

RAPPORT DE L'ETUDE PREPARATOIRE

POUR

**LE PROJET : CONSTRUCTION ET
EQUIPEMENT D'UNE ECOLE NORMALE
D'INSTITUTEURS (ENI)
A DJOUGOU**

EN

REPUBLIQUE DU BENIN

JANVIER 2011

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

DAIKEN SEKKEI, INC.

HDD

JR

10-088

REPUBLIQUE DU BENIN

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS MATERNEL ET PRIMAIRE

RAPPORT DE L'ETUDE PREPARATOIRE

POUR

**LE PROJET : CONSTRUCTION ET
EQUIPEMENT D'UNE ECOLE NORMALE
D'INSTITUTEURS (ENI)
A DJOUGOU**

EN

REPUBLIQUE DU BENIN

JANVIER 2011

AGENCE JAPONAISE DE COOPERATION INTERNATIONALE

DAIKEN SEKKEI, INC.

PREFACE

L'Agence Japonaise de Coopération Internationale (JICA) a décidé de mener une étude préparatoire sur le projet : construction et équipement d'une école normale d'instituteurs (ENI) à Djougou en République du Bénin, et a organisé une équipe d'étude dirigée par Monsieur Toshihiko SUZUKI de Daiken Sekkei, Inc., et composée d'Earth & Human Corporation et Sanyu Consultants Inc., entre le mois de mars 2010 et le mois de janvier 2011.

L'équipe d'étude a tenu une série de discussions avec les autorités concernées du Gouvernement de la République du Bénin, et a mené les études sur le terrain. Suite aux études complémentaires effectuées au Japon, le présent rapport a été finalisé.

J'espère que le présent rapport puisse contribuer à la promotion du projet et au renforcement des relations amicales entre nos deux pays.

En terminant, je tiens à exprimer mes remerciements sincères aux autorités concernées du Gouvernement de la République du Bénin pour leur coopération avec les membres de l'équipe d'étude.

Janvier 2011

Nobuko KAYASHIMA
Directrice Générale
Département des ressources humaines
Agence Japonaise de Coopération Internationale

RESUME

RESUME

1. DESCRIPTION SOMMAIRE DU BENIN

Située en Afrique centrale et occidentale, la République du Bénin (ci-après désignée par « le Bénin »), qui s'étend sur une longue bande de terre orientée nord-sud (100 km de l'est à l'ouest et 670 km du nord au sud), a une superficie correspondant au tiers du Japon (112 622 km²). Le Bénin est limitrophe de la République Fédérale du Nigeria à l'est, de la République du Togo à l'ouest, et des Républiques du Burkina Faso et du Niger au nord. Au sud, il donne sur le golfe de Guinée (golfe du Bénin). Mise à part la chaîne de l'Atacora (650 m d'altitude) au nord-ouest du pays, le Bénin présente un relief globalement plat, l'altitude s'élevant progressivement vers le nord à partir de la plaine côtière à forte concentration de population. Situé à Djougou dans le département de la Donga, le site prévu pour le Projet faisant l'objet de la présente coopération est localisé dans la pénéplaine de Dahomey (250 à 350 m d'altitude), qui s'étend au sud de la chaîne de l'Altacora. En raison de l'étendue de son territoire, le Bénin présente un climat varié : la région centrale et septentrionale de plateau est caractérisée par un climat de savane ou semi-aride, tandis que la région méridionale de plaine bordant le golfe de Guinée sur l'océan Atlantique est marquée par des températures élevées et une forte humidité. Alors que la région du sud est exposée à deux saisons pluviales annuelles, Djougou et ses abords, qui appartiennent au climat de l'Atacora, ne connaissent qu'une seule saison des pluies, avec des précipitations relativement importantes. Si le Bénin n'a jamais enregistré de séisme, les Républiques voisines du Togo et du Ghana ont déjà connu des tremblements de terre d'une magnitude respective de 5,6 et 7,1 (l'Institut International de la sismologie et de génie parasismique). Toutefois, l'épicentre était dans les deux cas proche du littoral, ce qui laisse supposer une faible incidence sur le site du Projet.

La population est estimée à 9,05 millions d'habitants, et le taux de croissance démographique est de 2,94%. Près de la moitié de la population est composée de jeunes de moins de 14 ans (45,2%), 52,2% de personnes âgées de 15 à 64 ans, et 2,6% de personnes âgées de plus de 65 ans. L'âge médian est de 17,2 ans, et l'espérance de vie moyenne de 59,42 ans. Le Bénin ne comporte pas moins de 40 ethnies, dont les principales sont les ethnies Fon et Yoruba dans le sud, et les ethnies Somba et Bariba dans le nord. 42,8% de la population est chrétienne, 24,4% musulmane, et 17,3% de religion locale (Vaudou). La langue officielle est le français, mais des langues autochtones telles que le Fon et le Yoruba au sud et les langues tribales au nord sont également utilisées de façon usuelle.

Le Bénin est pauvre en ressources naturelles, et plus de la moitié de la population exerce une activité dans le secteur primaire. En 2009, le Revenu National Brut (RNB) s'élevait à 750 dollars par habitant (*1), et les principaux secteurs industriels étaient la culture du coton (45% des devises étrangères) et les services portuaires du port de Cotonou, plaque tournante du transport intérieur vers les pays d'Afrique Sub-saharienne. La diversification industrielle constitue ainsi un enjeu majeur. Si le Produit Intérieur Brut (PIB) s'élevait en 2009 à 6 672 millions de dollars, dont 33,2% pour le secteur primaire, 14,5% pour le secteur secondaire et 52,3% pour le secteur tertiaire, plus de 25% de ce PIB dépendait du commerce avec la République Fédérale du Nigeria, ce qui témoigne de la faiblesse structurelle de l'industrie béninoise. Le

taux de croissance économique (*1), de 4,6% en 2007, a enregistré son meilleur résultat depuis 2001 en 2008 avec 5,1%. Mais l'inflation (*1) est passée de 1,3% en 2007 à 7,9% l'année suivante, reflétant la hausse mondiale du prix des denrées alimentaires et des combustibles. En 2003, le Bénin a bénéficié d'une réduction de 460 millions de dollars de sa dette extérieure dans le cadre de l'initiative en faveur des pays pauvres très endettés (PPTE).

En raison de l'insuffisance chronique du budget consacré par le gouvernement aux services sociaux, et notamment au secteur de l'éducation, le Bénin se plaçait en 2007 au 161^e rang sur 177 pays pour l'Indice de Développement Humain (IDH) du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), et au 135^e rang sur 155 pays pour l'Indice Sexo-spécifique du Développement Humain (ISDH).

Note) Source : (*1) Banque Mondiale, World Fact Book (9 novembre 2010), sauf indication contraire

2. ARRIERE-PLAN, HISTORIQUE ET DESCRIPTION SOMMAIRE DU PROJET

Après avoir abandonné le régime socialiste durant la deuxième moitié des années 1980, suite au mouvement de démocratisation, le Bénin adopte une politique d'ajustement structurel en concertation avec le FMI et la Banque Mondiale, et s'engage dans la stabilisation de son économie et les réformes structurelles. Après le changement de gouvernement en 2006, le gouvernement actuel investi dans la réforme du secteur publique notamment par son privatisation, organise le secteur informel et il réussit à développer l'économie par l'adoption de mesures actives d'ouverture nationale.

Dans le secteur de l'éducation, le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (2003-2005), établi en 2002, définit le développement des ressources humaines comme un sujet de première importance, et fixe les principaux objectifs politiques dans ce domaine : hausse du taux de scolarisation, amélioration de l'efficacité interne et de la qualité de l'éducation, égalité des chances dans l'enseignement primaire, etc. En 2006, le gouvernement publie son Orientation Stratégique de Développement du Bénin (2006-2011), qui vise à promouvoir la croissance économique et la réduction de la pauvreté, et présente le renforcement du développement des ressources humaines comme l'une de ses priorités. Élaboré sur la base de cette stratégie, le Plan Décennal de Développement du Secteur de l'Éducation (2006-2015) (ci-après PDDSE) définit l'amélioration des conditions d'accès à l'éducation et du taux de survie scolaire comme l'une des mesures prioritaires de l'enseignement primaire, et c'est dans ce cadre que la gratuité de l'enseignement primaire devient effective en 2006. Bien que la politique de gratuité et que la construction de salles de classe dans les écoles primaires aient permis de faire progresser le taux brut de scolarisation de l'enseignement primaire à 105% pour les garçons et 87% pour les filles (*1), les problèmes tels que la faiblesse du taux de survie (65%) et le manque de salles de classe et d'enseignants demeurent. En 2008, il manquait 8 000 instituteurs suite au gel des recrutements de fonctionnaires pendant la période d'ajustements structurels et à la fermeture des Ecoles Normales d'Instituteurs (ci-après « ENI »). Selon le PDDSE, le nombre d'enseignants devra être augmenté de 23 000 (année 2005) à 44 700 (année 2015) pour que l'objectif d'un taux de survie de 100% et d'un effectif de 40 élèves par enseignant soit atteint à l'horizon 2015. Pour répondre à cette situation, le gouvernement du Bénin a défini un programme d'emploi prévoyant le recrutement annuel de 2 000 nouveaux enseignants entre 2006 et 2015, et a décidé

la réouverture de 5 ENI à cette fin. 4 de ces établissements ont déjà été construits grâce à l'aide de bailleurs de fonds, et 2 d'entre eux ont commencé à former des instituteurs. L'Ecole Normale d'Instituteurs de Djougou dans le département de la Donga, qui fait l'objet de la présente requête, continue toutefois d'utiliser d'anciens locaux d'école primaire pour ses cours, ne pouvant ainsi offrir une formation pédagogique et un contenu académique satisfaisants.

C'est dans ce contexte que le gouvernement du Bénin a demandé au Japon la construction des infrastructures et la fourniture des équipements de l'ENI de Djougou (construction de nouveaux bâtiments, fourniture des équipements).

3. DESCRIPTION SOMMAIRE DU RÉSULTAT D'ÉTUDE ET CONTENU DU PROJET

Le Gouvernement du Japon a examiné le contenu de la requête, vérifié le besoin et la pertinence du Projet en tant que projet d'aide financière non remboursable, et a décidé d'envoyer une mission du concept général en vue d'élaborer un concept général qui peut être approprié comme un projet de don. Faisant suite à cette décision, l'Agence Japonaise de Coopération Internationale a détaché, pendant la période de 21 mars au 21 avril 2010, une mission de l'étude du concept général. La mission a confirmé le contenu de la requête avec les autorités compétentes de la partie béninoise notamment le Ministère des Enseignements Maternel et Primaire (désigné ci-après par «le MEMP»), qui est l'organisme d'exécution du projet de la partie béninoise, et a eu une série de discussions avec celui-ci, et a mené les études notamment sur les conditions du secteur de construction, sur les conditions du site et sur les équipements. Sur la base du résultat de ces études, la mission a confirmé le besoin et la pertinence du Projet et a examiné et évalué la taille et le contenu des infrastructures à construire et des équipements à fournir par le Projet, et ensuite élaboré l'avant-projet du concept général, dont le contenu est consigné dans un document intitulé Rapport de l'étude préparatoire (Draft). Le Gouvernement du Japon a envoyé ensuite de 5 au 12 novembre 2010, une autre mission pour présenter ledit rapport de l'étude préparatoire aux personnes concernées de la partie béninoise. Le présent rapport a été élaboré sur la base du résultat de ces discussions.

3.1 PRINCIPES DE CONCEPTION

(1) Infrastructures

Les infrastructures sont constituées, des blocs pédagogiques (salle informatique, bibliothèque, salle polyvalente, infirmerie et blocs de toilettes à chasse d'eau), d'un bloc administratif, d'un bloc de restaurant, des dortoirs, des blocs de latrines (à fosse sèche), d'une guérite, des murs de clôtures, d'un local de réception et de transformation électrique, d'une réserve d'eau et d'un château d'eau. Dans la requête, la partie béninoise a demandé également de construire les logements de fonction et le terrain de sport, mais il a été jugé que ceux-ci ne sont pas prioritaire et ne leur besoin n'est pas pressant, et ont été exclus du Projet.

(2) Mobiliers et équipements

En outre des mobiliers qui seront fabriqués au Bénin et fournis comme une partie intégrante des

infrastructures, les chaises avec roulettes, les matelas et les équipements médicaux seront fournis par le Projet objet de la coopération japonaise.

Parmi les équipements demandés dans la requête, les matériels pédagogiques et didactiques de base, les ordinateurs et autres qui sont considérés comme consommable ne seront pas fournis par le Projet.

3.2 CONTENU DU PROJET

(1) Infrastructures

【Tableau récapitulatif des infrastructures】

Bloc		Structure	Locaux constitutifs	Nbre blocs	Superficie /bloc (m ²)	Superficie totale des blocs (m ²)
Bloc pédagogique	Bloc pédagogique-A	En blocs de béton	Bibliothèque, salle informatique, infirmerie (salle de consultation, salle de soins, 2 salles d'observation, pharmacie, salle de garde, 2 toilettes, couloir), couloir	1	331,30	1.306,80
	Bloc pédagogique-B	En blocs de béton	Salle polyvalente, toilettes, couloir	1	304,00	
	Bloc pédagogique-C	En blocs de béton	3 salles de classe, couloirs,	1	340,75	
	Bloc pédagogique-D	En blocs de béton	3 salles de classe, couloirs,	1	330,75	
Bloc administratif		En blocs de béton	Bureau du directeur, bureau du chef du service des études, bureau des comptable/intendant, bureau du chef du service administratif, bureau du surveillant, bureau du secrétaire, salle de formateurs, 2 toilettes, magasin, hall, couloir, porche	1	405,00	405,00
Bloc de restaurant		En blocs de béton	Réfectoire, office, cuisine, plonge, magasin de denrées, espace pour congélateurs et réfrigérateurs, bureau, vestiaire, toilette, douche, couloirs	1	738,00	738,00
Dortoir	Dortoir-A	En blocs de béton	5 cabines, salle de concierge, magasin, couloir	2	198,43	1.445,46
	Dortoir-B	En blocs de béton	7 cabines, couloir	4	198,43	
	Bloc de toilettes et douches	En blocs de béton	Toilettes, douches, buanderie	2	127,44	
Bloc de latrines		En blocs de béton	Bloc de latrines à 4 cabines	2	18,72	37,44
Clôture		En blocs de béton		1	0	0
Guérite		En blocs de béton	Salle de gardien, toilette douche	1	26,46	26,46
Cabine électrique		En blocs de béton	Local pour réception et transformation électrique	1	48,00	48,00
Superficie totale des bâtiments						4.007,16
château d'eau		En béton armé		1	5,06	5,06
Réserve d'eau		En béton armé		1	24,00	24,00
Superficie totale des ouvrages						29,06
Total						4.036,22

(2) Mobiliers

【Tableau récapitulatif des mobiliers】

Catégorie	Désignation	Désignation	Qté	Remarques
Bureau et chaise	Table-A	Bois :W700×B600×H750	450	Pour les élèves-maîtres dans les salles de classe, la salle polyvalente et la salle informatique
	Table-B	Bois :W1200×B700×H750	37	Pour les élèves-maîtres de la bibliothèque et pour les formateurs dans la salle des formateurs
	Table-C	Bois :W1800×B450×H750	100	Tables du réfractaire
	Chaise-A	Bois :W440×B420×H800	830	Pour les élèves-maîtres dans les salles de classe, et les visiteurs dans le bloc administratif
Armoire	Armoire	Bois :W800×D450×H1800	181	Pour les élèves-maîtres dans les dortoirs, pour les formateurs dans la salle des formateurs
	Etagère	Bois :W1050×D320×H1980	15	Pour la bibliothèque et la pharmacie
	Etagère	Bois :W1050×D320×H900	13	Pour la bibliothèque
Lit	Ordinaire	Bois :W2060×D980×H850	6	Salles d'observation (infirmierie), salle de concierge, etc.
	Superposé	Bois :W2060×D980×H1740	152	Pour les élèves-maîtres dans les dortoirs
Autres	Tableau noir	Il sera réalisé dans le cadre des travaux de construction.	16	Salles de classe, salle polyvalente
	Ecran de projection	Il sera réalisé dans le cadre des travaux de construction.	1	salle polyvalente
	Planche à piquer	Il sera réalisé dans le cadre des travaux de construction.	14	Salles de classe, salle polyvalente, dortoirs

(3) Equipements

【Tableau récapitulatif des équipements】

Catégorie	Equipements	Usage	Qté	Remarques
Equipements médicaux	Matériel de diagnostic	Diagnostic	1	
	Matériel de soins	Soins	1	
	Stérilisateur (poupinel)	Stérilisation des instruments médicaux	1	
	Stérilisateur (casserole à pression)	Stérilisation des instruments médicaux	1	
	Table de consultation	Consultations	2	Elles seront installées dans la salle de consultation et salle de soins.
Mobilier	Matelas	Pour les lits	310	
	Chaise avec roulettes	Chaise pour formateurs	25	
	Chaise avec roulettes et accoudoirs	Chaise pour personnel administratif et autres	6	

4. DELAIS D'EXECUTION ET COUT ESTIMATIF DU PROJET

Pour la mise en œuvre du présent Projet objet de la coopération, un délai total de 22 mois sera nécessaire, dont 6 mois à partir de la conclusion de l'Accord des services de consultation jusqu'à la sélection de l'entrepreneur par voie d'appel d'offres et 16 mois pour les travaux de construction et l'approvisionnement en équipements. Le coût des travaux à la charge de la partie béninoise devant être exécutés dans le cadre du Projet est estimé à 54 millions de yens japonais.

Actuellement l'ENI de Djougou utilise les anciens locaux d'une école primaire et les nouveaux locaux, à savoir l'infirmerie, les dortoirs et le restaurant seront construits. Aussi, les personnels additionnels pour assurer le fonctionnement de ces locaux, c'est-à-dire un infirmier, les concierges et le personnel du bloc de restaurant seront nécessaires. D'autre part, les coûts de fonctionnement additionnels notamment les redevances d'électricité, le coût de carburant pour le groupe électrogène, le coût de maintenance des installations d'alimentation en eau et le coût de maintenance des infrastructures seront nécessaires. En effet, sur la base du résultat de l'étude préparatoire, il a été jugé que le système organisationnel de la partie béninoise est en mesure d'assurer le fonctionnement des nouvelles infrastructures aussi bien sur le plan de la ressource humaine que sur le plan financier.

5. EVALUATION DU PROJET

5.1 PERTINENCE

Le présent Projet a pour objectif l'amélioration du cadre de formation des instituteurs à travers la construction et l'équipement sur la base de la stratégie de croissance pour la réduction de la pauvreté qui est le plan national du Bénin et du plan décennal de développement du secteur de l'éducation (PDDSE) qui est le plan sectoriel du secteur de l'éducation. .

L'ENI de Djougou, l'objet du Projet qui est ouverte il ya plus de 5 ans utilisent toujours les anciennes locaux d'une école primaire, d'où le besoin pressant en construction et équipement pour ladite ENI. Du fait que les infrastructures qui seront construites dans le cadre du Projet s ne nécessitent pas de techniques sophistiquées pour leur fonctionnement et maintenance,, elles pourront être gérées et entretenues de façon satisfaisante par la partie béninoise avec leurs ressources financières et humaines et leurs compétences techniques.

Quant aux impacts socio-environnementaux du Projet, étant donné que le site de construction se trouve dans une zone de plaine inhabitée avec peu de végétation, le déguerpissement d'habitants pour la mise en œuvre du Projet ne sera pas nécessaire d'une part, et que seulement une partie correspondant à environ 22 % de la superficie totale du terrain sera utilisée pour la construction afin de minimiser les effets nuisibles dus à la détérioration de la nature, d'autre part. Des eaux usées évacuées des infrastructures de l'ENI seront traitées dans les fosses septiques et ensuite infiltrées dans le sol à travers les puisards, elles ne seront pas nuisibles à l'environnement naturel.

5.2 EFFETS DU PROJET

(1) Effets quantitatifs

Les extrants quantitatifs attendus des interventions japonaises dans le cadre du présent Projet sont comme suit :

【Effets quantitatifs attendus】

Indicateur	Indicateur de base (2010)	Indicateur à atteindre (2016)	Remarques
Augmentation du nombre d'écoles normales d'instituteurs de l'enseignement primaire dotées des infrastructures qui leur appartiennent	4 écoles	5 écoles	
Nombre d'instituteurs formés dans un cadre de formation amélioré par la construction des infrastructures de formation des instituteurs à l'ENI de Djougou	0 personne	300 personnes	

(2) Effets qualitatifs

Les extrants qualitatifs attendus des interventions japonaises dans le cadre du Projet sont comme suit :

- Actuellement les élèves-maîtres de l'ENI de Djougou suivent les cours dans les locaux délabrés d'une école primaire existante, et après la mise en œuvre du Projet objet de la coopération japonaise, le cadre d'apprentissage sera amélioré.
- Par la construction des dortoirs, un cadre de logement favorable sera disponible, les élèves-maîtres pourront avoir plus du temps pour leurs études car la durée de parcours entre le domicile et l'école sera raccourcie, et le rendement des études des élèves-maîtres sera amélioré et enfin la qualité des instituteurs formés sera améliorée.
- La construction des dortoirs permettra de faciliter l'inscription et la fréquentation des élèves-maîtres filles qui sont originaires des lieux éloignés et donc ont des difficultés pour faire leurs études à l'ENI, et d'augmenter ainsi le nombre d'institutrices formées.

Il peut se conclure que le présent Projet est pertinent et utile d'autant plus qu'il aura les effets susmentionnés et qu'il pourra contribuer à l'atteinte de l'objectif du sous-secteur de l'enseignement primaire du plan décennal de développement du secteur de l'éducation (PDDSE) qui est «l'amélioration de la qualité de l'enseignement».

Table des matières

Préface

Résumé

Table des matières

Carte de localisation du site/Perspective

Liste des schémas et tableaux/Abréviation

CHAPITRE 1 : ARRIERE-PLAN ET HISTORIQUE DU PROJET 1

1-1 Arrière-plan, historique et description sommaire de la requête de coopération financière non remboursable 1

1-2 Conditions naturelles 2

1-3 Considération socio-environnementale 6

CHAPITRE 2 : CONTENU DU PROJET 7

2-1 Description sommaire du Projet 7

2-1-1 Objectif global et objectif du Projet 7

2-1-2 Description sommaire du Projet 7

2-2 Concept général du Projet objet de la coopération 9

2-2-1 Principes de conception 9

2-2-1-1 Principes de base 9

2-2-1-2 Principes relatifs aux conditions naturelles 25

2-2-1-3 Principes relatifs aux conditions socio-économiques 25

2-2-1-4 Principes relatifs à la situation du secteur de construction et aux conditions d'approvisionnement en matériels et matériaux 25

2-2-1-5 Principes relatifs à l'utilisation des entreprises locales (entreprises de construction et consultants) 26

2-2-1-6 Principes relatifs au fonctionnement et à la maintenance 27

2-2-1-7 Principes relatifs au niveau de qualité des infrastructures et équipements 27

2-2-1-8 Principes relatifs aux méthodes d'exécution des travaux, aux modalités d'approvisionnement, et aux délais de construction 28

2-2-2 Plan de base (Plan des infrastructures/plan des équipements) 29

2-2-2-1 Site de construction et plan d'implantation des infrastructures 29

2-2-2-2 Plan d'architecture 31

2-2-2-3 Plan de gros œuvres 44

2-2-2-4 Plan des installations de bâtiments 48

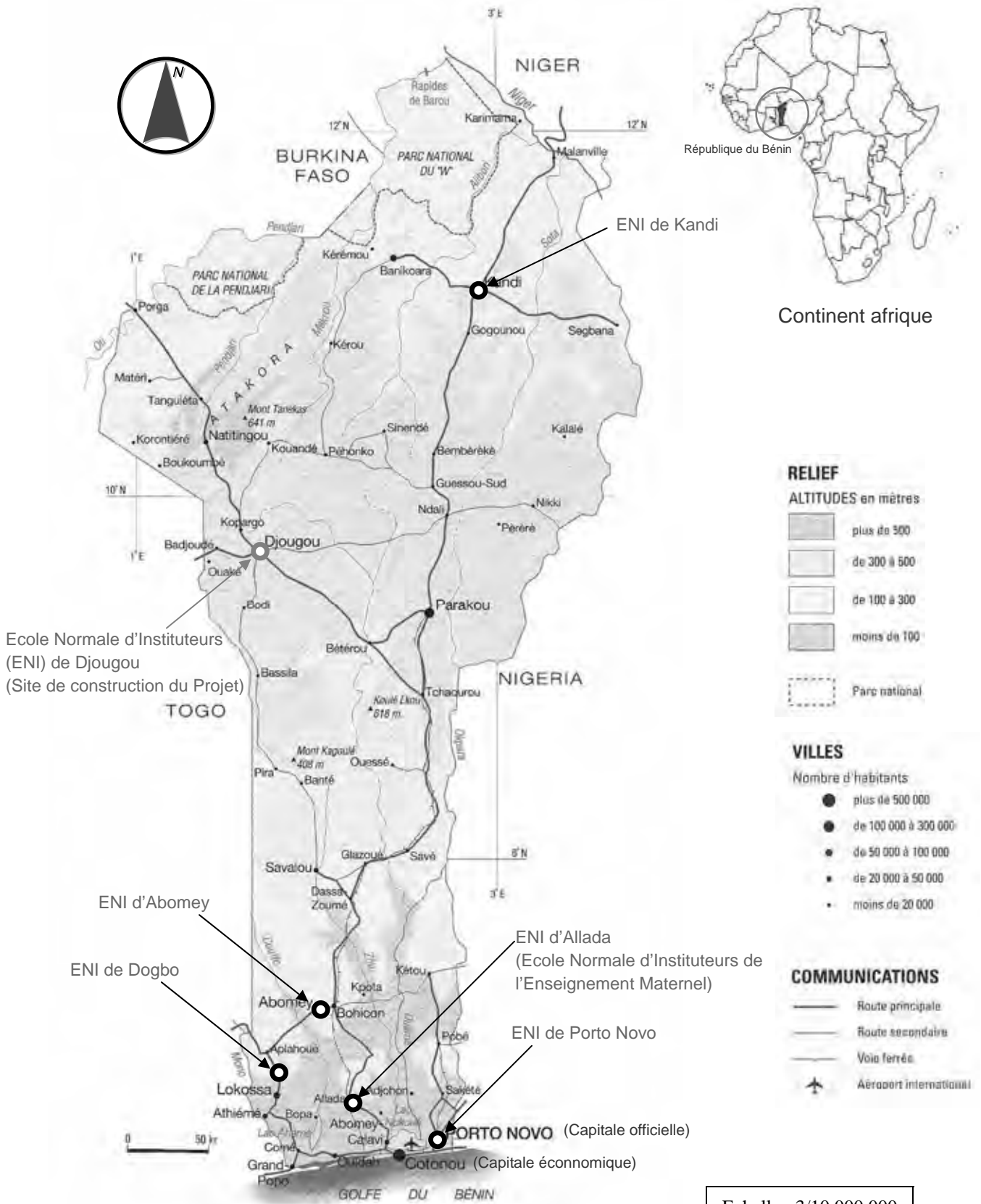
2-2-2-5 Plan d'alimentation en eau 55

2-2-2-6 Plan de mobiliers 65

2-2-2-7 Plan de matériaux de construction 66

2-2-2-8	Plan d'équipements	67
2-2-3	Schémas de concept de général	69
2-2-4	Plan d'exécution des travaux / Plan d'approvisionnement.....	92
2-2-4-1	Principes relatifs à l'exécution des travaux / l'approvisionnement.....	92
2-2-4-2	Conditions d'exécution de travaux de construction et approvisionnement en équipements	93
2-2-4-3	Répartition des travaux et prestations entre les deux gouvernements.....	95
2-2-4-4	Plan de supervision des travaux de construction / d'approvisionnement.....	96
2-2-4-5	Plan de contrôle de qualité.....	97
2-2-4-6	Plan d'approvisionnement en matériels et matériaux	98
2-2-4-7	Plan de formation initiale à l'utilisation et à la maintenance	102
2-2-4-8	Planning d'exécution du Projet.....	102
2-3	Description sommaire des travaux et prestations à la charge de la partie béninoise	103
2-4	Plan de fonctionnement et de maintenance du Projet.....	104
2-4-1	Plan de fonctionnement et de maintenance des infrastructures	104
2-4-2	Plan de fonctionnement et de maintenance des équipements.....	104
2-5	Coût estimatif du Projet.....	105
2-5-1	Coût estimatif du Projet objet de la coopération	105
2-5-2	Coût de fonctionnement et de maintenance.....	106
2-5-2-1	Coût de fonctionnement	106
2-5-2-2	Coût de maintenance.....	106
2-6	Conditions d'exécution.....	112
CHAPITRE 3 : EVALUATION DU PROJET		113
3-1	Conditions préalables du Projet.....	113
3-1-1	Conditions préalable pour la mise en œuvre du Projet.....	113
3-1-2	Conditions préalables et conditions extérieures pour l'atteinte des objectifs de l'ensemble du Projet.....	113
3-2	Evaluation du Projet	114
3-2-1	Pertinence	114
3-2-2	Efficacité	116
 [Annexes]		
1.	Membres des missions de l'Etude	118
2.	Programmes de l'étude	119
3.	Listes des personnes rencontrées.....	121
4.	Procès verbaux des discussions (M/D).....	125

Carte de localisation du site



Ecole Normale d'Instituteurs
(ENI) de Djougou
(Site de construction du Projet)

ENI d'Abomey

ENI de Dogbo

ENI d'Allada
(Ecole Normale d'Instituteurs de
l'Enseignement Maternel)

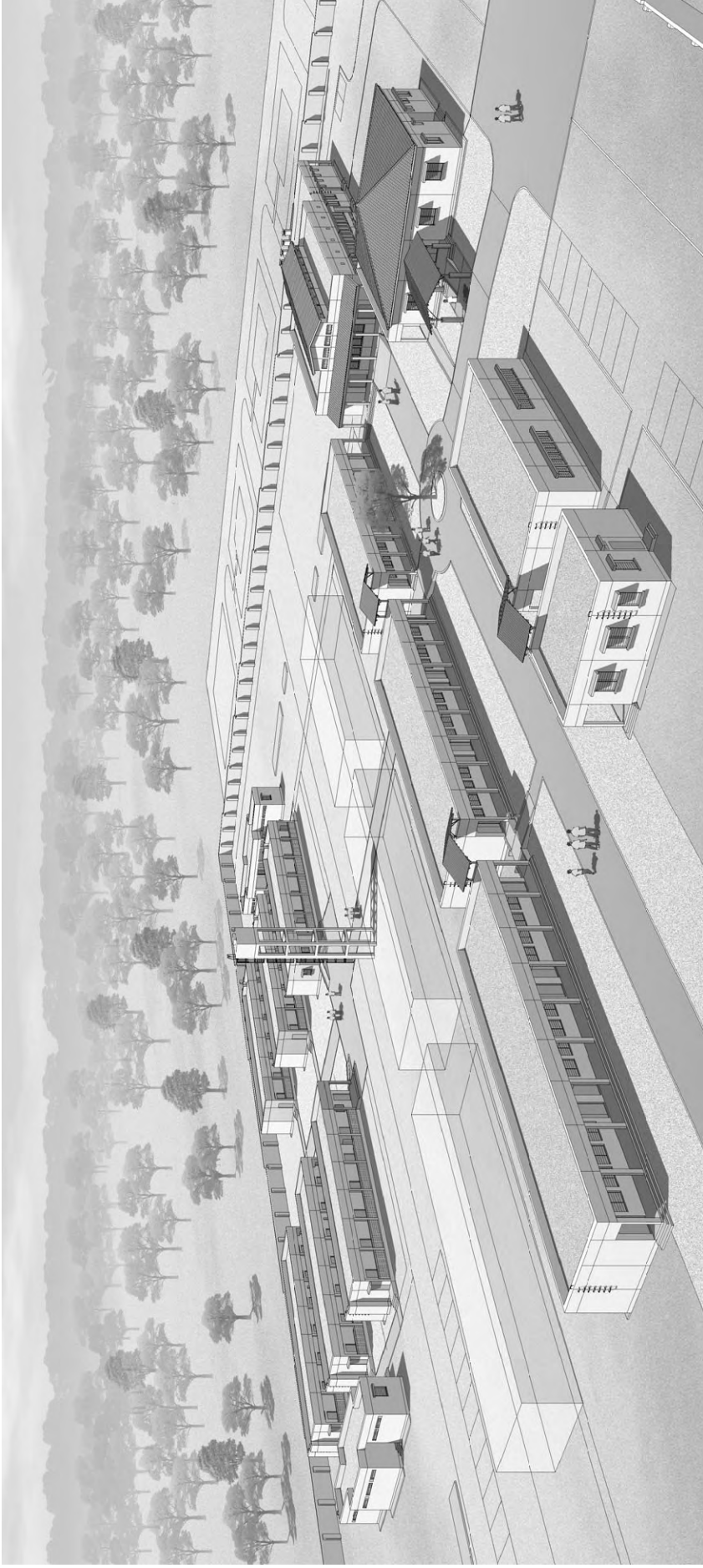
ENI de Porto Novo

PORTO NOVO (Capitale officielle)

Cotonou (Capitale économique)



Continent Afrique



Vue d'ensemble (vol d'oiseau)

Dortoirs | Cours



PERSPECTIVE

Liste des schémas et tableaux

Tableau 1-1	Contraintes admissibles du sol	4
Tableau 1-2	Résultat des études géotechniques	4
Tableau 1-3	Séismes enregistrés	6
Tableau 2-1	Description sommaire du Projet objet de la coopération.....	8
Tableau 2-2	Infrastructures demandées dans la requête initiale.....	9
Tableau 2-3	Équipements demandés dans la requête initiale	9
Tableau 2-4	Infrastructures objet de la requête et hiérarchisation de la partie béninoise confirmées au stade de l'étude	10
Tableau 2-5	Équipements objet de la requête et ordre de priorité de la partie béninoise confirmés au stade de l'étude	12
Tableau 2-6	Récapitulatif de l'ordre de priorité	14
Tableau 2-7	Situation actuelle de l'infirmierie de chacune des ENI.....	15
Tableau 2-8	Normes de construction de complexe communal de santé du Ministère de la Santé.....	16
Tableau 2-9	Situation de dortoirs/projet de construction de dortoirs dans les autres ENI	18
Tableau 2-10	Étendue des interventions par le Projet objet de la coopération.....	21
Tableau 2-11	Analyse du contenu de la requête - Mobiliers.....	22
Tableau 2-12	Analyse du contenu de la requête - Équipements.....	24
Tableau 2-13	Comparaison des superficies des salles de classe et autres salles	32
Tableau 2-14	Comparaison des superficies des différents locaux du bloc d'infirmierie.....	33
Tableau 2-15	Calcul du nombre de cabines de toilettes	34
Tableau 2-16	Superficie de différents locaux des blocs pédagogiques	34
Tableau 2-17	Comparaison des superficies des différents bureaux du bloc administratif	36
Tableau 2-18	Comparaison des superficies des restaurants	37
Tableau 2-19	Comparaison des superficies des différents locaux du bloc de restaurant	38
Tableau 2-20	Comparaison des superficies des cabines de dortoir	40
Tableau 2-21	Comparaison des nombres de cabines de toilettes, de douches et autres	40
Tableau 2-22	Comparaison des superficies des dortoirs	41
Tableau 2-23	Superficies de l'ensemble des infrastructures	43
Tableau 2-24	Type de gros œuvres.....	45
Tableau 2-25	Charges de base.....	45
Tableau 2-26	Combinaisons des charges	46
Tableau 2-27	Matériaux de construction utilisés.....	46
Tableau 2-28	Calcul des portances de sol	47
Tableau 2-29	Plan d'éclairage des différents locaux.....	49
Tableau 2-30	Plan des installations et équipements de bâtiments.....	50
Tableau 2-31	Capacité du transformateur (kVA)	51

Tableau 2-32	Locaux auxquels l'alimentation en eau est assurée	53
Tableau 2-33	Dimensions de fosses septiques	54
Tableau 2-34	Résultat de forages d'essais.....	57
Tableau 2-35	Résultat des essais de pompage.....	57
Tableau 2-36	Résultat d'analyse de la qualité de l'eau	58
Tableau 2-37	Calcul de la charge hydraulique	60
Tableau 2-38	Analyse de la tuyauterie d'alimentation en eau et de la pompe de forage	62
Tableau 2-39	Spécifications et quantité des mobiliers	65
Tableau 2-40	Matériaux de finition et méthode d'exécution	67
Tableau 2-41	Liste des équipements du bloc d'infirmierie	68
Tableau 2-42	Liste des schémas	69
Tableau 2-43	Nombre de personnels techniques permanents japonais par catégorie	94
Tableau 2-44	Répartition des travaux et prestations entre les deux gouvernements	95
Tableau 2-45	Plan de contrôle de qualité	98
Tableau 2-46	Plan d'approvisionnement en principaux matériels et matériaux de construction	99
Tableau 2-47	Les travaux et prestations à la charge de la partie béninoise et ses calendriers	103
Tableau 2-48	Plan de recrutement du personnel (proposition).....	104
Tableau 2-49	Coût à la charge de la partie béninoise.....	105
Tableau 2-50	Personnels additionnels et salaires moyens.....	106
Tableau 2-51	Coût de maintenance nécessaire après les travaux de construction (calcul approximatif).....	106
Tableau 2-52	Calcul de redevance d'électricité	107
Tableau 2-53	Calcul du coût de carburant du groupe électrogène	108
Tableau 2-54	Calcul du coût de maintenance des infrastructures	109
Tableau 2-55	Calcul de simulation du coût de fonctionnement de l'ENI de Djougou.....	110
Tableau 3-1	Evaluation quantitative.....	116
Schéma 1-1	Températures et précipitations de Natitingou.....	2
Schéma 1-2	Plan de situation des points de sondage	3
Schéma 1-3	Résultat des études topographiques.....	5
Schéma 1-4	Localités où les séismes sont enregistrés	5
Schéma 2-1	Schéma de principe d'implantation des infrastructures	30
Schéma 2-2	Plan de masse	31
Schéma 2-3	Plan d'une salle de classe	32
Schéma 2-4	Plan d'implantation des blocs pédagogiques.....	35
Schéma 2-5	Bloc administratif des autres ENI	36

Schéma 2-6	Bloc administratif de l'ENI de Djougou	36
Schéma 2-7	Bloc de restaurant de DANIDA	39
Schéma 2-8	Bloc de restaurant du Projet	39
Schéma 2-9	Vue en plan d'une cabine	40
Schéma 2-10	Plan d'implantation des dortoirs	41
Schéma 2-11	Vue en plan des dortoirs	42
Schéma 2-12	Vue en plan du bloc de latrines	42
Schéma 2-13	Vue en plan de la guérite	42
Schéma 2-14	Vue en coupe	44
Schéma 2-15	Schéma de principe de l'alimentation électrique	48
Schéma 2-16	Schéma de principe de l'alimentation en eau.....	52
Schéma 2-17	Schéma de principe d'assainissement	54
Schéma 2-18	Schéma de principe d'une fosse septique.....	55
Schéma 2-19	Plan de situation des positions de forages (F1 et F2 : forages réalisés par la partie béninoise ; JF1 à JF4 : forages réalisés par la partie japonaise	56
Schéma 2-20	Tracé de tuyauterie	59
Schéma 2-21	Schéma de calcul de la pompe de forage pour la charge totale.....	61
Schéma 2-22	Schéma d'installation de la pompe de forage.....	63
Schéma 2-23	Vue en coupe standard de la pose de tuyauterie d'alimentation en eau souterraine	64
Schéma 2-24	Plan de masse	70
Schéma 2-25	Bloc pédagogique A / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture	71
Schéma 2-26	Bloc pédagogique A / Vue en élévation, Vue en coupe	72
Schéma 2-27	Bloc pédagogique B / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture	73
Schéma 2-28	Bloc pédagogique B / Vue en élévation, Vue en coupe	74
Schéma 2-29	Blocs pédagogique C et D / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture	75
Schéma 2-30	Blocs pédagogique C et D / Vue en élévation, Vue en coupe.....	76
Schéma 2-31	Bloc administratif / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture	77
Schéma 2-32	Bloc administratif / Vue en élévation, Vue en coupe.....	78
Schéma 2-33	Bloc de restaurant / Vue en plan du rez-de-chaussée.....	79
Schéma 2-34	Bloc de restaurant / Vue en plan de la toiture	80
Schéma 2-35	Bloc de restaurant / Vue en élévation, Vue en coupe.....	81
Schéma 2-36	Dortoir A (Ouest) / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	82
Schéma 2-37	Dortoir B (Ouest) / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	83

Schéma 2-38	Dortoir C (Est) / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe.....	84
Schéma 2-39	Dortoir D (Est) / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe.....	85
Schéma 2-40	Bloc de toilettes et douches / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe.....	86
Schéma 2-41	Bloc de latrines / Vue en plan, Vue en élévation, Vue en coupe	87
Schéma 2-42	Guérite / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	88
Schéma 2-43	Cabine électrique de réception et de transformation / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	89
Schéma 2-44	Réserve d'eau / Vue en plan, Vue en élévation, Vue en coupe.....	90
Schéma 2-45	Château d'eau, fosse septique / Vue en plan, Vue en élévation, Vue en coupe	91
Schéma 2-46	Système de supervision des travaux.....	97
Schéma 2-47	Planning d'exécution du Projet	102

Abréviation

AFD	Agence Française de Développement
AGETIP	Agence pour l'Exécution des Travaux d'Intérêt Public
AGETUR	Agence d'Exécution des Travaux Urbains
BAD	Banque Africaine de Développement
A/D	Accord de Don
BID	Banque Islamique de Développement
BM	Banque Mondiale
DANIDA	Agence Danoise pour le Développement International
DDEC	Direction de la Décentralisation de l'Education et de la Coopération
DIEM	Direction des Infrastructures, de l'Equipement et de la Maintenance
DPP	Direction de la Programmation et de la Prospective
E/N	Echange de Notes
FCFA	Franc de la Communauté Financière
IDH	Indice de Développement Humain
ISDH	Indicateur Sexospécifique du Développement Humain
JICA	Agence Japonaise de Coopération Internationale
JIS	Norme Industrielle Japonaise
JOCV	Volontaires Japonais pour la Coopération Internationale
MEMP	Ministère des Enseignements Maternel et Primaire
NF	Norme Française
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
USAID	Agence des Etats-Unis pour le Développement International
PNUD	Programme des Nations Unies pour le Développement
ENI	Ecole Normale d'Instituteurs
DSRP	Documents de Stratégie pour la Réduction de la Pauvreté
PDDSE	Plan Décennal de Développement du Secteur de l'Education
PDSE	Plan de Développement du Secteur Education
SCRP	Stratégie de Croissance et de Réduction de la Pauvreté

CHAPITRE 1 ARRIERE-PLAN ET HISTORIQUE DU PROJET

CHAPITRE 1 : ARRIERE-PLAN ET HISTORIQUE DU PROJET

1-1 Arrière-plan, historique et description sommaire de la requête de coopération financière non remboursable

Après avoir abandonné le régime socialiste durant la deuxième moitié des années 1980, suite au mouvement de démocratisation, le Bénin adopte une politique d'ajustement structurel en concertation avec le FMI et la Banque Mondiale, et s'engage dans la stabilisation de son économie et les réformes structurelles. Après le changement de gouvernement en 2006, le gouvernement actuel investi dans la réforme du secteur publique notamment par son privatisation, organise le secteur informel et il réussit à développer l'économie par l'adoption de mesures actives d'ouverture nationale.

Dans le secteur de l'éducation, le Plan de Développement du Secteur de l'Education (1997-2006) est élaboré en 1997. Le Document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté (2003-2005), établi en 2002, définit le développement des ressources humaines comme un sujet de première importance, et fixe les principaux objectifs politiques dans ce domaine : hausse du taux de scolarisation, amélioration du rendement interne et de la qualité de l'éducation, égalité des chances dans l'enseignement primaire, etc. En 2006, le gouvernement publie son Orientation Stratégique de Développement du Bénin (2006-2011), qui vise à promouvoir la croissance économique et la réduction de la pauvreté, et présente le renforcement du développement des ressources humaines comme l'une de ses priorités. Elaboré sur la base de cette stratégie, le Plan Décennal de Développement du Secteur de l'Education (2006-2015) (ci-après PDDSE) définit l'amélioration des conditions d'accès à l'éducation et du taux de survie scolaire comme l'une des mesures prioritaires de l'enseignement primaire, et c'est dans ce cadre que la gratuité de l'enseignement primaire devient effective en 2006. Bien que la politique de gratuité et que la construction de salles de classe aient permis de faire progresser le taux brut de scolarisation de l'enseignement primaire à 105% pour les garçons et 87% pour les filles (*1), les problèmes tels que la faiblesse du taux de survie (65%) (*1) et le manque de salles de classe et d'enseignants demeurent. En 2008, il manquait 8 000 instituteurs suite au gel des recrutements de fonctionnaires pendant la période d'ajustements structurels et à la fermeture des Ecoles Normales d'Instituteurs (ci-après « ENI »). Selon le PDDSE, le nombre d'enseignants devra être augmenté de 23 000 (année 2005) à 44 700 (année 2015) pour que l'objectif d'un taux de survie de 100% et d'un effectif de 40 élèves par enseignant soit atteint à l'horizon 2015. Pour répondre à cette situation, le gouvernement du Bénin a défini un programme d'emploi prévoyant le recrutement annuel de 2 000 nouveaux enseignants entre 2006 et 2015, et a décidé la réouverture de 5 ENI (*2) à cette fin. 4 de ces établissements ont déjà été construits grâce à l'aide de bailleurs de fonds, et 2 d'entre eux ont commencé à former des instituteurs. L'Ecole Normale d'Instituteurs de Djougou dans le département de la Donga, qui fait l'objet de la présente requête, continue toutefois d'utiliser d'anciens locaux d'école primaire pour ses cours, ne pouvant ainsi offrir une formation pédagogique et un contenu académique satisfaisants.

C'est dans ce contexte que le gouvernement du Bénin a demandé au Japon la construction des infrastructures et la fourniture des équipements de cette école (construction de nouveaux bâtiments, fourniture des équipements).

Note) *1 : Source : UNICEF, La situation des enfants dans le monde (2009)

*2 : Dans la requête datée de mai 2007, il est indiqué que le nombre d'ENI est de 6, mais au stade de l'étude sur le terrain il a été confirmé que l'ENI d'Allada est une école de formation des instituteurs de l'enseignement maternel.

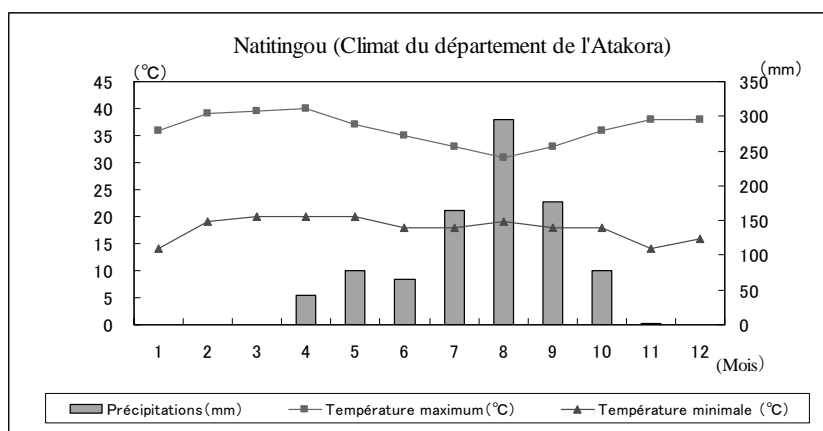
1-2 Conditions naturelles

(1) Conditions géographiques et topographiques

Le Bénin est situé en Afrique centrale et occidentale qui s'étend sur une longue bande de terre orientée nord-sud (100 km de l'est à l'ouest et 670 km du nord au sud), a une superficie correspondant au tiers du Japon (112 622 km²). Le Bénin est limitrophe de la République Fédérale du Nigeria à l'est, de la République du Togo à l'ouest, et des Républiques du Burkina Faso et du Niger au nord. Au sud, il donne sur le golfe de Guinée (golfe du Bénin). Mise à part la chaîne de l'Atacora (650 m d'altitude) au nord-ouest du pays, le Bénin présente un relief globalement plat, l'altitude s'élevant progressivement vers le nord à partir de la plaine côtière à forte concentration de population. Situé à Djougou dans le département de la Donga, le site prévu pour le Projet faisant l'objet de la présente coopération est localisé dans la pénéplaine de Dahomey (250 à 350 m d'altitude), qui s'étend au sud de la chaîne de l'Altacora.

(2) Climat

En raison de la forme de son territoire qui s'étend du nord au sud, le Bénin présente un climat varié : la région centrale et septentrionale de plateau est caractérisée par un climat de savane ou semi-aride, tandis que la région méridionale de plaine bordant le golfe de Guinée sur l'océan Atlantique est marquée par des températures élevées et une forte humidité. Le Schéma 1-1 montre les températures maximales et minimales moyennes mensuelles et les précipitations de la commune de Natitingou qui est proche de la commune de Djougou où se trouve le site de construction du Projet. La commune de Djougou appartient au climat de l'Atacora, et à l'instar de la commune de Natitingou, ne connaît qu'une seule saison des pluies, avec des précipitations relativement importantes.



【Schéma 1-1 : Températures et précipitations de Natitingou】

Source : TuTiempo.net/données climatiques de 2009, Weather Underground

(3) Etudes géotechniques

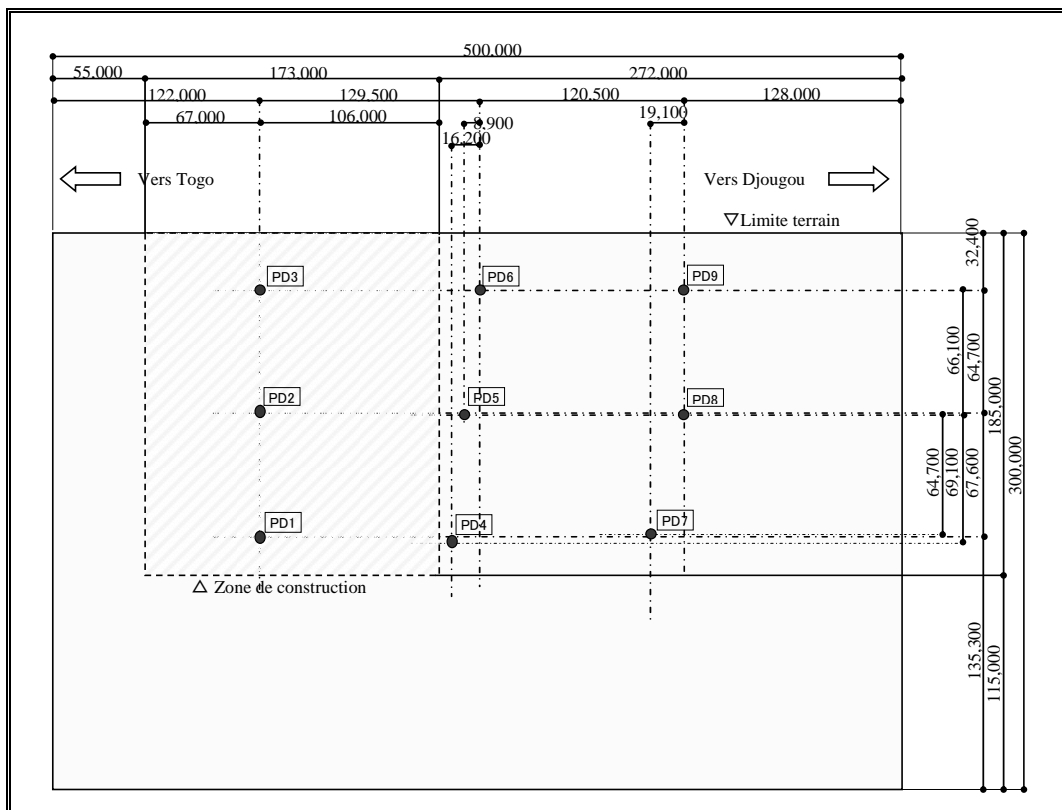
1) Description sommaire des études géotechniques

Les études géotechniques ont été effectuées sur le site du Projet. Les études consistaient en la confirmation de la résistance du sol dans le sens en profondeur du sol (études du sol au pénétromètre dynamique couramment effectués au Bénin) et en analyses au laboratoire de la terre prélevée. Les points des études ont été répartis de façon homogène car au stade des études géotechniques le plan de masse des infrastructures n'était pas définitif.

2) Résultat des études du sol au pénétromètre dynamique

Pour confirmer les caractéristiques du sol, les études au pénétromètre dynamique ont été effectuées aux 9 points (Schéma 1-2) sur le site du Projet. Il s'agit des essais qui consistent à battre des tiges normalisées dans le sol et à enregistrer les résistances du sol tous les 25 cm. Les contraintes admissibles du sol obtenues sur la base des refus de pénétration du sol sont présentées au Tableau 1-1. Concernant les caractéristiques du sol, l'extrait du rapport des études est présenté ci-après :

- Sur les points PD1, PD2, PD3, PD4, PD5, PD6, PD7 et PD8, le sol est compact et dur à cause de la déshydratation des matériaux argileux. Par contre le point PD9 est situé dans une zone basse où stagne l'eau de ruissèlement et par conséquent le sol est meuble.
- A partir de 1,00 m de profondeur déjà, sur l'ensemble des points, on enregistre une contrainte admissible supérieure à 200 kN/m².
- La nappe phréatique est à une profondeur d'environ 5 m en saison sèche.



【Schéma 1-2 : Plan de situation des points de sondage】

【Tableau 1-1 : Contraintes admissibles du sol】

Prof. (m)	Points de sondage									Contrainte minimale (kN/m ²)	
	PD1	PD2	PD3	PD4	PD5	PD6	PD7	PD8	PD9		
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0,25	0	0	369	0	0	0	0	0	0	0	
0,50	477	564	564	997	0	0	0	0	0	0	
0,75	694	1.149	846	1.192	672	0	0	0	0	0	
1,00	1.409	1.062	1.106	1.084	1.214	672	325	564	282	282	
1,25	1.496	1.192	434	1.344	1.106	1.279	282	672	260	260	
1,50	1.843	1.388	564	1.865	1.214	1.149	629	911	217	217	
1,75	1.626	2.103	1.041	2.168	1.084	585	715	1.019	260	260	
2,00	1.951	2.168	1.691	Refus	1.106	412	542	672	304	304	
2,25	2.168	Refus	1.691		1.214	390	564	1.106	347	347	
2,50	2.168		1.626		1.127	455	585	1.323	434	434	
2,75	Refus		2.168		1.518	369	694	2.168	607	369	
3,00			2.004		1.703	421	962	2.004	421	421	
3,25			Refus		Refus	2.004	621	1.503	Refus	441	441
3,50						2.004	1.323	2.004		401	401
3,75						742	2.004	401		401	
4,00						1.243	Refus	561		561	
4,25						1.904		701		701	
4,50				2.004		1.102		1.102			
4,75		Refus		Refus		1.263		1.263			
5,00						1.663		1.663			
5,25	2.004					2.004					
5,50	2.004					2.004					

3) Résultat des études géotechniques

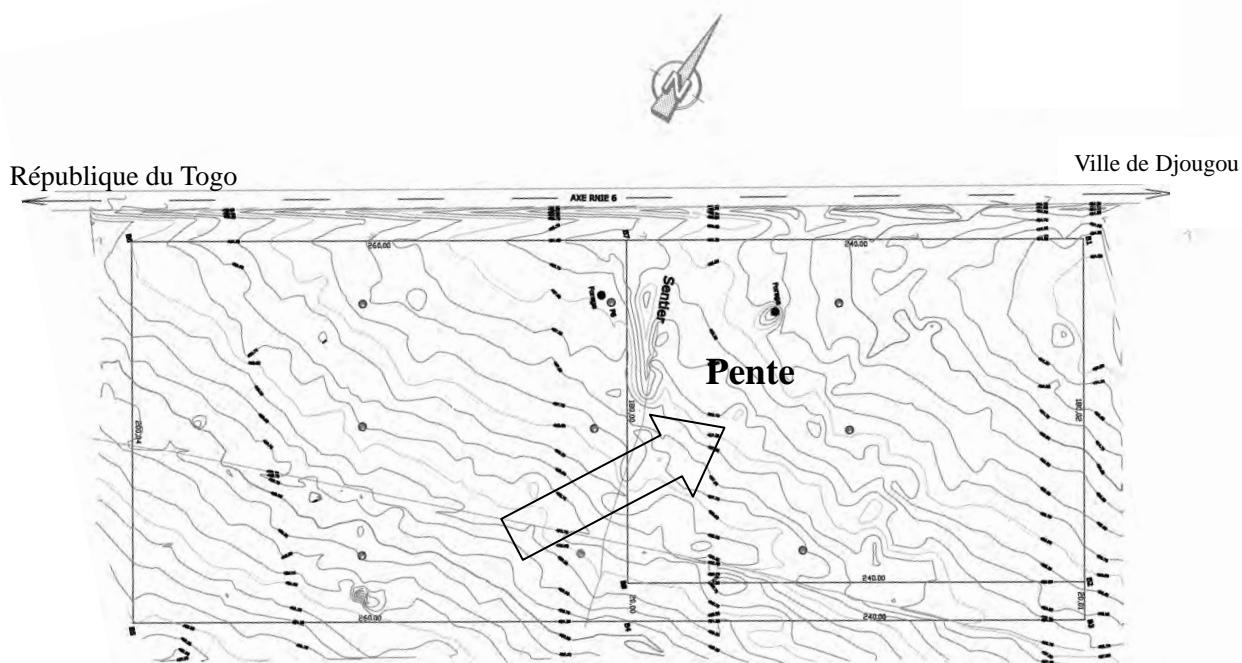
Pour certains des points de sondages considérés comme sol représentatif, les essais de cohésion et d'angle de frottement interne ont été effectués, dont le résultat est présenté au Tableau 1-2 ci-après.

【Tableau 1-2 : Résultat des études géotechniques】

Point de sondage	Prof. (m)	Description de la nature de sol	Poids spécifique (kN/m ³)	Cohésion (kN/m ²)	Angle de frottement interne (degré)
PD2	0,20 à 1,40	Graveleux latéritiques altéré	15,69	9,0	63,30
PD3	1,20 à 3,00	Sable argileux rouge	15,64	21,0	65,14
PD7	0,30 à 1,70	Sable argileux orange	15,49	15,7	45,40
PD8	1,25 à 4,85	Argile ocre	16,71	15,2	66,41
PD9	0,25 à 3,00	Argile rouge	15,10	13,0	57,30

(4) Etudes topographiques

Les résultats des études planimétriques et altimétriques (contours à un intervalle de 0,25 m) du site de construction sont présentés au Schéma 1-3. Le terrain présente une différence d'hauteur d'environ 9 m dans le sens du sud-ouest vers le nord-est, et l'altitude est plus basse à l'extrémité au nord-est vers la ville de Djougou.



【Schéma 1-3 : Résultat des études topographiques】

(5) Désastres enregistrés

1) Séisme

Le Bénin n'a jamais enregistré de séisme, mais d'après «l'Institut International de la sismologie et de génie parasismique», la République du Togo qui est voisine du Bénin a connu un séisme d'une magnitude de 5,6 (1788, dont l'épicentre est situé dans la zone frontalière avec le Bénin). En outre de celui-ci, la République du Ghana a connu également un séisme. Toutefois, l'épicentre était dans les deux cas proche du littoral, ce qui laisse supposer une faible incidence sur le site du Projet.



【Schéma 1-4 : Localités où les séismes sont enregistrés】

Source : Institut International de la sismologie et de génie parasismique

【Tableau 1-3 : Séismes enregistrés】

Date	Epicentre		Magnitude	Pays
	Latitude nord	Longitude est		
1788	7,6	1,7	5,6	République du Togo
10 juillet 1862	7,0	0,4	7,1	République du Ghana
14 avril 1872	5,5	-0,4	4,9	République du Ghana
20 novembre 1906	6,5	0,3	5	République du Ghana
22 juin 1939	5,18	-0,13	6,4	République du Ghana
6 mars 1997	5,52	-0,31	4,4	République du Ghana

Source : Institut International de la sismologie et de génie parasismique

2) Inondation

En octobre 2010, suite aux pluies diluviennes, le fleuve Ouémé qui s'écoule du nord au sud à partir du département de la Donga et traverse le Bénin en passant par le département de l'Ouémé pour se jeter dans le golf de Guinée et le fleuve Mono qui s'écoule depuis la République du Togo, le pays voisin, et se jette dans le golf de Guinée en passant par le département de Mono ont débordés et causé 60 morts et 120.000 sinistrés. Ces inondations ont affecté 40 % de terrains de culture de principaux produits agricoles tels que riz et maïs. Toutefois, la commune de Djougou, dans le département de la Donga, dans laquelle le site du Projet se trouve est située dans une zone où l'altitude est élevée et il n'y a pas de cours d'eau, il n'est pas nécessaire de craindre les inondations.

3) Autres

En outre des séismes et de des inondations susmentionnées, aucun dégât dû aux désastres tels que tempête n'est constaté.

1-3 Considération socio-environnementale

Etant donné que le site de construction du Projet objet de la coopération japonaise se trouve dans une zone de plaine inhabitée avec peu de végétation, le déguerpissement d'habitants pour la mise en œuvre du Projet ne sera pas nécessaire. Le terrain présente une différence de hauteur maximale de 9 m, mais du fait que le plan de masse sera élaboré de manière à éviter les travaux d'aménagement de terrain à grande échelle, en utilisant seulement une partie correspondant à environ 22 % de la superficie totale du terrain afin de minimiser le nombre d'arbres à abattre, il n'y aura pas de modification de l'environnement naturel de grande envergure.

Des eaux usées et des eaux vannes évacuées des infrastructures seront collectées dans les fosses septiques construites aux alentours de ces infrastructures dans lesquelles les matières solides seront décantées. Ces eaux étant ensuite infiltrées dans le sol à travers les puisards, elles ne seront pas nuisibles à l'environnement naturel.

Par ailleurs, les membres d'équipe d'étude ont confirmé, au stade de l'étude sur le terrain effectuée en mars et avril 2010, que la partie béninoise assurera les démarches relatives à l'étude d'impact environnemental et les mesures éventuellement nécessaires pour la construction des infrastructures.

CHAPITRE 2. CONTENU DU PROJET

CHAPITRE 2 : CONTENU DU PROJET

2-1 Description sommaire du Projet

2-1-1 Objectif global et objectif du Projet

« L’Orientation Stratégique de Développement du Bénin (2006 – 2011) » adoptée en 2006 en République du Bénin s’est fixé comme objectifs la création et la dynamisation des pôles de croissance et de développement et la réduction de la pauvreté, et a choisi comme l’un des domaines prioritaires le renforcement du développement des ressources humaines. Par ailleurs, dans le « Plan Décennal de Développement du Secteur de l’Education 2006-2015 ; (désigné ci-après par « le PDDSE ») élaboré sur la base de ladite stratégie, le gouvernement du Bénin a adopté comme l’une des politiques prioritaires dans l’enseignement primaire l’amélioration des conditions d’accès et l’amélioration du taux de survie, dans le cadre desquelles le gouvernement a décidé en 2006 la gratuité de l’enseignement primaire.

Dans l’enseignement primaire, grâce à la politique de gratuité, le taux brut de scolarisation des garçons et celui de filles ont atteint respectivement à 105 % et à 87 %^{*1}, mais il reste encore de nombreux défis à relever notamment un faible taux de survie (65%^{*1}) et le déficit en salles de classe et instituteurs. En effet, le déficit en instituteurs est dû au gel de recrutement dans la fonction publique du fait des mesures d’ajustement structurel, et à la fermeture des Ecoles Normales d’Instituteurs (désignées ci-après par « l’ENI ») des années 1990. D’autre part, pour faire face à la l’accroissement des enfants scolarisés grâce à la promotion de la construction de salles de classe, les instituteurs contractuels et communautaires sans qualification ont été recrutés, et en raison de leur faible compétence le rendement interne de l’enseignement s’est dégradé.

Afin de résoudre ce problème de déficit en instituteurs titulaires (agent permanent d’Etat) et d’atteindre les objectifs du PDDSE à l’horizon de 2015, qui sont le taux de survie et un ratio élèves/maître de 40 dans l’enseignement primaire, le gouvernement du Bénin a élaboré la politique de recrutement des instituteurs et a planifié le recrutement de 21.500 nouveaux instituteurs (2.000 instituteurs par an), pendant une période de 10 ans allant de 2006 à 2015. Afin de pouvoir recruter ces instituteurs titulaires, le gouvernement du Bénin a décidé de mettre en œuvre un projet qui consiste à rouvrir 5 ENI, dans lequel le présent Projet objet de la coopération s’inscrit.

2-1-2 Description sommaire du Projet

Le présent Projet consiste à construire les infrastructures des 5 ENI pour former les instituteurs de l’enseignement primaire en vue d’atteindre les objectifs susmentionnés. Ceci permettra de former 1.500 instituteurs par an. Le Projet objet de la coopération japonaise consiste à construire les infrastructures de formation, les infrastructures administratives et les infrastructures d’hébergement et de restauration et à fournir le mobilier et équipements pour l’ENI de Djougou.

【Tableau 2-1 : Description sommaire du Projet objet de la coopération】

	Description sommaire
Objectif global	Construction des infrastructures de formation de l'ENI de Djougou pour contribuer à l'amélioration de la qualité de l'enseignement primaire
Objectif spécifique du Projet objet de la coopération	Construction des infrastructures de formation des instituteurs pour l'ENI de Djougou pour améliorer le cadre de formation et permettre de former les instituteurs de qualité
Résultat attendu du Projet objet de la coopération	Construction des infrastructures de formation des instituteurs dans l'ENI de Djougou
Activités et entrants	Infrastructures : construction des infrastructures de l'ENI de Djougou (superficie : 4.036,22m ²) Equipements : fourniture du mobilier et des équipements pour l'ENI de Djougou
Entrants par la partie béninoise	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à la disposition et aménagement du terrain de construction, branchement aux différents réseaux - Dotation budgétaire (coût du personnel, coût de maintenance, acquisition du mobilier et équipements, coût de transfert, etc.) - Affectation du personnel - Exonération des taxes
Zone cible	Département de la Donga, ville de Djougou
Bénéficiaires	1) Bénéficiaires directs Elèves-maîtres et personnel enseignant de l'EN de Djougou 2) Bénéficiaire indirects Elèves des écoles primaires du Bénin

2-2 Concept général du Projet objet de la coopération

2-2-1 Principes de conception

2-2-1-1 Principes de base

(1) Historique

1) Contenu de la Requête initiale (mai 2007)

Dans la requête initiale en date de mai 2007, le gouvernement du Bénin a demandé de construire les infrastructures et fournir les équipements ci-dessous indiqués pour l'ENI de Djougou.

【Tableau 2-2 : Infrastructures demandées dans la requête initiale】

Ordre de priorité	Locaux		Nbre bloc	Superficie (m ²)
1	Immeuble de 8 salles de classe		1	849,72
2	Bloc administratif	Bureau du directeur, bureau du comptable, secrétariat, salle des professeurs, salle des Encadreurs, salle de documentation et d'information (bibliothèque), salle informatique, toilettes (3 blocs), magasins	1	501,49
3	Salle polyvalente	Hall, Estrade, Coulisses, cabine de projection, toilettes, magasin	1	185,23
4	Bloc de latrines à 4 cabines (à fosse sèche)		2	9,76
5	Réfectoire		1	517,44
6	Dortoir (douches et toilettes incluses, capacité de 300 personnes)		1	2.865,18
7	Logement de fonction		4	589,68
8	Buanderie		1	131,34
9	Logement de gardien		1	29,25
10	Infirmierie		1	125,72
	Total bâtiments			5.804,81
11	Installations sportives		1	17.735,0

【Tableau 2-3 : Equipements demandés dans la requête initiale】

Ordre de priorité	Equipements	Quantité
1	Tables-bancs pour les élèves-maîtres	
2	Bureaux et chaises pour les inspecteurs et le personnel de gestion	
3	Tableaux noirs	
4	Armoires	
5	Jeux de matériels pédagogiques et didactiques de base	
6	Literie (y compris les lits)	
7	Ordinateurs pour la formation informatique	50
8	Photocopieurs	2
9	Projecteurs	2
10	Matériels de réfectoire et de cuisine	
11	Tables et chaises de conférence	
12	Matériels de buanderie	
13	Equipements médicaux pour l'infirmierie	

2) Contenu de la requête de la partie béninoise au stade de l'étude (avril 2010)

【Infrastructures】

En ce qui concerne les infrastructures objet de la requête, à l'issue des concertations avec les autorités compétentes de la partie béninoise notamment le Ministère des Enseignements Maternel et Primaire (désigné ci-après par « le MEMP ») qui ont eu lieu au stade de l'étude sur le terrain menée en mars et avril 2010, les modifications ci-dessous mentionnées ont été apportées au contenu et à l'hierarchisation.

- i) Modification du nombre de salles de classe (6 au lieu de 8) ;
- ii) Elimination d'une rubrique suite à l'incorporation de la salle polyvalente dans l'un des blocs pédagogiques ;
- iii) Elimination d'une rubrique suite à l'incorporation de la buanderie dans les dortoirs ;
- iv) Ajout de la clôture ;
- v) Modification de l'hierarchisation (infirmerie, blocs de latrines et logements de fonction)

【Tableau 2-4 : Infrastructures objet de la requête et hierarchisation de la partie béninoise confirmées au stade de l'étude】

Ordre de priorité	Désignation bâtiment	Nbre	Désignation de locaux (mêmes que celles de la note technique)	Remarques
1	Bloc pédagogique	1	6 Salle de classe + salle polyvalente + toilettes	
2	Bloc administratif	1	Bureau du directeur (avec toilette), bureau du chef du service des études, bureau des comptable/intendant, bureau du chef du service administratif, bureau du surveillant, bureau du secrétaire, salle de formateurs, bibliothèque, salle informatique, magasin, toilettes	Le bureau du comptable et de l'intendant sera divisé par une cloison de séparation. La salle des formateurs aura une capacité de 10 personnes.
3	Bloc d'infirmerie	1	Salle de consultation, salle de soins, salle d'observation (2), pharmacie, magasin, salle de garde, toilettes	Ordre de priorité modifié de 10 à 3
4	Restaurant	1	Réfectoire, cuisine, vestiaire (2), plonge, bureau du gestionnaire, toilettes	Capacité : 300 personnes Les équipements de cuisine seront à la charge de la partie béninoise.
5	Dortoir	1	Cabines, salle de douches, salle de lavabos, toilettes, salle de concierge, salle d'études, buanderie, aire de séchage	Aire de séchage : les poteaux seront installés sur la terrasse
6	Bloc de latrines	2	Bloc de latrines (4 compartiments chacun)	Ordre de priorité modifié de 4 à 6
7	Clôture	-		
8	Guérite	1		
9	Logement de fonction	4		Ordre de priorité modifié de 7 à 9
10	Terrain de sport	-		

Les modifications ci-dessus mentionnées ont été apportées à la requête initiale pour les raisons suivantes :

i) Bloc pédagogique (salles de classe + salle polyvalente)

Dans la requête initiale le nombre de salles de classe demandées était de 8, mais il a été confirmé que du fait que le nombre d'effectifs d'une classe est de 50 et que celui d'une promotion est de 300, il suffira d'avoir 6 salles de classe d'une part, et que l'objectif principal de la salle polyvalente est le tronc commun de 2 classes (capacité de 100 personnes) d'autre part. Il est à noter que la partie béninoise a demandé d'aménager la salle polyvalente de manière qu'elle puisse être divisée en 2 salles de classe au moyen d'une cloison de séparation amovible.

ii) Bloc d'infirmierie

Pour le bloc d'infirmierie, la mission d'étude a proposé de diminuer sa taille et d'intégrer une salle d'infirmierie dans le bloc administratif, mais la partie béninoise a insisté de l'aménager sous forme d'un bloc indépendant comme elle l'a demandé dans sa requête initiale et a demandé de modifier l'ordre de priorité qui était de 10 à 3 pour les raisons ci-dessous mentionnées :

【Raisons pour lesquelles le bloc d'infirmierie doit être indépendant】

- a) Dans les ENI qui sont pourvues de dortoirs le bloc d'infirmierie fonctionnera 24 heures sur 24. Par conséquent, si le bloc d'infirmierie est intégré dans le bloc administratif, des problèmes de gestion se poseront d'autant plus que les horaires de fonctionnement des deux blocs sont différents.
- b) Le bloc d'infirmierie doit être séparé des autres blocs pour les différentes raisons telles que question d'hygiène et odeur dégagée par les médicaments.
- c) Au Bénin, en général le bloc d'infirmierie est séparé des autres blocs (tel est le cas aussi bien pour les autres ENI que pour l'Ecole Normale Supérieure).

iii) Clôture

Dans toutes les ENI nouvellement construites (désormais, seront appelées « les autres ENI » les ENI nouvellement construites autres que les ENI qui sont abritées dans les infrastructures existantes empruntées), l'ensemble du terrain (d'une superficie supérieure à 15 ha) est clôturé. Pour l'ENI de Djougou, la clôture a été ajoutée dans la requête car il a été jugé que le besoin en clôture est élevé compte tenu du fait que les dortoirs qui seront construits accueilleront les élèves-maîtres filles d'une part, et du point de vue de la sécurité étant donné que le terrain de construction donne sur l'axe qui mène à la République du Togo d'autre part. Il convient d'ajouter toutefois que pour minimiser le coût de construction, il a été convenu que la clôture sera construite seulement autour des principales infrastructures, une clôture tout au long de la délimitation du terrain ne sera pas construite.

iv) Logements de fonction

Initialement la partie béninoise a souhaité prioriser les logements de fonction (4 logements) au détriment de la clôture, mais eu égard à la contrainte budgétaire et à la question de sécurité, il a été décidé de prioriser la clôture et l'ordre de priorité de logements de fonction a été réduit de 7 à 9.

v) Bloc de latrines

Etant donné que les installations d'alimentation en eau comportent une réserve d'eau et un château d'eau permettant d'assurer l'alimentation en eau d'une façon sûre seront aménagées, l'ordre de priorité des blocs de latrines à fosse sèche qui seront utilisés lors de la coupure d'eau a été réduit de 4 à 6.

【Equipements】

Sur la base du résultat de concertation avec les autorités compétentes béninoises, les équipements objet de la requête ont été priorisés comme suit. Dans les pages qui suivent sont décrits les équipements qui ont été exclus du Projet objet de la coopération (priorité : C) et les équipements classés en priorité inférieure (priorité : B) ainsi que les raisons de ces priorisations.

【Tableau 2-5 : Equipements objet de la requête et ordre de priorité de la partie béninoise confirmés au stade de l'étude】

No.	Equipements	Ordre de priorité
1	Tables et chaises pour élèves-maîtres	A
2	Bureaux/tables et chaises pour formateurs/personnel	A
3	Tableaux noirs	A
4	Armoires	A
5	Jeux de matériels pédagogiques et didactiques de base	C
6	Literie de dortoir (y compris les lits)	A
7	Ordinateurs	B
8	Photocopieurs	C
9	Projecteurs	C
10	Matériels de restaurant et de cuisine	B
11	Tables et chaises pour la salle polyvalente	A
12	Matériels de buanderie	C
13	Equipements médicaux pour l'infirmierie	A

【Légende pour les priorités】

- A : Equipement dont le besoin est élevé pour la mise en œuvre du Projet objet de la coopération
- B : Equipement dont le besoin est reconnu mais qui nécessite une analyse plus approfondie au Japon
- C : Equipement dont le besoin est faible et donc exclus du Projet objet de la coopération

i) Equipements exclus du Projet (priorité : C)

- Jeux de matériels pédagogiques et didactiques de base : Cette rubrique est exclue du Projet objet de la coopération du fait que les matériels pédagogiques de base de l'ENI sont constitués seulement de jeux de circuits électriques, etc., d'une part, et que cette rubrique n'est pas prise en compte dans les autres ENI financés par les autres donateurs et nombreux constituants sont les consommables d'autre part.

- Photocopieurs : L'ENI de Djougou possède déjà un photocopieur fonctionnel et un autre qui peut être fonctionnel après réparation, soit 2 au total. Etant donné que l'utilisation de photocopieurs n'est pas fréquente dans les activités quotidiennes, ils sont exclus du Projet objet de la coopération.
 - Projecteurs : Ils sont exclus du Projet objet de la coopération du fait que l'ENI de Djougou possède déjà 2 projecteurs fonctionnels.
 - Matériels de buanderie : Ils sont exclus du Projet objet de la coopération d'autant plus qu'à travers les concertations avec les autorités compétentes béninoises le contenu détaillé de ces matériels n'a pas pu être précisé et que leur besoin n'a pas pu être confirmé.
- ii) Equipements classés en priorité inférieure (priorité : B)
- Ordinateurs : La fourniture des ordinateurs pour les cours en informatique a été jugée pertinente, car bien que la masse horaire de cours en informatique ne soit pas importante les cours sont dispensés à tous les élèves-maîtres, mais le nombre d'ordinateurs existants n'est pas suffisant (10 unités existantes) et de plus ils sont vétustes. Toutefois, du fait que les ordinateurs sont les équipements qui ne peuvent pas être fonctionnels pendant une longue durée et donc doivent être renouvelés à des courts cycles, ils sont classés en priorité B
 - Matériels de restaurant et de cuisine : Pour les autres ENI qui envisagent l'externalisation de services de restauration, les donateurs fournissent seulement le mobilier de réfectoire. Cependant, du fait que l'ENI de Djougou envisage de préparer les repas au sein de l'école, les ustensiles de cuisine et la vaisselle sont les équipements nécessaires. Toutefois, étant donné que ces équipements sont considérés comme consommables car ils peuvent être détériorés ou perdus, ils sont classés en priorité B

(2) Principes de base pour la conception des infrastructures

La pertinence de l'ordre de priorité des infrastructures objet de la requête est analysée sur la base du résultat de l'étude. Les fonctions nécessaires pour une ENI peuvent être regroupées en 3 catégories ci-dessous mentionnées. La pertinence de l'ordre de priorité est examinée en comparaison avec l'ordre de priorité communiqué par la partie béninoise. A l'issue de l'analyse, l'ordre de priorité de la requête est jugé pertinent comme le montre le Tableau 2-6.

【Fonctions des infrastructures de l'ENI suivant l'ordre de priorité】

- (i) Infrastructures pédagogiques en tant qu'une école de formation des instituteurs
- (ii) Infrastructures de vie dans lesquelles les élèves-maîtres passent la plupart de temps
- (iii) Infrastructures de sécurité étant donné que l'école comporte les dortoirs

【Tableau 2-6 : Récapitulatif de l'ordre de priorité】

Procès verbal des discussions *1		Analyse de l'ordre de priorité				Remarques
Priorité	Infrastructures	(i) Infrastructures pédagogiques	(ii) Infrastructures de vie	(iii) Infrastructures de sécurité	Priorité	
1	Bloc pédagogique (6 salle de classe + salle polyvalente)	○			1	
2	Bloc administratif (y compris la bibliothèque et salle informatique)	○			1	
3	Bloc d'infirmier		○		2	
4	Restaurant		○		2	
5	Dortoirs		○		2	
6	2 blocs de latrines (4 cabines)		○		2	A utiliser en cas de coupure d'électricité
7	Clôture			○	3	
8	Guérite			○	3	
9	4 logements de fonction					Priorité inférieure
10	Terrain de sport					Priorité inférieure

*1 : Procès verbal des discussions relatives à l'étude préparatoire pour le projet de construction et équipement d'une école normale d'instituteurs (ENI) à Djougou en République du Bénin daté du 2 avril 2010

1) Blocs pédagogiques

La capacité des blocs pédagogiques est déterminée sur la base du nombre d'élèves-maîtres et de la modalité de cours.

【Détermination de la capacité des blocs pédagogiques】

L'ENI de Djougou a été créé avec une capacité d'accueil de 300 élèves-maîtres pour chaque promotion, mais du fait de l'accroissement de candidats, elle a accueilli 500 élèves-maîtres pour la promotion de 2009/10. Toutefois, étant donné que désormais elle envisage de retourner à une capacité d'accueil de 300 élèves-maîtres, la taille des infrastructures sera déterminée sur la base d'un nombre d'effectifs d'élèves-maîtres de 300 personnes pour chaque promotion. D'autre part, du fait que les élèves-maîtres de l'une des 2 promotions effectuent les stages dans les écoles primaires des différentes localités, en dehors de l'ENI, les infrastructures seront dimensionnées pour une capacité d'accueil d'une promotion (300 personnes).

【Calcul du nombre de salles de classe】

Le nombre de classes d'une ENI est de 6, dont le nombre d'effectifs d'élèves de chacune est de 50 personnes, 6 salles de classe (d'une capacité de 50 personnes chacune, soit 300 personnes au total) seront construites pour l'ENI de Djougou. En outre, afin de permettre les cours en tronc commun de 2 classes, une salle d'une capacité de 100 places sera aménagée. Il s'agira en effet, de la salle polyvalente qui peut être divisée en 2 salles de classe par la cloison de séparation amovible.

【Salle informatique】

L'une des compétences à acquérir à travers les programmes de formation de l'ENI consiste en l'utilisation des techniques informatiques, et comme moyen concret les cours d'utilisation d'ordinateur y sont intégrés. Pour mettre en œuvre ces programmes de formation, l'aménagement de la salle informatique est nécessaire. Dans les autres ENI la salle informatique est aménagée dans le bloc administratif, mais dans le cadre du Projet objet de la coopération afin de pouvoir mutualiser les fonctions d'infrastructures, elle sera aménagée dans un des blocs pédagogiques.

【Bibliothèque】

Actuellement, dans la bibliothèque de l'ENI de Djougou nombreux manuels et d'autre documentation telle guides de maîtres qui sont utilisés par les élèves-maîtres pour les cours et stages pratiques sont conservés, et les élèves-maîtres viennent les consulter en dehors des heures de classe. D'autre part, le projet TMT susmentionné de l'USAID prévoit la fourniture de livres, de DVD, etc., ce qui montre que la bibliothèque sera utilisée de façon efficace, et de ce fait c'est un local nécessaire. A l'instar de la salle informatique, la bibliothèque sera aménagée dans un des blocs pédagogiques pour la même raison que celle pour la salle informatique, c'est-à-dire pour mutualiser les fonctions d'infrastructures.

2) Bloc administratif

Le bloc administratif abritera les services administratifs de l'ENI et la salle des formateurs (salle permettant aux formateurs de préparer les cours). Les autres ENI ne sont pas dotées de la salle des formateurs, mais compte tenu du fait que dans l'ENI de Dogbo la salle des archives est transformée en salle des formateur, il peut conclure que le besoin en salle des formateurs est élevé et elle sera construite dans le cadre du Projet

3) Infirmerie

Le Tableau 2-7 montre la situation de l'infirmerie des autres ENI. Les infirmeries des ENI d'Abomey et d'Allada sont dotées d'un infirmier et d'un aide-infirmier et fonctionnent 24 heures sur 24 (l'aide-infirmier assure la garde de nuit). Le nombre de patients à l'ENI d'Abomey est en moyenne de 2 personnes par jour, mais le chiffre pourrait s'accroître lorsque les dortoirs seront opérationnels.

【Tableau 2-7 : Situation actuelle de l'infirmerie de chacune des ENI】

	ENI d'Abomey	ENI d'Allada*1 (pour information)
Personnel	Infirmier : 1, Aide-infirmier : 2	Infirmier : 1, Aide-infirmier : 1
Garde de nuit	Aide-infirmier	Aide-infirmier
Nombre de patients	2/jour en moyenne (41 personnes en mars)	—
Nombre d'élèves-maîtres	490 (1 ^{ère} promotion)	349 (1 ^{ère} promotion)
Principales morbidités	1. Paludisme 2. Maladies des organes digestifs telles que diarrhée 3. Maladies des organes respiratoires 4. Blessures	—

Note *1 : Etant donné qu'à l'ENI d'Allada, au stade de l'étude l'infirmier et l'aide infirmier venaient d'être affectés une semaine avant, les données détaillées n'étaient pas disponibles.

En outre, il n'y a pas de normes ou réglementation qui définissent la construction d'infirmierie au sein des établissements scolaires. Dans les normes de construction et équipement de complexe communal de santé : 2001 du Ministère de la Santé (désignés ci-après par « les normes de construction du Ministère de la Santé »), les locaux indiqués dans le Tableau 2-8 sont définis pour le service de consultation des établissements sanitaires de niveau périphérique. Le Ministère de la Santé a indiqué que les locaux aménagés dans les autres ENI (salle de consultation, salle de soins, salle d'observation, pharmacie, toilettes et salle de garde) sont pertinents comme constituants de l'infirmierie de l'ENI.

【Tableau 2-8 : Normes de construction de complexe communal de santé du Ministère de la Santé】

Normes du Ministère de la Santé*1			Autres ENI		Remarques
Salles	Nombre	Superficie (m ²)	Nombre	Superficie (m ²)	
Salle d'attente	1	—	—	0	
Salle d'injection	1	6,00	—	0	
Salle de soins	1	6,00	1	16,36	
Salle de consultation	1	16,00	1	16,75	
Salle de pansement	1	10,00	—	0	
Salle d'observation	1	20,00	2	20,10+14,82 34,92	Dans les autres ENI, deux salles d'observation, l'une pour les hommes et l'autre pour les femmes sont aménagées.
Pharmacie	1	12,00	1	13,74	
Magasin de pharmacie	1	12,00	—		
Magasin	1	—	1	0	
Toilettes	1	—	2	6,00	Dans les autres ENI, deux toilettes, l'une pour les hommes et l'autre pour les femmes sont aménagées.
Salle de garde	—	—	1	12,37	Dans les normes du Ministère de la Santé, à part la salle de garde, un logement d'une superficie de 60 m ² est prévu.

Note *1 : Extrait des normes et de construction et équipement de complexe communal de santé, Ministère de la Santé, 2001. Ces normes comprennent également la maternité, mais dans le tableau cette partie est omise.

Etant donné que dans les ENI dotées de dortoirs, les élèves-maîtres mènent une vie collective 24 heures sur 24, la construction d'une infirmierie est nécessaire. Toutefois, compte tenu du fait que le personnel médical qui y sera affecté sera composé d'infirmier et d'aide-infirmier, sera construit un bloc d'infirmierie destinés à effectuer seulement les diagnostics et les soins constitué d'une salle de consultation, d'une salle de soins, des salles d'observation, d'une pharmacie, d'une salle de garde et des toilettes.

En effet, dans les autres ENI l'infirmierie est construite sous forme d'un bloc indépendant des autres blocs, mais dans le cadre du présent Projet un bloc d'infirmierie sera construit au voisinage des blocs pédagogiques qui seront proches du bloc administratif afin de faciliter la liaison avec les services administratifs courants.

4) Restaurant

Compte tenu du fait que le site de construction du Projet se trouve à une distance d'environ 5 km de la ville de Djougou dans une zone où il n'y a ni maison d'habitation, ni établissement de restauration d'une part, et que l'ENI de Djougou sera dotée de dortoirs et que les élèves-maîtres doivent suivre les cours de 8 :00 heures du matin au 19 :00 heures du soir, d'autre part, le bloc de restaurant sera construit au titre de la réalisation des infrastructures de vie.

【Capacité du restaurant】

La capacité du restaurant sera de 300 places, pour les raisons que tous les 300 élèves-maîtres de 6 classes suivent les mêmes horaires de classe et déjeunent en même temps, que dans les établissements similaires (Ecole Normale Supérieure et Université d'Abomey-Calavi) un seul type de repas simple est servi, ce qui se traduit par les services de préparation de table en courte durée et l'impossibilité de rotation de places.

【Cuisine】

La DANIDA qui a construit l'ENI d'Abomey a conçu le restaurant en supposant l'externalisation du service de restauration. Cependant, dans l'état actuel des choses ce système n'est pas pratiqué et l'ENI d'Abomey envisage de construire une nouvelle cuisine. En outre, le MEMP souhaite que les repas soient préparés au sein de chacune des ENI. Eu égard à ceux susmentionnés, pour l'ENI de Djougou une cuisine permettant de préparer les repas sera construite. Etant donné qu'il est difficile d'acquérir le gaz (propane) au Bénin et que les cuisiniers ne sont pas familiers avec les équipements de cuisine en gaz^{*1}, la cuisine sera conçue avec comme moyen de chauffe le charbon et le bois de feu qui sont également utilisés dans les établissements similaires. En ce qui concerne la plonge, une plonge ayant une superficie suffisante sera aménagée sur la base de la leçon tirée de l'ENI d'Abomey, où la vaisselle est faite dans la cuisine (61,40 m²) et la plonge est utilisée comme dépôt de vaisselle et ustensiles de cuisine en raison de la plonge trop exigüe (11,00 m²).

*1 : Le restaurant nouvellement construit d'Université d'Abomey-Calavi est équipé d'une cuisine au gaz et d'une cuisine au bois de feu, dont celle au gaz n'est nullement utilisée.

【Congélateurs et réfrigérateurs】

Dans le cadre du Projet objet de la coopération, étant donné que le bloc de restaurant est conçu en supposant que les repas y seront préparés, il doit être équipé de congélateurs et réfrigérateurs de denrées. En effet, dans l'Ecole Normale Supérieure de Natitingou (nombre d'étudiants : 110), les chambres froides existantes défectueuses sont laissées sans réparation, et les nouveaux congélateurs et réfrigérateurs sont installés. Par contre dans l'Université d'Abomey-Calavi (nombre d'étudiants : 20.000 à 25.000) les chambres froides (températures positive et négative) qui datent de plus de 40 ans sont encore fonctionnelles. Dans le cadre du Projet objet de la coopération, compte tenu de la taille (taille de structure y compris l'affectation d'un maintenancier), les congélateurs et réfrigérateurs seront installés au lieu de chambres froides pour l'ENI de Djougou. Afin de pouvoir assurer l'alimentation électrique en cas de coupure d'électricité qui est fréquente, un groupe électrogène de secours sera installé.

5) Dortoirs

Dans les pages qui suivent est décrit le résultat des études sur la base duquel le besoin en dortoirs est analysé et leur taille est déterminée.

【Conditions d'hébergement dans la ville de Djougou】

A l'issue des interviews sur les conditions d'hébergement effectuées auprès des élèves-maîtres de l'ENI de Djougou, il a été confirmé ce qui suit :

- a) Le lieu d'hébergement se trouve à une distance de 4 à 7 km de l'ENI actuelle (ville de Djougou) ;
- b) Il faut se lever à 4 heures du matin pour préparer le repas de midi ;
- c) Dans la chambre ils dorment sur des nattes posée à même le sol ;
- d) Le loyer, l'eau et l'électricité non comprises est de 5000 à 7000 fcfa/mois ; si l'eau et l'électricité sont comprise, il faut ajouter 2000 fcfa/mois.

【Besoin en dortoirs et calcul de la taille】

Concernant le besoin en dortoirs, le résultat de l'analyse peut être récapitulé comme suit :

- a) La nouvelle ENI sera construite sur un site éloigné d'environ 5 km du centre ville, et il n'y a pas de moyens de transport public ;
- b) Les cours terminent à 7 :00 heures du soir, d'où il faudra emprunter les routes non éclairées pour rentrer ;
- c) La plupart des élèves-maîtres sont originaires des autres départements, et ceux originaires de la ville de Djougou sont limités ; de plus, le nombre d'élèves-maîtres originaires de la ville de Djougou varie d'une année à l'autre ;
- d) Il n'y pas de moyens d'hébergement en nombre suffisant ni dans la ville de Djougou ni aux alentours du site de construction ;
- e) Le principe du MEMP consiste en l'internat de tous les élèves-maîtres. Il est vrai que les ENI construites par les autres donateurs ne sont pas encore dotées de dortoirs, mais l'AFD et la BID planifient la construction de dortoirs d'une capacité de 300 places. (Voir le Tableau 2.9).

【Tableau 2-9 : Situation de dortoirs/projet de construction de dortoirs dans les autres ENI】

ENI	Financement	Situation de dortoirs		
		Projet futur	En cours de construction *1	Capacité
Abomey	DANIDA	Non *2	Bloc de 96 places x 2	192
Porto-Novo	BID	Bloc de 150 places x 2	Non	300
Dogbo	AFD	Bloc de 150 places x 2	Non	300
Kandi	AFD	Bloc de 150 places x 2	Bloc de 150 places x 1	300
Allada	AFD	Bloc de 150 places x 2	Non	300

Notes :

*1 : Dans les ENI d'Abomey et de Kandi, les dortoirs sont en cours de construction et leur achèvement est prévu pour fin mars 2010. Toutefois, au stade de l'étude (avril 2010), les travaux étaient inachevés et ils pourront être mis en service seulement à partir de la rentrée d'octobre 2010.

*2 : Au cours d'une interview effectuée la direction a déclaré que les dortoirs étant insuffisants elle envisage une extension à l'avenir.

Compte tenu de ce qui vient d'être mentionné, le besoin en dortoirs peut être considéré élevé. Toutefois, étant donné que si la capacité de dortoirs construits est inférieure à 300 places, il sera difficile pour la partie béninoise de construire en extension d'autres dortoirs. De même, du fait qu'actuellement dans 4 des 5 ENI les infrastructures sont en cours de construction sur le financement de la DANIDA, de l'AFD et de la BID, il sera difficile de trouver un donateur qui pourra prendre en charge seulement les dortoirs en extension qui n'avaient pas été construits par le Japon. Aussi, les dortoirs d'une capacité totale de 300 places seront construits.

【Priorité de fourniture de tables et chaises pour les dortoirs et les cabines de dortoirs】

Les cabines des dortoirs de l'ENI de Dogbo sont équipées des tables, chaises et armoires. Toutefois, la fourniture de tables et chaises dans les cabines de dortoirs ne sera pas prioritaire d'autant plus que dans les ENI les élèves-maîtres peuvent utiliser les salles de classe après les cours, les weekends et les jours fériés s'ils s'organisent en groupe et formulent une demande au préalable d'une part, et que dans l'ENI d'Abomey les cabines des dortoirs sont équipées seulement des lits et armoires d'autre part.

【Salle de conciergerie】

Au cours des discussions le MEMP a indiqué qu'au moins deux concierges sont nécessaires compte tenu du fait que le nombre d'élèves-maîtres est important auxquels un seul concierge ne pourra faire face. Dans les dortoirs d'ENI de Kandi une salle de conciergerie est aménagée à chaque niveau (une salle par 50 élèves-maîtres), tandis que dans les dortoirs d'ENI d'Abomey, une salle est aménagée dans chaque bloc de dortoir (une salle par 98 élèves-maîtres). Dans les dortoirs de l'ENI de Djougou les salles de conciergerie seront aménagées à raison d'une par 150 élèves-maîtres, soit 2 salles au total.

6) Bloc de latrines à fosses sèches

Dans les autres ENI, les différents blocs notamment ceux pédagogiques et administratifs sont équipés de toilettes à chasse d'eau. Ceci s'explique par le fait que les toilettes de ce type pourront être gérées de façon convenable étant donné que les utilisateurs sont limités aux élèves-maîtres, personnel enseignant, etc. D'autre part, même dans l'ENI d'Abomey pour laquelle l'alimentation électrique et en eau est assurée, les blocs de latrines (10 compartiments) extérieurs à fosse sèche sont construits en prévision de coupures d'eau dues au défaut d'alimentation électrique de longue durée. Etant donné que la commune de Djougou connaît les coupures d'électricité d'une durée totale d'environ 2 heures tous les jours, la construction de tels blocs de latrines est jugée nécessaire et par conséquent, prise en charge par le présent Projet objet de la coopération.

7) Clôture et guérite

Les murs de clôture et la guérite sont jugés nécessaires du point de vue de la sécurité d'autant plus que dans le cadre du Projet objet de la coopération les dortoirs pour les filles seront construits, que le site de construction donne sur un axe routier et que le site de construction se trouve dans une zone où il

n'y a aucune maison d'habitation, ni poteaux d'éclairage. Il convient de noter toutefois que, bien que dans les autres ENI, tout le terrain est clôturé, dans le cadre du Projet objet de la coopération seulement une partie du terrain où les infrastructures seront construites sera clôturée.

8) Logements de fonction

Du fait que les personnels notamment le directeur sont les agents permanents de l'Etat et qu'ils sont mutés à un cycle régulier, ils doivent trouver leur logement sur les lieux d'affectation. Actuellement les personnels enseignants de l'ENI de Djougou louent les logements dans la ville de Djougou, ce qui montre que la construction de logement de fonction est nécessaire. Toutefois, en tant qu'infrastructures d'une ENI, sa priorité est faible et donc ils sont exclus du Projet objet de la coopération.

9) Terrain de sport

L'ENI d'Abomey est dotée d'un terrain de sport composé notamment d'une piste de course de 400 m, et d'un terrain de différents jeux de ballon. La DANIDA qui est le donateur de l'ENI d'Abomey finance également le terrain de sport car elle considère que les cours de sport sont aussi importants d'autant plus que parmi les élèves-maîtres il peut y avoir des athlètes. Néanmoins, compte tenu du fait que les autres ENI, à part l'ENI d'Abomey, ne sont pas dotées d'un terrain de sport et que sa priorité est inférieure par rapport aux autres infrastructures, il ne sera pas pris en compte dans le cadre du présent Projet objet de la coopération.

10) Cabine électrique pour réception et transformation

Une cabine électrique sera installée pour abriter les équipements de réception et de transformation ; une salle de groupe électrogène y sera intégrée.

11) Installations d'alimentation en eau

Du fait que l'alimentation en eau sera assurée à partir du forage construite dans le cadre de l'étude préparatoire, comme moyen connexe une réserve d'eau et un château d'eau seront construits.

12) Etendue du Projet objet de la coopération

Dans le tableau suivant sont récapitulés le contenu des interventions par le Projet objet de la coopération défini sur la base du résultat des analyses susmentionnées, l'ordre de priorité de la requête et celui du procès verbal des discussions.

【Tableau 2-10 : Etendue des interventions par le Projet objet de la coopération】

Bloc	Salle	Ordre de priorité du PV*1	Nbre	Remarques
Bloc pédagogique	Salle de classe	1	6	
	Salle polyvalente		1	
	Toilettes		1	
	Bibliothèque	2	1	
	Salle informatique		1	
	Infirmierie	3	1	
Bloc administratif	Bureau directeur	2	1	
	Bureau du chef du service des études		1	
	Bureau des comptable/intendant		1	
	Bureau du chef du service administratif		1	
	Bureau du surveillant		1	
	Bureau du secrétaire		1	
	Salle de formateurs		1	
	Toilettes		1	
Restaurant	Restaurant	4	1	
	Cuisine		1	
	Vestiaire		2	
	Plonge		1	
	Bureau du gestionnaire		1	
	Toilettes		1	
	Douches		1	
Dortoirs	Cabine	5	38	
	Douches		2	
	Toilettes		4	
	Buanderie		2	
	Salle de concierge		2	
	Espace libre		0	Il ne sera pas pris en compte par le Projet.
Bloc de latrines		6	2	
Clôture		7	1	
Guérite		8	1	
Installations	Cabine électrique	—	1	
	Château d'eau	—	1	
	Réserve d'eau	—	1	
Logements de fonction		9	0	Il ne sera pas pris en compte par le Projet.
Terrain de sport		10	0	Il ne sera pas pris en compte par le Projet.

Note *1 : Procès verbal des discussions relatives à l'étude du concept général pour le projet de construction et équipement d'une école normale d'instituteurs (ENI) à Djougou en République du Bénin daté du 2 avril 2010

(3) Principes de base relatifs aux mobiliers

Les équipements objet de la requête sont divisés en deux groupes, l'un concerne les mobiliers (fabriqué au Bénin) et l'autre les équipements autres que les mobiliers, dont les principes de base respectifs sont les suivants.

1) Principes de base applicables aux mobiliers

- i) Les mobiliers nécessaires pour les fonctions de l'ENI seront fournis ;
- ii) Les mobiliers existants et utilisables seront transférés à la nouvelle ENI (coût de transfert à la charge de la partie béninoise) ;
- iii) Les mobiliers généraux (rideaux, volets, etc.) seront à la charge de la partie béninoise et donc exclus du Projet.

2) Principes relatifs à la quantité

Les mobiliers actuellement utilisés à l'ENI de Djougou étant en principe ceux qui étaient utilisés dans l'école primaire existante, ils ne seront pas transférés à la nouvelle ENI. Par contre les mobiliers des services administratifs notamment le bureau et la chaise du directeur étant fournis par le MEMP, ils seront transférés à la nouvelle ENI. En outre, en ce qui concerne les mobiliers pour l'infirmierie, le restaurant, les dortoirs et la guérite, qui sont les infrastructures qui n'existent pas dans l'actuelle ENI de Djougou, tout le mobilier nécessaire à ces locaux sera fourni en quantité requise.

3) Analyse du contenu de la requête

Parmi les équipements de la requête, les mobiliers à acquérir au Bénin ont fait l'objet des analyses en ce qui concerne leur ordre de priorité constaté dans le procès verbal des discussions et leur pertinence pour la prise en compte par le Projet, dont le résultat est récapitulé dans le tableau ci-après.

【Tableau 2-11 : Analyse du contenu de la requête - Mobiliers】

No.	Mobilier	Ordre de priorité PV	Fourniture par le Projet	Remarques
1	Tables et chaises pour élèves-maîtres *1	A	Oui	
2	Bureaux/tables et chaises pour formateurs/personnel*1	A	Oui	Certains meubles du bloc administratif seront transférés.
3	Tableaux noirs *1	A	Oui	Tableaux noirs incorporés
4	Armoires *1	A	Oui	
6	Literie (y compris les lits) *2	A	Oui	
10	Mobilier de restaurant et de cuisine *3	B	Oui	
11	Tables et chaises pour la salle polyvalente *1	A	Oui	
13	Mobilier pour l'infirmierie *4	A	Oui	

*1 Tables et chaises pour les élèves-maîtres / Bureaux, tables et chaises pour les formateurs/personnel / Tables et chaises pour la salle polyvalente/ Tableaux noirs/ Armoires :

Les tables et chaises pour les élèves-maîtres, les bureaux/tables et chaises pour les formateurs et les tableaux noirs sont les mobiliers indispensables pour un établissement de formation d'une part, et les armoires sont également indispensables pour les services administratifs d'autre part, d'où la fourniture de ces mobiliers est très pertinente. Quant aux tableaux noirs, ils seront réalisés sous forme intégrée dans le bâtiment dans le cadre des travaux de construction. Par ailleurs, les chaises à roulettes pour les formateurs et le personnel administratif à mettre en place notamment

dans le bloc administratif sont en principe considérées comme équipements, mais dans le cadre du présent Projet ils sont considérés comme mobiliers.

***2 Literie pour les dortoirs (y compris les lits) :**

Comme mobiliers à mettre en place dans les cabines de dortoirs sont constitués de lits et armoires pour les élèves-maîtres. Les mobiliers de salles de conciergerie sont constitués de lits, armoires, tables et chaises. En effet, étant donné qu'il s'agit des mobiliers de base pour les dortoirs, leur fourniture est pertinente. Par ailleurs, les matelas de lits sont en principe considérés comme équipements, mais ils sont considérés comme mobiliers dans le cadre du présent Projet.

***3 Mobiliers de la cuisine et du restaurant :**

Il s'agit de tables et chaises pour le restaurant et de table et chaise pour le gestionnaire, et du fait que ces mobiliers sont le minimum nécessaire pour fonctionnaliser le restaurant, elles sont pertinentes.

***4 Mobilier du bloc d'infirmierie :**

Les mobiliers pour fonctionnaliser le bloc d'infirmierie sont constitués de la table et de la chaise pour l'infirmier, des armoires, et des lits de salle d'observation. Ces mobiliers sont le minimum nécessaire et jugés pertinents. Par ailleurs, les matelas de lits sont considérés en principe comme équipements, mais ils sont considérés comme mobiliers dans le cadre du présent Projet.

(4) Principes de base relatifs au plan des équipements

1) Principes de base relatifs au plan des équipements

A par les chaises pour les formateurs et le personnel administratif et les matelas pour les lits évoqués dans l'article concernant les mobiliers, les équipements classés en priorité A ou B lors de concertations avec la partie béninoise sont les ordinateurs, matériels de restaurant et de cuisine, et équipements du bloc d'infirmierie. Le plan des équipements sera élaboré sur la base des principes ci-dessous indiqués.

- i) Les équipements doivent être ceux nécessaires pour assurer les fonctions de l'ENI ;
- ii) Les équipements existants et utilisables seront transférés (coût de transfert à la charge de partie béninoise) ;
- iii) Les consommables seront à la charge de la partie béninoise et donc ne seront pas pris en charge par le Projet.

2) Analyse des équipements objet de la requête

Concernant les équipements de la requête, à part les mobiliers, les équipements suivants ont fait l'objet des analyses en ce qui concerne leur ordre de priorité constaté dans le procès verbal des discussions et leur pertinence pour la prise en charge par le Projet, dont le résultat est récapitulé dans le tableau ci-après.

【Tableau 2-12 : Analyse du contenu de la requête - Equipements】

No.	Equipement		Ordre de priorité PV	Fourniture par le Projet	Remarques
5	Matériels pédagogique et didactiques de base		C	Non	
7	Ordinateurs *1		B	Non	
8	Photocopieurs		C	Non	2 photocopieurs existants (dont 1 à réparer) seront transférés.
9	Projecteurs		C	Non	2 projecteurs existants seront transférés.
10	Matériel de restaurant et de cuisine *2	Vaisselle	B	Non	Consommable
		Ustensiles de cuisine		Non	Consommable
12	Matériel de buanderie		C	Non	
13	Equipements du bloc d'infirmierie *3	Matériel de diagnostic	A	Oui	Seuls les équipements de diagnostic seront fournis.
		Matériel de soins		Oui	Seuls les équipements de soins seront fournis.
		Matériel de stérilisation		Oui	Seuls les équipements de diagnostic et de soins seront fournis.
		Table de consultation		Oui	Seuls les équipements de diagnostic et de soins seront fournis.

***1 Ordinateurs :**

Les ordinateurs sont exclus du Projet objet de la coopération du fait qu'il s'agit des équipements qui ne peuvent pas être fonctionnels pendant une longue durée et donc doivent être renouvelés à des courts cycles par la partie béninoise d'une part, et que la fourniture des ordinateurs est prévue dans le cadre du projet TMT de l'USAID d'autre part.

***2 Matériel de restaurant et de cuisine :**

Etant donné que l'ENI de Djougou envisage de servir les repas préparés par le personnel contractuel sous le contrôle du personnel de l'ENI, la vaisselle (assiettes, gobelets, couteaux et fourchettes) et les ustensiles de cuisine (marmites, bassins, etc..) sont jugés nécessaires, mais du fait que ces équipements sont susceptibles de perte, ils sont considérés comme consommables et seront à la charge de la partie béninoise.

***3 Equipements du bloc d'infirmierie :**

Concernant les équipements du bloc d'infirmierie, la partie béninoise a demandé les équipements figurant sur la liste des équipements fournis par l'AFD. En effet, il est jugé pertinent de fournir les équipements essentiels de base (matériel de diagnostic, matériel de soins, matériel de stérilisation et table de consultation) afin de permettre aux infirmiers d'effectuer les diagnostics et soins dans le bloc d'infirmierie.

2-2-1-2 Principes relatifs aux conditions naturelles

Le climat du Bénin se caractérise par une forte précipitation ainsi que une température et une humidité élevées. Du fait de sa situation géographique qui donne sur la baie de Guinée, l'air humide qui souffle vers l'intérieur du pays se transforme en abondante précipitation pendant la saison des pluies. En effet, la saison des pluies s'étend en général de début avril à fin octobre, d'où la nécessité de concevoir les infrastructures scolaires en tenant compte de la protection contre les pluies. De plus, les infrastructures devront être conçues en prenant pleinement compte du climat chaud pendant toute l'année. Pour faire face à ces conditions naturelles, les infrastructures sont conçues sur la base des principes ci-dessous énumérés.

- i) Les toitures seront conçues de manière qu'elles puissent résister à des températures élevée et assurer l'isolation acoustique comme mesure contre les bruits de pluies ;
- ii) Les infrastructures seront implantées de manière que leurs baies puissent assurer l'aération naturelle ;
- iii) Les infrastructures seront dotées d'auvents pour éviter l'introduction des eaux de pluies et les fenêtres seront du type à persiennes afin de pouvoir assurer l'aération.
- iv) Les pavés de verre seront installés dans les murs au-dessus de fenêtres afin de permettre un éclairage naturel pour assurer un niveau d'éclairage suffisant alors même que les fenêtres seront fermées au moment de vents violents tels que harmattan.
- v) Les infrastructures seront conçues de manière que la longueur d'un mur continu soit de l'ordre de 30 m afin d'éviter les fissures dans les murs dues aux contraintes thermiques.

2-2-1-3 Principes relatifs aux conditions socio-économiques

Les infrastructures des autres ENI et de l'Ecole Normale Supérieure sont composées de petits pavillons qui sont reliés par les passages extérieurs, le type d'architecture appelé pavillonnaire et très courant dans les pays de l'Afrique de l'Ouest. Ce type d'architecture pavillonnaire présente certains avantages notamment la facilité d'extension et la facilité d'aération entre les pavillons, mais il présente également les désavantages tels que longues distances à parcourir pour les élèves-maîtres et les personnels administratifs et enseignants, et ce en particulier la difficulté de déplacement sous les pluies. Dans le cadre du présent Projet, les infrastructures seront conçues sous forme de semi-pavillonnaire pour assurer la facilité d'aération et pour permettre la limitation de la contrainte thermique due aux chaleurs ; c'est-à-dire elles seront regroupées en certains nombre de blocs par fonction, qui seront reliés par les passages couverts, de sorte qu'elles soient faciles à utiliser pour les utilisateurs.

2-2-1-4 Principes relatifs à la situation du secteur de construction et aux conditions d'approvisionnement en matériels et matériaux

Les matériaux de construction produits au Bénin sont limités, tels que le sable, le gravier, le ciment et le bois de construction. Toutefois, l'approvisionnement en matériaux de construction ne pose pas de

problème d'autant plus que la ville de Cotonou est dotée d'un grand port commercial et que les principaux matériaux de construction notamment les aciers de construction, matériaux de couvertures et peintures sont disponibles en permanence sur le marché. Aussi, les principaux matériaux de construction à utiliser dans le cadre du Projet objet de la coopération seront approvisionnés au Bénin, ce qui permettra de réduire les coûts de construction et faciliter la maintenance. Quant aux produits finis tels que menuiserie et mobiliers, compte tenu du fait que dans les régions éloignées de la capitale il sera difficile d'acquérir les produits de qualité en grande quantité, ils seront approvisionnés en principe dans la ville de Cotonou.

2-2-1-5 Principes relatifs à l'utilisation des entreprises locales (entreprises de construction et consultants)

Au Bénin, il existe de nombreux consultants chargé de la conception, de l'estimation des coûts et de la supervision des travaux de génie civil et de bâtiment (désignés ci-après par « les consultants de conception »). Il sera possible de sélectionner, parmi eux, les consultants de conception ayant la compétence technique, les ressources humaines et l'expérience en matière de conception et de supervision des travaux de construction des infrastructures du MEMP, et d'utiliser le personnel technique d'appui pour la réalisation du présent Projet objet de la coopération. Toutefois, étant donné qu'il sera difficile de trouver le personnel technique dans et aux environs de la ville de Djougou, il sera recruté dans la ville de Cotonou.

Dans la ville de Cotonou il existe de nombreuses entreprises de construction allant de la grande taille à petites et moyens tailles et de plusieurs entreprises d'origine étrangère. En effet, les travaux de construction de grande envergure sont en cours aux environs de la ville de Cotonou, ce qui montre la compétence technique élevée des entreprises. Pour l'exécution des travaux de construction des écoles primaires financées par l'aide financière non remboursable du Japon, les entreprises basées à Cotonou ont participé en tant que sous-traitants. Par contre, dans et aux alentours de la ville de Djougou il n'y a que des petites entreprises du type artisanal, qui ne sont pas organisées de façon systématique, et exécutent en principe les maisons individuels ou collectives de petite taille dans la ville de Djougou. Compte tenu du fait que le site de construction du Projet objet de la coopération se trouve dans la ville de Djougou qui est à une distance d'environ 460 km de Cotonou, ce qui implique les difficultés pour le transport des matériels et matériaux de construction, il sera pertinent d'utiliser les entreprises de construction basées dans la ville de Cotonou qui sont en mesure d'assurer la maîtrise du planning d'exécution et le contrôle de qualité. En effet, les sous-traitants devront être sélectionnés compte tenu de la capitale, de la taille d'entreprise, des engins et équipements dont ils disposent d'une part, et de l'expérience des travaux financés par les donateurs/bailleurs de fonds y compris le Japon, afin d'assurer la qualité des travaux.

2-2-1-6 Principes relatifs au fonctionnement et à la maintenance

(1) Principes relatifs au fonctionnement et à la maintenance de d'établissement

Etant donné qu'après la réalisation du Projet les personnels administratifs et enseignants actuellement en charge de la gestion de l'ENI seront transférés aux nouvelles infrastructures, le fonctionnement de l'ENI ne pose aucun problème. Toutefois, les nouveaux agents devront être recrutés pour les infrastructures qui seront nouvellement construites telles que dortoirs. Le plan de recrutement du personnel additionnel (proposition) est décrit à l'article 2-4 : Plan de fonctionnement et de maintenance du Projet.

Quant à la maintenance des infrastructures, l'ENI ne disposant pas de budget abondant, il lui est difficile d'effectuer les travaux de réhabilitation de grande envergure. Aussi, les infrastructures à construire par le Projet objet de la coopération seront conçues de manière qu'elles ne nécessitent pas de maintenance dans les proches années à venir excepté les dommages causés par les actions délibérées.

(2) Principes relatifs à la maintenance des équipements

1) Mobiliers

Afin de faciliter la maintenance, les mobiliers qui seront adoptés sont ceux dont les spécifications sont les mêmes dans la mesure du possible, et fabriqués au Bénin.

2) Equipements

Concernant les équipements qui seront fournis dans le cadre du Projet, les équipements médicaux du bloc d'infirmierie seront limités à ceux essentiels de base qui seront utilisés pour les diagnostics et soins par les infirmiers et aide-infirmiers, et donc qui ne nécessitent pas de maintenance spéciale.

2-2-1-7 Principes relatifs au niveau de qualité des infrastructures et équipements

(1) Principes relatifs à la détermination du niveau de qualité des infrastructures

La réparation et la réhabilitation des infrastructures constituent une charge lourde pour l'ENI. Aussi, le niveau de qualité des infrastructures sera déterminé en premier lieu en tenant compte de la durabilité de manière qu'elles ne nécessitent pas de maintenance, et elles seront construites au moyen de matériaux couramment utilisés au Bénin. En particulier pour les fenêtres des blocs pédagogiques et dortoirs qui seront utilisés par les élèves-maîtres, les vitres qui peuvent se casser facilement ne seront pas utilisés et les fenêtres à persiennes métalliques à lames orientables seront adoptées. En outre, les murs seront réalisés en blocs de béton avec une finition en enduit de mortier revêtu de la peinture, de façon qu'ils soient simples mais capables de résister même s'ils sont traités de façon plus ou moins brutale.

(2) Principes relatifs à la détermination du niveau de qualité des mobiliers

Les mobiliers seront en principe fabriqués au Bénin et faciles à réparer par le personnel de l'ENI.

(3) Principes relatifs à la détermination du niveau de qualité des équipements

Les équipements qui seront fournis par le Projet objet de la coopération seront ceux qui sont disponibles et couramment utilisés au Bénin.

2-2-1-8 Principes relatifs aux méthodes d'exécution des travaux, aux modalités d'approvisionnement, et aux délais de construction

(1) Principes relatifs aux méthodes d'exécution des travaux

Les travaux de construction seront exécutés en utilisant les entreprises de construction locales comme sous-traitants de l'entreprise de construction japonaise, et les matériels et matériaux de construction qui seront acquis en principe au Bénin. En particulier, en ce qui concerne les travaux essentiels tels que ceux de gros œuvres, il conviendra d'adopter les méthodes de construction locales afin de pouvoir exécuter les travaux de façon efficiente et dans les délais optimaux. Toutefois, afin de pouvoir assurer les qualités des travaux conformes aux normes techniques japonaises, le système d'exécution des travaux et le système de supervision des travaux surs seront mis en place.

(2) Principes relatifs aux modalités d'approvisionnement en matériels et matériaux de construction

La ville de Djougou se trouve dans une zone où le développement accuse du retard par rapport aux autres zones du Bénin, et de ce fait il y sera pratiquement impossible d'acquérir les matériaux de construction à part le sable, le gravier et l'eau. Par conséquent, en principe les matériels et matériaux de construction seront acquis au Cotonou, et afin d'éviter les coûts supplémentaires dus à l'augmentation de coûts de transport de longues distances dans le pays et les effets nuisibles de ceux-ci sur l'avancement des travaux, l'approvisionnement sera organisé de manière à assurer les livraisons de matériels et matériaux stables et sûres aux chantier de construction, à travers les approvisionnements programmés et concentrés et leur stockage sur une aire de dépôt.

(3) Principes relatifs aux modalités d'approvisionnement en mobiliers et équipements

Concernant les mobiliers, eu égard à la capacité de production, ils seront approvisionnés à Cotonou et transportés jusqu'à la ville de Djougou. Toutefois, pour les mobiliers de grande taille tels que lits superposés, etc., les produits semi-finis seront acquis et ils seront assemblés in situ afin de pouvoir réduire les coûts de transport.

Quant aux équipements du bloc d'infirmerie, étant donné qu'ils ne sont pas fabriqués au Bénin et que la plupart des produits utilisés sont ceux importés des pays occidentaux, les équipements médicaux seront limités à ceux qui peuvent être acquis facilement au Bénin.

(4) Principes relatifs aux délais de construction

Compte tenu du fait qu'il n'y a qu'un seul site de construction, que toutes les infrastructures sont à 1 niveau, et que le terrain de construction est suffisamment vaste, le planning d'exécution des travaux du Projet objet de la coopération sera élaboré de manière à ce que les travaux de construction des

infrastructures démarrent simultanément afin de réduire au minimum le délai d'exécution, en tenant compte toutefois des effets de la saison des pluies.

2-2-2 Plan de base (Plan des infrastructures/plan des équipements)

2-2-2-1 Site de construction et plan d'implantation des infrastructures

Le site de construction ayant une superficie suffisante, aucune contrainte n'existe du point de vue du plan d'implantation des infrastructures. Le plan de masse des infrastructures sera élaboré comme, en tenant compte i) d'une implantation compacte ; ii) de la facilité d'extension ; iii) du zonage ; et iv) de l'orientation.

i) Implantation compacte

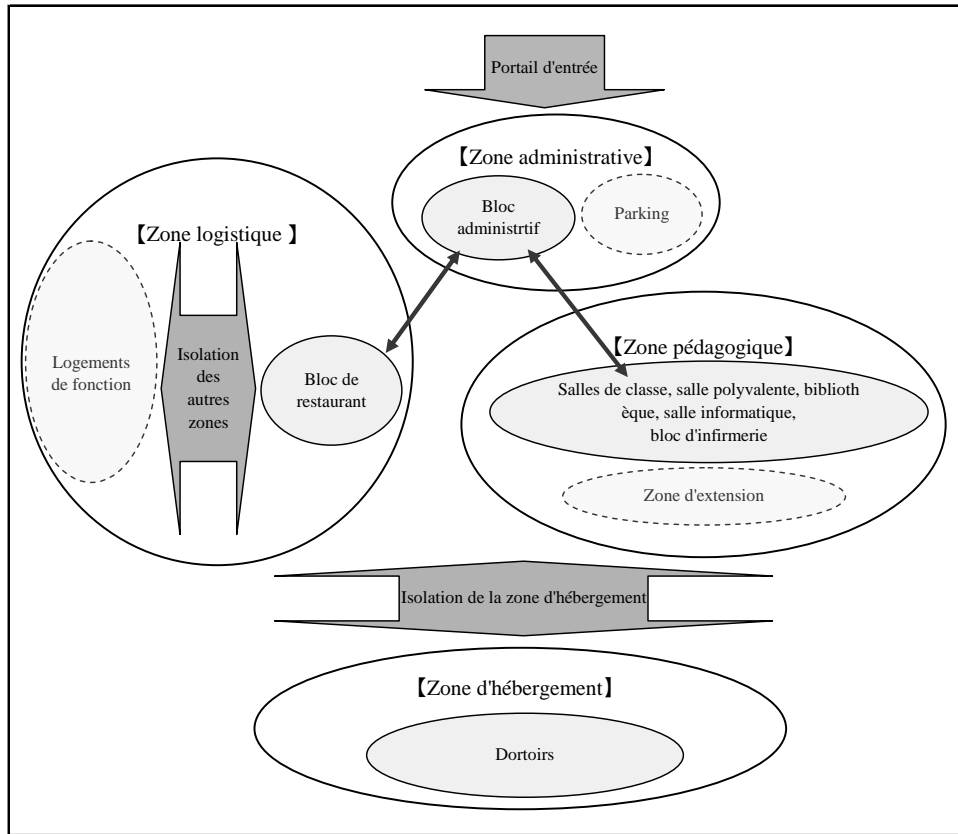
Le terrain de construction a une superficie de 15 ha. Toutefois, les infrastructures seront disposées de façon compacte afin de réduire les coûts pour « l'aménagement du terrain » et « la construction de la clôture ». Le terrain descend dans le sens sud-ouest vers nord-est, d'où les eaux pluviales pourraient facilement stagner à l'extrémité nord-est. Aussi les infrastructures seront implantées dans une aire de 175 m x 185 m (3,24 ha) dans la partie nord-ouest donnant sur la route.

ii) Facilité d'extension

Une aire d'extension sera aménagée entre les blocs pédagogiques et les dortoirs pour permettre les extensions futures à mesure que les effectifs d'élèves-maîtres s'accroissent et que les programmes de formation se complètent (salle de science, salle de musique, etc.).

iii) Zonage

Comme le montre le Schéma 2-1, les infrastructures sont divisées en quatre zones en fonction de la nature des activités, à savoir, l'administration, la formation, l'hébergement et les services, en tenant compte de la facilité de liaison entre les zones et en même temps de l'indépendance de chacune des zones. La zone d'administration est disposée à côté du portail d'entrée, et fera office de la réception pour les visiteurs venant d'extérieur. La zone de formation dans laquelle les blocs pédagogiques sont regroupés est située au voisinage de la zone d'administration afin de raccourcir les distances de déplacement des personnels enseignants et administratifs et des élèves-maîtres. La zone des services qui est constitué d'un bloc de restaurant et des logements de fonction (à la charge de la partie béninoise) est située au voisinage de la zone d'administration et de la zone pédagogique. Les logements de fonction peuvent être séparés des autres zones par l'existence du bloc de restaurant. La zone de formation peut être séparée et indépendante grâce à la zone d'hébergement et à la zone d'isolation, permettant de créer un espace calme et propice aux études.



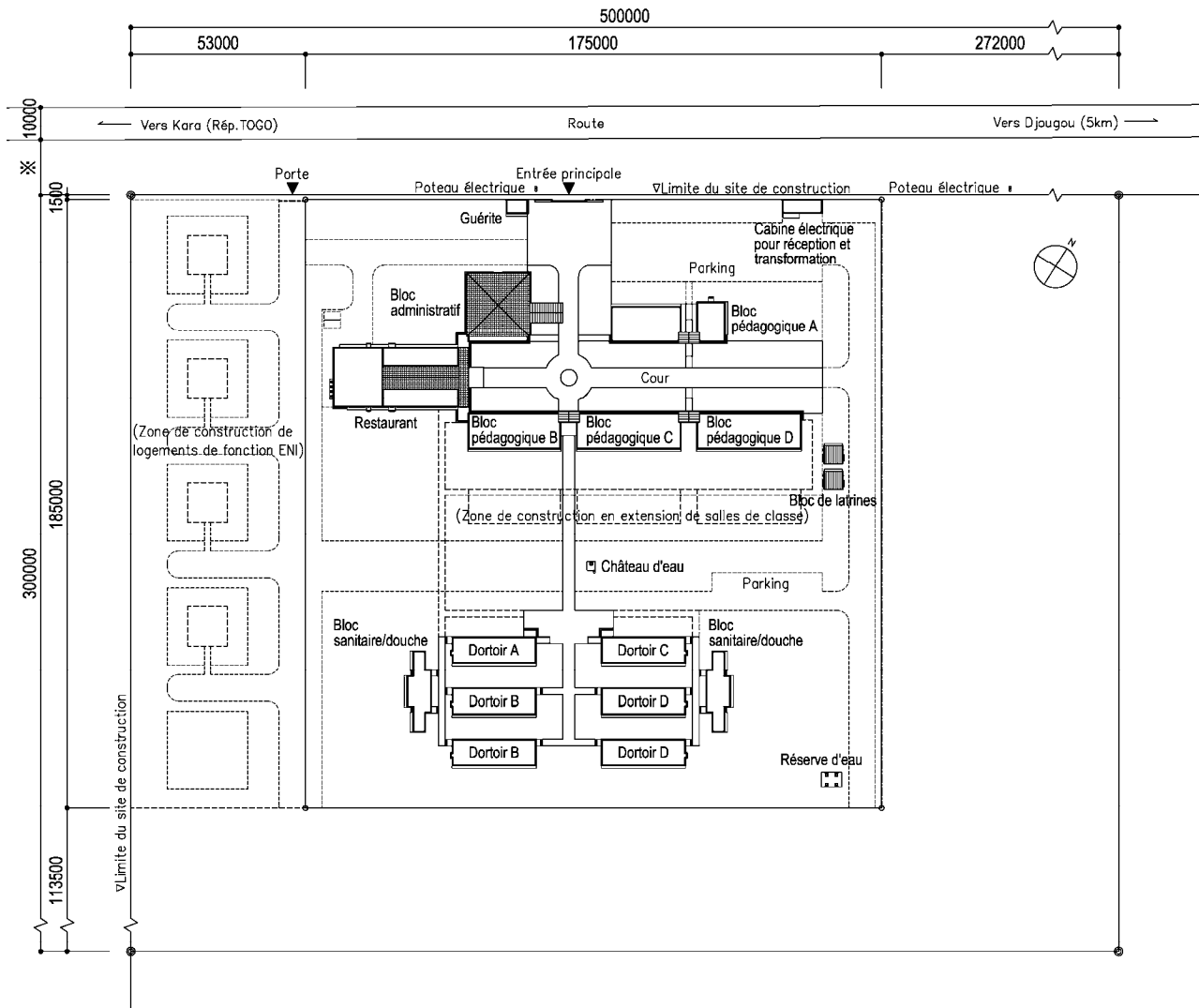
【Schéma 2-1 : Schéma de principe d'implantation des infrastructures】

Les infrastructures entourées de la ligne rouge ne sont pas prises en compte par le Projet.

iv) Orientation

Le sens longitudinal des infrastructures est orienté suivant l'axe est-ouest pour éviter l'élévation de température par la lumière du soleil du matin et de la fin de l'après-midi qui pénètre dans les salles.

Le plan de masse qui tient compte des exigences susmentionnées est présenté au Schéma 2-2.



【Schéma 2-2 : Plan de masse】

(Les parties présentées en lignes brisées ne sont pas prises en compte par le présent Projet objet de la coopération)

2-2-2-2 Plan d'architecture

Etant donné que le Bénin ne dispose pas de plans standards des ENI, les plans de l'ENI d'Abomey financée par la DANIDA premièrement ont été utilisés aussi pour les projets ultérieurs financés par l'AFD et la BID. Pour les infrastructures du Projet les nouveaux plans seront élaborés en se référant auxdits plans de la DANIDA, et en tenant compte du rendement économique et de l'efficacité.

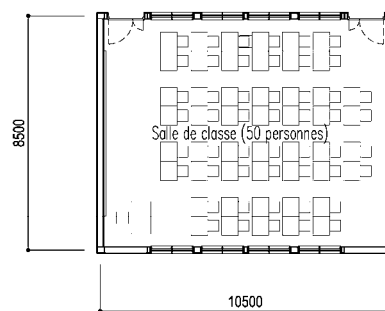
(1) Vues en plan

1) Blocs pédagogiques

Les blocs pédagogiques sont constitués des salles de classe (6), d'une salle polyvalente, d'une bibliothèque, d'une salle informatique, d'un bloc d'infirmerie et des toilettes. Afin d'éviter le tassement différentiel, la longueur d'un bloc est limitée à une valeur d'environ 30 m. Les 4 blocs pédagogiques seront reliés entre eux par les passages.

□ Vues en plan de salles de classe et autres salles

Les salles de classe auront chacune une capacité de 50 places, et comme le montre le Schéma 2-3, elles sont dimensionnées à 8,5 m x 10,5 m = 89,25 m² (entre-axes des murs), ce qui fait une superficie unitaire de 1,785 m²/personne. Cette superficie est quasiment la même que celle des autres ENI (86,58 m², 1,73 m²/personne), mais supérieur d'environ 20 % par rapport aux salles de classe d'école primaire du Bénin (70,875 m², 142 m²/personne).



【Schéma 2-3 : Plan d'une salle de classe】

Compte tenu du fait que l'âge moyen des élèves-maîtres de l'ENI est de l'ordre de 25 ans, cette superficie peut être jugée pertinente.

La salle polyvalente sera conçue en supposant qu'elle sera utilisée pour les cours de tronc commun de 2 classes (50 personnes x 2 classes = capacité de 100 personnes), et du fait qu'elle pourra être utilisée en la divisant en 2 salles de classe, elle sera dimensionnée 2 fois supérieure à la salle de classe (8,5 m x 21,0 m = 178,50 m² : entre-axes des murs).

La bibliothèque et la salle informatique auront respectivement une capacité de 48 places et de 50 places ; leur superficie sera égale à celle de salles de classe, à savoir 8,5 m x 10,5 m = 89,25 m² (entre-axes des murs).

Le tableau suivant montre la comparaison des superficies entre l'ENI de Djougou et d'autres ENI. En effet, excepté la salle polyvalente, les superficies sont quasiment identiques. La salle polyvalente des autres ENI a une capacité de 140 personnes, mais la superficie unitaire est inférieure à celle de salle de classe d'école primaire (0,95 m²/personne, 67 % de la salle de classe d'école primaire), et en réalité elle est utilisée comme les salles de classe.

【Tableau 2-13 : Comparaison des superficies des salles de classe et autres salles】

Salle	Etablissement	Capacité (personnes)	Superficie		Superficie unitaire (m ² /personne)
			Superficie (m ²)	Comparaison*1	
Salle de classe	ENI de Djougou	50	89,25	1,00	1,785
	Autres ENI	50	86,58	0,97	1,730
	Ecole primaire construite par le 4e projet de construction du Japon	50	70,875	0,79	1,420
Salle polyvalente	ENI de Djougou	100	178,50	1,00	1,785
	Autres ENI	140	133,43	0,75	0,950
Salle informatique	ENI de Djougou	50	89,25	1,00	1,785
	Autres ENI	50	84,15	0,94	1,680
Bibliothèque	ENI de Djougou	48	89,25	1,00	1,785
	Autres ENI	48	95,58	1,07	1,990

Note *1 : La comparaison montre le pourcentage de la superficie des différentes salles du Projet par rapport à celle des autres projets.

□ Bloc d'infirmierie

Le bloc d'infirmierie est composé d'une salle de consultation, d'une salle de soins, de deux salles d'observation, d'une pharmacie, d'une salle de garde et des toilettes. Le tableau suivant montre la comparaison des superficies des différents locaux du bloc d'infirmierie de la norme de construction d'un complexe communal de santé du Ministère de la Santé, des autres ENI et de l'ENI de Djougou. La superficie totale du bloc d'infirmierie qui sera réalisé par le Projet correspond à environ 70 % de celle des autres établissements. En outre, le nombre de lits des salles d'observation est déterminé sur la base du nombre moyen de patients de l'ENI d'Abomey (2 patients/jour), soit 1 pour les garçons et 1 pour les filles, bien que la norme de construction du Ministère de la Santé le définit à 4.

【Tableau 2-14 : Comparaison des superficies des différents locaux du bloc d'infirmierie】

Requête	Norme de construction d'un complexe communal de santé du Ministère de la Santé *1	Autres ENI		ENI de Djougou		Remarques
Salle de consultation	16,00	16,75		12,58		
Salle de soins	16,00	16,36		12,58		
Salle d'observation	20,00 (4 lits)	20,10	34,92	8,16	16,32	Autres ENI : 5 + 4 lits ENI de Djougou : 1 + 1 lits
		14,82		8,16		
Pharmacie	12,00	13,74		6,80		
Magasin de médicaments	*2					
Salle de garde	*3	12,37		8,84		
Toilettes	*2	6,00		8,96		
Hall et couloirs	—	20,20		17,92		
Total	—	120,34		84,00		

Notes :

*1 : « Normes de construction et équipement de complexe communal de santé », Ministère de la Santé, 2001, désignées ci-après par « la norme de construction d'un complexe communal de santé du Ministère de la Santé »

*2 : Dans la norme de construction d'un complexe communal de santé du Ministère de la Santé, seuls les noms de salles sont indiqués, mais leur superficie n'est pas définie.

*3 : Dans la norme de construction d'un complexe communal de santé du Ministère de la Santé, la salle de garde n'est pas prescrite, mais un logement de 60 m² est stipulé.

□ Calcul du nombre de cabines de toilettes

Le nombre de cabines de toilettes des blocs pédagogiques est déterminé pour les nombres respectifs de garçons et de filles de 150 personnes, sur la base de « La méthode de calcul du nombre optimal d'appareils sanitaires » de l'Association japonaise du génie climatique et sanitaire. Toutefois, du fait que le rapport entre le nombre de garçons et celui de fille varie d'une année à l'autre, les valeurs maximales calculées obtenues par la méthode de calcul susmentionnée seront adoptées. Le tableau ci-après montre que les nombres ainsi déterminés sont les mêmes que les nombres des autres ENI.

【Tableau 2-15 : Calcul du nombre de cabines de toilettes】

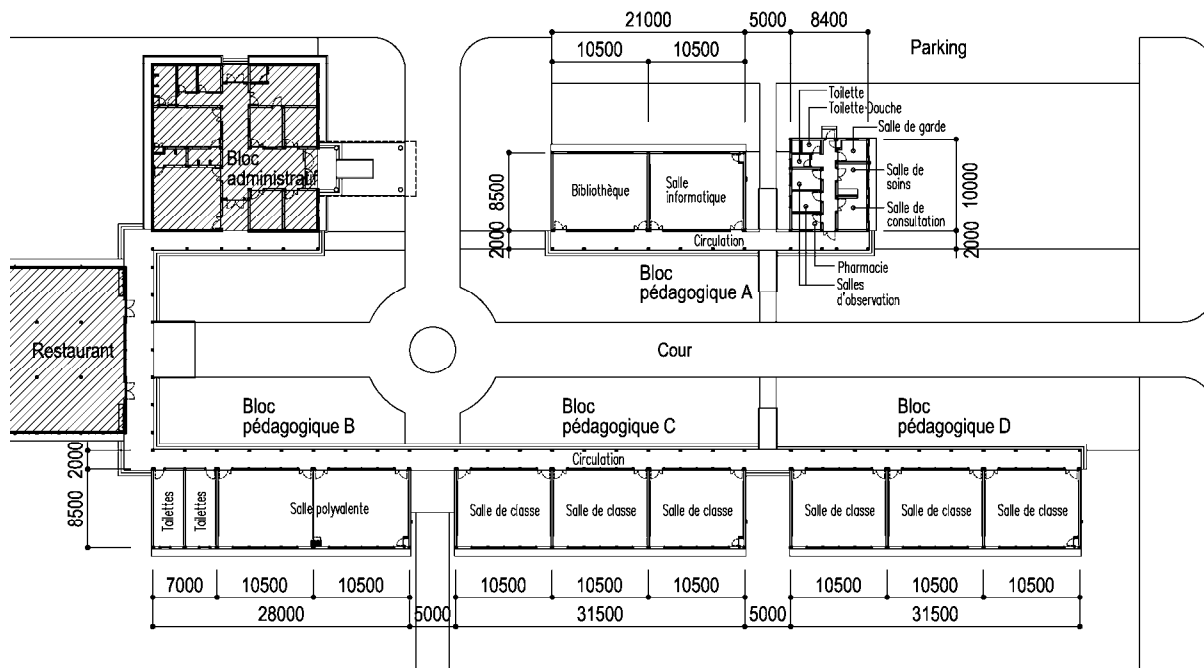
		Méthode de calcul de l'Association de génie climatique et sanitaire	ENI de Djougou		Autres ENI	
WC	Garçons	2 à 3	3	10	6	10
	Filles	5 à 7	7		4	
Urinoire	Garçons	4 à 6	6		6	

□ Locaux constituant des blocs pédagogiques b

La composition de chacun des 4 blocs pédagogiques ainsi que la superficie des différents locaux sont récapitulés dans le tableau ci-après (Les désignations de bloc A, B, C et D correspondent à celles présentées dans le schéma ci-après).

【Tableau 2-16 : Superficie de différents locaux des blocs pédagogiques】

Bloc	Salle	Nbre	Superficie (entre-axes des murs)		Remarques
A	Bibliothèque	1	8,5m×10,5m	89,25m ²	Capacité de 48 places
	Salle informatique	1	8,5m×10,5m	89,25m ²	Capacité de 50 places
	Infirmierie	1	8,4m×10,0m	84,00m ²	Salle de consultation, salle de soins, salles d'observation, salle de garde, magasin de médicaments, toilettes
	Couloir	1	2,0m×34,4m	68,80m ²	
	Sous-total			331,30m ²	
B	Salle polyvalente	1	8,5m×21,0m	178,50m ²	Capacité de 100 places
	Toilettes	1	8,5m×7,0m	59,50m ²	
	Couloir	1	2,0m×33,0m	66,00m ²	
	Sous-total			304,00m ²	
C	Salle de classe	3	8,5m×10,5m×3	267,75m ²	Capacité de 50 places x 3 salles de classe
	Couloir	1	2,0 m×36,5m	73,00m ²	
	Sous-total			340,75m ²	
D	Salle de classe	3	8,5m×10,5m×3	267,75 m ²	Capacité de 50 places x 3 salles de classe
	Couloir	1	2,0 m×31,5m	63,00 m ²	
	Sous-total			330,75m ²	
Total			1306,80m ²		



【Schéma 2-4 : Plan d'implantation des blocs pédagogiques】

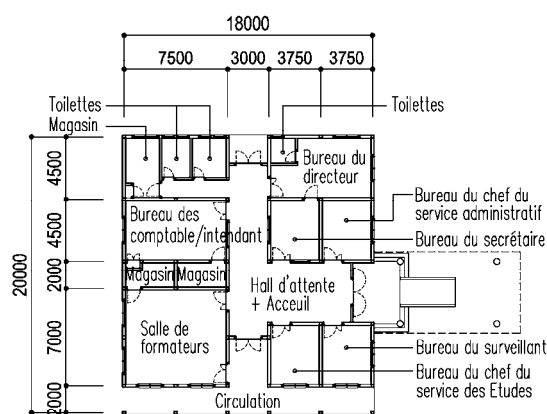
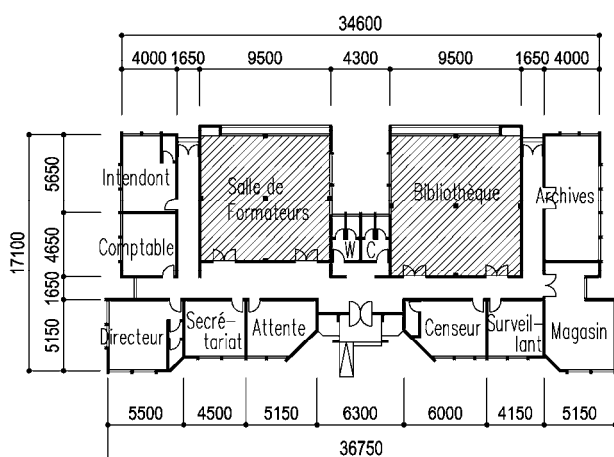
2) Bloc administratif

Le bloc administratif est composé du bureau du directeur, du bureau du chef du service des études, du bureau des comptable/intendant, du bureau du chef du service administratif, du bureau du surveillant, du bureau du secrétariat, de la salle de formateurs, des toilettes et du magasin, qui sont les locaux nécessaires pour assurer l'administration de l'ENI. Le tableau 2-17 est récapitulé le résultat de comparaison des superficies des différents bureaux avec celles des autres ENI. Le tableau montre que les superficies des différents locaux de l'ENI de Djougou sont presque les mêmes que celles des autres ENI.

Concernant le bureau des comptable/intendant, ils sont séparés dans les autres ENI. Cependant, pour l'ENI de Djougou, étant donné que leurs activités pourraient être liées des unes des autres, leurs bureaux sont regroupés en une seule salle afin de pouvoir rendre leurs activités efficaces. Quant à la salle de formateurs, les autres ENI n'en sont pas dotées, mais pour l'ENI de Djougou elle sera aménagée afin de permettre aux formateurs de préparer les cours, tenir les réunions, etc. Etant donné que le nombre de formateurs permanents est de l'ordre de 6 et celui des formateurs non permanents de l'ordre de 10, la salle est dimensionnée de manière à pouvoir installer les tables, chaises et armoires pour 10 personnes, soit 6 places pour les formateurs permanents et 4 places d'usage commun pour les formateurs non permanents.

【Tableau 2-17 : Comparaison des superficies des différents bureaux du bloc administratif】

Locaux	ENI de Djougou (a)	Autres ENI (b)	a/b	Remarques	
bureau du directeur	7,5m ×4,5m 33,750m ²	25,32 m ²	1,33	Equipé d'une toilette	
bureau du chef du service des études	3,75m×4,5m 16,875m ²	21,10 m ²	0,80		
bureau des comptable/intendant	7,5m ×4,5m 33,750m ²	Comptable +intendant = 38,06 m ²	0,89	Dans l'ENI de Djougou, le bureau sera divisé en 2 par une cloison de séparation simple.	
bureau du chef du service administratif	3,75m×4,5m 16,875m ²	17,40 m ²	0,97		
bureau du surveillant	3,75m×4,5m 16,875m ²	15,99 m ²	1,06		
bureau du secrétariat	3,75m×4,5m 16,875m ²	17,40 m ²	0,97		
salle des formateurs	7,5m ×7,0m 52,500m ²	Néant	—	Capacité de 10 places	
Toilettes	4,85m×3,0m 14,550m ²	14,44 m ²	1,01	2 cabines pour hommes et 2 cabines pour femmes (mêmes nombres pour l'ENI de Djougou et les autres ENI)	
Magasins	2,65m×4,5m +7,5m×2,0m 26,925m ²	67,44 m ²	0,40	Dans les autres ENI, ce local comprend également un espace d'archive.	
Hall, couloirs et autres		131,025m ²	77,20 m ²	1,70	Y compris les passages extérieurs pour l'ENI de Djougou,
Salle d'attente	Néant	18,17 m ²	—		
Porche	10,0m×4,5m 45,000m ²	Néant	—		
Total		405,00 m ²	312,52 m ²	1,30	



【Schéma 2-5 : Bloc administratif des autres ENI】 【Schéma 2-6 : Bloc administratif de l'ENI de Djougou】 (comprenant la salle informatique et la bibliothèque : parties hachurées)

3) Bloc de restaurant

Le bloc de restaurant est constitué du restaurant, de la cuisine et du service administratif.

□ Vue en plan du restaurant

Dans les autres ENI, le restaurant a une capacité de 320 places, sur une superficie de 367,42 m²,

soit une superficie unitaire de 1,15 m², mais lorsque les tables et chaises y sont installées, il est difficile de se déplacer à l'intérieur de la salle. Ceci s'explique par le fait que cette superficie correspond à environ 70 % de la superficie unitaire standard de 1,5 à 1,7 m² pour les restaurants/réfectoires de grande capacité définie (Académie d'architecture du Japon : Recueil des conceptions architecturales). Le restaurant de l'ENI de Djougou est dimensionné à une superficie inférieure à cette valeur standard, mais quand même supérieure de 20 % par rapport à celle du restaurant des autres ENI, soit 23,0 m x 18,0 m = 414,0 m², qui correspond à une superficie unitaire de 1,38m². Comme locaux connexes du restaurant, un lavabo, un guichet donnant sur l'office et un guichet de retour de vaisselle sale seront aménagés.

【Tableau 2-18 : Comparaison des superficies des restaurants】

	Superficie (m ²)	Capacité (personnes)	Superficie unitaire (m ² /personne)	Remarques
ENI de Djougou	414,00	300	1,38	
Autres ENI	367,42	320	1,15	
Superficie unitaire standard de restaurant de grande taille du Japon	—	—	1,5 à 1,7	Recueil des conceptions architecturales de l'Académie d'architecture du Japon

□ Vue en plan de la cuisine

La cuisine est composée d'une aire de cuisine, d'un magasin pour réserve de denrées, d'une aire d'installation de réfrigérateurs et congélateurs, d'une plonge, et d'une aire de réserve de charbon et de bois de feu. L'aire de cuisine sera réalisée avec les murs à mi-hauteur afin d'assurer une aération suffisante d'autant plus que la cuisson des repas se fera au moyen de bois de feu et de charbon. Par ailleurs, compte tenu du fait que la cuisine des autres ENI n'est pas dotée d'une plonge de superficie suffisante et de ce fait elle est utilisée comme magasin, la plonge de l'ENI de Djougou sera dotée d'une superficie suffisante.

□ Réfrigérateurs / congélateurs

Les capacités respectives de réfrigérateurs et de congélateurs seront déterminées suivant la formule ci-dessous indiqué tiré du Recueil des cas de conception des cuisines industrielles de l'Association de l'industrie de cuisine du Japon.

$$\text{Capacité requise (litres)} = (\text{quantité de denrées utilisés/jour (kg/jour)} \times \text{nombre de jours de conservation}) / \text{poids spécifique apparente}$$

Où

Nombre de repas : 300 repas x 2 fois (midi et soir)

Quantité de denrées par catégorie : Viande et poisson = 150 g/repas, légume = 100 g /repas

Nombre de jours de conservation : 3 jours

Poids spécifique apparent : Viande et poisson = 0,20, légume = 0,10

(Poids spécifique apparent : poids spécifique moyen de denrées comportant les vides)

La capacité requise se chiffre à 3.150 litres. Etant donné que la capacité de réfrigérateurs et de congélateurs facilement disponibles au Bénin est de 900 litres, le nombre d'unités nécessaires se calcul comme suit :

$$3.150/900 = 3,5 \text{ unités} \rightarrow 4 \text{ unités}$$

$$\text{Volume de viande et poisson} = (150 \text{ g/repas} \times 300 \text{ repas} \times 2 \text{ fois}) \times 3 \text{ jours}/0,2 = 1.350 \text{ litres}$$

$$\text{Volume de légume} = (100 \text{ g/repas} \times 300 \text{ repas} \times 2 \text{ fois}) \times 3 \text{ jours}/0,1 = 1.800 \text{ litres}$$

$$\text{Total} \quad \quad \quad 3.150 \text{ litres}$$

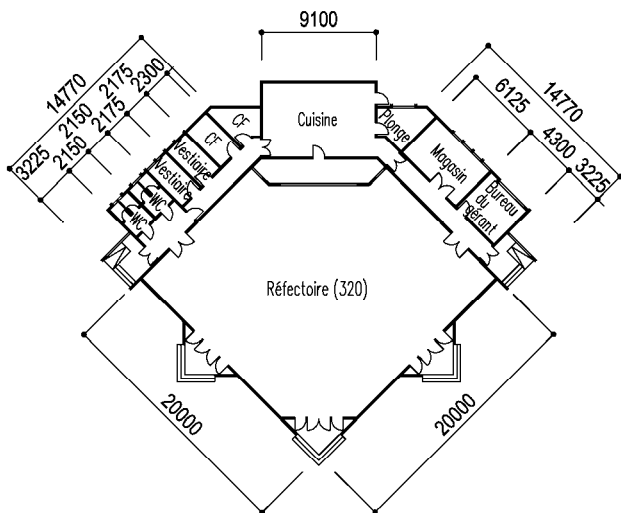
□ Vue en plan du service de gestion

Le service de gestion est constitué d'un bureau de gestionnaire, des vestiaires, des toilettes et d'une douche. Le tableau suivant montre la comparaison des différents locaux du bloc de restaurant de l'ENI de Djougou et des autres ENI. La superficie du bloc de restaurant de l'ENI de Djougou est supérieure de 127,52 m² par rapport à celle des autres ENI, pour les raisons ci-dessous mentionnées :

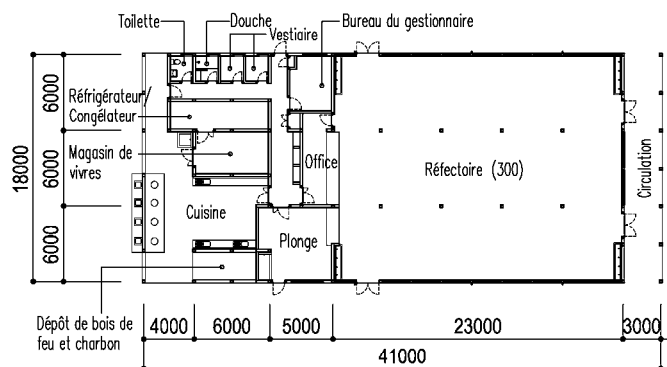
- Superficie du réfectoire supplémentaire pour assurer une superficie unitaire nécessaire : 46,58m² ;
- Cuisine à murs mi-hauteur : 93,0 m² ;
- Superficie de la plonge supplémentaire : 25,0 m² ; et
- Couloir en face du réfectoire : 54,00 m², etc.

【Tableau 2-19 : Comparaison des superficies des différents locaux du bloc de restaurant】

Locaux	ENI de Djougou (a)		Autres ENI (b)	a/b	Remarques
Réfectoire	23,0 m×18,0m	414,00 m ²	367,42 m ²	1,13	
Office	2,5m ×7,5m	18,75 m ²	18,81 m ²	0,99	
Cuisine	Néant		61,40 m ²	—	
Cuisine traditionnelle	—	93,0 m ²	Néant	—	Murs à mi-hauteur (y compris le dépôt de bois de feu et charbon)
Plonge	6,0m ×6,0m	36,00 m ²	11,00 m ²	3,27	
Magasin pour réserve de denrées	6,0m ×3,5m	34,80 m ²	33,86 m ²	1,03	
Chambres froides	8,0m ×2,425m	19,40 m ²	16,53 m ²	1,17	Pour l'ENI de Djougou, aire d'installation de réfrigérateurs et congélateurs
Bureau du gestionnaire	3,5m ×4,5m	15,75 m ²	16,07 m ²	0,98	
Vestiaire	4,0m ×2,15m	8,60 m ²	15,60 m ²	0,55	
Toilettes/douche	4,0m ×2,15m	8,60 m ²	12,00 m ²	0,72	
Couloirs dans la cuisine et autres	—	35,10 m ²	57,79 m ²	1,54	Dans les couloirs de l'ENI de Djougou les étagères sont mises en place
Couloir en face du réfectoire	3,0m ×18,0m	54,00 m ²			
Total	738,00 m ²		610,48 m ²	1,21	



【Schéma 2-7 : Bloc de restaurant de DANIDA】



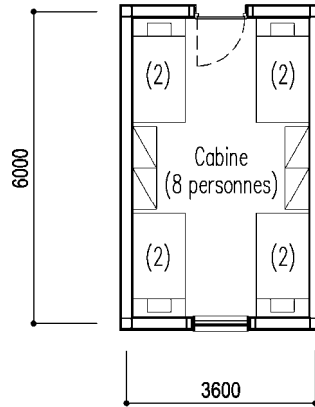
【Schéma 2-8 : Bloc de restaurant du Projet】

4) Dortoirs

Les infrastructures des dortoirs sont à un niveau afin de minimiser le délai de construction et les coûts de construction, et sont composées de blocs de petite taille afin de pouvoir faire face à la variation du ratio garçons et filles des élèves-maîtres, car le ratio garçons/filles varie d'une année à l'autre. En effet, 4 blocs (chacun 7 cabines de 8 places = capacité de 56 places) et 2 blocs (chacun 5 cabines de 8 places et une salle du concierge = capacité de 40 places), soit au total 6 blocs avec une capacité totale de 304 places seront construits. Les toilettes, les douches et les buanderies seront regroupées en 2 blocs qui seront situés à l'extérieur des blocs de cabines.

□ Vue en plan des cabines

Les ENI de Kandi et d'Abomey sont dotées de dortoirs, mais les vues en plan communes n'existent pas. Le Tableau 2-20 montre la comparaison des capacités de cabines et des superficies unitaires. En ce qui concerne la superficie unitaire, celle des cabines de l'ENI de Kandi qui est de 4,78 m²/personne est plus élevée par rapport à celle des autres ENI. Toutefois, à l'ENI de Kandi du fait que le type de lits est à 1 niveau, la superficie après déduction de la superficie occupée par la porte et les mobiliers (désignée ci-après par « la superficie utile ») qui s'élève à 1,12 m²/personne est la plus petite. Quant à l'ENI d'Abomey, la capacité d'une cabine est de 8 personnes, mais grâce à l'adoption de lits superposés, la superficie utile est de 1,92m²/personne, ce qui correspond à 1,71 % de celle de l'ENI de Kandi. Dans le cadre du Projet, comme le montre le Schéma 2-9, les cabines sont dimensionnées de manière efficiente, c'est-à-dire, une cabine dans laquelle seront installés 4 lits superposés aura une capacité de 8 personnes (3,6 m × 6,0 m = 21,6 m², 2,70 m²/personne) ; en effet, la superficie unitaire de l'ENI de Djougou correspond seulement à 56 % de celle de l'ENI de Kandi, mais la superficie utile est 1,43 fois supérieure à celle de ce dernière.



【Schéma 2-9 : Vue en plan d'une cabine】

【Tableau 2-20 : Comparaison des superficies des cabines de dortoir】

ENI	Nombre de places d'une cabine (personnes)	Superficie d'une cabine (m ²)	Superficie unitaire (m ² /personne)	Superficie utile (m ² /personne)	Mobilier
ENI de Djougou	8	21,6	2,70	1,60	Lit superposé, armoire x 4 (2 niveaux) x 4
ENI d'Abomey	12	37,4	3,12	1,92	Lit superposé, armoire x 6 (2 niveaux) x 6
ENI de Kandi	2	9,55	4,78	1,12	Lit superposé, armoire, x 2 table x 4

Note : La superficie utile est calculée en supposant que la superficie de la porte est de 0,80 m², celle du lit de 2,0 m², celle de la table et de la chaise de 1,0 m², et celle de l'armoire de 0,25 m².

□ Calcul des nombres de toilettes et de douches

Le tableau ci-après montre la comparaison des nombres de cabines de toilettes et de douches et des capacités de buanderie avec ceux des ENI existantes. Dans le cadre du Projet, les nombre de cabines de toilettes, de douches et la capacité de buanderie sont déterminés sur la base d'un ratio minimal de 1 cabine par 15,2 personnes.

【Tableau 2-21 : Comparaison des nombres de cabines de toilettes, de douches et autres】

	ENI de Kandi	ENI d'Abomey	ENI de Djougou	Méthode de calcul de l'Association japonaise du génie climatique et sanitaire
Capacité d'accueil	150 personnes	98 personnes	304 personnes	—
Nombre de cabines de WC	24 cabines (6,25 per./cab.) *1	16 cabines (6,13 per./cab.)	20 cabines (15,2 per./cab.)	Garçon : 12,5 à 10 per./cab. Fille : 10 à 7 per./cab.
Nombre d'urinoirs	12 cabines (12,50 per./cab.)	Néant	Néant	Garçon : 25 à 17 per./cab.
Nombre de cabines de douche	56 cabines (2,68 per./cab.)	16 cabines (6,13 per./cab.)	20 cabines (15,2 per./cab.)	—
Buanderie	27 cabines (5,56 per./cab.)	16 cabines (6,13 per./cab.)	20 cabines (15,2 per./cab.)	—

Note *1 : Les valeurs entre parenthèses du tableau montrent le nombre d'utilisateurs par cabine/unité

□ Comparaison des superficies de l'ensemble des dortoirs

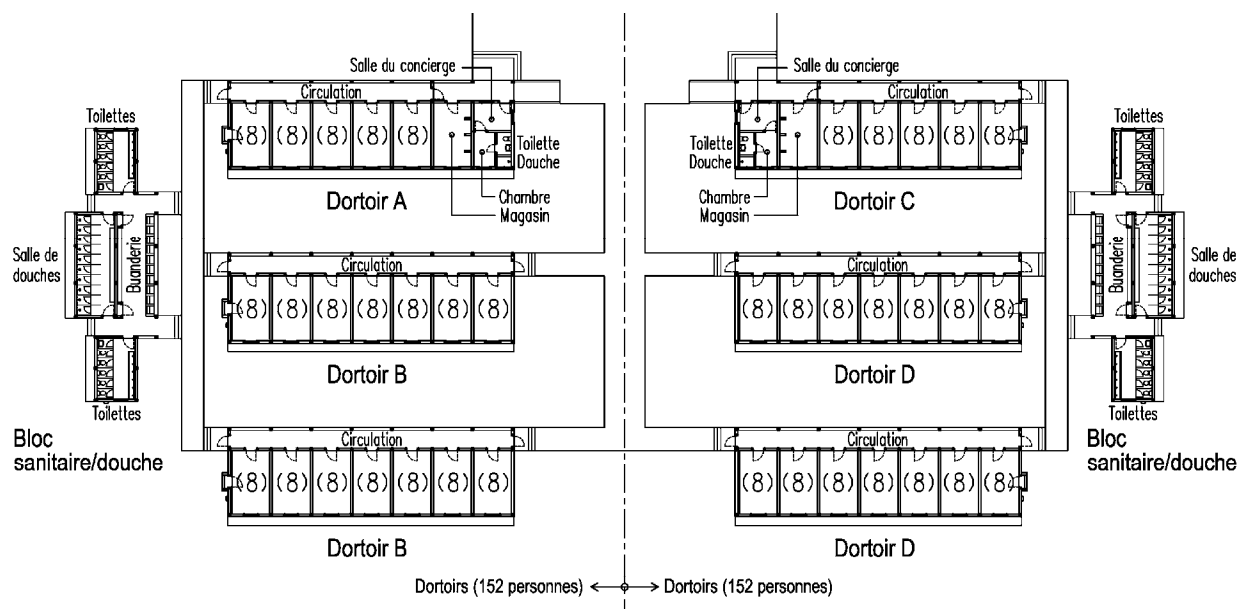
La comparaison des superficies des différents locaux des dortoirs entre l'ENI de Kandi, l'ENI d'Abomey et l'ENI de Djougou est présentée ci-après (étant donné que la capacité d'accueil diffère d'une ENI à l'autre, pour l'ENI de Kandi, une superficie correspondant à 2 blocs (capacité de 300 personnes) et pour l'ENI d'Abomey une superficie correspondant à 3 blocs (capacité de 288 personnes) ont fait l'objet de la comparaison). La superficie totale des dortoirs de l'ENI de Djougou correspond à 39 % de celle de l'ENI de Kandi et à 68 % de celle de l'ENI d'Abomey, pour les raisons de la rationalisation des cabines de dortoirs, de l'élimination de la salle communautaire et autres, et l'élimination des escaliers par l'adoption de la construction à 1 niveau.

【Tableau 2-22 : Comparaison des superficies des dortoirs】 unité : m²

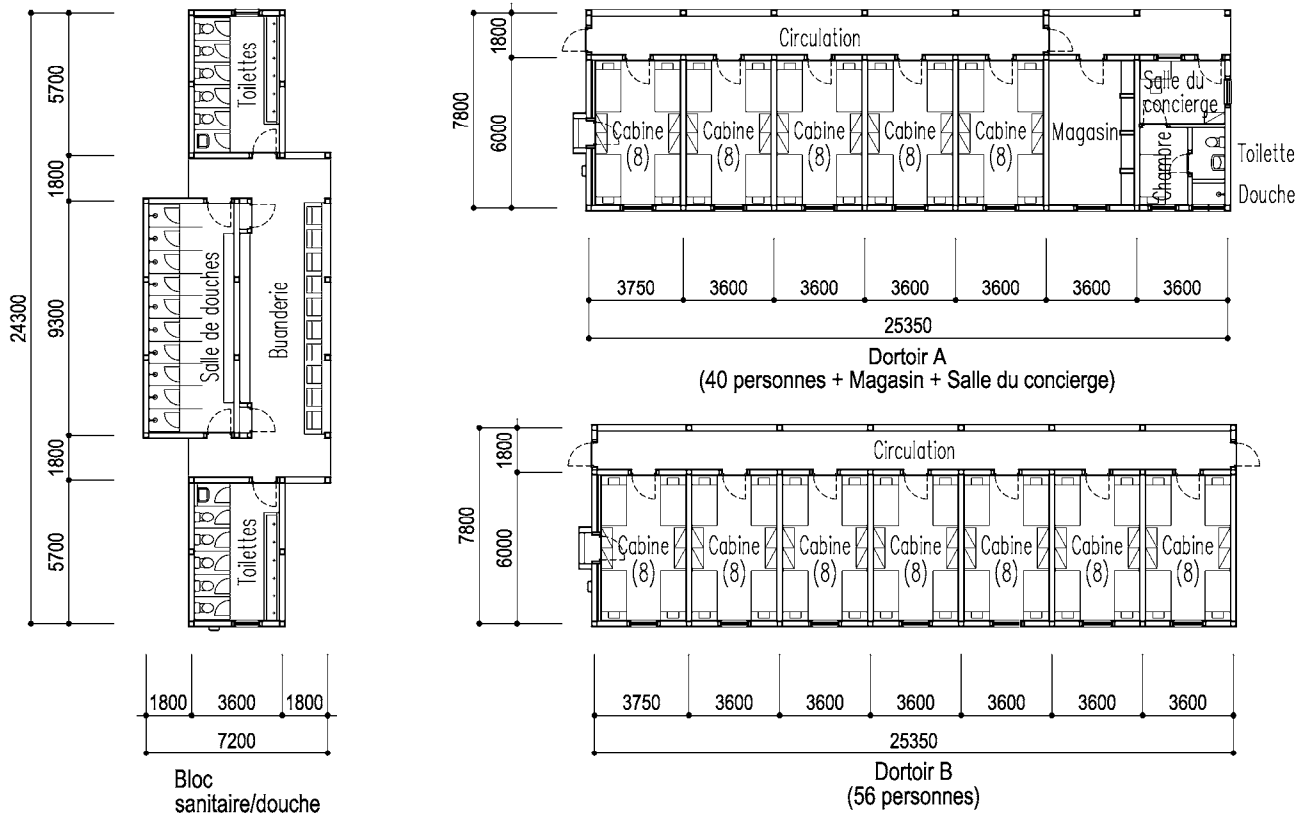
	Couloir	Escalier	Cabines	Parloir,	Magasin salle de conciergerie	Toilettes/ douches	Buan- derie	Superficie totale
ENI de Kandi (150 pers.×2)	834,96	275,96	1574,50	358,68	62,98	440,76	157,24	3705,08
						598,00		
ENI d'Abomey *1 (96 pers.×3)	403,72	214,70	898,05	144,74 *2	72,37	320,16	72,37	2126,11
						392,53		
ENI de Djougou (304 pers.)	277,98	—	826,20	—	86,40	254,88		1.445,46

Notes *1 : Etant donné que les plans de l'ENI d'Abomey n'étaient pas disponibles, les superficies sont les résultats de mesures sur place par les membres de la mission d'étude.

*2 : Il s'agit de la superficie de hall d'entrée, etc.



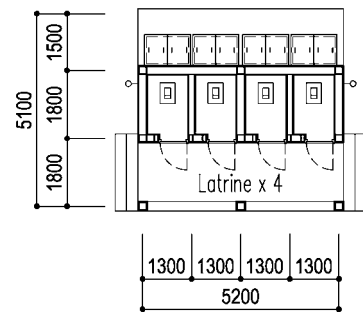
【Schéma 2-10 : Plan d'implantation des dortoirs】



【Schéma 2-11 : Vue en plan des dortoirs】

5) Blocs de latrines

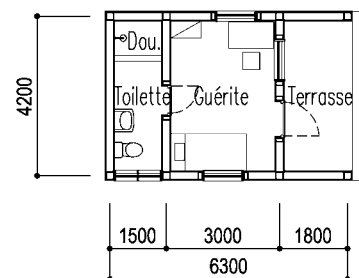
Les blocs de latrines (à fosse sèche) seront construits pour être utilisés en cas de coupure d'eau. Le nombre de blocs sera de 2, 1 pour les garçons et 1 pour les filles, chacun comportant 4 cabines, ce qui correspond à la moitié du nombre de cabines des blocs de toilettes à chasse d'eau (16 appareils sanitaires au total, appareils à siège et ceux d'urinoirs confondus) qui seront construits aux voisinages des blocs pédagogiques. La vue en plan d'un bloc de latrines est présentée ci-droite. Les appareils sanitaires du type turc y seront installés.



【Schéma 2-12 : Vue en plan du bloc de latrines】

6) Guérite

La guérite sera composée d'un bureau qui fait office de la salle de garde, d'une salle d'eau comportant une toilette et une douche et d'une terrasse pour la protection contre le soleil. Le mur du côté extérieur du terrain sera commun avec le mur de clôture, et un guichet sera installé au côté clôture afin de pouvoir confirmer les visiteurs.



【Schéma 2-13 : Vue en plan de la guérite】

7) Superficies de l'ensemble des infrastructures

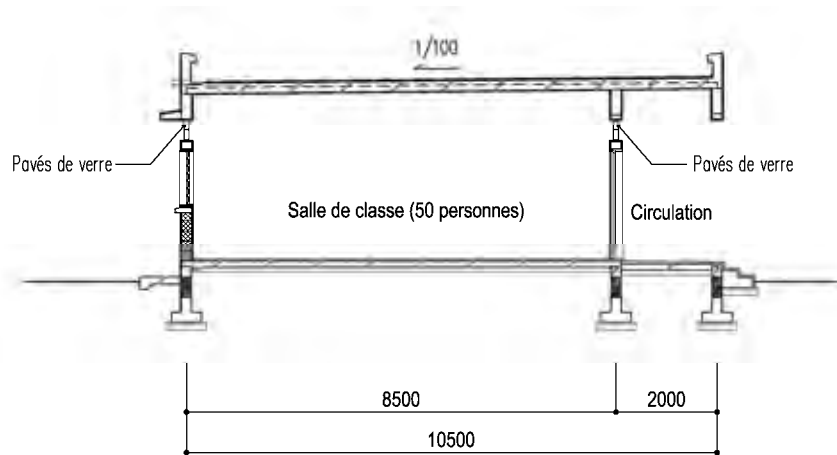
Le Tableau 2-23 ci-après récapitule les superficies des différents locaux des infrastructures.

【Tableau 2-23 : Superficies de l'ensemble des infrastructures】

Bloc	Superficie du bloc (m ²)	Nombre de blocs	Superficie totale des blocs (m ²)	Sous-total (m ²)
Bloc pédagogique-A	331,30	1	331,30	1.306,80
Bloc pédagogique-B	304,00	1	304,00	
Bloc pédagogique-C	340,75	1	340,75	
Bloc pédagogique-D	330,75	1	330,75	
Bloc administratif	405,00	1	405,00	405,00
Bloc de restaurant	738,00	1	738,00	738,00
Dortoir-A, C	198,43	2	396,86	1.445,46
Dortoir-B, D	198,43	4	793,72	
Bloc de toilettes/douches/buanderie	127,44	2	254,88	
Guérite	26,46	1	26,46	26,46
Bloc de latrines extérieures	18,72	2	37,44	37,44
Cabine électrique pour réception et transformation	48,00	1	48,00	48,00
Superficie totale des bâtiments				4.007,16
Château d'eau	5,06	1	5,06	5,06
Réserve d'eau	24,00	1	24,00	24,00
Superficie totale des ouvrages				29,06
Superficie totale des infrastructures				4.036,22

(2) Vues en coupe

Compte tenu du fait que dans la zone où se trouve le site de construction du Projet la température maximale dépasse 30 °C pendant toute l'année et elle dépasse 40 °C en saison sèche d'une part et les pluies sont torrentielles en saison des pluies d'autre part, la toiture doit être pourvue des caractéristiques d'isolation thermique et d'isolation acoustique de haut niveau. Par conséquent, les toitures seront en dalles de béton comportant une couche d'isolation thermique posée sur le béton fini à la règle, et une couche de couverture en feuille d'asphalte sablée. Excepté le bureau du directeur et la salle informatique etc., les salles n'étant pas équipées de climatiseur, elles auront une hauteur élevée au-dessous du plafond comme mesure contre la chaleur. En outre, les pavés de verre seront installés dans les murs au-dessus de fenêtres afin de permettre un éclairage naturel alors même que les fenêtres seront fermées au moment de vents violents tels que harmattan. Les murs du côté ouest qui sont exposés directement au soleil couchant seront constitués de deux parois entre lesquelles un matériau d'isolation thermique sera posé.



【Schéma 2-14 : Vue en coupe】

2-2-2-3 Plan de gros œuvres

Pour les gros œuvres, la maçonnerie en blocs de béton couramment utilisée au Bénin sera adoptée. Toutefois, les blocs de béton fabriqués au Bénin n'ont pas d'espace pour insérer les fers à béton, les pourtours des murs en blocs de béton seront renforcés par les poteaux et poutres en béton armé. Quant à la toiture, eu égard aux conditions climatiques de la zone où se trouve le site de construction du Projet, elle sera en dalles en béton pouvant procurer l'isolation thermique et l'isolation acoustique.

En ce qui concerne les conditions du sol, le résultat de l'étude géotechnique montre que sur une épaisseur d'environ 1 m à partir de la couche de surface le sol est constitué de la terre végétale, et au-dessous de cette couche le sol est bon en général. Un type de fondation superficielle en semelles filantes seront adopté afin de limiter les tassements différentiels.

Il convient de signaler qu'en raison de l'absence des codes et normes de calcul de charges et de structures au Bénin, les infrastructures seront conçues suivant les normes de calcul de structures japonaises.

(1) Type de gros œuvres

Le tableau ci-après récapitule le type de gros œuvres. Les fondations seront constituées de semelles filantes en béton armé ayant une section de forme de T renversée et de longrines afin d'obtenir une rigidité suffisante. Le dallage sur sol sera en béton armé, et afin d'éviter les fissures, l'armature sera en treillis soudés. Concernant la toiture en dalles de béton, la méthode de demi-prédalles en blocs de béton creux dite hourdis qui est couramment utilisée au Bénin sera utilisée. En outre, la couverture en plaques ondulées en cellulose-bitume qui sera appliquée pour certains ouvrages sera supportée par les charpentes métalliques, et compte tenu de la qualité de soudage du Bénin, les charpentes métalliques seront assemblées par les chevilles pour éviter l'assemblage rigide en adoptant la méthode de treillis.

【Tableau 2-24 : Type de gros œuvres】

Eléments	Catégorie de gros œuvre	Type de gros œuvre	Remarques
Fondation	Béton armé	Fondation superficielle	
Plancher du rez-de-chaussée	Béton armé	Dalle sur terre-pleine	
Toiture	Béton armé	Demi-prédalles	Hourdis
	Charpente métallique	Treillis	plaques ondulées en cellulose-bitume
Mur	Blocs de béton	Maçonnerie en blocs de béton	
Poteau, poutre et chaînage	Béton armé	Ossature rigide	

(2) Charges

1) Charges de base

Le tableau ci-après récapitule les charges de base.

【Tableau 2-25 : Charges de base】

Charges		Valeur de charge		Remarques
Charge de longue durée	Charge permanente	Poids spécifique du béton	23,5 kN/m ³	Valeurs selon la norme de construction japonaise
		Poids spécifique du béton armé	24,5 kN/m ³	
		Poids spécifique du fer à béton et de l'acier de construction	78,5 kN/m ³	
	Charge utile	Salle de classe, couloir	2,30 kN/m ²	
		Bureau	3,00 kN/m ²	
		Cabine de dortoir	1,85 kN/m ²	
	Toiture en béton armé	0,60 kN/m ²	Charge non prise en compte	
Charge de courte durée	Charge due au vent	Vitesse du vent 30 m/sec		
	Charge sismique	C ₀ = 0,004		1/50 de la valeur de la norme de construction japonaise

2) Charge sismique

La charge sismique est calculée sur la base de l'accélération maximale au point du site du Projet en tenant compte de l'atténuation sismique basée sur le séisme d'une magnitude de M = 5,6 enregistré aux environs de la frontière Togo-Bénin en 1788.

$$\alpha_{\max} = 5/\sqrt{(TG)} \times 10^{0,61M-1,73\log 10x+0,18} = 2,2 \text{ à } 3,1 \text{ gal (TG = 0,2 à 0,4)}$$

Etant donné que l'accélération maximale est de l'ordre de 1,1 à 1,6 % de la valeur standard du Japon de 200 gal, comme effort de cisaillement de base (C₀) une valeur de 0,004 (2 % de la valeur de 0,20 prescrite dans la norme de construction japonaise) est prise en compte.

3) Combinaisons des charges

Le tableau ci-après montre les combinaisons des charges et les majorations pour les contraintes admissibles.

【Tableau 2-26 : Combinaisons des charges】

Charges de longue durée et de courte durée	Combinaisons des charges	Majorations pour les contraintes admissibles
Charges de longue durée	Charge permanente + Charge utile	1,0
Charges de courte durée	Charge permanente + Charge utile + Charge due au vent	1,50
	Charge permanente + Charge due au vent	
	Charge permanente + Charge utile + Charge sismique	

(3) Matériaux de construction

Dans le tableau ci-après sont récapitulés les principaux matériaux de construction utilisés.

【Tableau 2-27 : Matériaux de construction utilisés】

Matériaux		Norme et autres	
Ciment		Ciment Portland ordinaire, produit du Bénin	
Sable		Sable de rivière, produit du Bénin	
Gravier		Pierre concassé, produit du Bénin	
Béton *1		Fondations excepté celles du château d'eau, poteaux, poutres, chaînages, et dalles de toitures	Résistance requise par norme de construction : Fc18
		Béton de dallage sur sol	Résistance requise par norme de construction : Fc18
		Château d'eau	Résistance requise par norme de construction : Fc21
Fer à béton *2	Fer rond	JIS : Equivalent à G3112 SR235($f_y=235 \text{ N/mm}^2$), ou	
		NF : Equivalent à A35-015 Fe E24 ($f_y=235 \text{ N/mm}^2$)	
*2	Fer crénelé	JIS : Equivalent à G3112 SD345 ($f_y=345 \text{ N/mm}^2$), ou	
		NF : Equivalent à A35-016 Fe E400($f_y=400\text{N/mm}^2$), A35-016 Fe E500 ($f_y=500\text{N/mm}^2$)	
Blocs de béton *3		Blocs de béton fabriqués au Bénin	

Notes :

*1 : Le béton ordinaire sera utilisé et le contrôle de résistance sera assuré suivant la norme de contrôle de résistance du Japon.

*2 : Au Bénin où les séismes ne sont pas fréquents, comme qualité de fers à béton, seule la résistance sera exigée. Les fers à béton à utiliser dans le cadre du Projet devront satisfaire les limites d'élasticité indiquées dans le tableau ci-dessus (f_y), mais la ténacité ne sera pas définie. La limite d'élasticité de fers à béton de normes françaises (NF) vendus au Bénin satisfait la norme japonaise, d'où l'approvisionnement en fers à béton ne posera pas de problème.

*3 : Les blocs de béton devront satisfaire la résistance requise déterminée à travers les calculs de structures, et un coefficient de sécurité sera appliqué en tenant compte de la variation de qualité.

(4) Calcul de la portance de sol du Projet

1) Calcul des portances de sol

La portance de sol de chacun des points de sondage est déterminée sur la base du résultat des études géotechniques. Les calculs ont été effectués en utilisant la formule de calcul de portances de sol de Terzaghi conformément aux directives relatives au calcul de structures de fondations de bâtiments (Académie d'architecture du Japon). Les portances de sol ainsi calculées sont toutes supérieures aux résultats des essais de pénétration dynamique confirmés lors de l'étude du sol, ce qui justifie ces derniers.

$$\text{Portance de sol de longue durée : } q_a = (\alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N) / 3$$

【Tableau 2-28 : Calcul des portances de sol】

Point de sondage	PD2	PD3	PD7	PD8	PD9
Cohésion : C (kN/m ²)	9,0	21,0	15,7	15,2	13,0
Angle de frottement interne : ϕ (degré)	63,30	65,14	45,40	66,41	57,30
Poids spécifique du sol au-dessous du niveau de fondation : γ_1 (kN/m ³)	15,69	15,64	15,49	16,71	15,10
Poids spécifique du sol au-dessus du niveau de fondation : γ_2 (kN/m ³)	15,69	15,64	15,49	16,71	15,10
Coefficient de forme de fondation : α	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Coefficient de forme de fondation : β	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Largeur minimale du fond inférieur de fondation : B (m)	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
Distance entre le niveau de sol et le fond inférieur de fondation : D_f (m)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Coefficient de portance de sol : N_c	75,3	75,3	75,3	75,3	75,3
Coefficient de portance de sol : N_γ	93,7	93,7	93,7	93,7	93,7
Coefficient de portance de sol : N_q	64,2	64,2	64,2	64,2	64,2
Portance de sol de longue durée : q_a (kN/m ²)	641	941	804	824	726
Valeur minimale du point concerné de l'essai de pénétration dynamique : (kN/m ²)	564	434	282	672	217

2) Détermination de la portance de sol

Selon les résultats des essais de pénétration dynamique, la terre végétale est constatée à une profondeur de 0,25 à 0,75 m aux points PD1 à PD5, et à une profondeur de 1,0 m aux points PD6 à 9. En effet, la couche au-dessous de la couche de terre végétale sera considérée comme sol porteur de fondation, à savoir, à une profondeur de 0,75 m aux points DP1 à 5 et à une profondeur de 1,0 m aux points PD6 à 9. Comme portance de sol, une valeur de la portance de sol de longue durée de 150 kN/m² est adoptée, sur la base de la valeur confirmée au point PD9 de 217 kN/m² avec la majoration d'un coefficient de sécurité.

PD1 à 5 GL-750 mm Portance de sol de longue durée : 150 kN/m²

PD6 à 9 GL-1,000 mm Portance de sol de longue durée : 150 kN/m²

2-2-2-4 Plan des installations de bâtiments

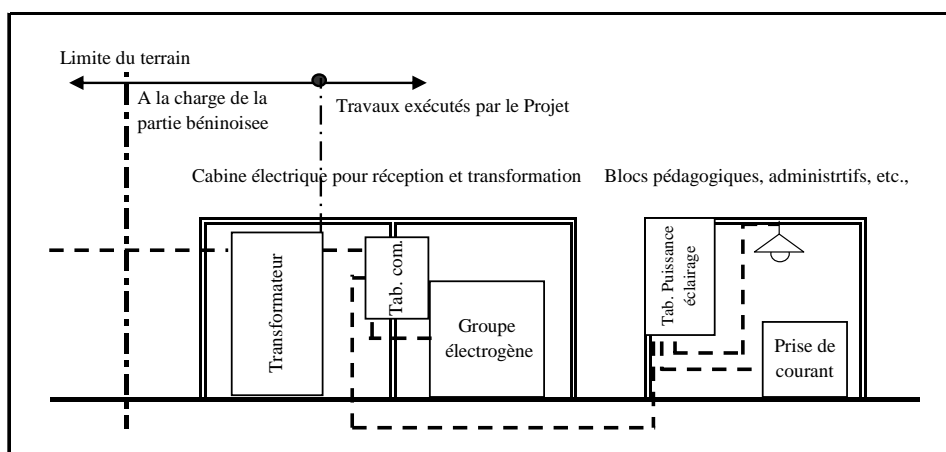
(1) Installations électriques

1) Principes de base

- i) L'alimentation électrique des infrastructures du Projet sera assurée par un câble branché au réseau de moyenne tension de la Société Béninoise de l'Energie Electrique (SBEE).
- ii) En ce qui concerne la répartition des charges entre les deux parties, le branchement et la pose d'un câble jusqu'au compteur qui sera installé dans la cabine électrique pour transformation au sein du site seront à la charge de la partie béninoise.
- iii) La capacité de branchement sera déterminée en fonction des charges électriques de chacun des blocs.
- iv) Un groupe électrogène de secours sera installé pour les réfrigérateurs, congélateurs et la pompe de forage.
- v) Le groupe électrogène de secours sera dimensionné de manière à satisfaire les charges minimales nécessaires et la commutation sera automatiquement.
- vi) Le ravitaillement en carburant du groupe électrogène de secours se fera à partir d'un réservoir de carburant (1000 litres) installé au voisinage de la salle de groupe électrogène au moyen d'un bidon en polyéthylène.
- vii) Pour les équipements de bâtiments, seront adoptés en principe les équipements standards du pays de simples spécifications pour faciliter l'entretien et le remplacement de pièces de rechange.

2) Plan de base

- i) Le schéma de principe de l'alimentation électrique est présenté ci-après :



【Schéma 2-15 : Schéma de principe de l'alimentation électrique】

- ii) Les installations électriques ci-dessous indiquées seront mises en place.

Eclairage : Les appareils d'éclairage seront installés dans les différentes salles/bureaux, les couloirs et la cour. La plupart des appareils d'éclairage seront à lampes fluorescentes dont le coût d'entretien n'est pas élevé. Quant aux niveaux d'éclairement, étant donné que le

MEMP ne dispose pas de norme les concernant, ils sont déterminés comme suit sur la base de la norme industrielle japonaise (JIS Z 9110-00).

【Tableau 2-29 : Plan d'éclairage des différents locaux】

Locaux		Niveau d'éclairage (Lx)	
		JIS	ENI Djougou
Bloc d'infirmierie	(salle de consultation, salle de soins)	200 à 750	600
Bloc restaurant	(réfectoire, plonge, bureau, cuisine, office)	200 à 750	500
Bloc administratif	(Bureau du directeur, bureau du secrétariat, bureau du chef du service administratif, bureau du surveillant, bureau du chef du service des études, salle de formateurs, bureau des comptable/intendant)		
Blocs pédagogiques	(salles de classe, bibliothèque, salle informatique, etc.)		
Dortoirs	(cabines, salle du concierge)	100 à 200	200
Toilettes, couloirs, magasins, etc.,		75 à 200	100 à 200

Ventilateur plafonnier : Compte tenu du climat de la zone où la température maximale dépasse 30 °C pendant toute l'année et elle dépasse 40 °C en saison sèche, les différents salles/bureaux seront équipés de ventilateurs plafonniers pour y faire circuler l'air.

Ventilateur : Les ventilateurs muraux seront installés dans les cabines de toilettes, cabines de douches, le réfectoire, etc., pour dégager la chaleur, l'odeur et l'humidité générés dans les salles et pour maintenir ainsi les salles propres.

Climatiseur : Le bureau du directeur et la salle informatique seront équipés de climatiseurs. En outre, dans les locaux marqués de Δ dans la colonne de climatiseur du Tableau 2-30, les travaux préparatoires pour l'installation future de climatiseur seront exécutés.

Prise de courant : Les prises de courant pour les ordinateurs, les appareils d'éclairage de table, etc., seront installées.

Alarme incendie automatique : Sur la base du résultat de concertation avec le service du sapeur pompier de la ville de Cotonou, les dortoirs et le bloc administratif seront équipés d'alarmes incendie automatique.

Parafoudre : Le château d'eau sera équipé d'un parafoudre, pour le protéger contre les éventuels foudres étant donné qu'il aura une hauteur de 16,25 m et qu'il n'y a pas d'ouvrages dont la hauteur est supérieure à celui-ci aux alentours.

Installations téléphoniques : Deux lignes téléphoniques reliées aux réseaux extérieurs (l'une pour la communication et l'autre pour la photocopie) seront installées dans le bloc administratif. Pour la communication entre les différents blocs, le système d'interphonie sera installé dans les bureaux. Le branchement de ces lignes téléphoniques au réseau extérieur sera à la charge de la partie béninoise. Pour les photocopieurs, ceux existants seront transférés, et pour l'interphonie, les combinés seront installés.

Système de diffusion sonore : Afin de permettre la diffusion sonore d'annonces et de sonnerie pour indiquer les heures de début et de fin de cours, un amplificateur sera installé dans la salle du chef de service administratif du bloc administratif et les haut-parleurs seront installés dans le bloc administratif, le bloc de restaurant, les blocs pédagogiques et les dortoirs.

【Tableau 2-30 : Plan des installations et équipements de bâtiments】

Bloc	Locaux	Eclairage	Ventilateur plafonnier	Ventilateur mural	Climatiseur	Prise de courant	Alarme incendie	Parafoudre	Extincteur	Diffusion sonore	Téléphone	
Blocs pédagogiques	Salle de classe	○	○			○			○	○		
	Salle polyvalente	○	○			○			○	○		
	Bibliothèque	○	○		△	○			○	○		
	Salle informatique	○	○		○	○			○	○		
	Bloc d'infirmier	Salle de consultation	○	○		△	○					
		Salle de soins	○	○		△	○					
		Salle d'observation	○	○		△	○					
		Pharmacie	○	○		△	○					
		Salle de garde	○	○		△	○					○
		Douche	○		○							
		Toilettes	○		○							
	Toilettes	○		○					○			
	Couloir	○										
Eclairage extérieur	○											
Bloc administratif	Bureau du directeur	○	○		○	○	○			○	○	
	Bureau chef service études	○	○		△	○	○			○	○	
	Bureau comptable/intendant	○	○		△	○	○			○	○	
	Bureau chef service admini.	○	○		△	○	○			○	○	
	Bureau du surveillant	○	○		△	○	○			○	○	
	Bureau du secrétariat	○	○		△	○	○			○	○	
	Salle des formateurs	○	○		△	○	○			○		
	Toilettes	○		○			○					
	Magasin	○		○			○					
	Halle et couloir	○	○				○		○			
	Porche	○										
Eclairage extérieur	○											
Bloc de restaurant	Réfectoire	○	○	○		○			○	○		
	Office	○	○			○						
	Cuisine	○	○			○			○			
	Plonge	○	○	○		○						
	Magasin de réserve denrées	○		○								
	Aire de réfrigérateurs et congélateurs	○		○		○						
	Bureau	○	○			○				○	○	
	Vestiaire	○		○								
	Toilette (cabine douche)	○		○								
Couloir	○							○				
Eclairage extérieur	○											
Dortoirs	Cabine	○	○			○	○					
	Cabine de Toilette	○		○			○					
	Cabine de douche	○		○			○					
	Buanderie	○					○					
	Conciergerie	Salle de concierge	○	○			○	○				○
		Chambre à coucher	○	○			○	○				
		Cabine de douche	○		○			○				
		Toilette	○		○			○				
Couloir	○					○		○	○			
Eclairage extérieur	○											
Guérite	Salle de gardien	○	○		△	○					○	
	Toilette et douche	○		○								
	Terrasse	○										
	Eclairage extérieur	○										
Ouvrages connexes	Cabine électrique	○				○			○			
	Château d'eau							○				
	Bloc de latrines	○										

Note : La marque ○ signifie que l'équipement est mis en place.

La marque △ pour le climatiseur signifie que seuls les travaux préparatoires pour l'installation future sont exécutés.

iii) Capacité électrique

Pour déterminer la capacité électrique, les facteurs de demande des principaux équipements électriques calculés sur la base des valeurs standards du Japon sont présentés au Tableau 2-31 ci-après. Concernant les facteurs de demande des « autres » équipements mentionnés dans le tableau ci-dessous, étant donné que leur charge raccordée est faible de sorte qu'elle n'a pas d'effet sur le calcul de la capacité de transformateur, ils sont définis à 100 %.

Pour les réfrigérateurs, les congélateurs et les climatiseurs, eu égard à la température atmosphérique élevée, le facteur de demande est défini à 100 % en supposant qu'ils seront en service en permanence. La charge totale estimative est de 81,90 kVA et la capacité de calcul de transformateur est définie à 100 kVA.

【Tableau 2-31 : Capacité du transformateur (kVA)】

	Charges (kVA)	Facteur de demande	Capacité de transformateur (kVA)
Appareils d'éclairage	54,23	0,80	43,38
Prises de courant	53,00	0,35	18,55
Climatiseurs	10,19	1,00	10,19
Pompes	8,10	0,20	1,62
Réfrigérateurs/congélateurs	4,00	1,00	4,00
Autres	4,16	1,00	4,16
Total			81,90
Capacité de calcul du transformateur			100,00

iv) Groupe électrogène de secours

Le groupe électrogène de secours est destiné à assurer l'alimentation électrique des réfrigérateurs et congélateurs en cas de panne d'électricité dont la charge raccordée est de 4.00 kVA comme le montre le Tableau 2-31. Le groupe sera du type à commutation automatique et dimensionné à une capacité minimale nécessaire de l'ordre de 20.0 kVA. En outre, la pompe de forage sera aussi raccordée au groupe afin de pouvoir assurer l'alimentation en cas de coupure d'électricité de longue durée.

(2) Installations d'alimentation en eau

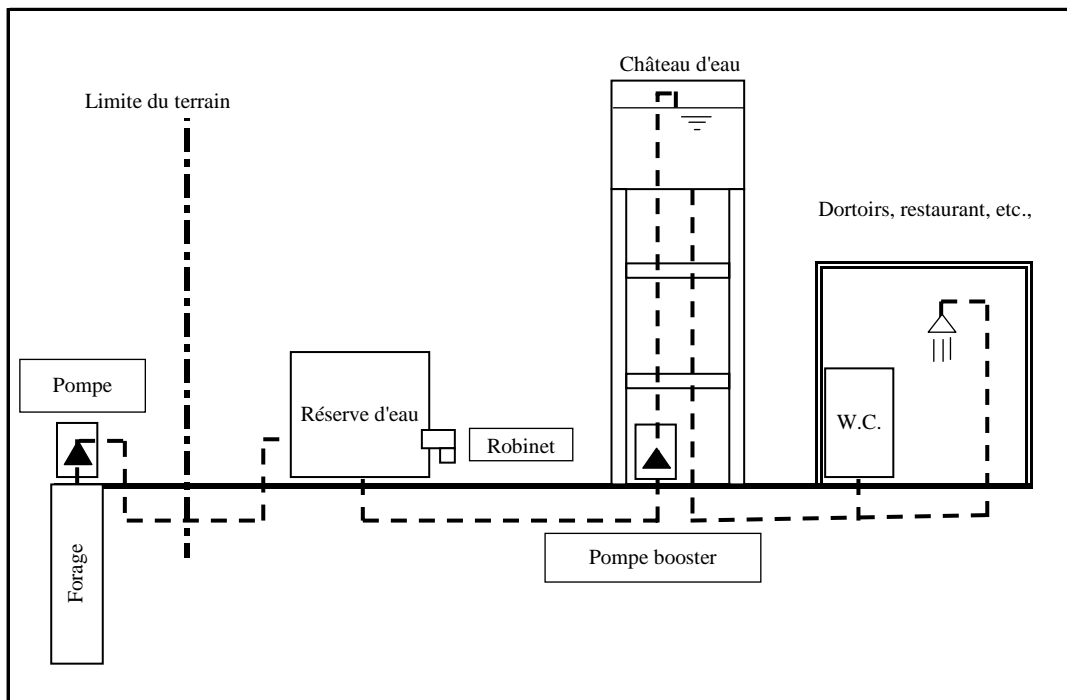
1) Principes de base

- i) L'alimentation en eau sera assurée à partir du forage creusé au stade de l'étude préparatoire ; l'eau puisée sera transférée à la réserve d'eau au moyen de la pompe de forage et ensuite transféré au château d'eau au moyen d'une pompe booster à partir duquel l'eau sera distribuée par gravité dans les différents blocs.
- ii) La réserve d'eau sera dimensionné à une capacité correspondant à la quantité d'eau nécessaire d'un jour en tenant compte de l'éventuel arrêt de la pompe de forage dû à la coupure d'électricité.

- iii) Le château d'eau sera dimensionné à une capacité correspondant à un tiers de la capacité de la réserve d'eau afin d'éviter le coût de construction élevé pour une réserve d'eau d'une grande capacité.
- iv) La réserve d'eau sera pourvu d'un robinet permettant l'alimentation en eau lorsque l'alimentation en eau en passant par le château d'eau est interrompue du fait de la coupure d'électricité.

2) Plan de base

- i) Le schéma 2-16 montre le principe de l'alimentation en eau.



【Schéma 2-16 : Schéma de principe de l'alimentation en eau】

- ii) Conception de la réserve d'eau et du château d'eau

【Calcul de la capacité de la réserve d'eau】

1. Conditions de calcul

- * Besoin en eau par personne et par jour : $60 \text{ l/J} \cdot P$

Cette valeur est déterminée sur la base du résultat des interviews effectuées sur le terrain et de la valeur standard d'alimentation en eau en milieu rural au Bénin (20 l/J.P) en la majorant d'une quantité d'eau pour les toilettes à chasse d'eau, les douches, etc.

- * Nombre prévisionnel de personnes : 350 personnes (élèves-maîtres : 300 personnes ; personnel enseignant : 30 personnes ; réserve : 20 personnes)

- * Capacité de la réserve d'eau : capacité correspondant au besoin d'un jour

2. Calcul de la capacité de stockage

* Capacité de la réserve d'eau : $60 \ell / J \cdot P \times 350 P \times 1 J = 21.000 \ell \rightarrow 21,0$ tonnes

【Calcul de la capacité du château d'eau】

1. Capacité du château d'eau : 1/3 de la capacité de la réserve d'eau = 7,0 tonnes

2. Hauteur du château d'eau

* Différence de niveau entre le château d'eau et le niveau de sol : 3,00 m

* Niveau des paumes de douche : + 2,50 m au-dessus du niveau de sol

* Pression nécessaire pour la robinetterie : 7,00 m (70 kPa)

* Niveau du fond inférieur du château d'eau : $3,00 + 2,50 + 7,00 = 12,50$ m $\rightarrow 14,0$ m

(avec une majoration de 1,5 m compte tenu notamment de la perte de pression)

iii) Les locaux auxquels l'alimentation en eau est assurée sont les suivants :

【Tableau 2-32 : Locaux auxquels l'alimentation en eau est assurée】

Bloc	Locaux
Blocs pédagogiques	Toilettes, bloc d'infirmier (salle de consultation, salle de soins, salle de garde (douche), toilette)
Bloc administratif	Bureau du directeur (toilette), toilettes
Bloc de restaurant	Réfectoire (lavabo), plonge, cuisine, toilettes, douche
Dortoirs	Toilettes, douches, buanderie, salle du concierge (toilette, douche)
Guérite	Toilette, douche

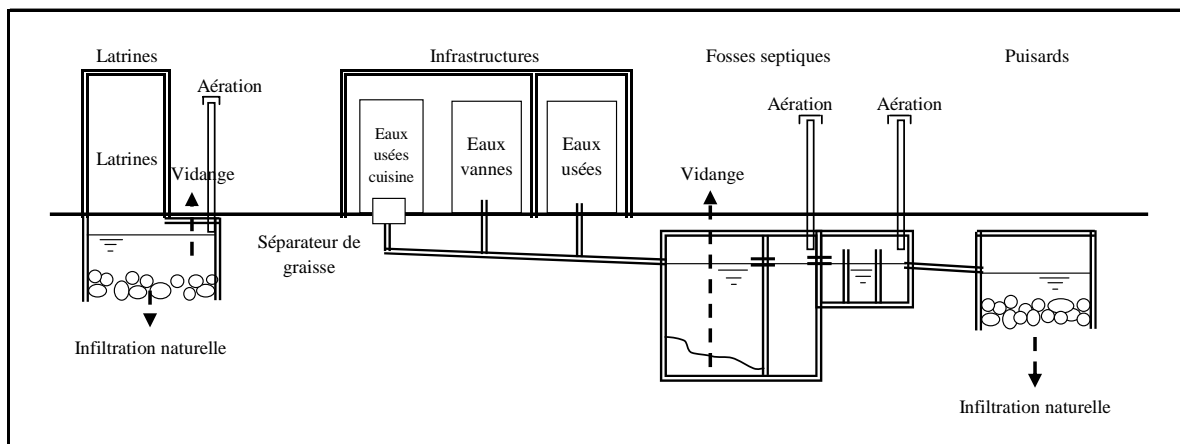
(3) Installations d'assainissement

1) Principes de base

- i) Etant donné l'absence du réseau d'égout public, des eaux usées seront traitées dans les fosses septiques et ensuite infiltrées dans le sol à travers les puisards. Les blocs de latrines seront du type à fosse sèche à vidanger, et des eaux vannes seront infiltrées dans le sol à travers une couche de pierre concassé posée sous les fosses.
- ii) Concernant l'infiltration naturelle des eaux vannes, les puisards des eaux vannes sont situés conformément aux instructions données par la direction des infrastructures de la commune de Djougou qui consistent à séparer d'une distance supérieure à 15 m les points d'infiltration naturelle des eaux vannes et la source d'eau de forage. En effet, la distance minimale entre le forage creusé par la partie japonaise et la limite du terrain est de l'ordre de 300 m, et celle entre les forages creusés par la partie béninoise et la limite du terrain est de l'ordre de 100 m, d'où le problème de contamination de forages par les puisards qui sont à l'intérieur de la limite du terrain n'est pas à craindre.

2) Plan de base

- i) Le principe du système d'assainissement est tel qu'il est présenté ci-après. Des eaux usées seront traitées d'abord dans les fosses septiques et ensuite infiltrées naturellement dans le sol à travers les puisards. Des excréta et boue dans les fosses septiques devront être vidangés. Des eaux domestiques seront acheminées à la fosse septique via un séparateur de graisse.

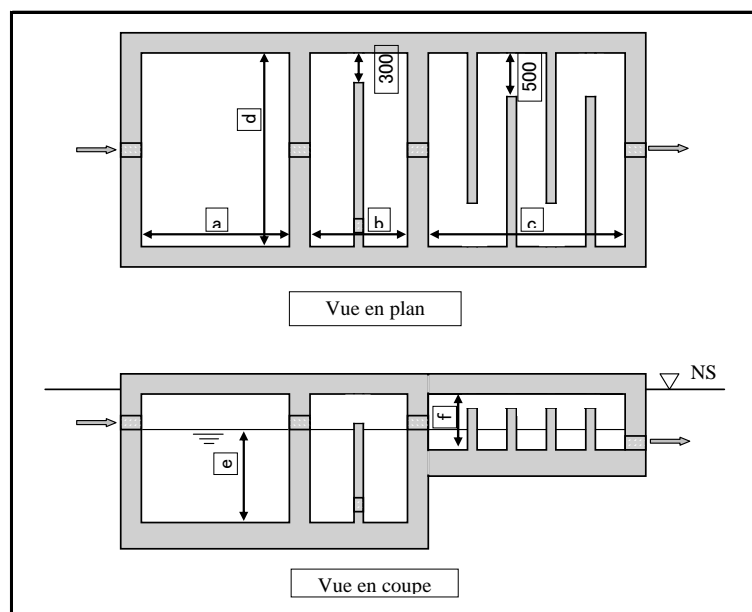


【Schéma 2-17 : Schéma de principe d'assainissement】

- ii) Les fosses septiques seront disposées au voisinage de chacun des blocs en tenant compte des points ci-dessous mentionnés :
- La longueur de tuyauterie sera aussi courte que possible afin d'éviter le colmatage de tubes.
 - Les profondeurs de fosses septiques et de puisards ne seront pas importantes en vue de réduire les coûts de construction.
- iii) Les fosses septiques seront conçues sur la base des nombres normatifs de la direction des infrastructures de la commune de Djougou.

【Tableau 2-33 : Dimensions de fosses septiques】

Nombre normatif	a (mm)	b (mm)	c (mm)	d (mm)	e (mm)	f (mm)	Remarques
5	1.000	1.200	1.400	1.000	1.000	750	Bloc pédagogique A (bloc d'infirmier)
30	3.000	3.150	2.200	2.000	1.000	500	Bloc administratif et guérite
100	4.200	4.300	3.400	3.000	1.600	700	Bloc administratif B, bloc de restaurant, dortoirs



【Schéma 2-18 : Schéma de principe d'une fosse septique】

(4) Appareils sanitaires

1) Principes de base

Les appareils sanitaires de toilettes à chasse d'eau qui peuvent être gérées d'une façon convenable seront du type à siège, tandis que ceux de blocs de latrines à fosse sèche seront du type turc couramment utilisé au Bénin.

2-2-2-5 Plan d'alimentation en eau

(1) Résultat des études sur les sources d'eau

L'ENI de Djougou étant un établissement complexe composé non seulement de blocs pédagogiques, mais aussi des autres blocs tels que bloc de restaurant et dortoirs, le besoin en eau est important notamment celui pour les toilettes, douches, cuisine et lessive, d'où la réalisation des installations d'alimentation en eau dans le cadre du Projet objet de la coopération est indispensable. Initialement les installations d'alimentation en eau devaient être réalisées à la charge de la commune de Djougou, mais il s'est avéré que cette dernière n'a pas une perspective concrète pour la dotation budgétaire à cet effet. Dans un tel contexte, afin de doter l'ENI des installations d'alimentation en eau, une étude qui consiste à identifier l'implantation de forage et à construire un forage d'essai a été menée de juin à juillet 2010. Dans le cadre de cette étude, les deux forages construits avant ladite étude par la commune de Djougou ont fait également l'objet de la confirmation des débits de pompage d'eau souterraine et l'analyse de la qualité de l'eau.

1) Description sommaire des caractéristiques hydrogéologiques

Le terrain de construction du Projet objet de la coopération est situé sur le socle cristallophyllien et cristallin. Ce socle est composé de plusieurs groupes de formations. On y retrouve des gneiss de chemisme varié, des amphibolites schisteuses, des micaschistes à deux micas, des filons de pegmatites, des migmatites et du granite porphyroïde. En effet, sur le site la grande partie des formations géologiques a été décomposée superficiellement pour donner une épaisse altération qui recouvre les roches saines parfois fracturées. Les altérites forment des composés argilo-sableux, meubles en profondeur avec des plaquages de cuirasses latériques en surface. Par endroit il a des formations sableuses composées d'arènes granitiques.

Les contraintes tectoniques ont développé au sein de ces roches résistantes des réseaux de fractures suffisamment denses et ouvertes pour assurer le stockage et l'écoulement des eaux d'infiltration. Ces réseaux de fractures constituent un deuxième réservoir aquifère recherché pour les forages hydrauliques.

2) Description sommaire du résultat des essais de forage

4 forages d'essai ont été creusés sur la base du résultat des prospections électromagnétiques dans le cadre de l'étude. Les positions et le résultat de forages sont respectivement présentés au Schéma 2-19 et au Tableau 2-34.



【Schéma 2-19 : Plan de situation des positions de forages (F1 et F2 : forages réalisés par la partie béninoise ; JF1 à JF4 : forages réalisés par la partie japonaise)】

【Tableau 2-34 : Résultat de forages d'essais】

Forage No.	Profondeur (m)	Niveau de l'eau (m)	Débit d'eau (l/h)
JF-1	70,00	68,00	0,23
JF-2	73,22	40,00	0,72
		47,00	0,90
		50,51	2,88
		64,00	7,00
JF-3	67,23	67,23	0,14
JF-4	70,00	Forage négatif	

Sur la base du résultat de forages d'essai ci-dessus, un essai de pompage d'eau (48 heures) a été effectué.

3) Résultat des essais de pompage

Le résultat des essais de pompage sur le forage JF-2 ainsi que sur les forages F-1 et F-2 réalisés par la partie béninoise est récapitulé dans le Tableau 2-35. Le forage JF-2 a donné un débit de pompage continu de 4,72 m³/h, qui est supérieur à celui du forage F-2 réalisé par la partie béninoise de 4,0 m³/h. En outre, au cours de l'essai de pompage du forage JF2, les niveaux d'eau des forages F-1 et F-2 ont été mesurés et aucune variation de niveau d'eau n'a été constatée, ce qui montre que l'aquifère du forage JF-2 est différent de celui des forages F-1 et F-2.

【Tableau 2-35 : Résultat des essais de pompage】

Forage No.	Forage réalisé par le Projet	Forages réalisés par la partie *1	
	JF-2	F-1	F-2
Implantation	N : 09°41'29.4" E : 01°37'19.3"	N : 09°41'37.7" E : 01°37'11.3"	N : 09°41'34.9" E : 01°36'59.0"
Profondeur forée	73,22 m	73,93 m	69,90 m
Niveau statique	5,13 m	1,32 m	1,19 m
Niveau dynamique	35,945 m	23,80 m	32,29 m
Débit à la fin de forage	7,00 m ³ /h (après hydrofracturation)	1,70 m ³ /h	4,80 m ³ /h
Débit pendant l'essai de pompage	4,72 m ³ /h (après un pompage continu de 48 heures)	1,44 m ³ /h	4,00 m ³ /h
Position de crépine	37,82 à 55,52 m 61,42 à 67,32 m	26,25 à 38,09 m 61,82 à 67,73 m	28,49 à 31,41 m 46,28 à 49,20 m 55,06 à 66,90 m
Profondeur d'altérites	27,39 m	18,40 m	21,06 m
Longueur de tubage	5,90 m	5,90 m	3,00 m

Note *1 : Données fournies par la direction des infrastructures de la commune de Djougou

4) Résultat des analyses de la qualité de l'eau

L'analyse de la qualité de l'eau a été effectuée aussi bien pour le forage JF-2 que pour les forages d'essai F-1 et F-2 exécutés par la commune de Djougou. A l'issue des analyses il s'est avéré que la qualité de l'eau captée dans les trois forages est satisfaisante.

【Tableau 2-36 : Résultat d'analyse de la qualité de l'eau】

No. de forage		Norme de l'eau potable*1	Forage réalisé par le Projet	Forages réalisés par la partie	
Paramètres	JF-2		F-1	F-2	
Température d'eau	(°C)	[-]*3	22	21,8	22
pH		[6,5 - 8,5]*2	7,18	7,64	7,72
Conductivité	(uS/cm)	[-]*3	266	262	350
Couleur	(uc)	[15]*2	0	28	12
Turbidité	(FTU)	[5]*2	0	5	3
Dureté totale	(mg/L)	[500]*2	90	78	104
Alcalinité (CaCO3)	(mg/L)	[-]*3	240	230	310
Matières totales dissoutes	(mg/L)	[-]*3	133	131	175
Calcium (Ca ²⁺)	(mg/L)	[-]*3	25,65	20,84	29,66
Magnésium (Mg ²⁺)	(mg/l)	[50]*2	6,32	6,32	7,296
Fer total (Fe Total)	(mg/l)	[0,3]*2	0,02	0,26	0,06
Ammoniaque(NH ₄ ⁺)	(mg/l)	[0,5]*2	0	0	0,0645
Bicarbonate (HCO ₃ ⁻)	(mg/L)	[-]*3	146,4	140,3	189,1
Chlorures (Cl)	(mg/l)	[250]*2	5,325	3,55	7,1
Sulfates SO ₄ ²⁻)	(mg/L)	[400]*2	4	2	1
Nitrates (NO ₃ ⁻)	(mg/l)	[100]	5,28	4,84	5,28
Nitrites (NO ₂ ⁻)	(mg/l)	[3,2]	0,0165	0,0132	0,0099
Phosphate (PO ₄ ³⁻)	(mg/L)	[5]*2	0,62	0,90	0,26
Fluor (F)	(mg/l)	[2,0]	0,05	0,05	0,58
Iodide (I)	(mg/L)	[-]*3	0,16	0,15	0,17
Coliformes	(/100ml)	[0]	0	0	0
Evaluation			Satisfaisante	Satisfaisante	Satisfaisante

Notes *1 : La norme de l'eau potable est basée aux normes de l'eau potable du Bénin et celle d'OMS.

*2 : Les valeurs marquées de []*2 sont données à titre indicatif ; ces paramètres sont liés au goût, à l'odeur, etc., mais ne sont pas nuisibles à la santé en tant qu'eau potable.

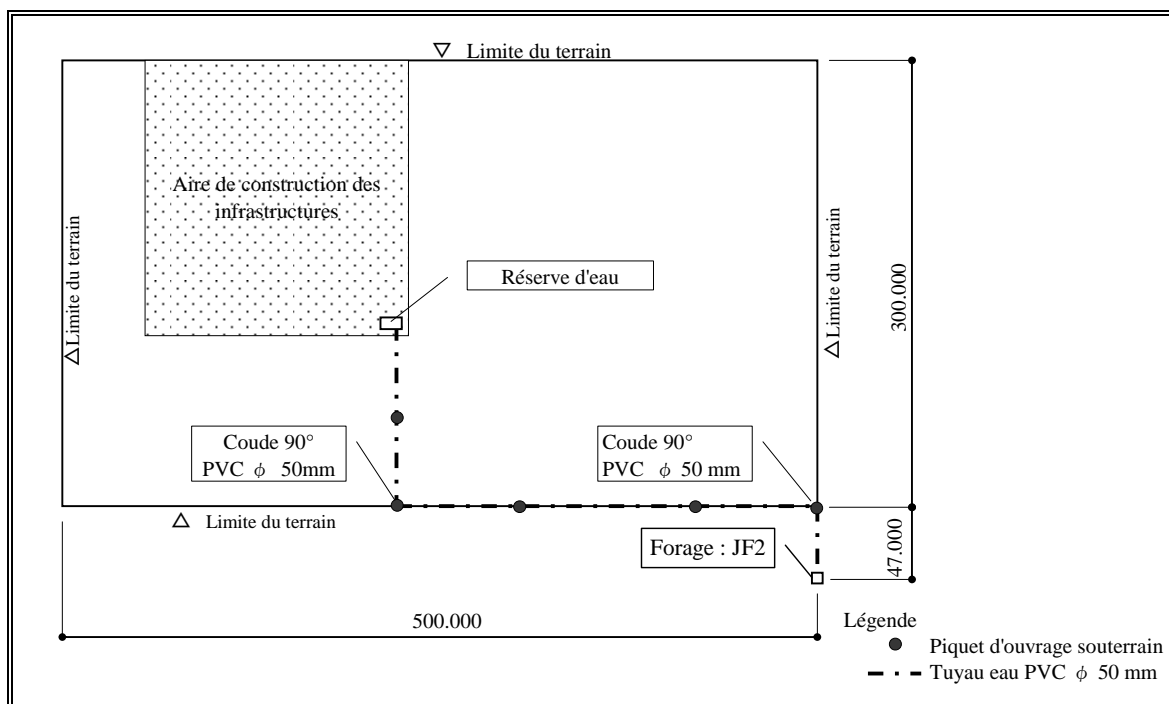
*3 : Les paramètres marqués de [-]*3 ne sont pas nuisibles à la santé en tant qu'eau potable, et leur valeur n'est pas déterminée dans la norme de l'eau potable du Bénin ni dans la norme de l'OMS.

(2) Plan des installations

Etant donné que les travaux du forage creusé à titre d'essai (JF-2) sont achevés et le forage est exploitable en tant que forage de production, il sera utilisé comme forage permanent du Projet et la tuyauterie d'alimentation en eau jusqu'à la réserve d'eau sera posée et la pompe de forage sera installée.

1) Plan de tuyauterie d'alimentation en eau

La tuyauterie d'alimentation en eau du Projet sera en principe souterraine, et elle sera posée dans la mesure du possible le long de la limite du terrain afin de faciliter les travaux d'extension future. Le tracé de tuyauterie est présenté au Schéma 2-20.



【Schéma 2-20 : Tracé de tuyauterie】

2) Sélection de la pompe de forage et du diamètre de tuyauterie d'alimentation en eau

i) Conditions de conception

- Consommation spécifique : 60 l/j/pers.
- Besoin en eau par jour : 60 l/j/pers. x 350 pers. = 21.000 l/j/pers. = 21 m³/j
- Débit de pompage continu (JF-2) : 4,72 m³/h (sur la base du résultat de forage d'essai)
- Durée de fonctionnement de la pompe par jour : 5 heures par jour (la pompe fonctionnera pendant la nuit pendant laquelle l'eau n'est pas consommée)
- Capacité de pompe nécessaire : 21 m³ / 5 heures = 4,2 m³ / heure = 0,07 m³ / minute

ii) Calcul de la charge totale

La tuyauterie souterraine qui occupe la plus grande partie de l'ensemble de la tuyauterie sera en PVC qui est un matériau couramment utilisé au Bénin et facile à acquérir. Les tubes au-dessus du forage et les tubes de raccordement à la réserve d'eau qui sont apparents seront tube en acier galvanisé compte tenu de la durabilité. Le diamètre de tubes en PVC sera sélectionné entre les φ32 mm, 40 mm, 50 mm, et 65 mm sur la base d'une vitesse d'écoulement supérieure à 0,3 m/seconde^{*1} de manière à éviter la sédimentation de matières en suspension dans l'eau. Le Tableau 2-37 montre les éléments sur la base desquels la charge totale est calculée.

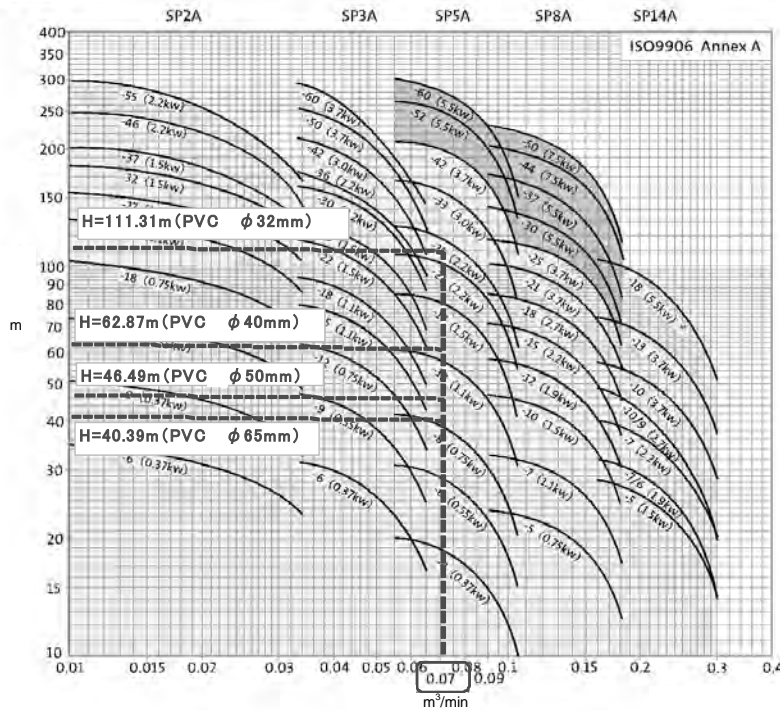
Note *1 : Source : « Canalisation » des directives techniques pour l'amélioration du sol

【Tableau 2-37 : Calcul de la charge hydraulique】

1. Spécifications de base	Matériau de tube		PVC	PVC	PVC	PVC	Remarques
	Diamètre de tube (D)	(mm)	32	40	50	65	
	Débit (Q)	(m ³ /min)	0,07	0,07	0,07	0,07	
2. Charge réelle (ha)	Niveau d'eau dynamique	(m)	36,0	36,0	36,0	36,0	Résultat de forage d'essai
	Hauteur de la réserve d'eau	(m)	2,0	2,0	2,0	2,0	
	Charge réelle (ha)	(m)	38,0	38,0	38,0	38,0	
	Coefficient de débit (C)		110	110	110	110	Tube en acier galvanisé, Tube PVC
	Vitesse d'écoulement (V)	(m/sec)	1,45	0,93	0,59	0,35	$V=Q/60/(\pi/4 \times D^2)$, $V>0,3$ m
3. Perte de charge par friction	Longueur de tube de pompage (L1)	(m)	60,0	60,0	60,0	60,0	Tube en acier galvanisé C=110 (Norme de l'eau potable)
	Longueur de la tuyauterie d'alimentation en eau (L2)	(m)	500,0	500,0	500,0	500,0	Tube PVC C=110 (Norme de l'eau potable) + une tolérance 50 m
	Longueur de tubes (L=L1+L2)	(m)	560,0	560,0	560,0	560,0	
	Perte de charge par friction (A)	(m)	71,35	24,07	8,12	2,26	$hf=10,666 \times (Q/(60 \times C))^{1,85} \times D^{-4,87} \times L$
4. Perte de charge locale	Coude 90°	(pièce)	3	3	3	3	Tube en acier galvanisé
	Résistance locale convertie en longueur	(m/pcs)	1,2	1,5	2,1	2,4	
		(m)	3,6	4,5	6,3	7,2	
	Coude 45°	(pièce)	2	2	2	2	Tube PVC
	Résistance locale convertie en longueur	(m/pcs)	0,72	0,9	1,2	1,5	
		(m)	1,4	1,8	2,4	3,0	
	Clapet de retenu	(pièce)	1	1	1	1	Tube en acier galvanisé
	Résistance locale convertie en longueur	(m/pcs)	2,5	3,1	4,0	4,6	
		(m)	2,5	3,1	4,0	4,6	
	Robinet-vanne	(pièce)	2	2	2	2	Tube en acier galvanisé
	Résistance locale convertie en longueur	(m/pcs)	0,24	0,3	0,39	0,48	
		(m)	0,5	0,6	0,8	1,0	
	Crépine	(pièce)	1	1	1	1	Tube en acier galvanisé
	Résistance locale convertie en longueur	(m/pcs)	4,62	5,47	8,0	11,45	
		(m)	4,6	5,5	8,0	11,5	
	Total des paramètres ci-dessus	(m)	12,6	15,5	21,5	27,2	
	Pertes de charge ci-dessus (B)	(m)	1,61	0,66	0,31	0,11	
	Débitmètre	(pièce)	1	1	1	1	Tube en acier galvanisé
	Coefficient de perte (f)		1,6	1,6	1,6	1,6	
	Perte de charge (C)	(m)	0,17	0,07	0,03	0,01	$h=f \times (V^2/2g)$
Piquage 90°	(endroit)	1	1	1	1		
Coefficient de perte (f)		0,698	0,698	0,698	0,698		
Perte de charge (D)	(m)	0,07	0,03	0,01	0,00	$h=f \times (V^2/2g)$	
5. Charge de la vitesse résiduelle (E)	(m)	0,11	0,04	0,02	0,01	$h=V^2/2g$	
6. Perte de charge (hf)=Σ(A) à (E)	(m)	73,31	24,87	8,49	2,39		
7. Charge totale (H)=H=ha+hf	(m)	111,31	62,87	46,49	40,39		

iii) Examen du type de pompe de forage

Le type de pompe de forage est examiné en fonction du diamètre de la tuyauterie d'alimentation en eau ($\phi 32$ mm, 40 mm, 50 mm, 65 mm). Le résultant des analyses est présenté au Schéma 2-21.



【Schéma 2-21 : Schéma de calcul de la pompe de forage pour la charge totale】

Source : « Tableau de sélection de pompe de forage », documentation du fabricant, pour un diamètre de pompe de 100 mm

iv) Sélection des diamètres de la pompe de forage et de la tuyauterie d'alimentation en eau

Les diamètres respectifs de la pompe de forage et de la tuyauterie d'alimentation en eau sont sélectionnés de manière à obtenir une combinaison la plus rentable du point de vue économique sur la base du résultat de calcul des coûts initiaux et de ceux de fonctionnement et d'entretien (10 ans). Les caractéristiques de la pompe et de la tuyauterie ci-dessous indiquées sont déterminées sur la base du Tableau 2-38 : Analyse de la pompe et de la tuyauterie.

- Diamètre de la tuyauterie : Tubes en en PVC, $\phi 50$ mm
- Diamètre de la pompe de forage : Pompe de forage immergée en acier inoxydable (SP5A-12 (1,1 kW))

Diamètre de la sortie de refoulement 40 mm x débit de refoulement $0,07 m^3/minute$ x charge totale 50 m

【Tableau 2-38 : Analyse de la tuyauterie d'alimentation en eau et de la pompe de forage】

1. Coût initial							Remarques
Tube en PVC	Diamètre (D)	(mm)	32	40	50	65	
	Longueur (L)	(m)	450	450	450	450	
	Prix unitaire	(yen/m)	73	80	93	467	Résultat de l'étude du marché
	Montant	(yen)	32.850	36.000	41.850	210.150	
Installations et accessoires d'alimentation en eau	Prix	(yen)	6.570	7.200	8.370	42.030	20 % de tubes en PVC
Pose de tubes en PVC	Prix unitaire	(yen/m)	286	286	286	286	Prix unitaire du 6 ^e projet eau en milieu rural
	Montant	(yen)	128.700	128.700	128.700	128.700	
Pompe de forage	Type		SP5A-25	SP5A-17	SP5A-12	SP5A-12	Choisi sur la base des courbes de performance du catalogue de la société Grundfos
	Montant	(yen)	481.000	324.000	275.000	275.000	Catalogue de Grundfos
Accessoires de pompe de forage	Montant	(yen)	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000	Tube de pompage, câble immergé, etc.,
Mise en place de la pompe immergée	Montant	(yen)	75.000	75.000	75.000	75.000	Prix unitaire du 6 ^e projet eau en milieu rural
Travaux de génie civil	Volume travaux génie civil	(m ³)	195	195	195	195	(0.5+0.8)/2*0.6*500 m
	Prix unitaire	(yen/m ³)	1.448	1.448	1.448	1.448	Forage 788 + rebouchage 660 = 1448 yens Prix unitaire du 6 ^e projet eau en milieu rural
	Montant	(yen)	282.360	282.360	282.360	282.360	
Total coût initial (A)	Montant	(yen)	2.006.480	1.853.260	1.811.280	2.013.240	Coût de travaux directs
2. Coût de fonctionnement et d'entretien							
Redevance d'électricité de la pompe immergée	Puissance requise	(kW)	2,2	1,5	1,1	1,1	
	Durée de mise sous tension	(h)	12.775	12.775	12.775	12.775	5 heures × 70 %/j. Pour une durée de vie standard de pompes immergées de 10 ans
	Energie consommée	(kWh)	28.105	19.163	14.053	14.053	
	Prix unitaire	(yen/kWh)	16	16	16	16	Prix unitaire du 6 ^e projet eau en milieu rural 85CFA/kWh
	Redevance d'électricité	(yen)	449.680	306.600	224.840	224.840	Pour 10 ans
Frais de réparation de la pompe immergée	Montant	(yen)	481.000	324.000	275.000	275.000	10 %/ du prix unitaire de pompe immergée par an, pour 10 ans
Total coût de fonctionnement et d'entretien (B)	Montant	(yen)	930.680	630.600	499.840	499.840	Coût de travaux directs
3. Total (A)+(B)	Montant	(yen)	2.937.160	2.483.860	2.311.120	2.513.080	Coût de travaux directs
4. Résultat de sélection					Sélectionné		

3) Pompe de forage

La position d'installation de la pompe de forage et la longueur du tube de pompage seront comme suit :

- Caractéristiques de la pompe de forage :

Pompe de forage immergée en acier inoxydable (SP5A-12 (1,1 kW))

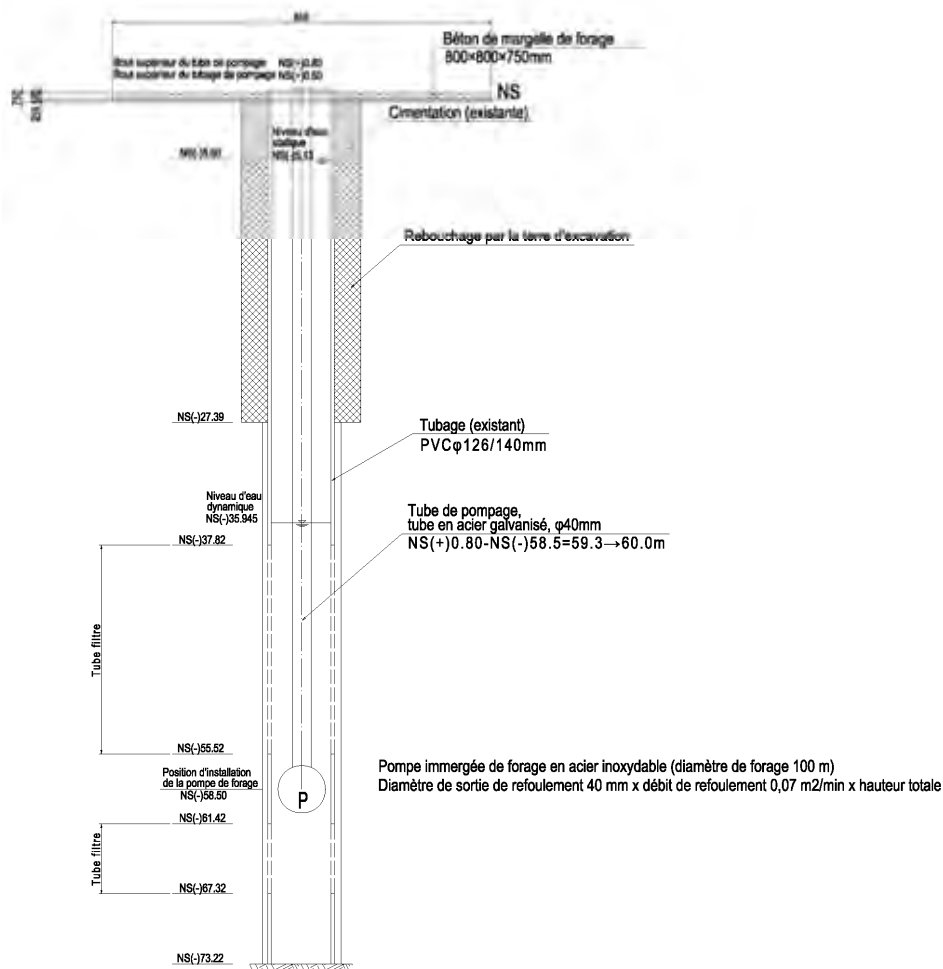
Diamètre de la sortie de refoulement 40 mm x débit de refoulement 0,07 m³/minute x charge totale 50 m

- Position d'installation de la pompe de forage :

- i) La pompe sera installée en évitant la crépine pour éviter l'aspiration du sable.
- ii) La pompe sera installée à un niveau inférieure au niveau d'eau dynamique GL – 35,945 – 10 m = GL – 46,0 m par mesure de sécurité.
- iii) Aussi, la pompe de forage sera installée au point médian du tube crépine à un niveau de GL – 58,50 m.

- Longueur de tube de pompage :

$$GL + 0,80 - GL - 58,5 = 59,3 \rightarrow 60,0 \text{ m}$$



【Schéma 2-22 : Schéma d'installation de la pompe de forage】

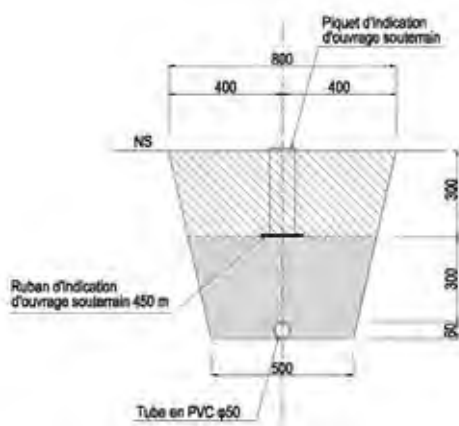
4) Superstructures de forage

Au-dessus du forage, une margelle en béton sera posée. Le tube apparent au-dessus du forage sera en tube en acier galvanisé compte tenu de la durabilité, et la partie de raccordement avec le tube en PVC souterrain sera munie d'un joint.

5) Tuyauterie d'alimentation en eau souterraine

L'épaisseur de couverture de la tuyauterie souterraine sera le minimum nécessaire, à savoir $0,6 \text{ m}^{*1}$. Sur une épaisseur de 30 cm au-dessus de la tuyauterie, la terre d'emprunte sableuse d'une qualité homogène sera posée pour protéger la tuyauterie, et la partie au-dessus de cette couche sera rebouchée au moyen de la terre en provenance de la fouille. En outre, entre ces deux couches le ruban d'indication d'ouvrage enterré sera posé et sur la surface de sol les piquets d'indication d'ouvrage enterré seront mis en place pour éviter toute interférence lors de travaux d'extension future, etc.

Note *1 : Source : « Canalisations » des directives techniques pour l'amélioration du sol, « Directives portant la conception des installations d'alimentation en eau 2000 »



【Schéma 2-23 : Vue en coupe standard de la pose de tuyauterie d'alimentation en eau souterraine】

6) Raccordement à la réserve d'eau

Le tube apparent sur la partie de raccordement à la réserve d'eau sera en tube en acier galvanisé compte tenu de la durabilité. La partie de raccordement entre le tube en acier galvanisé et le tube en PVC sera pourvue d'un joint.

2-2-2-6 Plan de mobiliers

Le tableau ci-après montre les spécifications et la quantité de chacun des mobiliers. Afin de faciliter les réparations et l'acquisition d'unités additionnelles ultérieures, tous les mobiliers seront choisis parmi ceux disponibles au Bénin et du même niveau de qualité que ceux utilisés dans les autres ENI. Les dimensions sont données à titre indicatif.

【Tableau 2-39 : Spécifications et quantité des mobiliers】

Catégorie	Mobiliers	Spécifications	Blocs pédagogiques			Bloc d'infirmierie				Bloc administratif								Restaurant		Dortoirs		Sous-total	Total			
			Salles de classe	Salle polyvalente	Bibliothèque	Salle informatique	Salle consultation	Salle de soins	Salles observation	Pharmacie	Salle de garde	Bureau directeur	Bureau chef service études	Bur. Compta/Intend.	Bur. Chef admn.	Bureau surveillant	Bureau secrét.	Salle formateurs	Réfectoire	Vestiaires	Bureau gestionnaire			Cabines	Bur. concierge	
Table/bureau et chaise	Table A	Bois, Lo 700×La 600×H 750	300	100																				400	450	
	Table B	Bois, Lo 1200×La 700×H 750	6	2	1	1																	2	1	25	37
	Table C	Bois, Lo 1800×La 450×H 750			12																				100	100
Chaise A		Bois, Lo 440×La 420×H 800	300	100																				400	400	
					50																			50	50	
						48																		48	830	
Chaise B (produit fini commercialisé) Chaise C (produit fini commercialisé)		Avec roulettes	6	2	1	1	1																		300	25
		Avec roulettes et accoudoirs																							6	6
	Armoire	Bois, La 800×P 450×H 1800					1	1																	181	181
Armoire	Etagères	Bois, La 1050×P 320×H 1980			14							1													15	15
	Etagères	Bois, La 1050×P 320×H 900			13																				13	13
	Normal	Bois, La 2060×P 980×H 850									2		1											2	6	6
Lit	Superposé	Bois, La 2060×P 980×H 1740																						152	152	
	Matelas	Produit fini commercialisé, La 900 × Lo 1900×H 150								2		1												304	310	310
Autres	Tableau noir	Inclus dans les travaux de bâtiment	12	2		2																			16	16
	Ecran de projection	Inclus dans les travaux de bâtiment		1																					1	1
	Planche à piquer	Inclus dans les travaux de bâtiment	6	2	1	1	1																	2	14	14

Note : Les chaises B, C, et le matelas qui sont hachurés sont en principe considérés comme équipements, mais ils font partie des mobiliers dans le cadre du Projet.

2-2-2-7 Plan de matériaux de construction

En ce qui concerne les matériaux de construction, en principe ceux qui sont disponibles au Bénin seront adoptés et pour les méthodes de construction celles qui sont couramment utilisées au Bénin seront choisies, en tenant compte de la facilité d'exécution des travaux et de maintenance des infrastructures à l'avenir.

(1) Matériaux de finition extérieure

- Toiture : La toiture sera constituée en principe du dallage en béton réalisé par la méthode dite hourdis couramment utilisée au Bénin, sur lequel sera posé un matériau d'isolation thermique et ensuite pour assurer l'étanchéité les feuilles d'asphalte sablées ou les tuiles seront posées, en vue d'assurer l'isolation acoustique et l'isolation thermique. Toutefois, la toiture des passages reliant les blocs pédagogiques qui sont semi-extérieurs sera couverte de plaques ondulées en cellulose-bitume.
- Murs extérieurs : Les murs extérieurs seront en maçonnerie en blocs de béton et enduit en mortier peint, une méthode couramment utilisée au Bénin. En ce qui concerne les blocs de béton, étant donné qu'au Bénin il n'existe pas de usine de béton frais, un malaxeur de béton d'une petite capacité sera installé sur le chantier pour fabriquer le béton.

(2) Matériaux de finition intérieure

- Plancher : Les planchers seront finis au moyen de carreaux qui sont faciles à nettoyer et assurer la propreté et en même temps durables.
- Mur : Les murs seront finis en enduit mortier revêtu de la peinture, excepté ceux des salles d'eau notamment les cabines de douche et de toilette qui seront en carreaux.
- Plafond : En principe, les toitures en dalles de béton armé ne seront pas munies du plafond, et elles seront finies en enduit revêtu de la peinture. Toutefois, pour le bloc administratif, la salle informatique, la bibliothèque et le bloc d'infirmier, le plafond en panneaux de silicate de calcium sera installé. Les couvertures en plaques ondulées en cellulose-bitume sur les charpentes métalliques seront laissées apparentes.
- Porte et fenêtre et autres : Les portes et fenêtres intérieures et extérieures sont en général en acier, couramment utilisées au Bénin. Les fenêtres du bloc administratif seront du type persiennes en verre.

Le Tableau 2-40 récapitule les matériaux et méthodes de finition susmentionnées.

【Tableau 2-40 : Matériaux de finition et méthode d'exécution】

Eléments		Méthode d'exécution locale	Méthode adoptée	Raisons
Toiture	Béton armé	Dalles en béton armé sur lesquels est posé un matériau d'isolation thermique ; l'étanchéité est assurée par une couche en feuille d'asphalte sablée	Même que ci-gauche	Méthode couramment utilisée au Bénin
	Charpente métallique	Tôle ondulée galvanisée	Plaque ondulée en cellulose-bitume	Légère et durable
Mur extérieur		Enduit mortier revêtu de la peinture	Même que ci-gauche	Méthode couramment utilisée au Bénin
Plancher		Enduit mortier, Carreaux sur enduit mortier	Même que ci-gauche	Méthode couramment utilisée au Bénin
Mur intérieur		Peinture sur enduit mortier Carreaux sur enduit mortier	Même que ci-gauche	Méthode couramment utilisée au Bénin
Plafond	Toiture en béton armé	Plafond en contre-plaqué sur support en bois Peinture sur enduit mortier	Même que ci-gauche	Méthode couramment utilisée au Bénin
	Toiture en charpente métallique	Matériau de couverture apparent	Même que ci-gauche	Méthode couramment utilisée au Bénin
Menuiserie		Acier, verre	Même que ci-gauche	Méthode couramment utilisée au Bénin

2-2-2-8 Plan d'équipements

(1) Equipements de diagnostic et de soins du bloc d'infirmierie

Comme équipements de diagnostic et de soins du bloc d'infirmierie, parmi les équipements objet de la requête, ceux pour l'hospitalisation, ceux pour les interventions chirurgicales, ceux jugés consommables, etc., sont exclus et seuls les équipements qui seront utilisés par les infirmiers et aide-infirmiers pour le diagnostic et les soins primaires seront fournis.

【Tableau 2-41 : Liste des équipements du bloc d'infirmier】

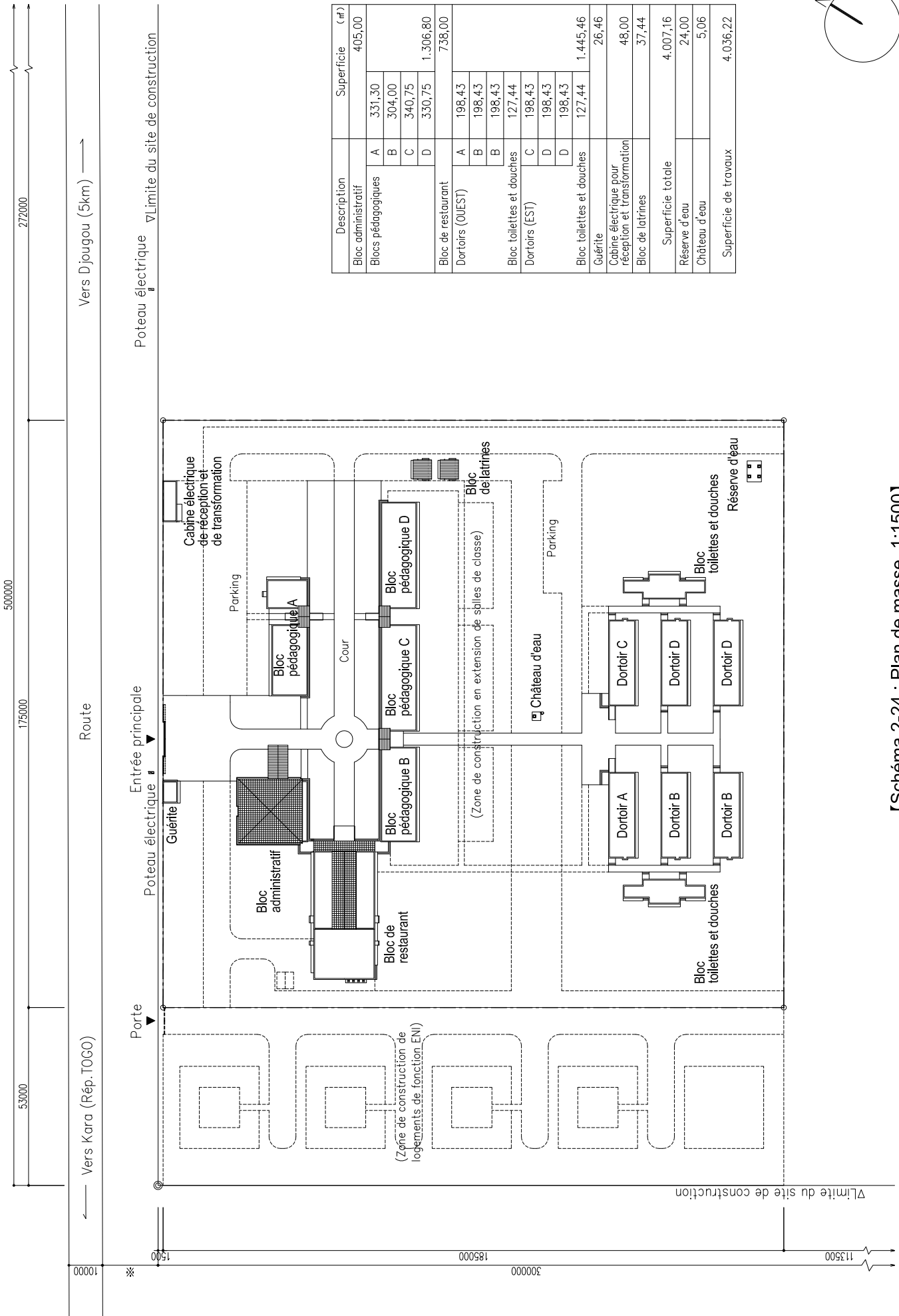
Description		Qté Requête	Remarques	Qté Projet
Matériel de diagnostic	Tensiomètre adulte	2		2
	Stéthoscope Littman, double face	2		2
	Abaisse langue 17,5	2		2
	Otoscope mini avec batterie	1	Exclu (il n'est pas nécessaire pour l'ENI)	0
	Toise	1		1
	Balance adulte (150 kg)	1		1
	Table acuité visuelle	1	Exclue (la partie béninoise pourra en acquérir)	0
	Marteau réflexe	1		1
	Mètre ruban 150 cm	3	Exclu (la partie béninoise pourra en acquérir)	0
Matériel de soins	Bassin réiniforme 24 cm	3		3
	Bassin de lit	2	Exclu (il ne s'agit par d'un établissement de hospitalisation)	0
	Urinal (homme) gradué	3	Exclu (il ne s'agit par d'un établissement de hospitalisation)	0
	Bock à lavement (1,5 litre) inox + accessoires	1	Exclu (il ne s'agit par d'un établissement de hospitalisation)	0
	Boîte abcès – sutures + instrument box	2	Exclue (instruments d'interventions chirurgicales)	0
	Boîte de pansements + instrument box	3	Exclue (le contenu n'est pas claire)	0
	Ciseaux Lister 16 cm (courbe)	2		2
	Pincés agrafes Michel (applying/Removing)	1	Exclues (les pincés à disséquer 11 peuvent être utilisées)	0
	Pince Kocher 14 droite	2		2
	Pince Péan 14,5 droite	2		2
	Pince à disséquer 11	2		2
	Porte aiguille Mayo Hegar 16	1		1
	Pince porte tampon (cheron)	2		2
	Ciseaux chirurgicaux 14 (pointe/mousse) courbe	2		2
	Manche de bistouri	2		2
	Tambour coton 24 x 16	2		2
	Boîte instruments 30 x 20 x 05	2		2
	Pincés à disséquer a/g 14 cm	3		3
	Boîte instruments 20 x 10 x 05	2		2
	Plateaux instruments 30 x 20 x 02	3		3
Ecarteur de Faraboeuf (paire)	2	Exclu (instruments d'interventions chirurgicales)	0	
Pince Halsted-Mosquito 12,5 courbe	2		2	
Matériel de stérilisation	Poupinel memmert 14 litres, 220 V, 30° à 220 °C, 2 niveaux	2		1
	Garrot	2	Exclu (consommable)	0
	Casserole à pression, 7,2 litres avec paniers	1		1
Table de consultation		Aucune indication	Une dans la salle de consultation et une dans la salle de soins	2

2-2-3 Schémas de concept général

Les schémas de concept général sont présentés ci-après.

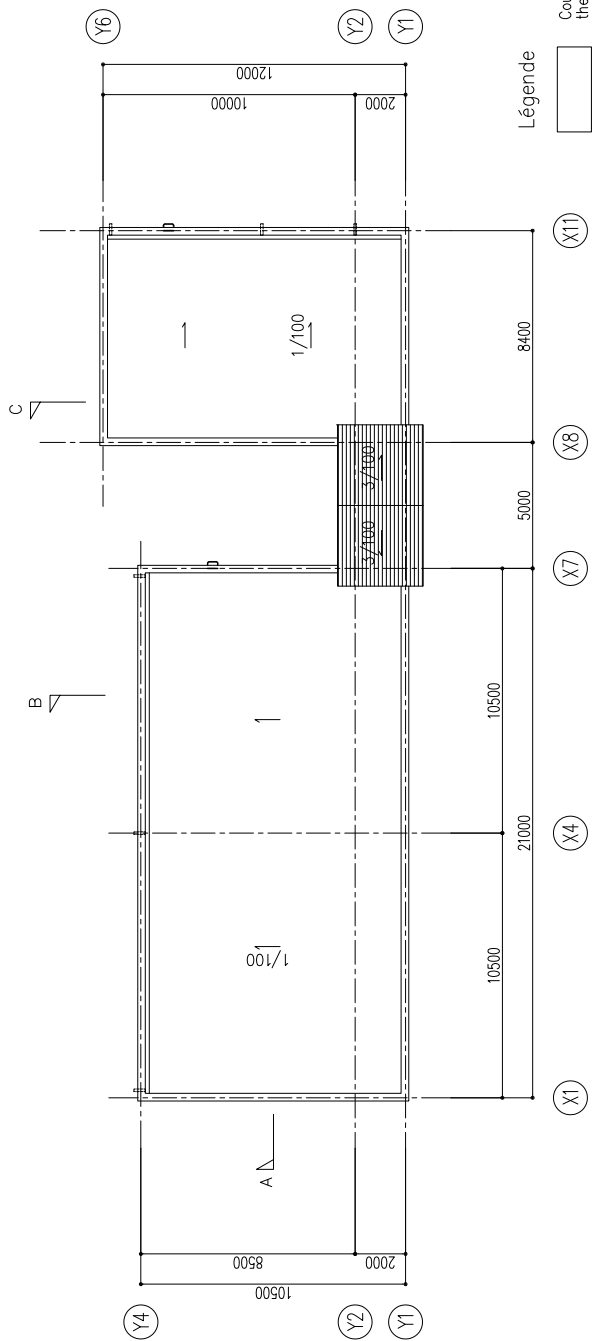
【Tableau 2-42 : Liste des Schémas】

Schéma No.	Intitulé de schémas			Echelle
Schéma 2-24	Plan de masse			1 : 1500
Schéma 2-25	Blocs pédagogiques	Bloc pédagogique A	Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture	1 : 300
Schéma 2-26			Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 300
Schéma 2-27		Bloc pédagogique B	Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture	1 : 300
Schéma 2-28			Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 300
Schéma 2-29		Blocs pédagogiques C et D	Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture	1 : 300
Schéma 2-30			Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 300
Schéma 2-31	Bloc administratif		Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture	1 : 300
Schéma 2-32			Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 300
Schéma 2-33	Bloc de restaurant		Vue en plan du rez-de-chaussée	1 : 300
Schéma 2-34			Vue en plan de la toiture	1 : 300
Schéma 2-35			Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 300
Schéma 2-36	Dortoirs	Dortoir A (Ouest)	Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 300
Schéma 2-37		Dortoir B (Ouest)	Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 300
Schéma 2-38		Dortoir C (Est)	Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 300
Schéma 2-39		Dortoir D (Est)	Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 300
Schéma 2-40		Bloc de toilettes et douches	Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 300
Schéma 2-41	Bloc de latrines		Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 200
Schéma 2-42	Guérite		Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 200
Schéma 2-43	Cabine électrique de réception et de transformation		Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 200
Schéma 2-44	Réserve d'eau		Vue en plan, Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 200
Schéma 2-45	Château d'eau, fosse septique		Vue en plan, Vue en élévation, Vue en coupe	1 : 200

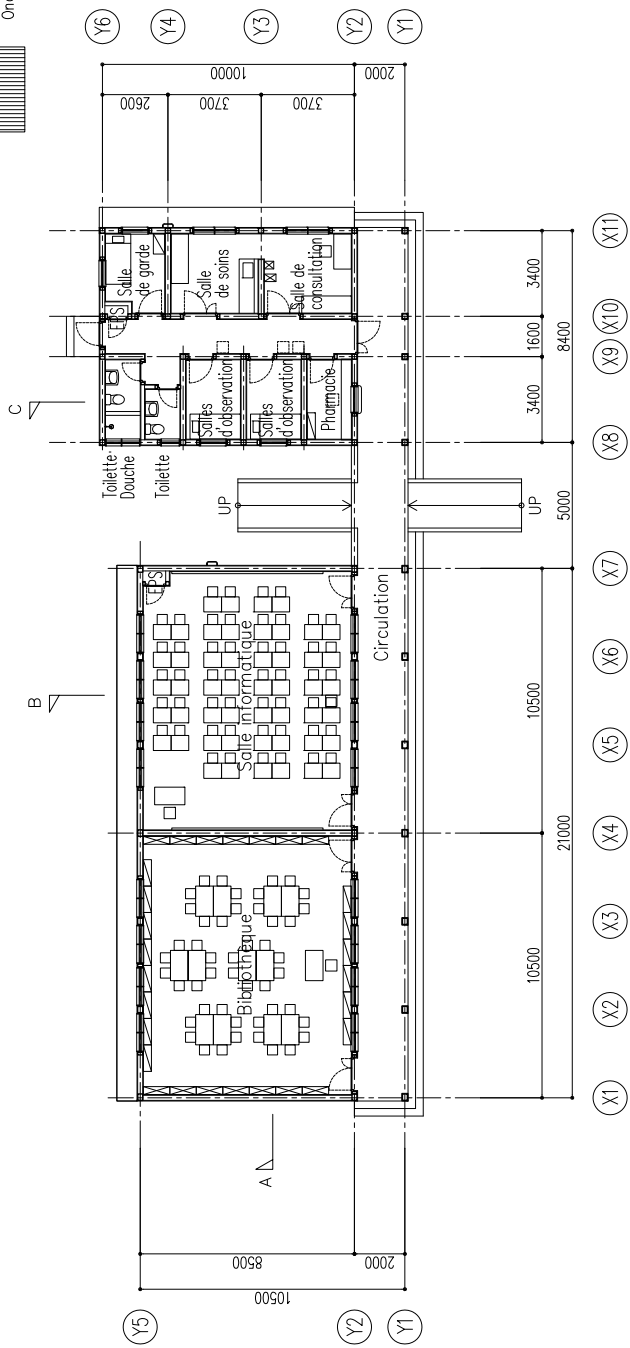


Description	Superficie (m²)	
Bloc administratif	405,00	
Blocs pédagogiques	A	331,30
	B	304,00
	C	340,75
	D	330,75
Bloc de restaurant	1.306,80	
Dortoirs (OUEST)	A	198,43
	B	198,43
	B	198,43
Bloc toilettes et douches	C	127,44
	D	198,43
	D	198,43
	D	198,43
Bloc toilettes et douches	1.445,46	
Guérite	26,46	
Cabiné électrique pour réception et transformation	48,00	
Bloc de latrines	37,44	
Superficie totale	4.007,16	
Réserve d'eau	24,00	
Château d'eau	5,06	
Superficie de travaux	4.036,22	

【Schéma 2-24 : Plan de masse 1:1500】

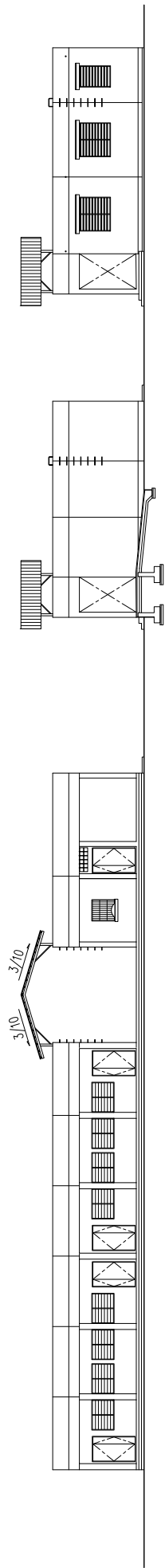


VUE EN PLAN DE LA TOITURE



VUE EN PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE

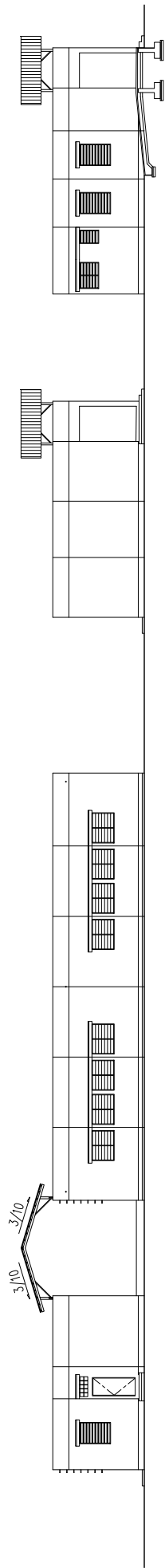
【Schéma 2-25 : Bloc pédagogique A / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture 1:300】



VUE EN ELEVATION COTE SUD

VUE EN ELEVATION COTE EST
(Alignement X7)

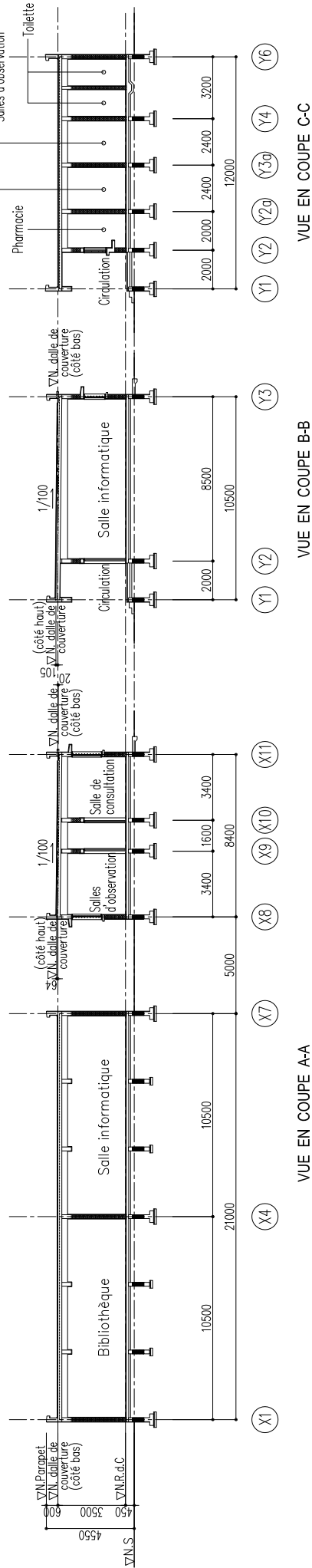
VUE EN ELEVATION COTE EST
(Alignement X11)



VUE EN ELEVATION COTE NORD

VUE EN ELEVATION COTE OUEST
(Alignement X1)

VUE EN ELEVATION COTE OUEST
(Alignement X8)

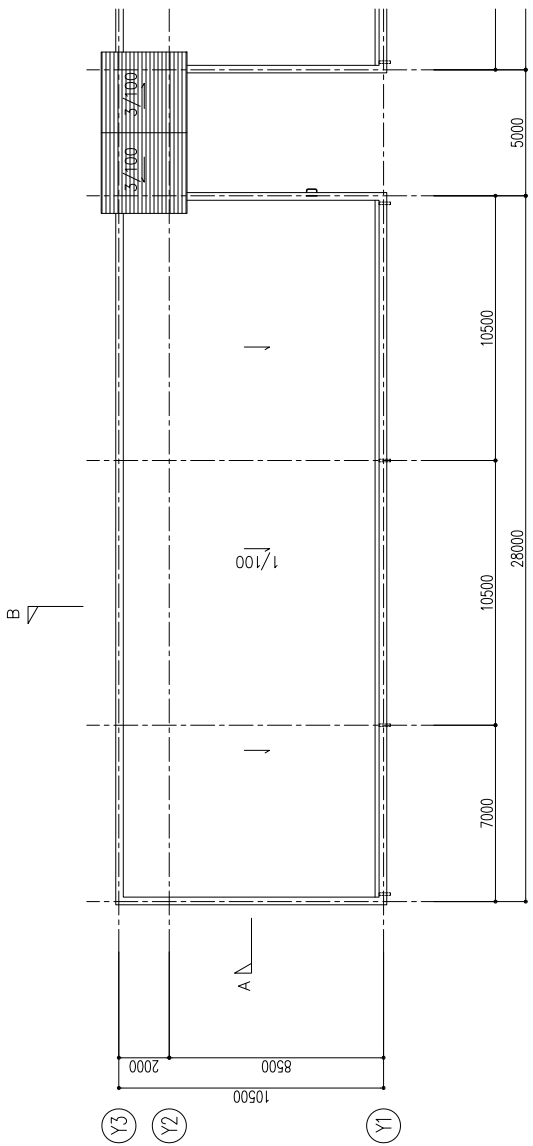
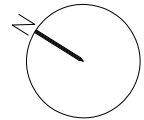


VUE EN COUPE A-A

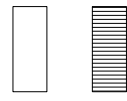
VUE EN COUPE B-B

VUE EN COUPE C-C

【Schéma 2-26 : Bloc pédagogique A / Vue en élévation, Vue en coupe 1:300】

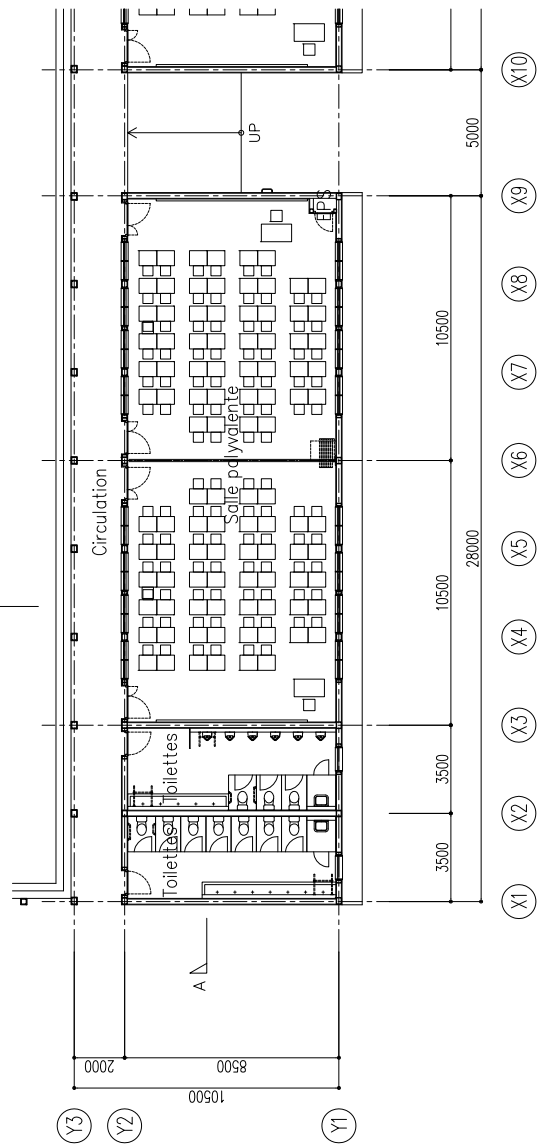


Légende



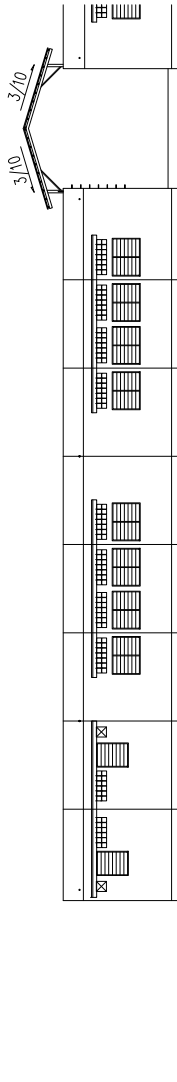
Couverture en asphalte à sable (avec matériau d'isolation thermique) (pente : 1/100)
 Styromousse d'isolation thermique, épais. : 30 + feutre bitumineux sable sur béton fini à la règle
 Onduline (pente : 3/100)

VUE EN PLAN DE LA TOITURE

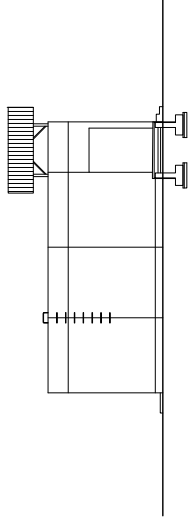


VUE EN PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE

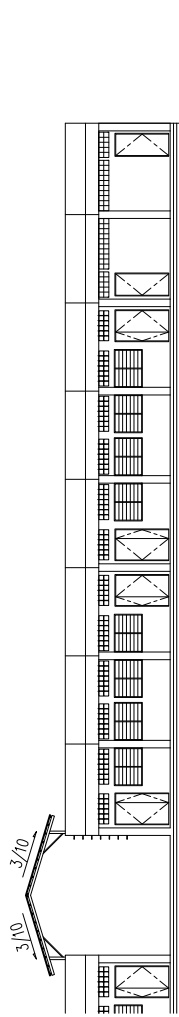
【Schéma 2-27 : Bloc pédagogique B / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture 1:300】



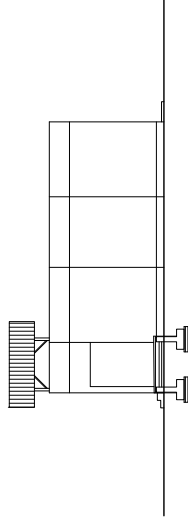
VUE EN ELEVATION COTE SUD



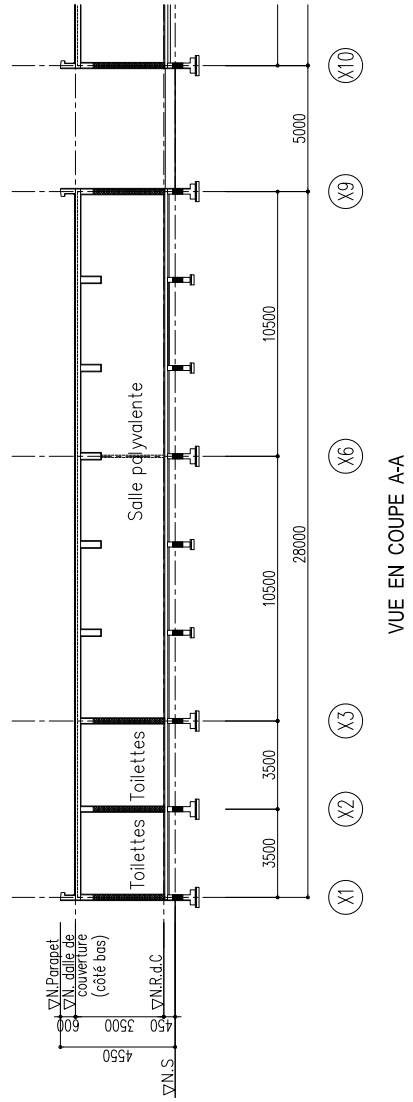
VUE EN ELEVATION COTE EST



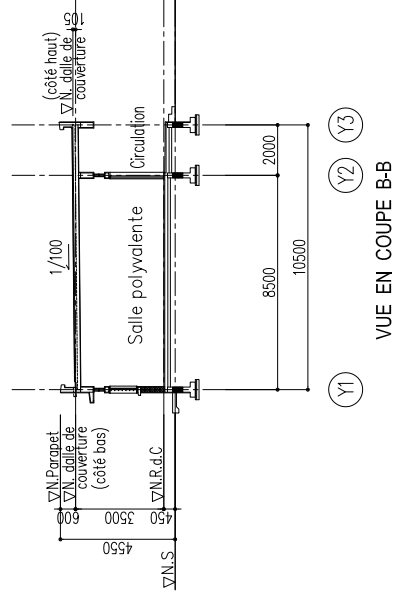
VUE EN ELEVATION COTE NORD



VUE EN ELEVATION COTE OUEST

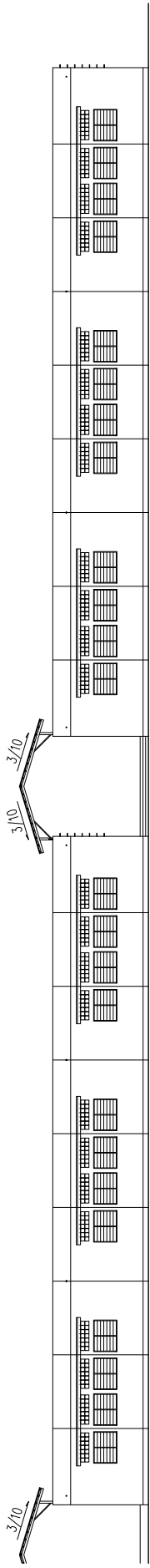


VUE EN COUPE A-A

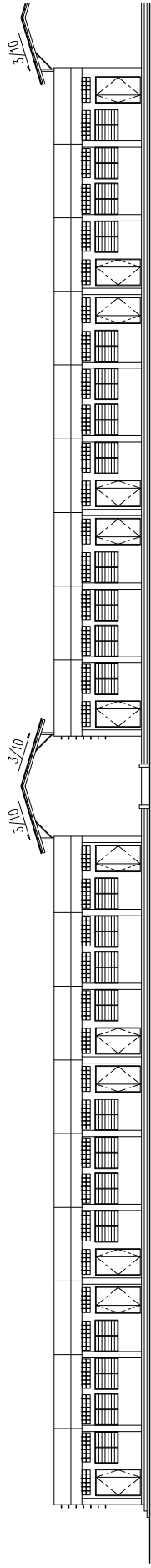


VUE EN COUPE B-B

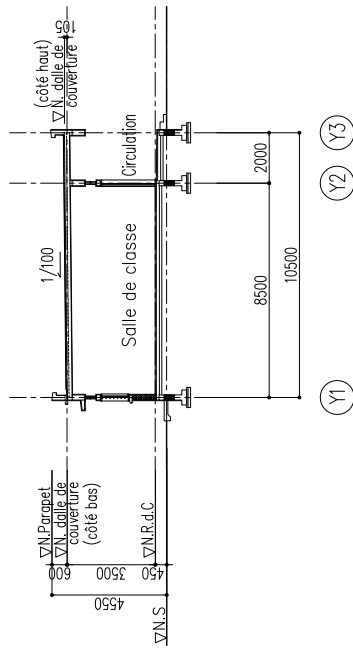
【Schéma 2-28 : Bloc pédagogique B / Vue en élévation, Vue en coupe 1:300】



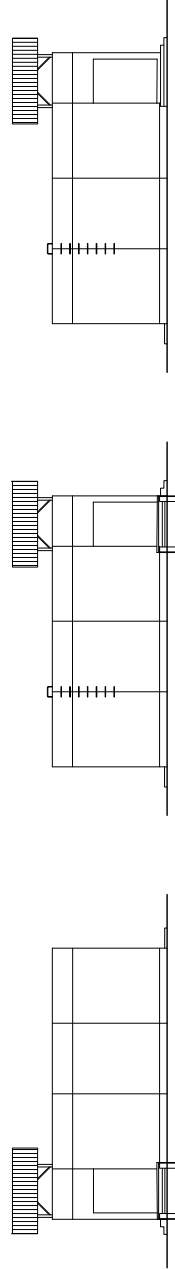
VUE EN ELEVATION COTE SUD



VUE EN ELEVATION COTE NORD



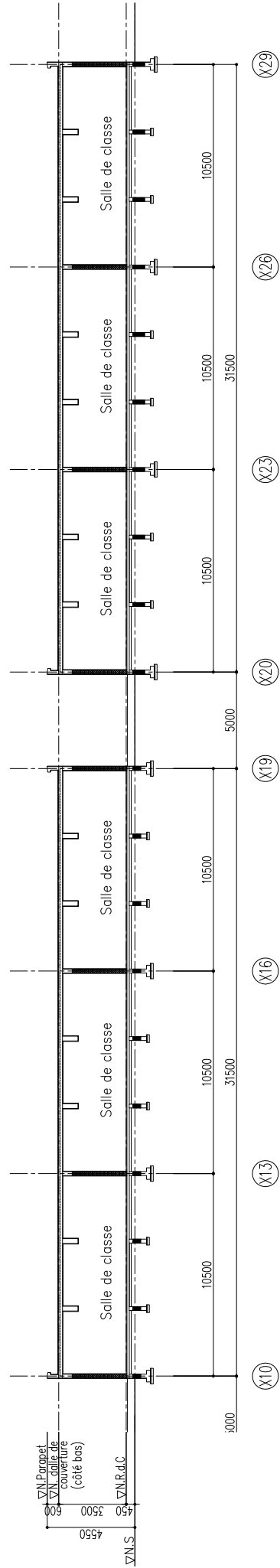
VUE EN COUPE B-B



VUE EN ELEVATION COTE OUEST
(Alignement X10, X20)

VUE EN ELEVATION COTE EST
(Alignement X19)





VUE EN ELEVATION COTE EST
(Alignement X29)

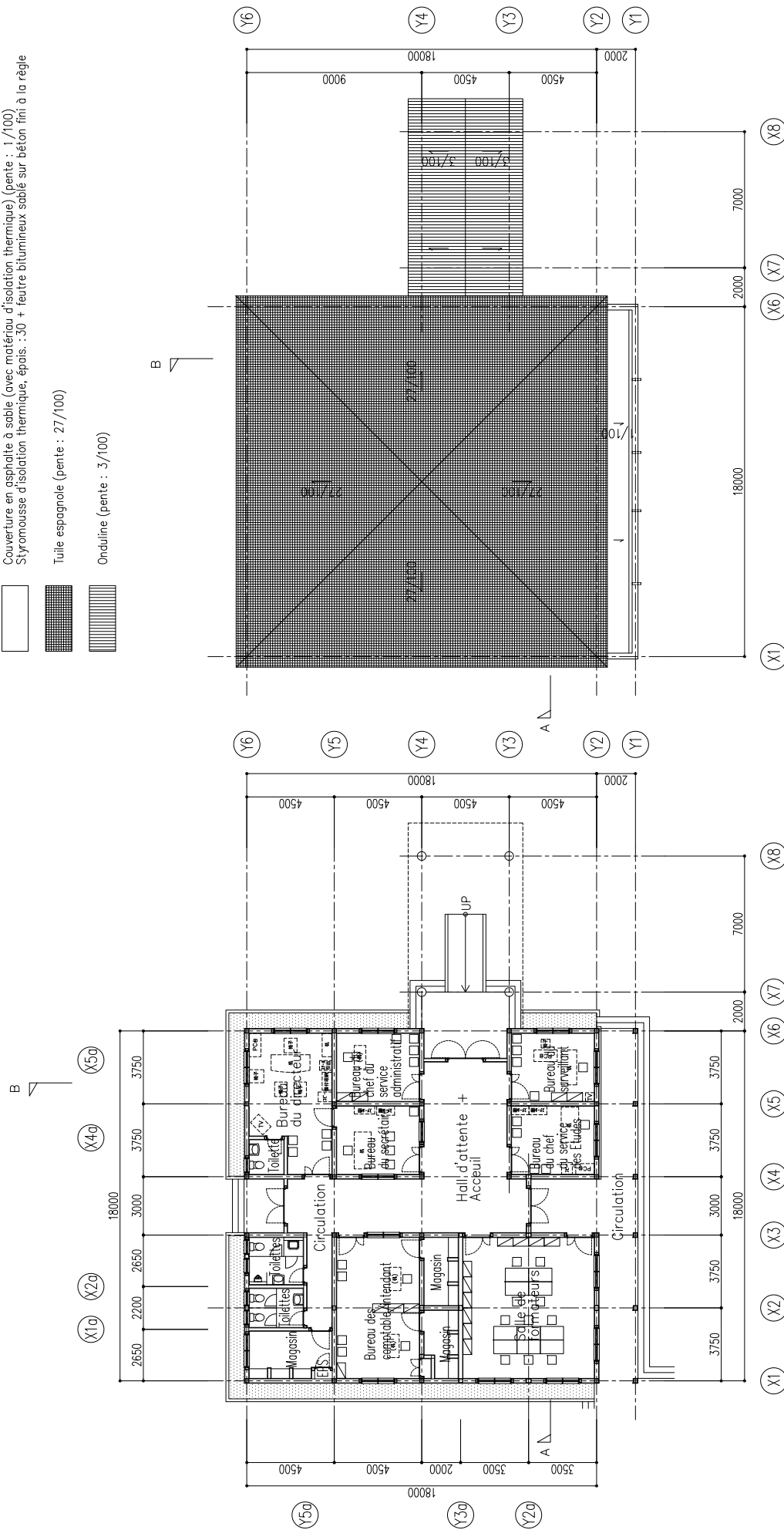


VUE EN COUPE A-A

【Schéma 2-30 : Blocs pédagogiques C et D / Vue en élévation, Vue en coupe 1:300】

Légende

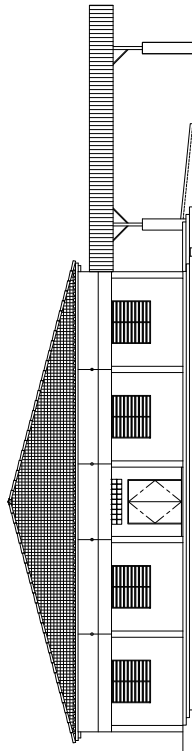
-  Couverture en asphalte à sable (avec matériau d'isolation thermique) (pente : 1/100)
-  Styromousse d'isolation thermique, épais : 30 + feutre bitumineux sable sur béton fini à la règle
-  Tuile espagnole (pente : 27/100)
-  Onduline (pente : 3/100)



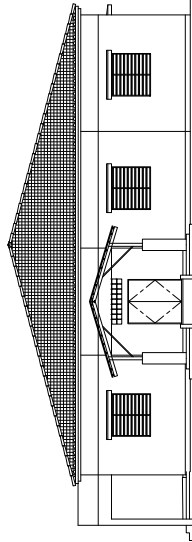
VUE EN PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE

VUE EN PLAN DE LA TOITURE

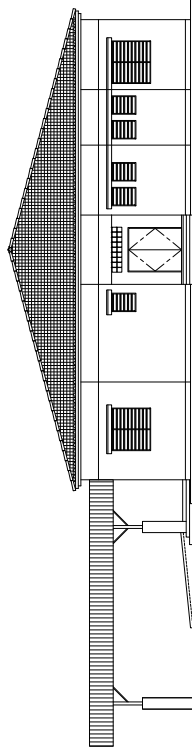
【Schéma 2-31 : Bloc administratif / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture 1:300】



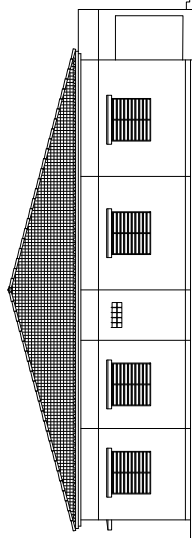
VUE EN ELEVATION COTE SUD



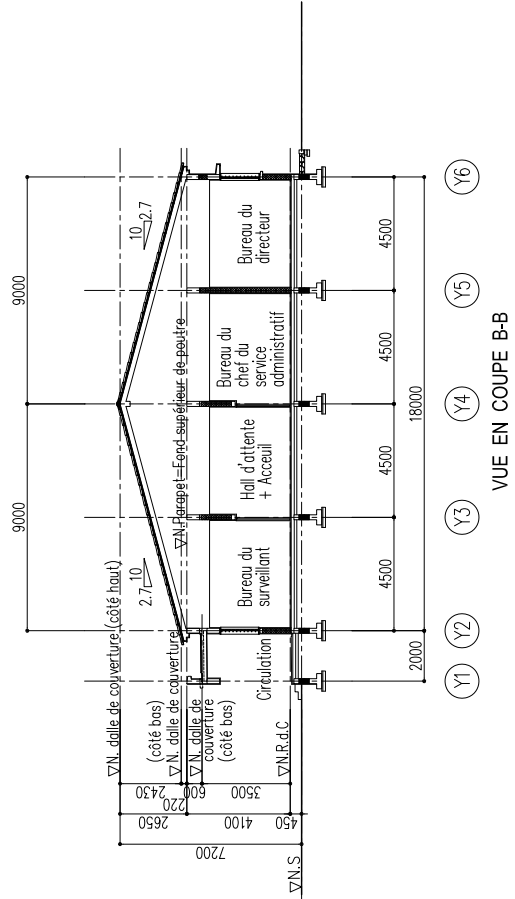
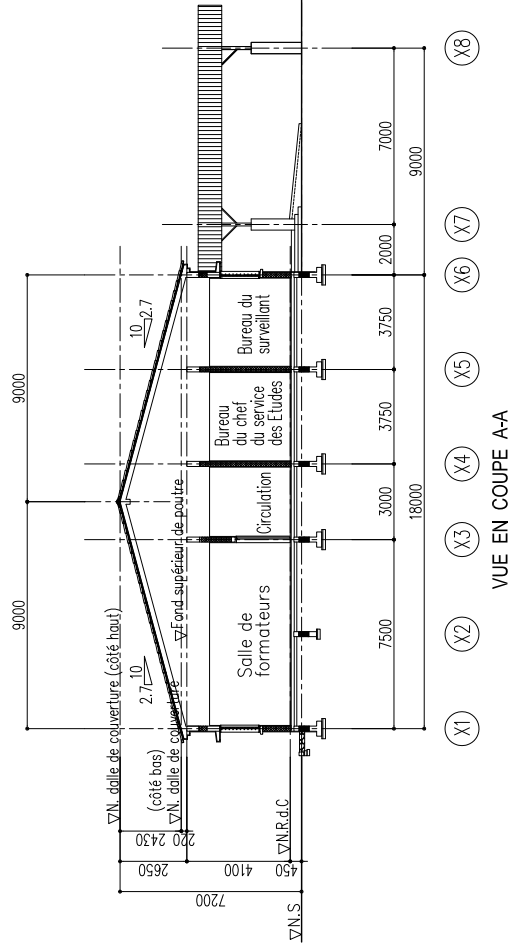
VUE EN ELEVATION COTE EST



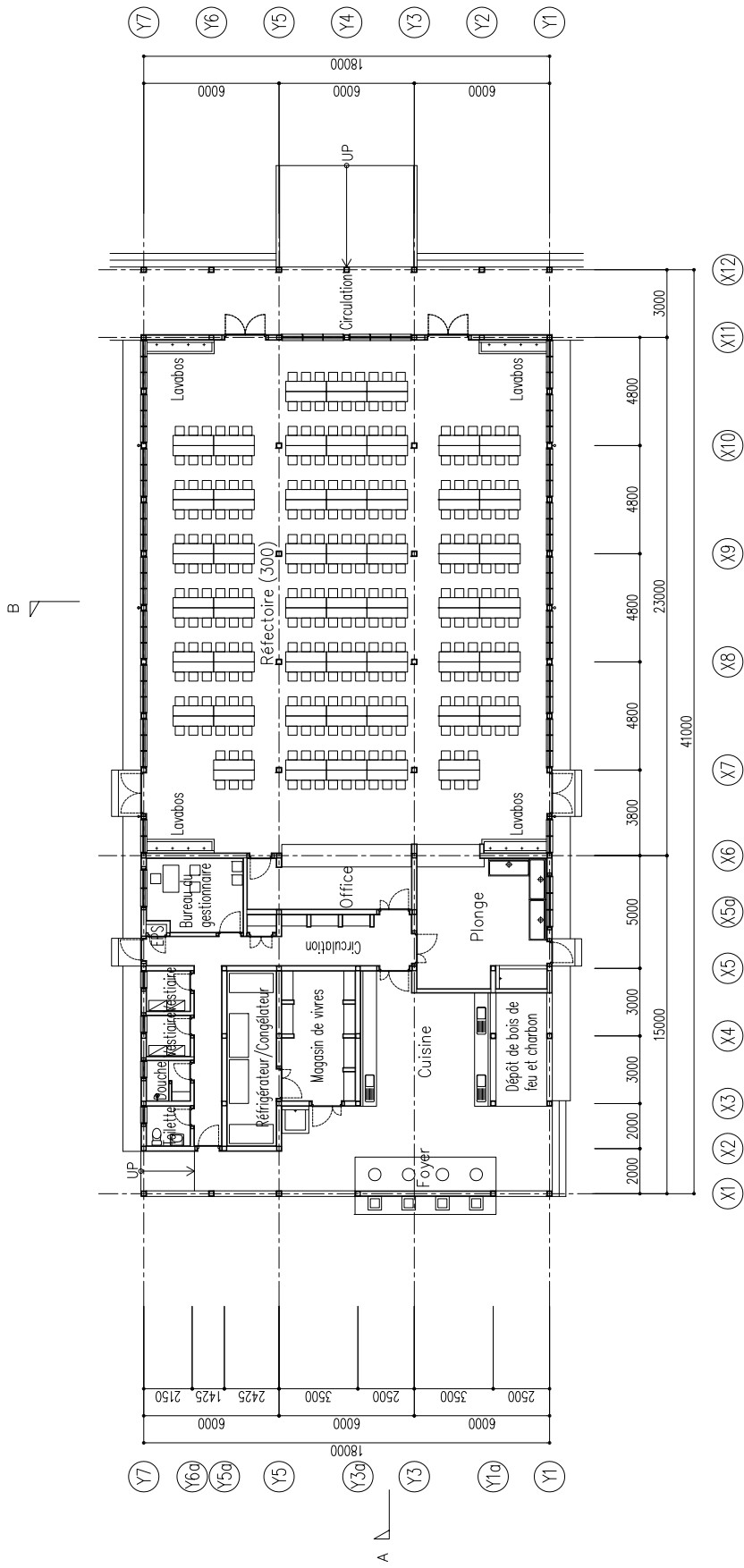
VUE EN ELEVATION COTE NORD



VUE EN ELEVATION COTE OUEST

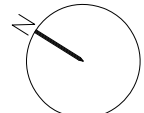


【Schéma 2-32 : Bloc administratif / Vue en élévation, Vue en coupe 1:300】






VUE EN PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE

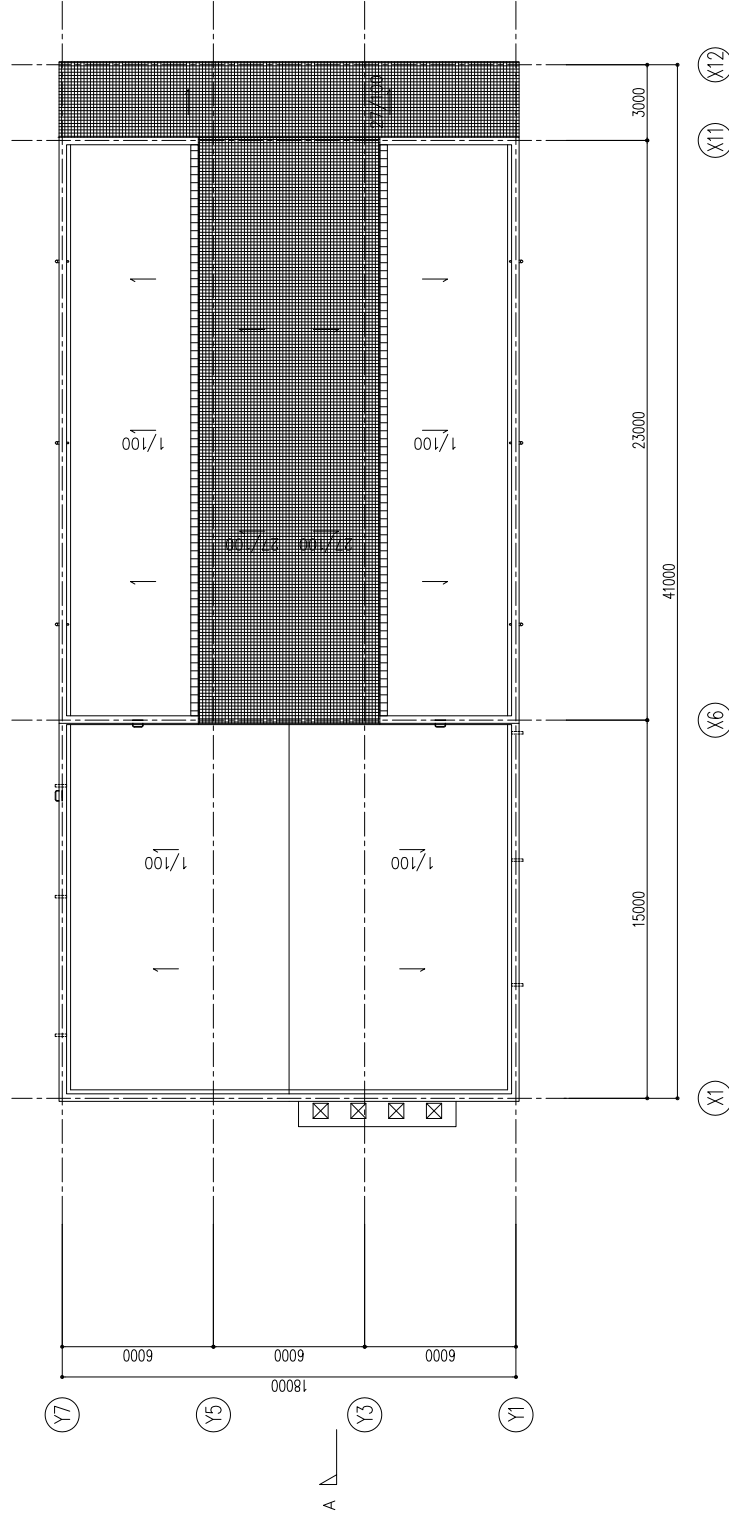
【Schéma 2-33 : Bloc de restaurant / Vue en plan du rez-de-chaussée 1:300】



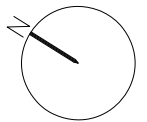
Légende

-  Couverture en asphalte à sable (avec matériau d'isolation thermique) (pente : 1/100)
-  Styromousse d'isolation thermique, épais : 30 + feutre bitumineux sable sur béton fini à la règle
-  Tuile espagnole (pente : 27/100)

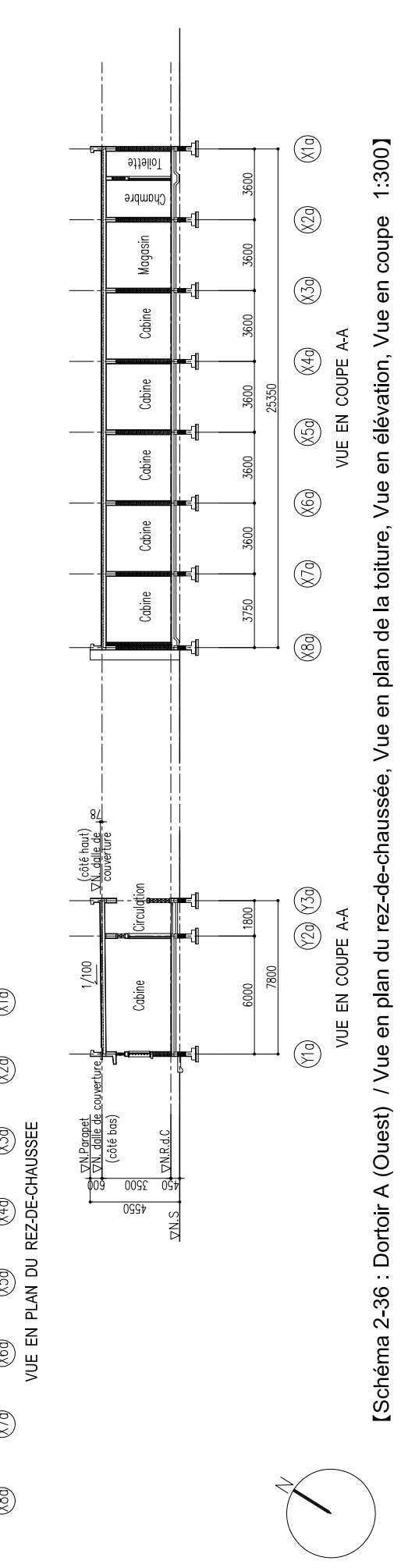
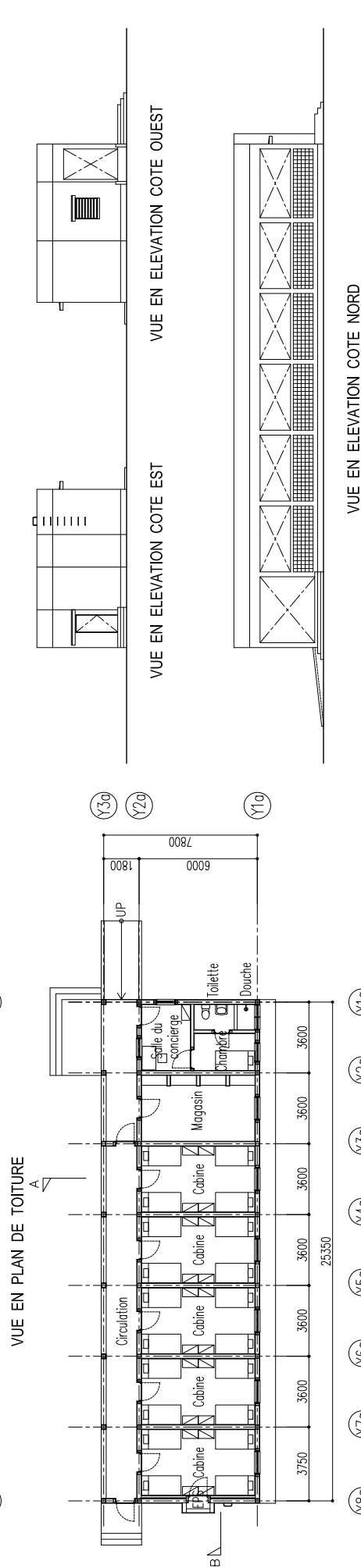
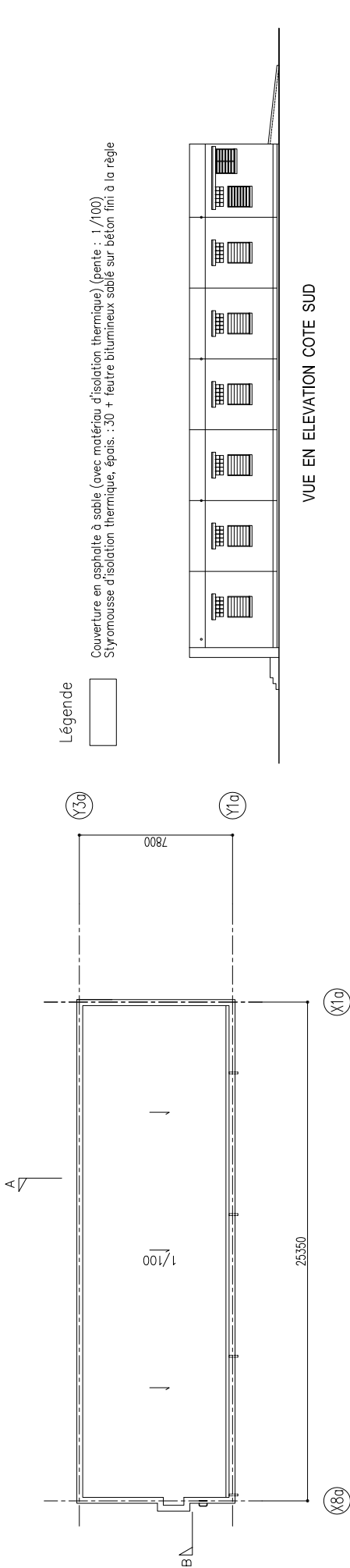
B



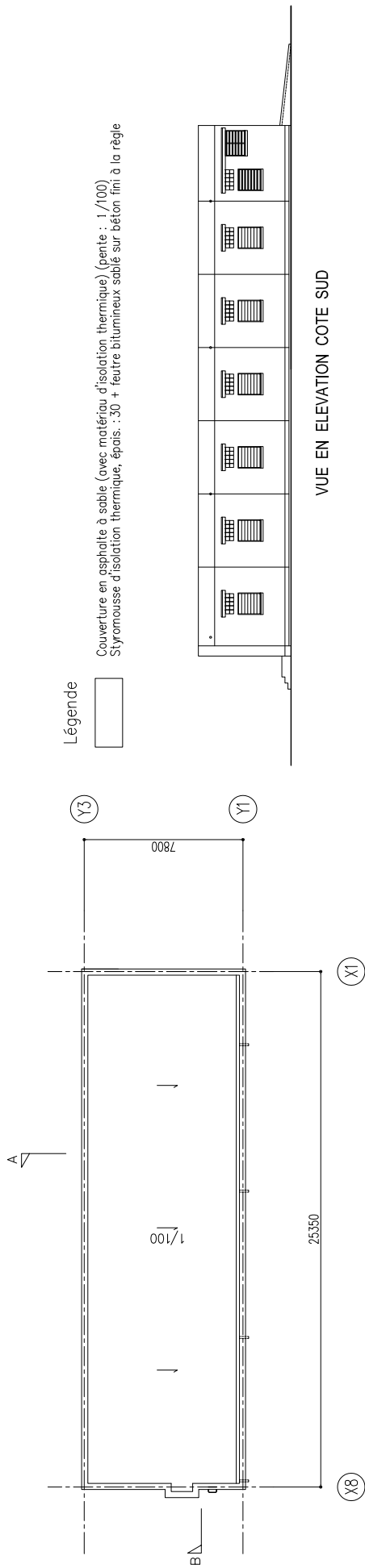
VUE EN PLAN DE LA TOITURE



【Schéma 2-34 : Bloc de restaurant / Vue en plan de la toiture 1:300】

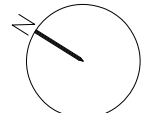
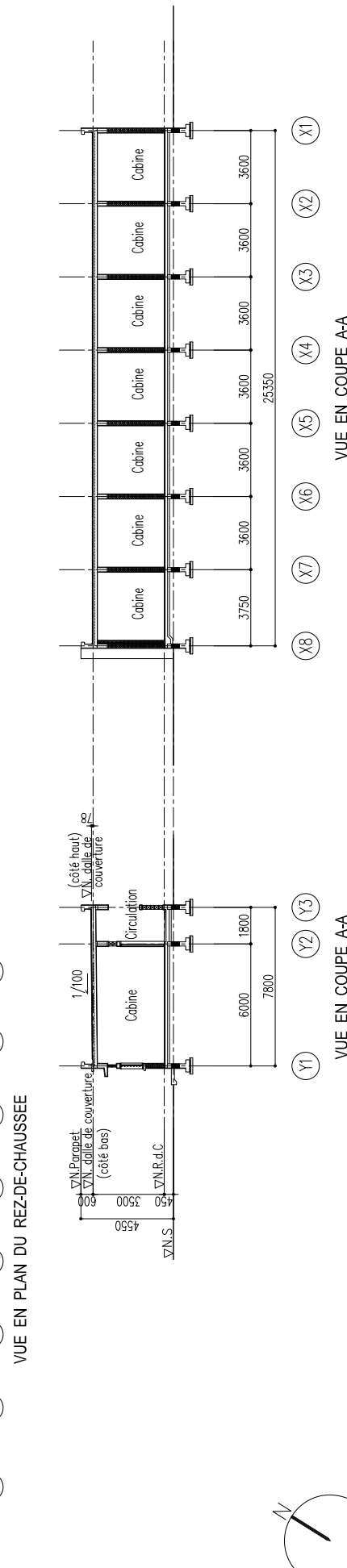
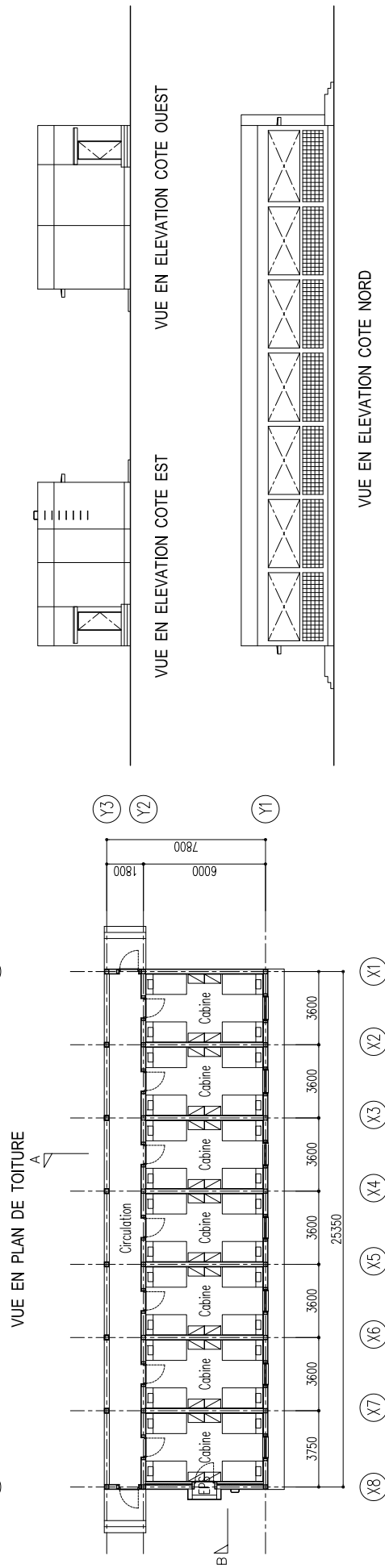


【Schéma 2-36 : Dortoir A (Ouest) / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe 1:300】

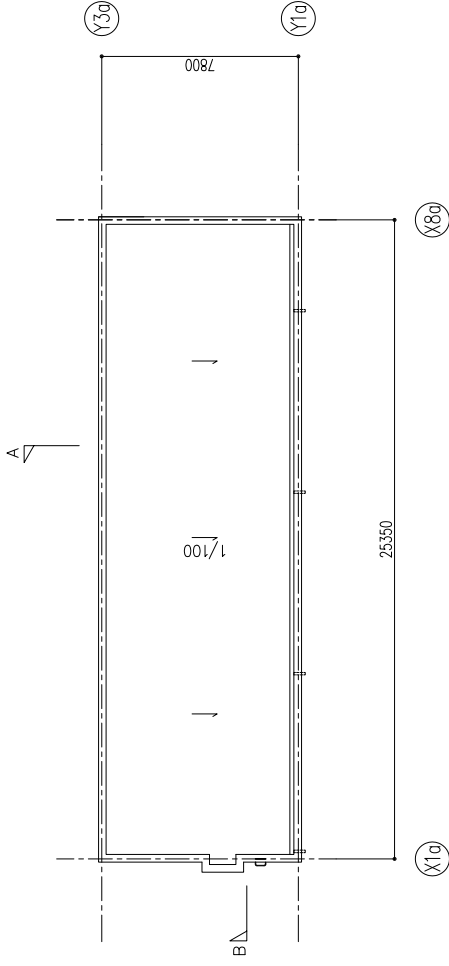


Légende

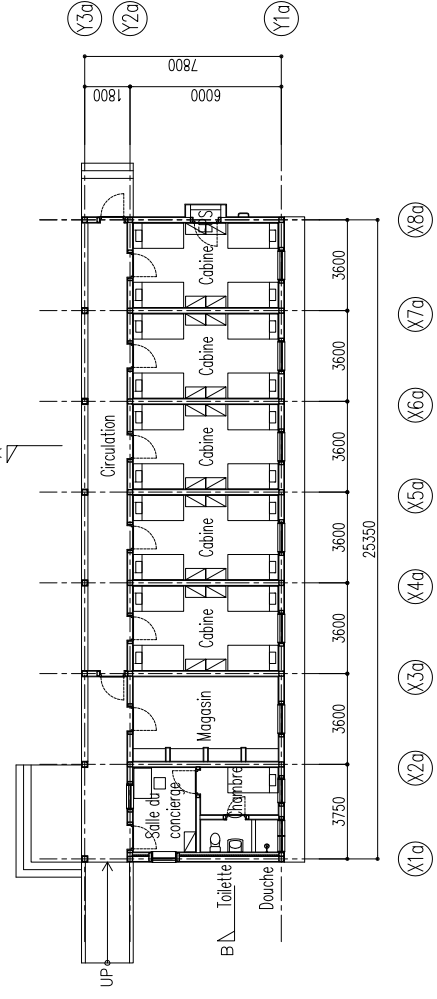
- Couverture en asphalte à sable (avec matériau d'isolation thermique) (pente : 1/100)
- Styromousse d'isolation thermique, épais. : 30 + feutre bitumineux sablé sur béton fini à la règle



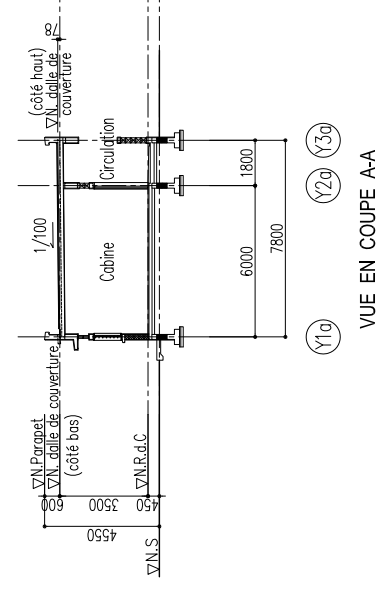
[Schéma 2-37 : Dortoir B (Ouest) / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe 1:300]



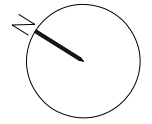
VUE EN PLAN DE TOITURE



VUE EN PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



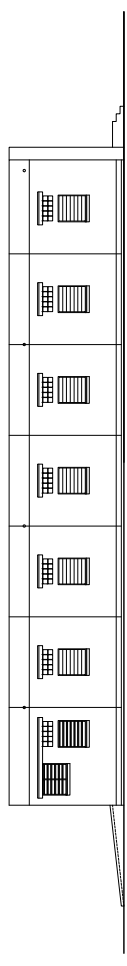
VUE EN COUPE A-A



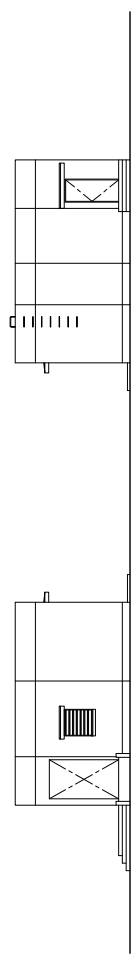
Légende



Couverture en asphalte à sable (avec matériau d'isolation thermique) (pente : 1/100)
Styromousse d'isolation thermique, épais. : 30 + feutre bitumineux sablé sur béton fini à la règle

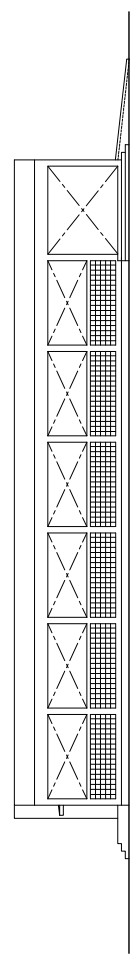


VUE EN ELEVATION COTE SUD

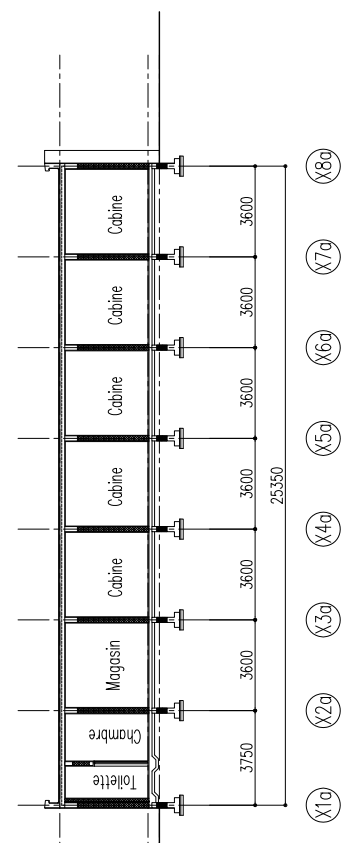


VUE EN ELEVATION COTE EST

VUE EN ELEVATION COTE OUEST

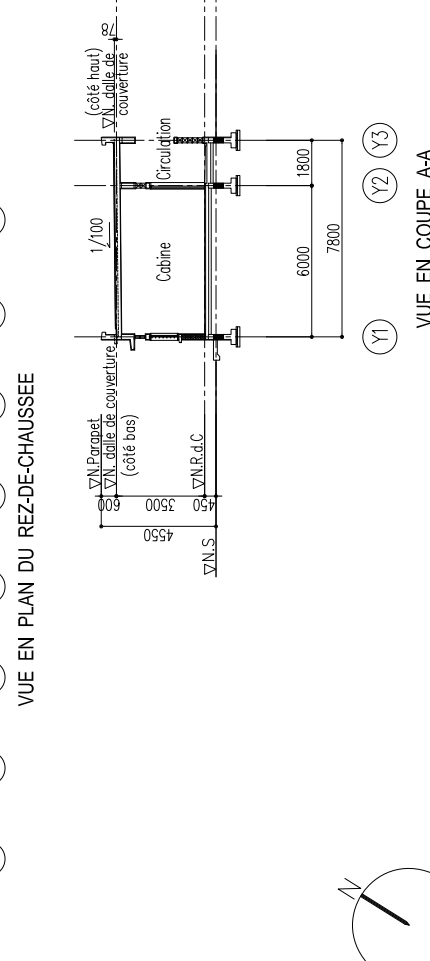
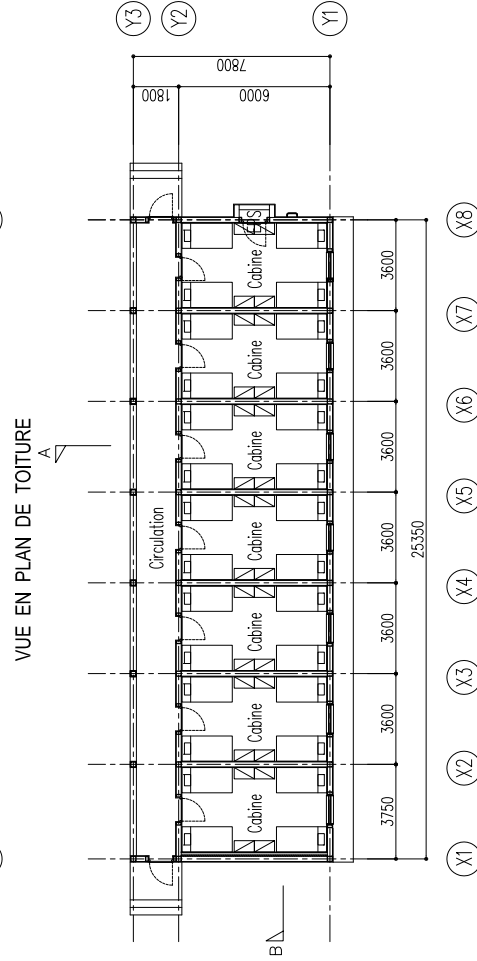
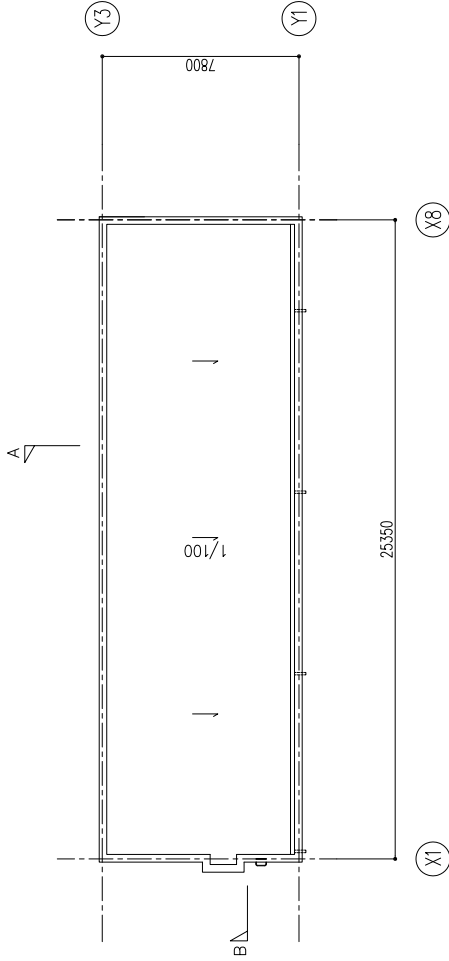


VUE EN ELEVATION COTE NORD



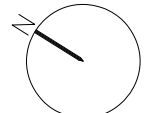
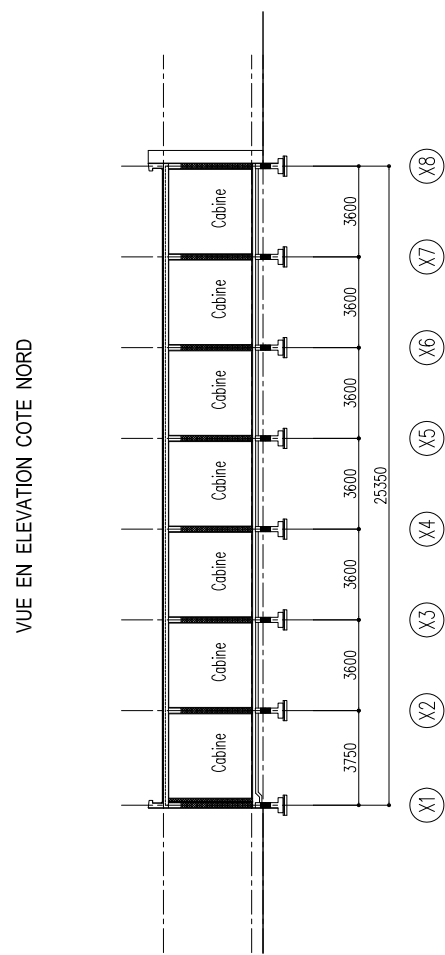
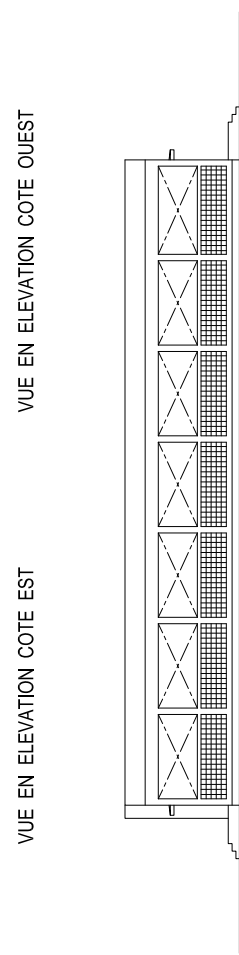
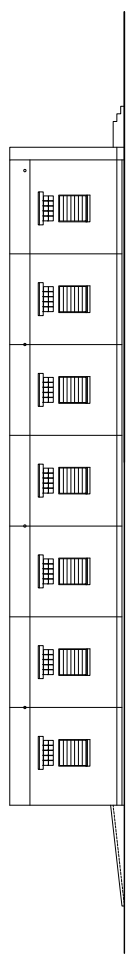
VUE EN COUPE A-A

【Schéma 2-38 : Dortoir C (Est) / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe 1:300】

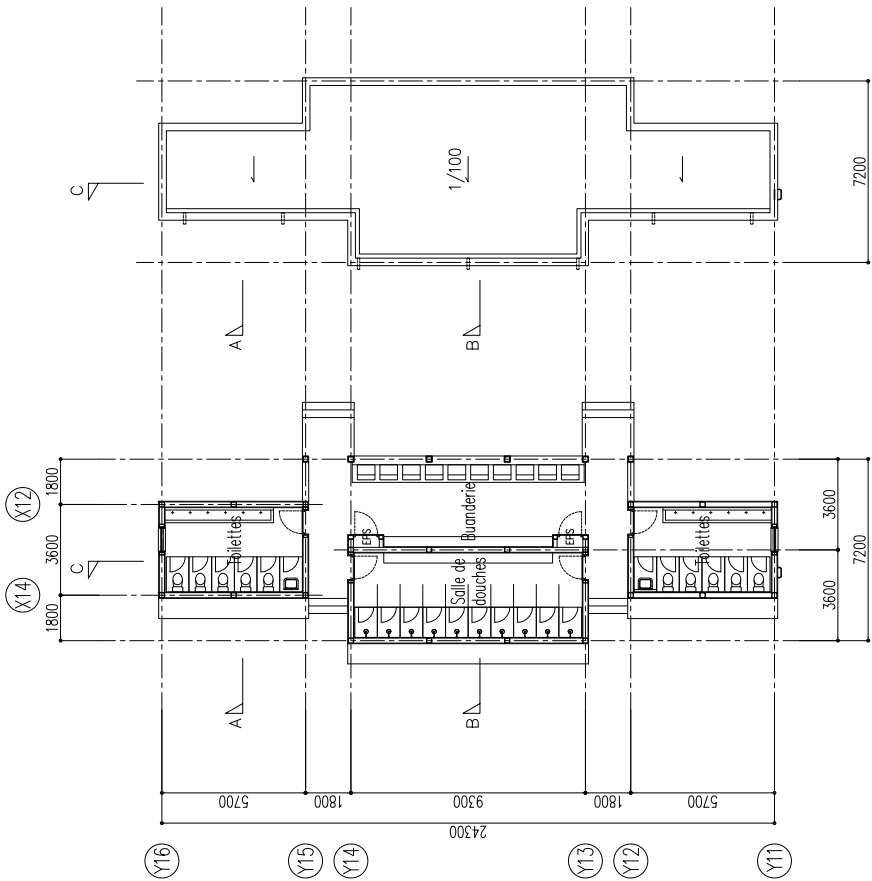


Légende

Couverture en asphalte à sable (avec matériau d'isolation thermique) (pente : 1/100)
 Styromousse d'isolation thermique, épais. : 30 + feutre bitumineux sablé sur béton fini à la règle

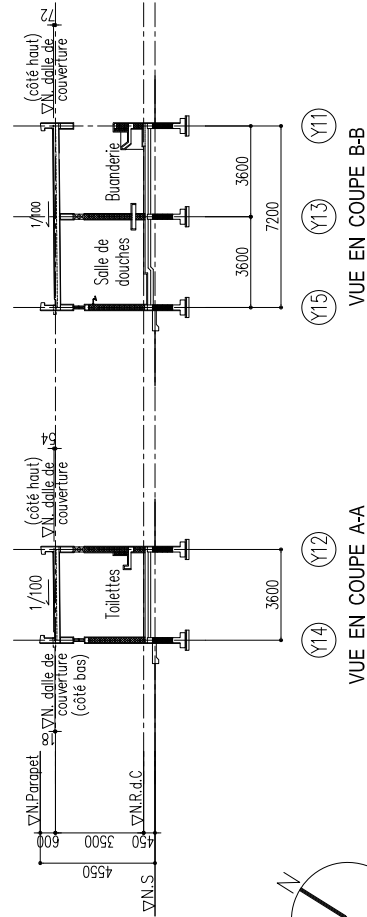


【Schéma 2-39 : Dortoir D (Est) / Vue en plan de la toiture, Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en élévation, Vue en coupe 1:300】



VUE EN PLAN DE TOITURE

VUE EN PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



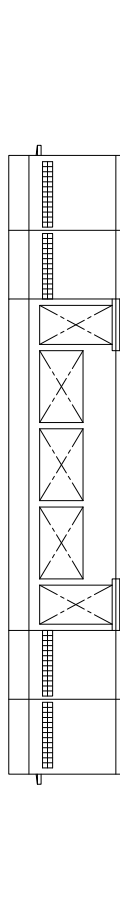
VUE EN COUPE B-B

VUE EN COUPE A-A

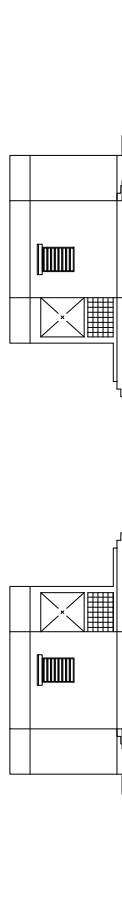
Légende



Couverture en asphalte à sable (avec matériau d'isolation thermique) (pente : 1/100)
Styromousse d'isolation thermique, épais. : 30 + feutre bitumineux sablé sur béton fini à la règle

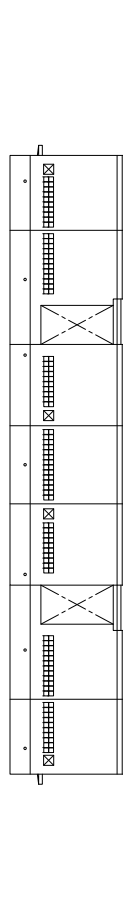


VUE EN ELEVATION COTE EST

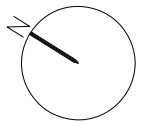


VUE EN ELEVATION COTE SUD

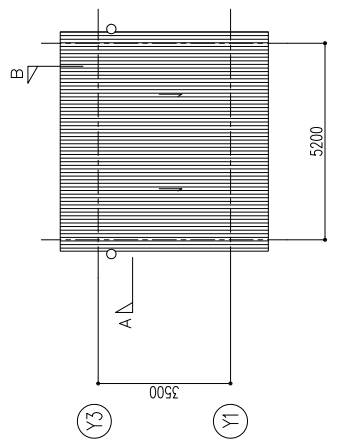
VUE EN ELEVATION COTE NORD



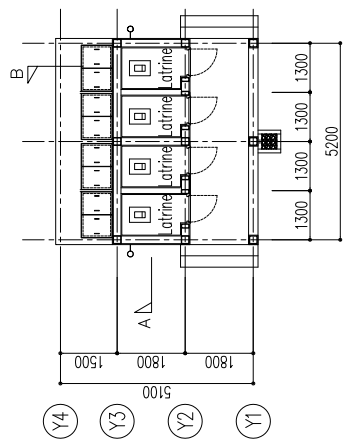
VUE EN ELEVATION COTE OUEST



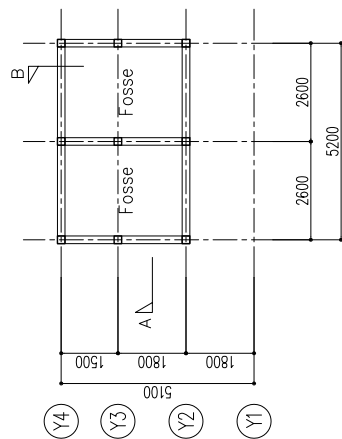
【Schéma 2-40 : Bloc toilettes et douches / Vue en plan de la toiture, Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en élévation, Vue en coupe 1:300】



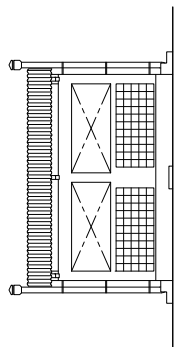
(X1) (X3)



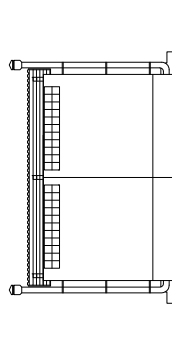
(X1) (X2) (X3)



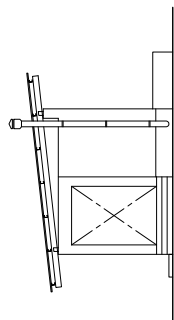
(X1) (X2) (X3)



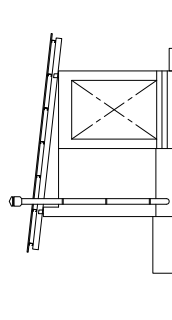
VUE EN ELEVATION COTE SUD



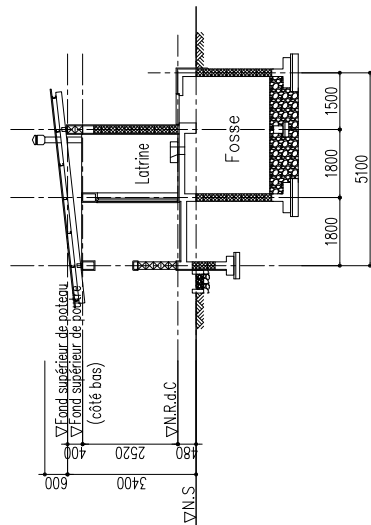
VUE EN ELEVATION COTE NORD



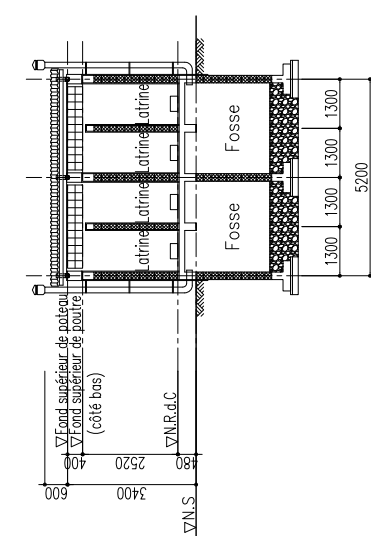
VUE EN ELEVATION COTE EST



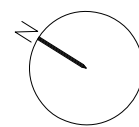
VUE EN ELEVATION COTE OUEST



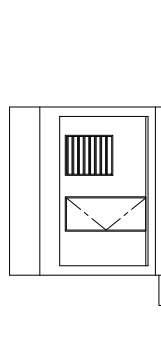
(Y1) (Y2) (Y3) (Y4)



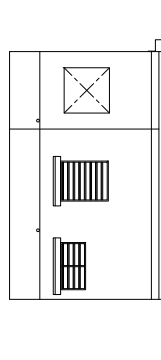
(X1) (X2) (X3)



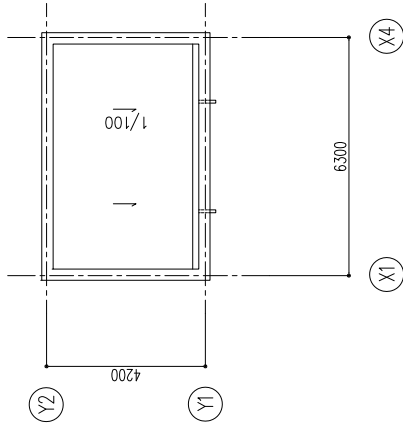
【Schéma 2-41 : Bloc de latrines / Vue en plan, Vue en élévation, Vue en coupe 1:200】



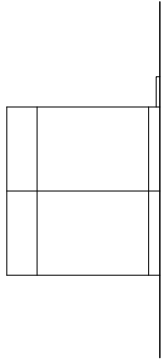
VUE EN ELEVATION COTE EST



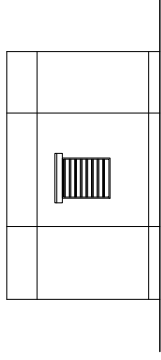
VUE EN ELEVATION COTE NORD



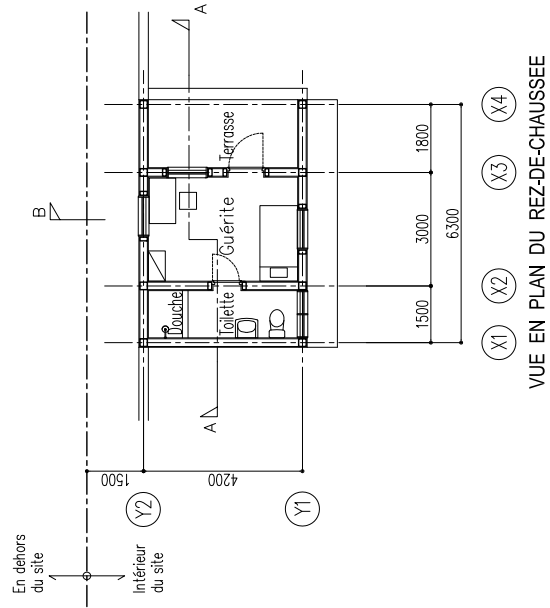
VUE EN PLAN DE TOITURE



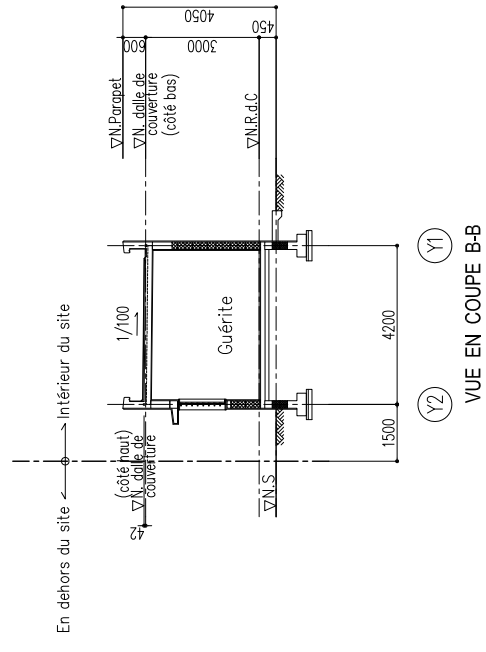
VUE EN ELEVATION COTE OUEST



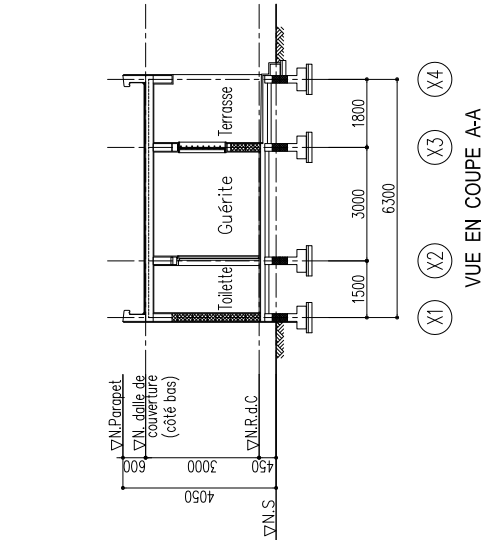
VUE EN ELEVATION COTE SUD



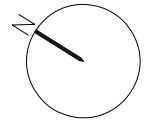
VUE EN PLAN DU REZ-DE-CHAUSSEE



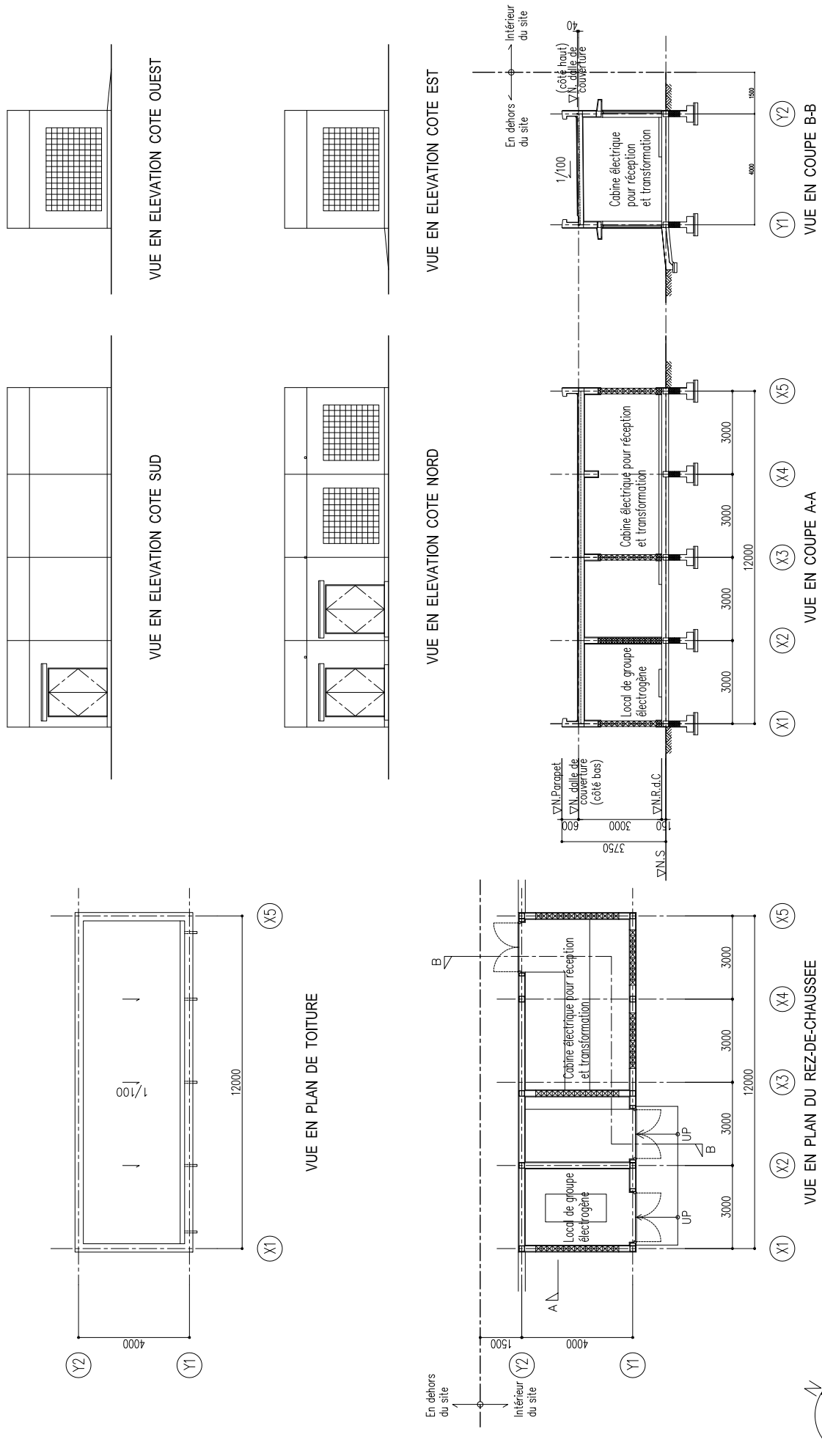
VUE EN COUPE B-B



VUE EN COUPE A-A

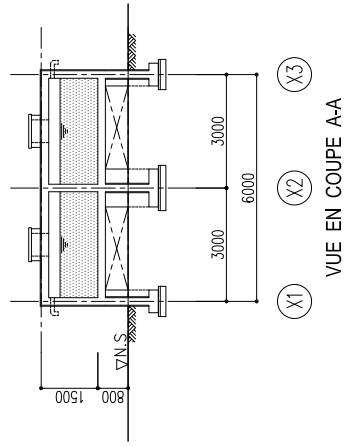
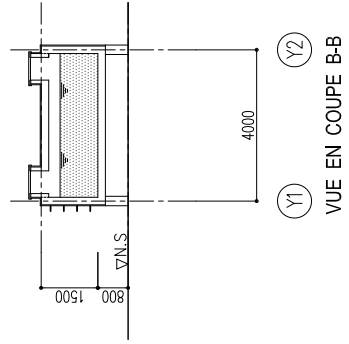
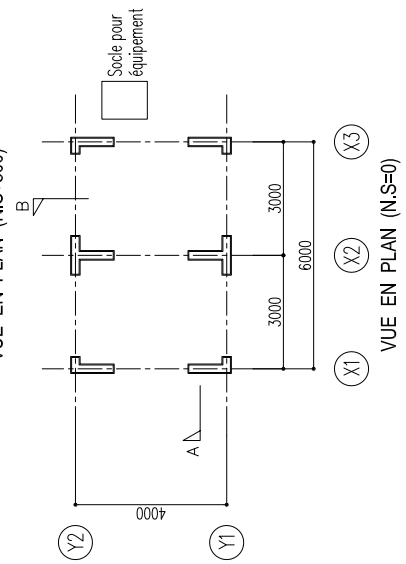
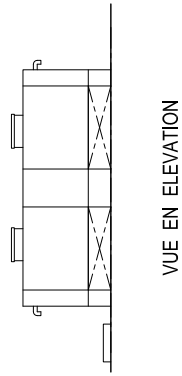
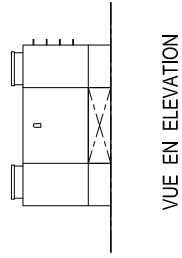
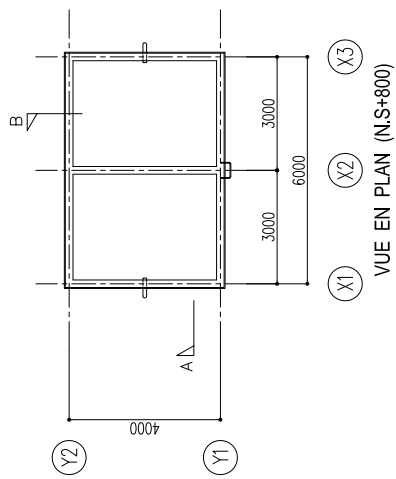
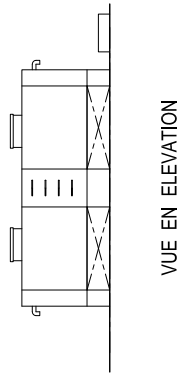
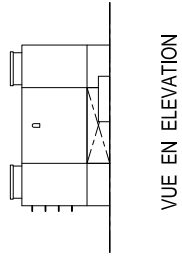
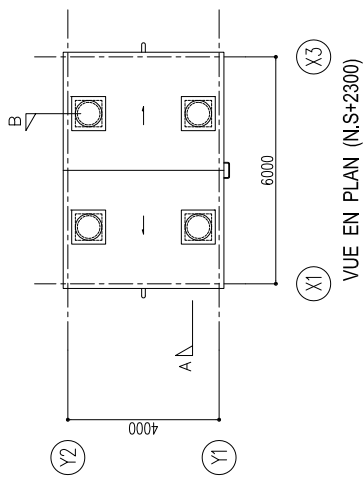


【Schéma 2-42 : Guérite / Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en élévation, Vue en coupe 1:200】



[Schéma 2-43 : Cabine électrique de réception et de transformation

/ Vue en plan du rez-de-chaussée, Vue en plan de la toiture, Vue en élévation, Vue en coupe 1:200]



2-2-4 Plan d'exécution des travaux / Plan d'approvisionnement

2-2-4-1 Principes relatifs à l'exécution des travaux / l'approvisionnement

La mise en œuvre du présent Projet objet de la coopération sera examinée par les autorités compétentes du Gouvernement du Japon notamment le ministère des Affaires Etrangères sur la base du contenu du Projet décrit dans le rapport de l'étude préparatoire et ensuite soumise à l'approbation du conseil des ministres du Gouvernement du Japon. Après que le Projet aura été approuvé par le conseil des ministres, l'Echange de Notes (E/N) et l'Accord de Don (A/D) relatifs à la mise en œuvre du Projet seront conclus entre le Gouvernement du Japon et le Gouvernement du Bénin et le Projet objet de la coopération entrera en phase d'exécution.

Pour la mise en œuvre du Projet, un Consultant ayant la personnalité juridique japonaise assurera, au titre de l'accord des services de consultation qu'il aura conclu avec le Gouvernement du Bénin, la gestion et la supervision en tant que Consultant de la partie béninoise conformément au schéma de la coopération financière non remboursable du Japon. Le présent Projet objet de la coopération consiste en les travaux de construction des infrastructures et la fourniture des équipements, pour lesquels l'entreprise de construction sera sélectionnée par voie d'appel d'offres à concurrence ouverte lancé auprès des entreprises préqualifiées ayant la personnalité juridique japonaise. L'accord des services de consultation et le contrat des travaux de construction que le Gouvernement du Bénin conclura respectivement avec le Consultant et l'entreprise de construction prendront effet après qu'ils auront été vérifiés par l'Agence Japonaise de Coopération Internationale (désignée ci-après par «la JICA »).

(1) Organisme d'exécution

L'autorité compétente de la partie béninoise pour la conclusion de l'Echange de Notes (E/N) et de l'Accord de Don (A/D) pour la mise en œuvre du présent Projet objet de la coopération est le « Ministre des Affaires Etrangères, de l'Intégration Africaine, de la Francophonie et des Béninois de l'Extérieur ». L'organisme d'exécution du Projet objet de la coopération de la partie béninoise est le "Ministère des Enseignements Maternel et Primaire (MEMP), dont la Direction de la Programmation et de la Prospective (DPP) assurera l'élaboration de plans, la conclusion de l'accord des services de consultation avec le Consultant, l'assistance à la séance de dépouillement des offres, la conclusion du contrat des travaux avec l'entrepreneur, etc., et la Direction des Infrastructures, de l'Equipement et de la Maintenance (DIEM) assurera notamment l'approbation et le contrôle de la conception des infrastructures et de l'exécution des travaux de construction des infrastructures ainsi que de l'approvisionnement.

(2) Consultant

Après la conclusion de l'E/N et de L'A/D entre les deux gouvernements, le MEMP conclura l'accord des services de consultation relatif à la conception détaillée et à la supervision des travaux de construction et d'approvisionnement du Projet objet de la coopération avec un consultant ayant la personnalité juridique japonaise. Après que l'accord de services aura été vérifié par la JICA, le

Consultant élaborera la conception détaillée des infrastructures et le dossier d'appel d'offres relatif à la construction des infrastructures et l'approvisionnement en équipements sur la base du rapport de l'étude préparatoire et en concertation avec le MEMP et les soumettra à l'approbation de ce dernier. Ensuite le Consultant fournira son appui aux démarches relatives à l'appel d'offres et assurera la supervision des travaux jusqu'à l'achèvement des travaux.

(3) Entrepreneur des travaux de construction

L'entrepreneur des travaux de construction sélectionne par voie d'appel d'offres conclura un ou les contrats des travaux de construction, et après que les contrats auront été vérifiés par la JICA, il procédera aux travaux de construction et à l'approvisionnement des équipements conformément aux documents de conception détaillée et aux spécifications des équipements sous la supervision du Consultant. En effet, il est jugé pertinent de confier les travaux de construction et l'approvisionnement des équipements à un seul entrepreneur et d'exécuter les travaux d'approvisionnement des équipements sous le contrôle de l'entrepreneur auquel les travaux de construction seront confiés, d'autant plus que les équipements qui seront fournis dans le cadre du Projet objet de la coopération sont limités aux chaises, matelas et équipements médicaux de base qui ne nécessitent aucune technique spéciale pour leur approvisionnement et installation d'une part, et que le coût des équipements occupe seulement une portion inférieure à 1 % du coût total du Projet d'autre part.

2-2-4-2 Conditions d'exécution de travaux de construction et approvisionnement en équipements

(1) Conditions d'exécution de travaux de construction

1) Prix de construction et stockage de matériels et matériaux de construction

Le site de construction du Projet objet de la coopération n'étant pas clôturé, il faudrait assurer une surveillance rigoureuse des matériels et matériaux acheminés au site. En effet, du fait que ces matériels et matériaux de construction risquent d'être volés, car ils peuvent être revendus partout, il sera nécessaire de construire les magasins de stockage qui peuvent être fermés à clés et d'y affecter les gardiens 24 heures sur 24.

2) Sécurité

Aux environs du site de construction du Projet il n'existe aucune maison d'habitation, mais du fait qu'il donne sur l'axe routier qui mène à la République du Togo, il y a lieu de prendre les mesures de sécurité et de gardiennage de sorte que les personnes étrangères ne puissent pas accéder à la zone où les travaux se déroulent.

3) Maîtrise du planning des travaux

Les personnes responsables de la Direction de la Programmation et de la Prospective (DPP) et de la

Direction des Infrastructures, de l'Équipement et de la Maintenance (DIEM) du MEMP, l'Entrepreneur et le Consultant tiendront les réunions mensuelles pour faire les rapports et discuter de façon scrupuleuse sur le planning des travaux, la sécurité, la qualité, etc., de sorte que toutes les personnes concernées puissent avoir la compréhension et l'adhésion à l'objectif de la réalisation du Projet objet de la coopération et acquérir la connaissance sur les mesures nécessaires, etc. Par ailleurs, du fait que le plein milieu des travaux du Projet objet de la coopération coïncide avec la saison des pluies, il faut assurer la maîtrise du planning des travaux en prêtant une attention particulière aux travaux de la toiture. En outre, afin d'éviter le retard dans les travaux, les formations seront dispensées à chacun des corps d'état pour que les personnes concernées puissent prendre connaissance de procédures, séquences, objectifs, etc., de travaux et en même temps favoriser le transfert de technologies.

4) Mobilisation du personnel technique de l'Entrepreneur de construction

L'Entrepreneur japonais devra tenir une relation de collaboration étroite avec les entreprises de construction locales et d'assurer l'encadrement technique, la maîtrise du planning des travaux ainsi que le contrôle de qualité et le contrôle de sécurité adéquats afin de pouvoir achever les travaux de construction conformément aux documents de conception dans le délai imparti. En effet, les superviseurs résidents japonais, constitués d'un directeur des travaux, d'ingénieurs en bâtiment, d'ingénieur en équipement de bâtiment et d'agent administratif, seront mobilisés pour assurer la supervision des travaux, en particulier un encadrement adéquat et une coordination suffisante avec les entités concernées. Compte tenu du contenu et de la taille du Projet objet de la coopération, les nombres de personnels techniques permanents japonais de chacune des catégories se chiffrent comme suit :

【Tableau 2-43 : Nombre de personnels techniques permanents japonais par catégorie】

	Nombre	Activités
Directeur des travaux	1	Gestion de l'ensemble du Projet
Ingénieur en bâtiment	2	Encadrement de construction, maîtrise du planning des travaux, contrôle de qualité, encadrement à l'élaboration de plans d'exécution, Gestion d'approvisionnement en équipements et mobilier ,
Ingénieur en équipement de bâtiment	1 (non permanent)	Contrôle de qualité, installation et essai de fonctionnement des équipements, encadrement technique
Agent administratif	1	Activités d'administration et gestion de la main d'œuvre (sur le chantier de Djougou), démarches relatives à l'importation (Cotonou)

(2) Conditions d'approvisionnement en équipements

L'approvisionnement en mobilier et équipements sera effectué sur la base du planning d'exécution des travaux en coordination étroite avec l'Entrepreneur et le Consultant.

2-2-4-3 Répartition des travaux et prestations entre les deux gouvernements

La répartition des travaux et prestation entre la partie japonaise et la partie béninoise est telle qu'elle est récapitulée dans le Tableau ci-après.

【Tableau 2-44 : Répartition des travaux et prestations entre les deux gouvernements】

	Travaux et prestations à la charge de la partie japonaise	Travaux et prestations à la charge de la partie béninoise
Terrain	<ul style="list-style-type: none"> • Néant 	<ul style="list-style-type: none"> • Mise à la disposition du terrain de construction • Battage des arbres qui peuvent gêner les travaux de construction • Terrassement/nivellement du terrain avant le démarrage des travaux de construction • Construction du passage traversant le caniveau de la route
Aménagement extérieur	<ul style="list-style-type: none"> • Construction du portail et de la clôture autour des infrastructures • Construction de voies de circulation à l'intérieur de l'enceinte • Bernes autour de bâtiments. • Caniveaux d'évacuation des eaux pluviales 	<ul style="list-style-type: none"> • Construction du portail et de la clôture autour du terrain • Plantation d'arbres et plantes dans l'enceinte • Construction de voies de circulation à l'intérieur de l'enceinte qui ne sont pas prises en charge par la partie japonaise • Aménagement du parking
Construction des infrastructures	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux de construction • Travaux des installations électriques (installations d'alimentation électrique du coté secondaire, travaux d'interphonie) • Travaux des installations mécaniques (installations d'alimentation en eau, installations d'évacuation des eaux, appareils sanitaires, installations de lutte contre l'incendie, équipements de climatisation, équipements de ventilation) 	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux de construction des infrastructures qui ne sont pas prises en charge par la partie japonaise (logements de fonction etc.)
Electricité	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux de pose de conduites et câbles électriques à partir du transformateur • Groupe électrogène (de secours) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transformateur, compteur électrique et branchement jusqu'au transformateur
Eau	<ul style="list-style-type: none"> • Pose de la tuyauterie à partir du forage jusqu'au réserve d'eau • Installations d'alimentation en eau au sein de l'enceinte (y compris le château d'eau) 	<ul style="list-style-type: none"> • Néant
Téléphone	<ul style="list-style-type: none"> • Travaux des installations téléphoniques au de l'enceinte 	<ul style="list-style-type: none"> • Branchement téléphonique jusqu'au site
Mobilier	<ul style="list-style-type: none"> • Mobilier de salles de classe, mobilier du bloc administratif (excepté le mobilier qui sera transféré), mobilier du bloc d'infirmerie, mobilier du réfectoire, mobilier des dortoirs • Rails de rideaux 	<ul style="list-style-type: none"> • Transfert du mobilier existant (bloc administratif) • Mobilier général tel que rideaux et volets
Equipement	<ul style="list-style-type: none"> • Equipements médicaux, matelas, chaises (produits finis) 	<ul style="list-style-type: none"> • Transfert des équipements existants (photocopieurs, etc.,) • Acquisition des équipements qui ne sont pas pris en compte par la partie japonaise

2-2-4-4 Plan de supervision des travaux de construction / d'approvisionnement

(1) Principes relatifs à la supervision des travaux de construction et d'approvisionnement

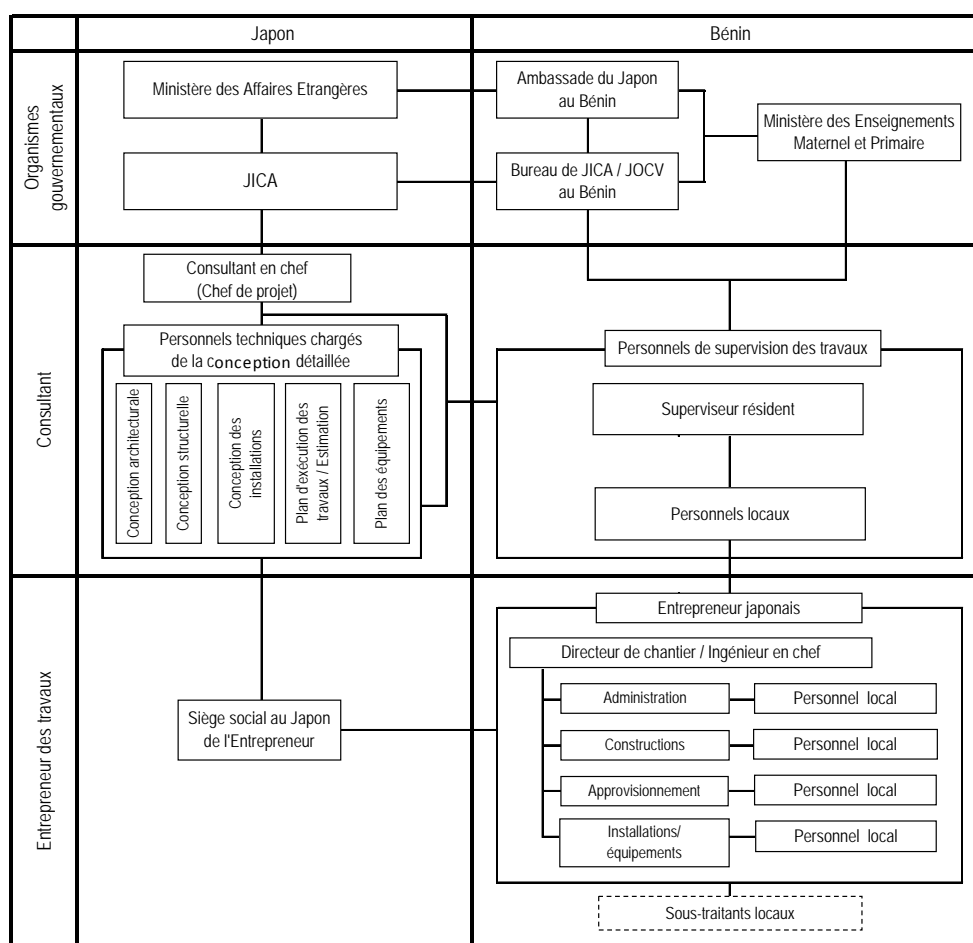
Après la conclusion de l'E/N et de l'A/D entre les deux gouvernements, le présent Projet objet de la coopération sera mis en œuvre en deux étapes, dont la première consiste en la conception détaillée comprenant les processus d'appel d'offres et soumission, et la seconde en les travaux de construction des infrastructures et l'approvisionnement en équipements. Le Consultant assurera de façon conséquente les activités de l'étude préparatoire, de la conception détaillée et de la supervision des travaux de construction/approvisionnement, pour que le Projet puisse être exécuté dans les meilleures conditions. Les principes relatifs à la supervision des travaux de construction/approvisionnement du Projet objet de la coopération sont comme suit :

- i) Assurer les communications et rapports de façon étroite entre les autorités compétentes et personnes concernées des deux gouvernements afin de pouvoir achever les travaux de construction dans les délais impartis ;
- ii) Fournir des encadrements et conseils aux personnes concernées des travaux de construction pour que l'idée des documents de conception et des spécifications des équipements puisse se refléter de façon correcte ;
- iii) Adopter les méthodes de constructions qui utilisent les matériels et matériaux locaux compte tenu de la facilité d'exécution des travaux par les entreprises locales d'une part, et assurer le transfert de technologies japonaises en matière de plan d'exécution des travaux, de contrôle des travaux, etc., d'autre part ;
- iv) Fournir des encadrements et conseils pour la maintenance des infrastructures que la partie béninoise doit assurer après leur achèvement et réception, de façon à ce que les infrastructures construites sur le fond de l'aide financière non remboursable du Japon puissent être utilisées efficacement ;
- v) Assurer la coordination nécessaire en matière de planning d'exécution et de questions techniques en particulier pour les travaux et prestations à la charge de la partie béninoise.

(2) Plan de supervision des travaux de construction/approvisionnement

Dès la vérification du contrat des travaux de construction, le Consultant procédera aux activités de supervision des travaux. Pendant la période de supervision, il affecta un superviseur résident (chargé de bâtiment) au Bénin, et en même temps mettra en place au niveau de son siège social une équipe composée en principe des ingénieurs ayant participé à l'étude préparatoire, pour examiner, avec le superviseur, les plans d'exécution, les plans de fabrication, les produits, etc., soumis par l'Entrepreneur et fournira à ce dernier les instructions et encadrements adéquats, et enverra les personnes nécessaires au Bénin au fur et à mesure de l'avancement des travaux pour assurer une supervision adéquate. Le consultant en chef effectuera les comptes rendus auprès des autorités compétentes japonaises sur l'état d'avancement, les démarches relatives aux paiements, l'achèvement et la réception des travaux et d'autres éléments nécessaires du Projet objet de la coopération.

Le Schéma 2-46 ci-après montre le concept du système de supervision des travaux.



【Schéma 2-46 : Système de supervision des travaux】

2-2-4-5 Plan de contrôle de qualité

Les infrastructures qui seront construites par le Projet objet de la coopération seront, hormis quelques unes qui seront réalisées en simples fermes en charpente métallique, en maçonnerie de blocs de béton renforcée par les poteaux et poutres en béton armé, d'où le contrôle de qualité du gros œuvre portera en principe sur les travaux de béton armé. Etant donné que le site du Projet se situe dans une zone où la température maximale moyenne dépasse 30 °C, il importe d'assurer d'une manière rigoureuse le contrôle de la température du béton. En outre, du fait qu'il n'existe aucun organisme qui peut effectuer les contrôles de résistance de fers à béton à Djougou, les contrôles seront confiés à un organisme basé à Cotonou (CENERTP : Centre National d'Essai et de Recherche de Travaux Publics), excepté les contrôles de résistance à la compression qui seront effectués sur le chantier en utilisant les équipements installés sur le chantier en présence du Consultant, pour éviter les frais onéreux de transport d'échantillons en raison d'une grande distance de l'ordre de 460 km entre le site et le lieu de laboratoire. Le plan de contrôle des principaux corps d'état est présenté au tableau ci-après.

【Tableau 2-45 : Plan de contrôle de qualité】

Travaux	Corps d'état	Points à contrôler	Méthodes de vérification
Gros œuvre	Fondation	Sol portant	Confirmation de sol portant
	Béton	Béton frais	Malaxage d'essai., affaissement quantité de l'air, température, teneur en chlorure
		Essais de résistance du béton	Essai de résistance à la compression
	Béton armé	Résistance de ferrailage	Certificat de contrôle en usine, essai de résistance à la traction
		Ferrailage	Contrôle de ferrailage (dimensions et position)
	Charpente métallique	Résistance d'acier de construction	Certificat de contrôle en usine, essai de résistance à la traction
Parties soudées (soudure en angle)		Contrôle d'apparence	
Finition	Toiture / couverture	Qualité d'exécution, fuite d'eau	Essai de pulvérisation d'eau
	Enduit	Qualité d'exécution	Contrôle visuel d'apparence
	Portes et fenêtres	Produits	Confirmation d'apparence et dimensions
		Précision de montage	Confirmation d'apparence et dimensions
	Peinture	Qualité d'exécution	Contrôle visuel d'apparence
Finition intérieure	Qualité d'exécution	Contrôle visuel d'apparence	
Installations électriques	Tuyauterie	État de coudes, intervalle entre les supports	Confirmation d'apparence et dimensions
	Câbles et fils électriques	Détérioration de gaine	Confirmation du rapport de contrôles, nettoyage avant la pose
		Desserrage de parties connectées	Marquage après serrage de boulon
Appareils d'éclairage	Performance, fonctionnement et conditions de montage	Confirmation du rapport de contrôles, essai de niveau d'éclairage, apparence	
Installations et équipements divers	Tuyauterie d'alimentation en eau	Intervalle entre les supports, fuite d'eau	Apparence, fuite d'eau, essai hydrostatique
	Tuyauterie d'évacuation des eaux	Pente, intervalle entre les supports, et fuite	Apparence, fuite d'eau, essai hydrostatique
	Installation des appareils sanitaires	Fonctionnement, conditions de montage et fuite	Apparence, essai de mise à l'eau
	Equipements de climatisation / ventilation	Fonctionnement et conditions de montage	Apparence, mesure du volume d'air

2-2-4-6 Plan d'approvisionnement en matériels et matériaux

(1) Matériels et matériaux de construction

Les matériels et matériaux à utiliser pour les travaux de construction du Projet objet de la coopération seront en principe ceux disponibles au Bénin. Toutefois, étant donné qu'à part le sable, le gravier et le ciment, tous les matériels et matériaux sont les produits importés ou ceux transformés en utilisant les matériaux importés, certains d'entre eux sont susceptibles d'avoir des problèmes de la quantité d'offre. En particulier, dans les villes à l'intérieur du pays comme Djougou, leur approvisionnement est pratiquement impossible. De ce fait, les matériaux y compris le ciment seront acquis au préalable à Cotonou, et stockés sur le chantier. Le Tableau 2-46 montre le plan d'approvisionnement des principaux matériels et matériaux de construction. En outre, le site de construction du Projet est situé non loin de la frontière avec la République du Togo, à une distance de 55 km de la ville de Kara de la

République du Togo ; laquelle ville est dotée de différents réseaux notamment ceux routiers et d'alimentation électrique, et traversée par la route internationale qui mène au Burkina Faso. Toutefois, à l'instar de la ville de Djougou, concernant les principaux matériaux de construction et de finition, ainsi que les matériels d'équipements de bâtiments qui y sont disponibles, ils sont peu variés et la quantité de stock n'est pas importante. Aussi, en principe les matériaux de construction ne seront pas approvisionnés en République du Togo.

【Tableau 2-46 : Plan d'approvisionnement en principaux matériels et matériaux de construction】

Corps d'état	Matériaux	Pays d'approvisionnement			Remarques
		Bénin	Japon	Pays tiers	
Béton armé	Sable	○			Le sable de rivière extrait aux environs est dont la quantité et la qualité sont satisfaisantes est disponible.
	Gravier	○			Le gravier est disponible auprès d'une carrière, dont la qualité et la quantité sont satisfaisantes.
	Ciment	○			Il existe des usines de ciment au Bénin. La qualité et la quantité du ciment produit au Bénin sont satisfaisantes.
	Fers à béton	○			Les produits importés de la France ou de l'Espagne seront acquis au Bénin.
	Matériaux de coffrage	○			Le bois de construction acquis au Bénin sera utilisé (contre-plaqué de grandes dimensions non disponible)
Charpente métallique	Profilés d'acier	○			Les produits importés de la France ou de l'Espagne seront acquis au Bénin.
	Boulons et écrous	○			Les produits importés de la France ou de l'Espagne seront acquis au Bénin.
Maçonnerie	Blocs de béton	○			Les blocs de béton sont fabriqués au Bénin, mais eu égard au frais de transport, l'Entrepreneur devra fabriquer sur le chantier les blocs de béton ayant une résistance suffisante.
Etanchéité	Feutre bitumineux sablé	○			Les produits importés de la France seront acquis au Bénin.
Toiture /couverture	Tôle nervurée galvanisée	○			Les produits importés de la France seront acquis au Bénin.
	Plaque ondulée cellulose-bitume	○			Les produits importés de la France seront acquis au Bénin.
Enduit	Mortier de ciment	○			Le produit local sera acquis.
Carreaux	Carreau en porcelaine	○			Les produits locaux seront acquis.
	Carreau céramique	○			Les produits locaux seront acquis.
Bois	Bois pour menuiserie	○			Les produits locaux seront acquis.
Métaux	Naissance de gouttière		○		Ces produits seront acquis au Japon car les pièces importées sont disponibles mais ni la quantité ni la qualité ne sont pas suffisantes.
	Couvercle de trous d'homme		○		Ces produits seront acquis au Japon car les pièces importées sont disponibles mais ni la quantité ni la qualité n'est pas suffisante.
	Echelle		○		L'échelle en acier inoxydable n'est pas disponible au Bénin. Les échelles seront acquises au Japon compte tenu de la qualité et de la sécurité.
	Couvercle de fosse de câblage		○		Ils ne sont pas disponibles au Bénin.

Corps d'état	Matériaux	Pays d'approvisionnement			Remarques
		Bénin	Japon	Pays tiers	
Portes et fenêtres	Portes et fenêtres en acier	<input type="radio"/>			Elles seront fabriquées au Bénin en utilisant l'acier de construction importé.
	Portes et fenêtres en bois	<input type="radio"/>			Elles seront fabriquées au Bénin en utilisant les matériaux importés.
	Portes et fenêtres en aluminium	<input type="radio"/>			Elles seront fabriquées au Bénin en utilisant les matériaux importés.
Verrerie	Pavé de verre	<input type="radio"/>			Les produits importés de la France ou de l'Espagne seront acquis au Bénin.
Peinture	Peinture	<input type="radio"/>			Les produits locaux seront acquis.
Produits finis	Plaque de signalisation de salle		<input type="radio"/>		Les produits locaux étant de mauvaise qualité, ils seront acquis au Japon.
	Plaque signalétique		<input type="radio"/>		Les produits locaux étant de mauvaise qualité, ils seront acquis au Japon.
	Cloison de séparation mobile		<input type="radio"/>		Ce matériel n'est pas disponible sur le marché local
	Mur de séparation de cabines de toilette		<input type="radio"/>		Les produits locaux étant de mauvaise qualité, ils seront acquis au Japon.
	Mobiliers à fabriquer	<input type="radio"/>			Ils seront fabriqués au Bénin avec des matériaux importés.
Installations et équipements mécanique	Climatiseur	<input type="radio"/>			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Ventilateur mural	<input type="radio"/>			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Tuyauterie de frigoporteur / vidange		<input type="radio"/>		Ces matériels sont importés au Bénin mais leur quantité n'est pas suffisante et leur qualité laisse à désirer, d'où ils seront acquis au Japon.
	Ventilateur plafonnier	<input type="radio"/>			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Matériaux de tuyauterie	<input type="radio"/>			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Conduit et gaine		<input type="radio"/>		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.
	Extincteur	<input type="radio"/>			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Pompes	<input type="radio"/>			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Robinetterie	<input type="radio"/>			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Sonde de niveau d'eau		<input type="radio"/>		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.
	Appareils sanitaires	<input type="radio"/>			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Accessoires pour tuyauterie d'évacuation des eaux		<input type="radio"/>		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.
	Evier en acier inoxydable		<input type="radio"/>		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.
Séparateur de graisse		<input type="radio"/>		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.	

Corps d'état	Matériaux	Pays d'approvisionnement			Remarques
		Bénin	Japon	Pays tiers	
Installations et équipements électriques	Tableaux		○		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.
	Appareils d'éclairage	○			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Réfrigérateur/congélateur	○			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Groupe électrogène	○			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Amplificateur		○		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.
	Matériaux de conduits		○		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.
	Fils électriques		○		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.
	Câbles		○		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.
	Matériels de câblage	○			Ces équipements seront acquis au Bénin pour faciliter la maintenance.
	Parafoudre		○		Ces équipements ne sont pas fabriqués au Bénin ; sur la base de la comparaison de prix et de qualité, ils seront acquis au Japon.

(2) Mobiliers

1) Plan d'approvisionnement

A part quelques uns qui seront les produits finis commercialisés, les mobiliers à fournir par le Projet seront fabriqués au Bénin. En effet, au Bénin il existe plusieurs fabricants de mobiliers dont certains ont fabriqués les mobiliers scolaires en grande quantité pour les projets d'écoles primaires financés par le Japon. Aussi, l'approvisionnement en mobiliers ne pose aucun problème.

2) Plan de transport

Pour le trajet de transport, il en est de même que pour les matériels et matériaux de construction. Il convient de préciser toutefois que pour les mobiliers encombrants tels que lits, un plan de transport qui prévoit l'assemblage sur le terrain sera élaboré.

(3) Equipements du bloc d'infirmierie

1) Plan d'approvisionnement

Seuls les équipements du bloc d'infirmierie de base seront fournis par le Projet. En effet, au Bénin, les équipements médicaux d'une qualité pouvant être reconnue sur le marché international ne sont pas fabriqués et la plupart des équipements médicaux utilisés sont les produits importés de pays

occidentaux. Par conséquent, les équipements médicaux importés et commercialisés sur le marché béninois seront acquis dans le cadre du Projet objet de la coopération.

2) Plan de transport

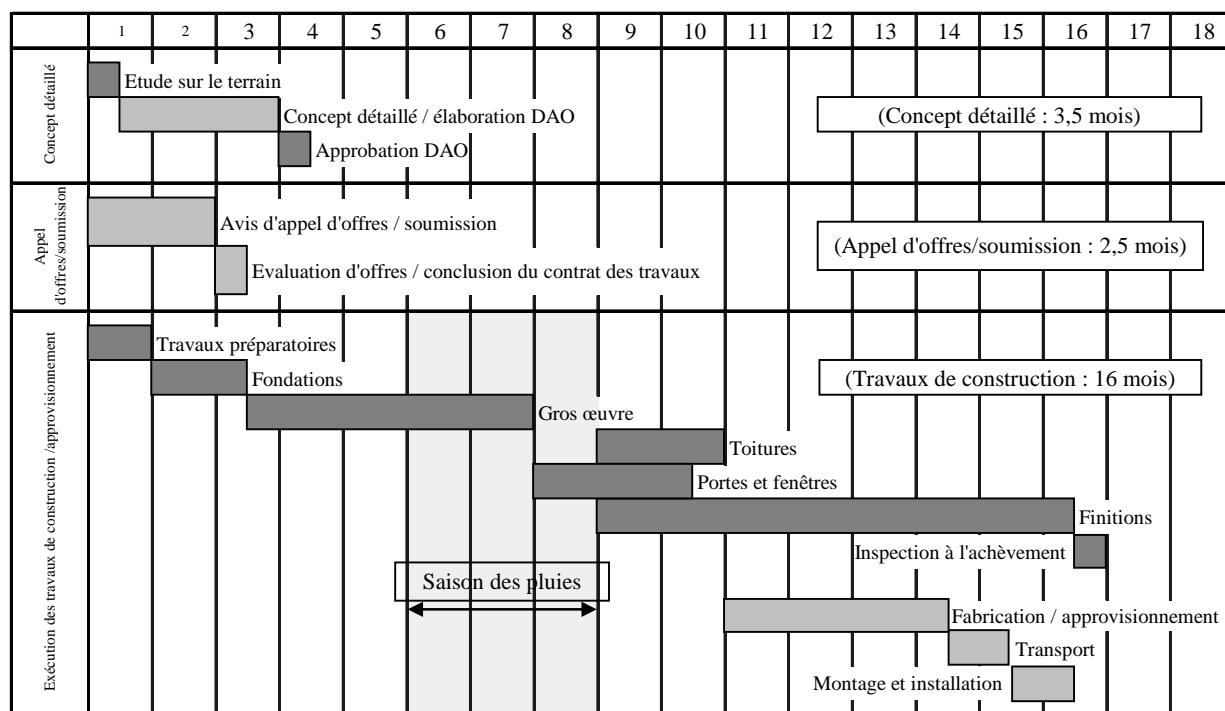
Pour le trajet de transport, il en est de même que pour les matériels et matériaux de construction. Pour les équipements susceptibles d'être endommagés par les chocs, etc., une méthode d'emballage permettant de les protéger contre ces effets nuisibles sera adoptée.

2-2-4-7 Plan de formation initiale à l'utilisation et à la maintenance

Les équipements qui seront fournis dans le cadre du Projet étant les équipements essentiels, ceux qui nécessitent une formation initiale à utilisation et à la maintenance ne sont pas inclus.

2-2-4-8 Planning d'exécution du Projet

Le présent Projet objet de la coopération consiste en la conception détaillée et les démarches relatives à l'appel d'offres et la soumission par le Consultant, les travaux de construction par l'Entrepreneur et la supervision des travaux de construction et d'approvisionnement par le Consultant. Compte tenu de la taille et le délai d'exécution nécessaire, le Projet sera exécuté sur un budget d'une année fiscale. Le Schéma 2-47 présente le planning d'exécution du Projet après la conclusion de l'E/N et de l'A/D par les deux Gouvernements. Le délai d'exécution des travaux et d'approvisionnement est défini à 16,0 mois en considération de la saison des pluies.



【Schéma 2-47 : Planning d'exécution du Projet】

2-3 Description sommaire des travaux et prestations à la charge de la partie béninoise

Les travaux et prestations à la charge de la partie béninoise et ses calendriers sont les suivants :

【Tableau 2-47 Les travaux et prestations à la charge de la partie béninoise et ses calendriers】

Rubrique	Calendrier
1) Mise à la disposition du terrain nécessaire à la réalisation du Projet objet de la coopération, et fourniture d'une preuve que le terrain appartient au Gouvernement ou à la collectivité locale ou au MEMP ;	Avant la signature de l'Echange de Notes
2) Enlèvement d'obstacles et terrassement/nivellement du terrain avant le démarrage des travaux de construction ;	Dans 7 mois après la signature de l'Echange de Notes. (Avant la signature du contrat des travaux)
3) Construction de routes d'accès pour les travaux de construction, au besoin ;	Dans 7 mois après la signature de l'Echange de Notes. (Avant la signature du contrat des travaux)
4) Travaux d'aménagement extérieur notamment la construction de clôtures/portails et la plantation d'arbres/plantes, au besoin ;	Après la réalisation du Projet
5) Branchement du site de construction au réseau d'alimentation électrique et au réseau téléphonique au niveau du point de branchement dans le site ;	Au cours de la réalisation du Projet
6) Prise des mesures prompte notamment pour le déchargement et le dédouanement prompts au port et des produits acquis pour le Projet objet de la coopération, ainsi que pour leur transport à l'intérieur du Bénin ;	Au cours de la réalisation du Projet
7) Exonération des personnes morales japonaises et ressortissants japonais des droits de douane, impôts et taxes intérieures ou autres levées fiscales imposées au Bénin eu égard à la fourniture des produits et des services au titre du contrat vérifié;	Au cours de la réalisation du Projet
8) Accorder aux ressortissants japonais dont les services pourraient être requis dans le cadre de la fourniture des produits et services au titre du contrat vérifié toute facilité nécessaire pour assurer leur arrivée au Bénin et y permettre leur séjour afin qu'ils puissent exécuter leurs travaux ;	Au cours de la réalisation du Projet
9) Délivrance en temps opportun des permis, autorisations et autres nécessaires à la mise en œuvre du Projet objet de la coopération ;	Après la signature de l'Echange de Notes et au cours de la réalisation du Projet
10) Prise en charge des commissions de notification de l'Autorisation de Paiement (A/P) et de paiement pour les services bancaires basés sur l'Arrangement Bancaire ;	L'Autorisation de Paiement devra être délivré dès la vérification par la JICA de l'accord des services de consultation et du contrat des travaux de construction.
11) Prise en charge de toutes dépenses, autres que celles couvertes par l'aide financière non-remboursable, nécessaires à la mise en œuvre du Projet objet de la coopération ;	Après la réalisation du Projet
12) Transfert de livres, équipements, mobiliers, etc., existants dans l'ENI de Djourou actuelle aux nouvelles infrastructures de l'ENI de Djourou.	Après la réalisation du Projet

2-4 Plan de fonctionnement et de maintenance du Projet

2-4-1 Plan de fonctionnement et de maintenance des infrastructures

Actuellement l'ENI de Djougou les locaux d'une école primaire existante. Lorsque la nouvelle ENI sera construite, il sera nécessaire d'affecter les personnels additionnels tels qu'infirmiers, concierges de dortoirs et personnel du bloc de restaurant. Ces personnels additionnels seront recrutés en tant qu'agents contractuels sur le budget de l'ENI. Le tableau ci-après montre le plan de recrutement du personnel (proposition).

【Tableau 2-48 : Plan de recrutement du personnel (proposition)】

Catégorie professionnelle		Nombre	Remarques
Concierge		2	
Restaurant	Gestionnaire	1	Nombre basé sur le personnel de l'Ecole Normale Supérieure de Natitingou
	Cuisinier	4	Idem
	Garçon	3	Idem
Bloc d'infirmierie	Infirmier	1	Nombre basé sur le personnel de l'ENI d'Allada
	Aide-infirmier	1	Idem
Total		12	

2-4-2 Plan de fonctionnement et de maintenance des équipements

Les équipements qui seront fournis dans le cadre du Projet sont constitués des mobiliers et des équipements du bloc d'infirmierie.

Les équipements pour le bloc d'infirmierie sont les équipements de base et ne comportent aucun équipement qui nécessite un entretien.

2-5 Coût estimatif du Projet

2-5-1 Coût estimatif du Projet objet de la coopération

(1) Coût à la charge de la partie béninoise

【Tableau 2-49 : Coût à la charge de la partie béninoise】

Coût à la charge de la partie béninoise 271.070.000 fcfa (environ 54 millions de yens)

Travaux	Coût (mille fcfa)
1) Terrassement et nivellement du terrain de construction	82.000
2) Construction d'un passage traversant le caniveau de route	1.000
3) Branchement au réseau d'alimentation électrique	50.000
4) Aménagement de routes et parking à l'intérieur du site	16.500
5) Construction de logements de fonction (4 logements)	120.540
6) Acquisition de mobiliers et ustensiles généraux	1.000
7) Transport de mobiliers du bloc administratif	30
Total	271.070 (environ 54,0 millions de yens)

(2) Conditions d'estimation

- 1) Période d'estimation : Avril 2010
- 2) Taux de change : 1 € = 130,60 yens
1 FCFA = 0,19909 yens
- 3) Durée d'exécution des travaux/approvisionnement en équipement : Les durées respectives de la conception détaillée, des travaux de construction et de l'approvisionnement en équipements sont telles qu'elles sont indiquées dans le planning d'exécution du Projet.
- 4) Autre : L'estimation de coûts est effectuée suivant les règles la concernant de la coopération financière non remboursable du Gouvernement du Japon.

2-5-2 Coût de fonctionnement et de maintenance

2-5-2-1 Coût de fonctionnement

Après la construction de la nouvelle ENI de Djougou, en plus de personnels existants, les personnels additionnels tels que concierges de dortoirs et le personnel du bloc de restaurant seront nécessaires. Comme le montre le tableau ci-après, le montant du coût additionnel de ces personnels s'élève à 24.564.000 fcfa.

【Tableau 2-50 : Personnels additionnels et salaires moyens】

	Nombre	Salaire mensuel (fcfa/mois)	Salaire annuel (fcfa/an)	Coût du personnel (fcfa)
Concierge	2	231.600	2.779.200	5.558.400
Restaurant	Gestionnaire	1	231.600	2.779.200
	Cuisinier	4	138.000	6.624.000
	Garçon	3	80.200	2.887.200
Bloc d'infirmierie	Infirmier	1	396.900	4.762.800
	Aide-infirmier	1	162.700	1.952.400
Total	12	—	—	24.564.000

Note : Etant donné l'absence du barème de salaires officiel, les montants de salaires sont estimés sur la base du résultat d'études sur le terrain auprès du MEMP, de l'ENI de Djougou et autres ENI.

2-5-2-2 Coût de maintenance

Le coût de maintenance par an des infrastructures construites par le Projet objet de la coopération peut être estimé comme suit :

【Tableau 2-51 : Coût de maintenance nécessaire après les travaux de construction (calcul approximatif)】

Rubrique	Pris en charge par l'ENI de Djougou (fcfa)	Pris en charge par le MEMP (fcfa)
1) Redevance d'électricité	0	10.220.000
2) Coût du carburant du groupe électrogène	2.090.000	0
3) Coût de maintenance des installations d'alimentation en eau	500.000	0
4) Maintenance des infrastructures	14.470.000	0
Sous-total (coût de maintenance des infrastructures)	17.060.000	10.220.000
Total	27.280.000	

(1) Redevance d'électricité

La redevance d'électricité de l'ENI de Djougou est estimée à 10.200.000 fcfa par an. Ce montant est estimé sur la base d'une capacité raccordée de 100 kVA, avec un nombre de jours de fonctionnement du bloc administratif de 250 j/an et celui d'autres blocs de 365 j/an, en appliquant le facteur de charge et

le nombre d'heures de fonctionnement par jour indiqués au Tableau 2-52. Les montants de redevance d'électricité sont calculés sur la base du tarif fourni par la Société Béninoise de l'Energie Electrique (SBEE). Ces redevances d'électricité seront prises en charge par le MEMP.

【Tableau 2-52 : Calcul de redevance d'électricité】

Bloc	Rubrique	Capacité (kVA)	Fac. charge	Nbre fonc. par an	Nbre heures par jour	Nbre heures fonc. par an	Prix unit. kWh	Redevance fcfa	Remarques
Restaurant	Eclairage	9,74	0,8	365	3	1.095	109	930.014	Le nombre d'heures de fonctionnement par jour est estimé à 3 heures.
	Prise de courant	2,10	0,2	365	3	1.095	109	50.129	
	Ventilateurs	0,56	0,5	365	3	1.095	109	33.419	
	Téléviseur	0,90	0,8	365	3	1.095	109	85.936	
	Réfrigérateurs /congélateur	4,00	0,5	365	24	8.760	109	1.909.680	Il est supposé que ces équipements fonctionnent 24 heures sur 24 et 365 jours par an.
	Sous-total	17,30						3.009.178	
Dortoirs	Eclairage / ventilateurs	15,08	0,8	365	3	1.095	109	1.439.899	Le nombre d'heures de fonctionnement par jour est estimé à 3 heures.
	Prise de courant	34,90	0,2	365	3	1.095	109	833.098	
		Sous-total	49,98						2.272.997
Bloc administratif	Eclairage / ventilateurs	6,09	0,8	250	2	500	109	265.524	Le nombre d'heures de fonctionnement est estimé à environ 2 heures à la fin de l'après-midi.
	Prise de courant	41,00	0,2	250	6	1.500	109	1.340.700	Le nombre d'heures de fonctionnement est estimé à 6 heures.
	Climatiseur	1,79	0,9	250	6	1.500	109	263.399	
	Photocopieurs	2,40	0,2	250	6	1.500	109	78.480	
	Téléphones	0,10	0,2	250	6	1.500	109	3.270	
	Sous-total	51,38						1.951.373	
Bloc infirmerie	Eclairage / ventilateurs	2,65	0,8	365	8	2.920	109	674.754	Le nombre d'heures de fonctionnement par jour est estimé 8 heures.
	Prise de courant	4,20	0,2	365	8	2.920	109	267.355	
		Sous-total	10,29						942,109
Guérite	Eclairage / ventilateurs	1,40	0,8	365	8	2.920	109	356.474	Le nombre d'heures de fonctionnement est estimé à 8 heures. (y compris les appareils d'éclairage extérieurs)
	Prise de courant	0,50	0,2	365	8	2.920	109	31.828	
		Sous-total	1,90						388,302
Blocs pédagogiques	Eclairage	15,35	0,8	250	2	500	109	669.260	Le nombre d'heures de fonctionnement est estimé à 2 sur 8 heures (y compris les appareils d'éclairage extérieurs)
	Prise de courant	3,40	0,2	250	2	500	109	37.060	
	Ventilateurs	3,84	0,5	250	6	1.500	109	313.920	Le nombre d'heures de fonctionnement par jour est estimé à 6 heures.
		Sous-total	22,59						1.020.240
Bibliothèque et autres	Eclairage / ventilateurs	3,22	0,8	250	1,5	375	109	105.294	Le nombre d'heures d'utilisation est estimé à 1 à 2 heures par jour.
	Prise de courant	3,80	0,2	250	1,5	375	109	31.065	
	Climatiseur	8,40	0,9	250	1,5	375	109	309.015	
	Réseau informatique local	0,20	0,9	250	1,5	375	109	7.358	
		Sous-total	15,62						452.732
Autres	Eclairage	0,30	0,8	365	1,5	548	109	14.323	Le nombre d'heures d'utilisation est estimé à 1 à 2 heures par jour.
	Pompe	5,50	0,5	365	1,5	548	109	164.113	
		Sous-total	1,20						178.436
Total de la redevance d'électricité								10.215.365	
								Arrondi à →	10.220.000

(2) Coût de carburant du groupe électrogène

Le coût de carburant du groupe électrogène pour alimenter les réfrigérateurs et congélateurs en électricité pendant la coupure du courant du secteur est estimé ci-après. Les conditions d'estimation sont : le nombre d'heures de fonctionnement par jour de 2 heures ; le nombre de jours pendant lesquels l'alimentation électrique du secteur s'arrête pour les raisons de maintenance, etc., de 10 jours/an ; et le nombre de jours pendant lesquels le groupe électrogène est en arrêt pour la maintenance de 10 jours/an.

【Tableau 2-53 : Calcul du coût de carburant du groupe électrogène】

Capacité du groupe électrogène de secours (kVA)	20
Quantité de carburant consommé (litres/heure)	4,09
Nombre de jours par an pendant lesquels il fonctionne 24 heures sur 24 (jours)	10
Nombre moyen d'heures de fonctionnement (heures/jour)	2,0
Nombre moyen de jours de fonctionnement (jours)	345
Nombre moyen d'heures de fonctionnement (heures)	$345^j \times 2^h + 10^j \times 24^h = 930$ heures
Prix unitaire du carburant (fcfa/l)	550
Coût annuel de carburant pour le groupe électrogène de secours (fcfa)	$4,09^{l/h} \times 930^h \times 550^{fcfa/l} = 2.092.035$
	2.092.035
	Arrondi à → 2.090.000

(3) Redevance d'eau

Etant donné que dans le cadre du Projet objet de la coopération l'alimentation en eau sera assurée en utilisant le forage spécialement construit pour le Projet, à part la redevance d'électricité pour le fonctionnement de la pompe (prise en compte dans la redevance d'électricité à la rubrique (1)), il n'y a pas de charge liée à l'alimentation en eau. Néanmoins, comme maintenance des installations du forage, les différents activités seront nécessaires, tels que nettoyage de crépine, remplacement de joints et autres pièces de la pompe immergée lorsque le débit de pompage est réduit, inspections de moteur telles que mesures de résistance d'isolement, et nettoyage du forage (sous haute pression). En outre, eu égard au renouvellement de la pompe immergée (sa durée de vie est de l'ordre de 12 ans), au coût de sa réparation (environ 1 % du coût des installations), etc., le coût de maintenance peut être estimé à environ 5.000.000 fcfa pour une durée de 10 ans (500.000 fcfa par an). Aussi, l'ENI de Djougou est tenue d'accumuler et de mettre en réserve cette somme afin de pouvoir faire face à telle dépense.

(4) Coût de maintenance des infrastructures

Pour que les infrastructures construites dans le cadre du Projet objet de la coopération puissent être utilisées pendant longtemps, une maintenance adéquate est indispensable. Dans le tableau ci-après sont récapitulés les travaux de maintenance nécessaires avec leurs fréquence et coût. Les coûts de vidange de fosses septiques et de fosses sèches de latrines sont aussi inclus dans le coût de maintenance.

【Tableau 2-54 : Calcul du coût de maintenance des infrastructures】

Travaux nécessaires	Fréquence (fois/an)	Superficie/volume de travaux (m ² , m ³)	Coût unitaire (fcfa/m ² ,m ³)	Coût de maintenance (fcfa/an)
Repeinture de murs intérieurs	1 fois tous les 20 ans	9.094	2.527	1.149.027
Repeinture de murs extérieurs	1 fois tous les 10 ans	7.190	3.049	2.192.231
Réparation de carreaux extérieurs	1 fois tous les 20 ans	855	13.263	566.993
Réparation de carreaux de planchers intérieurs	1 fois tous les 20 ans	2.748	13.264	1.822.474
Réparation de carreaux de murs intérieurs	1 fois tous les 20 ans	953	10.903	519.528
Repeinture de portes et fenêtres	1 fois tous les 5 ans	1.589	3.272	1.039.842
Réparation de couche d'étanchéité de toiture 1 ^{*1}	1 fois tous les 10 ans	3.896	17.602	6.857.739
Réparation de couche d'étanchéité de toiture 2 ^{*2}	1 fois tous les 10 ans	495	5.412	267.894
Vidange de fosses septiques et fosses sèches de latrines	1 fois tous les 6 ans	42	8.300	58.100
Coût total de maintenance des infrastructures (fcfa/an)				14.473.828 Arrondi à →14.470.000

Note *1 : Toiture étanchéifiée en bitume, *2 : Toiture étanchéifiée en revêtement

(5) Situation financière

1) ENI de Djougou

Le budget de l'année 2009 de l'ENI de Djougou ainsi que la simulation de la situation financière après la construction des nouvelles infrastructures sont décrits ci-après. Les recettes de l'année 2009/10 sont constituées des subventions de l'Etat, des frais d'inscription et des frais de scolarité, et les dépenses sont constituées entre autres de frais de personnel, des frais de fournitures consommables, des frais d'entretien et de maintenance et des frais de stage de terrain pour les stagiaires (frais de soutien pour rédaction des mémoires, etc.), avec un solde positif de 41.186.000 fcfa (environ 8.200.000 yens). En 2009, en raison d'un nombre d'effectifs d'élèves-maîtres supérieur à 500, l'ENI a pu avoir les recettes qui sont largement supérieures aux dépenses. Néanmoins, étant donné que dans les prochaines années à venir le nombre d'élèves-maîtres d'une promotion sera de 300, les recettes qui proviennent de frais de scolarité pourraient diminuer considérablement, mais en même temps, les frais de stages qui occupent plus de la moitié de dépenses seront diminués. Par ailleurs, des nouvelles recettes et dépenses notamment celles liés aux dortoirs et à la restauration d'une part, et celles liées à l'achat des denrées, bois de feu, charbon, etc., d'autre part, seront engendrées.

Actuellement l'ENI de Djougou n'est dotée ni de dortoirs ni de restaurant, et de ce fait le montants de frais pour les dortoirs et celui pour les repas ne sont pas définis. Aussi, les frais de dortoir, les frais de restauration, et les coûts d'achat de denrées, de bois de feu, de charbon, etc., sont estimés comme suit :

- i) Le frais de dortoir est estimé à un cinquième (6.600 fcfa/mois) du montant de la bourse (33.000 fcfa/mois) sur la base du montant de loyer d'une chambre payé par les élèves-maîtres de l'ENI de Djougou (5.000 à 7.000 fcfa/mois, majoré de 2.000 fcfa si les charges d'électricité et d'eau sont comprises).

ii) Le frais du personnel lié au fonctionnement du restaurant étant inclus dans le coût de fonctionnement estimé à l'article 2-5-2-1, il sera possible de définir les prix de repas devant être payés par les élèves-maîtres aux prix proches de coûts réellement encourus. Aussi, sur la base d'un exemple de l'Ecole Normale Supérieure de Natitingou (Elle bénéficie d'une subvention de l'Etat pour les repas ; petit déjeuner : 125 fcfa, déjeuner et dîner 200 fcfa), et des prix de repas couramment pratiqués au Bénin, le prix de petit déjeuner est défini à 150 fcfa et celui de déjeuner et dîner à 300 fcfa, ce qui fait un montant journalier de 750 fcfa, et n montant mensuel de 22.500 fcfa.

iii) Le coût d'achat de denrées et de bois de feu/charbon sera égal à la somme payée par les élèves-maîtres au titre du frais de restauration.

Le résultat de calcul montre un solde positif de 17.418.000 fcfa (environ 3.470.000 yens). Ainsi, à condition que les recettes actuelles qui proviennent des subventions d'Etat, et de la somme payée par les élèves-maîtres au titre du frais d'inscription et du frais de scolarité soient assurés, il est jugé que l'ENI peut fonctionner. Il convient d'ajouter que la somme du loyer de dortoir et du frais de restauration se chiffre à 29.100 fcfa, une somme pouvant être prise en charge par la bourse d'un montant de 33.000 fcfa.

【Tableau 2-55 : Calcul de simulation du coût de fonctionnement de l'ENI de Djougou】

(unité : 1.000 fcfa)

	Rubrique	2009	Estimation	
		Nombre d'élèves-maîtres de la promotion de 1 ^{ère} année : 501	Nombre d'élèves-maîtres d'une promotion : 300	
Recettes	Subvention de l'Etat	76.100	76.100	Même montant que celle de 2009
	Frais d'inscription	4.000	4.000	20.000 fcfa par chacun des 200 élèves-maîtres boursiers
	Frais de scolarité	51.170	17.000	170.000 fcfa par chacun des 100 élèves-maîtres payants
	Frais de dortoir	0	23.760	6.600 fcfa par mois par chacun des 300 élèves-maîtres
	Frais de restauration	0	81.000	22.500 fcfa par mois par chacun des 300 élèves-maîtres
	Total des recettes	131.270	201.860	
Dépenses	Frais du personnel	8.760	33.324	Frais du personnel de l'année 2009 + « 2-5-2-1 coût de fonctionnement »
	Consommables	22.924	13.727	Rapport du nombre d'élèves-maîtres sur les frais de consommables de 2009 (300/501)
	Frais de maintenance des installations d'alimentation en eau	0	500	Frais de maintenance des installations d'alimentation en eau de l'article 2-5-2-2 (3)
	Frais de maintenance des infrastructures	2.500	14.470	Coût de maintenance des infrastructures de l'article 2-5-2-2 (4)
	Frais de stages	47.400	28.383	Rapport du nombre d'élèves-maîtres sur les frais de stages de 2009 (300/501)
	Frais de communication et d'électricité	0	2.090	Coût de carburant du groupe électrogène de l'article 2-5-2-2 (2)
	Autres	8.500	8.500	Même montant que l'année 2009
	Frais de gardiennage	0	2.448	Montant défini sur la base du frais de gardiennage de l'ENI d'Abomey
	Frais d'achat de denrées et bois de feu/charbon		81.000	Somme égale aux recettes provenant de frais de restauration
	Total des dépenses	90.084	184.442	
Solde		+41.186	+17.418	

2) Ministère des Enseignements Maternel et Primaire

Après la construction des nouvelles infrastructures de l'ENI de Djougou, le Ministère des Enseignements Maternel et Primaire (MEMP) devra supporter une charge additionnelle annuelle de 10,22 millions de fcfa pour les redevances d'électricité, mais du fait que ce montant correspond à 0,01 % du budget de l'année 2010 qui s'élève à 100,100 millions de fcfa, le MEMP sera en mesure de la supporter sans problème.

2-6 Conditions d'exécution

(1) Dotation budgétaire pour les travaux à la charge de la partie béninoise

Les travaux à la charge de la partie béninoise consiste en la construction d'un ponceau sur le caniveau de la route sur laquelle le site de construction longe, l'aménagement du site de construction et les branchements aux différents réseaux à exécuter au fur et à mesure de l'avancement des travaux de construction du Projet, ainsi qu'en la construction de voies de circulation dans l'enceinte et de logements de fonction à exécuter après l'achèvement du Projet. Etant donné que les coûts des travaux de construction devant être exécutés après l'achèvement du Projet sont relativement élevés, il sera nécessaire d'assurer la dotation budgétaire à cet effet de manière planifiée.

(2) Affectation d'infirmiers

Pour que les nouvelles infrastructures qui seront construites par le Projet puissent être fonctionnelles, les personnels additionnels notamment les infirmiers, le gestionnaire du restaurant et les concierges devront être affectés. Du fait que ces personnels devront être recrutés et pris en charge par l'ENI de Djougou, cette dernière devra assurer le recrutement de ces personnels et la dotation budgétaire à cet effet de manière planifiée.

(3) Acquisition des équipements qui ne sont pas pris en charge par le Projet objet de la coopération japonaise.

Certains équipements tels qu'équipements de cuisine et vaisselle du bloc de restaurant ne seront pas fournis par le Projet objet de la coopération japonaise. Pour que le bloc de restaurant puisse être opérationnel, ces équipements devront être acquis en temps voulu. Aussi, il y a lieu d'élaborer un plan d'acquisition y compris la dotation budgétaire de ces équipements et d'effectuer leur acquisition à un moment opportun suivant le déroulement du Projet.

CHAPITRE 3. EVALUATION DU PROJET

CHAPITRE 3 : EVALUATION DU PROJET

3-1 Conditions préalables du Projet

3-1-1 Conditions préalable pour la mise en œuvre du Projet

Pour que le Projet se réalise dans de bonnes conditions, le Bénin doit tenir compte des points suivants.

(1) Réalisation par le Bénin des travaux à sa charge

Pour que l'ensemble du Projet se déroule dans de bonnes conditions, il est essentiel que le Bénin s'assure de la réalisation des travaux à sa charge avant le démarrage de la construction. Ces travaux, décrits au paragraphe 2-3, incluent la mise à la disposition du Projet et l'aménagement du terrain ainsi que la construction des voies d'accès. Ainsi qu'il a été indiqué dans le procès-verbal des discussions relatives à l'étude de concept général, il est notamment indispensable que la construction du passage traversant le caniveau de la route frontale soit terminée afin de permettre l'entrée des véhicules de chantier. Par ailleurs, pour les travaux de branchement électrique et téléphonique, des dispositions nécessaires devront être prises de façon anticipée pour qu'ils puissent être exécutés au cours des travaux de construction du Projet (concertation avec l'entrepreneur des travaux du Projet, etc.), ces branchements ayant pris du retard dans les autres ENI.

3-1-2 Conditions préalables et conditions extérieures pour l'atteinte des objectifs de l'ensemble du Projet

Pour que les effets du Projet se manifestent de façon durable, il faut que les défis ci-après soient relevés par la partie béninoise et les conditions extérieures ci-dessous soient remplies.

(1) Défis à relever par le Bénin

- 1) Affectation de personnels enseignants et administratifs et dotation du budget de fonctionnement de l'ENI

Etant donné que le Projet faisant l'objet de la coopération consiste en la construction des infrastructures et la fourniture des équipements de l'Ecole Normale d'Instituteurs (ci-après « ENI ») de Djougou existante, il ne sera pas nécessaire d'affecter les formateurs additionnels. Il faut toutefois que le gouvernement du Bénin assure l'affectation du personnel enseignant dans cette région reculée. Par ailleurs, il est indispensable que le budget et le personnel nécessaires au fonctionnement de l'école soient affectés, de nouveaux blocs (infirmerie, restaurant, dortoir) devant être construits en plus des salles de classe et des bureaux administratifs. Le Bénin doit ainsi prendre des dispositions rapides afin d'éviter une situation identique à celle des autres ENI, à savoir l'inutilisation du bloc d'infirmerie en l'absence de personnel infirmier. Dans un contexte où les subventions gouvernementales représentent

plus de la moitié du budget de fonctionnement de l'ENI, l'affectation du budget est une condition essentielle pour le bon fonctionnement de l'ENI.

Par ailleurs, comme à la cantine de l'université d'Abomey-Calavi et à celle de l'école normale supérieure de Natitingou, il est souhaitable que le prix des repas servis aux élèves-maîtres de l'ENI soit fixé à un niveau plus bas que celui du marché grâce à une subvention gouvernementale analogue à celle versée à ces deux établissements.

(2) Conditions extérieures du Projet

1) Stratégie et objectifs de développement de l'enseignement primaire d'après le Plan Décennal de Développement du Secteur de l'Education (PDDSE)

La stratégie et les objectifs de développement du sous-secteur de l'enseignement primaire définissent 6 points essentiels pour l'amélioration de la qualité de l'enseignement : i) la reprise de la formation initiale des instituteurs dans les ENI qui seront utilisées à leur pleine capacité, ii) l'organisation de la formation à distance pour les instituteurs communautaires, iii) la poursuite de la formation continue pour le personnel enseignant en fonction, iv) la réduction du ratio élèves-maître, v) l'amélioration de l'évaluation des activités pédagogiques, vi) la dotation des écoles en manuels scolaires. Si l'objet du Projet se limite à la construction des infrastructures nécessaires au point 1), l'objectif fondamental d'amélioration de la qualité de l'enseignement nécessite les actions globales susmentionnées. La mise en œuvre du PDDSE par le gouvernement béninois constitue ainsi une condition extérieure indispensable pour que les effets du Projet se manifestent de façon durable.

3-2 Evaluation du Projet

3-2-1 Pertinence

(1) Bénéficiaires du Projet

Les bénéficiaires immédiats du Projet sont les élèves-maîtres et le personnel enseignant de l'ENI de Djougou. Toutefois, le Projet bénéficiera plus largement à la population béninoise dans son ensemble, et plus particulièrement aux élèves d'école primaire, en ce sens que les sortants de l'ENI mettront à profit dans leur carrière d'instituteur les bénéfices de la formation qu'ils auront reçue dans un cadre pédagogique satisfaisant.

(2) Objectif et urgence du Projet

L'objectif du Projet est d'améliorer le cadre de formation des instituteurs par la construction des infrastructures et la fourniture des équipements de l'ENI, l'objectif global étant l'amélioration des conditions d'accès à l'enseignement primaire et le renforcement de l'efficacité interne de l'éducation. Plus de 5 années se sont déjà écoulées depuis la création de l'ENI de Djougou, mais la formation des enseignants se fait toujours dans le cadre médiocre des anciens bâtiments de l'école primaire. Alors que

les 4 autres ENI, dont certaines de création plus récente, ont déjà commencé à former des instituteurs dans leurs établissements nouvellement équipés, la construction de l'ENI de Djougou est devenue une question pressante. Le Projet a donc un caractère extrêmement urgent.

(3) Pertinence sur le plan du fonctionnement et de la maintenance

Etant donné que la construction de cet établissement, sous le contrôle du Ministère des Enseignements Maternel et Primaire, prendra en compte les exemples des ENI construites par les autres bailleurs de fonds, et se réfèrera aux conditions effectives de fonctionnement et de maintenance de l'école normale supérieure en y ajoutant les modifications nécessaires, les infrastructures qui seront construites dans le cadre du Projet ne comportent aucun équipement nécessitant de techniques particulières de gestion ou de maintenance. Elles pourront par conséquent être gérées et entretenues sans problème avec les fonds, le personnel et les capacités disponibles par la partie béninoise.

(4) Contribution aux programmes de développement à moyen et long terme

Le présent Projet contribuera à la réalisation des objectifs fixés à l'horizon 2015 par le programme national de « Stratégie de Croissance pour la Réduction de la Pauvreté » (SCRP) et le « Plan Décennal de Développement du Secteur de l'Education » (PDDSE), à savoir le renforcement de la qualité de l'éducation par l'amélioration du taux de survie dans l'enseignement primaire et la réduction du ratio élèves-maître.

(5) Rentabilité

Du fait qu'il s'agit de la construction des infrastructures de formation des instituteurs de l'enseignement primaire, le Projet n'aura pas de caractère directement rentable. Les dépenses de fonctionnement seront couvertes par les subventions étatiques, les frais d'inscription, les frais scolaires, les frais de dortoir et les frais de restauration.

(6) Impact socio environnemental

Le site prévu pour le Projet étant situé dans une zone de savane inhabitée et faiblement boisée, la mise en œuvre des travaux n'entraînera pas de déplacement de population. Les plans de construction, qui prévoient l'utilisation de 22% du terrain seulement, n'auront qu'un impact extrêmement faible sur le milieu naturel. Des eaux usées provenant de l'établissement seront recueillies dans les fosses septiques et ensuite infiltrées dans le sol à travers les puisards. Aussi, des eaux usées n'auront aucun impact sur le milieu environnant. Au moment de l'étude de terrain, il a été confirmé que la partie béninoise se chargerait de décider de la nécessité de procéder ou non à une étude d'impact environnemental, et qu'elle prendrait elle-même les mesures nécessaires.

(7) Viabilité du Projet

Le présent Projet sera réalisé dans le cadre de la coopération financière non remboursable. La Direction de la Programmation et de la Prospective du Ministère des Enseignements Maternel et Primaire a déjà été en charge dans le passé de la construction des écoles primaires dans le cadre de la coopération financière non remboursable du Japon. Par ailleurs, lors de la réalisation de projets de construction d'écoles dont elle était maître d'ouvrage, elle a contrôlé elle-même l'ensemble des travaux, de l'élaboration des plans au choix de l'entrepreneur. Elle possède ainsi suffisamment d'expérience dans le domaine des appels d'offre et de l'évaluation. La viabilité du Projet dans le cadre du système de coopération financière non remboursable du Japon ne devrait donc poser aucun problème.

(8) Nécessité et avantages des techniques japonaises

La construction des infrastructures de l'ENI de Djougou dans le cadre du Projet commencera avec énormément de retard par rapport aux 4 autres ENI. Alors que la construction de ces dernières est en cours, il est souhaitable que le Projet faisant l'objet de la présente coopération soit mis en œuvre de toute urgence. D'un autre côté, les établissements construits par les autres bailleurs de fonds, du fait qu'ils ont été directement commandés à des entrepreneurs locaux, ont été confrontés à différents problèmes : retard par rapport au calendrier initial des travaux ou défauts apparus dès la fin de la construction. Il peut se conclure par conséquent, qu'il est nécessaire et avantageux de construire les infrastructures dans le respect de la qualité et dans un délai imparti en utilisant les techniques du Japon.

3-2-2 Efficacité

(1) Evaluation quantitative

Les effets quantitatifs attendus de la mise en œuvre du Projet sont les suivants :

- Augmentation de 4 à 5 du nombre d'Ecoles Normales d'Instituteurs disposant des infrastructures réservées à la formation des enseignants au Bénin.
- Formation de 300 instituteurs par an ayant reçu un enseignement de qualité grâce à l'amélioration des conditions d'études de l'ENI de Djougou.

【Tableau 3-1 : Evaluation quantitative】

Indicateur	Valeur de référence (2010)	Objectif (2016)	Remarques
Augmentation du nombre d'ENI disposant des infrastructures réservées à la formation des enseignants	4	5	
Augmentation du nombre d'instituteurs formés dans un cadre d'études amélioré par la construction des infrastructures et la fourniture des équipements pour la formation des instituteurs pour l'ENI de Djougou	0 personne	300 personnes	

(2) Evaluation qualitative

Les effets qualitatifs attendus de la mise en œuvre du Projet sont les suivants :

- Actuellement les élèves-maîtres de l'ENI de Djougou suivent les cours dans les locaux délabrés d'une école primaire existante, et après la mise en œuvre du Projet objet de la coopération japonaise, le cadre d'apprentissage sera amélioré.
- La construction des dortoirs permettra d'offrir aux élèves-maîtres un cadre de logement favorable, ce qui leur permettra d'avoir plus du temps pour leurs études car la durée de parcours entre le domicile et l'école sera raccourcie, et le rendement des études des élèves-maîtres sera amélioré et enfin la qualité des instituteurs formés sera améliorée.
- La construction des dortoirs permettra de faciliter l'inscription et la fréquentation des élèves-maîtres filles qui sont originaires des lieux éloignés et donc ont des difficultés pour faire leurs études à l'ENI, et d'augmenter ainsi le nombre d'institutrices formées.

Il peut se conclure que le présent Projet est pertinent et utile d'autant plus qu'il aura les effets susmentionnés et qu'il pourra contribuer à l'atteinte de l'objectif du sous-secteur de l'enseignement primaire du plan décennal de développement du secteur de l'éducation (PDDSE) qui est «l'amélioration de la qualité de l'enseignement».