

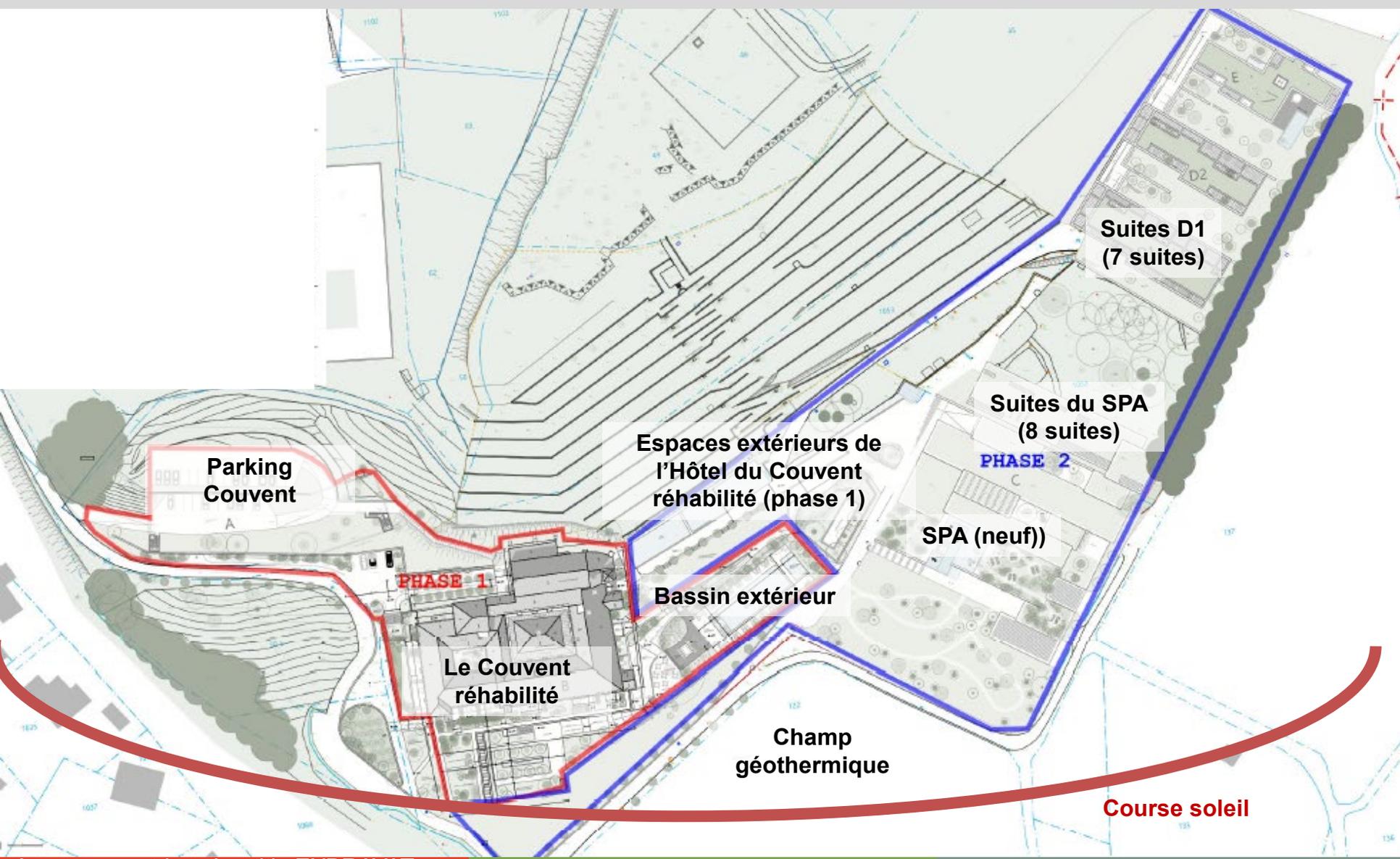
Enjeux Durables du projet/ Neuf



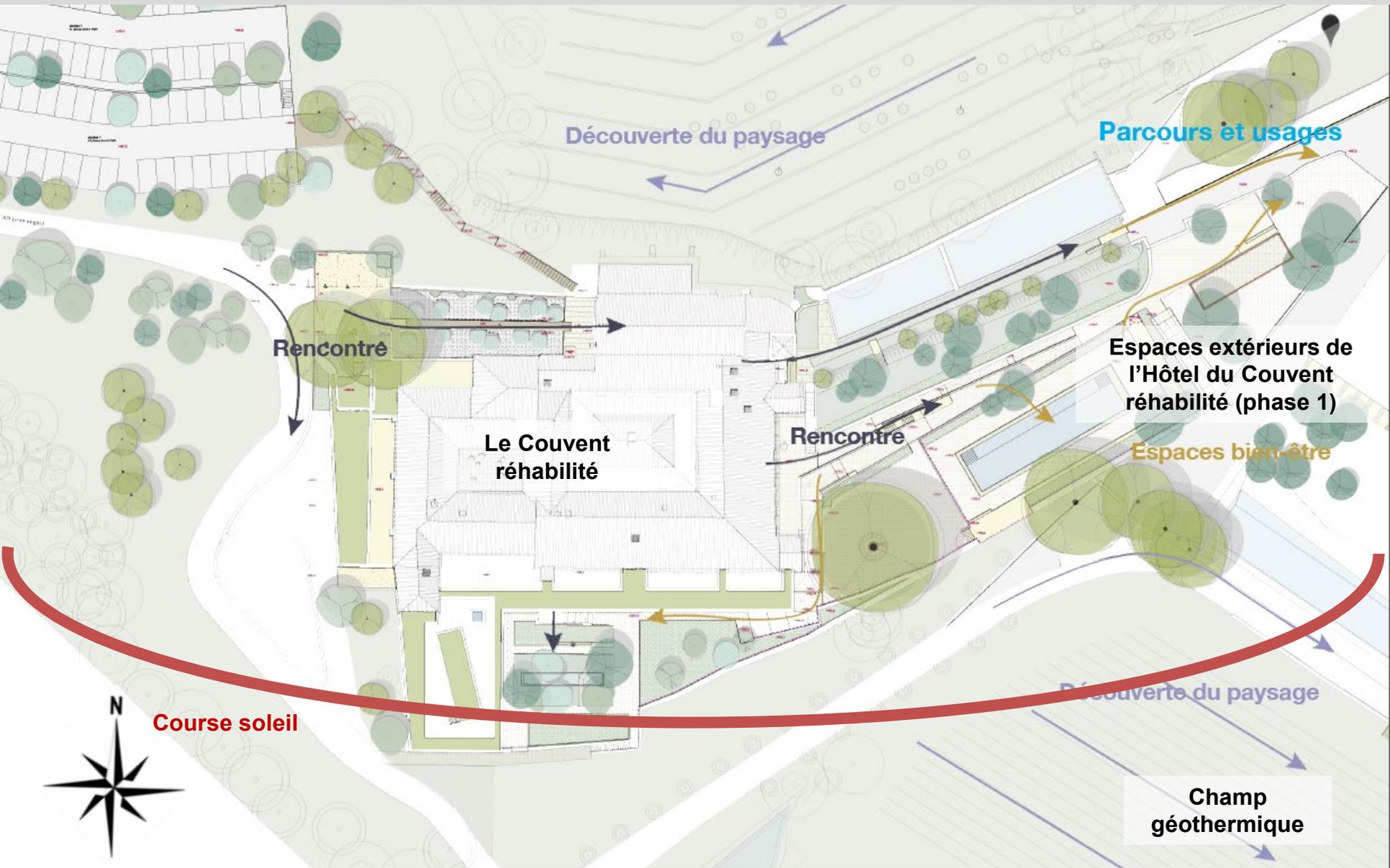
La transformation du site a pour objectif :

- d'augmenter la capacité d'accueil de l'hôtel,
 - d'améliorer la qualité d'usage (confort thermique, acoustique, qualité de l'air, espaces verts et biodiversité),
 - de maîtriser plus finement les dépenses notamment en termes de coûts d'exploitation (énergie, entretien/ maintenance),
 - d'assurer un compromis qualité/confort/coût.
-
- A ce titre, la construction du SPA met en valeur le confort thermique d'hiver et d'été et met en profit le gisement géothermique
 - L'aménagement extérieur tient compte à la fois de la qualité des espaces offerts, de la promotion de la biodiversité et de la gestion de l'eau

Plan masse



Plan masse - interactions



Façades/ couvent

*Façade Ouest,
vue sur l'entrée
principale*



*Façade Sud, vue sur
restaurants*

Façades/ couvent

Façade Sud



**Conservation
de la façade
de l'église**



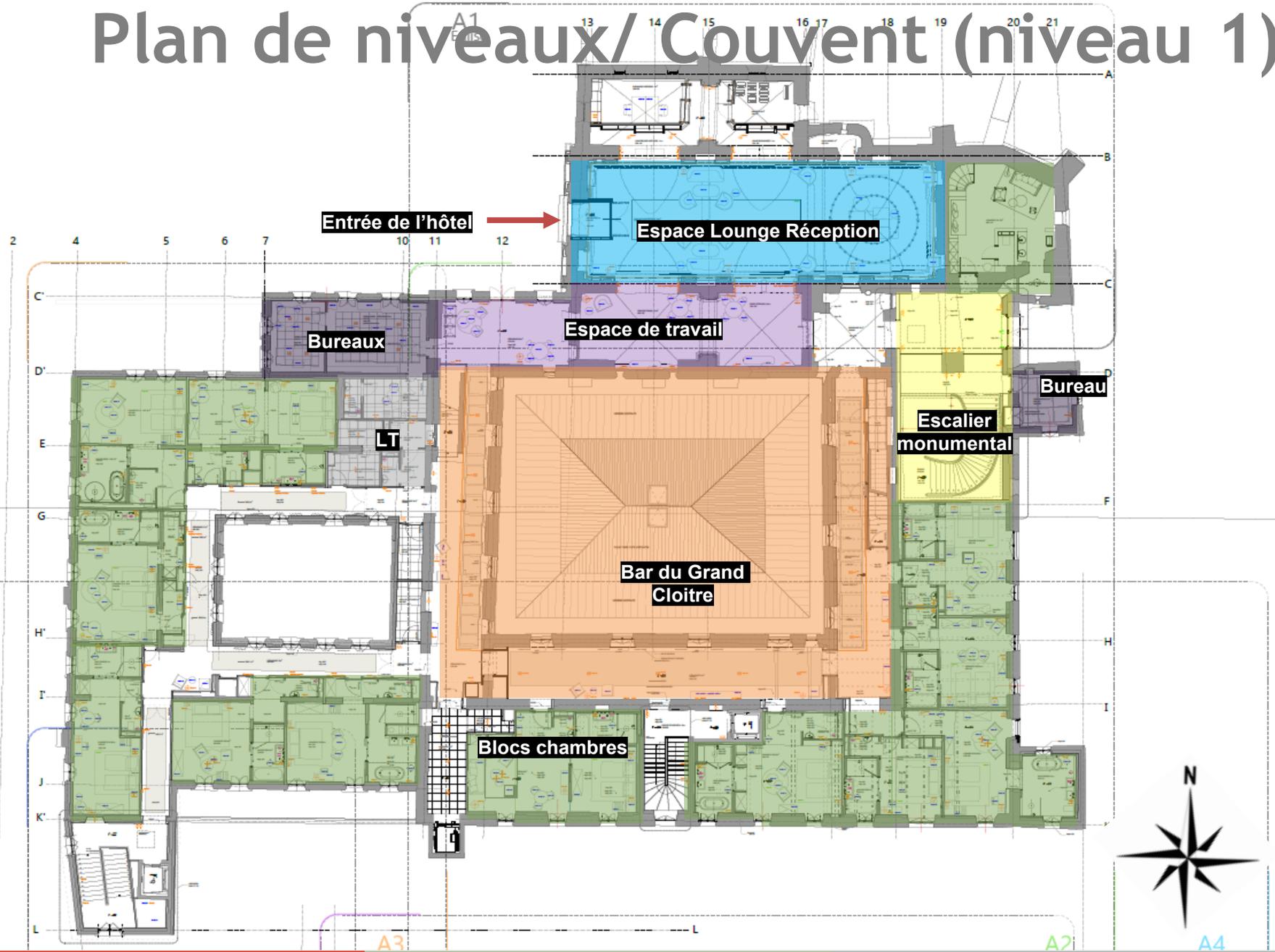
Façade Ouest

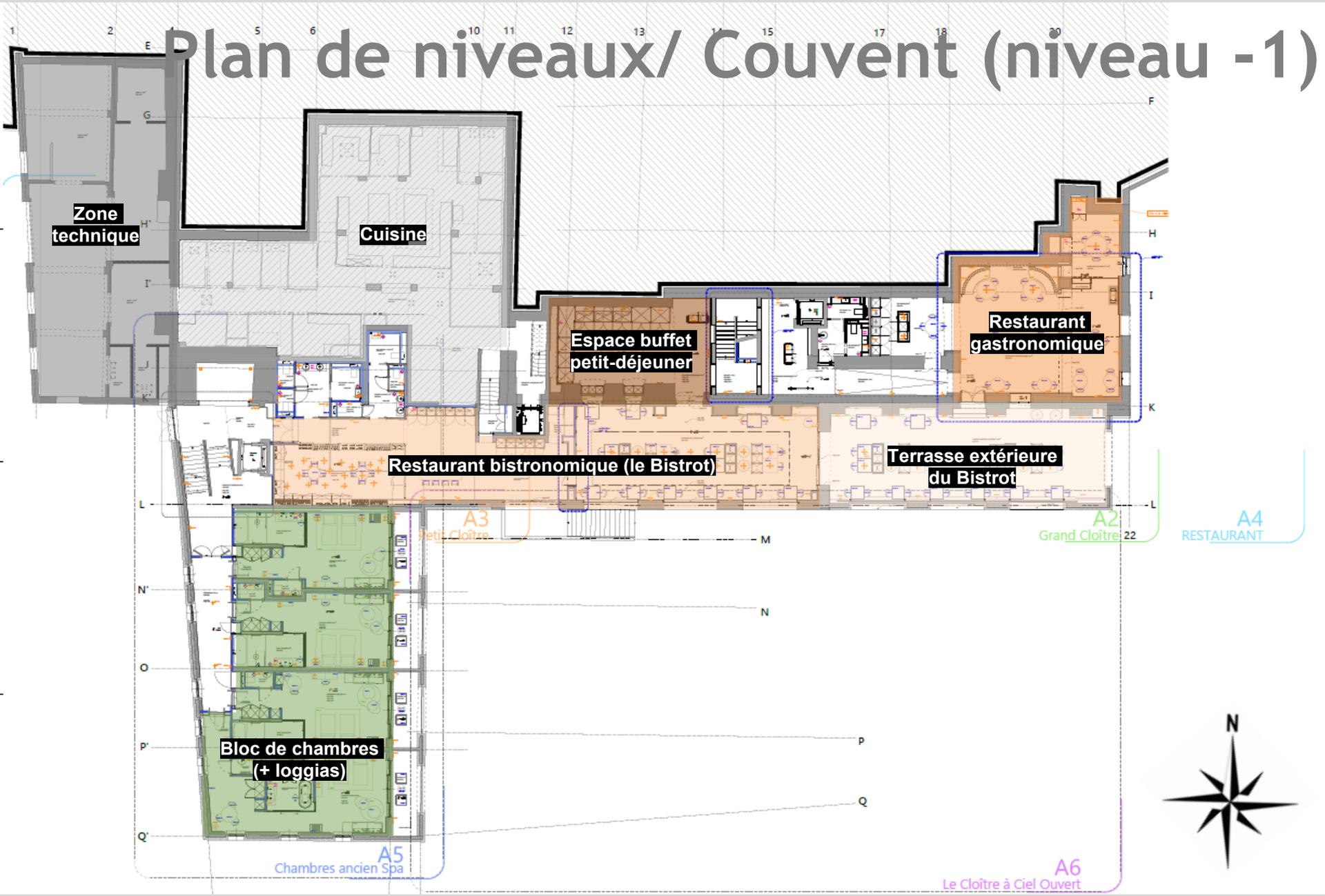


Façade Est

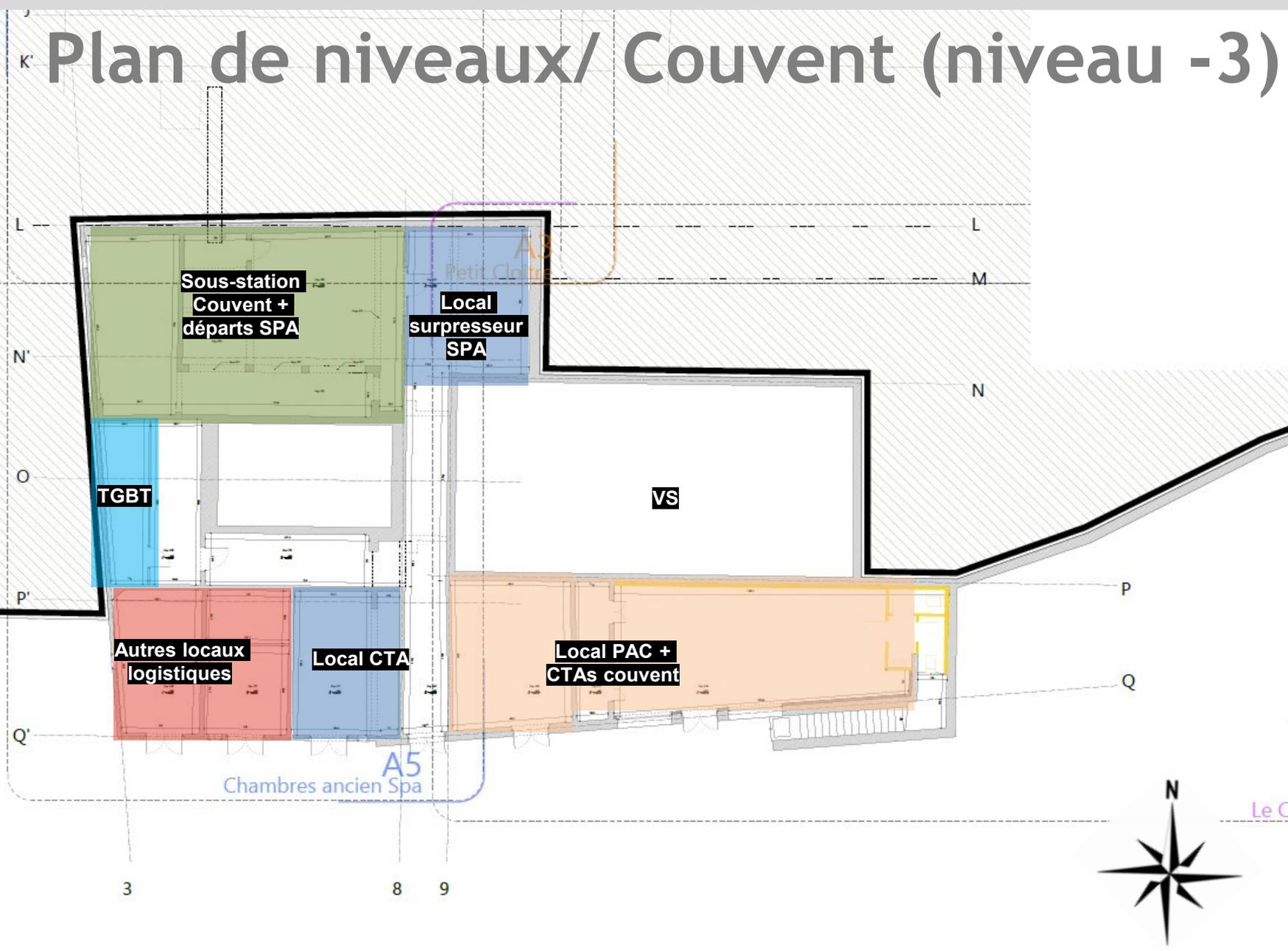


Plan de niveaux/ Couvent (niveau 1)

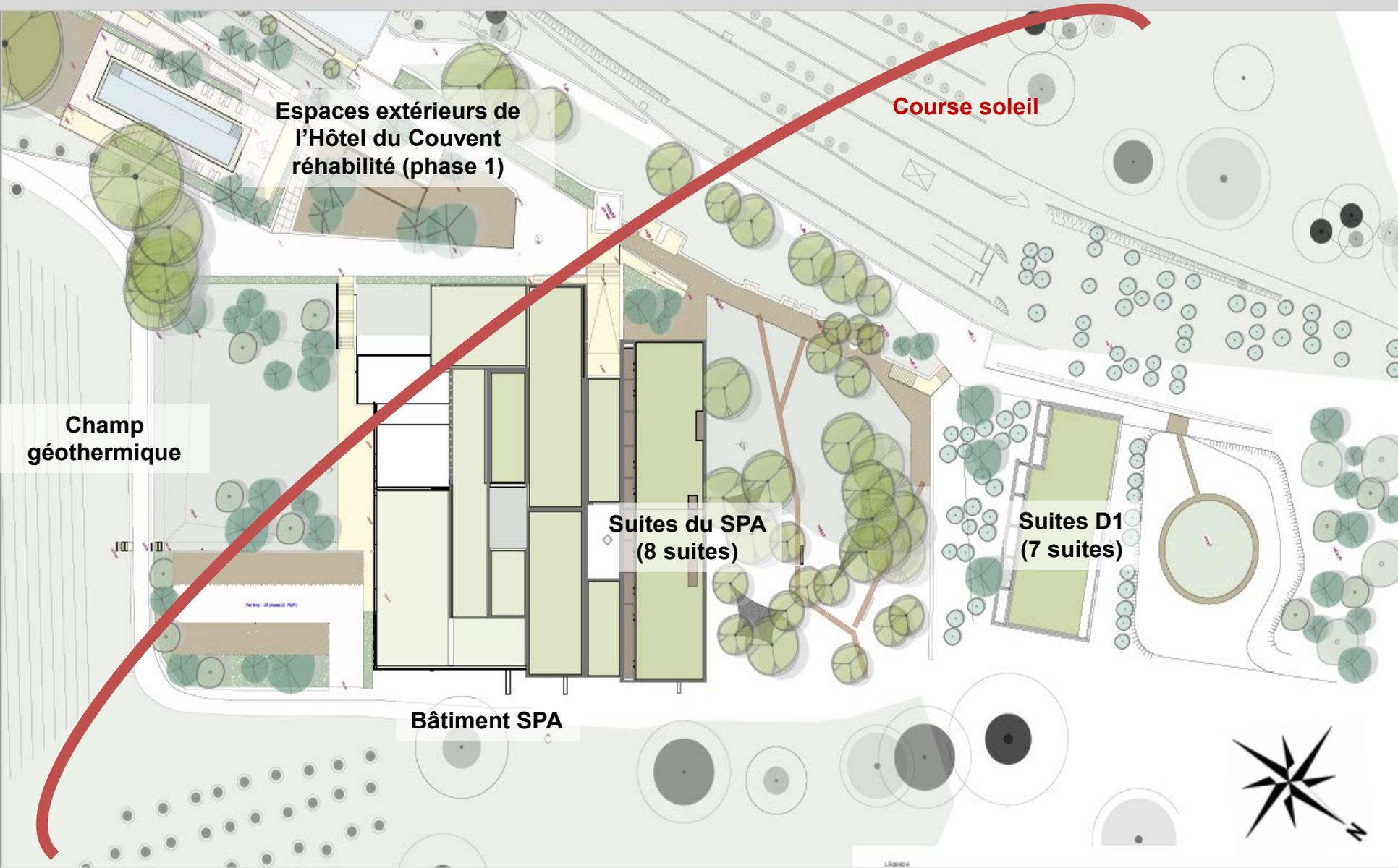




Plan de niveaux/ Couvent (niveau -3)



Plan masse



Façades/ Spa

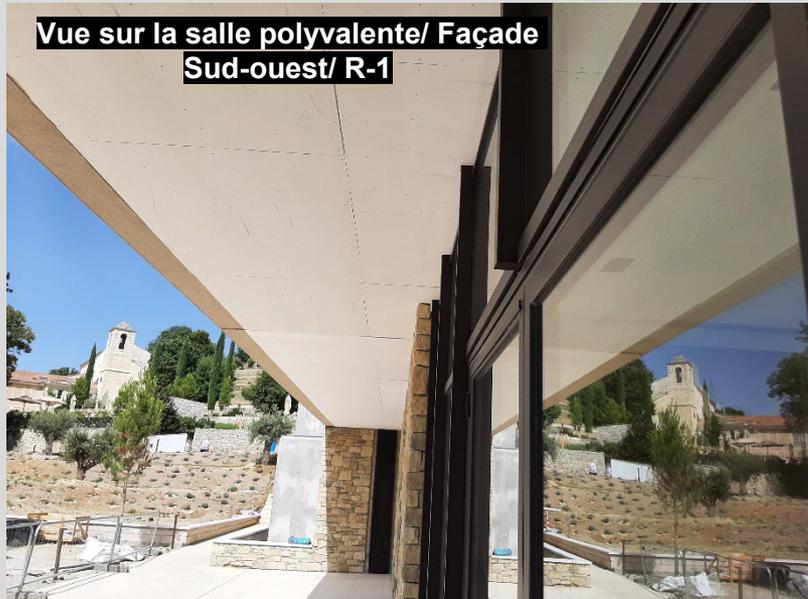
Vue sur l'espace piscine/ Façade Sud-Ouest/ RDC



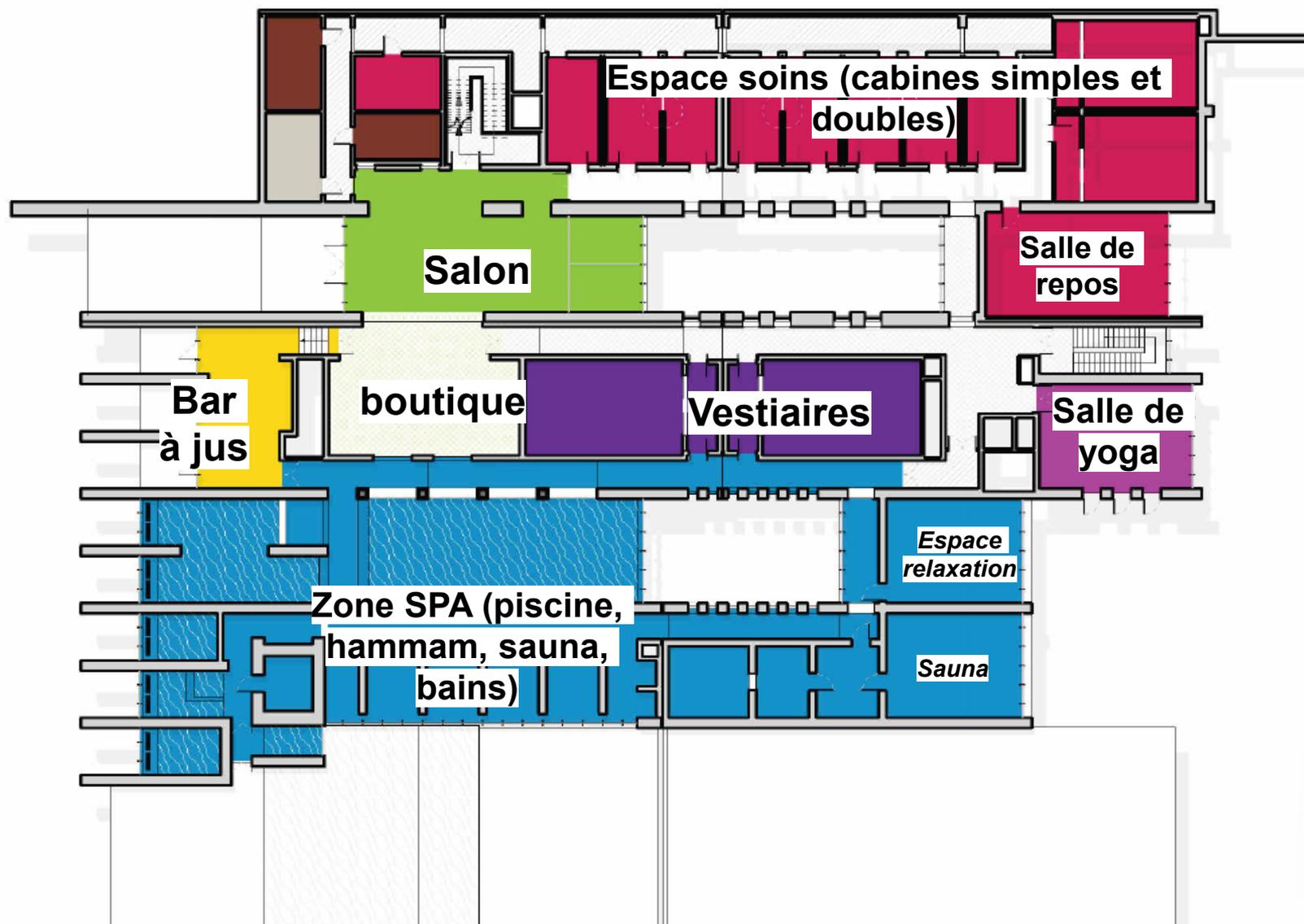
Façade Nord-Est



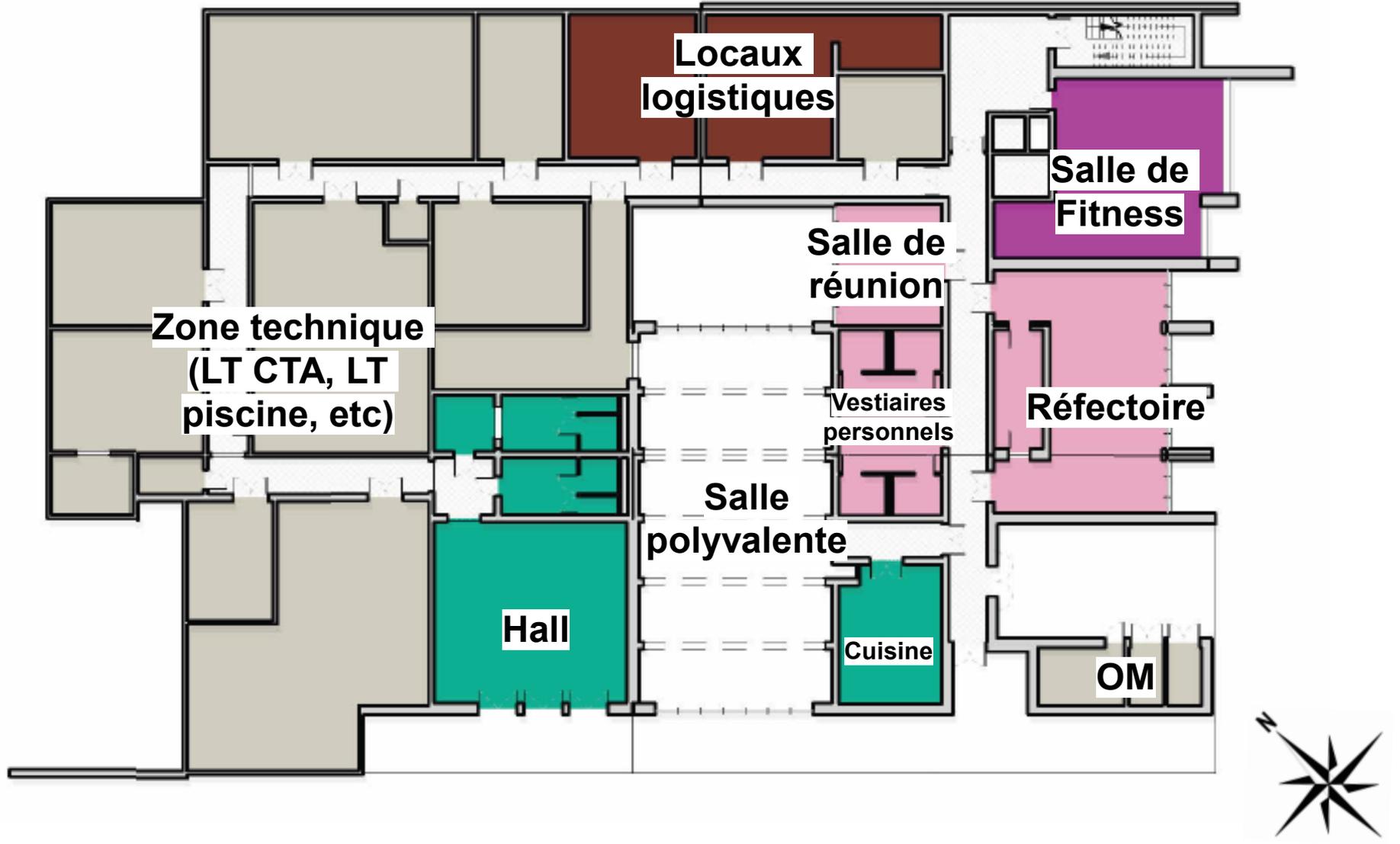
Vue sur la salle polyvalente/ Façade Sud-ouest/ R-1



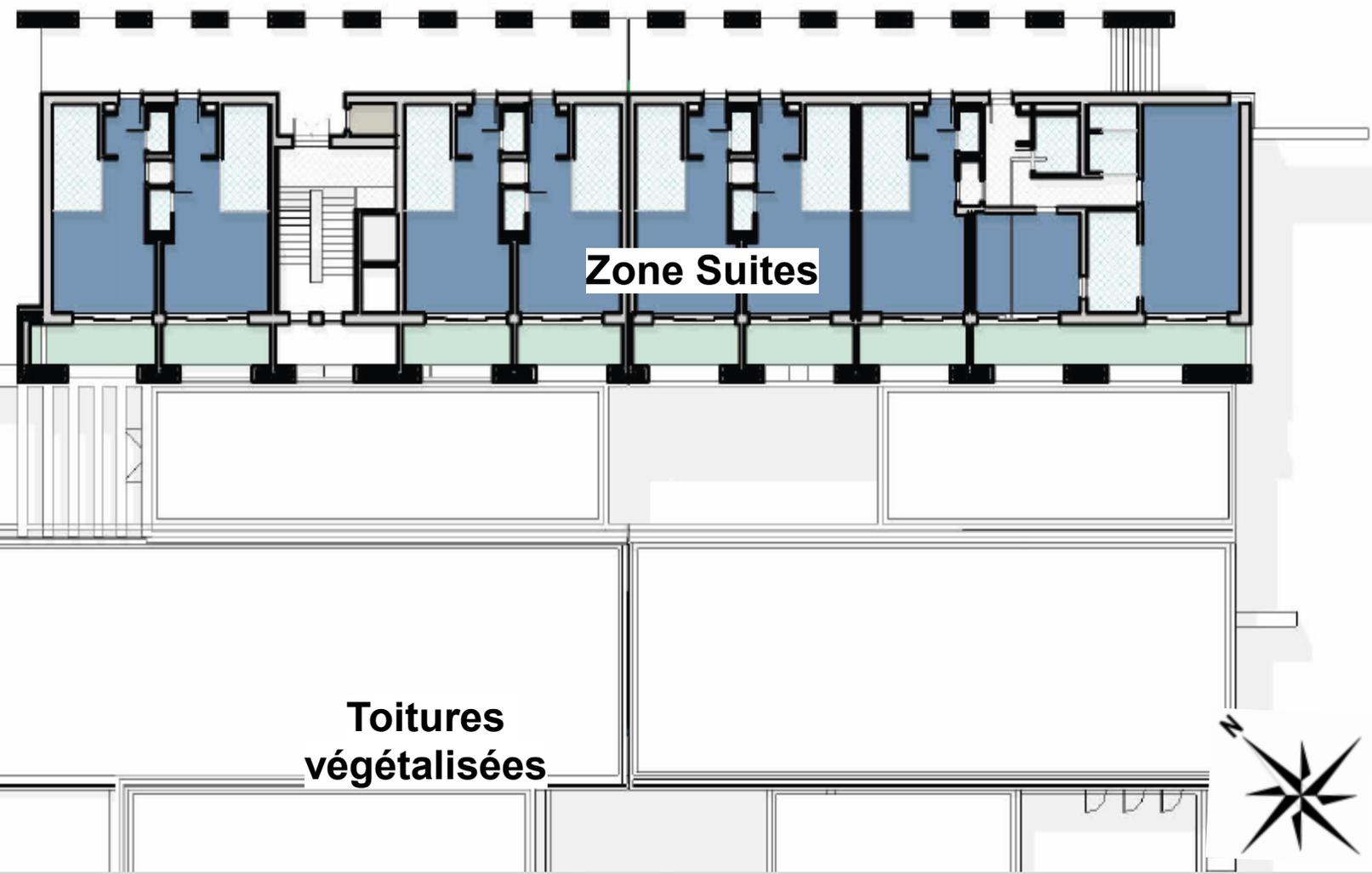
Plan de niveaux/SPA (RDC Supérieur)



Plan de niveaux/SPA (niveau RDC Inférieur)



Plan de niveaux/SPA (niveau Suites)



Coûts

COÛT RÉEL TRAVAUX ENTREPRISE GENERALE

Couvent : 23 912 k€ HT

SPA & Suites : 21 850 k€ HT

HONORAIRES MOE

3 998 k€ H.T.

HONORAIRES BET

1 135 k€ H.T.

SUBVENTIONS

(production + géothermie)

ADEME : 535 k€

(cout investissement = 1 246 k€)

TRAVAUX MOA

- VRD/AMext	2688 k€
- Démolitions	560 k€
- Revêtements pierre	637 k€
- FF&E	3748 k€
- Archéologue	303 k€
- Autres	1714 k€

RATIOS*

Couvent : 5 175 € H.T. / m² de sdp

SPA : 5 022 € H.T. / m² de sdp

Fiche d'identité/ Couvent et SPA

Typologie

Hôtellerie

Surface

Couvent : 4 620 m²SDP
SPA : 4 350 m²SDP

Altitude

462 m

Zone clim.

H2d

Classement
bruit

- BR1
- Catégorie CE1

Ubat (reno)
Bbio (neuf)

Couvent

- Ubat prévu = 0,88
- Ubat réel = 0,84

SPA

- Bbio prévu = 127 pts
- Bbio réel = 135 pts

Energie
primaire

Couvent

- Cep prévu = 153 kWh/m²
- Cep réel = 155 kWh/m²

SPA

- Cep prévu = 144 kWh/m²
- Cep réel = 151

Production
locale
d'énergie

- Géothermie profonde
- 38 sondes (+5 en EXE)150m chaud+ECS/
- 895kW chaud/ 695kW froid/ déshu.

Planning
travaux

- Prévu : 01/2022 -> 04/2023
- Réel : 01/2022 -> 09/2023 (+ 5 mois)

Matériaux : Couvent réhabilité

Enveloppe	R (m ² .K/W)	Composition prévue en conception	Evolution en réalisation
Mur extérieur Couvent	Prévu 3,81 Réalisé 3,78	<ul style="list-style-type: none"> • Pierre d'origine • BioFib Trio TH38 145mm • Revêtement intérieur doublage 	Passage en laine de roche TH37 140mm (# soucis de coûts et de délais de livraison)
Planchers	Prévu / réalisé idem	<ul style="list-style-type: none"> • Sur vide sanitaire : fibralith R=2,5 • sur extérieur : 120mm laine de roche (R=3) • plancher chauffant : 100mm PU TMS TH25 (R=2,8) • Sur LnC : 100mm flocage (R=2,7) 	• Traitement du VS en flocage laine minérale (même performance)
Toitures	Prévu / réalisé idem	<ul style="list-style-type: none"> • Terrasse : PU TH22 de 120mm (R=5,5) • Combles : laine de verre TH40 250mm (R=6,1) 	• Pas de changement

Matériaux : SPA et suites neufs

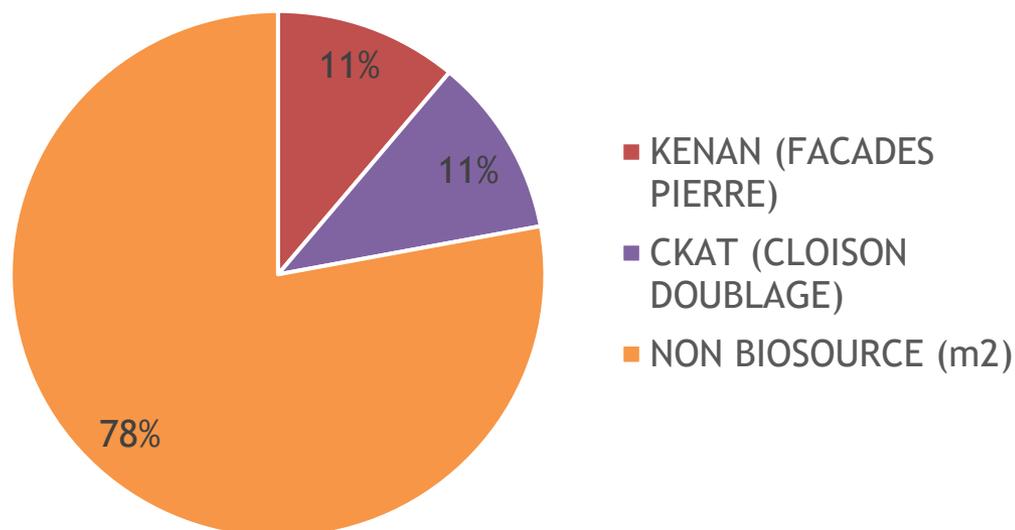
Enveloppe	R (m ² .K/W)	Composition prévue en conception	Evolution en réalisation
Mur extérieur SPA/ enduit (11% de surface)	Prévu/ Réalisé 4,2	<ul style="list-style-type: none"> • ITE laine de bois TH38 160mm + enduit • béton lourd + doublage 	Passage en panneaux de fibre de bois flexible ISONAT TH38 160mm (# soucis de disponibilité de matériaux et délais)
Mur ext. SPA/ doublage pierre (11% de surface)	Prévu/ Réalisé 4,2	<ul style="list-style-type: none"> • ITE laine de bois TH38 160mm + parement pierre • béton lourd + doublage 	Passage en liège expansé noir TH38 160mm -> Traitement des retours menuiseries et réservations en laine de verre TH40 (# soucis de disponibilité et de délais)
Autres murs extérieurs SPA	Prévu/ Réalisé 4,2	<ul style="list-style-type: none"> • ITE laine de roche TH38 160mm + parement pierre • béton lourd + doublage 	RAS
Murs extérieur Suites	Prévu /Réalisé 6,6	<ul style="list-style-type: none"> • ITE laine de roche TH38 sur enduit 250mm 	Passage en panneaux PSE Th38 250mm (même performance)/ disponibilité + délais de livraison
Planchers	Prévu / réalisé idem	<ul style="list-style-type: none"> • Sur VS : Flocage R=2,5 • Sur extérieur : PU R=2,7 • sur TP : PU TMS R=4 	RAS
Toitures	Prévu / réalisé idem	<ul style="list-style-type: none"> • Terrasse : PU TH22 160mm + terre végétale 30cm 	RAS

Matériaux

Isolants biosourcés

TYPE D'OUVRAGE	TYPE D'ISOLANT	REFERENCE PRODUIT
FACADE PIERRE	ISOLANT EN LIEGE	SACE INSULATION - BLACK CORK
DOUBLAGE THERMIQUE	LAIN DE BOIS	ISONAT - FLEX 40

Répartition des matériaux biosourcés



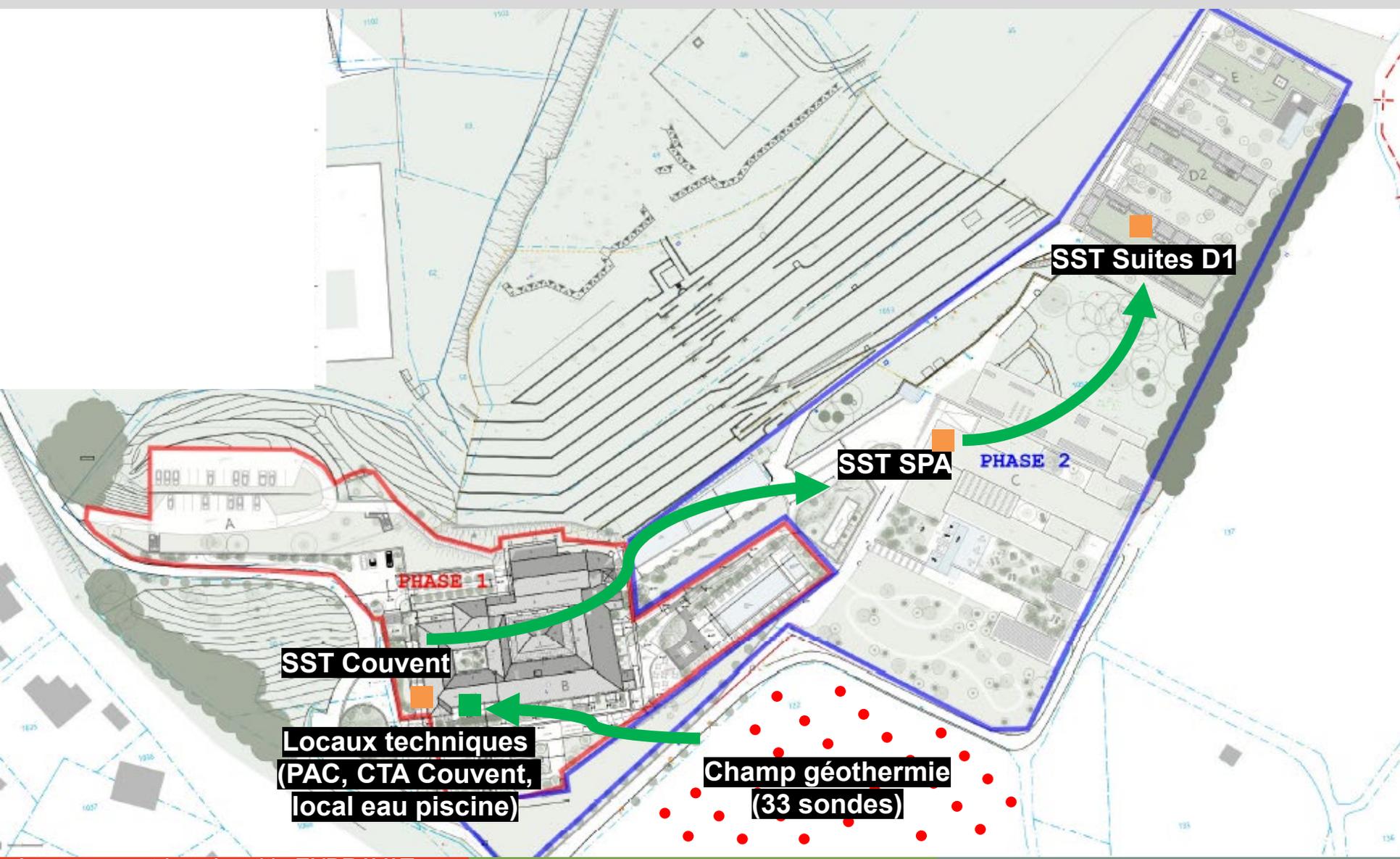
Mise en œuvre ITE laine de bois

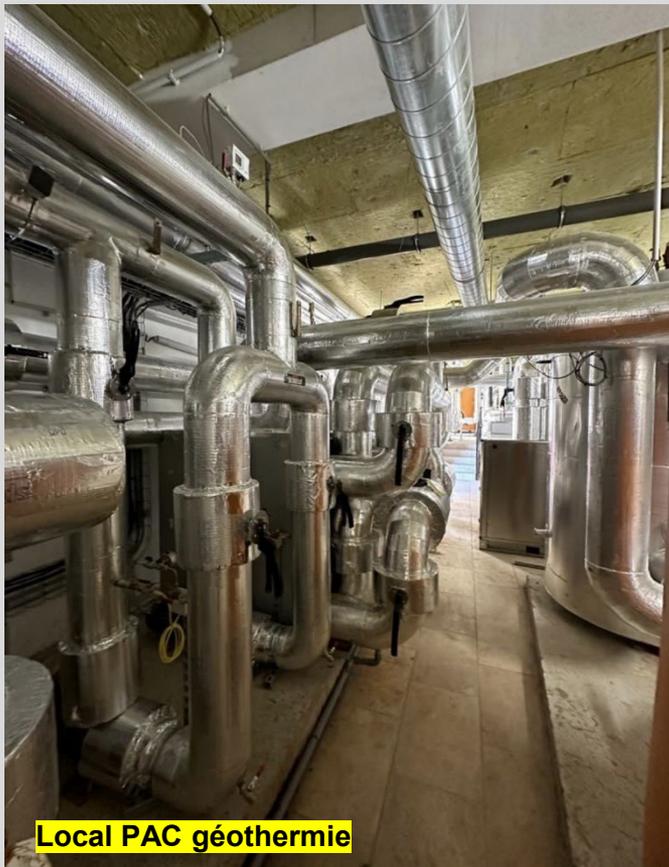


Livraison liège

Equipement	Puissance (m ² .K/W)	Prévu en conception	Evolution en réalisation
Ventilation	Prévu SFP 0,7 Réalisé SFP 0,45	<ul style="list-style-type: none"> • CTA couvent double flux rendement 80%-6615 m³/h • 4 x CTA dans le SPA/ yc déshumidification • Extraction spécifique cuisine • Ventilation naturelle (Cloître) 	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes identiques • Amélioration du SFP des CTA (0,45 au lieu de 0,7 soufflage + reprise)
Chauffage et ECS	Prévu 895 kW Réalisé 895 kW	<ul style="list-style-type: none"> • 2 x PAC géothermiques COP=4,45 certifiées Eurovent • Nombres de sondes = 43 • Régime 68/48°C • Emission par soufflage d'air via ventiloconvecteurs + cassettes, PCBT dans le Cloître • Préparation ECS avec stockage (2 x ballon 2000L chacun) • Stockage EG 4 x ballon 2000L (climatisation + déshumidification du SPA) 	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes identiques • Ajout de 2 sondes
Refroidissement	Prévu 695 kW Réalisé 695 kW	<ul style="list-style-type: none"> • Système identique/ PAC réversible • EER = 3,95 • Emission par soufflage d'air via VC, CTA, dalle active (cloître) • Consigne = 26°C 	<ul style="list-style-type: none"> • Systèmes identiques • Ajout de 2 sondes

Local production/ Couvent





Local PAC géothermie



TGBT : sous-comptage avec étiquettes



Local sous-station



Les acteurs du projet

GROUPEMENT CONCEPTION REALISATION

MAITRISE D'OUVRAGE

MANDATAIRE

BBSE (13)



ARCHITECTE

DE PLANTA (Genève)



PAYSAGISTE

TERRITOIRES (Genève)



MAITRISE D'OUVRAGE

COUVENT DES MINIMES (04)



BE THERMIQUE / FLUIDES

ICD ENERGIES (13)



BE STRUCTURE

ECIBAT (13)



BE ACOUSTIQUE

VENATHEC (13)



BE BDM QEB

H3C ENERGIES IMPULSE (34)



BE ELECTRICITE

INDIGO ENERGIE (13)



BE VRD

CERETTI (06)



Chronologie du chantier



Curage et
démolition
Couvent

Travaux Couvent
+ géothermie +
chantier propre

Travaux SPA +
2nd Œuvre
Couvent

2nd œuvre SPA +
essais + mise en
service Couvent

Chronologie du chantier

Remise en état de la charpente du Cloître



Gros-œuvre de l'extension Couvent



Curage et
démolition
Couvent

Travaux Couvent
+ géothermie +
chantier propre

Travaux SPA +
2nd Œuvre
Couvent

2nd œuvre SPA +
essais + mise en
service Couvent

Affichage du PIC



Transmission de la notice

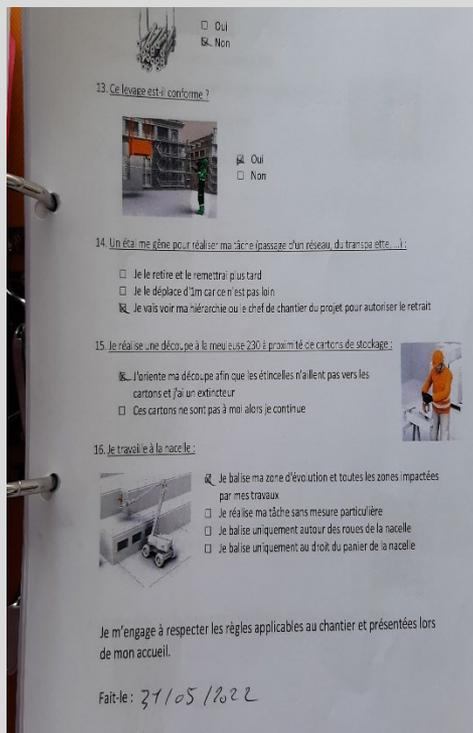
environnementale lors des consultations



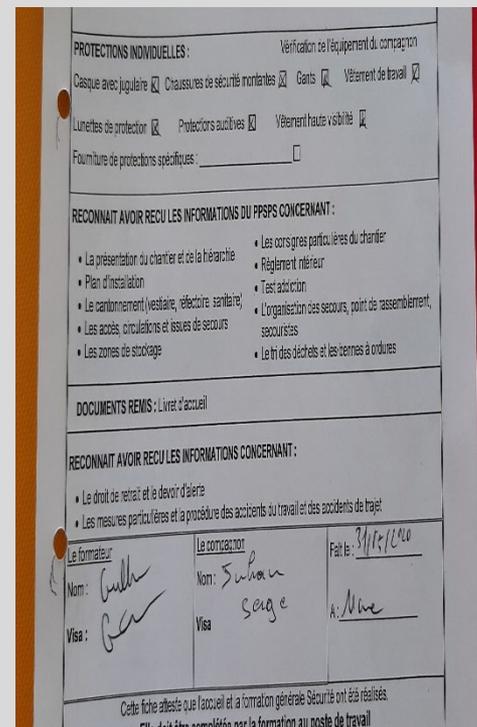
Chronologie du chantier

Communication et information en amont

Livret d'accueil



Fiche de renseignement QHSE



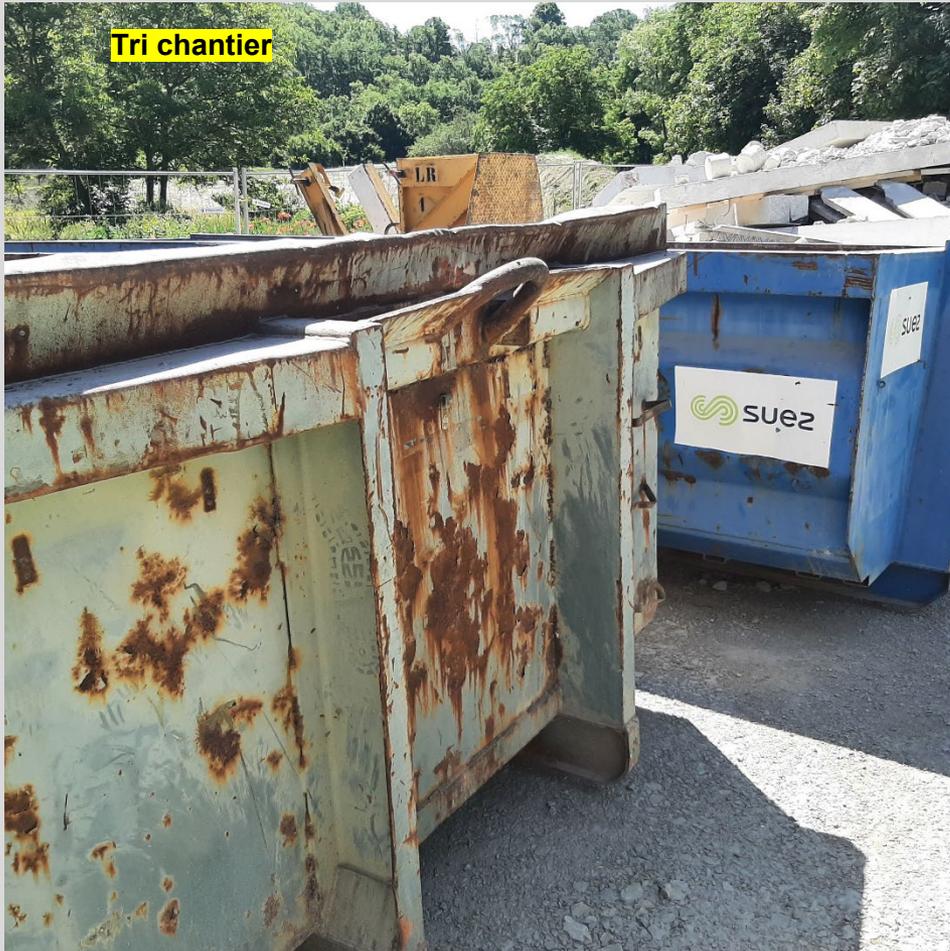
Curage et
démolition
Couvent

Travaux Couvent
+ géothermie +
chantier propre

Travaux SPA +
2nd Œuvre
Couvent

2nd œuvre SPA +
essais + mise en
service Couvent

Chronologie du chantier



Curage et
démolition
Couvent

Travaux Couvent
+ géothermie +
chantier propre

Travaux SPA +
2nd Œuvre
Couvent

2nd œuvre SPA +
essais + mise en
service Couvent

Chronologie du chantier

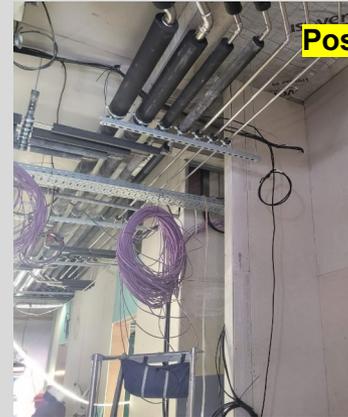
Terrassement SPA



Pose ITI/ menuiseries Couvent



Pose des réseaux Couvent



GO SPA

Pose première menuiserie SPA



Réalisation des arches en pierre naturelles ancien SPA



Remplissage des jardinières avec la terre végétale - Couvent



Curage et
démolition
Couvent

Travaux Couvent
+ géothermie +
chantier propre

Travaux SPA +
2nd Œuvre
Couvent

2nd œuvre SPA +
essais + mise en
service Couvent

Chronologie du chantier



Pose du placoplâtre BA13 doublage intérieur/ Suites



Fibre de bois pour ITE SPA



Laine de verre Iover pour isolation phonique faux-plafonds



Mise en œuvre ITE Liège à l'entrée du SPA



Laine de verre URSA pour cloisons intérieurs

Curage et démolition Couvent

Travaux Couvent + géothermie + chantier propre

Travaux SPA + 2nd Œuvre Couvent

2nd œuvre SPA + essais + mise en service Couvent

Chronologie du chantier



Déploiement réseaux dans les circulations du couvent



Préparation terre dans le patio central du SPA



Chambre : trappe d'accès ventiloconvecteur



Mise en œuvre des toits végétalisés



Mise en œuvre résine d'étanchéité bassin SPA



Pose faux-plafond salle polyvalente/ SPA

Curage et démolition Couvent

Travaux Couvent + géothermie + chantier propre

Travaux SPA + 2nd Œuvre Couvent

2nd œuvre SPA + essais + mise en service Couvent

Chronologie du chantier

Finalisation 2nd œuvre chambres (placo, FP, réseaux, etc)



Création de l'escalier monumental/ Couvent



Restauration des menuiseries existantes



Restauration de l'espace lounge (ancienne église)



Curage et
démolition
Couvent

Travaux Couvent
+ géothermie +
chantier propre

Travaux SPA +
2nd Œuvre
Couvent

2nd œuvre SPA +
essais + mise en
service Couvent

Chronologie du chantier



Travaux espaces extérieurs et végétalisation



Locaux techniques Couvent



Terre végétale pour toitures végétalisées SPA



Test d'étanchéité à l'air



Le Chantier/ La Construction

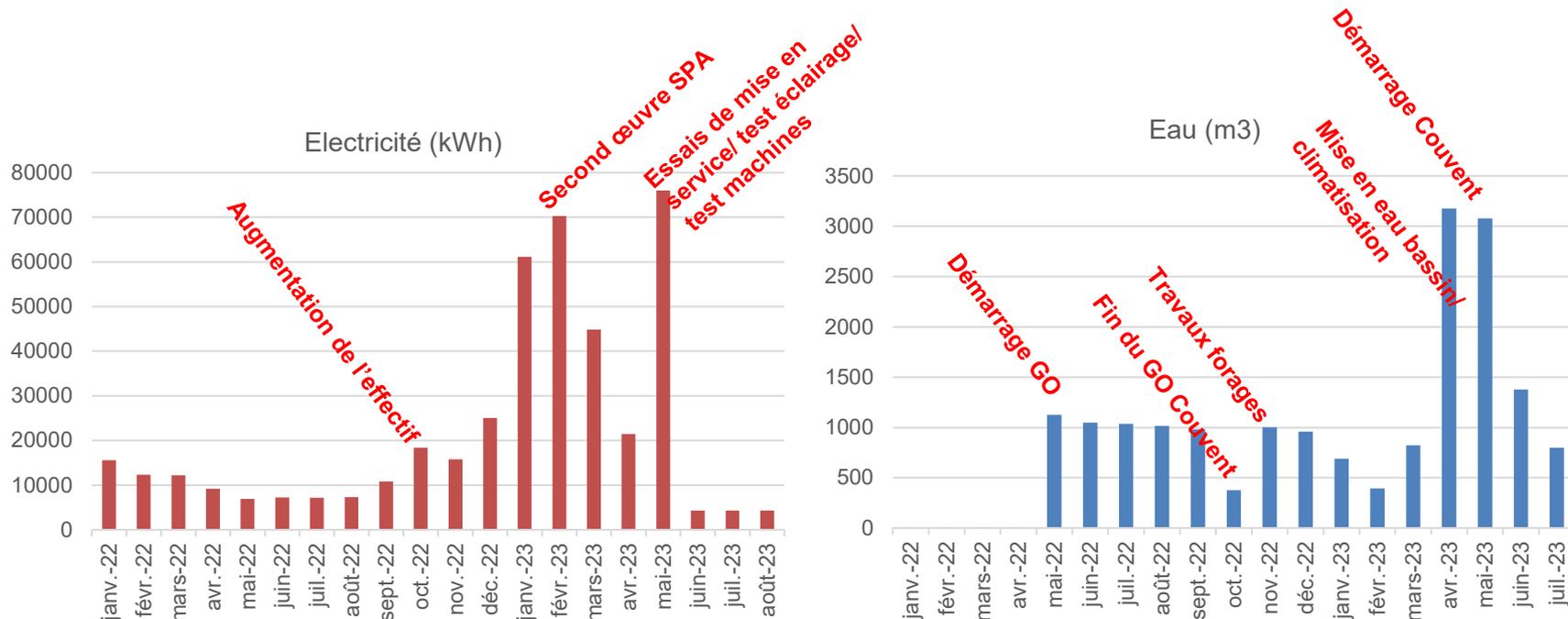
L'organisation et l'avancement de l'opération durant toutes ses phases étaient globalement maîtrisés grâce à plusieurs facteurs :

- L'adoption d'un montage d'opération en conception/ réalisation favorisant l'approche en offre globale dont laquelle les performances et les budgets sont définis et maîtrisés depuis la conception, en coordination en amont avec le gestionnaire (l'Hôtel)
- La politique de l'entreprise générale ainsi que son implication exemplaire, notamment pour l'avancement et le suivi du chantier, ainsi que le respect du chantier propre, malgré les délais extrêmement contraignants, dans un contexte d'inflation globale, traduit par une hausse des prix et des difficultés d'approvisionnement qui ont retardé la livraison (+ 5 mois).
- Enfin, le suivi de la démarche BDM a permis de cadrer plusieurs volets en conception/ réalisation, et de capitaliser l'ensemble des efforts réalisés



Maitrise des impacts environnementaux du chantier

- Les consommations d'énergie et d'eau ont été suivi depuis le début du chantier, et pour le chantier et pour la base vie.
- Il convient à noter que plusieurs dispositions ont été prises afin de réduire les consommations (matériels efficaces, base vie bioclimatique, sensibilisation des compagnons, etc)
 - **Consommation globale d'énergie : 434 577 kWh (50 kWh/m²sdp - ratio BDM : 19,1 kWh/m²)**
 - **Consommation globale d'eau : 17 912 m³ (2,1 m³/m²sdp - ratio BDM : 0,36 m³/m²)**



Maitrise des impacts environnementaux du chantier

- La maîtrise des impacts est caractérisée par un suivi adéquat de la démarche du chantier à faibles nuisances en s'appuyant sur les recommandations de la démarche BDM.
- Le suivi mensuel réalisé par le groupement a permis de minimiser les plus possible les nuisances.
- Déchets de chantier : bon choix du prestataire et suivi régulier et informatisé par l'entreprise générale en interne.
- Le bruit étant une source de nuisances importantes, l'entreprise générale a pris le soin de communiquer efficacement et durablement là-dessus, en sensibilisant le personnel via les 1/4h QHSE et en déployant le mieux possible des outils de travail moins bruyants.
- Un plan de prévention environnement poussé a été élaboré en préparation de chantier, en s'appuyant sur l'analyse de site et son voisinage. Un plan actions riverains a été aussi déployé (affichage en entrée, lettre d'information, recueil des plaintes, communication sur le chantier en ligne via un site internet de façon régulière, etc)
- Suivi des ressources pour contrôler les pics de consommations.



CHANTIER		F-TX-EXE-03-00-01	
1/4 D'HEURE QSE N°		Version: 1	
DATE: 30/02/2023		Emission: 01/2009	
QUALITE	<ul style="list-style-type: none"> • Garantie utilisation des échafaudages (quadruplex, stabilisés) • Nettoyage • E.P.T., en particulier lunettes et gants • Ne pas marcher sur charnières • Taxe de déchets 		
SECURITE			
ENVIRONNEMENT			
REMARQUES PARTICIPANTS			
Problème d'impact visuel et sonore. Beaucoup de passages marginaux en moins temps.			
ACTIONS DECISEES			
Qui	Quand	FAIT LE :	
Achat de casques avec jugulaires	Coutin	30/02/2023	

Maitrise des impacts environnementaux du chantier

Plusieurs dispositions sont prises pour limiter les pollutions :

- Mise en place de bac de décantation/ récupération des laitances dans une benne DIB
- La poussière était particulièrement problématique en vue de la nature des sols : un arrosage régulier du chantier a été déployé
- Protection des zones de stockage/ stockage de matériel à l'intérieur du bâtiment
- Absence travaux de nuit



Les Déchets

- Prestataire de gestion des déchets : **Waste Marketplace**
- Localisation du site de tri et de valorisation : La Brillance (à 15km du Couvent des Minimes)



CMR recyclage
 CMR
 12, Chemin de la Prise
 Quartier de la Gare
 04700 LA BRILLANCE
 FRANCE
 Tél. : 04.92.78.63.19
 Fax : 04.92.79.88.77

BON DE RECEPTION
 Pesée n° PED1-22030962 du 21/03/2022

Provenance : WASTE MARKETPLACE / MANE
 CHANTIER BOUYGUES
 COUVENT DES MINIMES
 04300 MANE
 FRANCE
 Tél. : 07 60 45 79 33

Destination : CMR
 12, Chemin de la Prise
 Quartier de la Gare
 04700 LA BRILLANCE
 FRANCE
 Tél. : 04 92 78 63 19
 Fax : 04.92.79.88.77

Chauffeur : JORGE ALVES CARDOSO Transporteur :

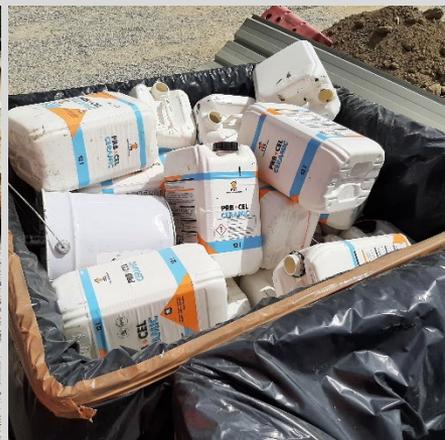
Véhicule : FC-229-CG Affréteur :

Remorque : Réf. Cde. :

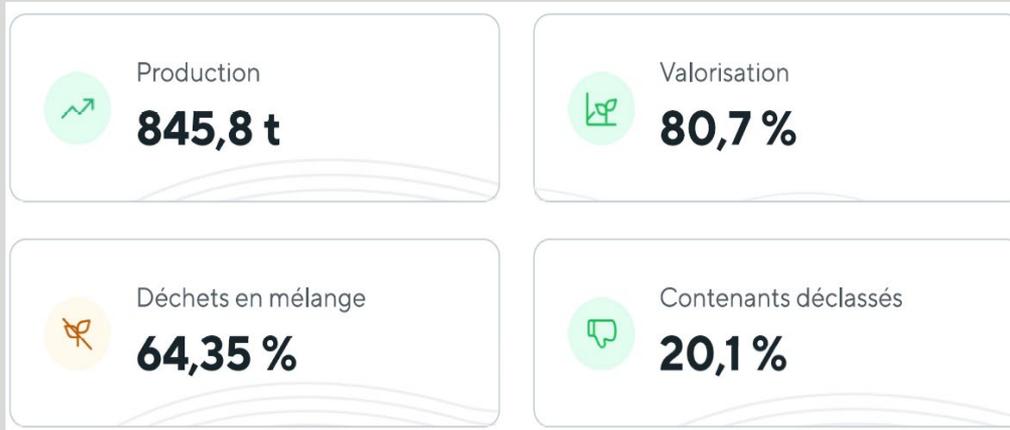
Mission N° : MI01-22030268 Libelle :

Heure	Produit	UM	Unité	Brut	Tare	Net	Imp. (%)	Réel
17.02	BOIS A		T					
17.02	BOIS B		T	14,650	13,500	1,150		1,150
17.02	FERRAILLES PLATINAGE		T	16,400	14,140	2,260		2,260
17.02	CARTON		T					

BOIS B DANS BENNE BOIS A
 FERRAILLE DANS LA BENNE CARTON



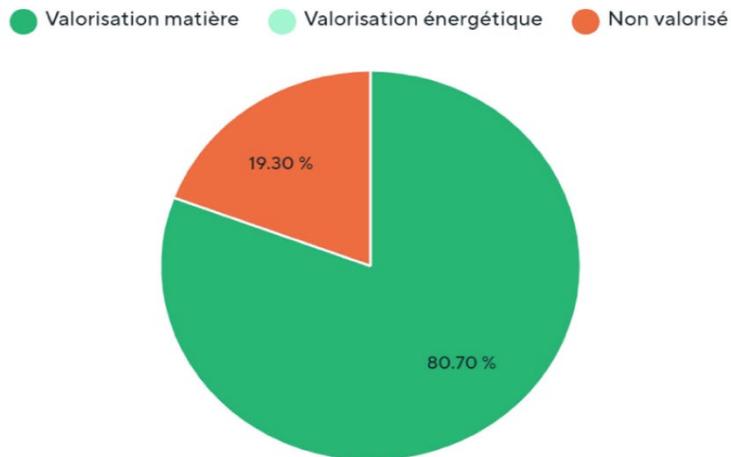
Les Déchets



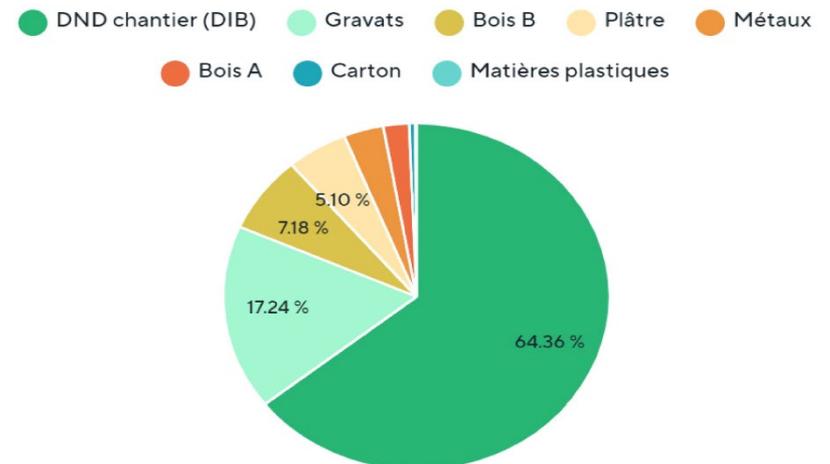
Ratio : 97,3 kg/m²sdp

Typologie	Ratio chantier	Ratio BDM (kg/m ² sdp)
DIB	62,6	127,1
Inertes	21,7	251,9
Bois	7,0	19,4
Fer	3,9	15,4

Valorisation - Répartition (en %)



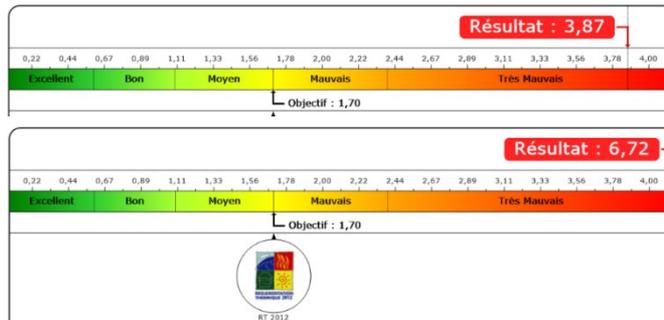
Déchets évacués - Répartition totale (en %)



Les différents Tests et étalonnages à la réception / tests à GPA

- Focus sur le teste d'étanchéité à l'air du SPA & Suites
 - ➔ 1 x Test intermédiaire réalisé dans 2 suites/ chambres D1
 - ➔ 1 x Test intermédiaire réalisé dans 2 salles du SPA (Salle de yoga + Fitness, reliée aérauliquement)

- Résultats du test intermédiaire



- Test final : réalisé le 26/09/2023
 - SPA : 1,6 (objectif : 1,7)
 - Suites : 0,78 (objectif : 0,6)

Origine des fuites :

- liaison ouvrant/ dormant menuiseries (défaut de MEO ou absence joints)
- liaison entre dormant et appui menuiserie
- traversés de réseaux CVC entre cloisons/
- infiltrations prises électriques

Travaux de reprise :

- installation revêtements bois entre menuiserie et allège béton
- mise en place/ reprise de joints
- reprise étanchéité boîtiers électriques

A suivre en fonctionnement

- Finalisation du DUEM en vue de l'exploitation optimale des bâtiments et mise en place de contrats d'entretien des équipements CVC
- Sensibilisation des clients aux gestes verts, au confort d'été et aux économies d'énergie (affiches),
- Fonctionnement des systèmes, notamment la GTB, exploitation des données et génération des synthèses, capitalisation des comptages par mois...
- Entretien des espaces extérieurs et leur appropriation par les usagers de l'hôtel
- Analyse du ressenti et compréhension de la démarche de développement durable par les gestionnaires du site, dont le bon usage du bâtiment et de ses installations (protections solaires, équipements techniques)/ visite et sensibilisation

Intelligence de chantier

Bonnes pratiques mises en place sur quelques volets :

- Mutualisation du PRO et de l'EXE pour le dimensionnement géothermique qui a abouti à l'ajout de 5 sondes supplémentaires grâce à une consultation en amont de l'entreprise
- Méconnaissance des galeries souterraines au niveau du couvent -> nécessité d'exploration supplémentaire intégrées lors de la phase du curage pour gagner en temps de démarrage de chantier
- Le contexte de l'inflation et les délais de livraison ont fait que certains matériaux sensibles vis-à-vis de la démarche BDM devaient être remplacés (isolants biosourcés). Ce qui est a été géré sans dégradation des performances ni coûts supplémentaires.
- Réactivité satisfaisante de l'ensemble des membres de groupement et bonne gestion des conflits

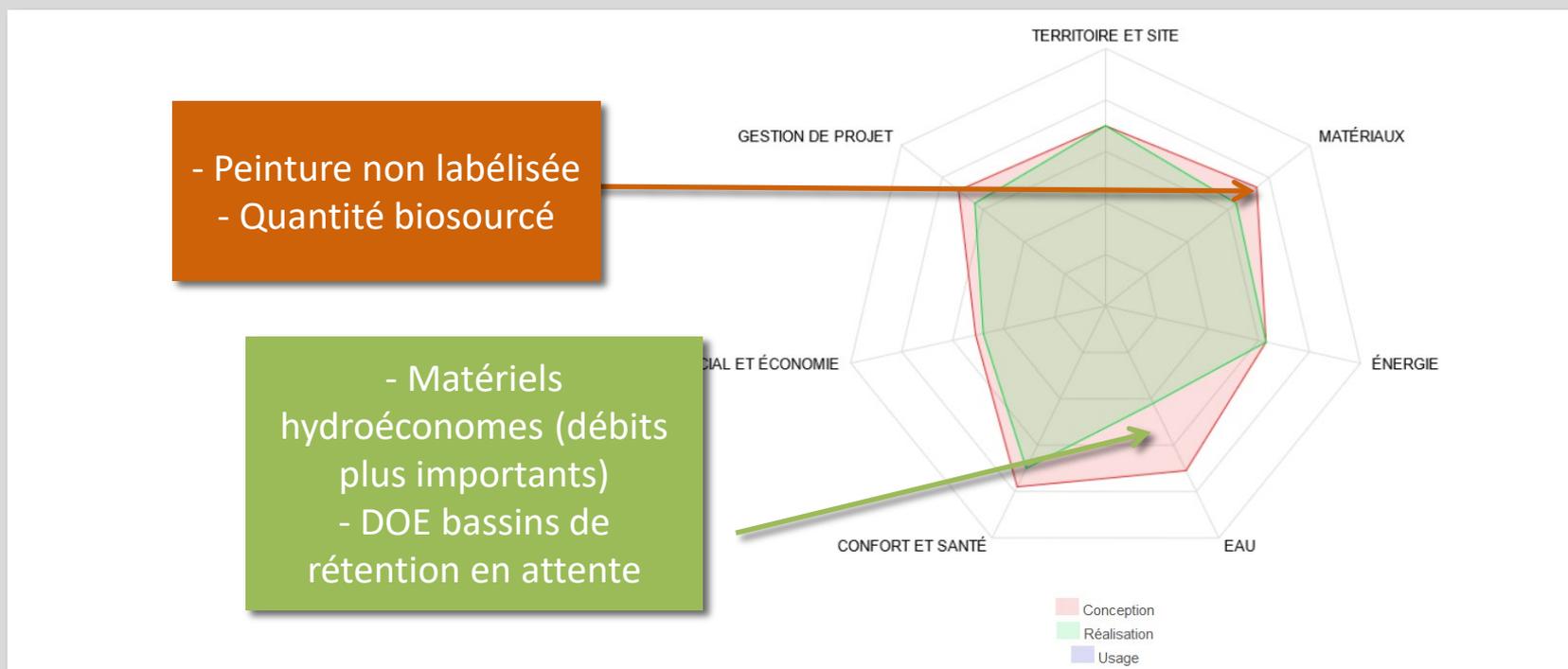
Qualité de chantier

- La démarche du chantier propre a pris du temps pour être déployée en entier au début du chantier, en vue de la sensibilité de la phase de curage/ démolition (présence d'amiante)
- Une fois la démarche est lancée, la qualité du chantier sur ce volet est maintenue
- Le retard de la fin de chantier (09/23 au lieu de 05/23) constituait un challenge de la démarche qualité (travaux prioritaires, intervention de tous les lots à la fois, génération intense de déchets de chantier, nuisances de chantier pour les arrivants au Couvent réhabilité après sa réception en juin 2023). La qualité de chantier a donc subi une épreuve, dure mais réussie, grâce à l'implication de l'ensemble des intervenants

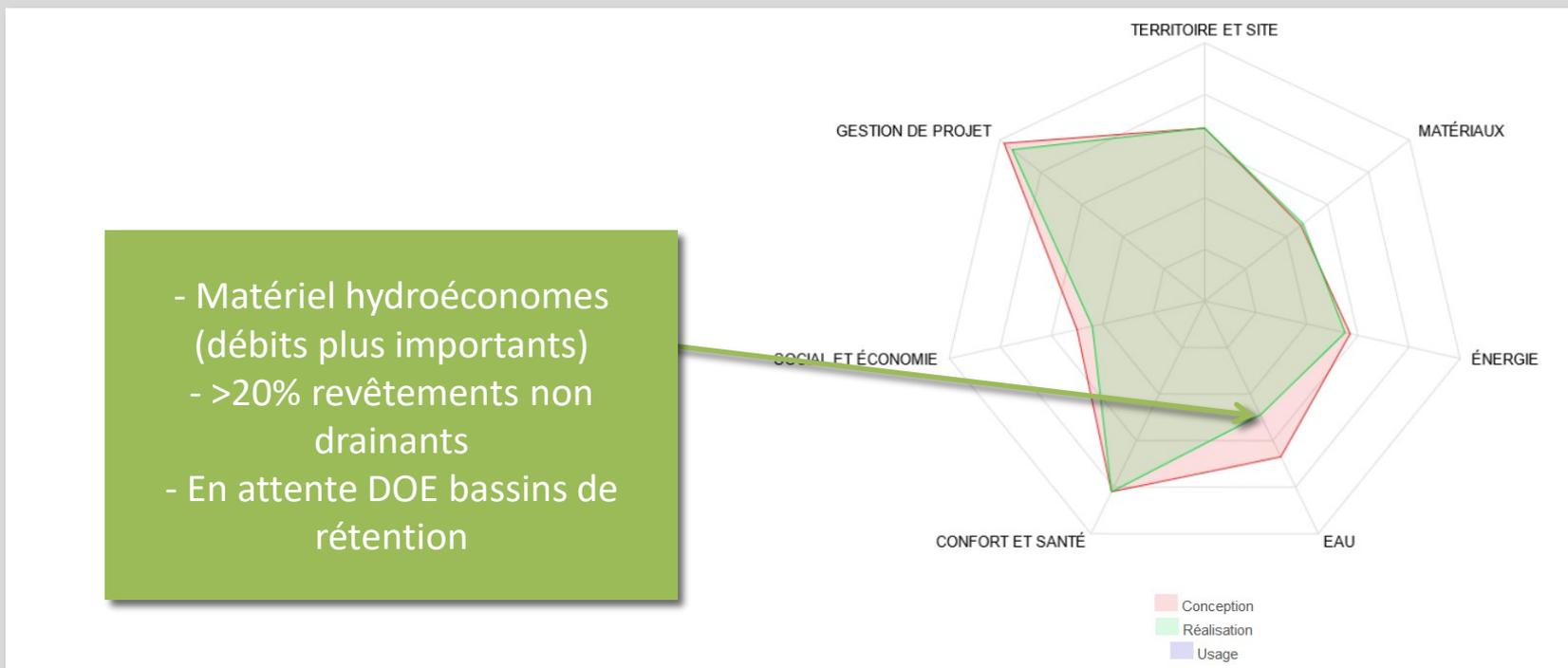


Qualité de chantier garantie malgré les contraintes de délais et de travaux prioritaires (visite du 10/08/23)

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM Couvent réhabilité



Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM SPA & Suites neufs



Pour conclure

Points remarquables :

- *Construction neuve en béton bas carbone en quasi-totalité assurant un faible impact CO2 en construction, et isolation biosourcée en liège et fibres de bois*
- *Exploitation du gisement géothermique du site pour la production d'énergie en totalité*
- *Recours aux matériaux chaleureux et naturels : bois, pierre en particulier*
- *Forte végétalisation des espaces + toitures végétalisées et plantations aromatiques*
- *Démarche chantier propre largement réussie*

Points d'amélioration :

- *L'utilisation d'écomatériaux (notamment les isolants/ en réhabilitation)*
- *La sensibilisation à la maîtrise d'usage à cadrer en exploitation*
- *Le stress généré par les enjeux de maîtrise des délais et le basculement entre les phases de la réalisation (EXE, essais, pré-exploitation)*

Photos du projet fini



Photos du projet fini



Photos du projet fini

