



VARENNES

RAPPORT FINAL – ÉTUDE DE FAISABILITÉ # 11012

BIBLIOTHÈQUE MULTIFONCTIONNELLE ÉCOÉNERGÉTIQUE NET ZÉRO

Présent au Fonds municipal vert
Le 29 juin 2012

© 2012, **Ville de Varennes**. Tous droits réservés.

Cette étude a été réalisée avec le concours du Fonds municipal vert, un Fonds financé par le gouvernement du Canada et géré par la Fédération canadienne des municipalités. Malgré ce soutien, les points de vue exprimés sont ceux des auteurs et n'engagent nullement la responsabilité de la Fédération canadienne des municipalités ni celle du gouvernement du Canada.

Table des matières

INTRODUCTION	3
CONSTRUCTION D'UNE BIBLIOTHÈQUE	4
BÂTIMENT NET ZÉRO	5
RESPECT DU BUDGET ET DE L'ÉCHÉANCIER	7
CERTIFICATION LEED OR.....	8
CONCLUSION	9
ANNEXE 1 – Charte de projet	10
ANNEXE 2 – Plans d'architecture	11
ANNEXE 3 – Rapport mécanique.....	12
<i>ANNEXE 4 – Rapport électrique</i>	<i>13</i>
ANNEXE 5 – Simulation énergétique du bâtiment	14

INTRODUCTION

L'étude de faisabilité réalisée par la Ville de Varennes a pour but de construire une nouvelle bibliothèque multifonctionnelle écoénergétique qui produit autant d'énergie qu'elle en consomme sur une base annuelle. C'est un bâtiment Net Zéro, le premier bâtiment institutionnel de ce genre au Canada.

La Ville a utilisé le processus de conception intégré comme méthodologie. Ce processus fait interagir tous les professionnels afin de trouver le concept qui répond le mieux aux objectifs du projet. Lors des rencontres, les professionnels devaient réagir aux modifications apportées par toutes les autres disciplines. Le processus fait appel à la résolution commune des problèmes et à la prise de décisions communes.

Pour que tous intervenants se rallient au projet, une charte de projet a été créée (voir annexe 1). Cette dernière fait état des éléments suivants :

- Définition du projet
- Bénéfices attendus
- Envergure
- Objectifs (incluant l'échéancier et le budget)
- Contraintes
- Gestion de risques
- Gestion des communications
- Gestion de la qualité.

Elle a ensuite été signée par les chargés de projet de chaque discipline ainsi que par un représentant de la Ville et le Maire.

Ce bâtiment répond aux besoins de la Ville ainsi qu'à la charte. Les priorités de cette charte sont les suivantes :

- Construction d'une bibliothèque
- Bâtiment Net Zéro
- Respect du budget et de l'échéancier
- Certification LEED Or



VARENNES

CONSTRUCTION D'UNE BIBLIOTHÈQUE

La Ville de Varennes a préparé un programme de construction qui définit les besoins de en matière de bibliothèque. Ce travail a été effectué par Monty architecte en juin 2010 avec la collaboration des employés de la bibliothèque. Les exigences sont établies par des fiches techniques de besoins et une programmation des espaces.

En fonction du programme des besoins, le bâtiment qui sera à construire devra en être un de deux (2) étages érigés sur un sous-sol partiel d'une superficie de 2 112 mètres carrés (voir annexe 2).

© 2012, **Ville de Varennes**. Tous droits réservés.

Cette étude a été réalisée avec le concours du Fonds municipal vert, un Fonds financé par le gouvernement du Canada et géré par la Fédération canadienne des municipalités. Malgré ce soutien, les points de vue exprimés sont ceux des auteurs et n'engagent nullement la responsabilité de la Fédération canadienne des municipalités ni celle du gouvernement du Canada.

BÂTIMENT NET ZÉRO

L'objectif principal du projet est de construire un bâtiment qui produira autant d'énergie qu'il en consommera sur une base annuelle. Pour atteindre l'objectif, l'équipe de conception intégrée en a optimisé sa consommation énergétique et la Ville a fait des choix sur les modes de fonctionnement.

Consommation optimisée

L'enveloppe architecturale a été conçue afin de répondre à des performances énergétiques optimales. Elles minimisent donc l'utilisation de systèmes mécaniques énergivores tout en portant une attention particulière sur la performance de l'enveloppe extérieure du bâtiment.

Consommation électrique

La rationalisation des systèmes intérieurs, l'utilisation des contrôles pour minimiser le gaspillage d'énergie et l'optimisation des besoins de usagers ont fait en sorte de maintenir la consommation énergétique à un niveau optimal tout en respectant les besoins des utilisateurs. Dans le cadre du projet de la bibliothèque multifonctionnelle écoénergétique Net Zéro, cette consommation électrique maximale annuelle a été calculée et simulée comme étant 120 000 KWh (voir annexe 5).

Choix des systèmes mécaniques

L'utilisation de la récupération de chaleur, des apports d'énergie extérieurs et la mise en place de systèmes d'appoints, utilisés au besoin, font en sorte de minimiser la charge mécanique globale du bâtiment.

De plus, la gérance du système par des contrôles assurant la mise en route et l'arrêt des systèmes ont pour effet d'éviter le surdimensionnement de ceux-ci.

Innovation

L'utilisation des nouvelles technologies au niveau des équipements : moteurs, panneaux photovoltaïques thermiques et géothermie ont pour effet d'obtenir les meilleurs rendements des équipements installés afin de s'assurer d'une consommation énergétique minimale et des rendements optimums.



Capacité de production photovoltaïque

En utilisant la superficie maximale de toiture et en déterminant l'angle d'installation optimal soit de 37 degrés, la capacité de production énergétique est établie à 120 120 KWh par année. Cette capacité de production a été calculée en fonction d'un panneau photovoltaïque ayant un rendement de 15,6 % (voir annexe 4). Cette capacité permet de combler la consommation électrique maximale annuelle qui a été simulée dans l'étude.

Impact des utilisateurs

La Ville, pour aider à l'atteinte de l'objectif Net Zéro, a accepté de rabaisser la zone de confort de l'utilisateur. La température ambiante en hiver sera un peu plus fraîche et en été un peu plus chaude tout en respectant les normes en vigueur, notamment ASHRAE et le Règlement sur la santé et la sécurité du travail. De plus, les habitudes d'entretien pratiquées par la Ville devront être modifiées pour être conciliées aux besoins spécifiques de ce bâtiment Net Zéro et LEED.



RESPECT DU BUDGET ET DE L'ÉCHÉANCIER

La conception intégrée a permis d'évaluer le budget tout au long du processus. Ce qui a eu pour but de concilier les besoins définis du client avec les contraintes budgétaires liées au projet. Cette façon de procéder a mené à l'augmentation du budget de projet à 9,2 M\$ (projet qui était défini initialement à 8,5 M\$). Cette hausse permettant de maintenir un projet innovant tout en respectant les priorités énoncées dans la charte de projet.



VARENNES

CERTIFICATION LEED OR

La certification LEED OR pour un tel projet est relativement facile à atteindre dans le cadre d'un projet de bâtiment Net Zéro puisque ce dernier cadre dans une stratégie de développement durable, qui est un des principes de base d'une certification LEED. Cette certification n'a pas ou très peu d'impact sur l'échéancier, le budget et le concept technique.

La Ville de Varennes a pour objectif d'obtenir la certification LEED Or. Pour atteindre cette cible, la Ville a mandaté un spécialiste dans le cadre de cette démarche.

© 2012, **Ville de Varennes**. Tous droits réservés.

Cette étude a été réalisée avec le concours du Fonds municipal vert, un Fonds financé par le gouvernement du Canada et géré par la Fédération canadienne des municipalités. Malgré ce soutien, les points de vue exprimés sont ceux des auteurs et n'engagent nullement la responsabilité de la Fédération canadienne des municipalités ni celle du gouvernement du Canada.

CONCLUSION

La Ville de Varennes, par son étude de faisabilité, a réussi à concevoir un bâtiment Net Zéro. Il fera appel à des usages contrôlés et à une sensibilisation des travailleurs et des usagers sur les mesures prévues. Des efforts ont été faits par la Ville dont :

- Dérogation au règlement d'urbanisme pour le nombre de cases de stationnement et favorisation du transport actif
- Confort interne du bâtiment (température plus haute en été et plus basse en hiver), tout en restant, dans la fourchettes basses des normes du Code national du bâtiment du Canada.

Le budget total pour le projet sera respecté (9,2 M\$ avec un budget de construction de 6,2 M\$ avant taxes). De plus, la Ville économisera sur la consommation d'énergie de la bibliothèque puisqu'il produira autant d'énergie qu'il en consommera sur une base annuelle. Ce qui diminue le budget d'opération qui aurait été octroyé avec la construction d'un bâtiment traditionnel. La campagne de dons philanthropiques a aussi permis aux citoyens de financer un bâtiment public autrement que par l'augmentation de la taxation.

La Ville respectera, avec le travail effectué par les professionnels, tous les engagements de sa charte de projet.



VARENNES

ANNEXE 1 – Charte de projet

© 2012, **Ville de Varennes**. Tous droits réservés.

Cette étude a été réalisée avec le concours du Fonds municipal vert, un Fonds financé par le gouvernement du Canada et géré par la Fédération canadienne des municipalités. Malgré ce soutien, les points de vue exprimés sont ceux des auteurs et n'engagent nullement la responsabilité de la Fédération canadienne des municipalités ni celle du gouvernement du Canada.

CHARTRE DE PROJET NOUVELLE BIBLIOTHÈQUE



Version No.:	0.1
Date:	09-01-2012

Gestionnaire de projet :	César Pérez	Téléphone :	514 212-4989
Représentant de la Ville:	Josée Lamoureux	Téléphone :	450 652-9888 #407
Mandataire du projet :	Martin Dampousse	Téléphone :	450 652-9888 #420

DÉFINITION DU PROJET

FACTEURS DE SUCCÈS :

- Engagement des élus
- Implication de la population dans le projet (communications/sensibilisation)
- Implication des opérateurs du bâtiment
- Travail en équipe de toutes les parties prenantes

BUT DU PROJET :

- Construction de la nouvelle bibliothèque multifonctionnelle écoénergétique – Net Zéro

STRATÉGIE DE RÉALISATION :

- Design par conception intégrée
- Conception avec une approche de développement durable
- Construction en mode traditionnel – contrat d’entrepreneur général et adjudication aux critères pondérés
- Possibilité de procéder en préachat – équipements à long délai de livraison

PRIORITÉS DU PROJET :

- Construction d’une bibliothèque
- Bâtiment Net Zéro (1^{er} bâtiment public au Canada)
- Documenter les mesures prises pour réduire la consommation d’énergie sans coûts excédentaires pour le projet
- Respect du budget et de l’échéancier
- Certification LEED Or

BÉNÉFICES ATTENDUS DU PROJET :

- Répondre aux besoins grandissants de la population et aux générations futures
- Devenir une vitrine/modèle au niveau municipal et technologique (éducatif)
- Réduction de la consommation énergétique

ENVERGURE DU PROJET :

Inclus	Exclus
- Construction d’un nouveau bâtiment	
- Démolition de l’ancienne bibliothèque (récupération œuvres d’art)	
- Installation du service de la nouvelle bibliothèque	

CHARTRE DE PROJET NOUVELLE BIBLIOTHÈQUE



Version No.:	0.1
Date:	09-01-2012

PARAMETRES

OBJECTIFS DU PROJET :	
ÉCHÉANCIER : Conception intégrée 10-08-2011 au 15-02-2012 Design définitif : 09-03-2012 au 03-05-2012 Construction : 03-07-2012 au 29-04-2013	
BUDGET TOTAL DU PROJET : 9 200 000 \$	BUDGET DE CONSTRUCTION : 6 176 249 \$ (avant taxes)

CONTRAINTES :
RESSOURCES :
AUTRES :

GESTION DE RISQUES :	(Élevé, Moyen, Bas)		Action proposée
	Probabilité	Impact	
Risque d'affaires :	Moyen	Élevé	
Risque budgétaire : Dépassement budgétaire	Moyen	Élevé	Contrôle de coûts
Risque technique : Non atteinte de l'objectif Net Zéro	Moyen	Élevé	Revue du design Analyse de valeur
Risque de l'échéancier : Retard dans le design Retard dans la construction	Bas Moyen Moyen	Bas Moyen Bas	Conception en accélééré
Autres risques :			

GESTION DES COMMUNICATIONS (incluant les liens hiérarchiques) :
- Voir l'organigramme du projet en annexe

GESTION DE LA QUALITÉ (incluant indicateurs de performance de gestion) :
- Rapport mensuel d'avancement - Revues de design par les professionnels - Surveillance au chantier - Suivi de la mise en marche - Contrats d'engagement

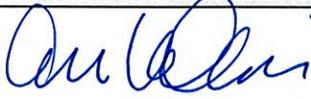
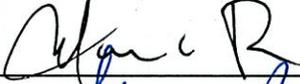
CHARTRE DE PROJET NOUVELLE BIBLIOTHÈQUE



VARENNES

Version No.:	0.1
Date:	09-01-2012

APPROBATION CHARTE

POUR APPROBATION	SIGNATURE	DATE
ARCHITECTE – Chargé de projet		11.01.2012
INGÉNIEUR – Chargé de projet		19-1-2012
GESTIONNAIRE DE PROJET		11/01/2012
MODÉLISATEUR		11/1/12
FACILITATEUR		11 JAN 2012
CONTRÔLEUR DE COÛTS		11 jan 2012
REPRÉSENTANT DE LA VILLE		26/01/12.
MANDATAIRE		26 JAN 2012



VARENNES

ANNEXE 2 – Plans d'architecture

Présentation faite au conseil municipal le 28 mars 2012

Vues intérieures du bâtiment

Plans paysagers

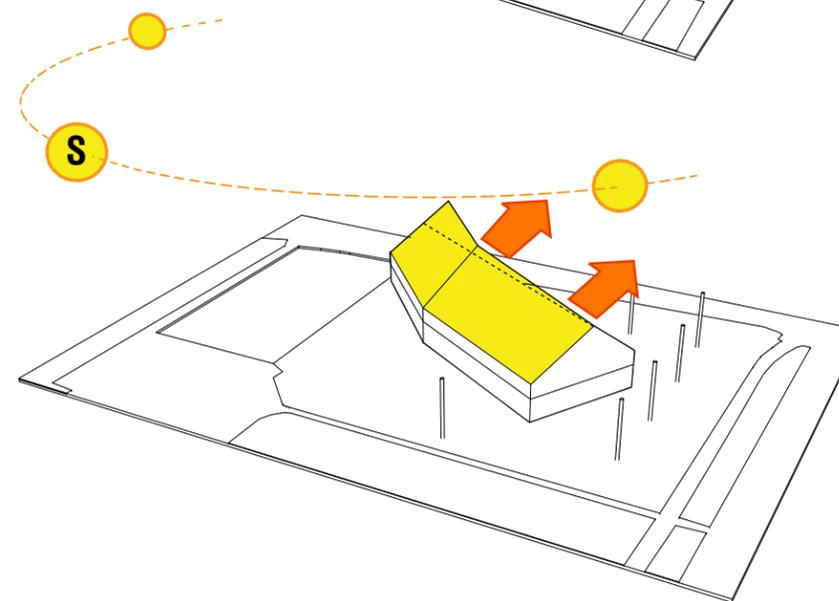
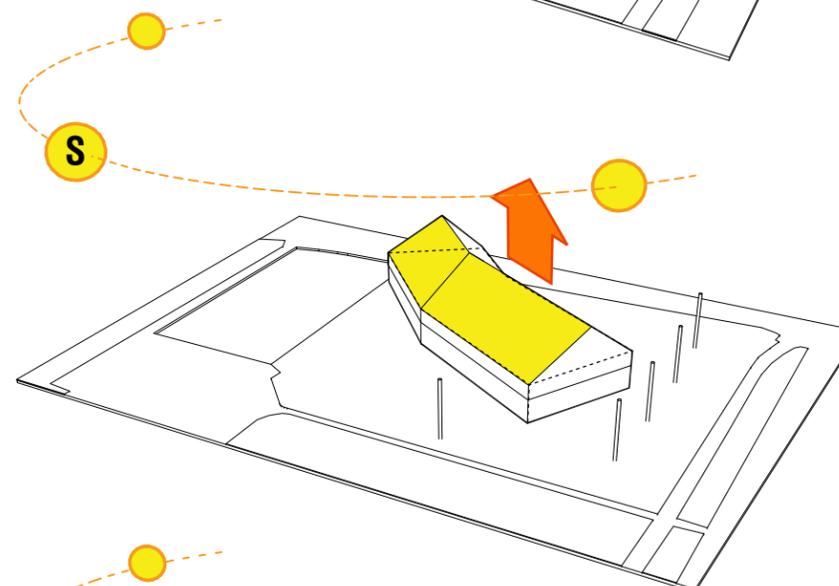
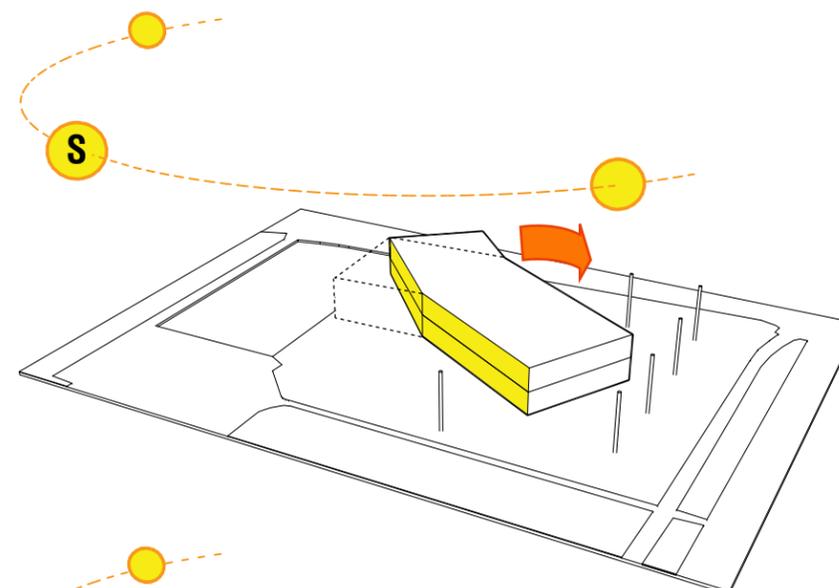
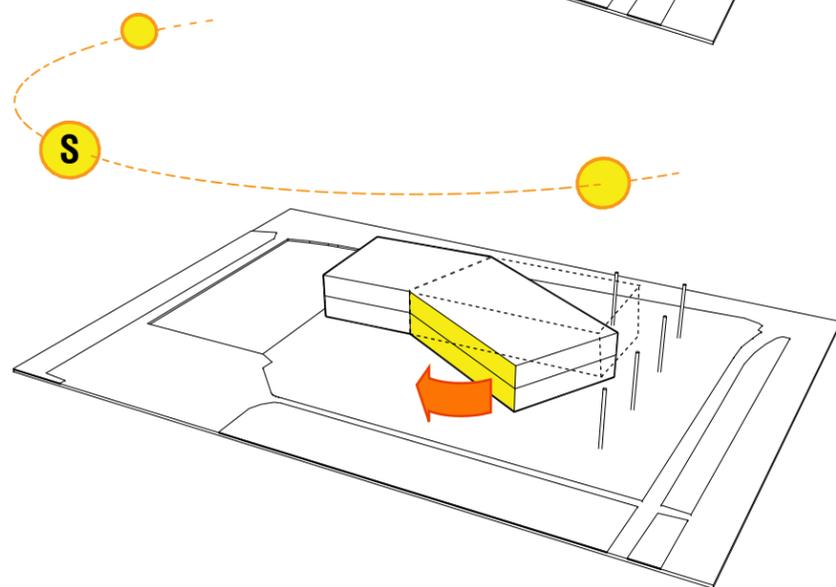
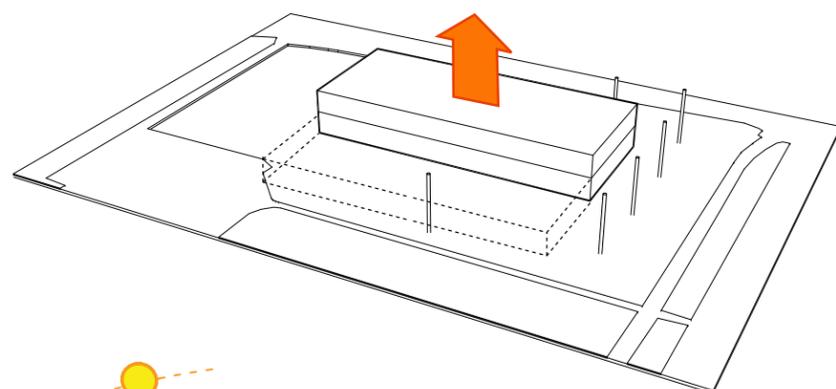
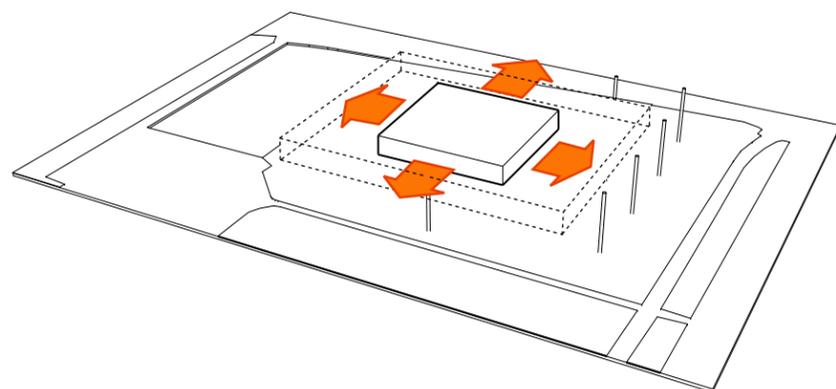
© 2012, **Ville de Varennes**. Tous droits réservés.

Cette étude a été réalisée avec le concours du Fonds municipal vert, un Fonds financé par le gouvernement du Canada et géré par la Fédération canadienne des municipalités. Malgré ce soutien, les points de vue exprimés sont ceux des auteurs et n'engagent nullement la responsabilité de la Fédération canadienne des municipalités ni celle du gouvernement du Canada.

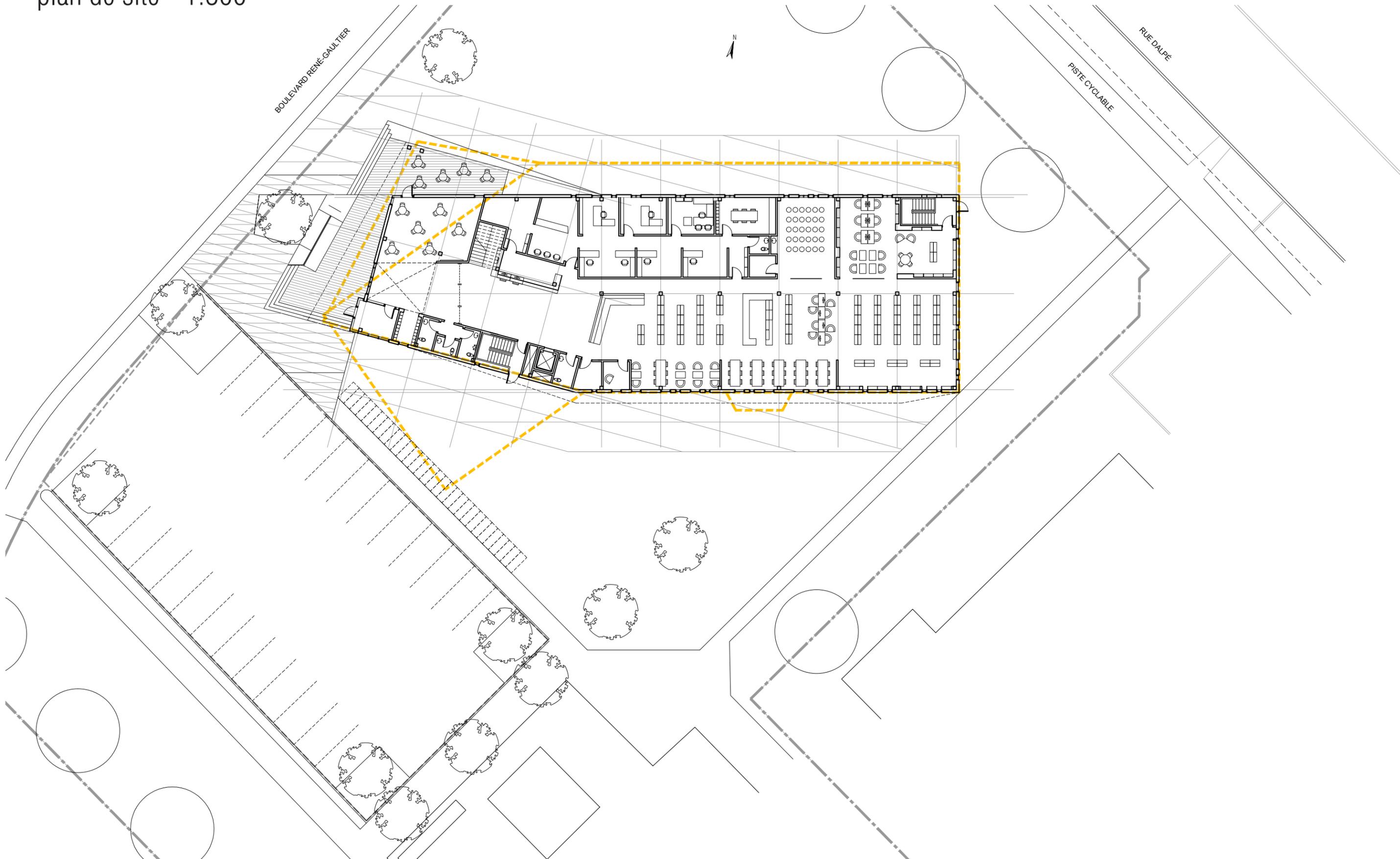
Nouvelle bibliothèque municipale - Villes de Varennes - Architecture - Préliminaire

Présentation au Conseil - 28 mars 2012

schémas : volumétrie et bioclimatique



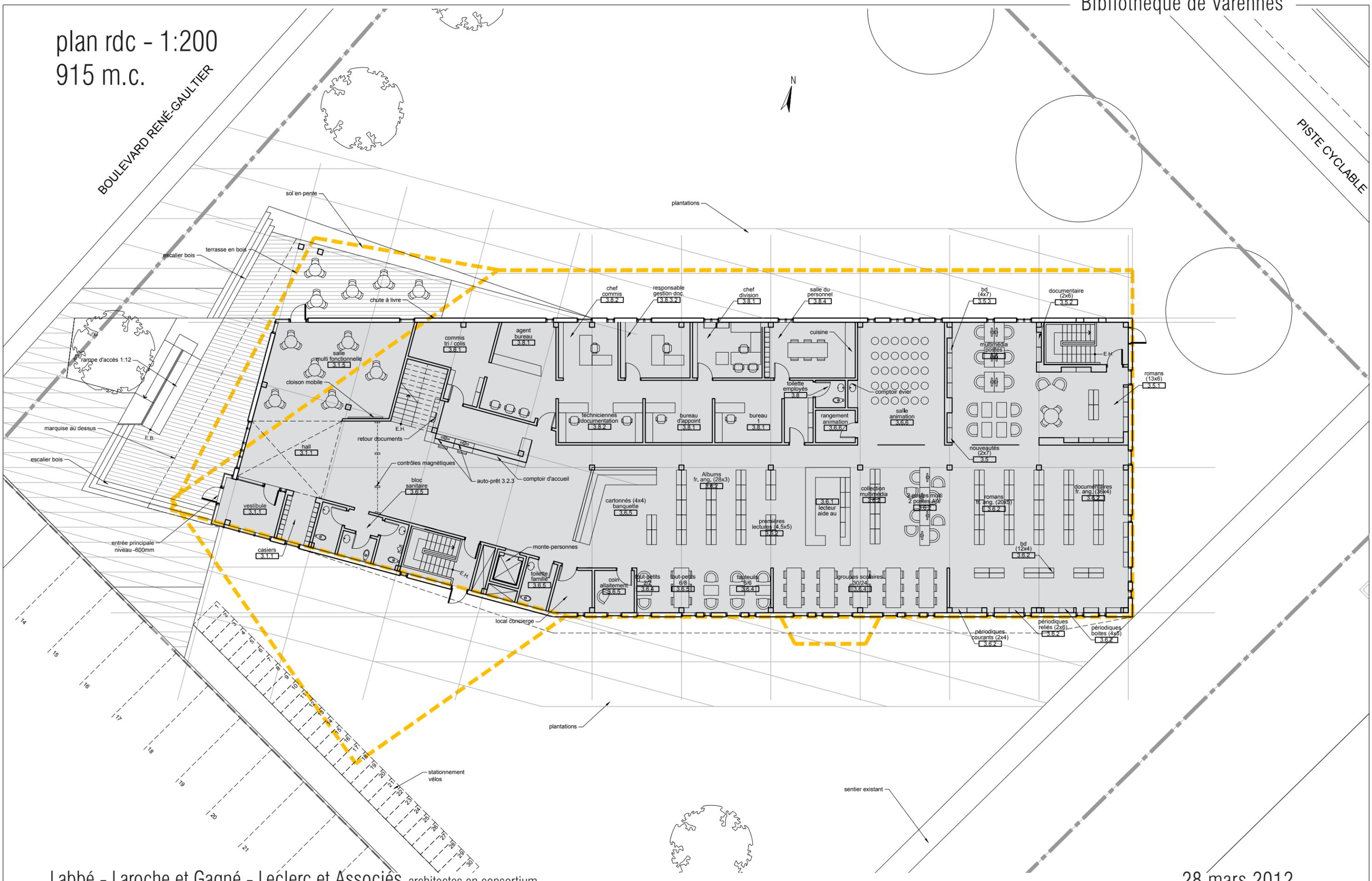
plan de site - 1:300



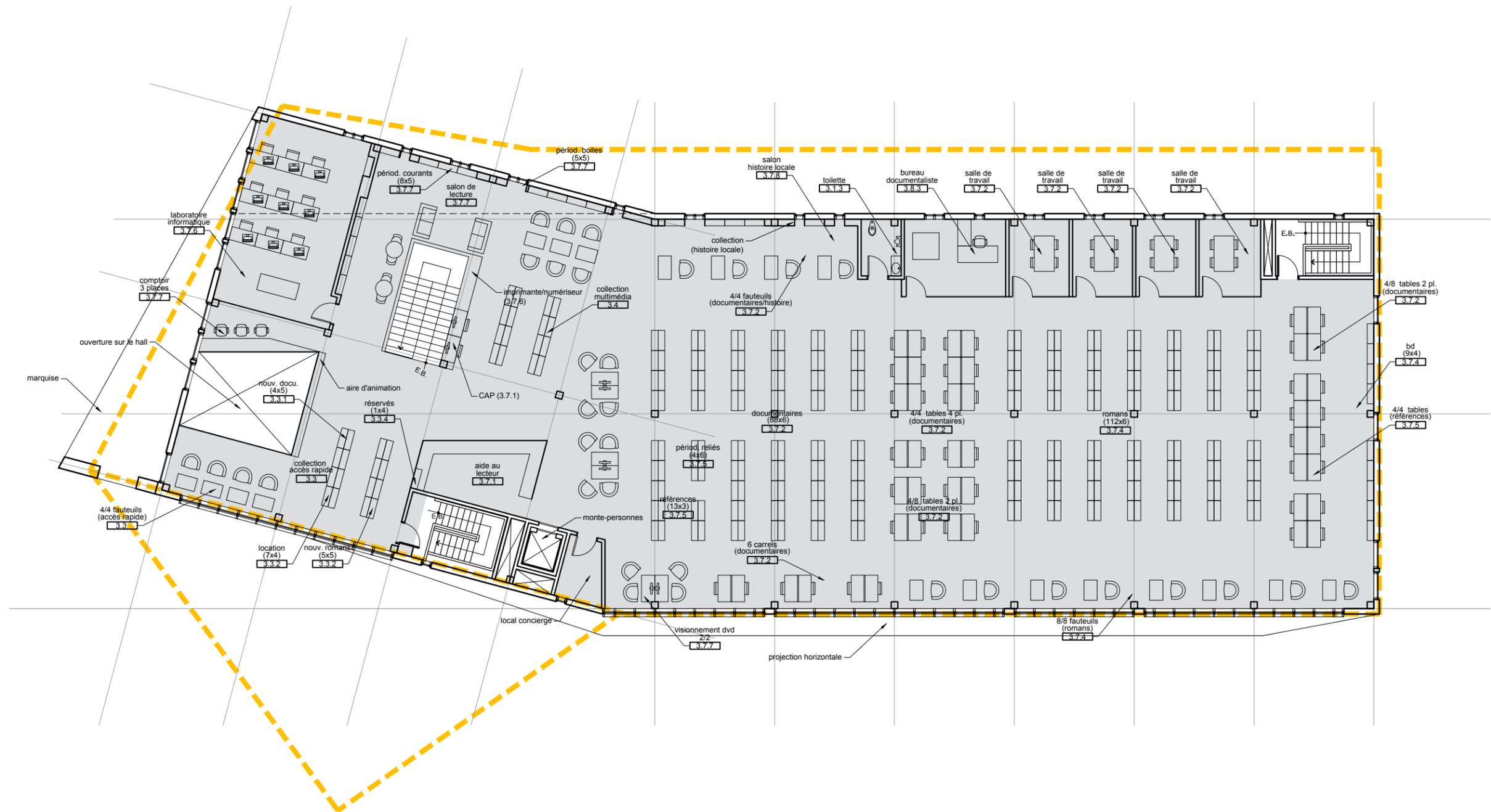
plan rdc - 1:200
915 m.c.

BOULEVARD RENÉ-GAULTIER

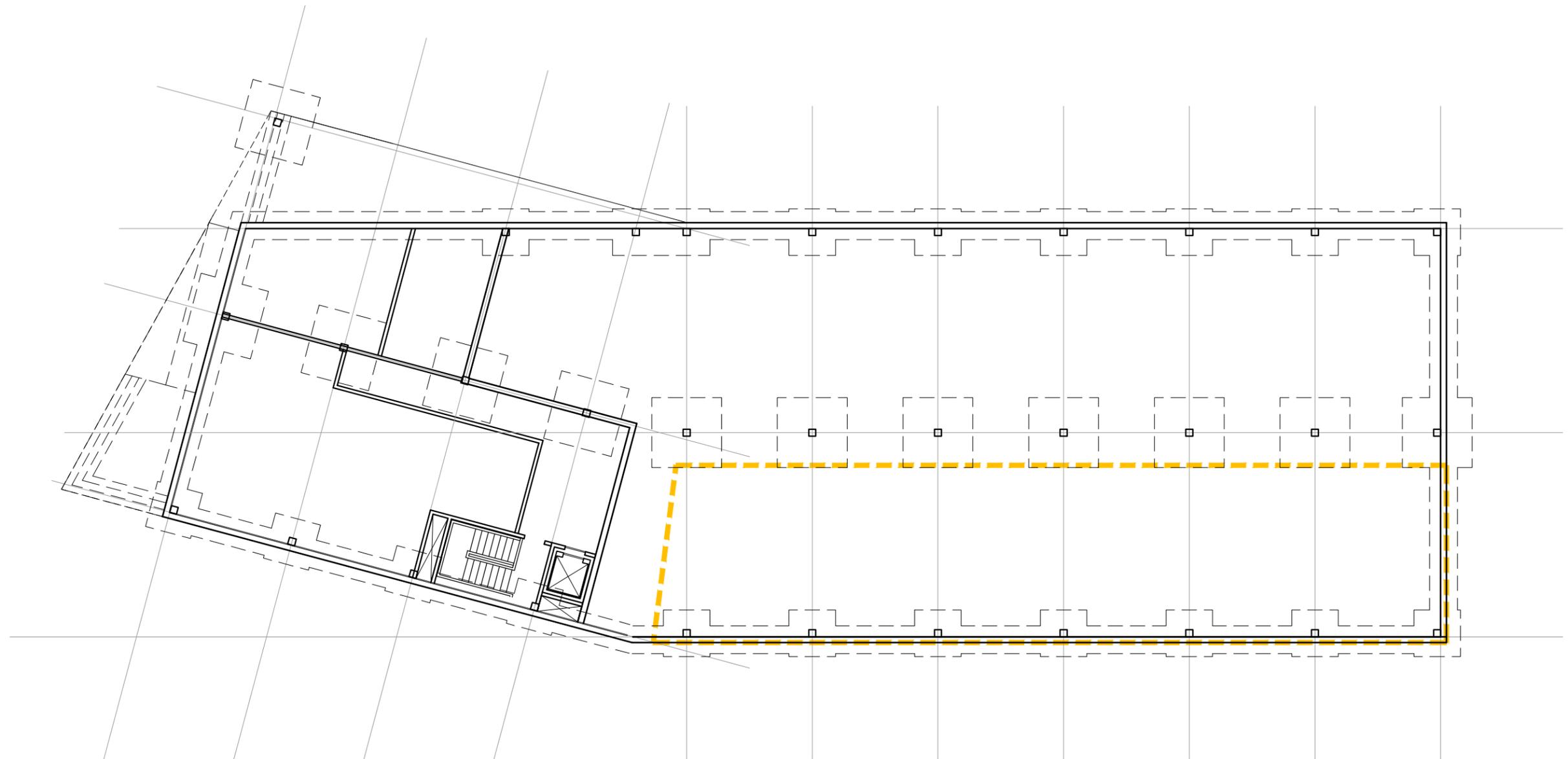
PISTE CYCLABLE



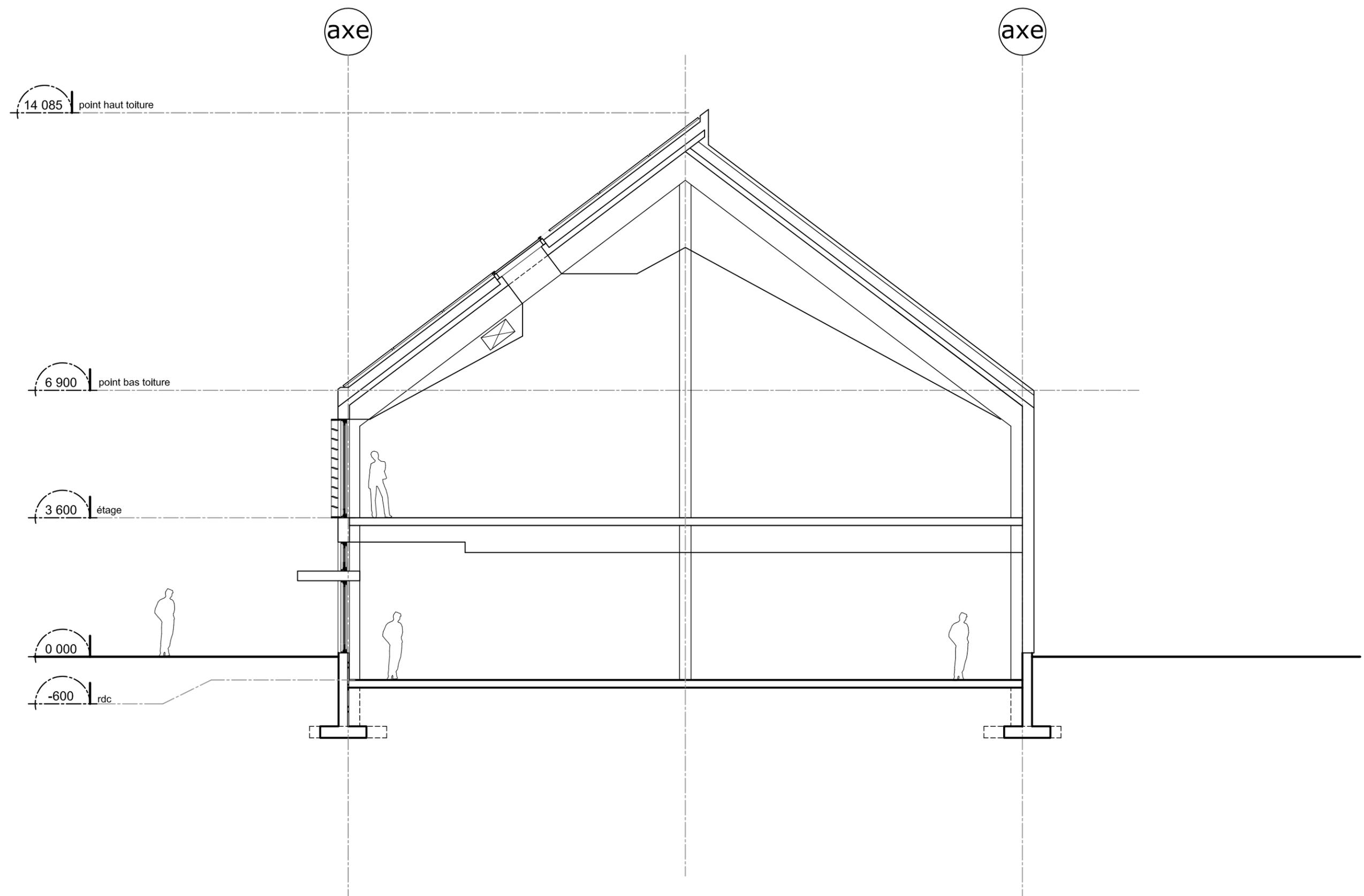
plan étage - 1:200
895 m.c.



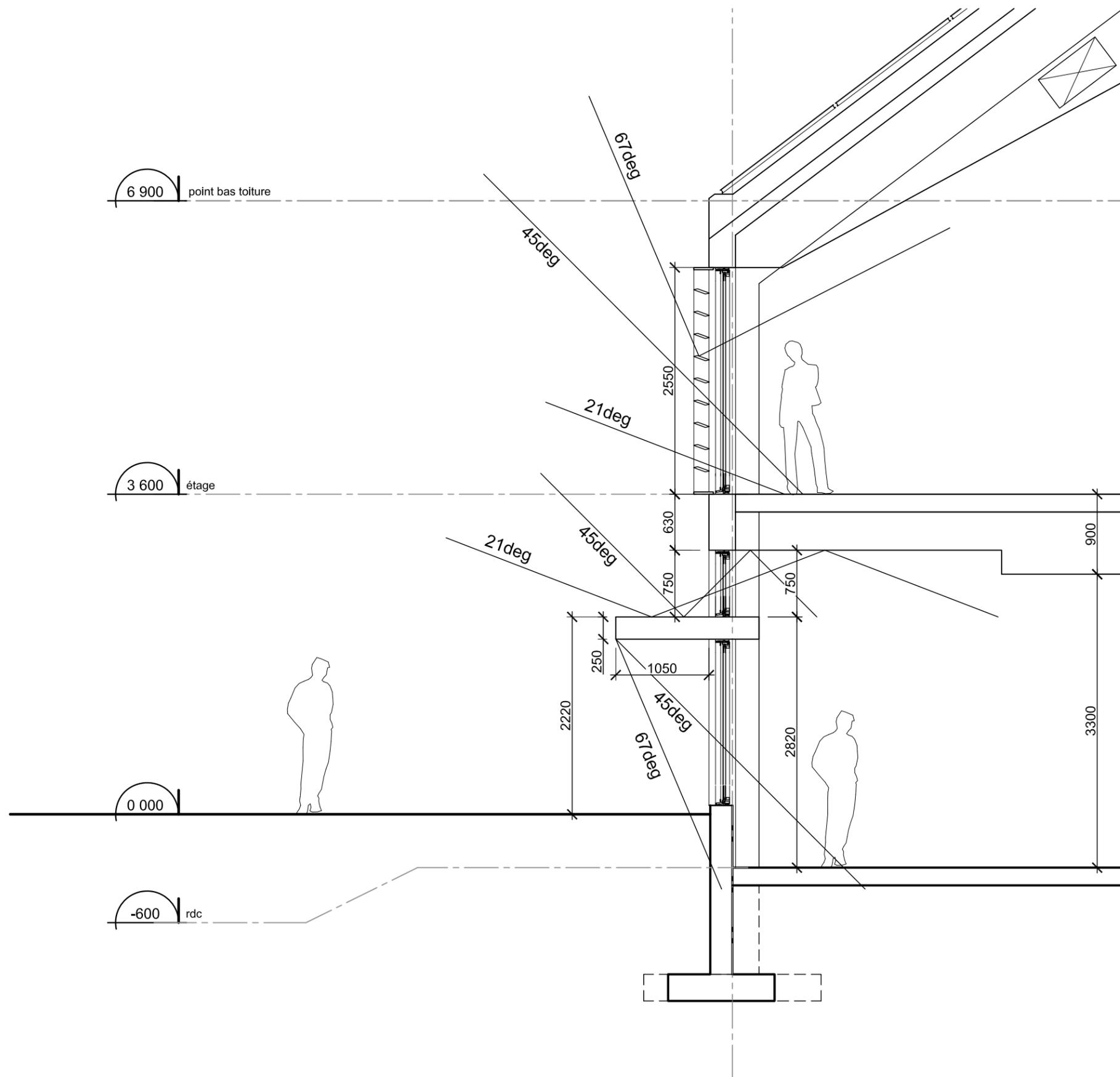
plan sous-sol et fondations - 1:200
220 m.c.



coupe - 1:100

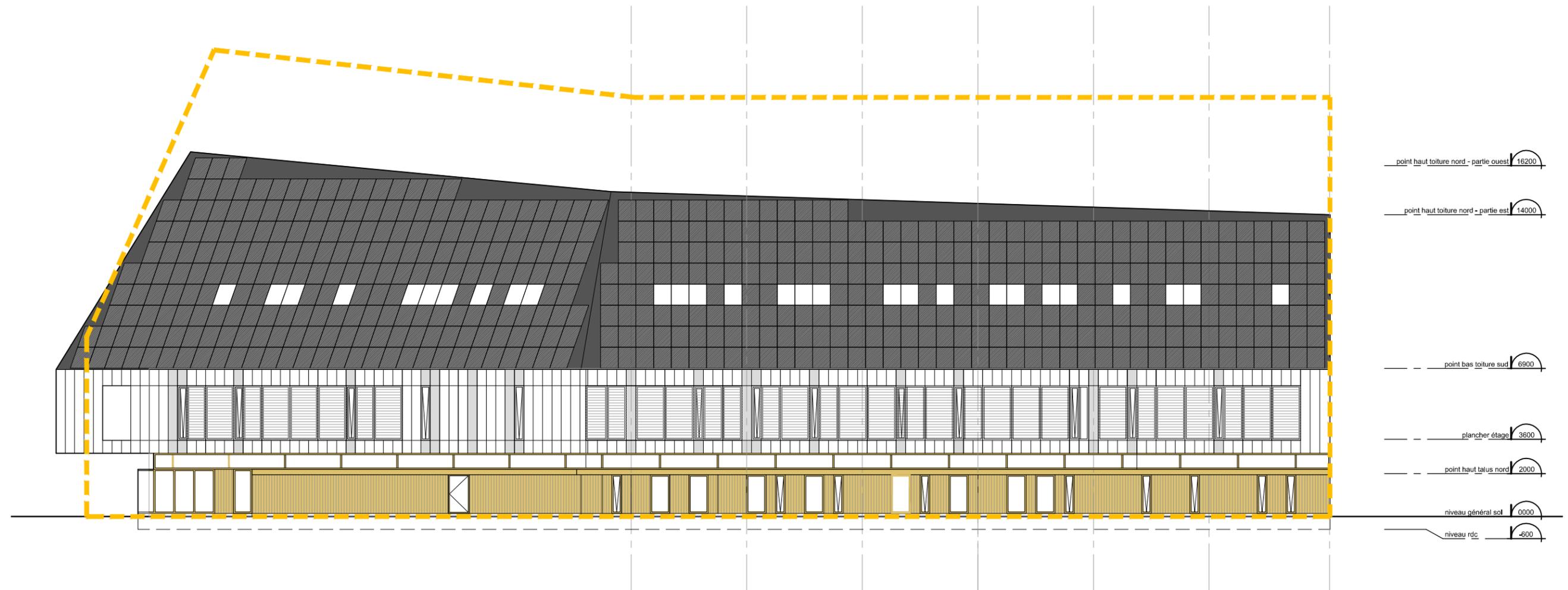


coupe façade sud - 1:50



élévation sud - 1:200

Aire Façade 385,57 m.c.
Aire Vitrage 184,43 m.c.
Vitrage 47,83 %

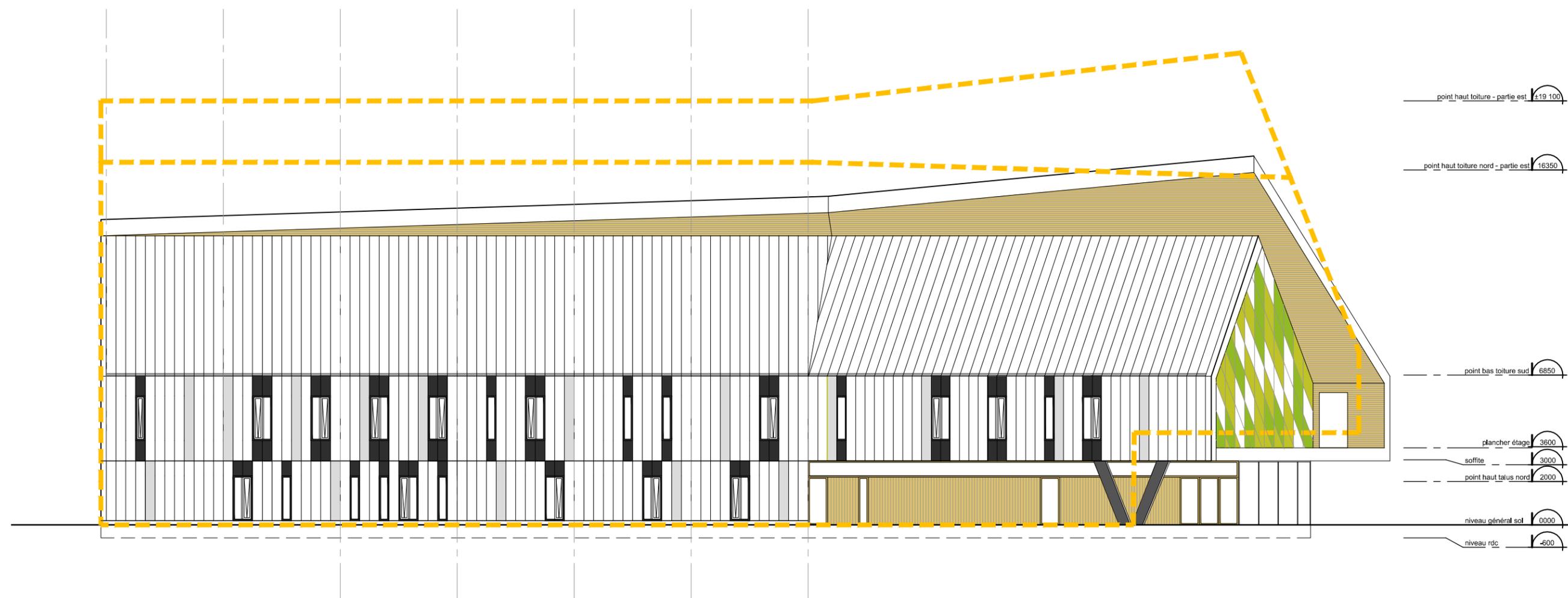


élévation nord - 1:200

Aire Façade: 354,82 m.c.

Aire Vitrage 60,80 m.c.

Vitrage 17,13 %

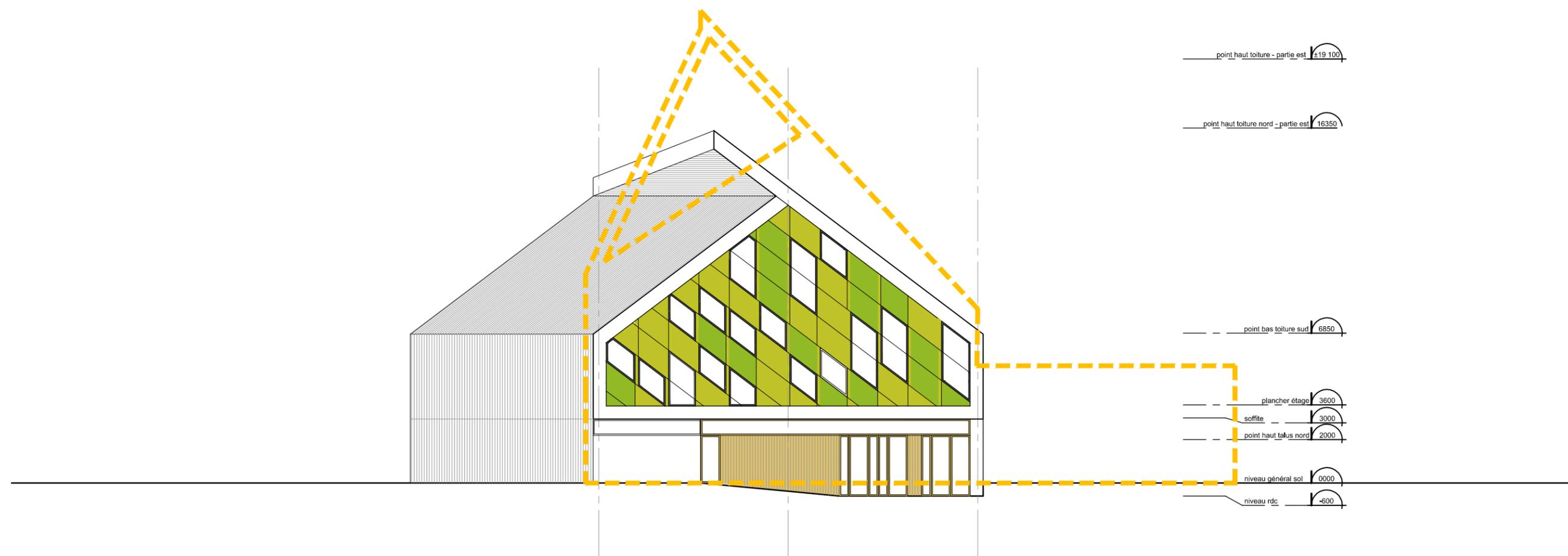


élévation ouest - 1:200

Aire Façade 175,51 m.c.

Aire Vitrage 64,18 m.c.

Vitrage 36,56 %

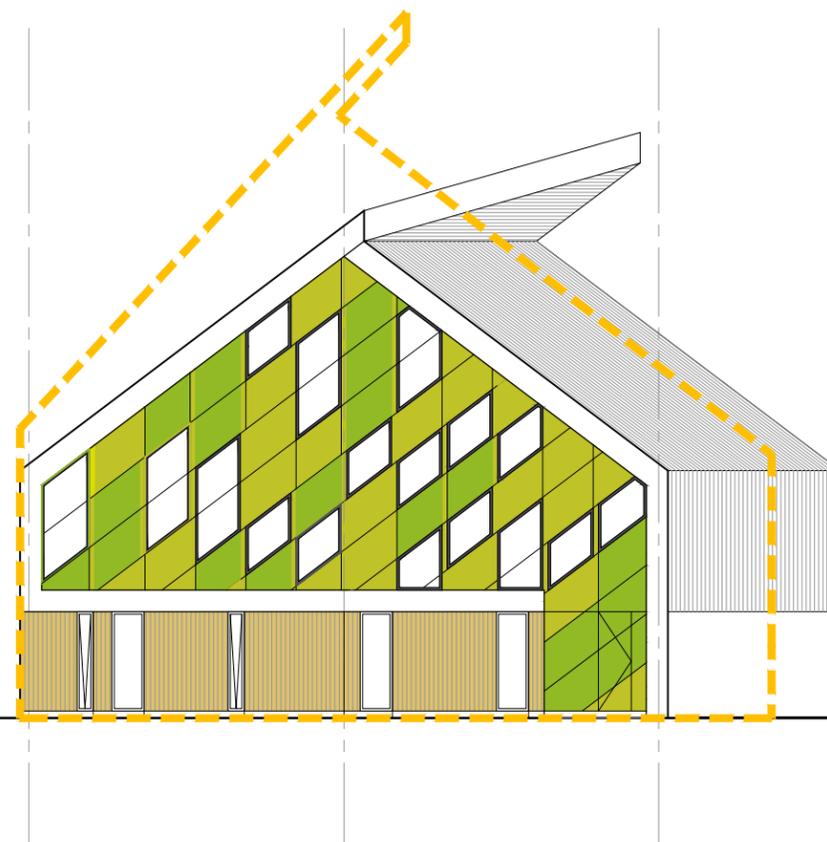


élévation est - 1:200

Aire Façade 184,75 m.c.

Aire Vitrage 47,65 m.c.

Vitrage 25,79 %



point haut toiture - partie est ±19 100

point haut toiture nord - partie est 16350

point bas toiture sud 6850

plancher étage 3600

soffite 3000

point haut talus nord 2000

niveau général sol 0000

niveau rdc -600

vue nord-ouest



vue sud-ouest



vue sud-est



vue aérienne Sud-Ouest



vue aérienne Nord-Est

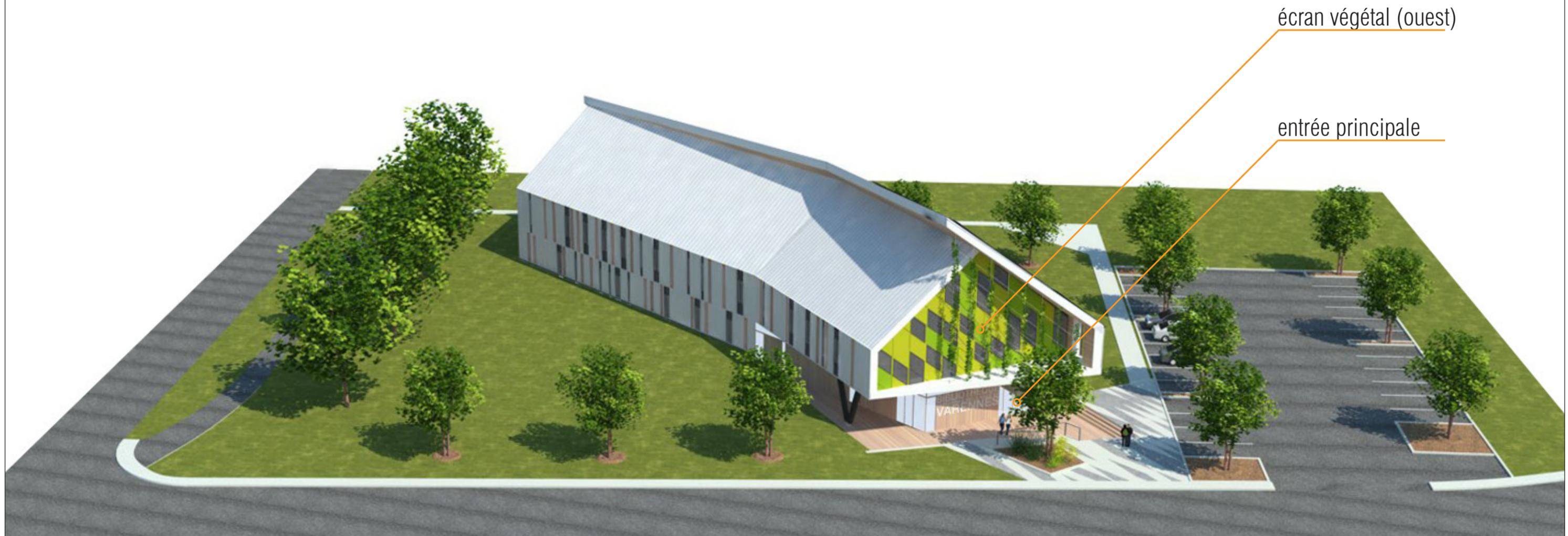
fenêtres verre triple (nord)

projection de la toiture sud

revêtement de bois

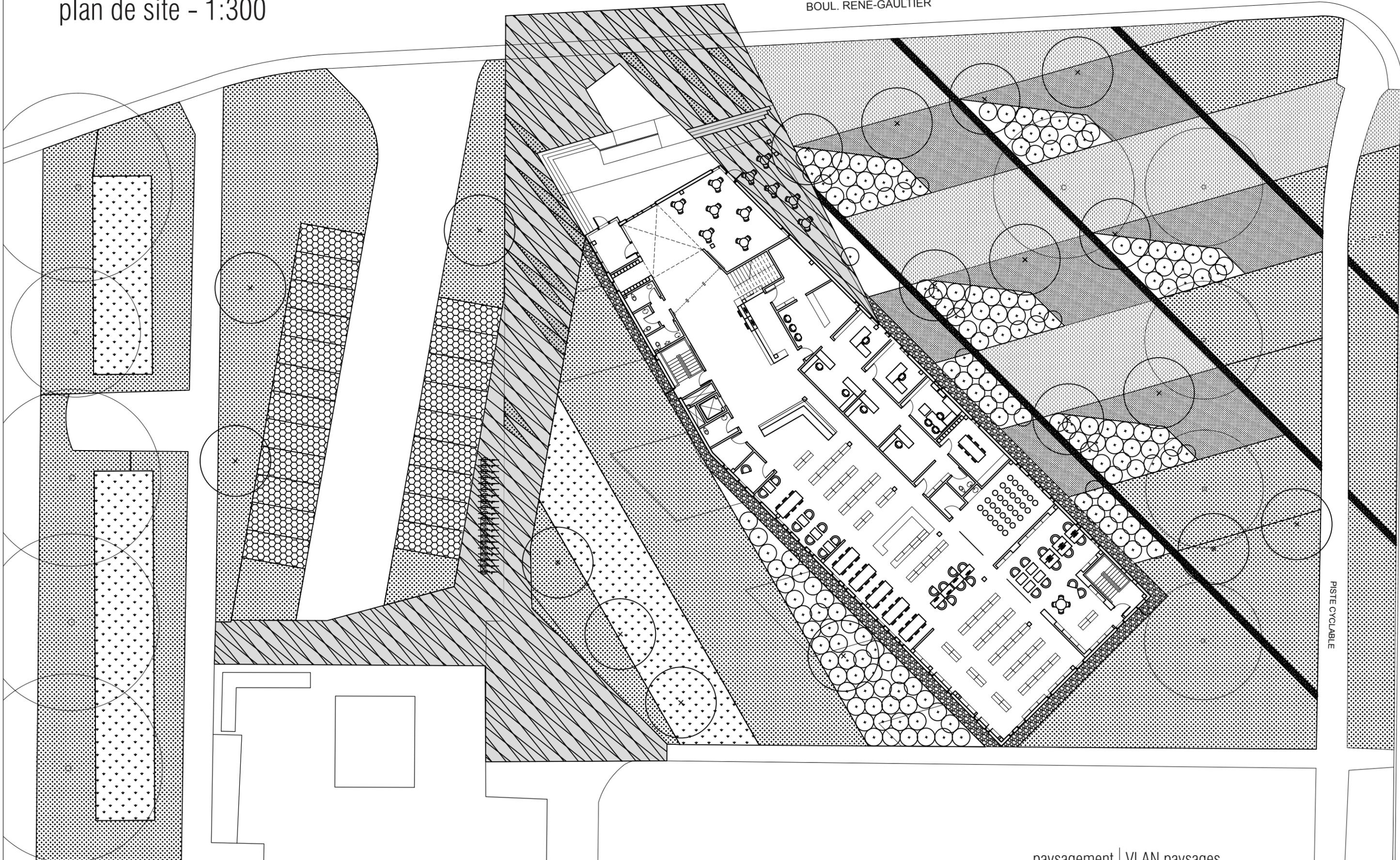


vue aérienne Nord-Ouest



plan de site - 1:300

BOUL. RENÉ-GAULTIER



PISTE CYCLABLE

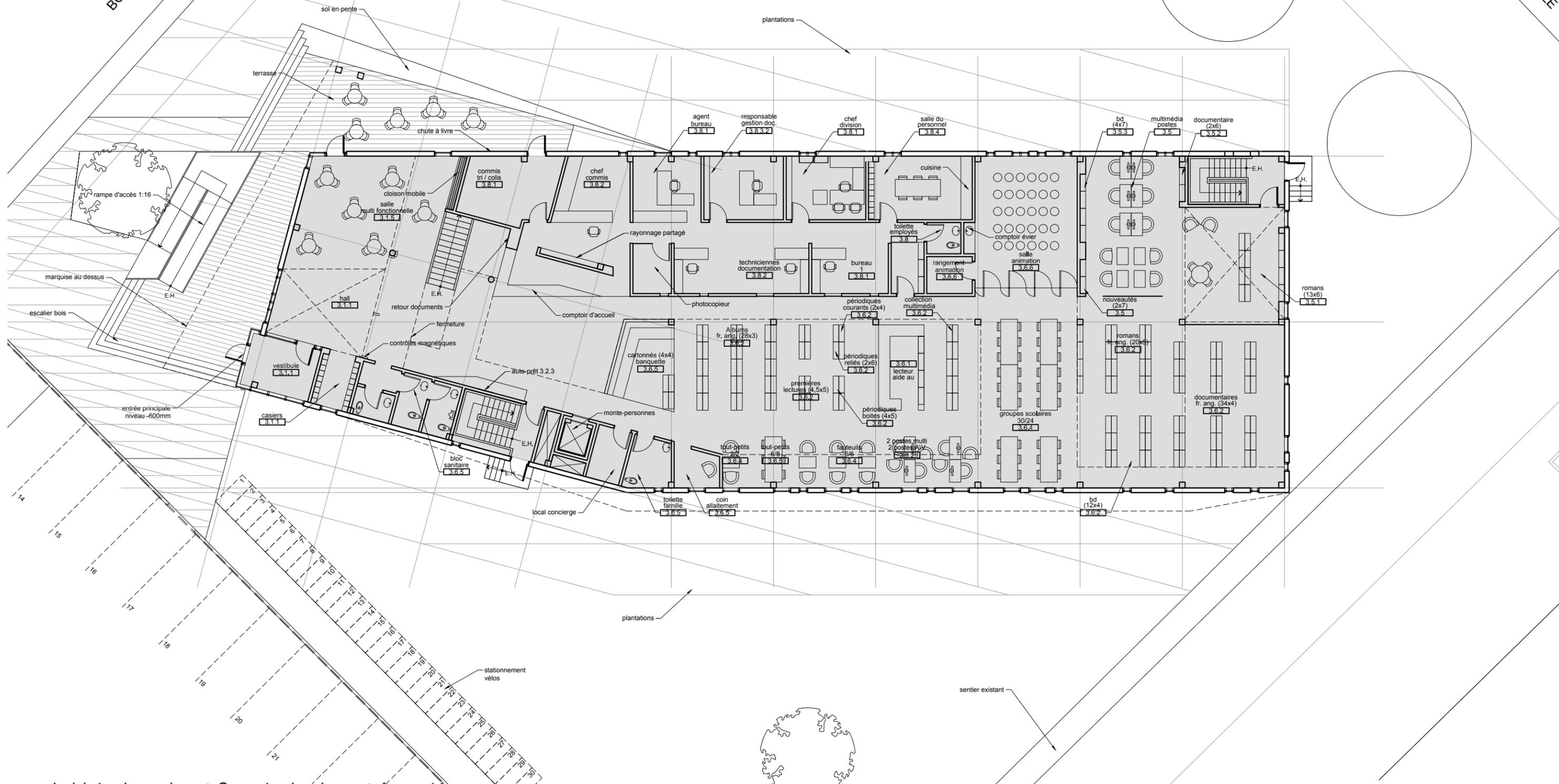
RUE DALPÉ

paysagement | VLAN paysages

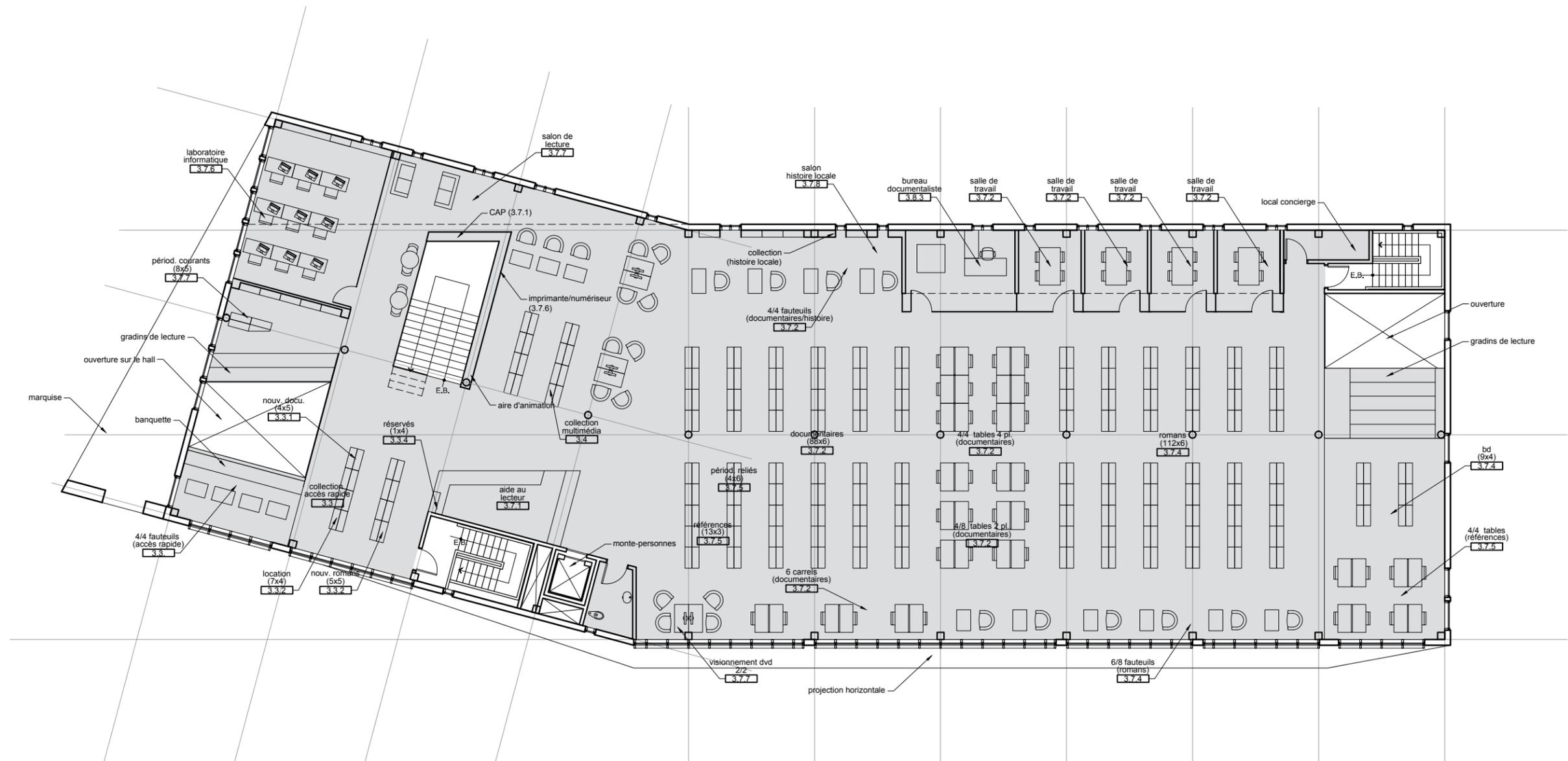
plan rdc - 1:200
915 m.c.

BOULEVARD RENÉ-GAULTIER

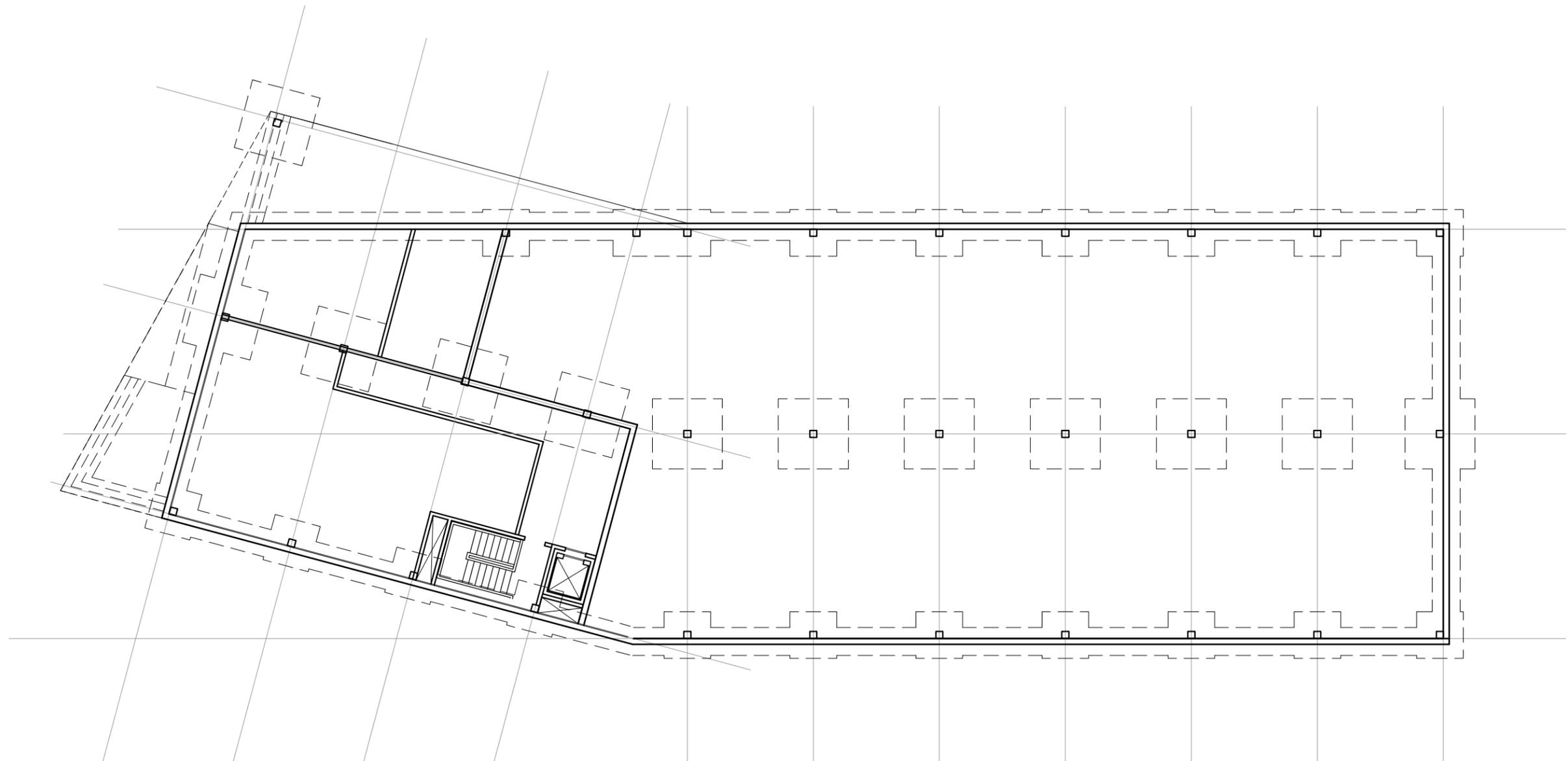
PISTE CYCLABLE



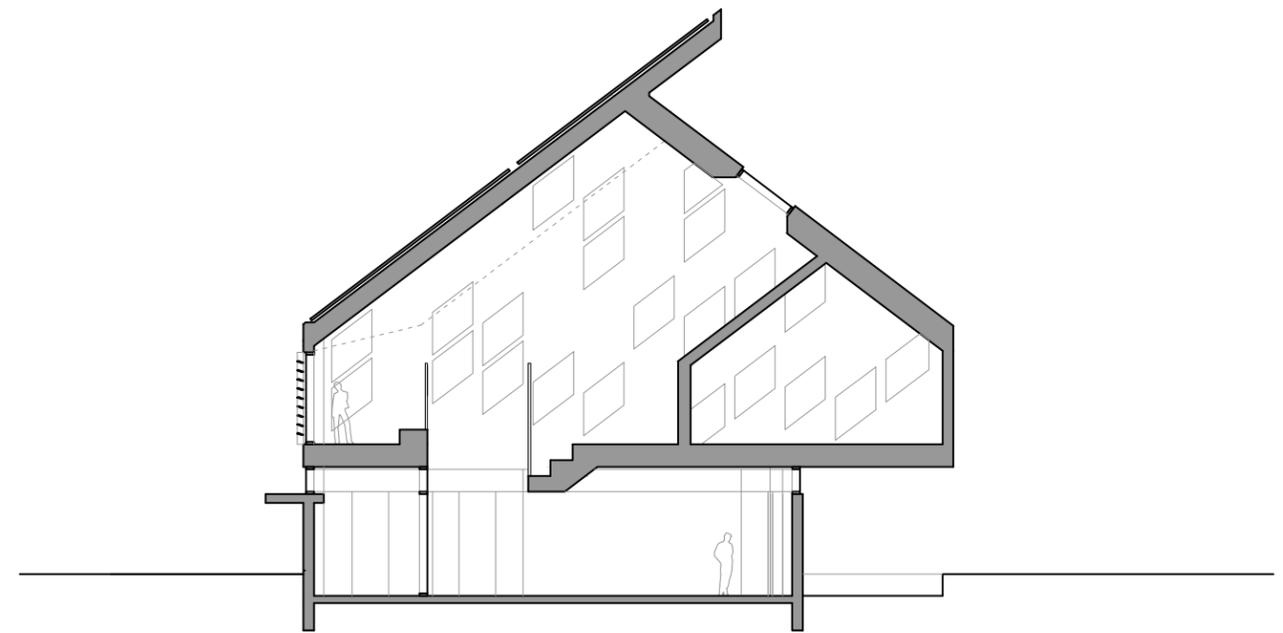
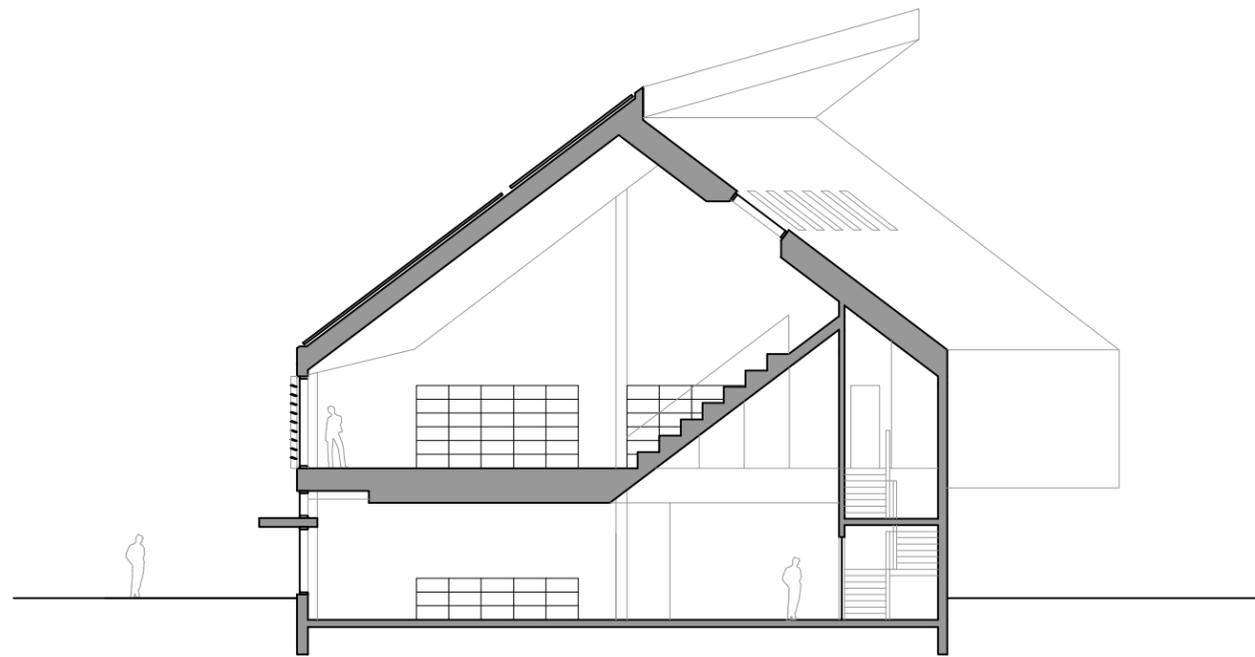
plan étage - 1:200
895 m.c.



plan sous-sol et fondations - 1:200
220 m.c.



coupes scématisques - 1:200



vue du hall



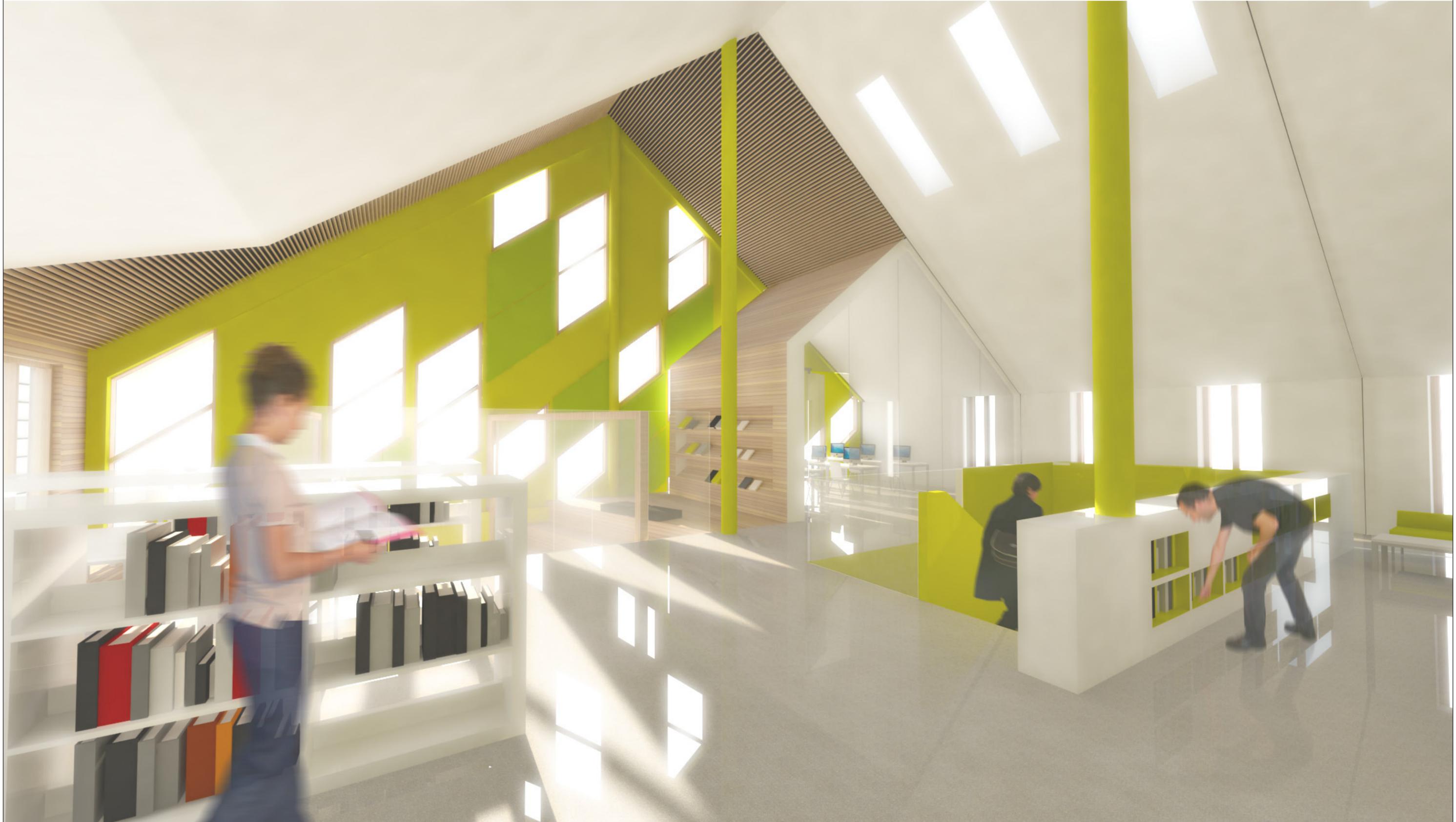
vue de l'accueil



vue de l'espace double hauteur du secteur ado



vue du secteur ouest



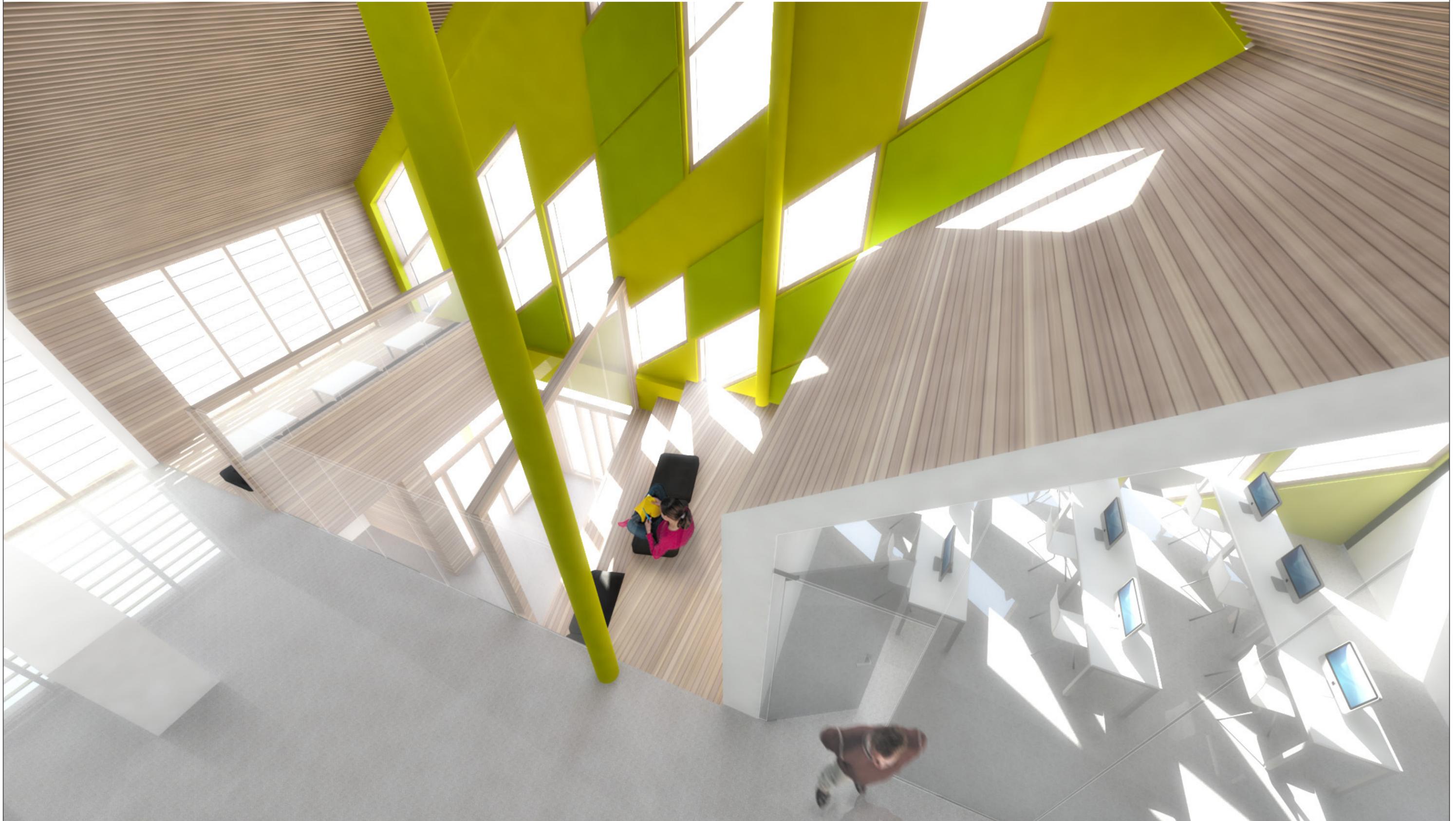
vue du secteur ouest depuis le comptoir d'aide au lecteur



vue du secteur est



vue de l'ouverture sur le hall d'entrée

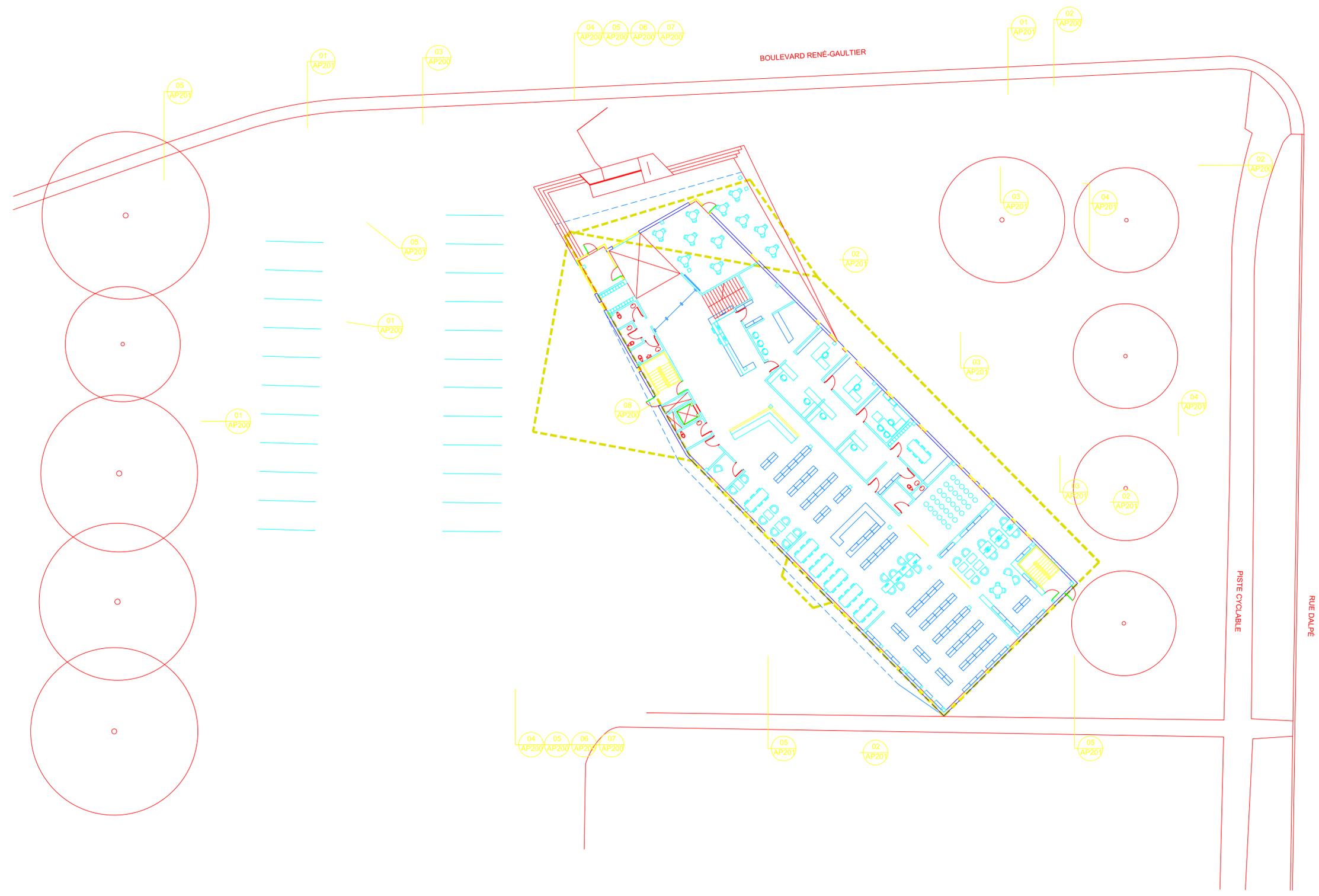


NORD:



viam paysages
55, avenue du Mont-Royal O.
bureau 710
T 514.399.9889 - F 514.399.1131
E labo@viampaysages.ca

LÉGENDE:



SCEAU:

CLIENT:
Ville de Varennes
PROJET:
Côté ouest de l'avenue
ADRESSE DU PROJET:
Côté ouest de l'avenue

NO.	REVISION	DATE	PAR
01	OUVERTURE DE LA PROJECTION	25-04-12	MC
02	OUVERTURE DE LA PROJECTION	11-05-12	MC
03	OUVERTURE DE LA PROJECTION	12-06-12	MC
04			
05			
06			

NO.	EMIS POUR	DATE	PAR
01	EMIS POUR COORDINATION	25-04-12	MC
02	EMIS POUR COORDINATION	11-05-12	MC
03	EMIS POUR COORDINATION	12-06-12	MC
04			
05			
06			

TITRE DU DESSIN:
PLAN DES CONDITIONS EXISTANTES

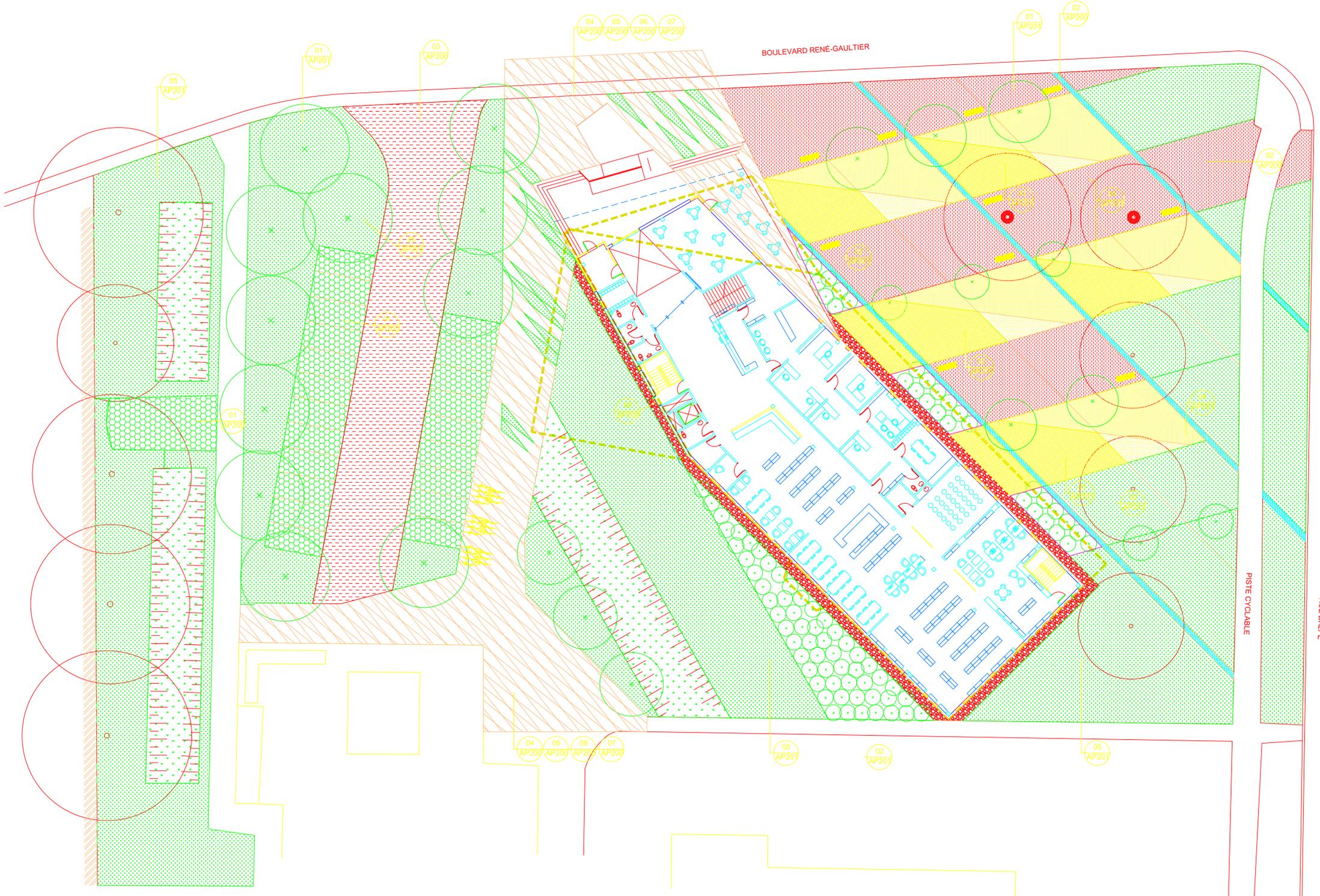
NO DE DOSSIER:	1204	APPROUVE PAR:	MC
DATE:	25-04-12	DESINE PAR:	SE
ECHELLE:	1:200	PAGE:	1DE7



viam paysages
 55, avenue du Mont-Royal O.
 bureau 710
 T 514.399.9889 - F 514.399.1131
 E labo@viampayages.ca

LÉGENDE:

-  Surface de béton
-  bande préparée en pierre de rivière
-  Sentier en crible type 1
-  Surface de crible type 2
-  Surface de crible type 3
-  massif de graminées
-  massif de vivaces type 1
-  massif de vivaces type 2
-  Ensemencement
-  Bassin de rétention planté
-  Arbres proposés
-  Arbustes proposés
-  Arbres existants
-  Bande de 4 pied de terrain vendue au droit des avoisinants
-  Grille d'arbres
-  Bancs proposés
-  Supports à vélo



SCEAU:

CLIENT:
 Ville de Varennes
 PROJET:
 Adresse du projet:
 C.C.F.C. (C.C.F.C.)

NO.	REVISION	DATE	PAR
01	01	25-04-12	MC
02	02	11-05-12	MC
03	03	12-06-12	MC
04			
05			
06			

NO.	EMIS POUR	DATE	PAR
01	EMIS POUR COORDINATION	25-04-12	MC
02	EMIS POUR COORDINATION	11-05-12	MC
03	EMIS POUR COORDINATION	12-06-12	MC
04			
05			
06			

TITRE DU DESSIN:
 C.C.F.C. (C.C.F.C.)

NO DE DOSSIER:	1204	APPROUVE PAR:	MC
DATE:	25-04-12	DESSINE PAR:	SE
ÉCHELLE:	1:200	PAGE:	2DE7

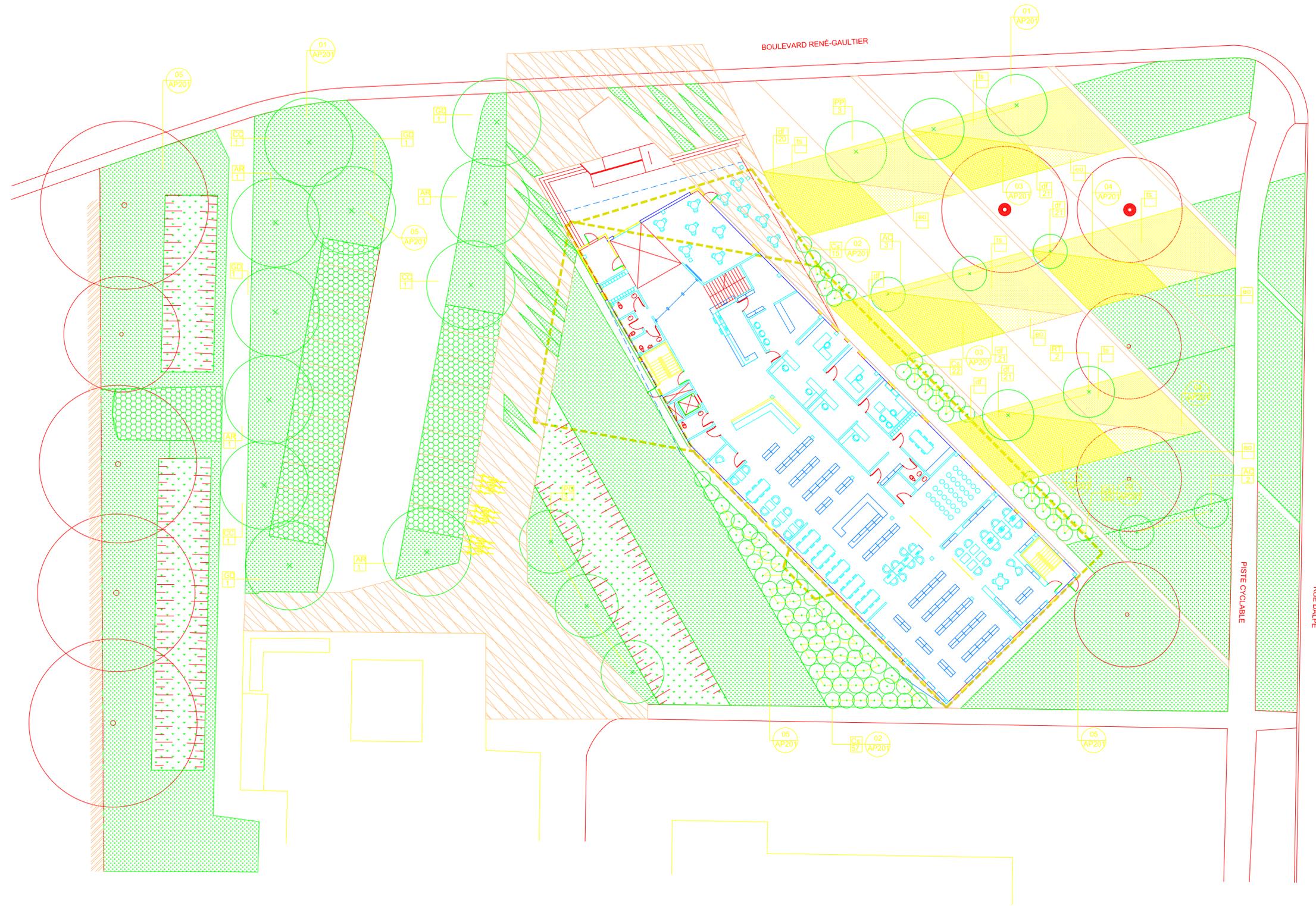
Clé	Qté	Nom commun	Nom latin	dist c/c	Format	Type
ARBRES						
AR	4	Erable rouge	Acer rubrum		50 mm	en motte
CC	3	Charme de Caroline	Carpinus caroliniana		50 mm	en motte
GD	4	Chicot du Canada	Gymnocladus dioica		50 mm	en motte
PS	3	Censier de pennsylvanie	Prunus pennsylvanica		50 mm	en motte
AC	5	Amélanchier du Canada	Amelanchier canadensis		50 mm	en motte
RT	2	Sumac de Virginie	Rhus Typhina		50 mm	en motte
PG	3	Épinette blanche	Picea Glauca		50 mm	en motte
ARBUSTES						
Cs	87	Cornus stolonifera	Cornouiller stolonifère	150 cm	50 cm	en pot
VIVACES						
ts	970	Thym serpolet	Thymus serpyllum	30 cm	10 cm	en pot
eo	188	Épervière orangée	Hieracium aurantiacum	25 cm	10 cm	en pot
GRAMINÉES						
df	1640	Deschampsie flexueuse	Deschampsia flexuosa	15 cm	1L	en pot

NORD:

viam paysages
 55, avenue du Mont-Royal O.
 bureau 710
 T 514.399.9889 - F 514.399.1131
 E labo@viampaysages.ca

LÉGENDE:

- Surface de béton
- bande protégée en pierre de rivière
- Sentier en crible type 1
- Surface de crible type 2
- Surface de crible type 3
- massif de graminées
- massif de vivaces type 1
- massif de vivaces type 2
- Ensemencement
- Bassin de rétention planté
- Arbres proposés
- Arbustes proposés
- Arbres existants
- Bande de 4 pied de terrain vendue au droit des avoisinants
- Grille d'arbres
- Bancs proposés
- Supports à vélo



SCEAU:

CLIENT:
 Ville de Varennes
 PROJET:
 ADRESSE DU PROJET:

NO.	RÉVISION	DATE	PAR
01		25-04-12	MC
02		12-06-12	MC
03			
04			
05			
06			

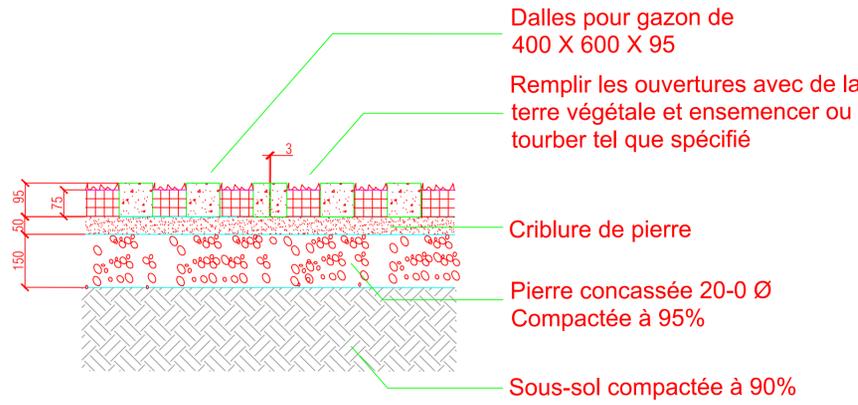
NO.	EMIS POUR	DATE	PAR
01	EMIS POUR COORDINATION	25-04-12	MC
02	EMIS POUR COORDINATION	12-06-12	MC
03			
04			
05			
06			

TITRE DU DESSIN:
AP 103: PLAN DE PLANTATION

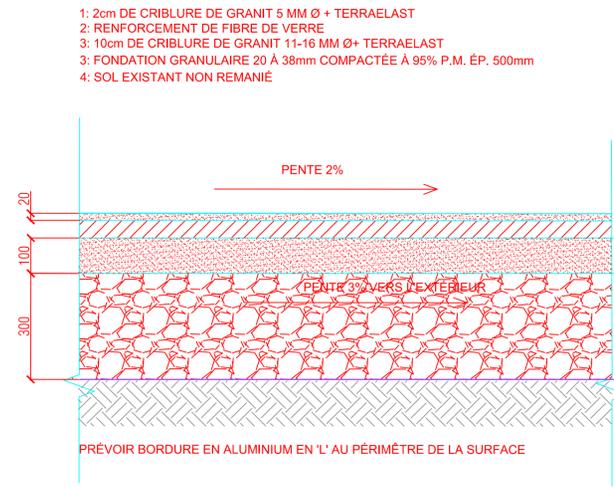
NO DE DOSSIER	APPROUVÉ PAR
1204	MC

DATE	DESSINÉ PAR
25-04-12	SE

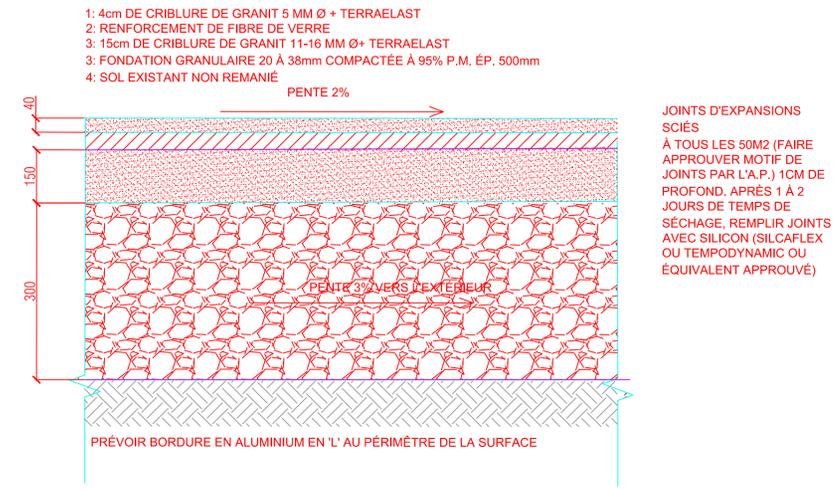
ÉCHELLE	PAGE
1:150	3DE7



01 AP101 - &@|/A/F/E



02 AP101 - &@|/A/F/E

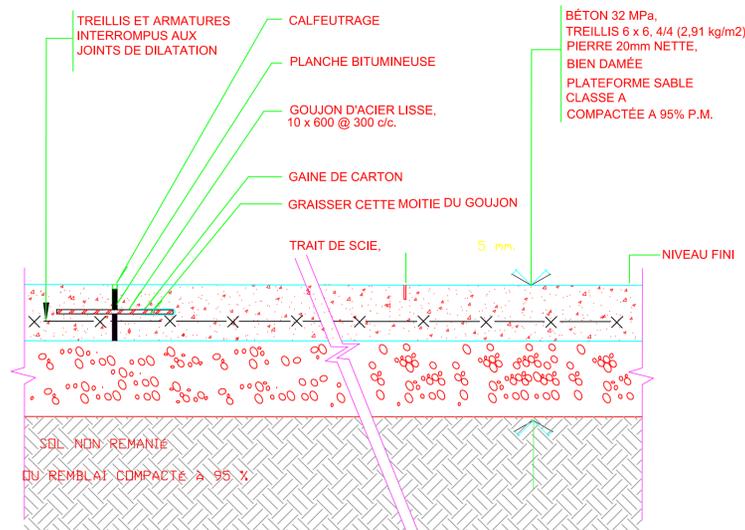


03 AP101 - &@|/A/F/E

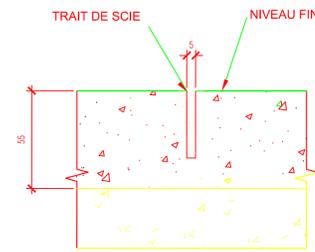
NORD:

viam paysages
55, avenue du Mont-Royal O.
bureau 710
T 514.399.9889 - F 514.399.1131
E labo@viampaysages.ca

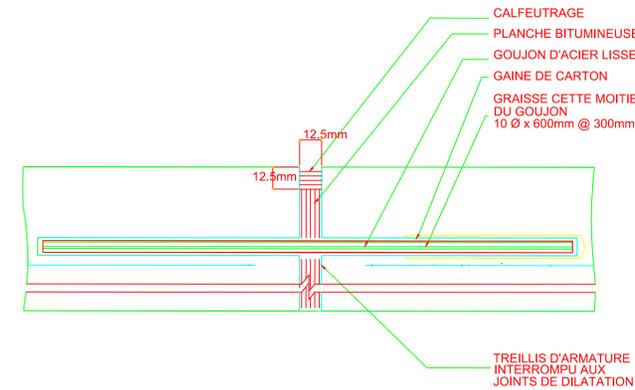
LÉGENDE:



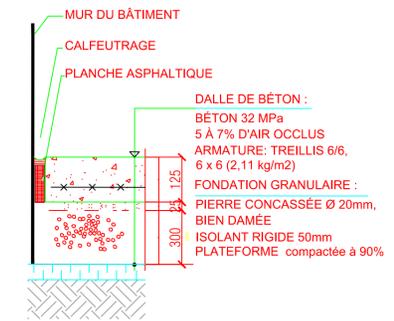
04 AP101 - &@|/A/F/E



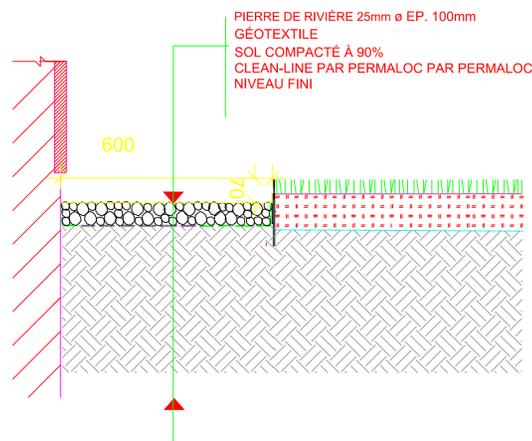
05 AP101 - &@|/A/F/E



06 AP101 - &@|/A/F/E



07 AP101 - &@|/A/F/E



08 AP101 - &@|/A/F/E

SCEAU:

CLIENT: Ville de Varennes
PROJET: [illegible]
ADRESSE DU PROJET: [illegible]

NO.	RÉVISION	DATE	PAR
01	[illegible]	12-06-12	MC
02			
03			
04			
05			
06			

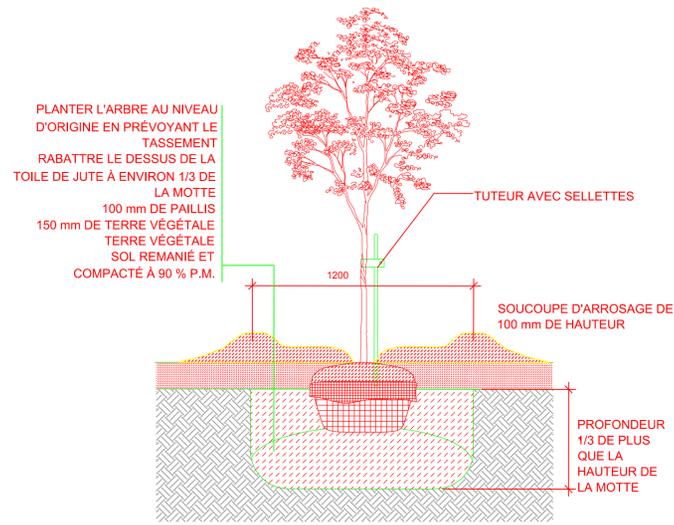
NO.	EMIS POUR	DATE	PAR
01	EMIS POUR COORDINATION	12-06-12	MC
02			
03			
04			
05			
06			

TITRE DU DESSIN: [illegible]

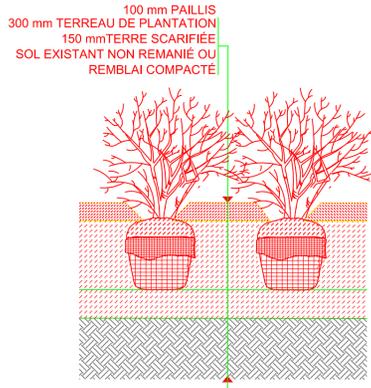
NO DE DOSSIER	APPROUVÉ PAR
1204	MC

DATE	DESSINÉ PAR
25-04-12	SE

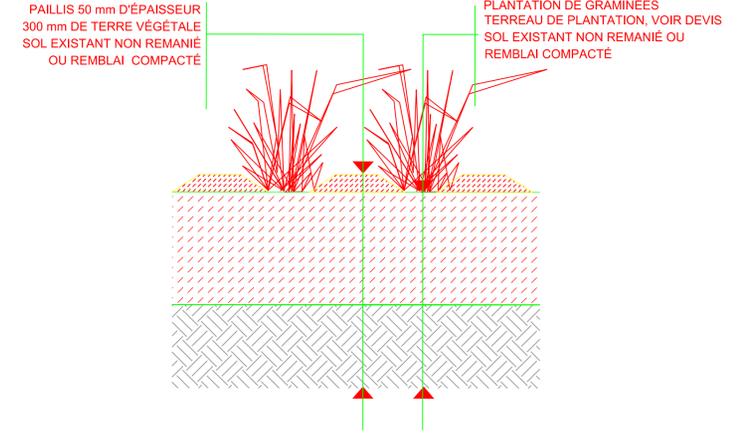
ÉCHELLE: PAGE: 5DE7



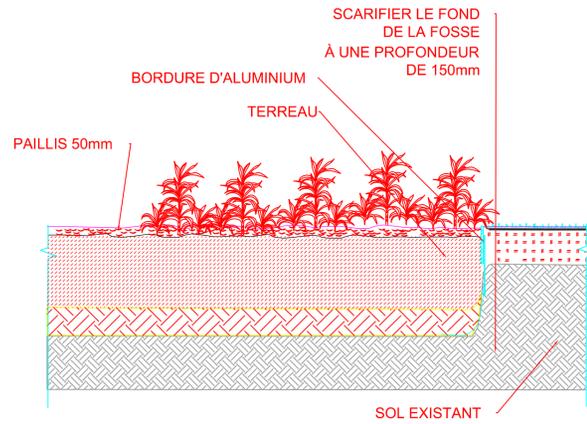
01 PLANTATION D'ARBRE
AP103 - &@|N\FIGE



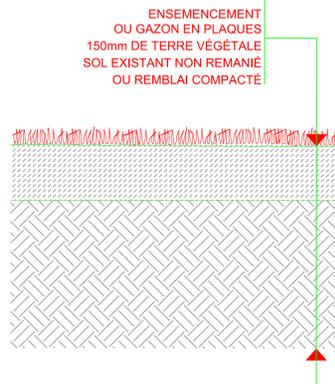
02 PLANTATION D,ARBUSTES
AP103 - &@|N\FIGE



03 USURE VCS/WP/ADOUCEUR Q- OÙ
AP103 - &@|N\FIGE



04 PLANTATION DE VIVACES
AP103 - &@|N\FIGE



05 ENSEMENCEMENT DE GAZON
AP103 - &@|N\FIGE

NORD:

viam paysages
55, avenue du Mont-Royal O.
bureau 710
T 514.399.9889 - F 514.399.1131
E labo@viampaysages.ca

LÉGENDE:

SCEAU:

CLIENT:
Ville de Varennes
PROJET:
Cité de Varennes
ADRESSE DU PROJET:
Cité de Varennes

NO.	RÉVISION	DATE	PAR
01	OUVERTURE DE LA PROJET	12-06-12	MC
02			
03			
04			
05			
06			

NO.	EMIS POUR	DATE	PAR
01	EMIS POUR COORDINATION	12-06-12	MC
02			
03			
04			
05			
06			

TITRE DU DESSIN:	
NO DE DOSSIER:	1204
APPROUVÉ PAR:	MC
DATE:	25-04-12
DESSINÉ PAR:	SE
ÉCHELLE:	1:150
PAGE:	5DE7

BOULEVARD RENÉ - GAULTIER

75-2

74-85

76-48

76-57

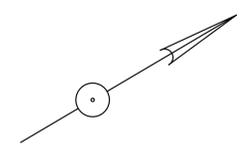
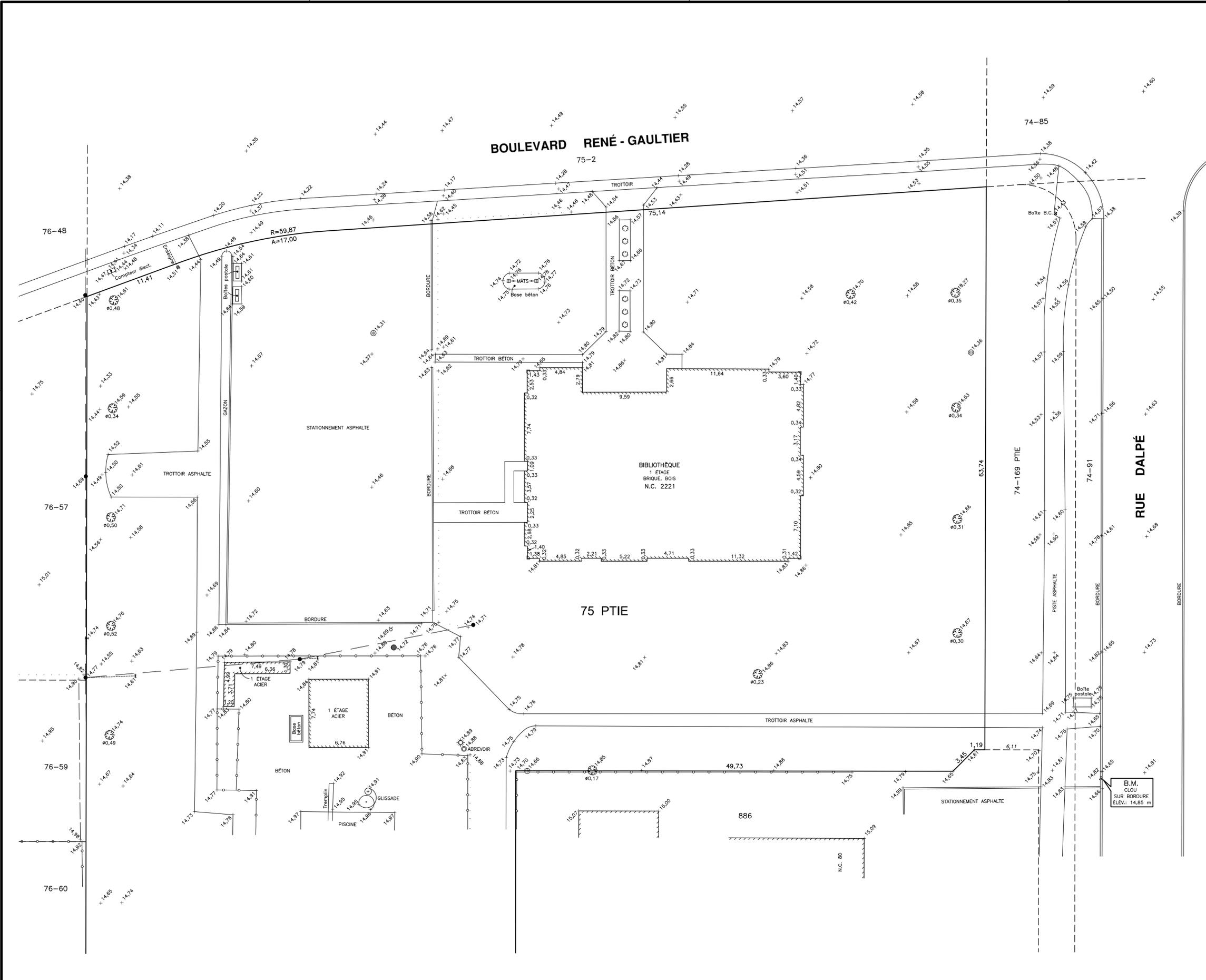
76-59

76-60

75 PTIE

74-169 PTIE

RUE DALPÉ



LÉGENDE:

- ⊙ : REGARD
- ⊕ : PUISARD CIRCULAIRE
- ☀ : LAMPADAIRE
- ⊕ : VALVE D'AQUEDUC
- ⊙ : POTEAU ÉLECTRIQUE
- ⊕ : HAUBAN
- : FILS AÉRIENS
- : CLÔTURE MÉTALLIQUE
- : CLÔTURE BOIS
- ⋯ : HAIE
- ⊙ : ARBRE AVEC DIAMÈTRE
- ⊕ : CÔTE NIVEAU

DESCRIPTION:

LEVÉ TOPOGRAPHIQUE
(LEVÉ EFFECTUÉ LES 2 ET 7 DÉCEMBRE 2009)

LES ÉLEVATIONS INDICUÉES SUR CE DOCUMENT SONT EN MÈTRES (S) ET GÉODÉSIQUES ET RATTACHÉES AU B.M. CLOU SUR TROTTOIR, ÉLEVATION: 14,85 m.

REVISIONS

REVISIONS	DATE	TYPE

Les dimensions indiquées sur ce document sont en mètres (S.I.)

Copie conforme
Emise le:

par:

TECSULT Les Arpenteurs-Géomètres
Gendron Lefebvre et Associés
450, BOUL. STE-FOY, LONGUEUIL, QC, J4J 5G5
TÉLÉPHONE 450 651-4120 TÉLÉCOPIEUR 450 651-4856

LOTS(S): 75 PTIE

CADASTRE: PARROISSE DE VARENNES

CIRC. FONCIÈRE: VERCHÈRES

MUNICIPALITÉ: VILLE DE VARENNES

DATE: 11 MAI 2010	ÉCHELLE: 1 : 200
DOSSIER: 18025-6300-0040	MINUTE: 5135

DESSINÉ PAR: Fait à Longueuil	BN
VÉRIFIÉ PAR:	GG
DESSIN no.:	Par
9-5135-01TOP	GUSTAVE GUILBERT Arpenteur - Géomètre

Format: ISO A1 (841 mm x 594 mm)



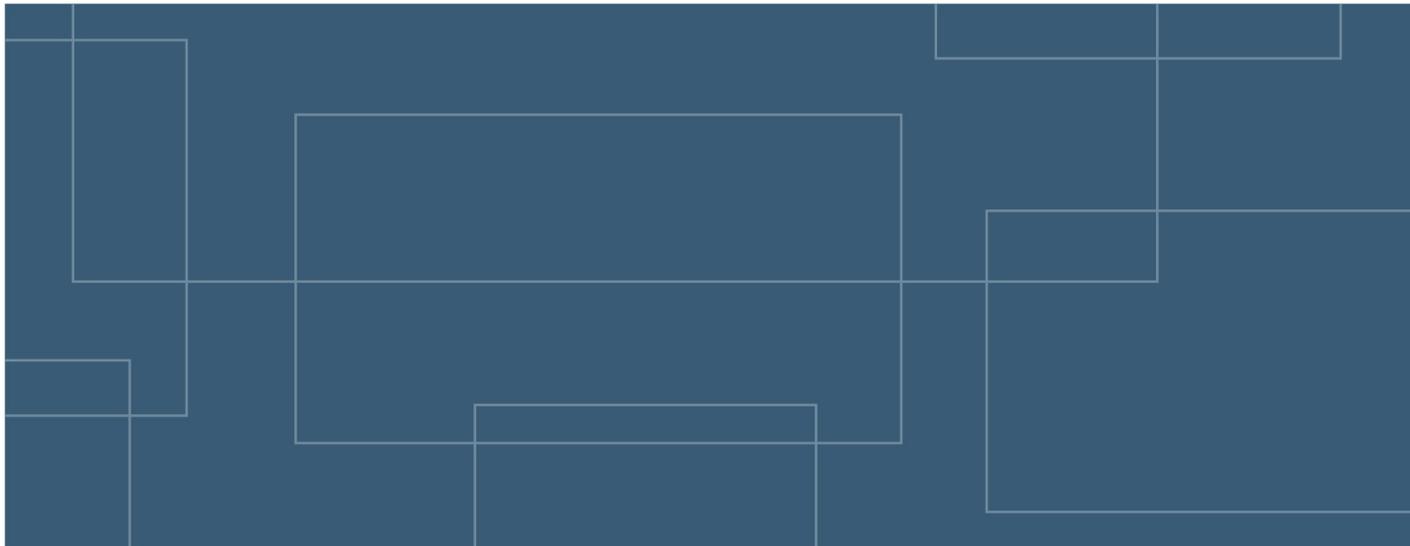
VARENNES

ANNEXE 3 – Rapport mécanique

Rapport de concept mécanique de Dessau

© 2012, **Ville de Varennes**. Tous droits réservés.

Cette étude a été réalisée avec le concours du Fonds municipal vert, un Fonds financé par le gouvernement du Canada et géré par la Fédération canadienne des municipalités. Malgré ce soutien, les points de vue exprimés sont ceux des auteurs et n'engagent nullement la responsabilité de la Fédération canadienne des municipalités ni celle du gouvernement du Canada.



Ville de Varennes

Construction d'une bibliothèque multifonctionnelle

Rapport concept
Mécanique

Le 8 juin 2012
N/Réf. : 247-P042305-0300-MB-R-0002-00

DESSAU



Ville de Varennes

Construction d'une bibliothèque multifonctionnelle

Rapport concept
Mécanique

Préparé
par :


René Dansereau, T.P.
Mécanique



Approuvé
par :


Laurier Nichols, ing., n° OIQ : 23666
Mécanique

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION	1
1 MÉCANIQUE	2
1.1 Généralités.....	2
1.2 Protection incendie.....	2
1.3 Plomberie	3
1.3.1 Généralités.....	3
1.3.2 Raccords municipaux.....	3
1.3.3 Eau chaude domestique	3
1.3.4 Équipements et matériaux	3
1.3.4.1 Tuyauterie d'eau potable et de drainage.....	3
1.3.4.2 Appareils sanitaires	4
1.4 Chauffage / Climatisation	4
1.4.1 Chauffage.....	4
1.4.1.1 Critères de conception.....	4
1.4.1.2 Généralités	4
1.4.1.3 Source d'énergie.....	5
1.4.1.4 Humidification	5
1.4.2 Climatisation.....	5
1.4.2.1 Critères de conception.....	5
1.4.2.2 Généralités	5
1.5 Ventilation	5
1.5.1 Généralités.....	5
1.5.2 Taux de ventilation.....	5
1.5.3 Description du concept	5
1.5.3.1 Généralités	5
1.5.3.2 Ventilation.....	6
1.5.3.3 Systèmes d'alimentation d'air frais.....	6
1.5.3.4 Salle de mécanique	6
1.6 Consommation énergétique.....	6
1.6.1 Chauffage / Climatisation.....	6
1.6.2 Ventilation	6
1.6.3 Contrôle.....	7
1.7 Système de contrôle centralisé.....	7
2 DÉVELOPPEMENT DURABLE, EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET BÂTIMENT BIOCLIMATIQUE	8
2.1 Hypothèses de calcul.....	8
2.1.1 Éclairage	8
2.1.2 Occupation.....	8

TABLE DES MATIÈRES

2.1.3	Charge aux prises	8
2.1.4	CVCA	9
2.2	Résultats de la consommation énergétique du bâtiment.....	9

Tableau 1 :	Résultats des simulations de la consommation énergétique du bâtiment	9
-------------	--	---

Annexes

Annexe 1 Hypothèses de stimulation

Annexe 2 Rapport débit - pression

Propriété et confidentialité

« Ce document d'ingénierie est la propriété de Dessau et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite de Dessau et de son Client.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants de Dessau qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment qualifiés selon la procédure relative à l'approvisionnement de notre manuel qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS		
No de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
00	2012-06-08	Émission finale

INTRODUCTION

Le concept en Mécanique est basé sur le concept architectural du 20 mars 2012 préparé par Labbé - Laroche et Gagné - Leclerc et associés, architectes en consortium.

Ce document entend fournir un aperçu des principes de conception, l'étendue des travaux ainsi qu'une estimation des coûts.

Les données comprises dans ce rapport le sont à titre de présentation de concept. Des modifications pourraient être apportées lors de l'étape « Plans et devis définitifs », en fonction des vérifications plus précises et des calculs définitifs.

Le projet consiste à la construction d'une nouvelle bibliothèque de deux étages, d'une superficie totale de 2 000 m², construit sur la rue René-Gaultier, à Varennes.

1 MÉCANIQUE

1.1 GÉNÉRALITÉS

La conception des différents systèmes mécaniques / électriques est effectuée dans un contexte d'efficacité énergétique. Le but est d'obtenir un bâtiment dont la consommation énergétique du bâtiment doit être inférieure de 70 % à la référence du Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments.

Les différentes subventions actuellement offertes par Hydro-Québec sont utilisées.

Les plus récentes normes et réglementations pertinentes sont consultées afin d'établir les critères de conception pour les systèmes mécaniques. Parmi celles-ci, notons :

- ▶ Code de construction du Québec;
- ▶ National Fire Protection Association (NFPA);
- ▶ ASHRAE;
- ▶ Règlement sur la santé et la sécurité du travail;
- ▶ Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments (CMNÉB);
- ▶ Règlement sur l'économie de l'énergie dans les nouveaux bâtiments.

L'étendue des services mécaniques porte principalement sur les éléments suivants :

- ▶ La protection incendie :
 - Réseau d'extincteurs automatiques.
- ▶ La plomberie (pluviale, sanitaire et eau domestique);
- ▶ Le calorifugeage des systèmes mécaniques;
- ▶ Le chauffage et le refroidissement;
- ▶ La ventilation / climatisation;
- ▶ La régulation automatique.

1.2 PROTECTION INCENDIE

Le bâtiment est entièrement protégé par un système de gicleurs automatiques de type « sous eau » et conçu en conformité avec la norme NFPA-13.

Des soupapes de contrôle d'étage avec interrupteur de débit et raccord d'essai sont installées à chaque étage.

Un raccord pompier est installé en façade du bâtiment.

Une pompe incendie avec moteur diesel sera installée afin de maintenir la pression requise en cas d'incendie.

- ▶ Affectation : bureaux :
 - Risque faible : débit d'eau de $4,1 \text{ L/min-m}^2 \times 139 \text{ m}^2$ ($0,10 \text{ gal US/mi-pi}^2 \times 1\,500 \text{ pi}^2$).
- ▶ Application : bibliothèque :
 - Risque ordinaire (groupe 2) : débit d'eau de $8,1 \text{ L/min-m}^2 \times 139 \text{ m}^2$ ($0,20 \text{ gal US/mi-pi}^2 \times 1\,500 \text{ pi}^2$).
- ▶ Application : salles mécaniques :
 - Risque ordinaire (groupe 1) : débit d'eau de $6,1 \text{ L/min-m}^2 \times 139 \text{ m}^2$ ($0,15 \text{ gal US/mi-pi}^2 \times 1\,500 \text{ pi}^2$).
- ▶ Débit d'eau requis : réseau d'extincteurs automatiques :
 - Risque ordinaire, groupe 2 : $8,1 \text{ L/min-m}^2 \times 139 \text{ m}^2 = 1126 \text{ L/min}$ (300 gal US/min).
- ▶ Alimentation en eau :
 - Les réseaux d'extincteurs automatiques sont alimentés par le réseau d'aqueduc municipal.
- ▶ Extincteurs portatifs :
 - Des extincteurs portatifs sont installés conformément à la norme NFPA-10. Ces extincteurs sont de classe ABC et installés dans des armoires semi-encastrées, avec support mural dans les salles mécaniques.

1.3 PLOMBERIE

1.3.1 Généralités

Tous les travaux sont conformes au Code de construction du Québec, Chapitre III, Plomberie.

1.3.2 Raccords municipaux

Les drainages pluvial et sanitaire sont raccordés au réseau de drainage municipal.

Le réseau d'eau domestique est raccordé au réseau d'aqueduc municipal et séparé des réseaux de protection incendie.

1.3.3 Eau chaude domestique

L'eau chaude domestique est produite par des chauffe-eau instantanés.

1.3.4 Équipements et matériaux

1.3.4.1 Tuyauterie d'eau potable et de drainage

La tuyauterie d'eau potable et de drainage est conforme au Code de construction du Québec.

1.3.4.2 Appareils sanitaires

Pour réduire la consommation d'eau et obtenir un bâtiment qui s'intègre dans le développement durable, nous proposons des appareils sanitaires à faible consommation d'eau.

- ▶ Salles de toilette :
 - Les cabinets d'aisance sont du type « à soupape de chasse manuelle », d'une consommation d'eau de 4,8 L/utilisation.
 - Les urinoirs sont avec soupape de chasse électronique, d'une consommation d'eau de 0,5 L/utilisation.
 - Lavabos avec robinet électronique.

1.4 CHAUFFAGE / CLIMATISATION

1.4.1 Chauffage

1.4.1.1 Critères de conception

- ▶ Température extérieure : -26 °C
- ▶ Température intérieure : 21 °C
- ▶ Taux d'humidité relative : 38 % min.
- ▶ Mur typique : RSI = 5,6 (R imp. = 32)
- ▶ Toit typique : RSI = 8,8 (R imp. = 50)
- ▶ Fenestration :
 - Façade sud : 184 m²
 - Façade nord : 60,8 m²
 - Façade ouest : 64 m²
 - Façade est : 47,6 m²
- ▶ Fenêtres :
 - Façade sud (mur) : facteur U = 1,986 W/m² · K
 - Façade sud (claire-voie toiture) : facteur U : 1,224 W/m² · K
 - Toutes les autres façades : facteur U : 1,224 W/m² · K

1.4.1.2 Généralités

Le chauffage de l'enveloppe du bâtiment est majoritairement assuré des ventiloconvecteurs à l'eau chaude. Les toilettes et le vestiaire du rez-de-chaussée sont chauffés par un plancher radiant.

Le chauffage de l'air extérieur est effectué par des serpentins à l'eau chaude glycolée basse température.

1.4.1.3 *Source d'énergie*

Le bâtiment est chauffé par différentes sources énergétiques dont l'ordre de priorité est le suivant :

- ▶ Récupération de la chaleur à l'aide de thermopompes « eau - eau »;
- ▶ Géothermie;
- ▶ Chaudière électrique.

1.4.1.4 *Humidification*

- ▶ L'humidification est produite par un humidificateur adiabatique.

1.4.2 **Climatisation**

1.4.2.1 *Critères de conception*

- ▶ Température extérieure : 31 ° C (bulbe sec)
24 ° C (bulbe humide)
- ▶ Température intérieure : 25 ° C
- ▶ Taux d'humidité relative : 55 %
- ▶ Densité de puissance d'éclairage : 0,75 W/pi²
- ▶ Densité de puissance aux prises : Selon les besoins des locaux
- ▶ Occupation maximale : 120 personnes.

1.4.2.2 *Généralités*

Le bâtiment est climatisé par des ventiloconvecteurs. Ces appareils sont alimentés par un réseau d'eau refroidie provenant des thermopompes géothermiques.

1.5 **VENTILATION**

1.5.1 **Généralités**

Tous les locaux sont ventilés mécaniquement.

1.5.2 **Taux de ventilation**

Les taux de ventilation sont déterminés en fonction du standard ASHRAE 62 « *Ventilation for Acceptable Air Quality* », du Règlement sur la santé et la sécurité du travail et du Code de construction du Québec.

1.5.3 **Description du concept**

1.5.3.1 *Généralités*

La climatisation est assurée par les ventiloconvecteurs.

1.5.3.2 *Ventilation*

Les besoins de chauffage, de refroidissement et de ventilation sont zonés par façade et selon l'occupation :

- ▶ Se reporter aux plans en annexe.

1.5.3.3 *Systèmes d'alimentation d'air frais*

L'air frais requis est traité par un système dédié spécifiquement à l'alimentation de l'air neuf de ventilation.

L'air est préchauffé par les panneaux solaires.

L'unité est munie d'une roue thermique permettant de récupérer jusqu'à 75 % de l'énergie (sensible et latente) de l'air évacué du bâtiment.

L'air frais est acheminé à chaque ventiloconvecteur.

1.5.3.4 *Salle de mécanique*

La salle de mécanique est située au sous-sol et renferme le système d'alimentation d'air frais, les thermopompes géothermiques et les pompes des réseaux de chauffage et de climatisation.

1.6 **CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE**

1.6.1 **Chauffage / Climatisation**

Les principales économies d'énergie provenant du système de chauffage / climatisation sont les suivantes :

- ▶ Le transfert de chaleur provenant des gains internes vers les zones périphériques à l'aide de thermopompes;
- ▶ L'utilisation de l'énergie géothermique pour chauffer le bâtiment au complet. Les puits géothermiques sont également utilisés en été pour climatiser à plus haut rendement le bâtiment;
- ▶ L'utilisation d'un réseau d'eau chaude à basse température limite les pertes thermiques.

1.6.2 **Ventilation**

Les principales économies d'énergie qui proviennent du système de ventilation sont les suivantes :

- ▶ La récupération de chaleur de l'air vicié pour préchauffer l'air frais à l'aide de roues thermiques;
- ▶ Le préchauffage de l'air extérieur par les panneaux solaires.

1.6.3 Contrôle

Les principales économies d'énergie qui proviennent du système de contrôles sont les suivantes :

- ▶ Des détecteurs de présence afin d'éteindre l'éclairage et de réduire le débit de ventilation de pièce;
- ▶ Des détecteurs de luminosité permettent de réduire la consommation de l'éclairage et les charges de climatisation en été;
- ▶ Des entraînements à vitesse variable sur les moteurs des ventilateurs et des pompes;
- ▶ Des sondes de CO₂ pour réduire le débit d'air frais des pièces en périodes inoccupées, tout en maintenant une bonne qualité de l'air intérieur.

1.7 Système de contrôle centralisé

Le système est complètement numérique et tous les opérateurs de volets et de robinets sont électroniques.

Les systèmes mécaniques et électriques suivants sont contrôlés :

- ▶ Les systèmes d'air neuf;
- ▶ Les ventiloconvecteurs;
- ▶ Les contrôles de pièce;
- ▶ La centrale thermique (géothermie);
- ▶ L'éclairage;
- ▶ Le mesurage d'énergie.

Le système est composé d'un ensemble de contrôleurs autonomes généralement localisés près des équipements.

Les sondes de température de pièces sont généralement de type « aveugle », sauf dans les locaux spécifiés où elles sont ajustables, mais avec des plages d'ajustement limitées.

2 DÉVELOPPEMENT DURABLE, EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE ET BÂTIMENT BIOCLIMATIQUE

Différents concepts ont été évalués pour améliorer l'efficacité énergétique et le confort des usagers, tout en respectant le concept de développement durable.

Plusieurs de ces concepts permettent d'obtenir les crédits LEED (« *Leadership in Energy and Environmental Design* »).

2.1 HYPOTHÈSES DE CALCUL

La plupart des mesures d'économie d'énergie ont été simulées à l'aide du logiciel DOE2.1e. Les résultats des simulations représentent l'image de la consommation probable du futur bâtiment, selon les informations que nous avons en notre possession à cette étape du projet. La superficie des fenêtres a été estimée en fonction des élévations des plans d'architecture.

Les hypothèses de simulations correspondent, d'une part, aux critères de conception et, d'autre part, aux éléments suivants qui dépendent de l'utilisation des espaces :

2.1.1 Éclairage

- ▶ Il n'y a pas d'éclairage extérieur.
- ▶ Éclairage intérieur à 8 W/m².
- ▶ Éclairage intérieur sur détection de présence et détection de luminosité.
- ▶ Éclairage intérieur hors des heures d'occupation estimé à 5 % de la puissance total installée.
- ▶ La puissance d'éclairage requise pendant les heures d'occupation « heure par heure » est estimé selon le l'horaire présenté en Annexe 1.

2.1.2 Occupation

- ▶ Les heures d'opération de la bibliothèque sont fournies par la municipalité selon un horaire régulier ou estival (se reporter à l'Annexe 1).
- ▶ L'achalandage de la future bibliothèque est extrapolé en fonction des données d'achalandage de l'ancienne bibliothèque de la municipalité.
- ▶ Les données d'occupation de pointe sont estimées et fournies par la municipalité.

2.1.3 Charge aux prises

- ▶ La quantité d'équipements de bureautique se limite aux éléments présentés au tableau en annexe.
- ▶ La consommation des équipements, en fonction et en veille, est basée sur les valeurs fournies par la municipalité de Varennes, la firme SOGEMYR et le « ASHRAE Fundamental Handbook 2009 ».

- ▶ L'horaire d'utilisation des ordinateurs est proportionnel à l'achalandage « heure par heure » estimé de la bibliothèque (se reporter à l'Annexe 1).
- ▶ Tous les équipements électroniques, excepté le système de surveillance, doivent être éteints hors des heures d'occupation de la bibliothèque.

2.1.4 CVCA

- ▶ Le système d'apport d'air frais fonctionne sur détection de CO₂ et suivant l'horaire de la bibliothèque.
- ▶ Les ventiloconvecteurs fonctionnent sur détection de présence au débit minimal et maintiennent le point de consigne de température suivant l'horaire d'occupation.
- ▶ La température intérieure désirée en période de climatisation est de 25 °C.
- ▶ La température intérieure désirée en période de chauffage est de 21 °C.
- ▶ La capacité de refroidissement est dimensionnée afin de pouvoir combler la charge de climatisation en été. La façade sud sera donc en surchauffe en hiver, lorsque le soleil pénétrera à travers le pare-soleil. Cette surchauffe ne pourra pas être refroidie.

2.2 RÉSULTATS DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE DU BÂTIMENT

Le tableau ci-dessous présente la consommation énergétique estimée du bâtiment. Il est à noter que la consommation est calculée par simulation à partir de données météorologiques typiques. La consommation réelle du bâtiment peut varier en fonction de plusieurs facteurs imprévisibles naturels.

Tableau 1 : Résultats des simulations de la consommation énergétique du bâtiment

UNITÉ ÉNERGÉTIQUE	PROPOSÉ
	GÉOTHERMIE
Consommation (électricité) (kWh)	120 000



ANNEXE 4 – Rapport électrique

Confirmation de l'efficacité des panneaux photovoltaïques

Tableau déterminant la capacité de production d'énergie par rapport à la surface de toiture nécessaire des panneaux photovoltaïques thermiques

Tableau indiquant la production d'énergie par mois et totale pour un angle d'installation de panneaux photovoltaïques thermiques donnés

Le 8 juin 2012

Monsieur Clarel-D. Flavien, ing.

Directeur de projets
MACOGEF
1255, rue University, bureau 700
Montréal (Québec) H3B 3W1

Objet : Bibliothèque de Varennes
Rapport concept en mécanique du bâtiment
N/Réf. : 247P042305

Monsieur,

Pour faire suite à la réunion du 30 mai 2012 et après la discussion avec les architectes pendant la réunion, il a été conclu que l'option la plus appréciable selon le client et les professionnels est d'installer des panneaux solaires à 15,6 % d'efficacité et d'installer un système ventilo-convecteur pour le chauffage. Ainsi Dessau vous recommande d'installer l'option mentionnée ci-dessus. Notre option proposée respecte l'objectif du projet net zéro. Selon nos calculs et les simulations qui ont été réalisées par Dessau, nous obtenons toujours le résultat de net zéro selon des hypothèses théoriques imputées dans le logiciel.

Vous trouverez ci-joint le rapport de concept en mécanique du bâtiment qui inclut les hypothèses d'énergie du bâtiment.

Il faut noter que les changements reliés aux utilisations des équipements, la météo, les nombres de personnes, les horaires du bâtiment, etc., ont un impact majeur sur la consommation d'énergie du bâtiment.

Nous vous remercions de la confiance que vous nous témoignez dans la réalisation de ce projet.

Veuillez accepter, Monsieur, l'expression de nos sentiments distingués.



Ayman Shahin, ing.
Directeur de projet
AS/is

c.c. : Sébastien Roy, Directeur général, Ville de Varennes (sebastien.roy@ville.varennes.qc.ca)

p.j (1) : rapport de concept

G:\247\P042305\0_GestProjet\4_Corr\ClavelD_Flavien_panneaux_solaires_rapportConcept_20120608.doc

Production en kWh par année en fonction du m² de toit et de l'efficacité des panneaux PV

M ²	Efficacité des panneaux PV										
	14.80%	15.20%	15.30%	15.60%	16.00%	16.50%	17.00%	17.40%	17.80%	18.00%	18.50%
550	89 540	91 960	92 565	94 380	96 800	99 825	102 850	105 270	107 690	108 900	111 925
575	93 610	96 140	96 773	98 670	101 200	104 363	107 525	110 055	112 585	113 850	117 013
600	97 680	100 320	100 980	102 960	105 600	108 900	112 200	114 840	117 480	118 800	122 100
625	101 750	104 500	105 188	107 250	110 000	113 438	116 875	119 625	122 375	123 750	127 188
650	105 820	108 680	109 395	111 540	114 400	117 975	121 550	124 410	127 270	128 700	132 275
675	109 890	112 860	113 603	115 830	118 800	122 513	126 225	129 195	132 165	133 650	137 363
700	113 960	117 040	117 810	120 120	123 200	127 050	130 900	133 980	137 060	138 600	142 450
725	118 030	121 220	122 018	124 410	127 600	131 588	135 575	138 765	141 955	143 550	147 538
750	122 100	125 400	126 225	128 700	132 000	136 125	140 250	143 550	146 850	148 500	152 625
775	126 170	129 580	130 433	132 990	136 400	140 663	144 925	148 335	151 745	153 450	157 713
800	130 240	133 760	134 640	137 280	140 800	145 200	149 600	153 120	156 640	158 400	162 800
825	134 310	137 940	138 848	141 570	145 200	149 738	154 275	157 905	161 535	163 350	167 888
850	138 380	142 120	143 055	145 860	149 600	154 275	158 950	162 690	166 430	168 300	172 975
875	142 450	146 300	147 263	150 150	154 000	158 813	163 625	167 475	171 325	173 250	178 063
900	146 520	150 480	151 470	154 440	158 400	163 350	168 300	172 260	176 220	178 200	183 150

1.25 \$

2.50 \$

TABLEAU DES KWH PRODUIT PAR MOIS VS INCLINAISON DES PV

capacité installée de 130 kW (calcul basé sur 22 années typiques par le logiciel PVWATTS avec une efficacité de 0,77)

	0 deg	10 deg	20 deg	30 deg	32.5 deg	35 deg	37 deg	38 deg	39 deg	40 deg	42.5 deg	45 deg	47 deg	50 deg	60 deg	70 deg	80 deg	90 deg	37 deg	47 deg	delta
janvier	4904	6691	8217	9433	9698	9947	10131	10219	10305	10388	10586	10769	10904	11087	11528	11701	11606	11247	10131	10904	-7.1%
février	6879	8543	9938	11014	11238	11445	11599	11671	11741	11809	11965	12104	12203	12331	12580	12541	12216	11615	11599	12203	-4.9%
mars	10642	11915	12878	13558	13685	13795	13870	13903	13934	13962	14019	14059	14079	14086	13929	13494	12785	11802	13870	14079	-1.5%
avril	12141	12979	13472	13607	13588	13550	13504	13476	13446	13412	13316	13199	13090	12904	12098	11007	9627	7913	13504	13090	3.2%
mai	14784	15137	15158	14833	14697	14532	14384	14304	14223	14140	13921	13684	13472	13118	11794	10243	8380	6244	14384	13472	6.8%
juin	15774	15931	15790	15315	15141	14942	14766	14672	14575	14473	14195	13895	13640	13234	11751	10046	8031	5899	14766	13640	8.3%
juillet	16989	17370	17377	16989	16821	16635	16465	16373	16276	16173	15886	15568	15301	14885	13345	11539	9358	6910	16465	15301	7.6%
août	12894	13510	13797	13748	13679	13588	13497	13447	13394	13339	13188	13021	12876	12638	11688	10468	8961	7104	13497	12876	4.8%
septembre	10860	12093	12968	13499	13578	13636	13670	13680	13688	13691	13683	13654	13615	13530	13035	12222	11071	9578	13670	13615	0.4%
octobre	6822	8226	9319	10121	10279	10419	10520	10567	10611	10652	10742	10813	10856	10901	10867	10551	9960	9101	10520	10856	-3.1%
novembre	2891	3771	4551	5143	5263	5375	5457	5496	5533	5568	5648	5720	5769	5834	5944	5904	5710	5371	5457	5769	-5.4%
décembre	2853	4041	5074	5874	6042	6200	6318	6374	6428	6479	6600	6708	6787	6890	7117	7158	7018	6699	6318	6787	-6.9%
Année	118433	130207	138537	143135	143709	144064	144180	144183	144153	144085	143750	143194	142591	141440	135678	126874	114722	99482	144180	142591	1.1%



VARENNES

ANNEXE 5 – Simulation énergétique du bâtiment

Simulation réalisée par Dessau

© 2012, **Ville de Varennes**. Tous droits réservés.

Cette étude a été réalisée avec le concours du Fonds municipal vert, un Fonds financé par le gouvernement du Canada et géré par la Fédération canadienne des municipalités. Malgré ce soutien, les points de vue exprimés sont ceux des auteurs et n'engagent nullement la responsabilité de la Fédération canadienne des municipalités ni celle du gouvernement du Canada.

Concept original : Thermopompes géothermiques

Tableau 3 Contribution des différentes sources au chauffage du bâtiment

MOIS	BESOINS DE CHAUFFAGE (KWH)	Contribution au chauffage (kwh)				TOTAL
		POMPES	GAIN INTERNES	GÉOTHERMI E	RÉSIDUEL	
Janvier	18 667	286	995	17 217	201	18 698
Février	14 862	242	878	13 718	56	14 894
Mars	10 980	234	1 182	9 621	0	11 037
Avril	5 103	211	1 513	3 455	0	5 179
Mai	1 545	216	691	724	0	1 631
Juin	193	209	73	31	0	314
Juillet	64	216	19	4	0	239
Août	34	216	6	0	0	223
Septembre	380	209	210	78	0	497
Octobre	3 359	218	852	2 371	0	3 441
Novembre	9 015	221	992	7 863	0	9 075
Décembre	17 034	277	917	15 851	23	17 068
TOTAL	81 237	2 755	8 328	70 933	280	82 296

Tableau 4 Consommation énergétique totale pour le chauffage du bâtiment

MOIS	Consommation énergétique pour le chauffage (kwh)				
	POMPES	GAIN INTERNES	GÉOTHERMI E	RÉSIDUEL	TOTAL
Janvier	317	191	3 311	201	4 020
Février	269	169	2 638	56	3 132
Mars	260	227	1 850	0	2 337
Avril	235	291	664	0	1 190
Mai	240	133	139	0	512
Juin	233	12	6	0	251
Juillet	240	3	1	0	244
Août	240	1	0	0	241
Septembre	233	34	15	0	282
Octobre	242	139	456	0	837
Novembre	245	191	1 512	0	1 948
Décembre	307	176	3 048	23	3 555
TOTAL	3 061	1 568	13 641	280	18 550
		5.31	5.20	1.00	4.44

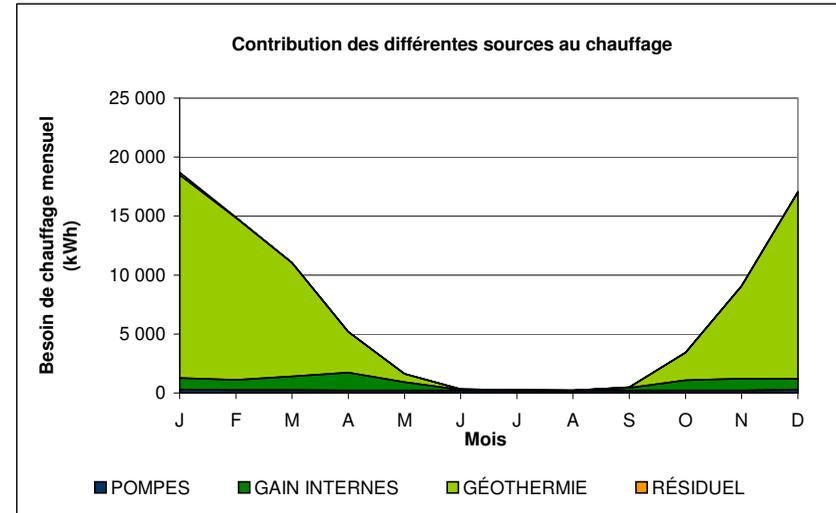


Tableau 5 Contribution des différentes sources au refroidissement du bâtiment

MOIS	BESOINS DE CLIMATISATION (KWH)	Contribution au REFROIDISSEMENT (kwh)					TOTAL
		POMPES AINS	REF. NATUREL	TRANSFERT CHAUFFAGE	GÉOTHERMIE	RÉSIDUEL	
Janvier	514	-360	0	803	71	0	514
Février	456	-326	0	709	72	0	456
Mars	740	-360	0	955	145	0	740
Avril	1 966	-349	272	1 222	821	0	1 966
Mai	4 899	-361	2 478	558	2 224	0	4 899
Juin	9 209	-362	2 699	61	6 810	0	9 209
Juillet	12 102	-406	1 945	16	10 547	0	12 102
Août	10 666	-392	2 183	5	8 869	0	10 666
Septembre	7 418	-355	4 119	176	3 477	0	7 418
Octobre	3 542	-361	1 690	713	1 500	0	3 542
Novembre	666	-349	11	801	203	0	666
Décembre	454	-360	0	740	74	0	454
TOTAL	52 631	-4 342	15 398	6 760	34 814	0	52 631

Tableau 6 Consommation énergétique pour le refroidissement du bâtiment

MOIS	Consommation énergétique pour le refroidissement (kwh)				
	POMPES	TRANSFERT CHAUFFAGE	GÉOTHERMIE	RÉSIDUEL	TOTAL
Janvier	400	0	17	0	417
Février	362	0	17	0	379
Mars	400	0	35	0	435
Avril	388	0	195	0	583
Mai	401	0	529	0	931
Juin	402	0	1 328	0	1 730
Juillet	452	0	2 056	0	2 508
Août	436	0	1 729	0	2 165
Septembre	394	0	678	0	1 072
Octobre	402	0	292	0	694
Novembre	388	0	48	0	436
Décembre	400	0	18	0	418
TOTAL	4 825	0	6 944	0	11 768

* Considéré au calcul du chauffage
17.11 #DIV/0! 15.26

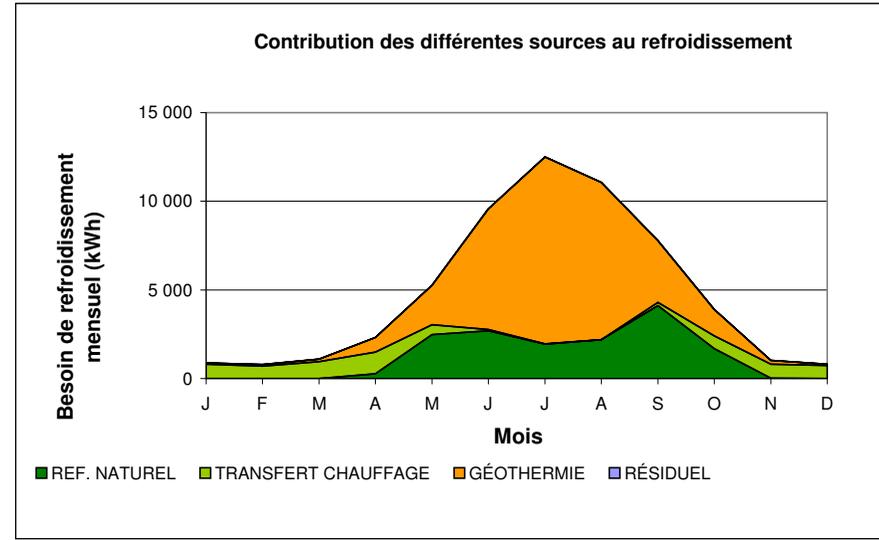


Table: Coût de l'option 1

description	COÛT
Forage de 427	0 \$
Modifications	0 \$
Echangeurs	0
Démantèlement	0
Remplacement	0
Refroidisseurs	0 \$
Contrôles	0 \$
Sous-total	0 \$
Contingences	0 \$
Honoraires	0 \$
Taxes	0 \$
TOTAL	0 \$
Consommation	0

Table: Consommation énergétique totale prévu pour le bâtiment

MOIS	Consommation énergétique totale pour le refroidissement (kwh)							Total
	ÉCLAIRAGE	ÉQUIPEMENT / ENTILATEUR	EAU CHAUDE DOM	POMPES	CHAUFFAGE	FROIDISSEME		
Janvier	2 660	1 449	3 131	482	718	3 703	17	12 160
Février	2 385	1 298	2 813	435	631	2 863	17	10 441
Mars	2 660	1 443	3 146	481	660	2 077	35	10 502
Avril	2 491	1 357	3 095	449	622	955	195	9 165
Mai	2 706	1 479	3 250	409	641	272	529	9 286
Juin	2 405	1 329	3 158	342	635	18	1 328	9 215
Juillet	2 480	1 374	3 272	312	692	4	2 056	10 189
Août	2 549	1 414	3 243	311	676	1	1 729	9 925
Septembre	2 499	1 364	3 138	326	627	49	678	8 681
Octobre	2 660	1 449	3 188	376	643	595	292	9 204
Novembre	2 591	1 404	2 929	401	633	1 703	48	9 709
Décembre	2 560	1 395	2 998	462	708	3 248	18	11 389
Total	30 646	16 755	37 360	4 787	7 886	15 489	6 944	119 866

