

Bâtiment de services aux personnes d'ARVIEUX, (Hautes Alpes)



Maître d'Ouvrage	Architecte	BE Thermique	AMO QEB
Commune d'Arvieux	PRO BA TP	ADRET	ADRET

Accompagnateur : Adret – Estelle Renaux



Contexte

La mairie d'Arvieux souhaite dans le cœur de village la construction d'un bâtiment regroupant une crèche, une bibliothèque, un office du tourisme et 2 salles d'activités pour : le club des aînés, des cours de musique pour des jeunes, les activités dans le cadre de la réforme des rythmes scolaires.

Le choix d'implanter le bâtiment en prolongement du groupe scolaire existant (en lieu et place du bâtiment actuel très vétuste de l'office du tourisme) permet :

- de faciliter les accès à la bibliothèque et aux salles d'activités pour les élèves,
- de créer une centralité et donc de diminuer les déplacements (réduction des émissions de CO₂)

Le village d'Arvieux est situé à 1573 m d'altitude.

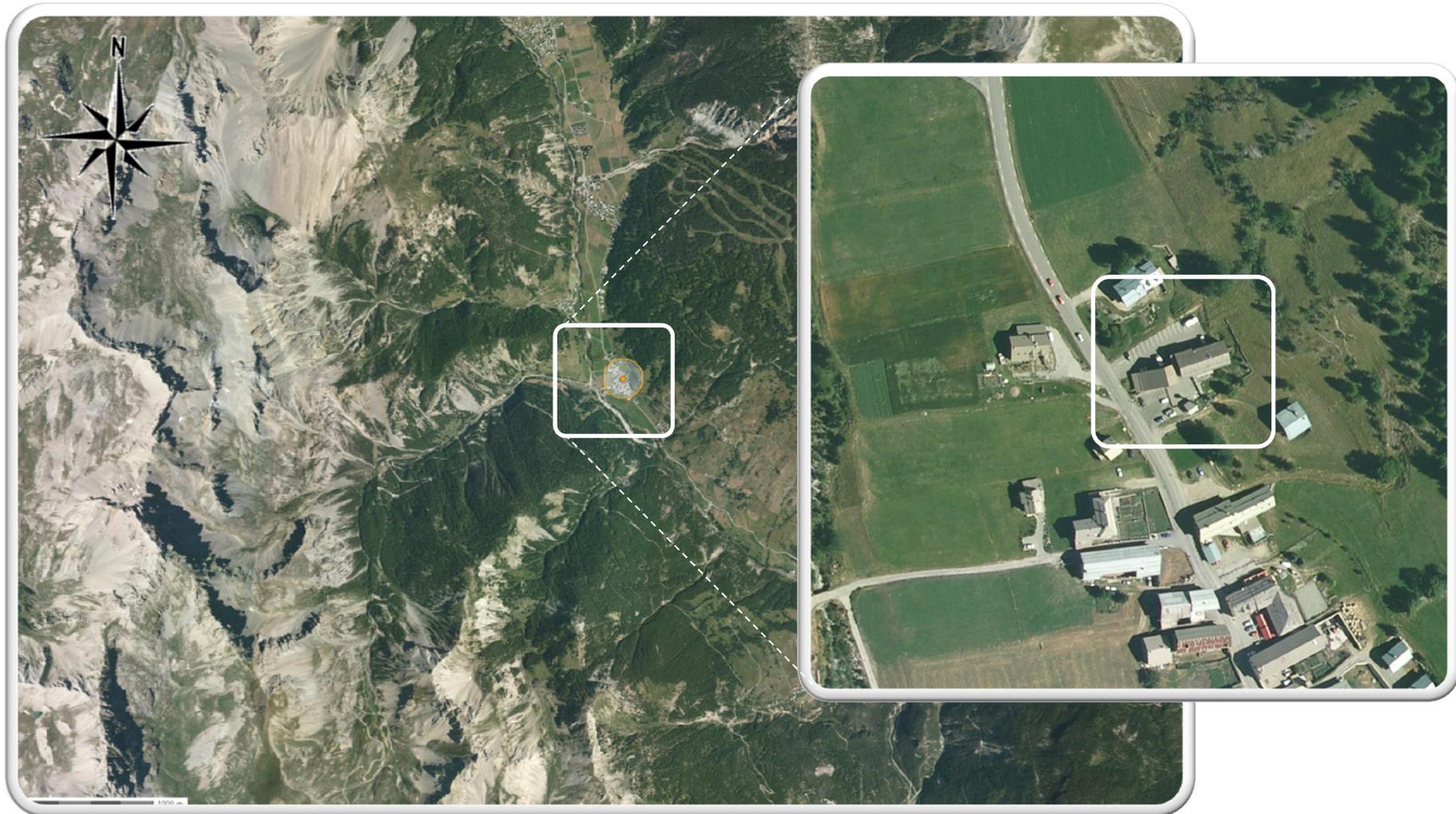


Enjeux Durables du projet

- Créer une centralité dans la commune
- Favoriser le lien social (espace inter-générationnel)
- Réduire les déplacements en offrant des services de proximité sur la commune
- Liaison avec l'école existante (accès PMR)
- Orientation bioclimatique tout en reprenant le vocabulaire architectural du site
- Minimiser les consommations de chauffage tout en garantissant le confort des occupants
- Recours à une chaufferie bois
- Valorisation du bois dans la construction.

Le projet dans son territoire

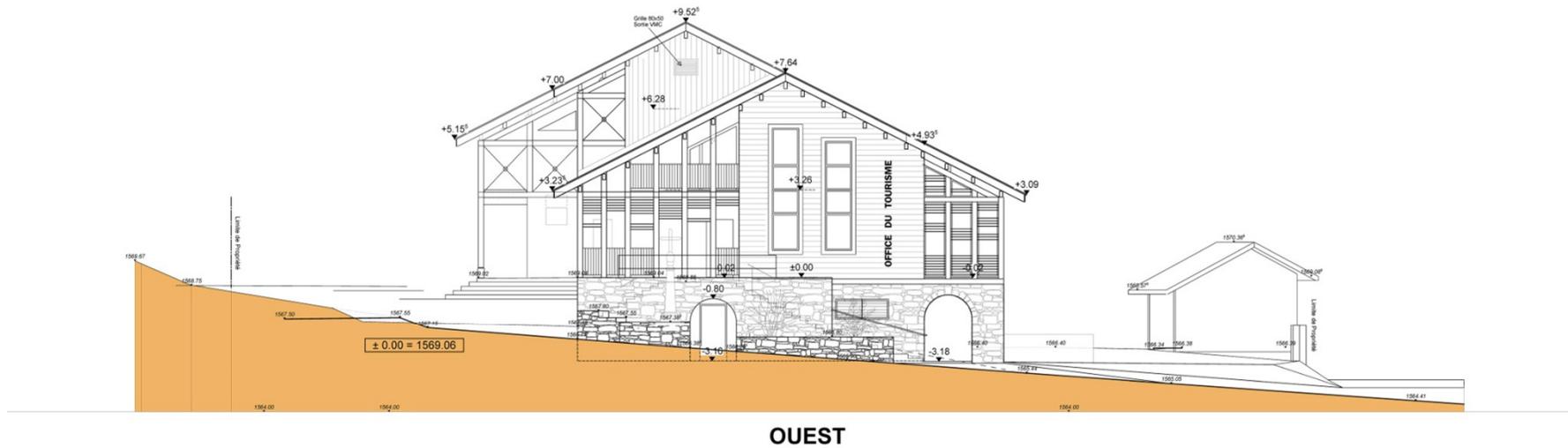
Vues satellite



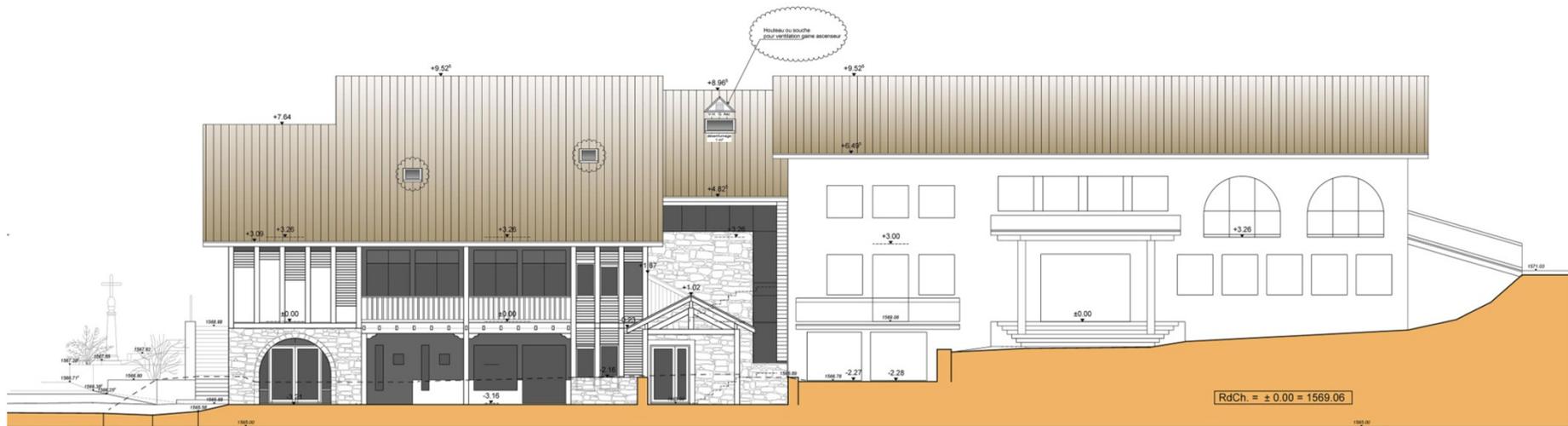
Le terrain et son voisinage



Façades

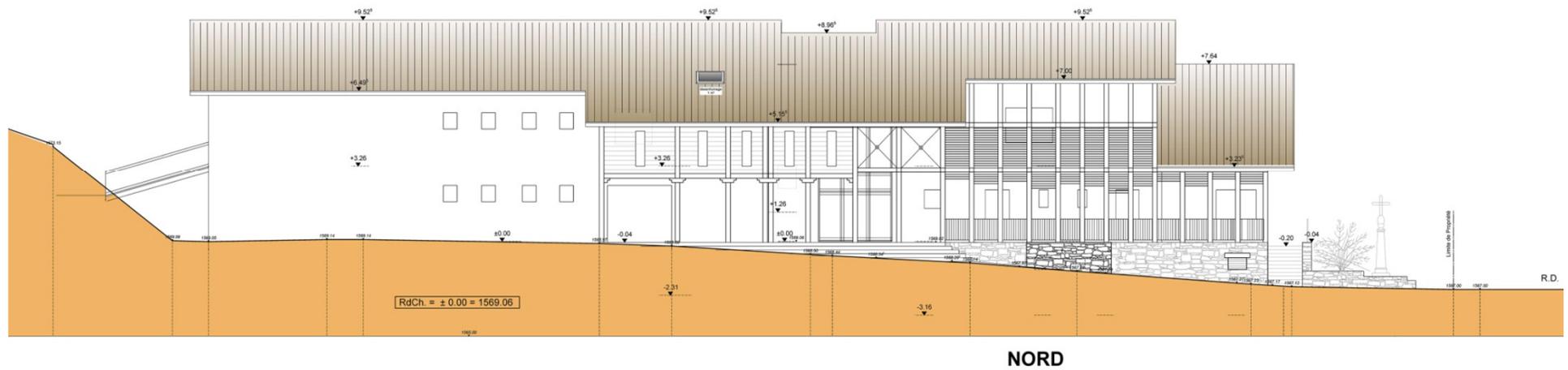


WEST



SUD

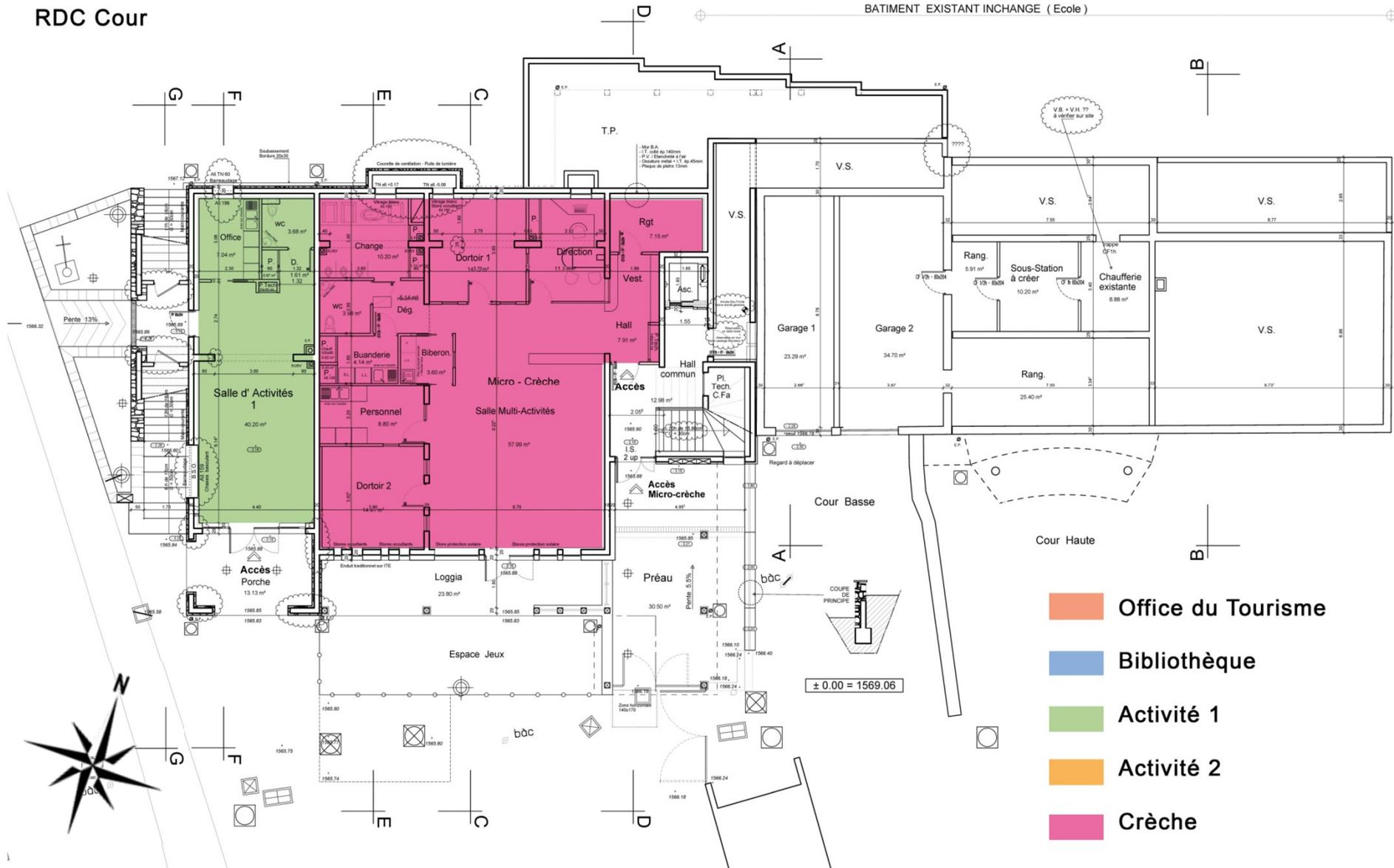
Façades



Plan de niveaux

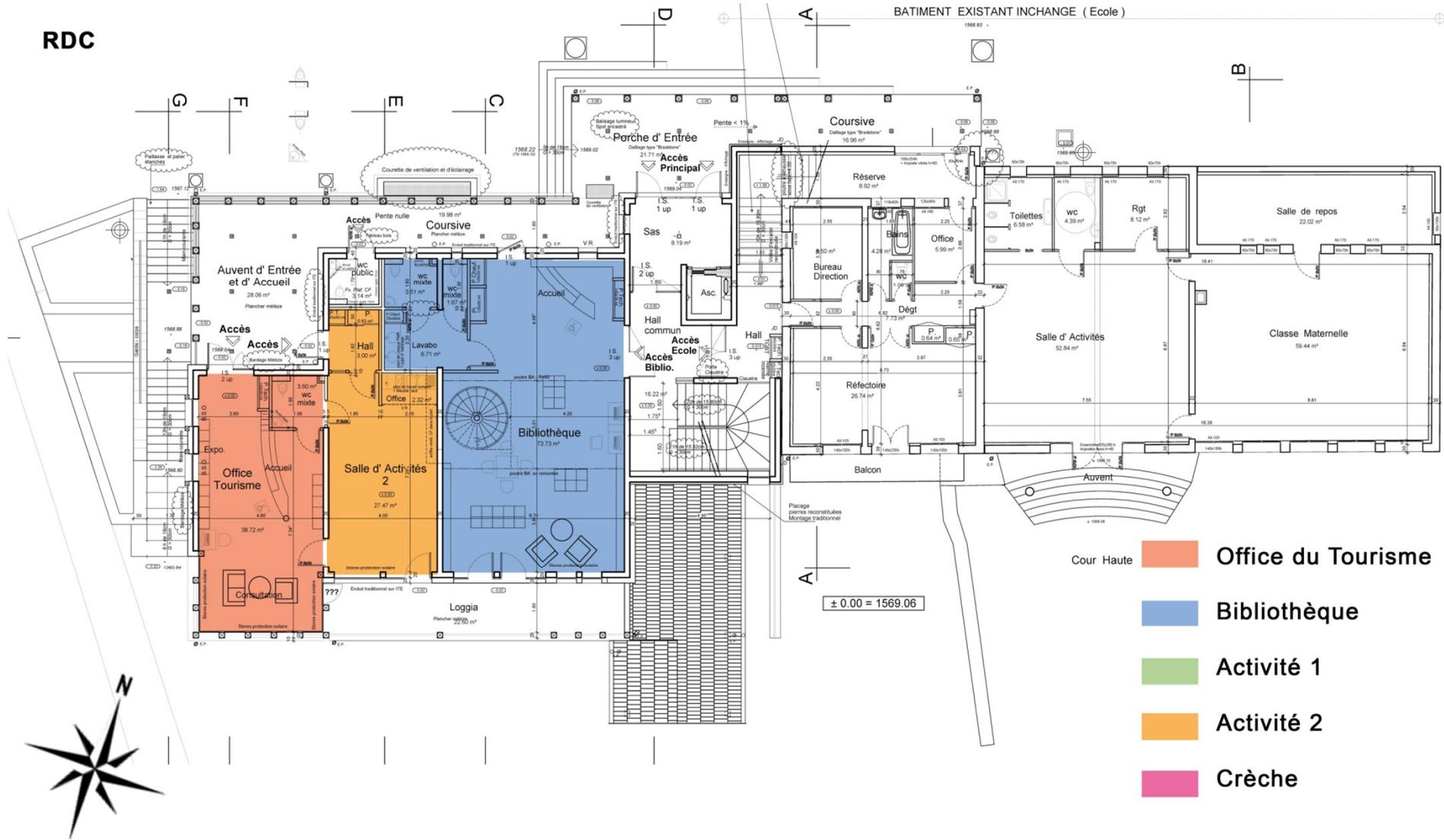
RDC Cour

BATIMENT EXISTANT INCHANGE (Ecole)



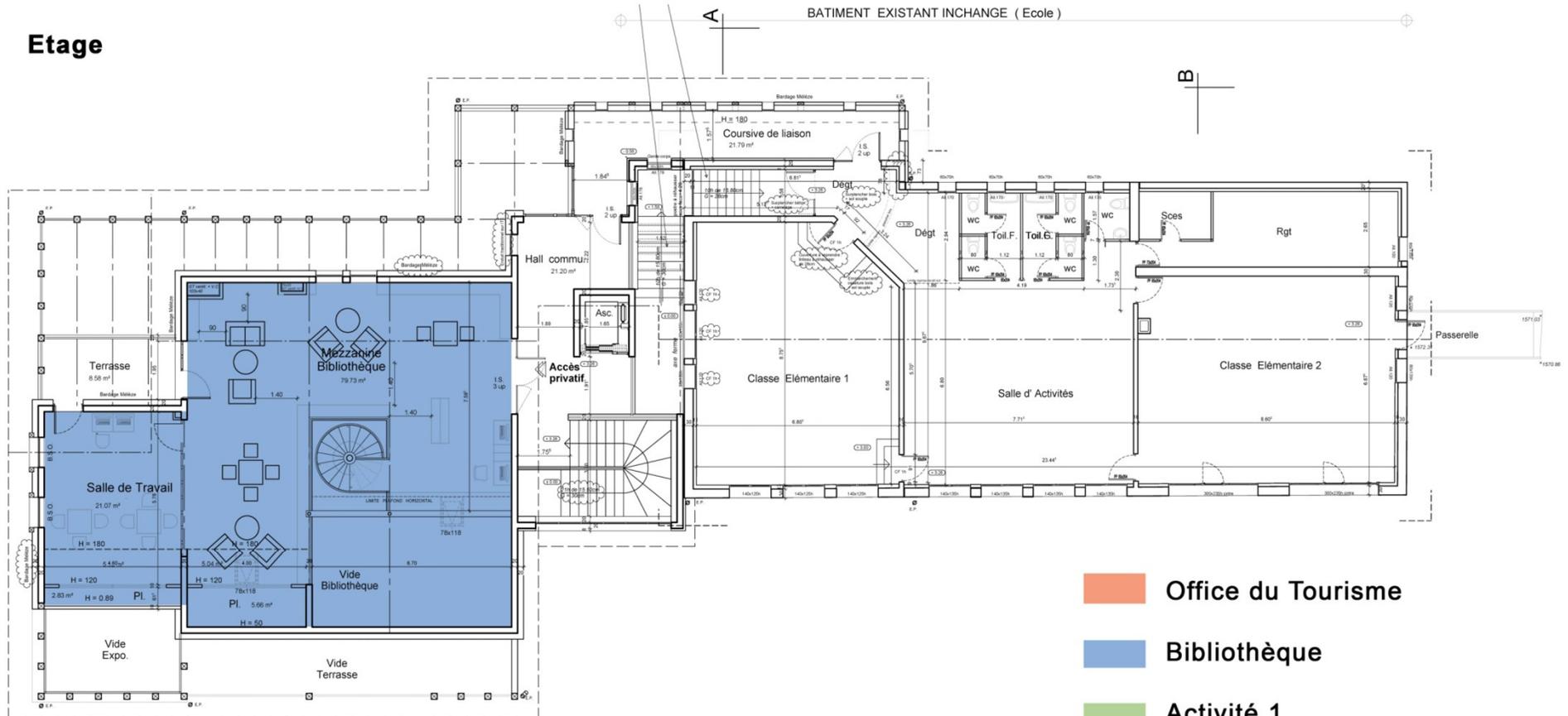
- Office du Tourisme
- Bibliothèque
- Activité 1
- Activité 2
- Crèche

Plan de niveaux



Plan de niveaux

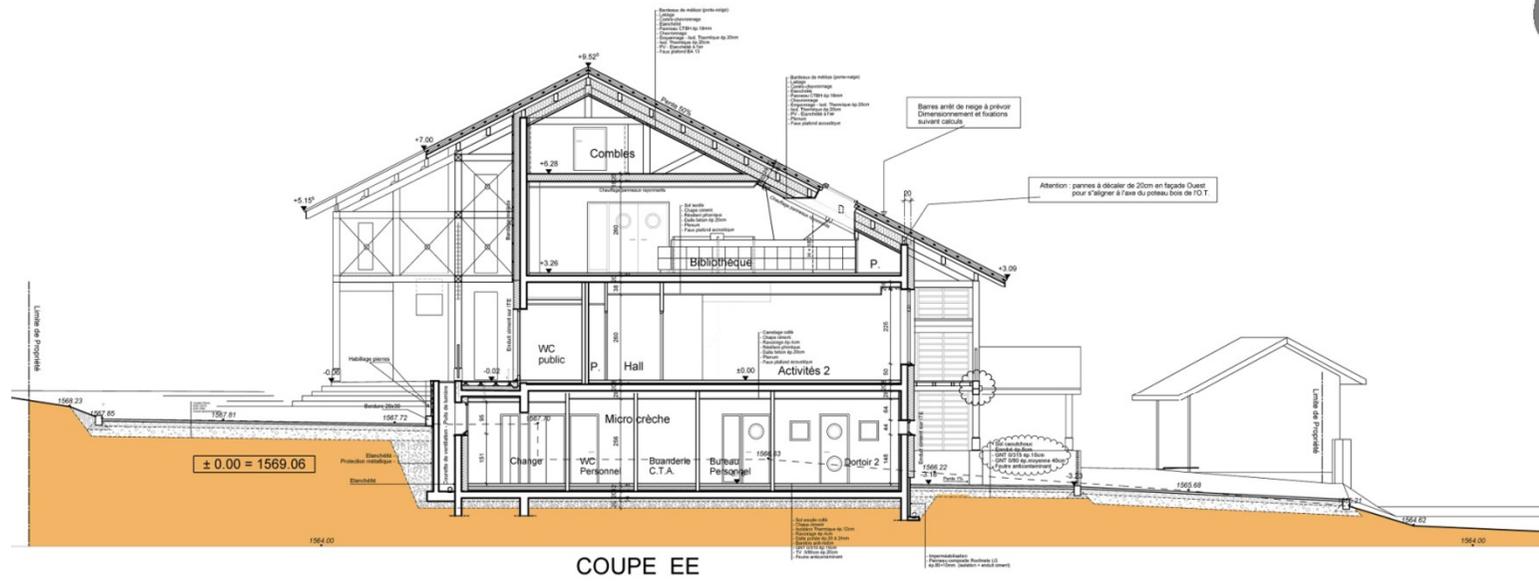
Etage



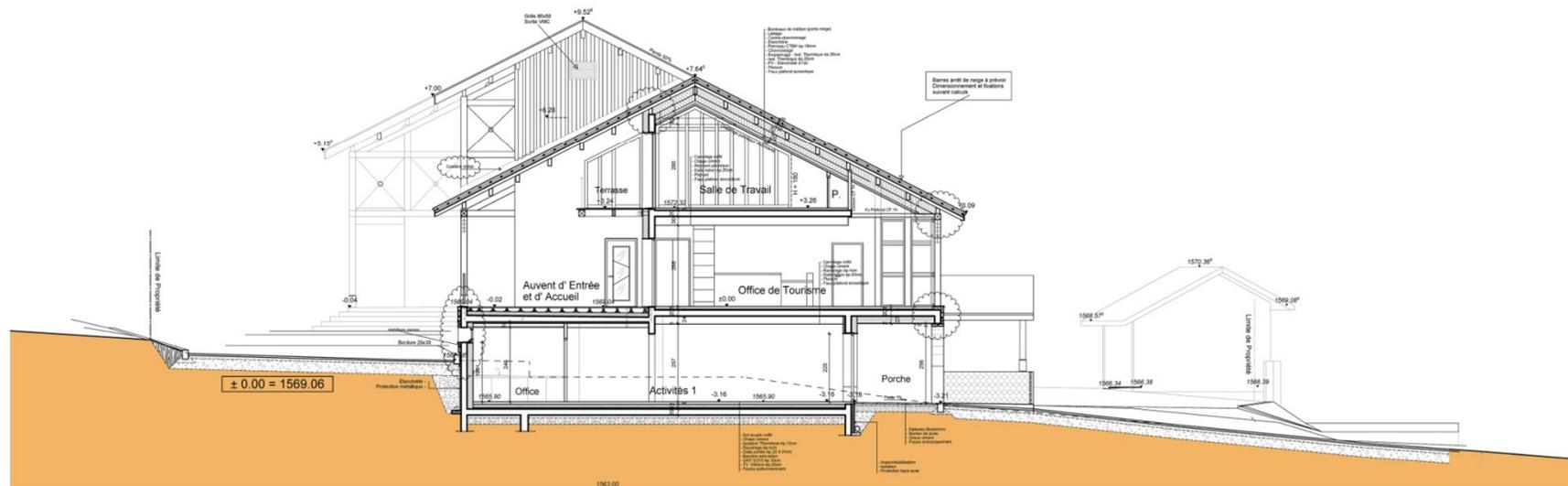
-  Office du Tourisme
-  Bibliothèque
-  Activité 1
-  Activité 2
-  Crèche



Coupes



COUPE EE

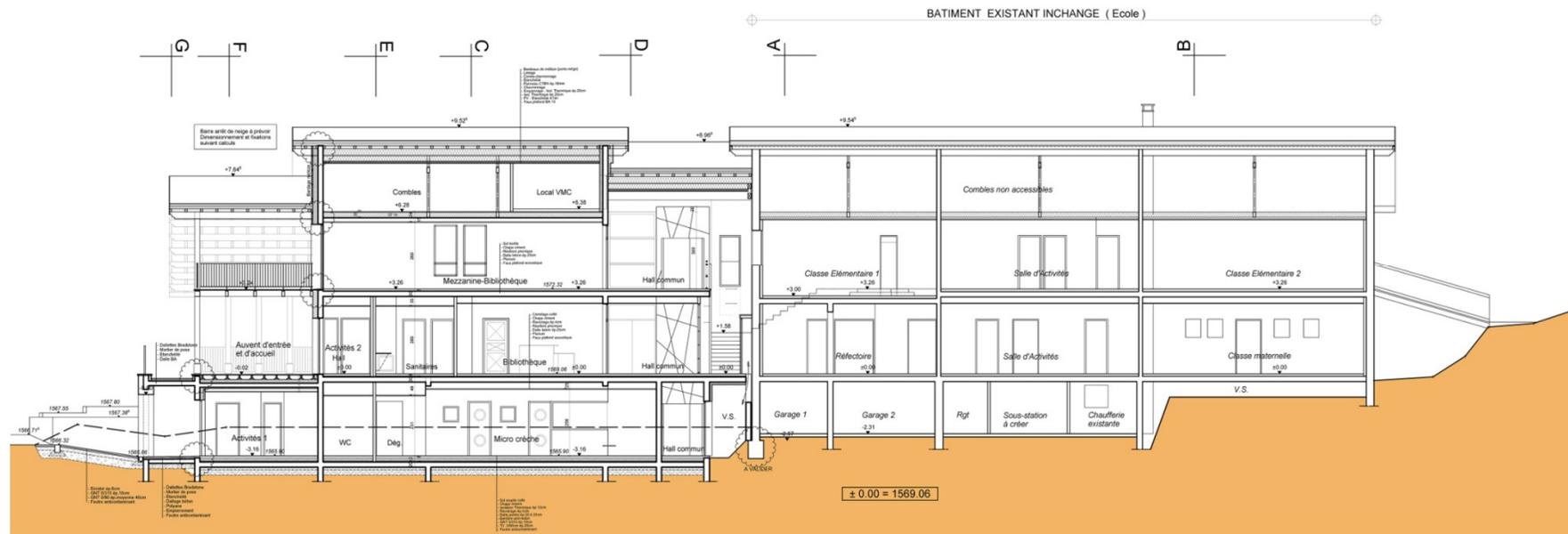


COUPE FF

Coupes



COUPE GG



Fiche d'identité

Typologie	<ul style="list-style-type: none">• Enseignement• Crèche, bibliothèque, salles d'activités, office du tourisme	Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)*	<ul style="list-style-type: none">• Niveau RT : Cep = 75,7 kWh EP/m².an – gain de 32,8 % sur le Cepmax
Surface	<ul style="list-style-type: none">• SHON RT = 590 m²	Production locale d'électricité	<ul style="list-style-type: none">• Pas de production d'électricité
Climat	<ul style="list-style-type: none">• Altitude: 1573 m• Zone climatique : H1C	Planning travaux	<ul style="list-style-type: none">• Début : novembre 2014• Fin : avril 2016
Classement bruit	<ul style="list-style-type: none">• BR 1• Catégorie locaux CE1	Coûts	<ul style="list-style-type: none">• Cout travaux : 1 605 000 € HT + chaufferie bois et raccordement 170 000 € HT• Dont VRD : 155 000 € HT• Honoraire 110 000 € HT
Bbio	<ul style="list-style-type: none">• Bbio= 97,50 < Bbiomax= 103• Gain 5 %		

*Sans prise en compte de l'éventuelle production d'électricité

Gestion de projet

Social & Economie

Territoire &
Site

Matériaux

Energie

Eau

Confort &
Santé

Gestion de projet

La démarche BDM a été intégrée dès la programmation.

Les exigences environnementales seront intégrées dans les CCTP des différents lots.

Une charte de chantier propre sera jointe au DCE.

Réalisation d'une STD pour le confort d'été et les consommations de chauffage.

Mise en place d'un plan de comptage ainsi qu'une sonde de température / hygrométrie par entité pour permettre un suivi et une optimisation aisés du bâtiment,

Implication du Maître d'Ouvrage pour pousser la solution chaufferie bois.

Matériaux

Parois	R (m ² .K/W) isolant	U (W/m ² .K) paroi	Composition*
Mur extérieur béton au rez de cour	6,25	0,23 y compris PT structurel	<ul style="list-style-type: none"> • 20 cm de polystyrène • béton
Mur extérieur béton au Rdc et à l'étage	6,25	0,15	<ul style="list-style-type: none"> • béton • 20 cm de polystyrène TH32
Toiture rampant – charpente bois	10,3	0,14 y compris PT structurel	<ul style="list-style-type: none"> • 40 cm de laine de bois
Plancher bas sur terre plein	5	Ue = 0,15	<ul style="list-style-type: none"> • chape béton • 12 cm de mousse polyuréthane • béton

* La composition de la paroi est donnée de l'intérieur vers l'extérieur

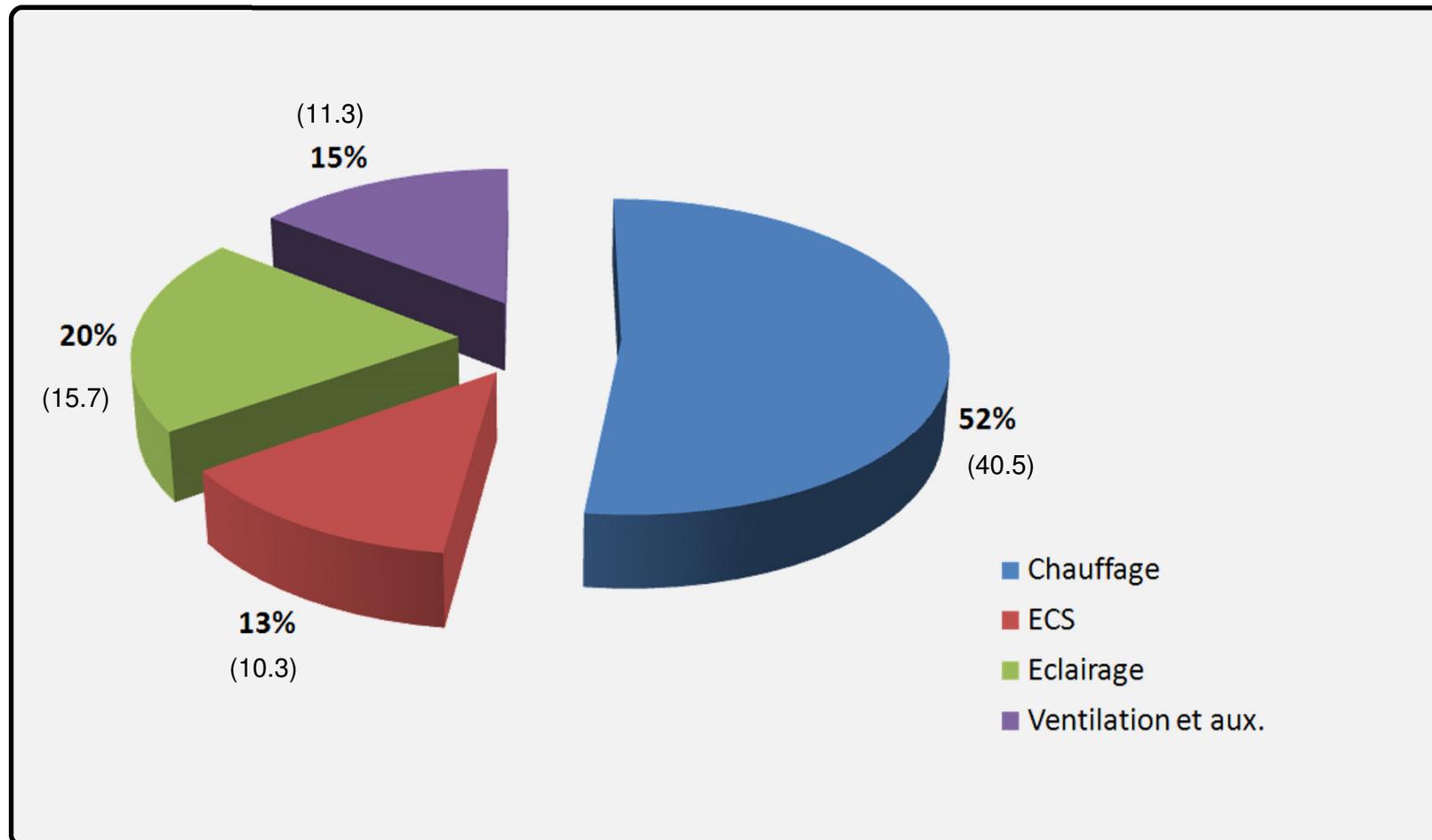
Energie

Equipements (par bât)	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • Production depuis une chaufferie bois. Etude en cours pour la construction d'une chaufferie qui desservira le bâtiment de services aux personnes et l'école existante qui est aujourd'hui alimentée en gaz propane. Puissance pour le bâtiment de services aux personnes : 45 kW • Emission de chaleur adaptée à l'utilisation : <ul style="list-style-type: none"> . Crèche : plancher chauffant en base avec radiateurs d'appoint → confort et économie d'énergie . Bibliothèque : panneaux rayonnants → absence de gêne pour le rayonnement . Autres locaux : radiateurs 70°C / 50°C <p>Vanne 2 voies motorisées au niveau de chaque entité pour permettre un réglage de la consigne de température et la programmation horaire</p>	Chauffage
<ul style="list-style-type: none"> • Absence de refroidissement 	Refroidissement
<ul style="list-style-type: none"> • 1 CTA double avec échangeur rotatif ($\eta=79\%$) pour l'ensemble des entités, • Consommation électrique des moteurs : 0,27 Wh/m³ au soufflage et 0,25 Wh/m³ à la reprise. • Ventilation modulable par sonde de CO₂ pour les salles d'activités, la bibliothèque, l'office du tourisme. • Registre motorisé sur le soufflage et la reprise de la crèche afin de permettre une programmation en horaire 	Ventilation
<ul style="list-style-type: none"> • Ballons électriques au plus près des besoins. Temps de retour sur investissement trop important pour mise en place d'une production bi-énergie depuis la production bois, 	ECS et appoint éventuel
<ul style="list-style-type: none"> • Absence de refroidissement 	Refroidissement

Energie

Equipements (par bât)	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • 1 CTA double avec échangeur rotatif ($\eta=79\%$) pour l'ensemble des entités, • Consommation électrique des moteurs : 0,27 Wh/m³ au soufflage et 0,25 Wh/m³ à la reprise. • Ventilation modulable par sonde de CO₂ pour les salles d'activités, la bibliothèque, l'office du tourisme. • Registre motorisé sur le soufflage et la reprise de la crèche afin de permettre une programmation en horaire 	Ventilation
<ul style="list-style-type: none"> • Ballons électriques au plus près des besoins. Temps de retour sur investissement trop important pour mise en place d'une production bi-énergie depuis la production bois, 	ECS et appoint éventuel
<ul style="list-style-type: none"> • Locaux à occupation prolongée : source basse consommation (fluorescence ou LED). • Grandes salles : 9 W/m² • Circulations et sanitaires : LED avec détection de présence • Sanitaires : 4 W/m² 	Eclairage
<ul style="list-style-type: none"> • 3 départs chauffage : radiateurs, plancher chauffant, plafond rayonnant • Comptage alimentation EC CTA • Compteur électrique CTA • Compteur électrique ballon ECS crèche • Compteur électrique éclairage (2 départs) • Sondes de température et d'hygrométrie dans chacune des entités 	Comptages
<ul style="list-style-type: none"> • Absence de production d'électricité 	Production d'électricité

Répartition de la consommation en énergie primaire du projet en kWh_{ep}/m² shon.an



Réduction des consommations d'eau potable

- Equipements hydro-économiques
 - Robinetterie mitigeuse temporisée pour les vasques et les lave-mains, débit < 4l/min
 - WC avec chasse double débit
- Production ECS au plus près des besoins
- Espèces végétales ne nécessitant pas d'arrosage

Confort et Santé : baies

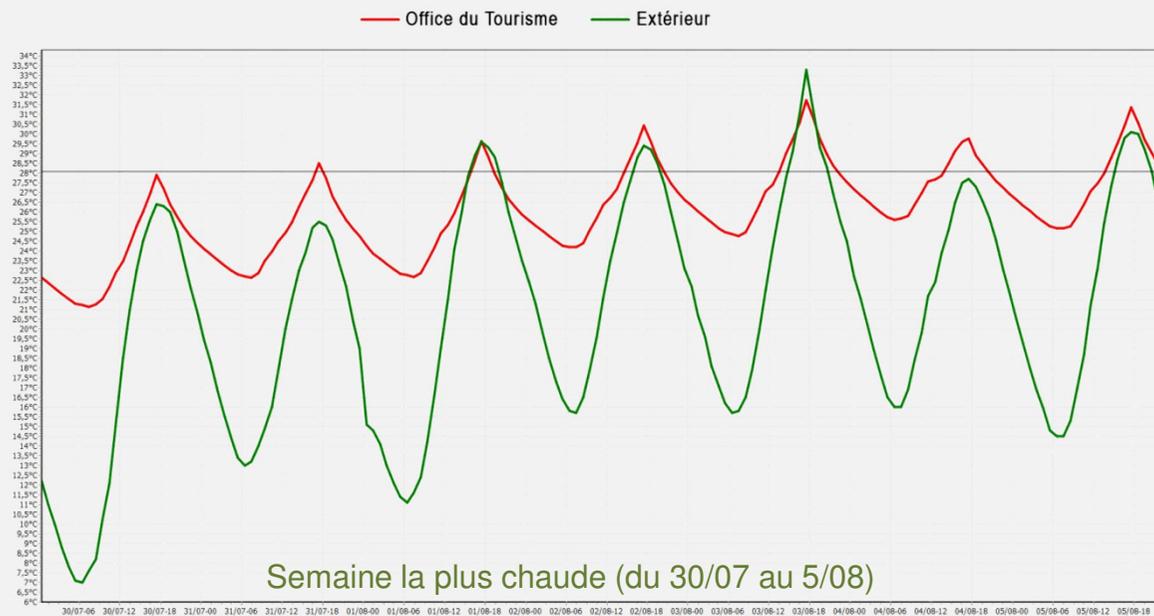
Menuiseries	Composition
Type de menuiseries	<ul style="list-style-type: none"> •Châssis bois - Double vitrage - $U_w=1,4 \text{ W/m}^2.k$ pour les fenêtres et $1,5 \text{ W/m}^2.k$ pour les portes fenêtres - Facteur solaire $S_{we} = 50 \%$ •Nature des fermetures : - Façade ouest office du tourisme : brises soleil verticaux - Façade Ouest autres locaux : brises soleil extérieurs orientables - Façade Sud : Casquette + screen intérieur

Orientation des baies	Surface (m ²)	Répartition (%)
Sud	59 m ²	53%
Est	5 m ²	4%
Ouest	25 m ²	22%
Nord	23 m ²	21%

Confort et santé : confort estival - STD

Bâtiment situé à 1578 m d'altitude ➡ pas de problème d'inconfort

Zones	Base	
	T° Max (°C)	Taux d'inconfort (h)
Température extérieure	32,8	-
Salle multi-activités	23,1	0
Dortoir 1	22,7	0
Dortoir 2	23,7	0
Direction	22,9	0
Bibliothèque	24,1	0
Office du tourisme	32,0	51
Salle d'activité 1	26,3	0
Salle d'activité 2	26,5	0



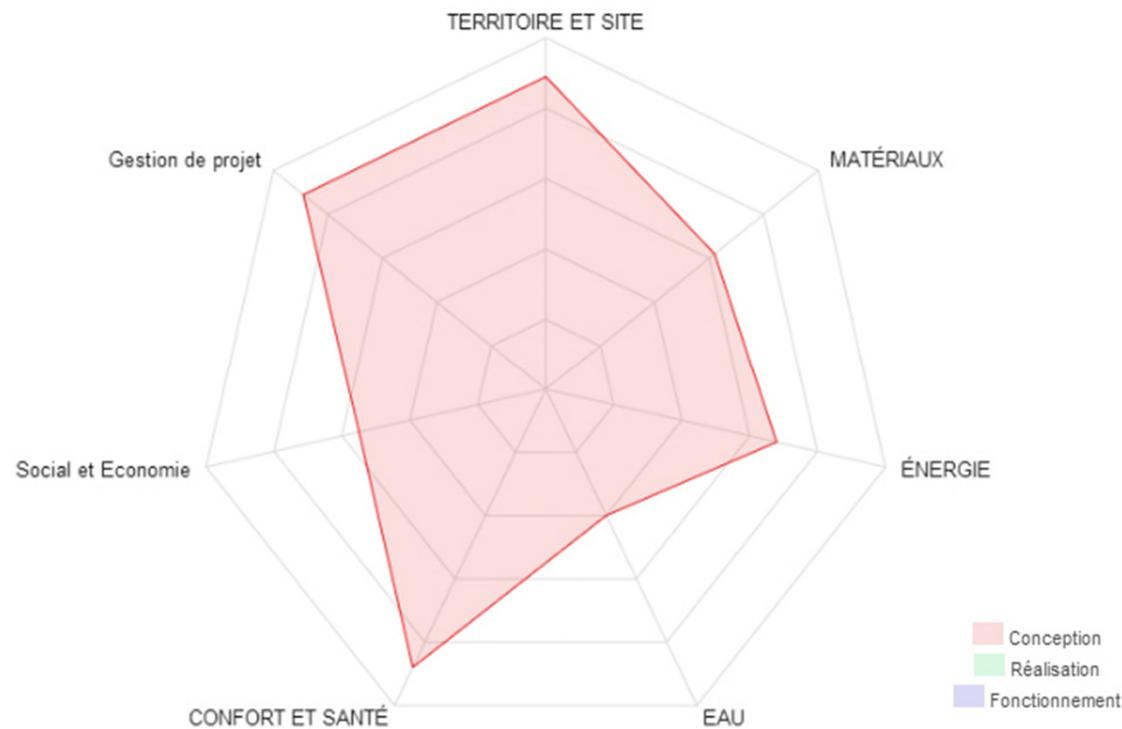
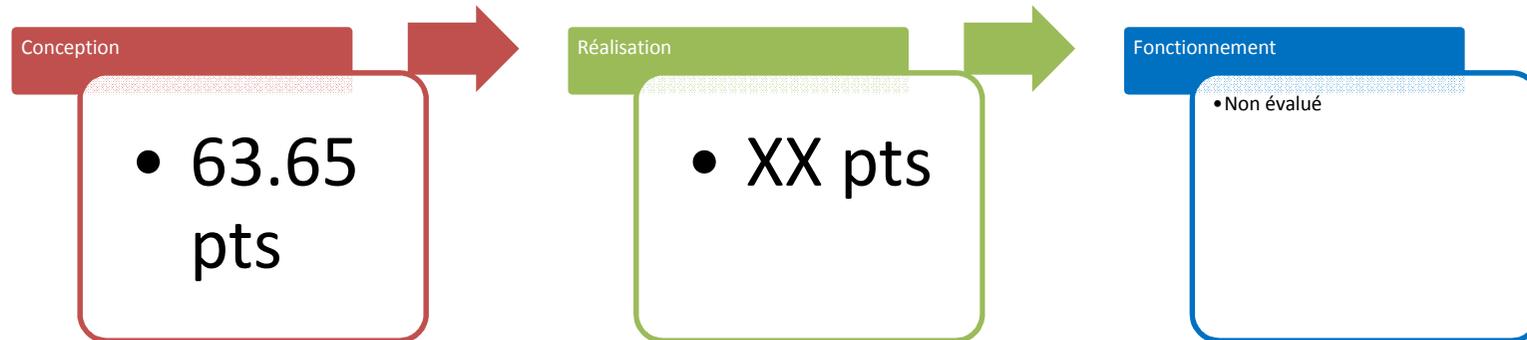
Coût global

COMPARATIF ENERGETIQUE					
			SOLUTION CHAUFFERIE BOIS	SOLUTION CHAUFFERIE GAZ	Remarques
BESOINS ENERGETIQUES	BESOINS DE CHAUFFAGE BATIMENTS SERVICES AUX PERSONNES	kWh/an	33 120	33 120	(STD : 57 kWh/m ² .an)
	BESOINS DE CHAUFFAGE ECOLE EXISTANTE	kWh/an	54 500	54 500	hypothèse : 100 kWh/m ² .an
	TOTAL DES BESOINS ENERGETIQUES	kWh/an	87 620	87 620	
	RENDEMENT GLOBAL DE L'INSTALLATION	%	75%	80%	
	CONSOMMATIONS TOTALES	kWh/an	116 827	109 525	
COUTS ENERGETIQUES	COUT ENERGETIQUE UNITAIRE	€TTC/kWh	0,035	0,1	Cout du propane : 0,10 €TTC/kWh ; Cout du bois : 120 €TTC/tonne
	COUT ENERGETIQUE TOTAL	€TTC/an	4 123	10 953	
	ECONOMIE ANNUELLE	€/an	6 829		
COUT DES TRAVAUX	ESTIMATION COUT TRAVAUX	€HT	95 000	19 000	
	SURCOUT INVESTISSEMENT	€HT	76 000		
BILAN ECONOMIQUE	TEMPS DE RETOUR SANS SUBVENTION	ans	13		

Social et économie

- Organisation de réunions publiques pour présenter le projet
- Population consultée en particulier pour recenser les besoins pour la crèche
- Consultation de la bibliothécaire actuelle
- Bâtiment intergénérationnel qui permettra une dynamisation du centre
- Mutualisation des espaces :
 - . Bibliothèque servant pour l'école et pour les particuliers
 - . polyvalence des salles d'activités : lieu de rencontre des personnes âgées, salle de musique, salle à disposition de l'école dans le cadre de la réforme des rythmes scolaires

Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



Bonnes réponses



Liaison avec l'école existante

Orientation Nord/Sud du bâtiment pour capter les apports solaires en hiver

Mutualisation du parking existant

La bibliothèque et les salles d'activités peuvent servir à plusieurs intervenants



Part importante du bois : charpente bois, isolation toiture en laine de bois, toiture avec bardeau de bois, bardage en bois, menuiseries extérieures bois → volume de bois > 30 dm³/m² SHON

Isolation de la toiture par 40 cm de laine de bois → volume d'isolant bio sourcé > 20 %



Chaufferie bois

Production ECS électrique au plus près des besoins

Emetteurs adaptés à l'usage : plancher chauffant crèche, plafond rayonnant bibliothèque, radiateurs



Equipements hydro-économiques

Végétation ne nécessitant pas d'eau



Chauffage radiatif permettant un confort en hiver.

Accès à l'éclairage naturel même pour les locaux en façade Nord en rez de cour

Absence d'inconfort en été



Bâtiment intergénérationnel

Mutualisation des équipements



Plan de comptage et une sonde de température / hygrométrie par entité pour le suivi et l'optimisation du bâtiment

Glossaire

Acronymes	Définition
Cep	Coefficient de consommation d'énergie primaire
Ubât	Facteur de déperdition thermique totale d'un bâtiment
BR_	Classe d'exposition aux zones de bruits : BR1 – faible exposition, BR2 – attention particulière aux locaux de sommeil, BR3 - obligation d'un renforcement de l'isolement acoustique
Uw	Facteur de déperdition thermique totale d'une menuiserie
FS	Facteur solaire – quantité d'énergie transmise à travers un vitrage
CTA	Centrale de traitement d'air -
VMC Hygro « B »	Ventilation mécanique contrôlée simple flux (extraction seule) à gestion hygrométrique au niveau des bouches d'extraction et d'arrivée d'air frais.
XPS	Polystyrène extrudé.
...	...