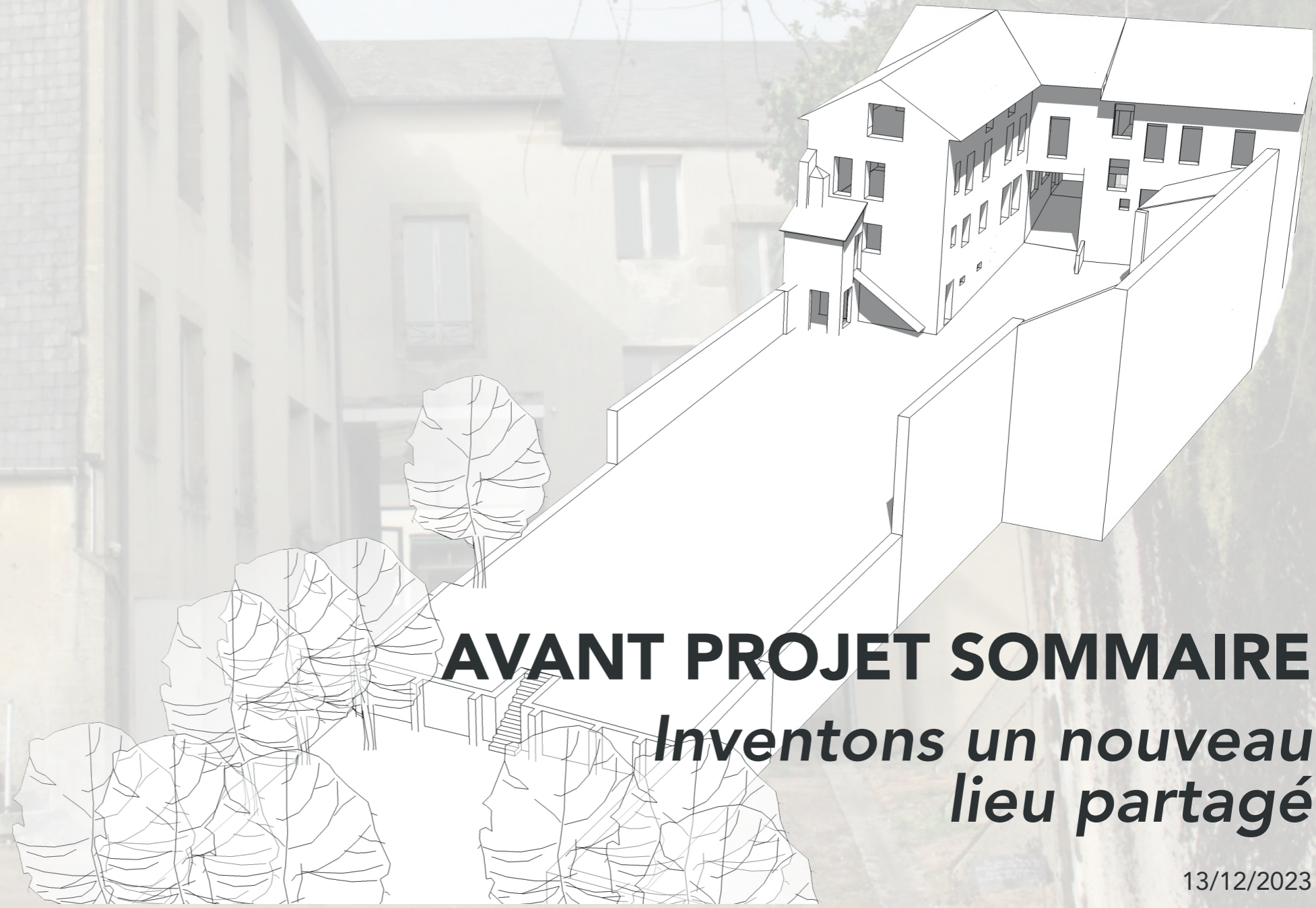


# RÉHABILITATION DE L'ANCIEN TRIBUNAL DE CHÂTEAU-CHINON

Communauté de Communes Morvan  
Sommets et Grands Lacs



## **AVANT PROJET SOMMAIRE** *Inventons un nouveau lieu partagé*

13/12/2023



## 02 SOMMAIRE

---

- **LE CONTEXTE**

- > LE DIAGNOSTIC : où en est-on ?
- > LES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES : les ajustements nécessaires

- **LE PROJET**

- > LES PLANS DES NIVEAUX
- > LES EFFECTIFS
- > LES AMBIANCES

- **L'ÉTUDE THERMIQUE**

## 02 SOMMAIRE

---

- **LE CONTEXTE**

- > LE DIAGNOSTIC : où en est-on ?
- > LES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES : les ajustements nécessaires

- **LE PROJET**

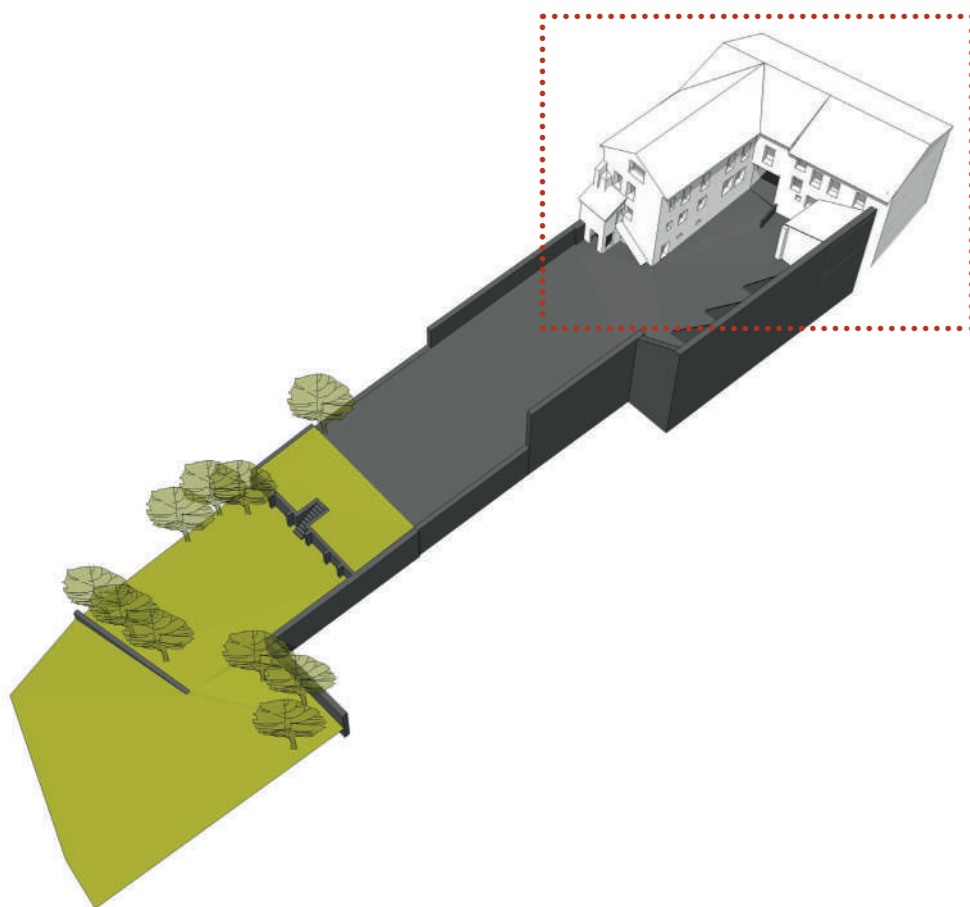
- > LES PLANS DES NIVEAUX
- > LES EFFECTIFS
- > LES AMBIANCES

- **L'ÉTUDE THERMIQUE**

**Nota :**

Le bâtiment existant est présenté une fois curé, c'est-à-dire en supprimant tous les cloisonnements non porteurs et doublages.

## 01 LE CONTEXTE \_ DIAGNOSTIC



### > DIAGNOSTIC STRUCTURE

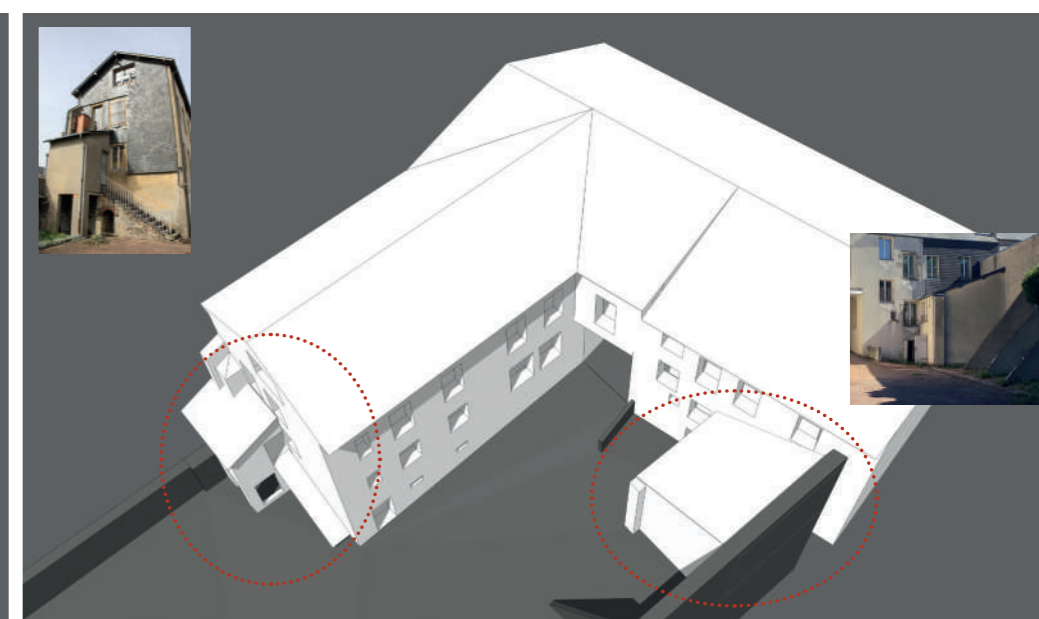
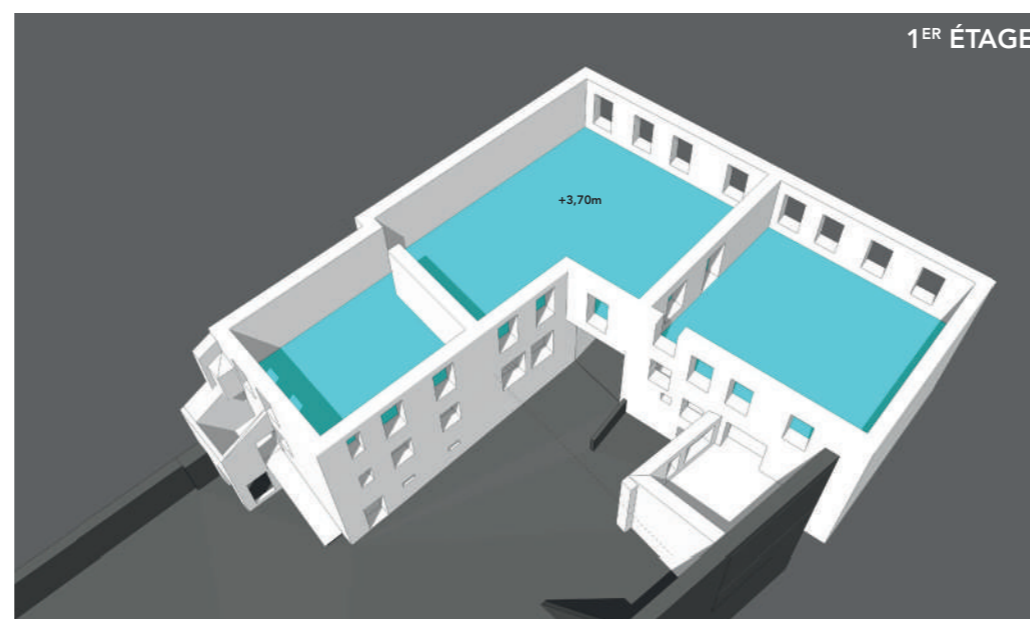
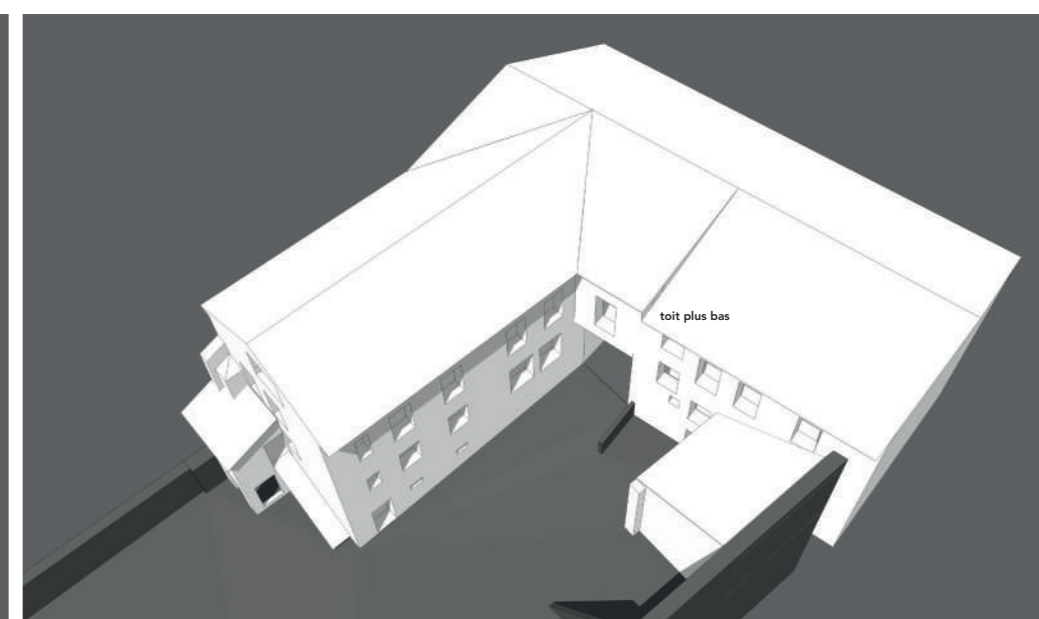
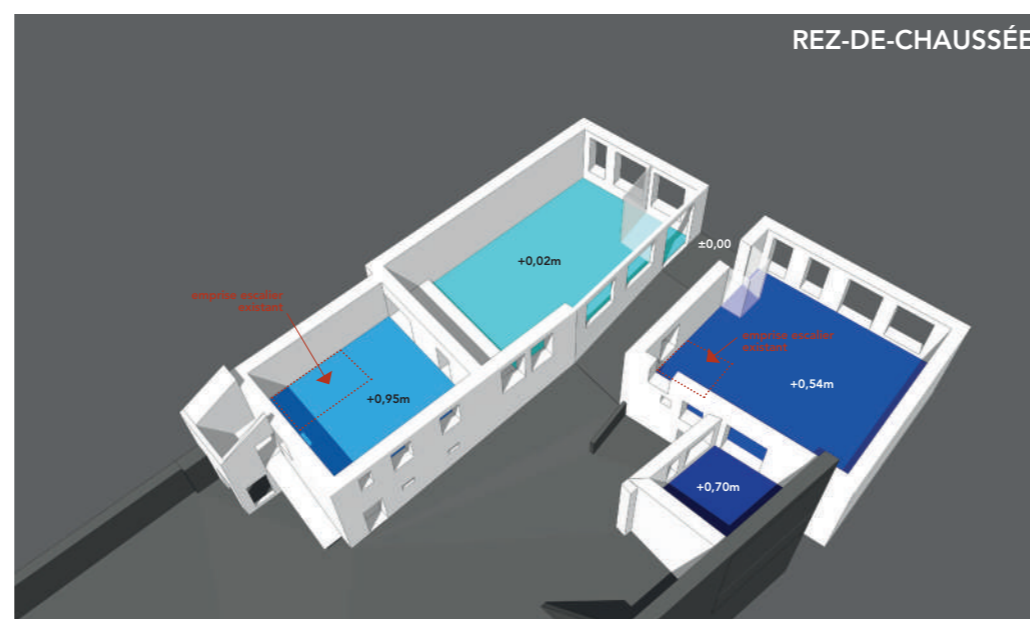
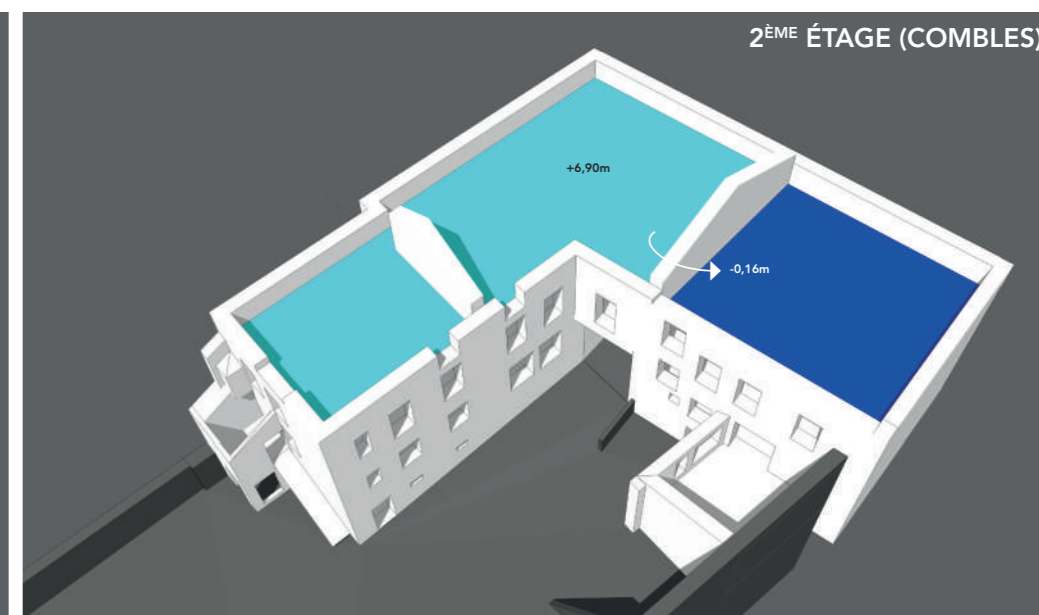
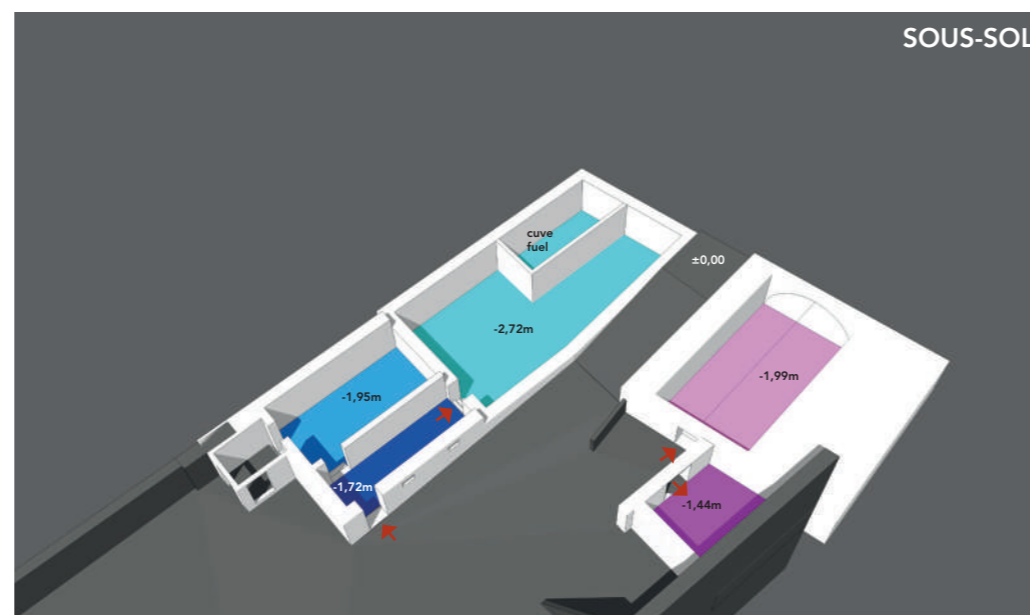
- portance insuffisante des planchers (+contrainte acoustique)
- inconnues sur les composantes structurelles des planchers de l'aile ouest (en attente du curage)
- précisions à apporter sur la charpente des combles

### > DIAGNOSTIC AMIANTE, POLLUTION DES SOLS, RISQUE RADON

### > ÉTUDE GÉOTECHNIQUE : reconnaissance des fondations existantes

### > CHAUVES SOURIS : espèce protégée

Par arrêté ministériel du 23 Avril 2007 (Modifié le 15/09/2012) : Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps : la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la perturbation intentionnelle des chauves-souris dans le milieu naturel, le transport, la naturalisation, le colportage, la mise en vente, la vente ou l'achat, l'utilisation commerciale ou non des chiroptères. **Sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente**, ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de populations existants, **sont interdits la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux.**





les ACCOMPAGNATEURS / CONSULTANTS :

le CONTRÔLEUR TECHNIQUE  
le COORDONNATEUR SPS

+ la DDT58  
instruction PC  
commission accessibilité

+ l'UDAP58  
(ABF)

## 01 LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

### • SÉCURITÉ INCENDIE

- > CLASSEMENT DU BÂTIMENT à préciser avec le contrôleur technique et les pompiers (ERP/code du travail, superposition d'usages multiples, question des locaux à sommeil...), stabilité au feu des planchers
- > ÉVACUATION DES PERSONNES (UP, distance par rapport aux évacuations (escalier))
- > EFFECTIFS (salle < 19 pers. ou > 50 pers.)
- > LOCAUX À RISQUE

### • ACCESSIBILITÉ

- > PMR mais pas que... (le handicap au sens large, les poussettes, les moyens de transport (chariots par ex.))
- > un ASCENSEUR/ÉLÉVATEUR
- > éviter les MARCHES isolées

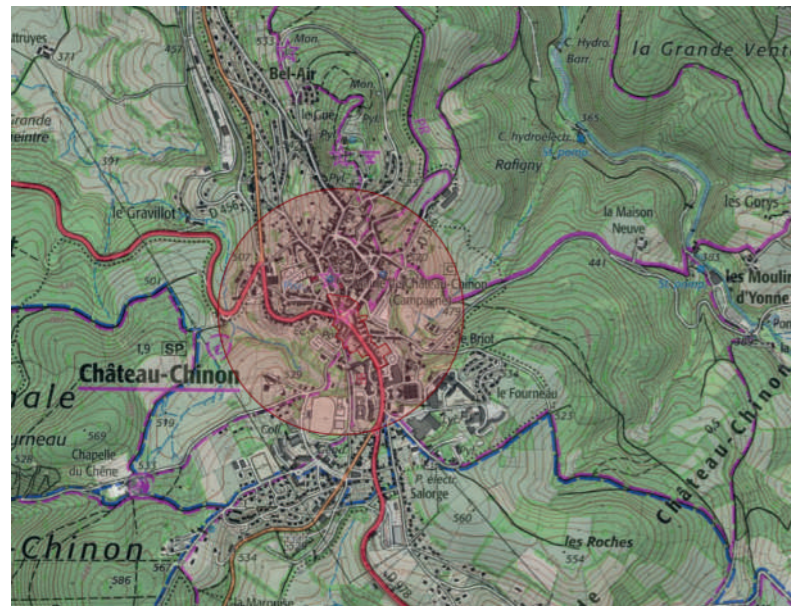
### • URBANISME

- > PLU
- > PATRIMOINE



## 01 LE CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

## &gt; atlas patrimonial

**Protection au titre des abords de monuments historiques (AC1) - Nièvre - 58**

Identifiant **2007170003**  
 Type de SUP **PDA**  
 Appellation **Porte Notre-Dame**  
 Catégorie **AC1**  
 Localisation **58062 | Château-Chinon (Ville)**  
 Identifiant Monument Historique **I5SX3B**  
 Acte associé **Arrêté préfectoral le 2016-10-17 ;  
 Délibération de l'autorité compétente le  
 2017-03-17**  
 Précision **Plus précis que le cadastre**  
 Date de mise à jour **2021-6-25**  
 Région **27**  
 Département **58**  
 Commune **Château-Chinon (Ville)**

Identifiant **1910151891**  
 Type de SUP **R500**  
 Appellation **Porte Notre-Dame**  
 Catégorie **AC1**  
 Localisation **58062 | Château-Chinon (Ville)**  
 Identifiant Monument Historique **I5SX3B**  
 Acte associé **inscription le 16/10/1930**  
 Précision **RGE**  
 Date de mise à jour **2018-9-7**  
 Région **27**  
 Département **58**  
 Commune **Château-Chinon (Ville)**





## 02 SOMMAIRE

---

- **LE CONTEXTE**

- > LE DIAGNOSTIC : où en est-on ?
- > LES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES : les ajustements nécessaires

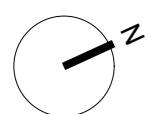
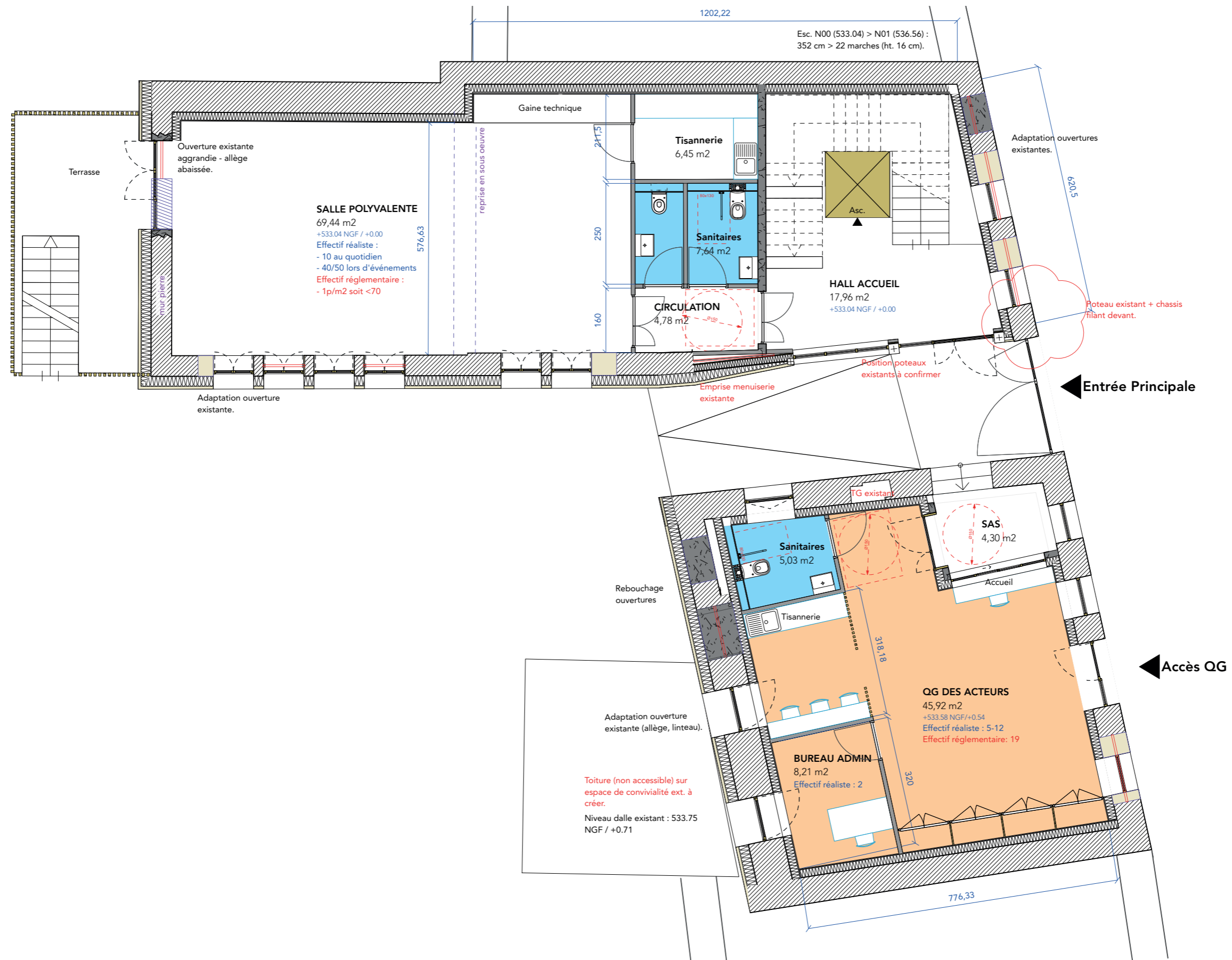
- **LE PROJET**

- > LES PLANS DES NIVEAUX
- > LES EFFECTIFS
- > LES AMBIANCES

- **L'ÉTUDE THERMIQUE**

**02 LE PROJET \_ le programme**

**RDC**

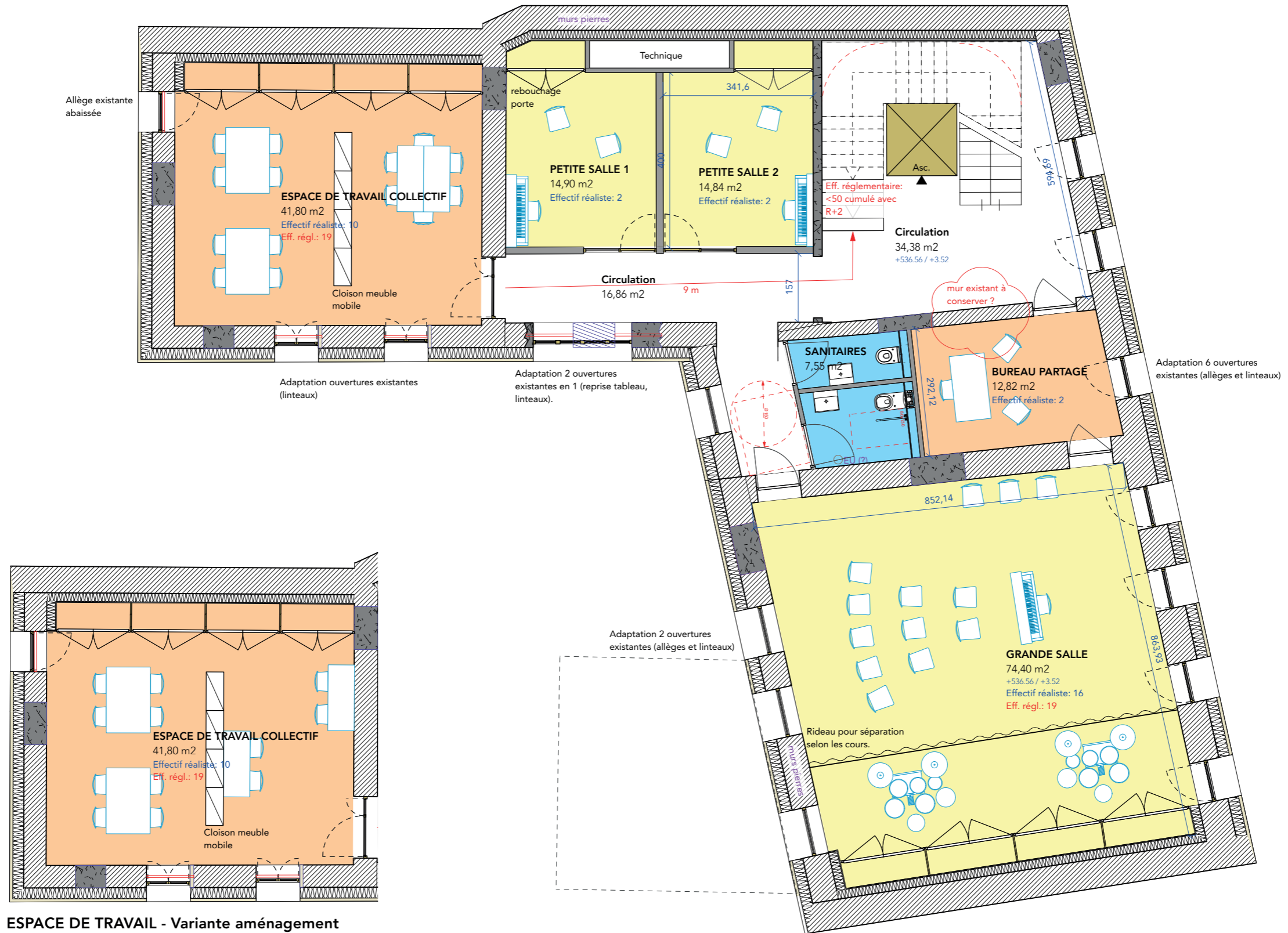




# 02 LE PROJET \_ le programme

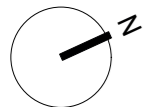
R+1

Esc. N01 (536.56) > N02 (539.56) : 300 cm > 19 marches  
(ht. 15,79 cm g.29 cm)



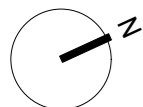
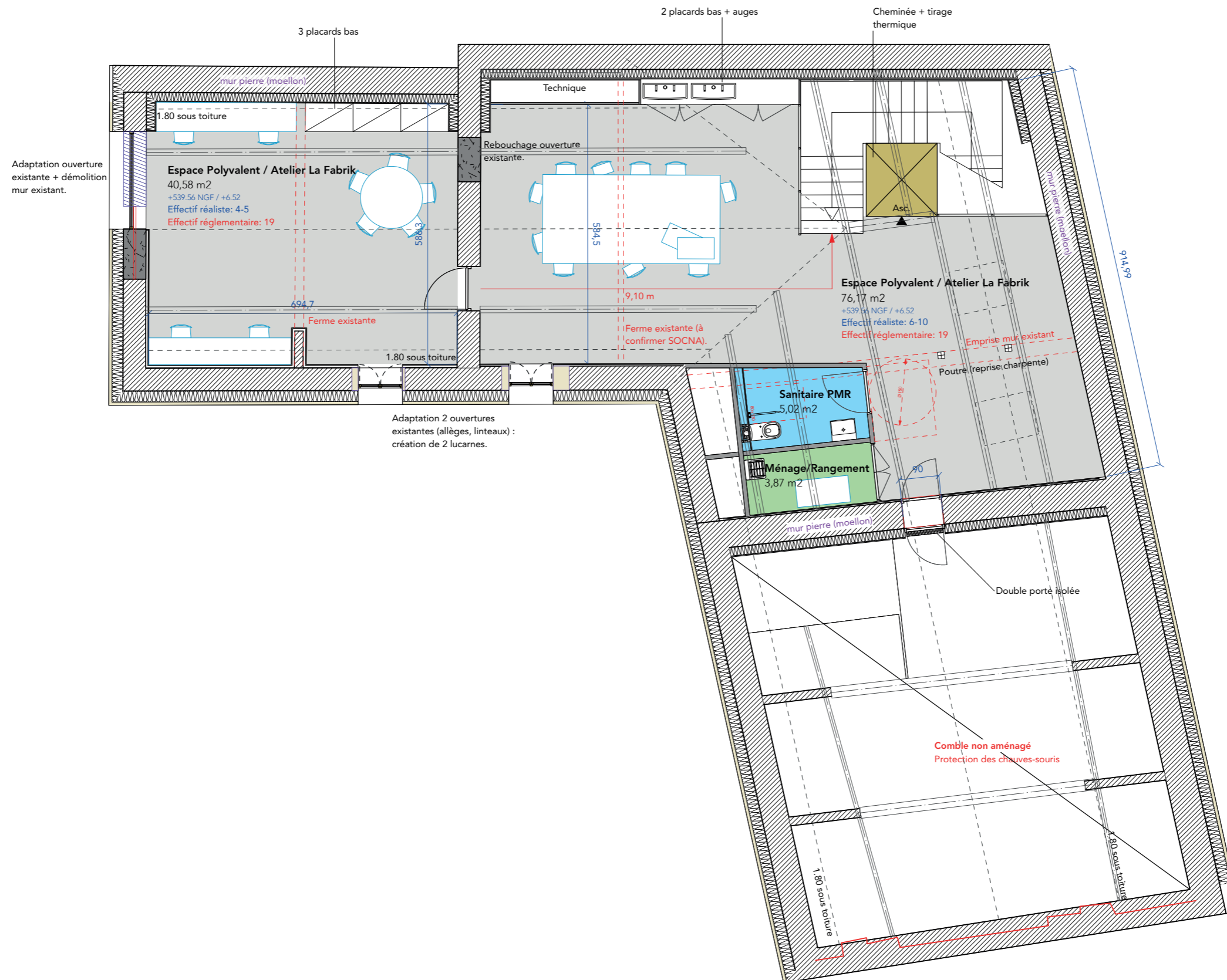
ESPACE DE TRAVAIL - Variante aménagement

E : 1/100



## 02 LE PROJET \_ le programme

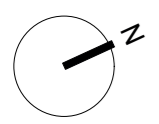
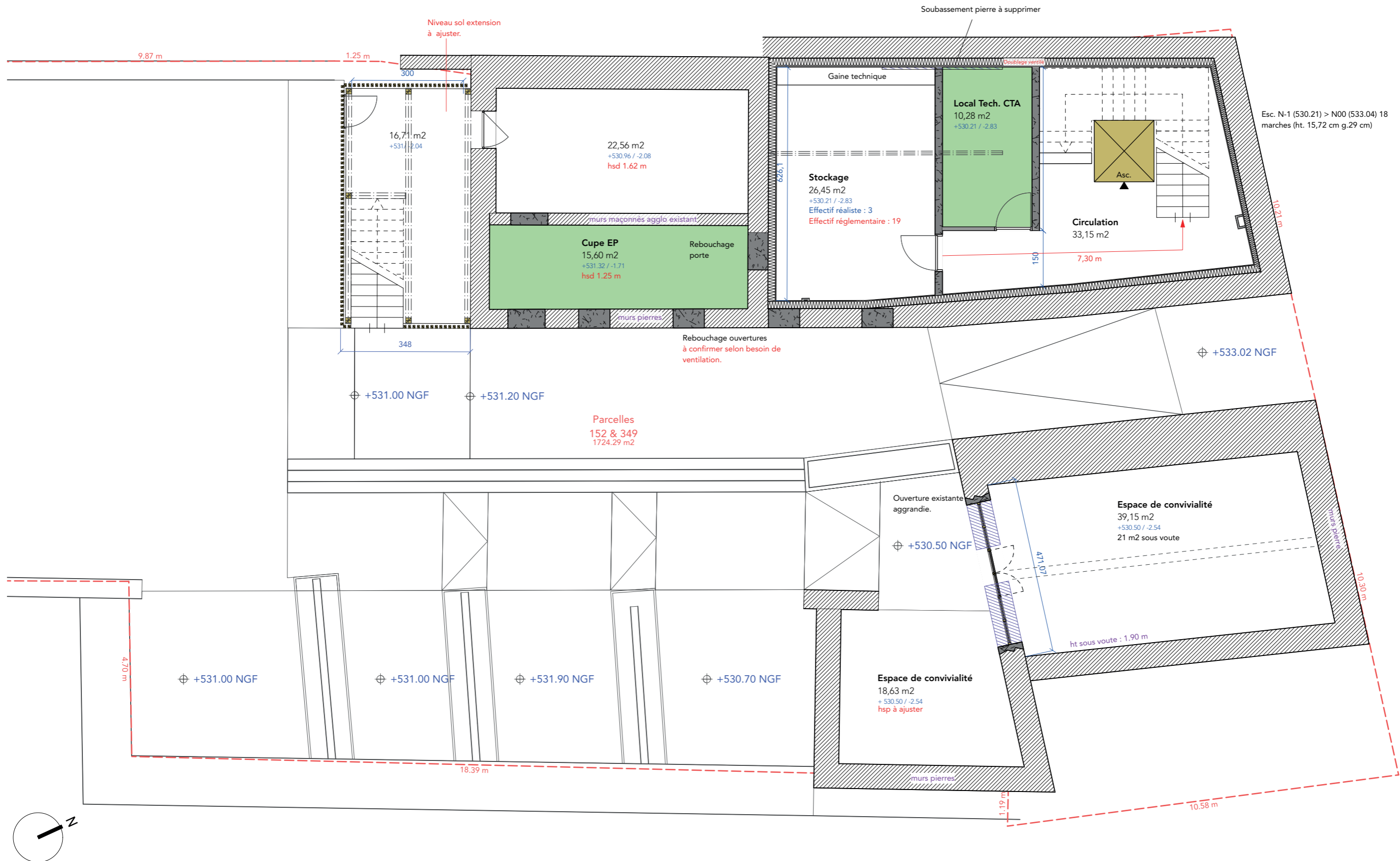
## COMBLES





02 LE PROJET \_ le programme

SOUS-SOL





## 02 LE PROJET \_ les ambiances

en INTÉRIEUR



*Maison de l'architecture  
PARIS*

- restructuration ancien couvent
- mur existant laissé brut
- reprise sols et plafonds
- équipements et distribution fluides tout en apparent

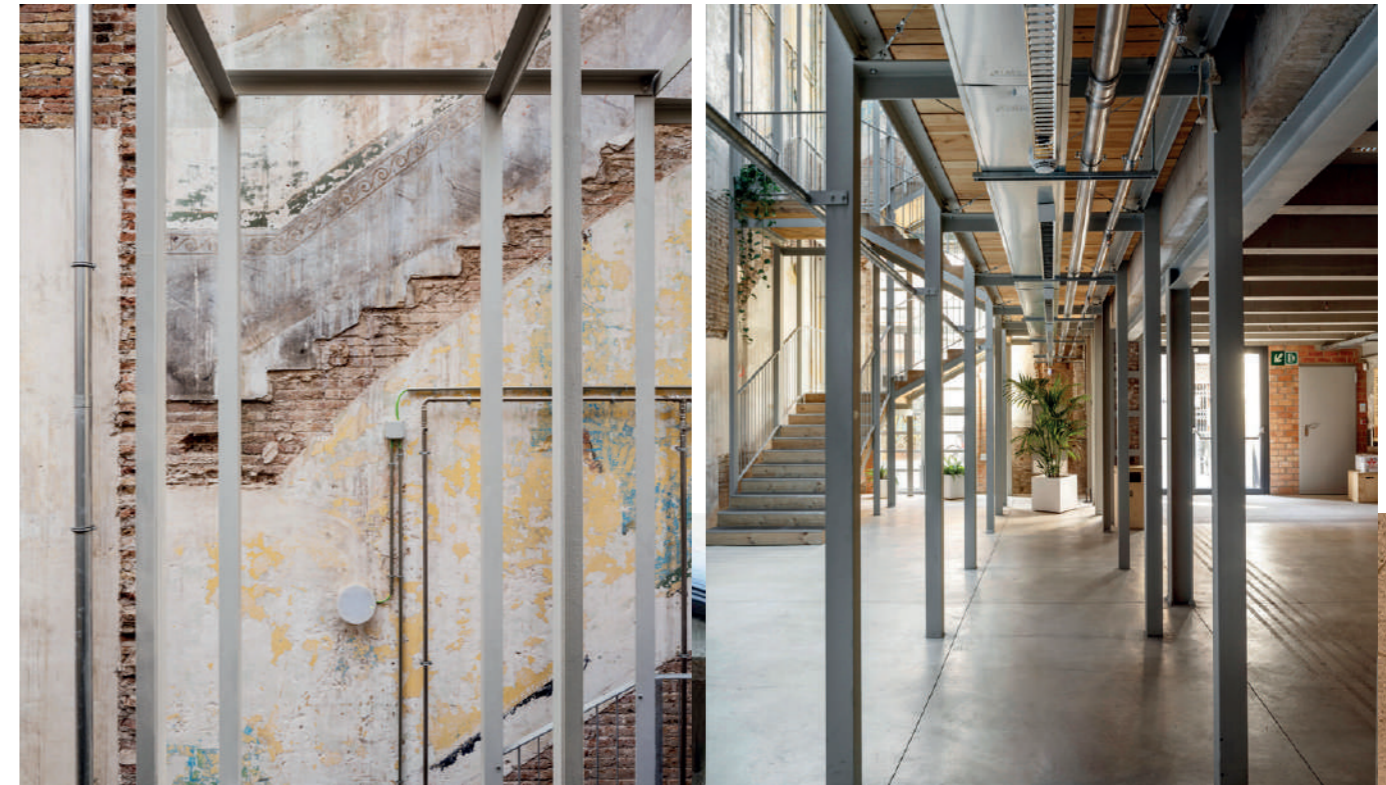




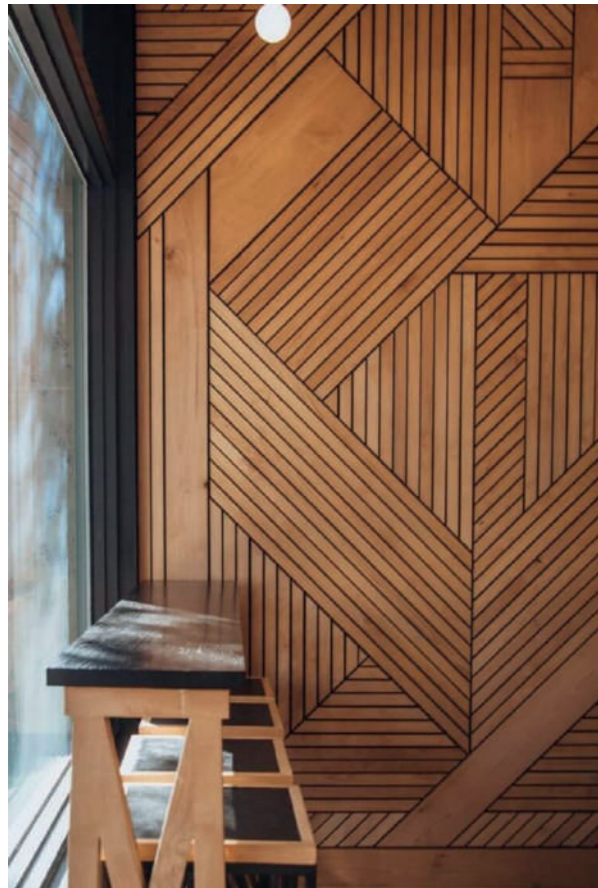
## 02 LE PROJET \_ les ambiances



équipements et distribution fluides tout en apparent  
superposition ancien (brut) / neuf (brut) assumée



ré-emploi du parquet existant ?



traitement acoustique  
des plafonds





Commune de CHATEAU CHINON  
DEPARTEMENT DE LA NIEVRE

Modification simplifiée N°1  
Conformément à l'article L.153-45 du Code de l'Urbanisme



4 – Règlement apres modification

ÉLABORATION APPROUVÉE LE 06 FÉVRIER 2014	
MODIFICATION SIMPLIFIÉE PRESCRITE LE 29 AOUT 2016	
DOSSIER POUR APPROBATION	
Vu pour être annexée à la délibération approuvant la modification simplifiée n°1,	Le maire,

02 LE PROJET \_ les ambiances

les PRÉCONISATIONS



Habiter en Morvan

Guide de recommandations architecturales et paysagères

Généralités | Construire, rénover | Aménager | Démarches



Autres finitions

Mise en oeuvre d'une vèture

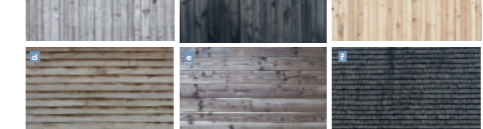
3. Bardage bois

Le bardage offre une esthétique qui s'intègre aussi harmonieusement au paysage local. Les essences abondantes dans le Morvan peuvent être utilisées sont : le douglas, le mélèze, le chêne, le châtaignier qui sont dits « naturellement durables ». Il existe différents types de bardage :

Lames verticales a, b, c ou horizontales d, e, f embossées ou non, taillées\* de chêne ou châtaignier g.

L'aspect peut être naturel sans traitement si le bois possède une durabilité naturelle (a, c, d, e) ou peint. On peut aussi réaliser le bardage en bois brûlé h.

Évitons les vernis ou lasure et choisissons une peinture laissant respirer le bois, comme la peinture à l'ocre et/ou les peintures à base de farine, qui sont naturelles et économiques.



4. Parement pierres

Différentes finitions sont possibles selon le contexte, granitique a ou calcaire b. Privilégions alors un parement pierre auto-portant.



Autres matériaux de finition

5. Matériaux structurels

Ils peuvent servir de finition mais seulement s'ils sont prévus comme tels et mis en oeuvre avec un soin extrême : béton lisse a, matrice b.



\* Voir fiche Lesique

Biodiversité

Les plantes grimpantes sur les façades ont un rôle protecteur contre le soleil et le froid (la couche d'air sous le manteau végétal constituant une isolation thermique), et contre la pluie (l'eau ruisselle le long des plantes n'atteint pas la façade). Privilégions des structures pour qu'elles ne s'accrochent pas à la façade même (câbles, ferromécanique, ...).

Lucarnes et autres éléments de toiture

Les ouvertures de toiture

La ferme traditionnelle est dépourvue d'ouvertures en toiture, mais on en observe dans les bourgs et elles sont aujourd'hui indispensables pour éclairer et habiter les combles. Dans un projet de rénovation comme de construction, ces ouvertures présenteront des alignements et une homogénéité d'ensemble (type ouverture, forme, ...) Voir fiche Perçements.

1. La lucarne à capucine

Elle présente une fenêtre à 6 carreaux verticaux, une pente de toit similaire au toit principal.



2. La lucarne pendante

La position de sa fenêtre, en dessous de l'épave de toiture, la rend intéressante dans le cas d'un comble à surcroît. Ses proportions sont verticales.



3. Le châssis de toit

On préfère les châssis à pose encastrée, de format et de proportion plus longs que larges, rappelant les "habilleries" de chambres de bonnes.



Autres détails de toiture

D'autres détails de mise en oeuvre participent à la fabrication du patrimoine local (voir fiche Lecture de parcelle) et à la qualité du paysage des bourgs et hameaux morvandaux :

1. Protection des rives

Les rives sont sans débord (profilant ainsi aucune prise au vent) et protégées.



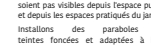
2. Les souches de cheminées

Elles sont légèrement en retrait du pignon, le plus souvent enduites, en briques apparentes ou en pierres.



3. Antennes et paraboles

Dissimulons les antennes, paraboles et autres éléments techniques pour qu'ils ne soient pas visibles depuis l'espace public et depuis les espaces pratiques du jardin. Installons des paraboles de formes foncées et adaptées à leur environnement immédiat.



\* Voir fiche Lesique

Biodiversité

Les chauves-souris et autres faune nocturne utilisent les toitures et combles pour leur repos et reproduction. Pensons donc à créer des accès aux greniers non-aménagés (voir fiche Collaborer avec la faune).

Éco-construction

Privilégions le remplissage des vieilles toiles plates qui dureront généralement plus longtemps que des toiles neuves, et qui évitent la consommation effective de matériaux de construction.

Couleurs

de l'habitation, du bâti agricole et d'activités

Le Morvan n'est pas blanc. Son paysage et composé de subtils nuances provenant de la végétation et des sols. Le bâti, neuf ou rénové, doit venir enrichir ce paysage et ne pas s'imposer.

Le choix de la bonne couleur

Regardons si les règles locales d'urbanisme de la commune (PLU, PLU, SCOT, ...) précisent certaines couleurs. Ces éventuelles chartes de couleur sont garantes d'une bonne intégration du bâti au contexte local.

3 critères sont à prendre en considération : la localisation, la situation et l'âge de la construction. Toute couleur n'est pas neutre et a un impact dans le paysage. Restons donc sobres dans le choix des couleurs. Faisons attention à l'équilibre des teintes entre elles et évitons des teintes trop claires. N'hésitez pas à réaliser un ou des échantillons sur votre façade.

Couleurs des habitations

1. Façade  
La couleur d'enduit sera en harmonie avec la toiture, les menuiseries, ...

Enduit en zone bruyante

Préconisé en zone calcaire

RDS 030 60 30	RDS 040 70 30	RDS 050 70 40	RDS 070 80 20
RDS 050 80 30	RDS 040 70 40	RDS 060 80 40	RDS 075 80 40

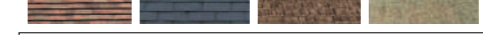
2. Menuiseries extérieures

Égayer les façades sans faire "tache".

RDS 020 40 40	RDS 020 50 30	RDS 120 50 30	RDS 180 70 05	RDS 220 40 20	RDS 230 30 20
RDS 030 30 40	RDS 140 30 30	RDS 095 70 10	RDS 120 40 30	RDS 240 40 10	RDS 240 50 15

3. Toiture

Chaque matériau offre ses propres nuances : tuile a, ardoise b, bardeaux de bois c, chaume d.



\*RDS : BAL Design System: Pour avoir les couleurs exactes, vous pouvez vous référer au site https://www.couleursral.fr/

Isolation de l'habitat

Utilisons des matériaux perspirants en favorisant les matériaux biosourcés\*, et complétons cette isolation par la mise en place d'une bonne ventilation et d'un système de chauffage adapté (voir fiche Dispositifs d'énergies renouvelables).

Une bonne conception de la rénovation par un architecte peut permettre d'éviter le recours à une climatisation artificielle coûteuse en énergie.

1. La toiture

Différentes solutions sont possibles en toiture selon l'usage des combles. En tout cas, elle est à isoler en priorité, au plus près du volume chauffé et de manière efficace (épaisseur suffisante et membrane d'étanchéité à l'air).

Isoler par l'intérieur sous rampants pour un comble habitable a en pensant à ménager un vide ventilé pour le confort d'été - ou - installons une couche d'isolant sur plancher pour un comble non habitable b.

Dans tous les cas :

- Privilégions les produits respirants (laine de bois, ouate de cellulose, liège, ...)
- Préférons les produits étanches (papier peint vinyle, ...) et les isolants minces.
- Pour traiter les problèmes de surchauffe estivale, on verra à choisir un matériau avec une densité supérieure à 80kg/m³ (ouate de cellulose, fibre de bois, ...)

2. Les murs

Privilégions l'isolation par l'intérieur sur le bâti ancien (avant 1950 environ) à fort caractère patrimonial. L'isolation par l'extérieur est à éviter car elle ferait disparaître les encadrements en pierre des portes et fenêtres. Elle est à étudier au cas par cas sur le bâti ancien avec les conseils d'un architecte, mais est plus adaptée pour les constructions récentes.

Dans tous les cas :

- Privilégions les isolants perméables à la vapeur d'eau.
- Pensons à réhabiliter la maçonnerie avant toute intervention.
- Mettions en oeuvre un drainage en pied de mur si le sol est imperméable.
- À défaut d'isoler les murs anciens, un correcteur thermique sous forme d'enduit isolant (chaux-chaux ou terre-paille par exemple) permet au mur de respirer et limite la sensation de paroi froide.

3. Les fenêtres

Attention, le remplacement des fenêtres par des vitrages thermiques impose de repenser la ventilation.

4. Le plancher bas

Faisons un complément d'isolation sur le sol existant ou en platfond de la cave ou sous-sol.

5. Ventilation

Installer un système de VMC simple flux hygro-régulable permet de réduire le taux d'humidité du logement et d'éviter les moisissures. Attention cependant à prendre des mesures concernant les problématiques de radon\*.

Éco-construction

Pensons aux abords pour améliorer thermiquement le bâti ! Un arbre caduc planté au sud du bâti permet l'été d'apporter ombrage et humidité ainsi que de protéger des vents dominants sans entraver la luminosité hivernale. Le maintien d'un sol enherbé aux abords du bâti protège des remontées capillaires.

Biodiversité

Des conseillers du service public de la rénovation énergétique sont à leur disposition pour accompagner dans les choix techniques et connaître les aides possibles (voir fiche Contacts et liens). Privilégions-en !

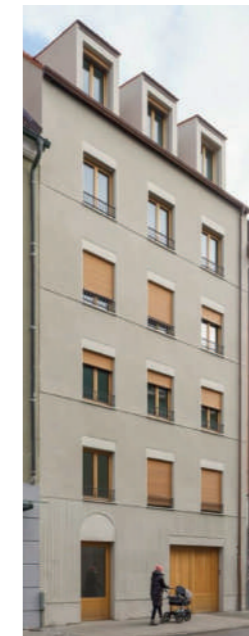




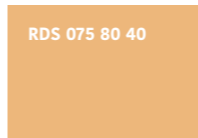
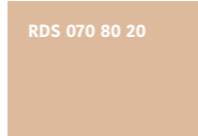
## 02 LE PROJET \_ les ambiances

en EXTÉRIEUR - RUE

changement des menuiseries

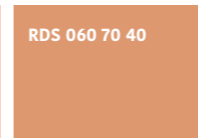
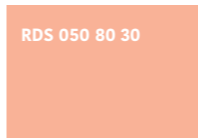
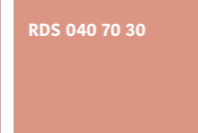
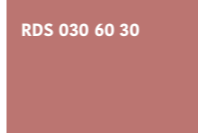


Préconisé en zone calcaire

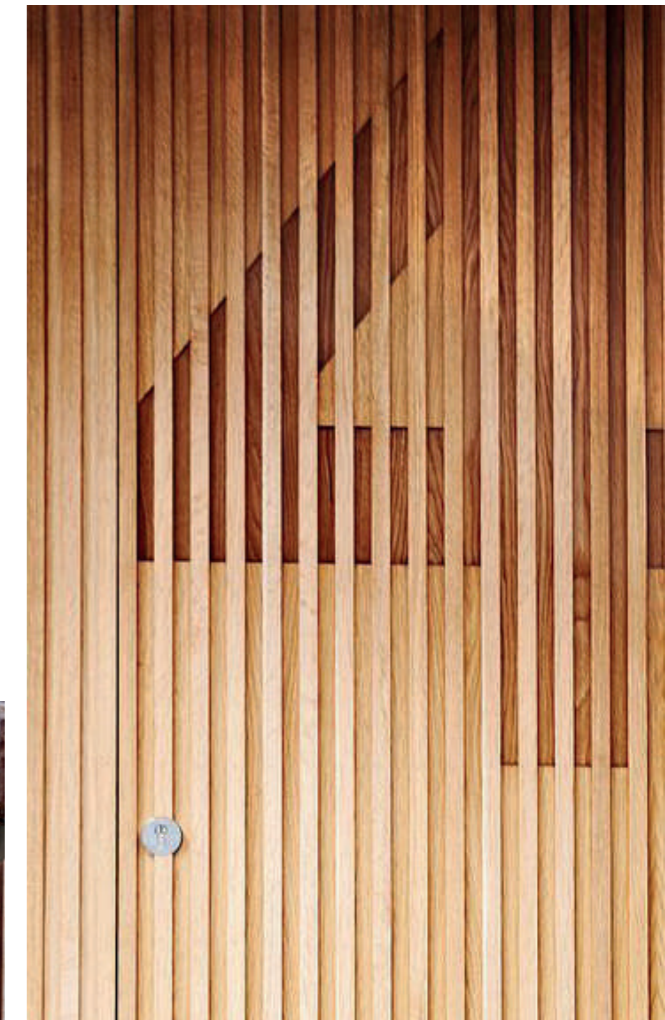
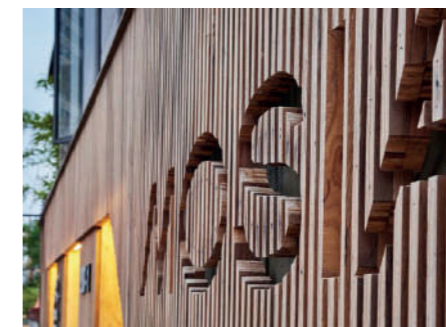


refaire l'enduit

Enduit en zone granitique



marquer les entrées  
(signalétique, enseigne...)





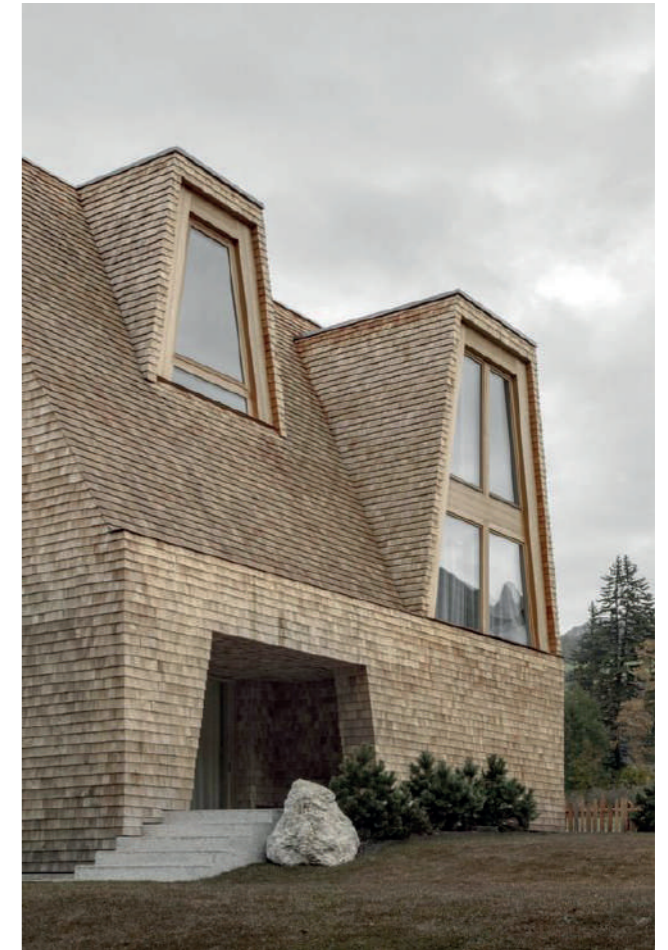
faire ressortir  
le pignon (symbole du renouveau)

travail sur  
les menuiseries

BARDAGE

BARDAGE

en EXTÉRIEUR - COUR



fenêtres de toit contemporaines  
bardeaux de bois



bardage  
bois



## 02 SOMMAIRE

---

- **LE CONTEXTE**

- > LE DIAGNOSTIC : où en est-on ?
- > LES CONTRAINTES RÉGLEMENTAIRES : les ajustements nécessaires

- **LE PROJET**

- > LES PLANS DES NIVEAUX
- > LES EFFECTIFS
- > LES AMBIANCES

- **L'ÉTUDE THERMIQUE**

## HYPOTHESES DE FONCTIONNEMENT

### ✓ OCCUPATION

Afin d'analyser le comportement thermique du bâtiment, et de prévoir les systèmes les plus adaptés, il est nécessaire de faire des hypothèses sur l'occupation du lieu qui renvoient inévitablement à la question du fonctionnement du lieu : horaires d'ouverture, occupation.

L'enjeu est de réduire les consommations énergétiques liées au chauffage, à la ventilation en limitant leur fonctionnement aux périodes d'occupation ce qui nécessitera des dispositifs de régulation adaptés.

La nature même du projet fait qu'il est impossible de prévoir ce que sera le fonctionnement à court terme et encore plus à moyen terme. Ainsi, dans cette première approche, nous envisageons un scénario «moyen» de ce que pourrait être l'occupation de lieux.

Par ailleurs, la réglementation incendie détermine dans certains espaces un effectif maximal qu'il faut respecter. (voir paragraphe : réglementation incendie)

Ainsi pour chaque espace, nous avons défini des heures d'occupation :

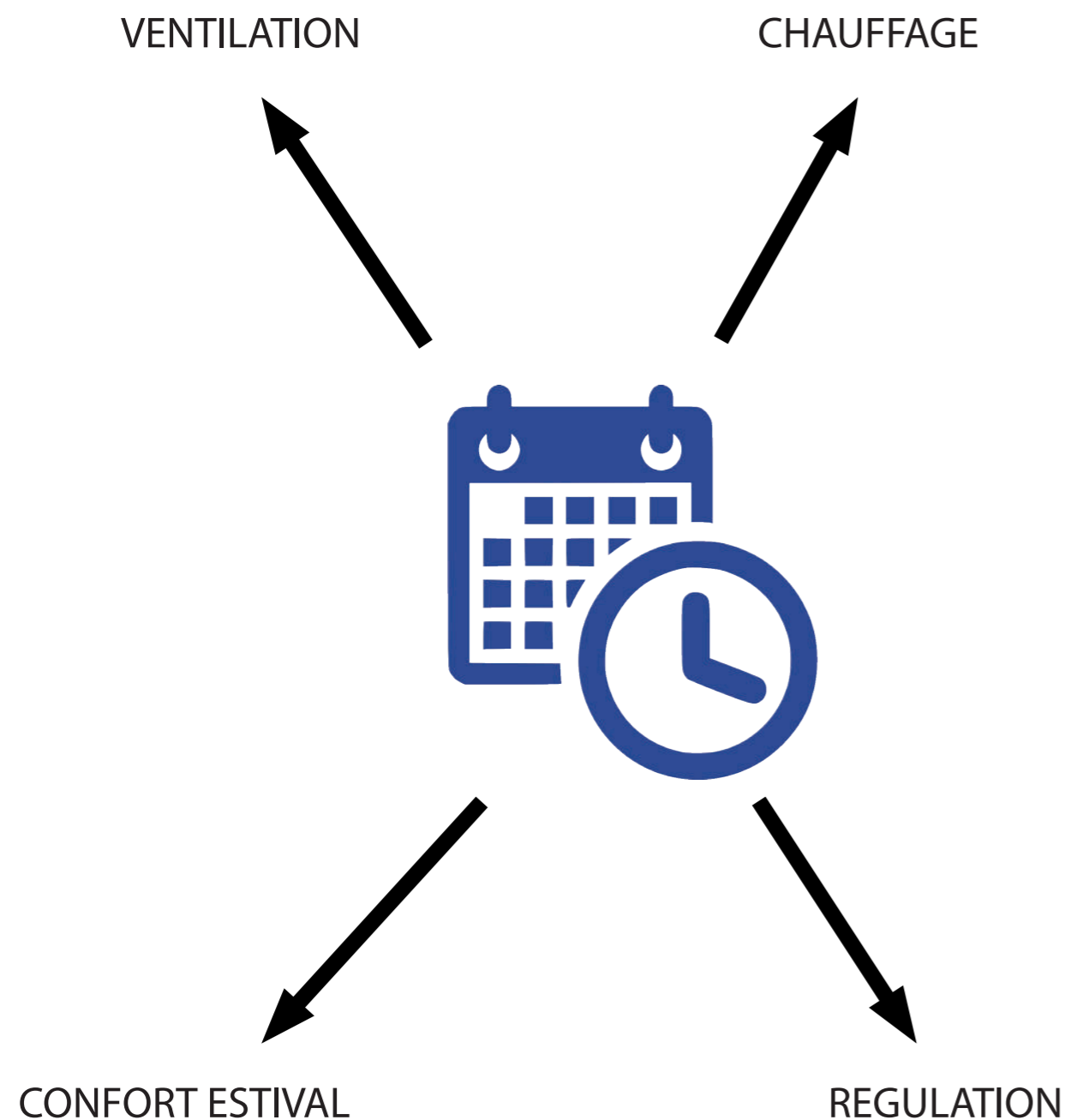
- en semaine la journée entre 10h et 18h
- en semaine le soir entre 17h et 20h
- le week-end la journée entre 10h et 18h
- le week-end le soir entre 17h et 20h
- une variation pendant les vacances scolaires (30% / 50%)

Il est envisagé que l'occupation augmente progressivement et soit multiplié par 3 au bout de 5 ans.

Cela permet de se rendre compte du potentiel d'occupation des espaces qui sur la base de ces hypothèses sont loins d'être surchargés en journée, de l'ordre de 1 à 11% selon les espaces, jusqu'à 30% dans 5 ans.

Ces premières hypothèses soulèvent des interrogations qui conditionnent l'analyse du projet sur les aspects de confort, de consommations énergétique :

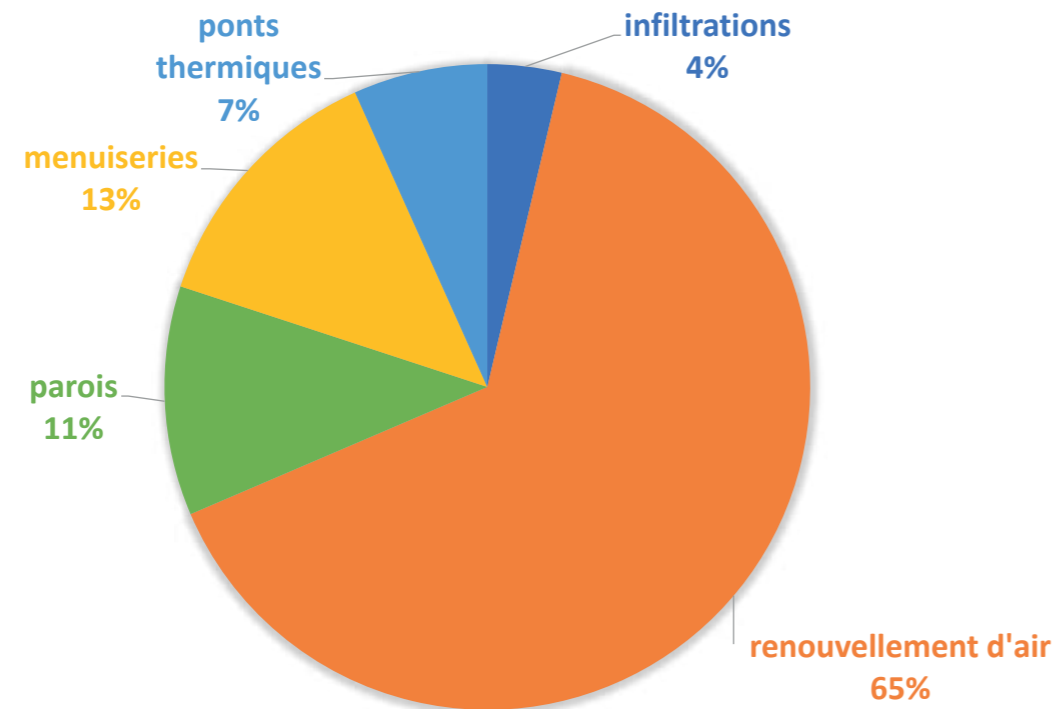
- Quelle occupation pendant la saison estivale ?  
> impacte le sujet du confort d'été
- Quelle occupation au quotidien en saison de chauffe ?  
> impacte sur les consignes de chauffage et les possibilités de réduction de température  
> incite à maximiser l'occupation hebdomadaire
- Quels besoins en ventilation en fonction des effectifs ?  
> conditionne le dimensionnement des systèmes et leur fonctionnement
- Quelle gestion des systèmes par les occupants ?  
> détermine la capacité à moduler le fonctionnement des systèmes



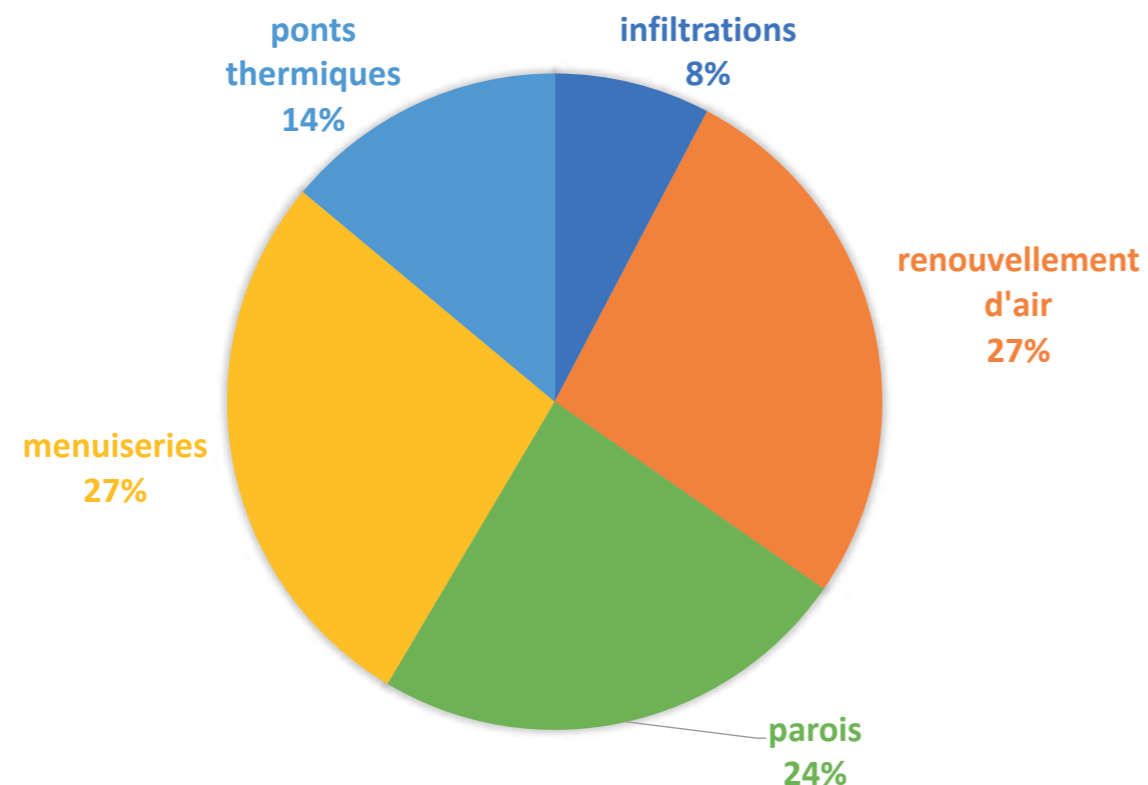


## ENVELOPPE THERMIQUE

Bilan des déperditions : sans récupération de chaleur



Bilan des déperditions : avec récupération de chaleur (80%)



### PERFORMANCE DE L'ENVELOPPE

L'enveloppe du bâtiment est complètement rénovée dans le cadre du projet :

- isolation des parois opaques pour limiter les déperditions à l'extérieur quand c'est possible pour conserver l'inertie des murs en maçonnerie, à l'intérieur sur les murs mitoyens et sur rue
- traitement de la continuité de l'enveloppe isolée (ponts thermiques) et de l'étanchéité à l'air
- remplacement des menuiserie pour profiter des apports solaires et limiter les déperditions

#### Parois opaques

Les parois opaques sont de différents types :

- Mur existant isolés par l'extérieur : 20cm de laine de bois  $R = 5,55 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Murs existants isolés par l'intérieur : 20cm de laine de bois  $R = 5,55 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Toiture isolée sous rampant ou sur plancher (comble) : 30cm de laine de bois  $R = 8,3 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Mur ossature bois : 20cm de laine de bois :  $R = 5,55 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$
- Plancher bas isolé dallage béton, 10cm mousse de polyuréthane ( $R = 4,5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ )
- Le plancher bas du QG ne peut pas être isolé

> Les déperditions liées aux parois opaques représentent 32 % du total.

#### Ponts thermiques

La continuité des isolants de chaque paroi permet de limiter les ponts thermiques. Au jonctions entre zones isolées par l'intérieur ou l'extérieur, des ponts thermiques sont inévitables mais sont minimisés par des recouvrements. > Ils représentent 5 % du total des déperditions.

#### Infiltrations à l'air

Plus les déperditions par conduction d'un bâtiment sont faibles, plus les infiltrations d'air parasite ont un impact sur les pertes de chaleur. Le nécessaire sera fait pour limiter ces infiltrations. L'objectif est d'atteindre le niveau de  $2,0 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$  sous 50MPa de différence de pression. > Cet objectif atteint, les infiltrations représentent 7% des déperditions.

#### Menuiseries

Les ouvertures du bâtiment sont globalement conservées, quelques adaptations sont réalisées sur la façade Sud et Est du bâtiment qui collecteront l'essentiel du rayonnement solaire.

Ces menuiseries seront en bois, afin d'atteindre un niveau de performance élevé ( $U_w \leq 1,3 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K}$ ).

> Les parois vitrées, représentent 10% des déperditions.

#### Renouvellement d'air

Les déperditions liés au renouvellement d'air constituent pratiquement la majorité des déperditions du bâtiment, d'où l'impératif de porter des actions prioritairement sur ce point. En envisageant une récupération de chaleur sur l'air extrait (système double-flux présenté à la suite) et en envisageant une récupération de 80% des calories, il est possible de réduire cette part à 27% des déperditions.

Au total, et avec la récupération de chaleur, les déperditions liées à la morphologie et à l'enveloppe du bâtiment sont estimées à 14 kW. (29 sans récupération de chaleur soit -50%).

On obtient au total un besoin de  $22 \text{ W}/\text{m}^2$ , ce qui est plutôt faible pour un projet réhabilité.

Des améliorations pourraient être apportés avec :

- du vitrage plus performant en façade Nord (triple vitrage)
- l'isolation du plancher bas du QG



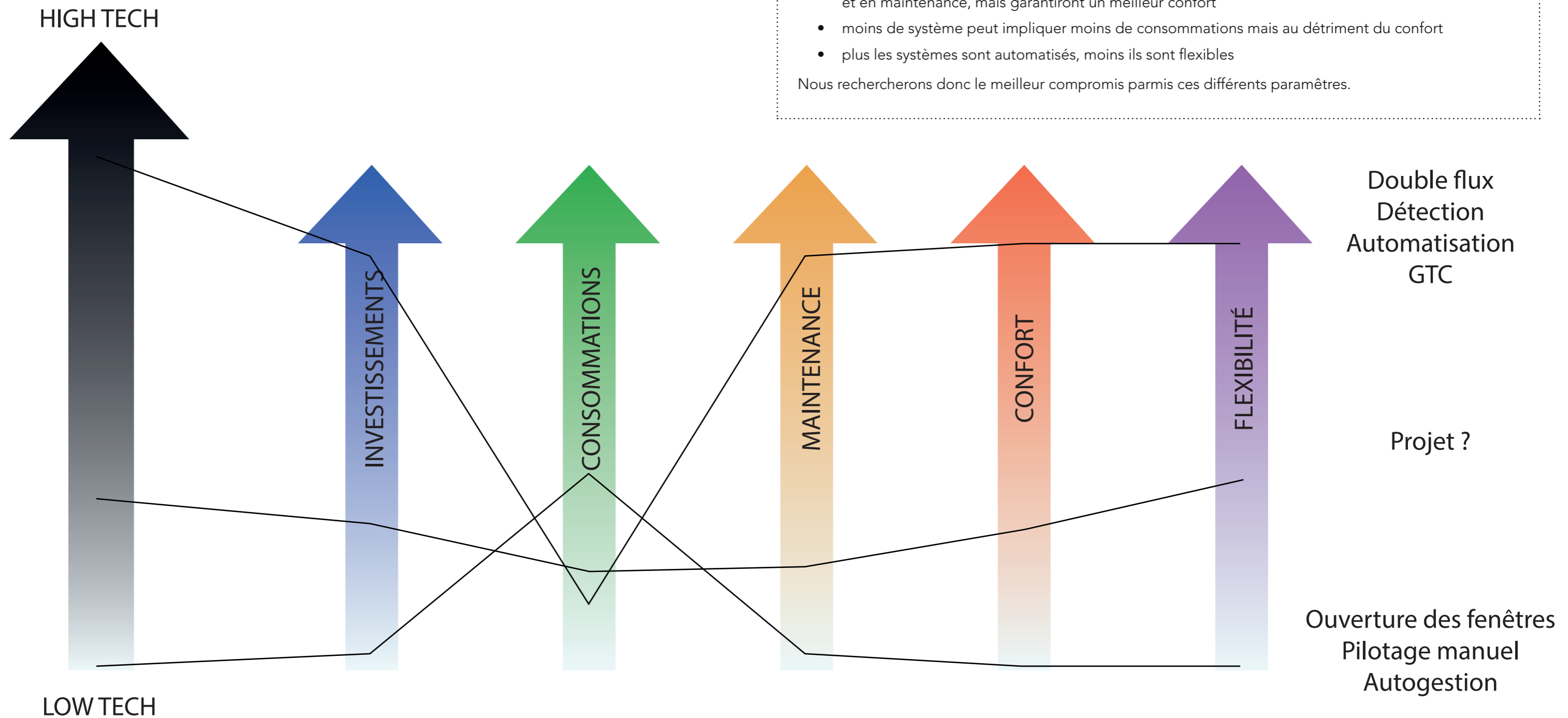
## SYSTEMES

### ✓ SOBRIÉTÉ ET LOW TECH

La stratégie énergétique du projet est complexe, il faut faire des choix techniques qui vont influencer tout à la fois sur les investissements initiaux, mais également sur les coûts de consommation et de maintenance tout au long de la vie du bâtiment. Ces choix vont aussi influencer sur le confort des utilisateurs, et la capacité à s'adapter à des usages en évolution permanente, particulièrement dans ce type de projet. Ainsi, nous proposons d'analyser les différentes options qui s'offrent à nous selon des indicateurs comparatifs qui permettent de décomposer le niveau de complexité technologique du bâtiment : pour une architecture la plus low tech possible avec des compromis à trouver dans l'interaction entre ces indicateurs :

- plus les systèmes seront adaptables, complexes, automatisés, plus ils coûteront cher à l'investissement et en maintenance, mais garantiront un meilleur confort
- moins de système peut impliquer moins de consommations mais au détriment du confort
- plus les systèmes sont automatisés, moins ils sont flexibles

Nous rechercherons donc le meilleur compromis parmi ces différents paramètres.





## BESOINS ET CONFORT

### VENTILATION

#### Rôle de la ventilation

Le renouvellement d'air dans un bâtiment est essentiel à la santé des occupants car il évacue les polluants nocifs pour la santé des occupants et la pérennité du bâtiment :

- le CO<sub>2</sub> dégagé par la respiration des occupants qui peut occasionner maux de tête et évanouissement. Au delà de 1500ppm, la qualité est basse, et elle est bonne en dessous de 800ppm.
- l'humidité issue de la respiration, et des points d'eau (sanitaires) qui en trop forte concentration peut occasionner des dégats sur le bâtiment (moisissures) et les voies respiratoires des occupants (bronchites, rhinites, asthme).
- les polluants issus des matériaux contenus dans le bâtiment (COV...), émis par les meubles, les produits d'entretien, et tout matériaux en contact avec l'air.

#### Débits de ventilation

Les débits de renouvellement d'air prévus sont conformes au règlement sanitaire départemental et au code du travail :

- 30 m<sup>3</sup>/h dans les sanitaires
- 18 m<sup>3</sup>/h/ occupant dans les bureaux, salle de réunion, salle d'activité

Au maximum, il s'agit de renouveler 1900m<sup>3</sup>/h sur l'ensemble du bâtiment.

Ainsi la définition des effectifs est directement liée au débit de ventilation de chaque espace. Pour ne pas surdimensionner inutilement ces débits de renouvellement, nous avons envisagé, non pas les effectifs maximums, mais plutôt les effectifs prévisibles représentant 90% de l'occupation. Lors d'affluences exceptionnelles, un complément de ventilation peut être apporté par ouverture des fenêtres.

#### Type de ventilation

Ce renouvellement d'air peut être assuré de différentes manières induisant des systèmes techniques plus ou moins complexe.

La ventilation simple-flux, consiste à faire rentrer de l'air neuf depuis l'extérieur directement dans le bâtiment, et de l'extraire ensuite, à l'aide d'une ventilation mécanique. L'inconvénient principale est que l'air neuf rentre dans le bâtiment à la température extérieure, créant potentiellement des inconforts en hiver et des consommations de chauffage accrues. L'air réchauffé dans l'ambiance intérieure est rejeté chaud à l'extérieur.

La ventilation Double-Flux, de plus en plus courante, permet de récupérer les calories de l'air extrait en réchauffant l'air neuf, au moyen d'un échangeur thermique. L'air neuf est donc insufflé et extrait mécaniquement dans le bâtiment ce qui engendre des consommations électriques pouvant être importantes.

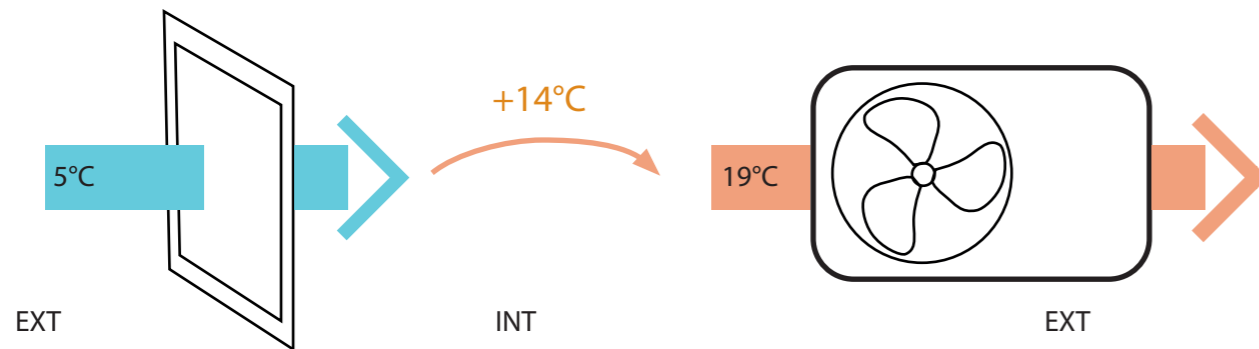
Des variantes de ces systèmes nous semblent intéressantes à comparer pour notre projet :

L'ajout d'un puit climatique permet de préchauffer l'air neuf avant qu'il n'arrive dans le bâtiment. Il peut tout aussi bien compléter un système simple ou double-flux. L'air passe dans un tube enterré qui échange avec le sol à température stable : il se réchauffe l'hiver et se rafraîchit l'été.

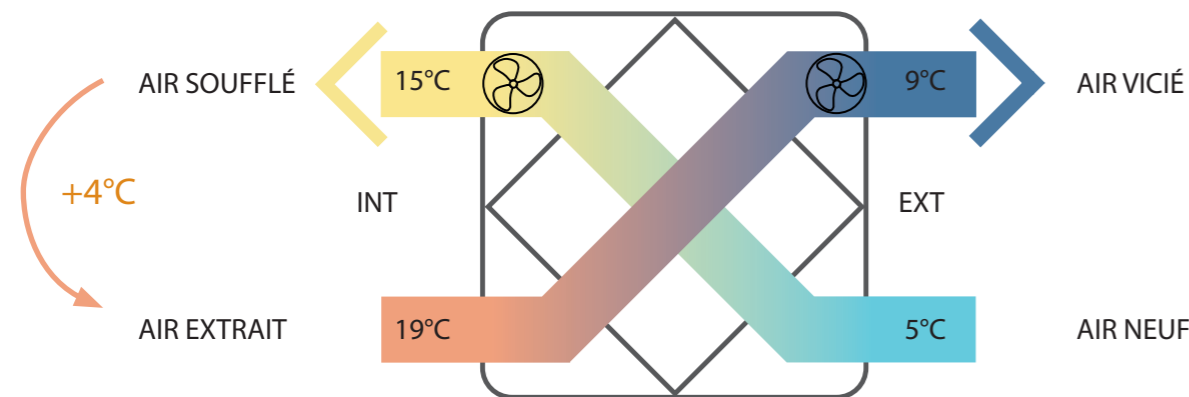
La ventilation double flux comme simple flux, peut se faire de manière centralisée (1 seule appareil) ou décentralisée (local par local).

Le renouvellement d'air peut se faire également par ventilation naturelle, à condition que le tirage thermique soit suffisant, ce qui est directement dépendant de la différence de hauteur entre le point d'entrée et de sortie. Si ce système est plus complexe à mettre en oeuvre pour assurer le débit, il permet d'éliminer complètement les consommations énergétiques liées à la ventilation.

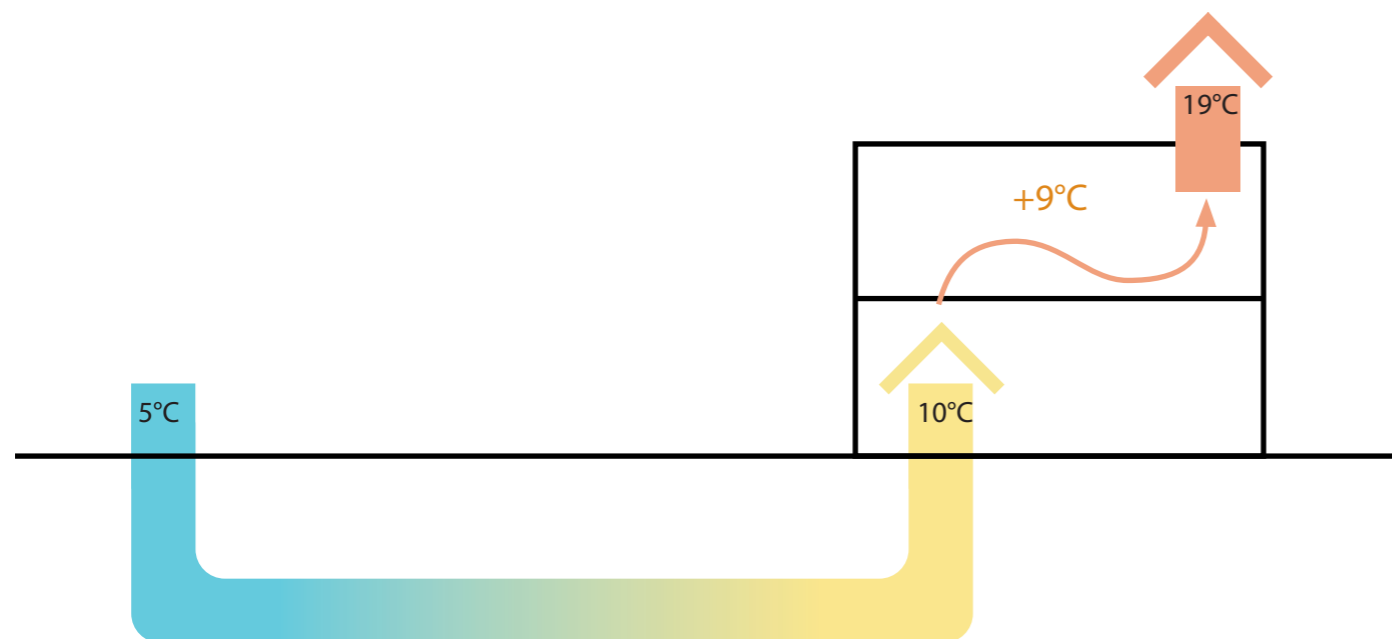
Nous proposons dans la suite de l'étude d'étudier plusieurs variantes avec ces différents dispositifs.



VENTILATION SIMPLE-FLUX



VENTILATION DOUBLE-FLUX

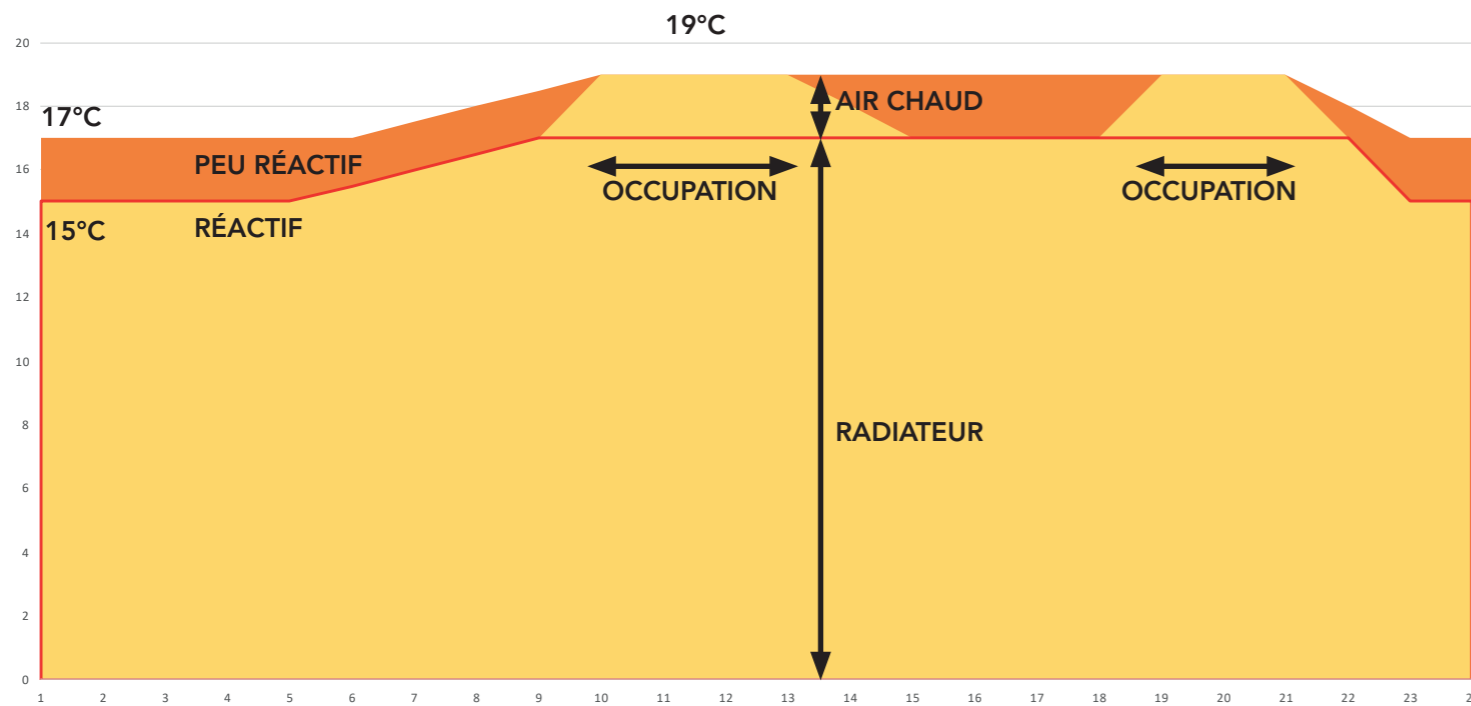


PRECHAUFFAGE PAR PUIITS CLIMATIQUE (HIVER)



## BESOINS ET CONFORT

Exemple de courbe de température : réactivité du système de chauffage



### ✓ CHAUFFAGE

#### Consigne de températures

Les consignes de chauffage suivantes ont été prises en compte sur la saison de chauffe (octobre-mai) :

- 19°C pour l'ensemble des espaces chauffés lorsque que le bâtiment est occupé en journée et 15°C pendant la nuit et les périodes longue d'innoculation.
- 17°C pour le hall d'accès quand le bâtiment est occupé.

A ce températures, et à condition que les parois soient correctement isolées et ne rayonnent pas du froid (effet paroi froide), les conditions de confort sont bonnes.

#### Modulation

A condition d'avoir un système d'émission de chauffage réactif, l'idéal serait de pouvoir moduler la température dans les espaces, en limitant la température intérieure à 17°C voire 15°C hors occupation et 19°C en occupation.

Toute la question réside dans le choix du système de régulation permettant d'adapter la température à l'occupation, prévisible ou effective.

Si l'on est capable d'anticiper la présence de locaux, il est possible de remonter progressivement la température. Sinon il faut soit, conserver une température haute en permanence soit être capable de faire remonter très rapidement la température.

#### Système d'émission

Selon le système de ventilation envisagé, le dispositif d'émission de chauffage sera potentiellement différent.

On peut envisager à ce stade :

- des radiateurs alimentés par un circuit d'eau chaude à basse température (35-50°C) qui assurent la température de base constante, voire la totalité des besoins. Ce système est moyennement réactif, il demande un peu de temps avant de changer de température.
- un complément apporté par le soufflage d'air chaud, dans le cas où un soufflage d'air est prévu pour la ventilation. Très réactif, ce système permet de faire monter très rapidement la température d'un local et peut être associé au fonctionnement de la ventilation.



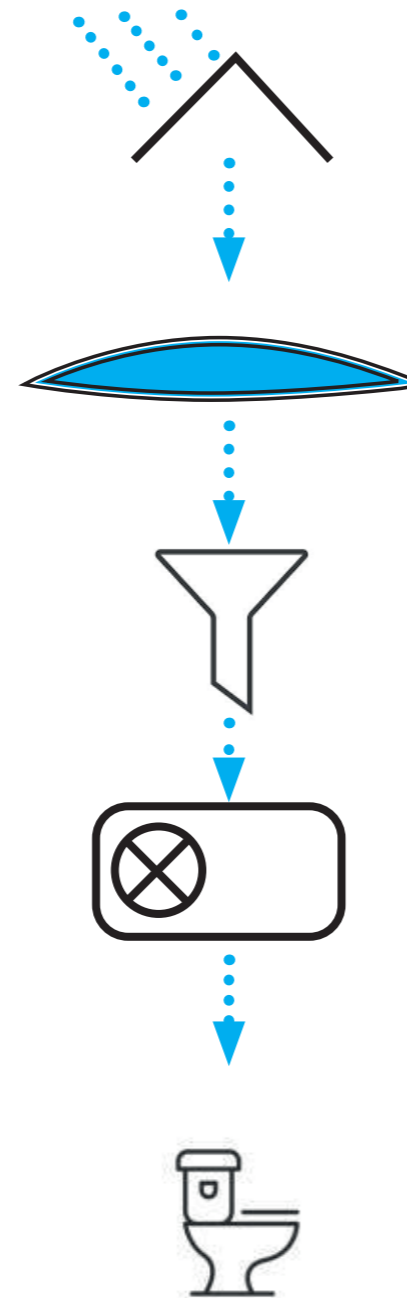
récupération en toiture

stockage bête souple en sous-sol

système de filtration UV

pompe surpresseur

cuvette WC



Exemple - citerne souple

## BESOINS ET CONFORT

### EAU CHAUDE SANITAIRE

#### Point de raccordement

Les usages de l'eau chaude sont globalement faibles dans le bâtiment. Il n'est à priori pas pertinent de prévoir une production centralisée de l'eau chaude alimentée par la chaufferie qui à pour conséquence :

- des longueurs de canalisations importantes,
- du gaspillage d'eau important le temps que l'eau chaude arrive jusqu'au robinet
- le coût et la consommation prohibitif d'un bouclage

Des petits ballons électriques ponctuels seront plus efficaces et seront limités aux points indispensables :

- la kitchenette du QG des associations
- la kitchenette de la salle polyvalente

Pour limiter les coûts d'équipement et de fonctionnement, nous proposons de ne pas équiper les sanitaires de ballon d'eau chaude.

La présence d'une douche dans le bâtiment est à discuter, afin d'éviter de maintenir de l'eau chaude à température, il est envisageable d'avoir un système de production instantané à récupération de chaleur.

### EAU POTABLE

Les épisodes de secheresse nous le rapellent régulièrement, l'eau potable est un bien précieux qu'il faut économiser et utiliser à bon escient.

Ainsi, nous proposons de limiter l'utilisation d'eau potable dans le bâtiment en réutilisant de l'eau de pluie pour alimenter les cuvettes de WC et les éventuels besoins extérieurs. Le réseau de distribution dans le bâtiment sera ainsi dédoublé avec :

- un réseau d'eau potable alimentant les kitchenettes, les lave-mains
- un réseau d'eau de pluie identifié par une couleur qui alimente les cuvettes de toilettes, et un point de puisage extérieur

Les descentes d'eau pluviales des différentes toitures alimentent une cuve positionnée dans les sous-sol situés sous la salle polyvalente, devenus inutilisables car de trop faible hauteur.

La solution la plus appropriée est une citerne souple qui peut facilement être mise en place dans des espaces exigus. Un système de filtration et un surpresseur permettent de diffuser une eau claire dans le réseau dédié.

Le dimensionnement de cette cuve sera précisé au regard des effectifs, et sur la base d'une autonomie complète pendant plusieurs semaines sans pluie. L'espace disponible en sous-sol le permet.



## 10 BESOIN ET CONFORT

### ✓ CONFORT ESTIVAL

#### Stratégie

Le confort d'été devient année après années un élément prépondérant dans le bon fonctionnement d'un bâtiment. En période caniculaires, certains bâtiments, récents ou anciens sont simplement invivables et on se rend compte que ces événements ne se limitent plus aux périodes estivales mais peuvent déborder en intersaison jusqu'au mois d'Octobre cette année..

Ainsi, nous intégrons dans la conception une stratégie visant à limiter l'échauffement des ambiances intérieures, et surtout l'évacuation de la chaleur pour éviter l'accumulation, et ce sans recourir à des dispositifs de rafraîchissements actifs (climatisation) très consommateurs d'énergie qui ne font qu'accroître le dérèglement climatique.

#### Protection solaire

La principale action à mener est de limiter l'apport de calories à l'intérieur du bâtiment en équipant les ouvertures de protections solaires efficaces. Nous proposons d'équiper la façade Est et Sud de Brises-Soleil Orientables (BSO) permettant de réguler à chaque instant de la journée et de l'année les rayons du soleil.

L'orientation du bâtiment fait qu'aucune ouverture n'est présente à l'Ouest, ce qui limite les surchauffes de fin de journée.

#### Déphasage et Ventilation nocturne

Malgré tout, un échauffement de la température intérieure est inévitable (ventilation, ordinateur, présence humaine), il est intéressant alors de pouvoir déphaser autant que possible les pics de température intérieure pendant la nuit, lorsque les températures extérieures chutent et que le bâtiment est vide. Il est alors plus facile d'évacuer cette chaleur par une ventilation mécanique ou naturelle et rafraîchir le bâtiment pour la journée suivante.

Cela est permis par une bonne inertie du bâtiment, c'est à dire la présence de matériaux lourds du côté intérieur de l'ambiance. L'énergie absorbée pour modifier la température de cette masse importante limite les fluctuations de la température intérieure.

Par ailleurs, la nature même des isolants influe sur l'inertie du bâtiment, les isolants biosourcés ont globalement une masse et donc une capacité thermique plus grande que les isolants minéraux (laine de roche, de verre) ou issus de la pétrochimie (polystyrène, polyuréthane).

#### Air frais / ventilation naturelle

Dans les dispositifs de ventilation proposés, certains peuvent permettre de diffuser un air rafraîchi dans le bâtiment :

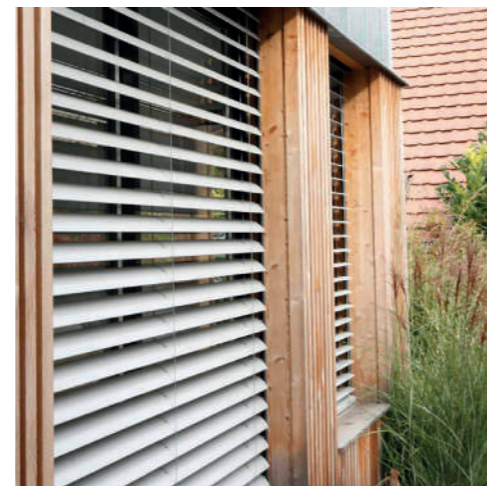
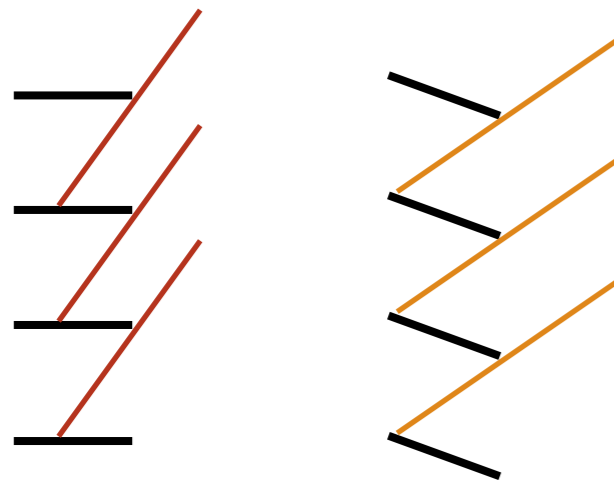
- le système de puits climatique permet en été de souffler dans le bâtiment un air plus frais, profitant de la température constante du sous-sol
- un module «adiabatique» peut être ajouté au niveau de la CTA double-flux pour rafraîchir l'air en profitant de la chaleur latente consommée pour évaporer de l'eau.

#### Brassage d'air

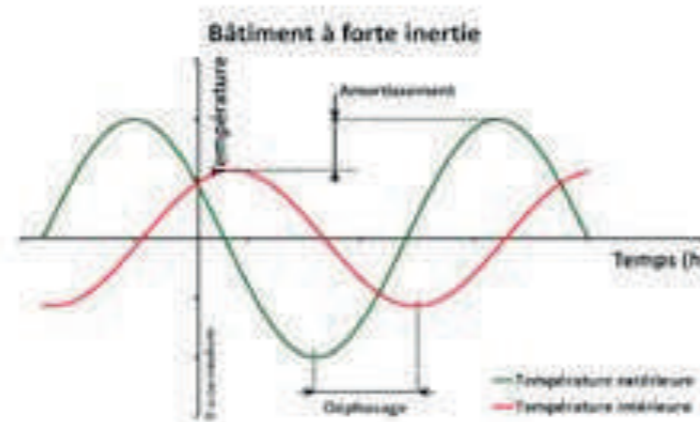
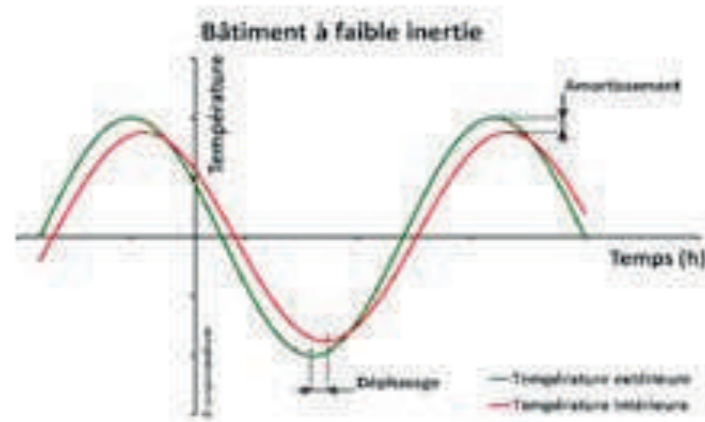
Un autre moyen simple pour améliorer significativement le confort est la mise en place de brasseurs d'air.

En effet, la vitesse de l'air impacte sur la capacité du corps à évacuer la chaleur, et un mouvement d'air, même léger permet de moins subir les fortes chaleurs. Plusieurs modèles existent, plus ou moins efficaces, esthétiques et bruyants.

### Principe des brises soleils orientables



### Principe du déphasage thermique



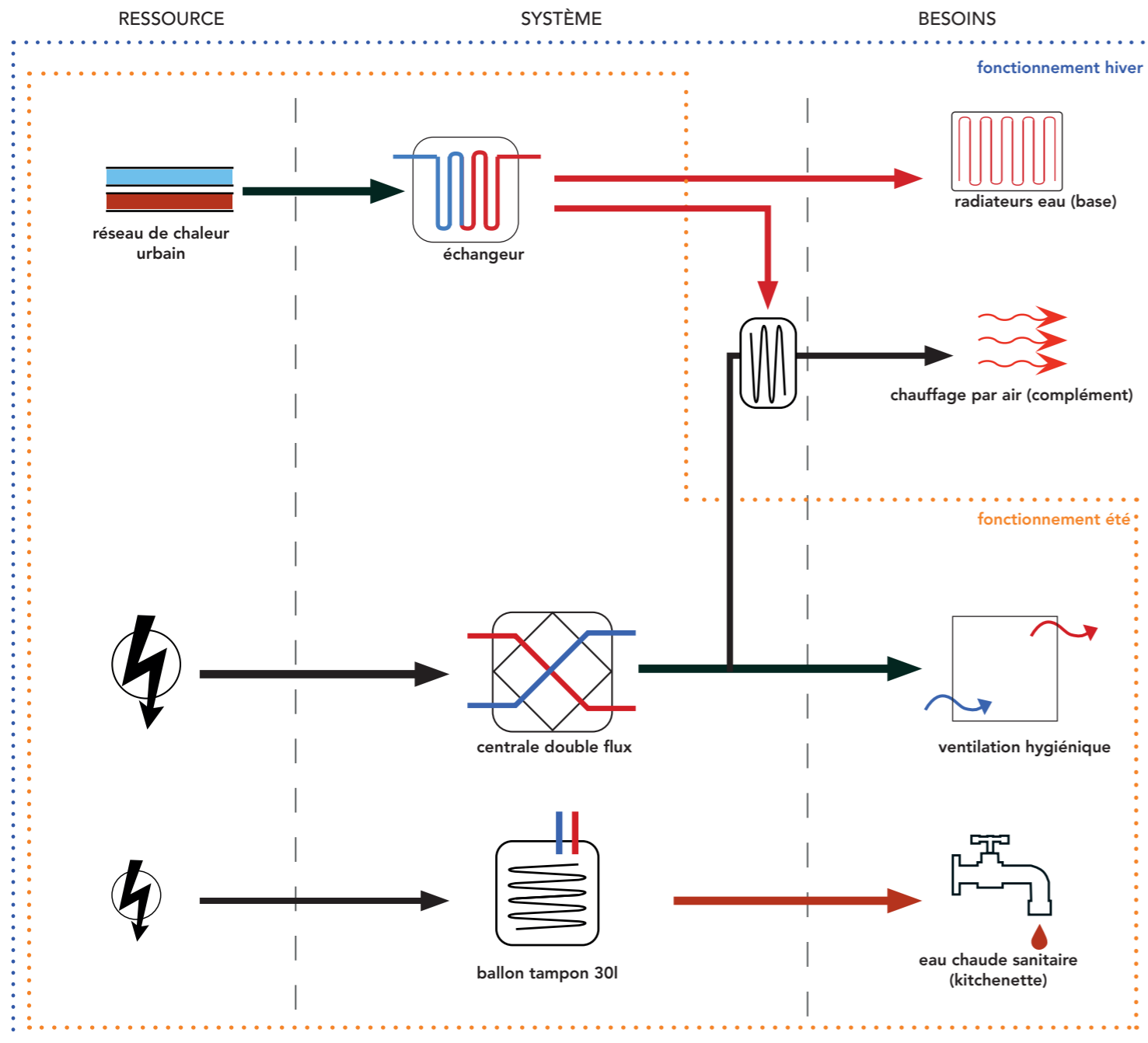
### Exemples de brasseurs d'air





## 10 SYSTÈMES

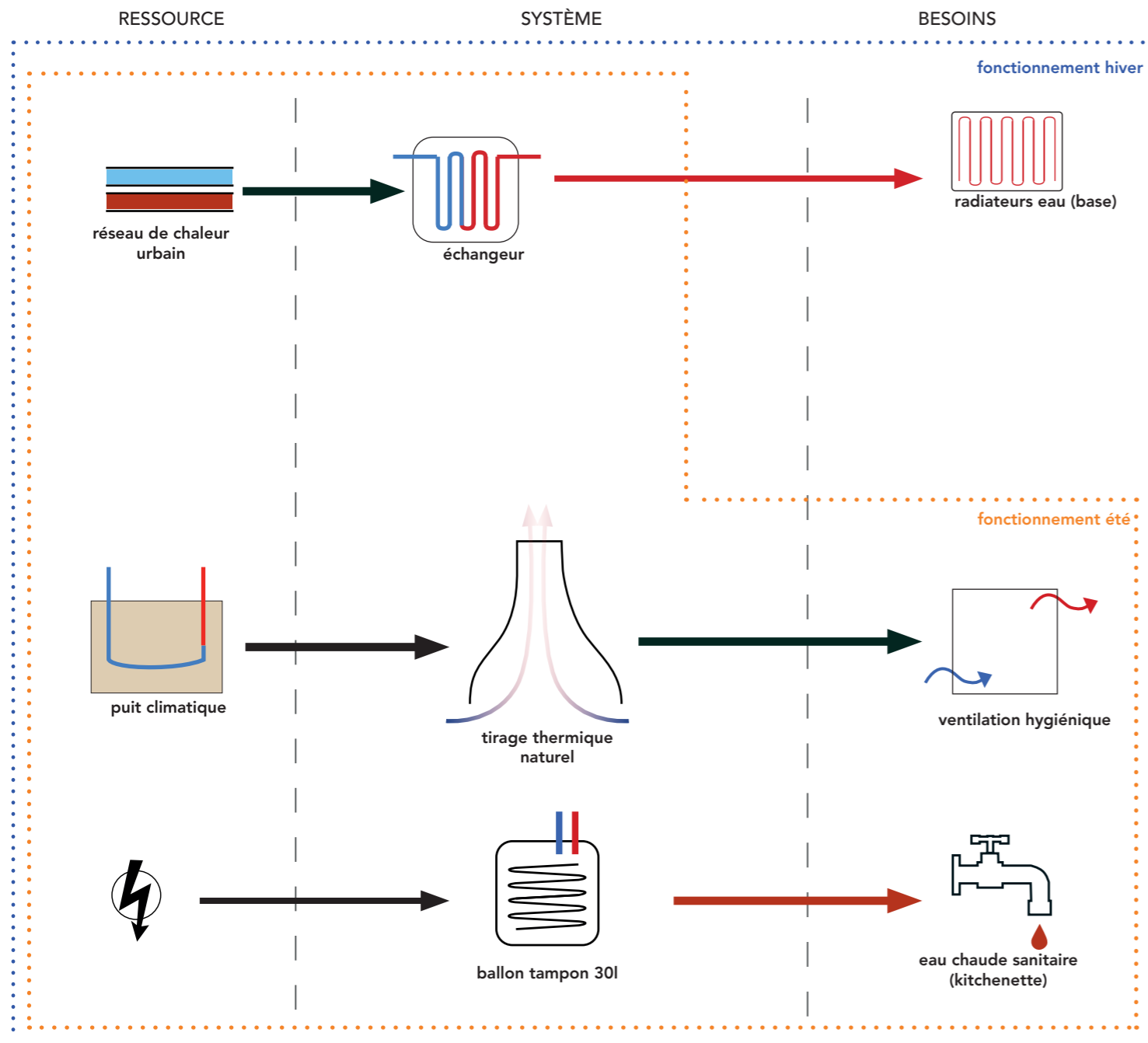
### ✓ SCÉNARIO A : VENTILATION DOUBLE FLUX CENTRALISÉE





## 10 SYSTÈMES

### ✓ SCÉNARIO B : VENTILATION DOUBLE FLUX CENTRALISÉE





## 10 SYSTÈMES

### ✓ SCÉNARIOS CHAUFFAGE

enjeu des différents scénarios  
conommation  
entretien  
régulation  
Scénario de référence  
Variantes

### ✓ SCÉNARIOS VENTILATION

enjeu des différents scénarios  
conommation  
entretien  
régulation