

# RAPPORT D'INCIDENCES

AM V+/MSA (AR)

82 RUE LE LORRRRAIN

1080 BRUXELLES

COLLEGE DES BOURGMESTRES ET ECHEVINS DE LA COMMUNE DE FOREST

LE SECRÉTAIRE, MME B. MOENS

L'ECHEVIN DÉLÉGUÉ, MME J. BUYSE

« ECOLE DE PUZZEL »

PROJET D'UNE ÉCOLE MATERNELLE ET PRIMAIRE NÉERLANDOPHONNE ET D'UNE SALLE DE GYMNASTIQUE  
DANS LE CADRE DE L'AMÉNAGEMENT DU POLE 'DIVERCITY'

SITUÉ AVENUE DU PONT DE LUTTRE 140 À 1190 FOREST

# CHAPITRE 1: LA JUSTIFICATION DU PROJET, LA DESCRIPTION DE SES OBJECTIFS ET LE CALENDRIER DE SA RÉALISATION.

## PRESENTATION SUCCINCTE DU PROJET

Le projet de bâtiment regroupant l'école néerlandophone maternelle et primaire 'De Puzzel' et une salle de gym s'inscrit dans la prolongation de l'aménagement réalisé et en cours du pôle d'équipements 'DIVERCITY', sur un terrain anciennement occupé par les entrepôts industriels de la brasserie Wiels.

Le projet 'DIVERCITY' dont le chantier se termine en juin 2016 a été réalisé dans le cadre du contrat de Quartier « Primeurs Pont de Luttre » dont l'étude de base a souligné le manque d'équipements publics et l'absence d'espaces verts publics dans cette partie de Forest. Le projet DIVERCITY consiste à la construction d'équipements sur les deux terrains situés avenue du Pont de Luttre 134-140 et avenue du Pont de Luttre 163-165. Les équipements réalisés sont :

- Un espace public équipé d'aires de jeux (5000 m<sup>2</sup>)
- Un centre de formation aux métiers de l'HORECA avec restaurant d'application (900 m<sup>2</sup>)
- Une crèche de 36 places (550 m<sup>2</sup>)
- Un centre de jour pour personnes âgées (200 m<sup>2</sup>)
- Un espace communautaire pour la jeunesse (237 m<sup>2</sup>)

L'école « De Puzzel » s'inscrit dans la continuité de ce vaste projet de reconversion, de dynamisation et d'ouverture du site au public. Le projet remplace la section néerlandophone qui occupe partiellement les locaux de l'école N11b situé rue de Fierlant. Ce projet complète l'offre d'équipements nécessaires au quartier et participe à l'activation du parc qui lui fait face.

Le bâtiment accueille le programme suivant :

- R-1 salle de gym, stocks école, stock salle sport et locaux technique.
- R0 Entrée de la salle sport, Escalier accès de l'école, sanitaires, vestiaires, locaux techniques.
- R+1 Entrée de l'école, un espace commun central, 5 classes de maternelles, réfectoire et cuisine, sanitaires, locaux de stock, les cours maternelle et primaire.
- R+2 Un espace commun central, 5 classes de primaires, bureau de direction, bureau secrétariat, salle de réunion, salle des professeurs, infirmerie, sanitaires, cours terrasse.
- R+3 Une classe primaire, 2 classes spéciales, sanitaires, locaux techniques, appartement du gardien, cours terrasse.

## HISTORIQUE DES ÉVENTUELS PERMIS ANTÉRIEUREMENT DÉLIVRÉS POUR CE SITE

- A) Pont de Luttre 140 :
  - Permis de la Députation Permanente, délivré le 11 juillet 1950, accordé pour 30 ans, pour l'exploitation d'un atelier de peinture (activité à risques) et d'une carrosserie, n° de dossier = 4478
  - Renouvellement du Permis de la Députation Permanente, délivré le 01 octobre 1981, accordé pour 30 ans, pour l'exploitation d'un atelier de peinture (activité à risques) et d'une carrosserie, n° de dossier = 7414
  - Permis d'environnement de classe 1B, délivré le 22 janvier 2002, accordé pour 2 ans ne pouvant pas être prolongé,
    - Affectation : exploitation d'un dépôt pour véhicules hors d'usage, dépôt de boissons,
    - société de location de bus (activité à risque),
    - N° du permis d'environnement : 00/0370
    - Validité du permis d'exploiter : 22/01/2004
    - dossier pollution de sol ouvert à l'IBGE, n° de dossier = 07/8529
  - Permis d'urbanisme et d'environnement délivré par la Commune de Forest, accordé pour une durée maximum de 6 mois :
    - Affectation : démolition d'un entrepôt, installation et exploitation d'un supermarché temporaire LIDL,
    - N° du permis d'urbanisme : 25254
    - collège du 16/05/2012
- B) Pont de Luttre 134 :
  - Permis de la Députation Permanente, délivré le 15 mars 1971, accordé pour 30 ans, pour l'exploitation d'une station-service TEXACO (activité à risque) : garage pour 5 voitures, atelier d'entretien et de réparation, citernes enfouies (2), dépôt de récipients de gaz.  
Pollution du sol importante détectée allant jusqu'au n°132.
- C) Pont de Luttre 134 à 140 :
  - Permis d'urbanisme délivré par le Fonctionnaire délégué :
    - Demandeur : Collège des Bourgmestre et Echevins de Forest
    - Situation de la demande : Avenue du pont de Luttre de 134 à 140 / Avenue du pont de Luttre 163 à 165
    - Objet de la demande : Construction d'un complexe d'équipements de proximité dans le cadre d'un contrat de quartier
    - Demande : 28/01/2013
    - Décision (Octroi) : 31/07/2013
    - Références : 07/PFD/474424

## **PRÉSENTATION DES OBJECTIFS GÉNÉRAUX DU PROJET QUI JUSTIFIENT CELUI-CI**

Grâce au dispositif des contrats de quartier, la Commune de Forest a engagé une politique de rénovation urbaine des quartiers fragilisés sur son territoire. Ceux-ci sont en grande partie situés dans le bas de la commune et combinent plusieurs difficultés à la fois sur le plan socio-économique mais également urbanistique.

Le projet «DIVERCITY» s'est inscrit dans le cadre du contrat de quartier « Primeurs-Pont de Luttre » qui a fait partie de la programmation régionale 2009-2013. La définition programmatique issue du contrat de quartier à menée à un concours d'architecture devant proposer à la fois :

- La définition de l'implantation des équipements projetés
- La projection d'une zone pour l'implantation d'une école néerlandophone.

Les objectifs généraux du projet de réaffectation de toute la zone concernée se développent à plusieurs niveaux :

- Le projet comble un manque d'équipements et d'espaces verts dans une partie de Forest en marge de par sa position périphérique vis-à-vis du cœur de la Commune.
- Le projet transforme une friche industrielle enclavée en un espace public vaste s'adressant aux habitants du quartier mais dont l'échelle en fait également un point de repère à l'échelle de la commune.
- Le projet propose un ensemble d'équipements publics complémentaires en termes de programmes, d'usagers et de catégories d'âges.
- Le projet a donné lieu à un processus de participation exemplaire incluant les acteurs institutionnels, les futurs gestionnaires et la population.
- Le projet combine une architecture contemporaine assumée et des performances énergétiques élevées garantant de sa durabilité à long terme tant du point de vue culturel, social qu'énergétique.

Les implantations proposées ont articulés trois sites construits autour d'un nouveau parc créé entre ces trois équipements se répondant l'un à l'autre :

- La maison des jeunes à l'emplacement de l'ancienne pompe à essence, revitalisant l'ancien chancre urbain et achevant le bâti jusqu'au Pont de Luttre.
- Le bâtiment principal de Divercity rassemblant la crèche, le centre de jour, et le centre de formation Horeca, venant refermer l'îlot d'habitation entre l'avenue du Pont de Luttre et la rue Saint Denis.
- L'école puzzle en fond de parcelle, profitant du dégagement nouvellement créé du parc.

Le projet d'école Néerlandophone 'De Puzzel' est donc l'étape de finalisation de cette opération d'envergure de rénovation, de réaffectation et d'ouverture au public.

## **RUBRIQUE(S) DE L'ANNEXE B QUI MOTIVE(NT) LE PRÉSENT RAPPORT D'INCIDENCES**

Article 24 : création d'équipements sportifs, culturels, de loisirs, scolaires et sociaux dans lesquels plus de 200 m2 sont accessibles aux utilisations de ces équipements;

### **CALENDRIER SUCCINCT DE LA RÉALISATION DU PROJET, DURÉE DES PHASES PRÉSENTANT DES NUISANCES PARTICULIÈRES COMME LE BRUIT OU LA POUSSIÈRE OU LA MOBILITÉ**

Situé sur un terrain entouré principalement de talus et voies de chemin de fer, le chantier du bâtiment de l'école 'De Puzzel' situé av. du pont du Luttre 140 devrait présenter des nuisances réduites.

Les habitations de la rue st Denis et les commerces de proximité situés sur l'avenue du pont du Luttre seront probablement les plus concernés par les nuisances sonores. La circulation de la rue st Denis pourrait être occasionnellement encombrée par le passage de certains véhicules de chantier lors de la durée du chantier.

Au vu de l'implantation en fond de parcelle et de l'absence de construction mitoyenne ou à proximité immédiate, les nuisances vis-à-vis du voisinage seront réduites.

La parcelle de l'école Puzzle présente actuellement une connexion par un large tunnel vers les terrains de l'avenue Van Volxem, à proximité du WIELS. Une grande partie des travaux seront effectués en passant par ce tunnel et l'essentiel des matériaux de constructions nécessaires à la bonne tenue du chantier seront stockés sur cette zone arrière actuellement en friche, afin de minimiser au maximum l'impact des travaux sur le parc nouvellement créé. Ponctuellement lors de la phase de mise en œuvre des pieux de fondation dans le talus il sera nécessaire d'interrompre le trafic ferroviaire en accord avec Infrabel .

Le début des travaux est prévu pour début Aout 2017 pour une période de deux ans et demi, la fin des travaux est donc prévu pour début janvier 2020.

A cette phase du projet il est impossible d'établir un planning de chantier détaillé, car il est de la responsabilité de l'entrepreneur de proposer un planning coordonné des phases qui est soumis pour vérification aux les bureaux d'études.

Néanmoins voici les principales phases du chantier (les durées indiquées pour chacune des phases sont à titre indicatif et ces différentes phases sont susceptibles d'être réalisées en parallèle) :

- préparation du terrain et mise en place de l'installation de chantiers.  
L'essentiel de cette phase se fera avec un accès par le parking du Wiels. Durée 1 à 2 mois.

- fondations.  
Il est prévu que l'évacuation des terres et l'accès au site par les machines réalisant les pieux se fasse par le tunnel. Cette phase engendrera un va-et-vient ponctuel de camion. Durée 6 mois.

- structure métallique.  
L'ensemble de la structure a été dimensionnée pour être acheminée sur le site par le tunnel. Un stockage des matériaux est prévu sur le parking du wiels afin d'éviter le va et viens fréquent de camion lors de cette phase. Durée 6 mois.

- gros œuvre.  
La réalisation du gros œuvre, coulage des voiles béton et pose de hourdis à été conçu de telle manière a ce qu'elle soit réalisable par le tunnel. Durée 4 / 6 mois.

- fermeture de façades.  
La majorité de cette phase sera réalisée par le tunnel, seul les châssis coté sud seront acheminés par le parc. Durée 4/6 mois.

- finition.  
Cette phase engendre peut de nuisance. L'acheminement de l'ensemble des matériaux se fera par le tunnel. Durée 4/6 mois.

- cours et abords.  
Lors de la phase final, le tunnel devra être bouché. L'acheminement des matériaux devra être fait et stocker dans la cour. Durée 2/3 mois.

## CHAPITRE 2: LA SYNTHÈSE DES DIFFÉRENTES SOLUTIONS EN VISAGÉES AYANT PRÉSIDÉ AU CHOIX DU PROJET INTRODUIT.

### **PRÉSENTATION SUCCINCTE DES ALTERNATIVES ( TECHNIQUES ET/OU CONCEPTUELLES) PORTANT SUR LES ASPECTS ESSENTIELS DU PROJET QUI ONT ÉTÉ ENVISAGÉES DURANT LA CONCEPTION ET DES ARGUMENTS AYANT DÉTERMINÉ LE CHOIX DÉFINITIF ADOPTÉ.**

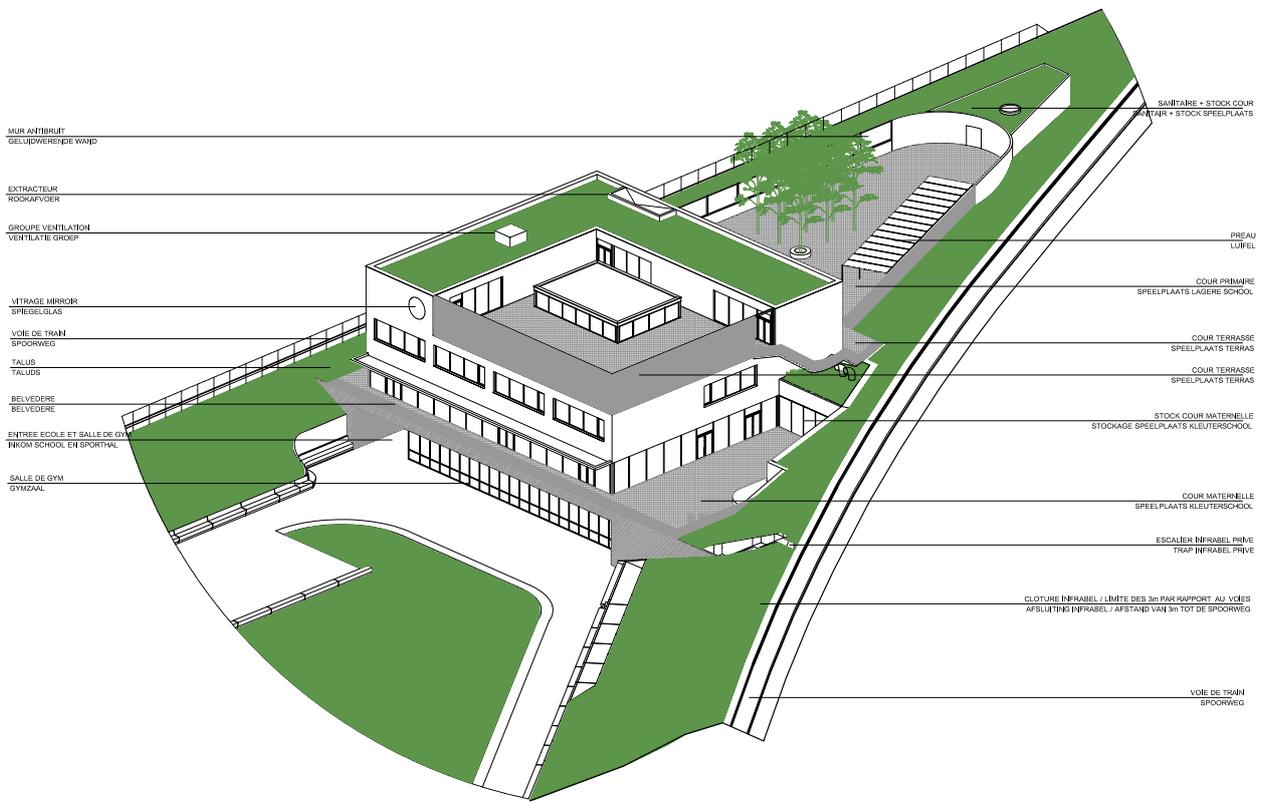
Le projet de l'école "De Puzzle" est à appréhender globalement sur l'ensemble du site remanié de "DIVERCITY".

#### **A propos du projet Divercity sur l'ensemble du site :**

- Projet remarquable par sa prise en compte du site et la réponse apportée en termes d'implantation, permettant le dégagement d'un vaste parc et une fermeture du bâti existant ;
- Traitement magnifié de l'entrée du site côté avenue du Pont de Luttre ;
- Le projet d'école s'implante face au dégagement du parc et en profitera comme zone de loisir
- Rôle de distribution de l'espace public où les circulations sont clairement établies et les fonctions accessibles ;
- Intégration des attentes du maître de l'ouvrage en termes d'espace public, de gestion paysagère ;
- Fabrication d'une façade compacte et élégante en réponse à la grande façade Nord déployée le long du parc, dans la même écriture architecturale
- L'enveloppe des bâtiments prend en compte les orientations et contraintes du chemin de fer pour s'ouvrir largement au sud et s'opacifier au nord ; organisation du bâtiment optimisée en décalant la façade côté mitoyen pour bénéficier du sud et implanter les circulations côté nord ;
- Fonctions réparties de façon intelligente sur le site et dans les bâtiments en tenant compte de leurs spécificités, y compris la maison des jeunes dont le choix d'implantation et l'aménagement intérieur sont un plus de ce projet (seul projet qui ose implanter un bâtiment sur la petite parcelle face au site) ;
- L'implantation permet de conserver les arbres existants sur le site.
- Mode constructif simple et massif.
- Le complexe salle de gym / école vient définir une limite claire en fond de parc et active le fond du parc d'un parvis public et actif
- Cheminement piéton sécurisé et agréable depuis l'avenue du Pont de Luttre pour les écoliers.
- Bâtiment se répondant l'un l'autre et structurant le site avec 3 implantations inédites et distinctes.

#### **Sur le bâtiment de l'école 'Puzzle' et la salle de gym :**

- L'implantation du projet permet de définir une limite claire au fond du parc et de venir activer sa partie la plus reculée.
- Afin de rendre le gabarit du projet moins imposant sur le parc et de préserver une accessibilité aisée à l'école la salle de gym est semi-enterrée. Les vastes surfaces vitrées de celle-ci permettent des connexions visuelles entre le parc et cette salle de sport. La surface minérale prévue dans l'aménagement du parc vient dessiner un parvis devant la salle de gym.
- L'école, posée sur son socle (la salle de gym) s'articule à l'intérieur autour d'un vaste et lumineux atrium. A l'extérieur sa volumétrie simple définit 3 espaces distincts :
  - un Belvédère sur le parc offrant des connexions visuelles entre l'école et le parc.
  - une cour intime et protégée pour les maternelles et une vaste cours arrière pour les primaires.
- Deux cours / terrasses viennent compléter ces espaces extérieurs et reliant chacun des niveaux de manière indépendante à la cour arrière.
- L'école et la salle de gym, fonctionnent comme un bâtiment unique relié par un escalier et un ascenseur intérieur mais ils peuvent néanmoins fonctionner en indépendance grâce à leurs entrées distincts. La salle de gym devient dès lors un équipement profitant au quartier et non exclusivement à l'école.



MUR ANTIBRUIT  
GELUIDWERENDE WAND

EXTRACTEUR  
ROOKAFVOER

GROUPE VENTILATION  
VENTILATIE GROEP

VITRAGE MIRROR  
SPEGELGLAS

VOIE DE TRAIN  
SPOORWEG

TALUS  
TALUDS

BELVEDERE  
BELVEDERE

ENTREE ECOLE ET SALLE DE GYM  
INGANG SCHOOL EN SPORTHAL

SALLE DE GYM  
GYMZAAL

SANITAIRES + STOCK COUR  
SANITAIR + STOCK SPEELPLAATS

PREAU  
LUIFEL

COUR PRIMAIRE  
SPEELPLAATS LAGERE SCHOOL

COUR TERRASSE  
SPEELPLAATS TERRAS

COUR TERRASSE  
SPEELPLAATS TERRAS

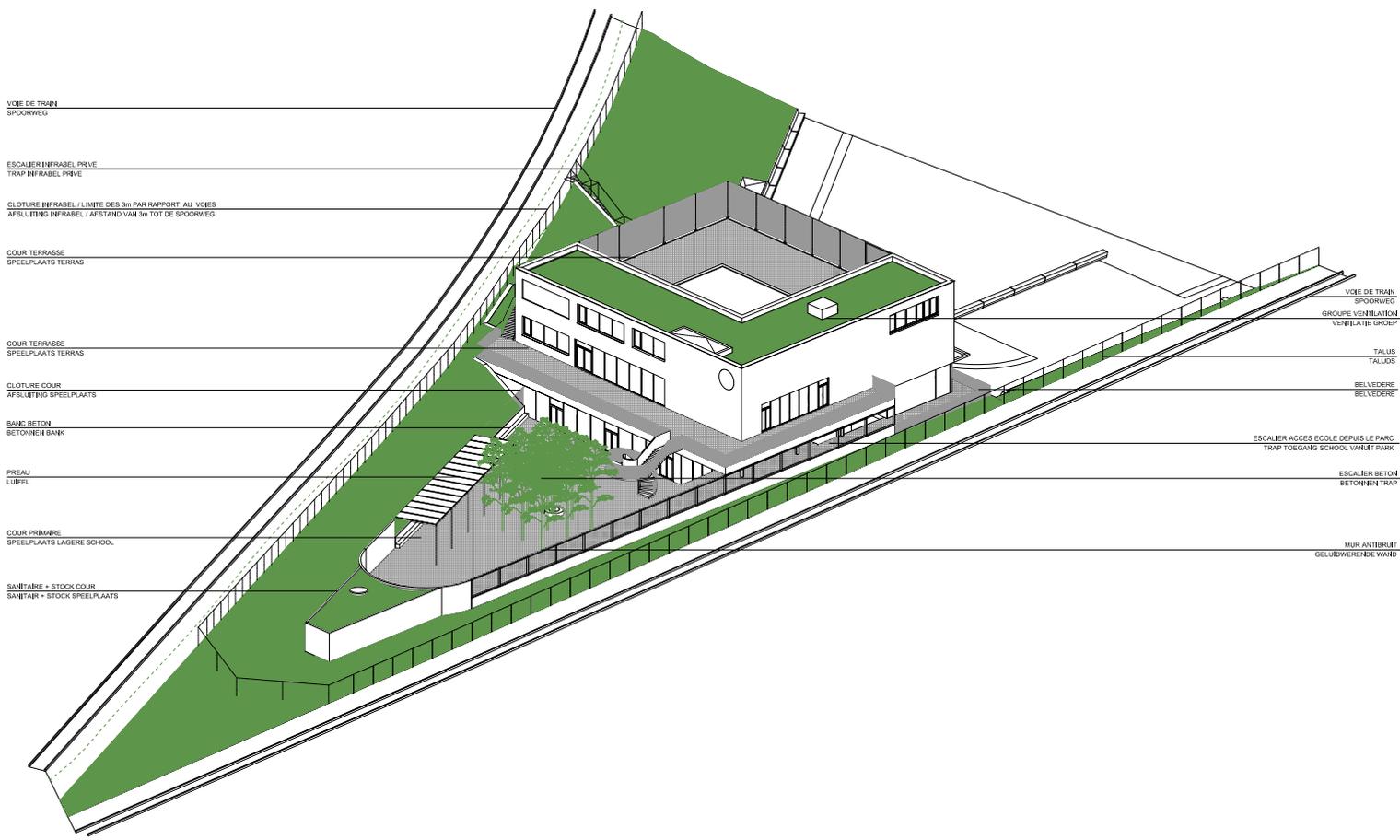
STOCK COUR MATERNELLE  
STOCKAGE SPEELPLAATS KLEUTERSCHOOL

COUR MATERNELLE  
SPEELPLAATS KLEUTERSCHOOL

ESCALIER INFRABEL PRIVE  
TRAP INFRABEL PRIVE

CLOTURE INFRABEL / LIMITE DES 3m PAR RAPPORT AU VOIES  
AFSLUITING INFRABEL / AFSTAND VAN 3m TOT DE SPOORWEG

VOIE DE TRAIN  
SPOORWEG



VOIE DE TRAIN  
SPOORWEG

ESCALIER INFRABEL PRIVE  
TRAP INFRABEL PRIVE

CLOTURE INFRABEL / LIMITE DES 3m PAR RAPPORT AU VOIES  
AFSLUITING INFRABEL / AFSTAND VAN 3m TOT DE SPOORWEG

COUR TERRASSE  
SPEELPLAATS TERRAS

COUR TERRASSE  
SPEELPLAATS TERRAS

CLOTURE COUR  
AFSLUITING SPEELPLAATS

BANC BETON  
BETONNEN BANK

PREAUX  
LUIPEL

COUR PRIMAIRE  
SPEELPLAATS LAGERE SCHOOL

SANITAIRES + STOCK COUR  
SANITAIR + STOCK SPEELPLAATS

VOIE DE TRAIN  
SPOORWEG

GRUPE VENTILATION  
VENTILATIE GROEP

TALUS  
TALUS

BELVEDERE  
BELVEDERE

ESCALIER ACCES ECOLE DEPUIS LE PARC  
TRAP TOEGANG SCHOOL VANUIT PARK

ESCALIER BETON  
BETONNEN TRAP

MUR ANTIBRUIT  
GELUIDWERENDE WAND

# CHAPITRE 3. ESQUISSE DES PRINCIPALES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION QUI ONT ÉTÉ EXAMINÉES PAR LE MAÎTRE DE L'OUVRAGE ET INDICATIONS DES PRINCIPALES RAISONS DE SON CHOIX, EU ÉGARD AUX EFFETS DE L'ENVIRONNEMENT

Le projet actuel a fait l'objet d'un marché public pour lequel cinq bureaux ont remis une offre. Celles-ci ont fait l'objet d'une analyse suivant plusieurs critères dont celui qui nous intéresse dans le présent chapitre : « techniques permettant de rendre le bâtiment énergétiquement et environnementalement performant ».

Afin de permettre une compréhension des différentes options qui nous ont été proposées, des extraits du rapport d'analyses des offres sont présentés ci-dessous. Ceux-ci concernent l'analyse de chaque projet ainsi que l'appréciation du jury :

Analyse et appréciation, extraits du rapport d'analyse :

## 1. Baumans - Deffet Architecture Et Urbanisme sprl :

Analyse :

Le projet, par ses formes architecturales, répond aux enjeux énergétiques et acoustiques. Baumans-Deffet envisage l'utilisation de panneaux en béton préfabriqués perforés non porteurs, accompagnés d'un isolant acoustique, pour la réalisation de la peau du bâtiment. La gestion de l'eau sur le site reste à étudier, il s'agit plus de déclarations d'intentions. L'espace public développe des caractéristiques très minérales même si le revêtement de sol laissera percoler l'eau via la réalisation de joints verdurisés et qu'un chenal de reprise des eaux forme un bassin d'orage. De manière générale, la note d'intention est assez laconique sur cet aspect du projet.

Appréciation :

Les principes constructifs et formes architecturales du projet répondent de façon adéquate aux enjeux énergétiques et acoustiques, mais la gestion de l'eau sur le site reste à étudier ; manque d'éléments dans la note explicative pour évaluer cet aspect du projet.



## 2. A.M. V+ & MSA :

Analyse :

La note explicative décrit brièvement les techniques qui seront mises en place au niveau énergétique et environnemental. La grande façade nord abrite les circulations et est rendue opaque afin de garantir le confort acoustique du bâtiment et une façade sud largement vitrée est créée à l'arrière, permettant de maximaliser les apports solaires gratuits. La façade est constituée d'un enduit sur isolant. La structure du bâtiment est en béton, simple et peu coûteuse, permettant d'assurer une masse thermique. Le reste des solutions proposées se limite à une déclaration d'intentions : production d'ECS solaire, récupération d'eau de pluie, toitures vertes, ... mesures qui viennent compenser le manque de compacité du bâtiment. Les propositions plus spécifiques au niveau de la gestion des eaux de pluie sur l'espace public seront mises en débat dans le cadre du processus participatif.

Appréciation :

Prise en compte des techniques au niveau énergétique et environnemental mais plusieurs éléments restent à définir comme la gestion des eaux de pluie sur l'espace public qui seront mises en débat dans le cadre du processus participatif.

## 3. B612 associates s.p.r.l. :

Analyse :

Le parti d'implantation, la compacité, la gestion de l'eau sont des points forts de ce projet en matière énergétique et environnementale. La compacité, l'orientation, la composition des baies, des dispositifs techniques performants (chaudière, ventilation, isolation, ...) permettront de rencontrer le standard passif.

Le projet vise à renforcer la biodiversité déjà présente sur le site, propose des toitures végétalisées, l'implantation de citernes d'eau de pluie, de noues à ciel ouvert dans le dessin de l'espace public sans dispositif technique spécifique, les espaces extérieurs végétalisés sont en pleine terre, les revêtements de sol sont perméables. Les espaces proposés nécessitent un entretien réduit.

L'offre ne fait pas mention des bureaux en sous-traitance pour les parties ingénieries en stabilité, en techniques spéciales et pour le conseiller P.E.B.

Appréciation :

Propositions intéressantes en termes énergétique et environnemental mais l'offre ne fait pas mention des bureaux en sous-traitance pour les parties ingénieries en stabilité, en techniques spéciales et pour le conseiller P.E.B.



## 5. R2D2 :

Analyse :

Ce projet est très complet dans toutes les approches techniques, environnementales (orientation, isolation, ventilation, surfaces vitrées, ...), les questions de gestion des espaces verts (réflexion sur la biodiversité), et de gestion des eaux de pluie (toitures vertes, revêtement de l'espace public qui est infiltrant avec chaussée réservoir). Le traitement du sol permet une infiltration et une transition du plus minéral vers le plus végétal. Ce projet présente un intérêt par la compacité qu'il propose. Les choix proposés en matière de structure (structure de base poutres colonnes en béton avec remplissage en blocs silico-calcaires), de matériaux, de fondations sont explicités et semblent réalistes au vu de la situation existante. L'offre comporte également un pré-dimensionnement de la structure. L'approche acoustique du site est un plus de ce projet qui démontre l'attention et la lecture approfondie des contraintes. On peut toutefois se questionner sur le fait qu'en ramenant les activités bruyantes au cœur du projet (espace public, cours de récréation, ...) le projet engendre un effet «caisse de résonance».

Appréciation :

Approche intégrée et complète en matière d'énergie, d'environnement et d'acoustique. Très bonne résolution des problèmes énergétiques et bonne gestion des eaux de pluie. Les choix proposés en matière de structure, de matériaux, de fondations sont explicités et semblent réalistes au vu de la situation existante.



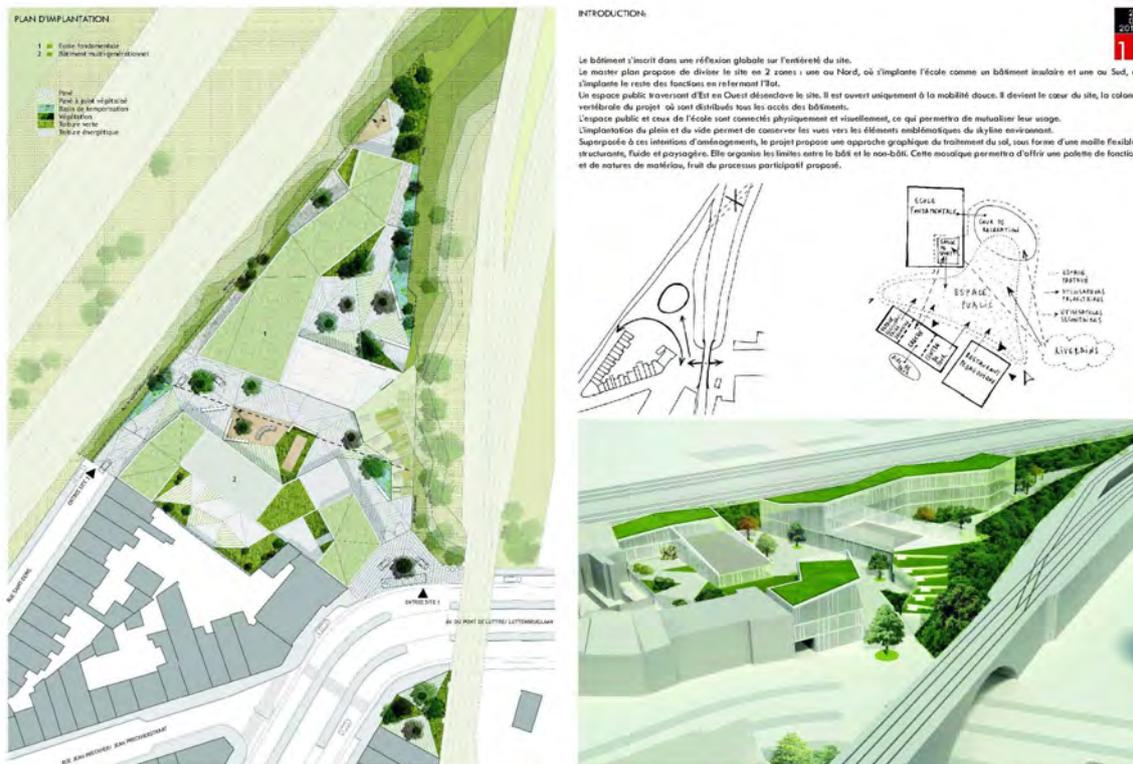
#### 4. Urban Platform :

Analyse :

D'un point de vue éco-construction, la note explicative se limite à une déclaration d'intentions qui ne sont pas clairement traduites dans le projet architectural : implantation Nord-Sud pour bénéficier des apports externes, compacité, performance de l'enveloppe, système de chauffage centralisé couplé à un capteur solaire, ventilation,... Les annexes jointes à la note explicative n'ont pas pu être prises en compte dans l'analyse de l'offre étant donnée qu'elles dépassent largement le nombre de pages autorisé.

Appréciation :

Au niveau énergétique, la note explicative se limite à une déclaration d'intentions qui ne sont pas clairement traduites dans le projet architectural ; toutefois bonne gestion des eaux de pluie dans l'espace public.



#### CONCLUSION:

L'analyse finale de ces cinq offres a fait ressortir les projets de R2D2 et V+/MSA. Mais en tenant compte de tous les critères d'attribution, cela nous a permis de désigner au final l'association momentanée V+/MSA.

En conclusion, le projet aujourd'hui présenté a été choisi pour plusieurs raisons :

Parti urbanistique et architectural/ urbanité du projet

- projet remarquable par sa prise en compte du site et la réponse apportée en termes d'implantation ;
- le projet offre beaucoup de potentialité d'évolution, en livrant un grand espace structuré avec un espace encore à définir ;
- intégration des attentes du maître de l'ouvrage en termes d'espace public, de gestion paysagère ;
- seul projet qui ose implanter un bâtiment sur la petite parcelle face au site ;
- gestion intelligente du rapport à l'îlot existant ;
- fabrication d'une grande et élégante façade nord en relation avec l'espace public ;
- l'enveloppe des bâtiments prend en compte les orientations pour s'ouvrir largement au sud et s'opacifier au nord ;

Qualité de l'implantation des fonctions/ fonctionnalité/ habitabilité

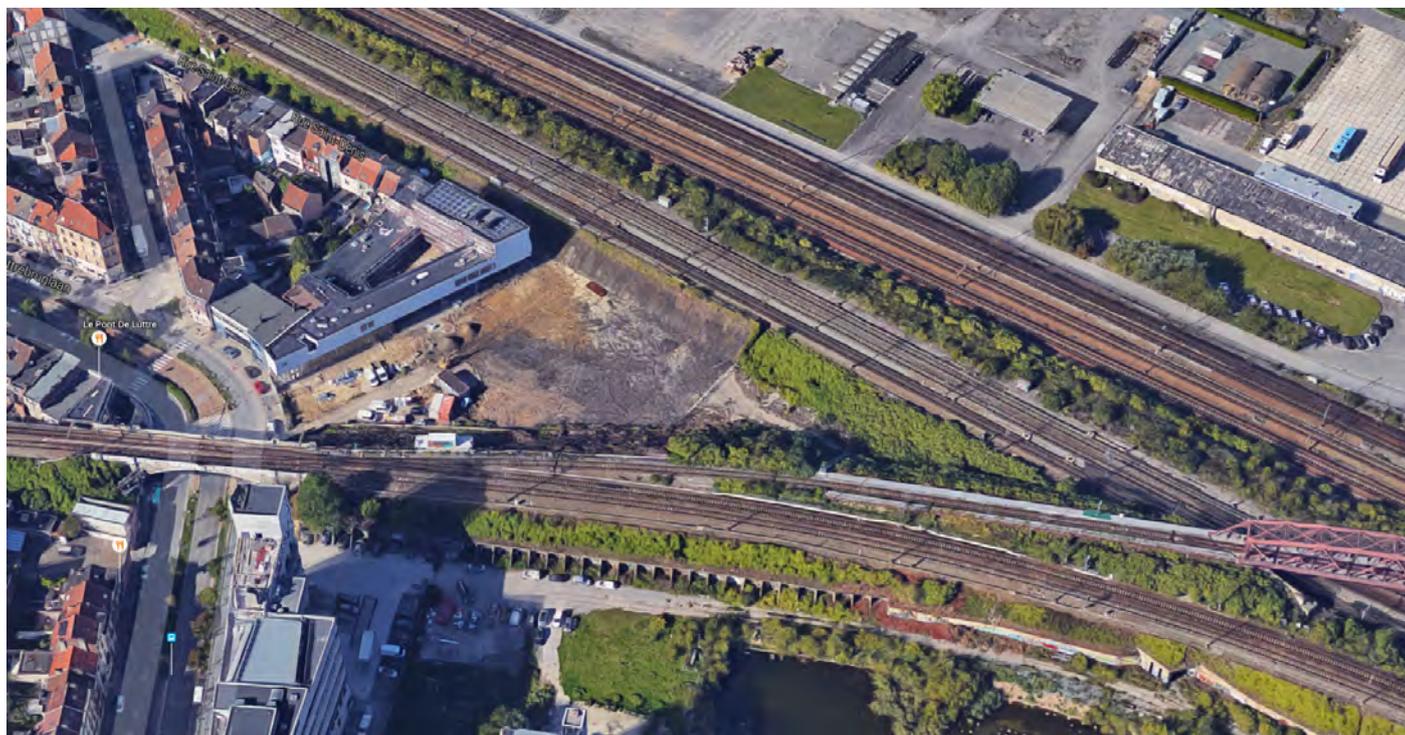
- fonctions réparties de façon intelligente sur le site et dans les bâtiments en tenant compte de leurs spécificités, y compris la maison des jeunes dont le choix d'implantation et l'aménagement intérieur sont un plus de ce projet.
- Rôle de distribution de l'espace public où les circulations sont clairement établies et les fonctions accessibles ;
- traitement magnifié de l'entrée du site côté avenue du Pont de Luttre ; orientation du bâtiment optimisée en décalant la façade côté mitoyen pour bénéficier du sud et circulations côté nord ;
- mode constructif simple et massif. Cependant, ce projet comme le reste des esquisses reçues, ne satisfaisait pas entièrement aux attentes du maître de l'ouvrage en matière d'habitabilité et devait encore évoluer, ce qui a été réalisé pour le permis.
- Il est toutefois le projet qui dispose du meilleur potentiel à ce niveau compte-tenu des éléments ci-dessus.

## CHAPITRE 4 : ANALYSE PROPREMENT DITE PAR DOMAINE IMPOSÉ PAR LE COBAT.

### 4.1. L'URBANISME ET LE PAYSAGE.

#### A. Aire géographique :

Vous pouvez aussi être commenté dans cette zone



## B. Situation existante :

Site A : avenue du pont du Luttre n°134-140.

Le site A : Site propriété de la Commune de Forest - est situé en zone FEDER, zone d'intérêt régional (ZIR n°7) et zone d'intérêt culturel, historique, esthétique et d'embellissement.

Ce site est situé dans la zone de contrat de quartier « Primeur Pont du Luttre ».

Le grand site (A), avant la construction du projet Divercity, se présentait comme une grande plaine triangulaire résiduelle, entièrement bétonnée, fabriquée par la croisée de deux faisceaux de voies ferrées. Le troisième et plus petit côté, est la frange d'un îlot en attente de conclusion. Le terrain était pratiquement imperceptible depuis la voirie. Le terrain présente une topographie caractérisée par les talus des voies de chemin de fer situés d'une part à environ 5m de hauteur et d'autre part (du côté du pont du Luttre) à plus de 10m de haut. Le troisième côté du triangle est avoisiné d'habitations/jardins et commerce/entrepôts.

Ce site est accessible principalement par l'avenue du Pont du Luttre (voirie régionale) et ensuite par la rue St Denis (voirie communale) longeant la voie de chemin de fer. Un tunnel de service sous les voies de chemin de fer appartenant à Infrabel est actuellement existant à la pointe nord du site mais n'est pas utilisé. Le projet en cours de réalisation Divercity a permis la revalorisation complète du site A et du site B. L'école 'De Puzzel' vient achever cette valorisation bâtie et paysagère du site.

## C. Situation future prévisible dans l'aire géographique sur base des projets de construction et/ou aménagements de l'espace public déjà connus :

- Développement de la réserve foncière située avenue Van Volxem dans le cadre d'une promotion privée. Logements/Bureaux BLATON ( Wielemans Ceuppens - 'Le Marais' )
- Rue de Charroi Bureaux vers Logements Sociaux
- Développement du projet de Divercity en cours :

Programme et surfaces exactes du projet Divercity

Site A :

- Un espace public équipé d'aires de jeux et de potagers 5000 m<sup>2</sup>
- Un centre de formation aux métiers de l'HORECA avec restaurant d'application 900 m<sup>2</sup>
- Une crèche de 36 places 550 m<sup>2</sup>
- Un centre de jour pour personnes âgées 200 m<sup>2</sup>

Sa surface totale plancher brute est de 1996 m<sup>2</sup>

Sa surface bâtie au sol est de 1560 m<sup>2</sup>

La surface du terrain est de 11250m<sup>2</sup>

La surface non bâtie est de 9254m<sup>2</sup>

Site B :

- Un espace communautaire pour la jeunesse 237 m<sup>2</sup>

Sa surface totale plancher brute est de 280m<sup>2</sup>

Sa surface bâtie au sol est de 217m<sup>2</sup>

La surface du terrain est de 243m<sup>2</sup>

La surface non bâtie est de 26m<sup>2</sup> (servitude de passage)

Description du projet Divercity

- L'implantation du nouveau bâtiment permet de créer une façade sur le parc tout en finalisant l'îlot existant. Un lieu d'une grande lisibilité est créé, accompagné par l'architecture, mais essentiellement dessiné en s'appuyant sur les lignes de forces paysagères existantes.
- Plutôt que de s'imposer sur l'Avenue du Pont de Luttre et de risquer de concurrencer le bâtiment vertical du Wiels et la structure ouvragée du pont de Luttre, la construction est, à cet endroit, réduite à une façade étroite permettant d'amplifier l'ouverture de l'espace public. Depuis l'avenue, l'espace public est perceptible dans toute sa dimension et devient de ce fait le signe principal du projet
- La façade principale du nouveau bâtiment se développe perpendiculairement à la tangente de la courbe de l'Avenue du Pont de Luttre. Son horizontalité, sa faible hauteur et le calme de son écriture supportent le parc plus qu'ils ne s'y affirment. Un paysage urbain inédit est proposé créant une perspective et respiration paysagère nouvelle dans ce quartier dense
- En face de ce vaste terrain, un plus petit terrain actuellement occupé par une station essence abandonnée est réhabilité par la construction d'un bâtiment abritant un programme de Maison de Jeunes complémentaire à ceux contenus dans le bâtiment principal donnant sur le parc. Le volume de la maison des jeunes, accompagne la courbe de l'avenue et se découpe afin de révéler la partie ouvragée du Pont de Luttre.
- Le parc est une vaste plaine, relativement non déterminée, bordée par la pente des talus herborisés et plantés, soulignée par un chemin périphérique bordé d'un banc continu. Le long du chemin périphérique, une série d'équipement permettent d'offrir différentes activités. Des gradins sur le talus et une surface de béton rectangulaire peuvent tout aussi bien recevoir un spectacle que des jeux de ballon. Une plaine de jeux pour les petits avec une surface synthétique souple et déformée stimule les jeux, un banc périphérique permettant de limiter la zone de jeux et un arbre qui assure l'ombrage souhaité pour les jeunes enfants. Des toboggans pour les plus grands prennent place sur le talus à proximité de la plaine de jeux des petits. Sur le haut du talus, une aire est équipée d'un banc. L'ensemble du site est délimité par une barrière qui permet de supprimer l'accès aux voies de chemin de fer.

## D. Situation projetée : ECOLE DE PUZZEL

### AFFECTATIONS

Une école primaire et maternelle de 1963 m<sup>2</sup> d'une capacité de 250 élèves .

Elle comprend :

- 4 classes de maternelle
- 6 classes de primaires
- 2 classes spéciales
- Une administration comprenant un bureau de direction, un secrétariat, une salle de professeur, une salle de réunion, un local infirmerie
- Un réfectoire avec cuisine de réchauffe
- Des sanitaires en nombre suffisant conformément aux normes en vigueur
- Des stocks et locaux techniques

Une salle de gym de 1279 m<sup>2</sup> dédiée prioritairement à l'usage de l'école mais son entrée indépendante au niveau parc permet également un fonctionnement en autonomie. Elle a été prévue selon les normes d'accueil de la pratique du basket-ball au niveau provincial.

Cette salle comprend :

- 1 terrain multi-sport
- 2 vestiaires hommes et femmes
- 2 vestiaires arbitres
- Des sanitaires en nombre suffisant conformément aux normes en vigueur
- 1 stock école
- 1 stock salle de sport
- 3 locaux techniques

Un logement 2 chambre pour le gardien 73 m<sup>2</sup>

Une série de cours :

- 1 cours maternelle de 191 m<sup>2</sup> avec stock indépendant.
- 1 cours primaire de 825 m<sup>2</sup> avec sanitaires et stock indépendant et préau.
- 2 cours terrasses au +2 et +3 respectivement de 212 m<sup>2</sup> et 512 m<sup>2</sup>

### COMPATIBILITÉ AVEC LES NORMES ET OBJECTIFS DES PLANS ET RÈGLEMENTS TELS QUE LE RRU:

La parcelle d'implantation du projet se trouve en fond de parc et est bordée de part et d'autres de deux voies ferrées le bâtiment se retrouve donc isolé par rapport à la rue et le contexte bâti du quartier. Cette situation particulière fait qu'il n'a que peu d'interaction avec son contexte et ne présente pas de dérogation par rapport au RRU.

Néanmoins, voici quelques points questionnables :

-Hauteur : Conformément à l'article 8 titre 1 du RRU

Si l'on considère les 3 bâtiments les plus proches du projet qui sont le Wiels, le Brass, et le bâtiment de Divercity, on constate de grandes différences de hauteur. Le projet (h : 16.80 m) se trouve dans un gabarit intermédiaire entre le WIELS (h : env 35 m) et le bâtiment de Divercity (h : 13.70 m). De plus le projet ne dépasse que de 3.1 m la hauteur du bâtiment de Divercity qui lui fait face. La hauteur du projet ne semble donc pas poser de problèmes.

- Maintien d'une surface perméable: Conformément à l'article 13 titre 1 du RRU.

La surface de la cour est perméable ou semi perméable à plus de 50 %. Pour une question de fonctionnalité (jeux, facilité d'entretien, durabilité dans le temps) la cour est en dalle béton semi-perméable. L'aménagement de la cour en dalle béton permet également de prévenir la repousse de renouée du japon. Actuellement la zone d'implantation du projet est recouvert d'une dalle de béton imperméable le nouvel aménagement tend donc à améliorer la situation existante.

- Stationnement et parking à vélo : Conformément à l'article 15 titre 8 du RRU.

Le site de la nouvelle école aux vues de son caractère enclavé ne permet pas la création de nouvelles places de parking. Une étude de mobilité a été faite dans le cadre du projet global de Divercity prenant en compte les besoins future de l'école. Il est prévu d'agrandir la zone «KISS and RIDE» de la crèche de Divercity à l'entrée du site le long de l'avenue du pont de Luttre.

Il n'est actuellement pas prévu de faire des parkings à vélos supplémentaires, néanmoins il serait aisé de venir agrandir ceux de divercity si nécessaire.

### RAPPORT P/S :

Le rapport P/S tel qu'indiqué dans l'annexe 1 du permis est 3067/2178= 1,4

### INFLUENCE DU PROJET SUR LA SITUATION EXISTANTE DU QUARTIER :

Le projet renforce la présence d'équipements publics dans le quartier. L'école De Puzzel vient compléter l'offre déjà proposée par le projet de Divercity en construction.

## INTÉGRATION DU PROJET DANS LE BÂTI ENVIRONNANT :

Le projet se trouve isolé par rapport à son environnement bâti, à l'exception de son rapport avec le bâtiment de Divercity .

Le projet de l'école De Puzzel répond au bâtiment de Divercity qui lui fait face en adoptant un gabarit similaire et un même vocabulaire architectural.

Le socle en béton qui accueille la salle de gym semi-enterrée viens définir une limite claire dans le fond du parc. Déposé sur ce socle qui reprend la hauteur du talus, le volume de l'école vient surplomber le parc. Cette surélévation est nécessaire à l'école pour lui permettre de jouir de l'ensoleillement naturel sur ses quatre façades. Malgré cela le bâtiment adopte un gabarit proche de celui de Divercity avec une façade plus haute 3 mètres seulement.

Au niveau du parc la façade de la salle de gym adopte un mur rideau en bois identique à celui de Divercity pour garder une cohérence des façades de part et d'autre du parc.

Les façades du volume de l'école en tant que telle sont en carreaux de céramique gris claire, rappelant la longue façade blanche en enduit du bâtiment de Divercity. Les façades Nord et Ouest sont seulement visibles depuis les voies ferrées. La façade Est est quant à elle partiellement cachée par le talus et seulement visible depuis les étages supérieurs des bâtiments du WIELS et du Brass.

## MATÉRIAUX ET DURABILITÉ:

De manière générale la philosophie du projet du point de vue des matériaux est de préconiser l'utilisation de matériaux durables et de laisser apparent au maximum le gros œuvre comme finition quand cela est possible.

Au niveau du parc «le socle» est en béton coulé sur place une attention particulière sera requise pour son exécution, à terme la végétation des talus du parc viendra pousser le long de ce mur pour le faire disparaître partiellement.

La façade de la salle de gym est un mur rideau bois, il a été dimensionné de telle manière à ne pas avoir des dimensions de vitrage trop grandes afin d'anticiper des changements de vitrage éventuel à moindre frais.

Au niveau de la cour la façade de l'école se développe comme un grand mur rideau aluminium avec des parties pleines en aluminium sur panneau bois. Les divisions de vitrage ont là aussi été faite pour permettre un changement de vitrage aisé en cas de nécessité.

Les panneaux plein aluminium sont prévus pour supporter des chocs. (ballons, jeux d'enfants)

Les surfaces horizontales des cours en dalle en béton ont été pensées en accord avec la matérialité du revêtement des zones minérales (béton lavé) du parc de Divercity . Ce type de matériaux robustes ne nécessite que très peu d'entretien. Les choix des dalles de petite dimension ( 30/30) permettent que des parties de la cour soient remplacées partiellement.

Le choix de la finition céramique grise clair brillante 10/10 sur isolant, est une alternative plus robuste à l'enduit sur isolant, elle offre une meilleure résistance aux chocs, aspect non négligeable pour une école, de plus elle est facile d'entretien et ne se détériore pas dans le temps ce qui est important vu l'exposition des façades aux poussières générées par la proximité des trains.

Pour les protections solaires il a été préféré l'utilisation d'éléments fixe plutôt que mobile pour minimiser l'entretien et les détériorations.

Au sud une grande casquette fixe de finition identique que la façade permet de protéger le premier étage aux étages supérieurs afin d'éviter d'avoir recours à des stores horizontaux mobiles du verre sélectif a été placé ce qui permet en plus de garantir un apport lumineux maximum dans les classes.

## ADÉQUATION AVEC LA MORPHOLOGIE DU QUARTIER :

Le projet n'est pas en rupture par rapport au quartier. Il est isolé par rapport à la rue et au tissu traditionnel.

Il est à proximité de bâtiments isolés aux gabarits plus importants. Si l'on considère les 3 bâtiments les plus proches du projet qui sont le Wiells, le Brass, et le bâtiment de Divercity, on constate de grandes différences de hauteur. Le projet (h : 16.80 m) se trouve dans un gabarit intermédiaire entre le WIELS (h : env 35 m) et le bâtiment de Divercity (h : 13.70 m).

## 4.2. LE PATRIMOINE.

### A. Aire géographique :



### B. Situation existante :

Les sites se trouvent à une relative proximité de deux bâtiments classés.

Le bâtiment des anciennes brasseries Wielemans abritant actuellement le centre d'art contemporain du WIELS.

Ancienne Brasserie Wielemans-Ceuppens –Bâtiment dit Brass, salle de brassage, salle des machines de 1903, abritant actuellement le centre culturel de Forest.

Classé comme Monument

Décision d'ouvrir la procédure de protection: 11/03/1993

Décision définitive de protection : 20/07/1993

Notre référence: 2322-0017/0

Ce bâtiment, sis Avenue Van Volxem 354 – 364, est situé juste de l'autre côté du pont de chemin de fer et le bâtiment accueillant le centre culturel de Forest ainsi que la bibliothèque 'blib', situés sur l'avenue Van Volxem.

### C. Situation projetée :

L'emplacement de l'école au fond du parc et la faible hauteur du bâtiment fait en sorte qu'il ne vient pas concurrencer ni le bâtiment vertical du WIELS ni celui du Brass.

### 4.3. DOMAINE SOCIAL ET ÉCONOMIQUE

#### A. Aire géographique :



#### B. Situation existante :

Pris en tenaille entre les voies de chemin de fer, la zone industrielle et des axes de pénétration dans la ville, le quartier Primeurs-Pont de Luttre est caractérisé par un sentiment d'enclavement, en lisière de ville. Il subit de ce fait des ruptures du maillage urbain et des carences en espace public. Plus spécifiquement, le manque d'espaces verts et d'espaces récréatifs sont d'autant plus criant sur ce périmètre que la population du quartier est en croissance, présentant une proportion de jeunes particulièrement élevée. Les besoins autour de la famille, la naissance et de la petite enfance sont donc également particulièrement importants.

C'est un quartier jeune, dont le vieillissement s'est ralenti, reflet de sa structure sociale et multiculturelle. Si la part des personnes de plus de 65 ans est plus faible que dans le reste de la Commune, on voit également que les personnes vivent plus longtemps. Ceci a bien entendu des implications en termes d'offre d'aide et de soins adaptés.

C'est aussi un quartier socio-économiquement fragile. Ce qui amène à envisager ou renforcer des services de soutien adaptés pour une population diversifiée nécessitant une aide dans le cadre de la recherche d'un emploi, d'un logement, de formations, etc.

#### C. Situation projetée :

Le projet DIVERCITY dans son ensemble tend à répondre à ces constats en offrant un ensemble d'équipements d'intérêts publics pour la population locale. Tant la nature des fonctions que le choix de les regrouper au sein d'un seul bâtiment visent à augmenter l'impact du projet sur le quartier, mais aussi de favoriser une vision intégrée et cohérente de l'aménagement des sites concernés.

Il s'agit d'offrir de vrais espaces de convivialité à un quartier qui en manque cruellement ; des espaces adaptés aux besoins, dotés d'une qualité architecturale et d'usage.

Les échanges sociaux sont favorisés par :

- la programmation qui regroupe diverses fonctions qui s'adressent à toutes les classes d'âges (crèche, antenne de la Maison des Jeunes, centre de formation, centre de jour pour personnes âgées, école, salle de sport, parc) ;
- la programmation qui regroupe divers acteurs, futurs occupants et gestionnaires du site tel que le service de la petite enfance, la Maison des Jeunes de Forest, l'asbl FOREt, le CPAS, l'école communale « DE PUZZEL » et sa salle de gym à usage prioritaire de l'école mais elle pourra être aussi utilisée par différentes associations sportives du quartier.
- le parc urbain qui ambitionne la création d'un lieu de vie qui devient un endroit de rendez-vous informel et vient combler la carence d'espaces de rencontre, de respiration et de détente au sein du périmètre du contrat de quartier. La rencontre, le jeu, le repos, la flânerie, le sport, ... pourront être accueillis dans un espace adapté qui sera le support à la création d'un tel lieu de vie ;
- L'implantation voulue par la commune d'une école fondamentale maternelle et primaire qui apportera davantage encore de

diversité et qui fonctionnera sur le principe de « brede school », principe selon lequel certains espaces de l'école sont mis à disposition du quartier en dehors des heures de cours (salle de gym, classes,...).

- Le bâtiment de l'école permet de définir une limite franche dans la partie la plus reculée du parc. La façade vitrée de la salle de sports active le fond du parc m'étant en avant la fonction la plus publique du programme. L'école déposée sur "le socle" surplombe le parc. Cette situation lui permet tout d'assurer l'autonomie nécessaire à sa fonction tout en conservant des relations visuelles avec le parc enfin le bâtiment de l'école articule le parc avec les différentes cours.

Fréquentation des équipements :

1. espace public équipés d'aires de jeux :

- Fréquentation : espace totalement public
- un gardien de parc est prévu dans le plan de gestion
- Horaire : 24h/24 et 7j/7

2. centre de formation aux métiers de l'HORECA avec restaurant d'application :

- Fréquentation
  - Stagiaires : 65 par an
  - Personnel/ formateurs : 10 ETP + 7 articles 60
  - Clients : entre 60 et 80 personnes par jour majoritairement entre 12h et 14h
- Horaire :
  - Stagiaires et personnels : du lundi au vendredi de 8h à 17h
  - Clients : du mardi au vendredi de 12h à 14h (restaurant)
  - Clients : du lundi au dimanche de 10h à 18h30 pour le snack petite restauration

3. crèche :

- Fréquentation
  - nombre d'enfants de 0 à 3 ans : 36
  - personnel : 14 personnes (dont des temps partiels)
- Horaire :
  - 7h30 à 18h30

4. centre de jour pour personnes âgées

- Fréquentation
  - bénéficiaires : 25
  - personnel : 6 personnes ETP (équipe minimale)
- Horaire
  - 8h30 à 18h

5. antenne Maison des Jeunes :

- Fréquentation
  - bénéficiaires : ~ 20
  - personnel : 2 éducateurs
- horaire :
  - tous les jours de 10 à 20h (sauf le mardi: 10h à 17h) avec activités en horaires extra-scolaires

6. Ecole maternelle et primaire 'De Puzzle':

- Fréquentation
  - Nombre d'élèves : 250
  - personnel : 26 instituteurs, 6 personnels d'entretiens, 1 gardien
- horaire :
  - Du lundi au vendredi 8h30 à 17h

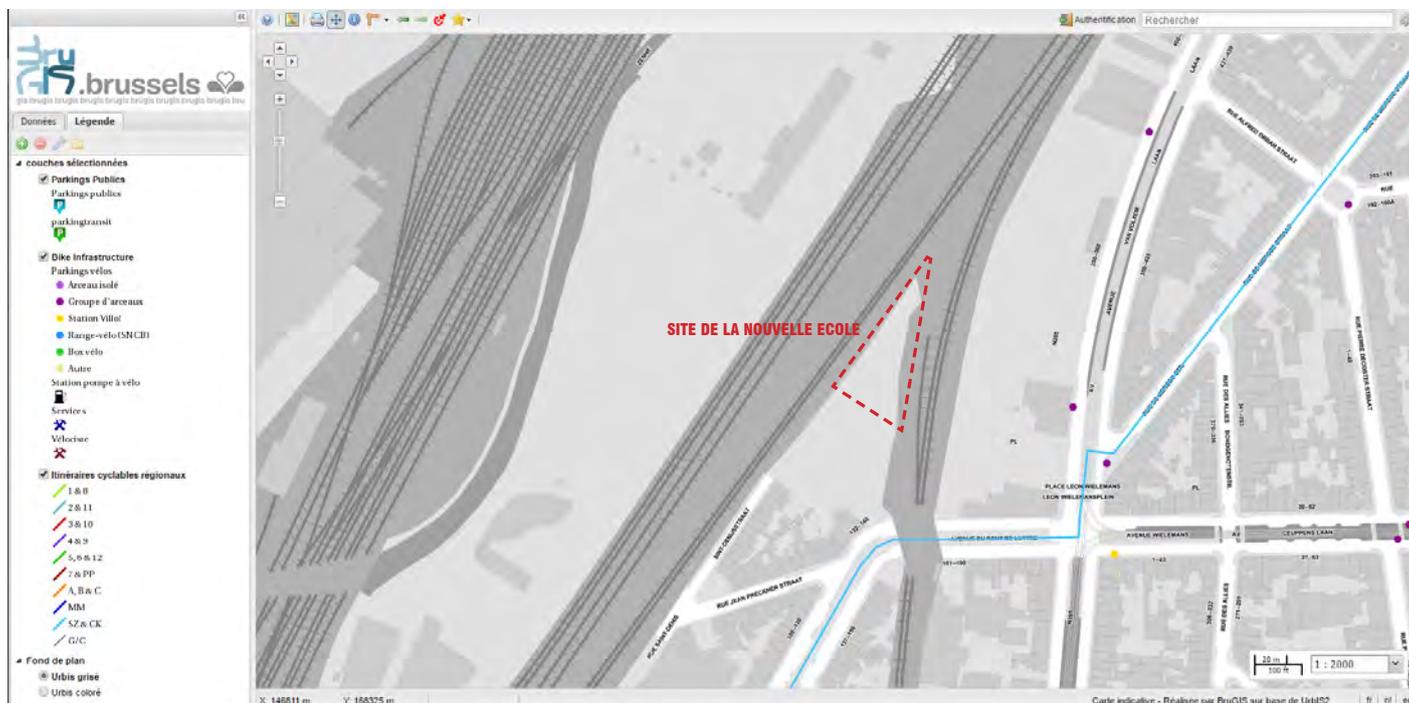
7. Salle de gym

- Fréquentation
  - Pendant les heures scolaires : 1 ou 2 classes à la fois max 60 personnes
  - Extra scolaire : Entraînement équipe de sports max 30 personnes
  - Capacité maximum comprenant joueurs et spectateurs 150 personnes
- horaire :
  - Du lundi au vendredi 8h30 à 17h lorsqu'utilisé par l'école de Puzzle
  - Du lundi au vendredi de 17h30 à 22h00 pour clubs de sports indépendants
  - Le week end utilisé par intermittence selon usage par Clubs de sports indépendants entre 9h à 22h

L'investissement pour l'école de Puzzle est 9 200 000 euro TVAC, 5 700 00 euro subside. Le projet est à l'abri d'une non-réalisation ou d'un arrêt prolongé du chantier.

## 4.4. LA MOBILITÉ (CIRCULATION, STATIONNEMENT)

### A. Aire géographique :



### B. Situation existante :

#### Cheminements piéton et PMR

L'accès piéton au site se fait principalement par l'avenue du Pont de Luttre ainsi que par la rue St Denis. Les trottoirs de ces deux voiries sont en klinker béton et sont en relativement bon état. Le cheminement dans le parc jusqu'à l'école et la salle de gym se fera grâce au chemin en béton lavé en cours de réalisation. L'accès PMR a été pensé de manière globale à l'échelle du site de Divercity.

#### Pistes cyclables et autres aménagements cyclable

Une piste cyclable donne accès directement au site, des parkings à vélos existent avenue Van Volxem devant le BRASS et en face du Wiels au croisement de l'avenue Van Volxem et de la rue de Mérode. Un parking à vélo est également prévu à l'entrée du parc de Divercity au niveau de la rue Saint Denis. En complément on trouve une station Villo arrêt Wiels au croisement de l'avenue Van Volxem et de l'avenue Wielemans.

#### Offre en transports en Commun

Bus 50 arrêts Wiels

Bus 49 arrêts Wiels

Tram 82 arrêts Wiels

Tram 97 arrêts Wiels

#### Villo et Cambio :

En complément on trouve une station Villo arrêt Wiels au croisement de l'avenue Van Volxem et de l'avenue Wielemans. Et la station Cambio Wielemans au croisement de l'avenue Wielemans et de la rue des Alliés.

#### Offre en matière de circulation automobile

l'avenue du Pont de Luttre, voirie régionale principale, est un axe pénétrant qui absorbe un trafic supérieur à sa vocation initiale. L'avenue comprend deux voies de part et d'autres d'une double voie de bus. la rue Saint-Denis, voirie locale, qui se termine en cul-de-sac sur l'entrée arrière du site,

Le site est situé le long de la rue du Pont de Luttre qui est un axe d'entrée et de sortie de ville fortement utilisé en début et fin de journée. Entre 10h et 15h la circulation y est fluide. Les week end la voirie est peu utilisée.

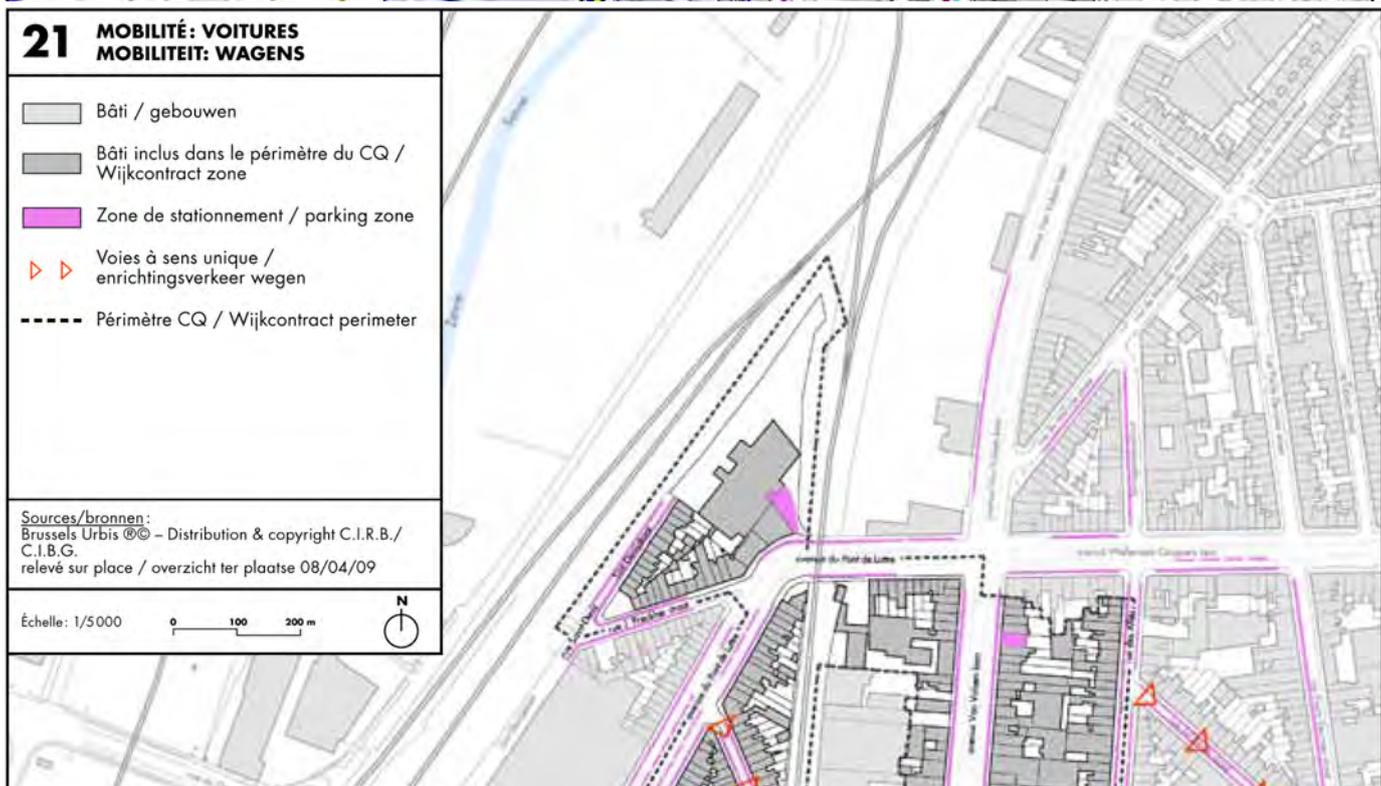
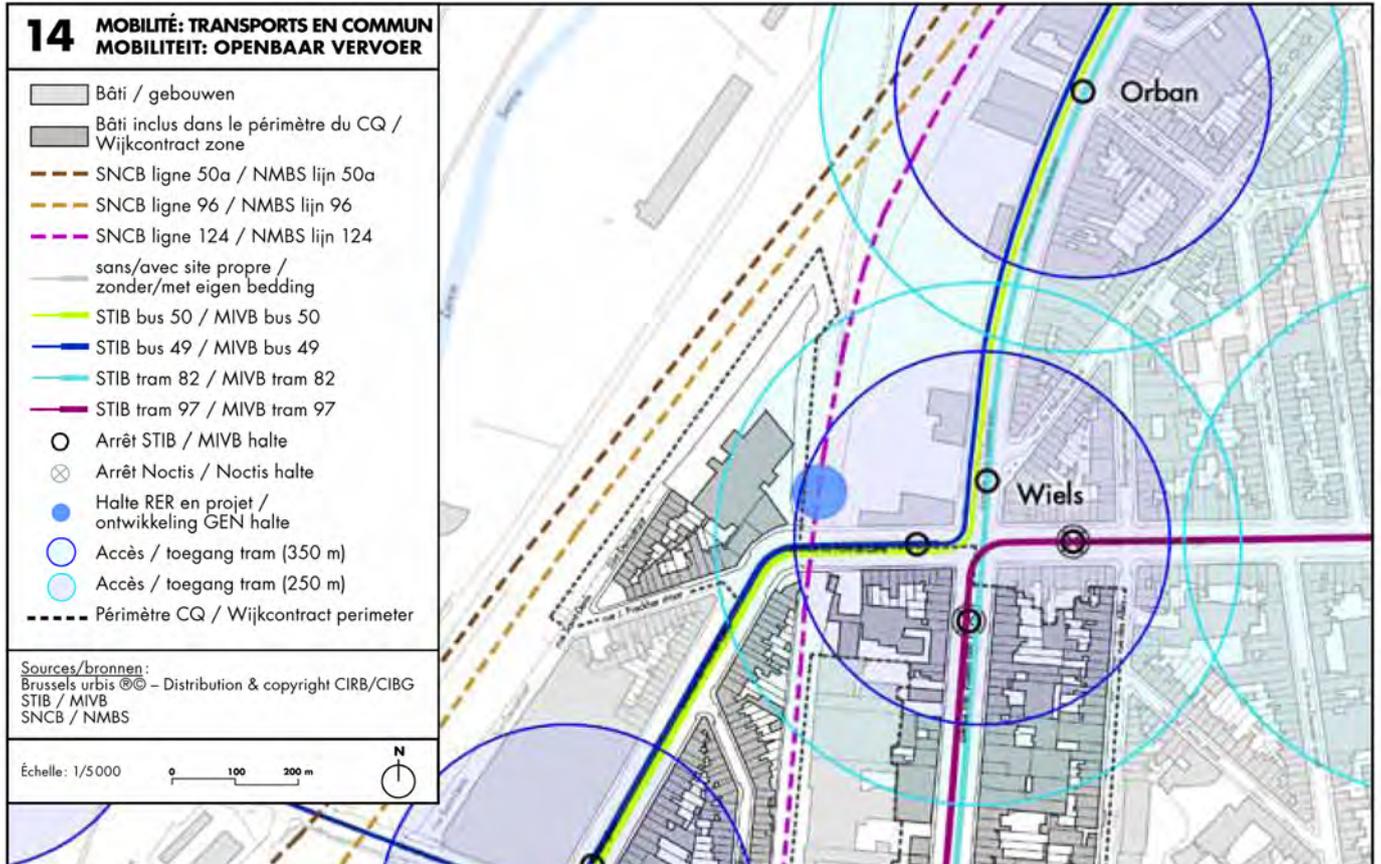
#### Offre en matière de stationnement et parking public:

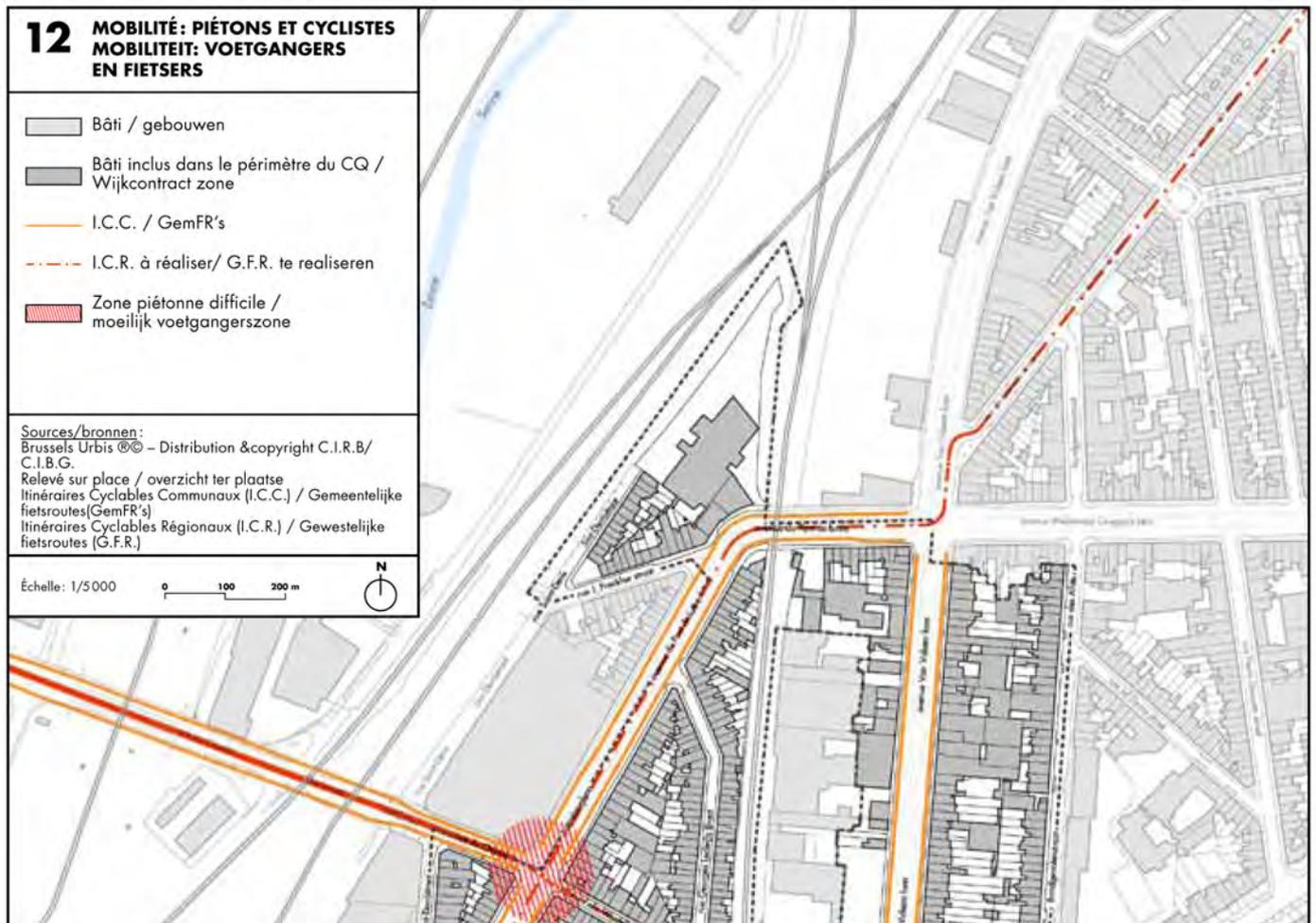
Le stationnement est autorisé de part et d'autre le long de l'avenue du Pont de Luttre. Ce stationnement est payant au moyen d'horodateurs. Au niveau de la rue saint Denis le stationnement riverain est autorisé et non payant.

### C. Situation futur prévisible :

Le projet DIVERCITY ambitionne de ne pas augmenter la pression automobile dans le quartier et se veut exemplaire dans sa gestion de la mobilité. Il est connecté à l'espace public existant par deux accès de nature très différente :

- l'avenue du Pont de Luttre, voirie régionale principale, est un axe pénétrant qui absorbe un trafic supérieur à sa vocation initiale,
- la rue Saint-Denis, voirie locale, qui se termine en cul-de-sac sur l'entrée arrière du site,





Le site est largement connecté au moyen d'une offre de transport en commun important.

#### D. Situation projetée:

##### Estimation des flux:

- Crèche : affluence accrue entre 7h et 8h30 et entre 17h et 18h
- Restaurant : affluence accrue entre 12h et 14h (clientèle) et livraison journalière matinale
- École : affluence accrue entre 8h et 9h et entre 17h et 18h
- Salle de gym: affluence accrue le soir et le week-end.

De manière générale les utilisateurs de l'école et de la salle de gym sont des utilisateurs locaux ce qui implique peu de circulation automobile. L'accès au site se fera principalement à pied, à vélo ou par transport en commun.

##### Piètons:

L'accès piéton à l'école se fera au travers du parc de Divercity; L'accès au parc se fera principalement par l'avenue du pont de Luttre et secondairement par la rue Saint-Denis. Les trottoirs d'accès au parc avenue du pont de Luttre sont confortables et suffisamment large pour un accès piéton et PMR aisé. Au sein du parc de larges chemins en béton lavé de part et d'autre permettent l'accès à l'école. Ces chemins ont été prévus en respect des normes PMR. L'éclairage prévu dans le parc permet un accès sécurisé à l'école de jour comme de nuit le revêtement en béton poncé permet une adhérence lorsque celui-ci est mouillé.

##### Cyclistes :

Une piste cyclable existante rue du pont de Luttre longue l'accès au parc ce qui en facilite l'accès. Un parking vélo a été prévu à l'entrée du parc coté rue saint Denis pour accueillir les usagers du parc, de Divercity et de l'école. Le nouveau bâtiment se trouvant dans un parc aucune interférence n'est possible avec des voitures.

##### Offre en stationnement :

Le projet Divercity dans son ensemble et plus particulièrement l'école et la salle de gym s'adressent à un public local. De ce fait le besoin en stationnement n'est pas important et peut-être absorbé par l'offre en parking des rues aux alentours. De plus le site offre une accessibilité en transport en commun important par les transports. Il est estimé que +10 membres du personnel de l'école sont susceptibles de venir en voiture.

L'offre de parking sur les voiries attenantes au site est estimée à +-200 places

- 26 places rue Precker
- 18 places rue Saint Denis
- 102 places Avenue du Pont de Luttre entre avenue Van Volxem et rue du Charroi
- 50 places rue Georges Leclercq

Ces parkings sont occupés à 80% entre 18h00 et 7h00 et occupés à 80% entre 7h00 et 18h00  
Ce qui laisse potentiellement +/- 40 places libres en journée.

De plus la commune de Forest va mettre en place une politique de stationnement payant qui devrait augmenter la rotation d'occupation en journée.

Enfin afin d'empêcher la congestion éventuelle qui pourrait se faire au niveau de l'entrée du parc aux heures d'arrivée et de sortie de l'école il a été prévu d'agrandir de 30 m la zone Kiss and Ride de la crèche de Divercity avenue du pont de Luttre, pour permettre aux parents des élèves de l'école de déposer leurs enfants plus aisément et en toute sécurité. Le dépôt Kiss and Ride représente +/- 15 % des élèves soit une trentaine d'élèves les autres venant à pied.

Au vu de ces paramètres et vu l'offre de stationnement dans les rues adjacentes la demande générée par le projet devrait être satisfaite.

#### Adéquation offre/demande.

Etant donné que le projet Divercity est facilement accessible par transport en commun et qu'il se veut être un équipement de quartier, une accentuation de demande de parking automobile n'est alors prévue qu'à petite échelle. De plus, un système de parking temporaire (dépose minute) est prévu pour faire face au période de forte affluence liée à l'école. La commune promeut une mobilité douce accentuée par la mise en place de stationnement payant ce qui réduira la demande de parking et augmentera l'offre disponible. Des zones de stationnement pour vélos sont prévues sur le site Divercity.

#### Livraisons et véhicules prioritaires :

La livraison de l'école et de la salle de gym ainsi que l'accès aux véhicules prioritaires se font par l'entrée rue saint Denis des potelets rétractables y ont été placée à cet effet. Le chemin en béton a été dimensionné (largeur, rayon de braquage, portance) pour permettre la circulation et les manœuvres des véhicules de livraisons et prioritaires. Un accès peut aussi se faire si nécessaire avenue du pont de Luttre ou des potelets rétractables ont également été prévus

#### Eco mobilité :

La commune vise une politique de mobilité durable pour les utilisateurs du bâtiment et les futurs usagers du site, à savoir :  
Le site sera exclusivement réservé à la mobilité douce (piétons, vélos, engins à roulettes, etc.) Il ne sera accessible qu'aux seuls véhicules de service (livraison, entretien, dépôt des personnes âgées par le CPAS, urgences) via la rue Saint-Denis, à l'arrière du site, dont l'entrée sera contrôlée par un dispositif physique (type bornes rétractables) ;

L'affichage sur le site des horaires des transports en commun passant à proximité : tram 82 et 97/ bus 49 et 50 ;

L'implantation de parkings à vélo (50 emplacements), dont certains couverts, aux différentes entrées du site. Le site se trouve en lisière du passage de l'ICR SZ (Senne) et non loin du passage de l'ICR B (rocade) ; chaque équipement sera muni d'une douche destinée à l'usage du personnel qui permettra d'encourager l'usage du vélo pour les déplacements domicile-travail ;

D'autres aménagements en lien avec la mobilité sont envisagés à plus long terme car ils impliquent des acteurs extérieurs à la commune et doivent encore faire l'objet d'arbitrages, on pense notamment à :

Dégager l'entrée du site en supprimant les places de parking existantes dans la courbe de part et d'autre de l'avenue du Pont de Luttre et élargir le trottoir devant DIVERCITY et devant la maison des jeunes ; déplacer la traversée piétonne à cet endroit (feu avec bouton poussoir actuel) afin de diminuer la longueur de la traversée ;

De plus, la station Cambio Wielemans est présente non loin du site Rue des Alliés 332 1190 Forest.

## 4.5. LE (MICRO) CLIMAT

### A. Aire géographique :

### B. Situation projeté :

Le projet peut-il donner lieu à la production de tourbillons ? Effet canyon, au vu la configuration de la rue ?

Sans objet

Indiquer l'ombre portée du projet sur l'environnement (en particulier les habitations voisines éventuelles).

Les bâtiments ne modifieront pas les zones d'ombre et d'éclairage existantes des terrains avoisinants.

## 4.6. ENERGIE

### A. Aire géographique :

### B. Situation existante :

S'il s'agit d'une extension ou d'une rénovation, inventaire des installations techniques maintenues et relevé des consommations d'énergie induites.

### C. Situation projeté :

Décrire de manière détaillée les installations techniques du projet pour la distribution de la chaleur et celle du froid, la ventilation, la régulation de la température de l'air, l'éclairage, la transformation de l'électricité, la production d'eau chaude sanitaire... :

De manière générale le matériel est choisi pour ses performances, ses capacités de régulation, sa durabilité et sa facilité de maintenance. L'ensemble des équipements respectent la réglementation en vigueur et annoncée.

#### Production de chaleur

La production de chaleur se fera à l'aide d'une chaufferie au gaz à condensation d'une puissance totale de l'ordre de 250 kW. Régulation sur base des températures extérieures et sur base d'horaires de fonctionnement, avec ralenti nocturne. La conciergerie sera équipée d'une chaudière individuelle avec sa propre régulation.

#### Distribution de chaleur

Distribution de chaleur via un collecteur hydraulique alimentant différents circuits :

- Circuit radiateurs 1
- Circuit radiateurs 2
- Circuit aérotherme salle de sport
- Circuit batteries de chauffe des groupes de ventilation
- Circuit pour la production d'eau chaude sanitaire

L'air de pulsion dans les locaux sera chauffé à température neutre – de l'ordre de 20°C – de façon à limiter fortement les puissances à apporter local par local à l'aide des radiateurs. Les puissances installées des radiateurs seront donc limitées. La régulation de la température se fera localement à l'aide de vannes thermostatiques institutionnelles bloquées.

Les tuyauteries de distribution de chaleur sont complètement installées dans le volume isolé du bâtiment. Les calorifuges mis en œuvre respectent la réglementation PEB de la Région de Bruxelles-Capitale.

#### Production de froid

La limitation des besoins en climatisation a été prise en compte :

- Choix de vitrages à coefficient de transmission solaire adapté
- Ombrage par des équipements fixes et mobiles
- Masse d'inertie importante dans le bâtiment
- Possibilité de free-cooling diurne et nocturne
- Production d'eau glacée à l'aide d'une machine permettant un fonctionnement en free-chilling
- La production de froid se fera à l'aide d'un groupe de production d'eau glacée permettant un fonctionnement en free-cooling, de façon à augmenter la performance globale du groupe de production d'eau glacée.

#### -Distribution de froid

La distribution de froid se fera exclusivement vers les batteries froides des groupes de ventilation. Les circuits de distribution de froid

seront donc très limités et n'alimenteront que les locaux techniques ventilations : deux locaux à alimenter, dont un au dernier niveau, voisin du groupe de production d'eau glacée.

Les tuyauteries de distribution de froid sont complètement installées dans le volume isolé du bâtiment. Les calorifuges mis en œuvre respectent la réglementation PEB de la Région de Bruxelles-Capitale.

#### Ventilation

Trois groupes de ventilation seront installés. Ils seront chacun muni de ventilateurs de pulsion et de ventilateurs de reprise à vitesse variable (fonctionnement à pression constante). Tous trois sont équipés d'échangeurs de chaleur à roue hygrosopique.

Les avantages de tels équipements sont :

- Récupération de chaleur en hiver et limitation de la température de l'air neuf pulsé en été
- Récupération de l'humidité de façon à éviter les inconforts liés à un air trop sec en hiver – évitement en outre de devoir humidifier l'air en hiver (process pouvant s'avérer énergivore)

#### Les groupes prévus sont :

- GPGE 1 pour les classes orientées majoritairement au sud
- GPGE 2 pour les classes orientées principalement à l'est et au nord
- GPGE 3 pour le hall omnisport et ses locaux annexes

La répartition des groupes de ventilation a été réfléchi de façon à permettre un fonctionnement adapté aux besoins. En ce qui concerne les classes, la température de pulsion peut être adaptée en fonction de l'orientation des classes, et donc de leurs apports solaires sur la journée.

Le groupe distinct pour la salle omnisport et pour ses locaux annexes permet une ventilation localisée à ces locaux pour les périodes d'utilisation en dehors des heures scolaires, sans devoir ventiler l'ensemble des locaux scolaires.

Aucun recyclage de l'air n'est mis en œuvre.

Les débits réglementaires sont prévus pour un fonctionnement normal des classes. Les débits de ventilation possibles sont cependant de l'ordre de 35% plus élevés que ne l'impose la réglementation afin de permettre une ventilation importante afin de rafraîchir les locaux par free-cooling. Un taux de renouvellement d'air de l'ordre de 4 peut être assuré dans les classes, sans désagrément acoustique.

#### Régulation de la température de l'air

La température de pulsion d'air dans les classes peut être régulée en chaud ou en froid.

Le chauffage de l'air en hiver se fera à une température neutre de façon à permettre la limitation importante de la puissance distribuée dans les locaux, et la réduction des périodes de chauffage par radiateurs.

Le rafraîchissement de l'air se fera durant les périodes chaudes, avec possibilité de rafraîchir l'air en fonction de l'orientation des façades (2 groupes de ventilation pour les classes).

La régulation de la température de l'air pulsé se fera à partir de sondes installées dans des locaux de référence.

#### Éclairage

L'éclairage est commandé de façon localisée.

Chaque local présentant des surfaces vitrées permettant un éclairage naturel sera équipé de capteurs d'absence et de luminosité permettant de n'utiliser l'éclairage artificiel :

- qu'en cas de besoin : commande d'allumage par l'utilisateur
- qu'en cas d'absence d'éclairage naturel : capteurs de luminosité et luminaires dimmables
- qu'en cas de présence de personnes : capteurs d'absence

Les équipements d'éclairage sont majoritairement équipés d'ampoules led.

Les niveaux d'éclairement sont calculés de façon respecter la réglementation en matière de locaux scolaires.

#### Transformation de l'électricité

La fourniture d'électricité se fait en basse tension, aucun transformateur ne sera donc installé.

#### Production d'eau chaude sanitaire

La production d'eau chaude sanitaire est réalisée à partir de la chaudière gaz à condensation.

Un ballon de stockage d'eau morte et un échangeur de chaleur permettent la production d'eau chaude sanitaire.

La conciergerie verra son eau chaude sanitaire produite à l'aide de sa propre chaudière à condensation avec production d'eau chaude instantanée.

#### Qu'en est-il de l'isolation

De manière générale le bâtiment a été conçu avec des performances différentes en terme d'isolation pour la salle de gym et l'école.

Pour la partie la partie enterrées ( salle de gym) il a été prévu :  
Murs : isolation XPS 10 cm  
Sol : PUR projeté 5 cm

Pour la partie École  
Façade : EPS 28 cm  
Toiture : PIR épaisseur variable de 4 à 22 cm en fonction des toiture verte extensive et des toitures terrasse.

Quelles sont les options prises dans le choix des équipements (équipements disposant des meilleures technologies disponibles et financièrement supportables si l'on applique le principe BATNEEC=Best Available Technology not Entailing Excessive Costs) ?  
Sans objet

Quelles sont les mesures prises pour assurer une utilisation rationnelle de l'énergie - dispositifs économiseurs d'énergie prévus par le concepteur du projet

- Choix de vitrages à coefficient de transmission solaire adapté
- Ombrage par des équipements fixes et mobiles. Casquette horizontale fixe au sud, stores verticaux à l'Est et à l'Ouest.
- Masse d'inertie importante dans le bâtiment.
- Possibilité de free-cooling diurne et nocturne.
- Production d'eau glacée à l'aide d'une machine permettant un fonctionnement en free-chilling

L'air de pulsion dans les locaux sera chauffé à température neutre – de l'ordre de 20°C – de façon à limiter fortement les puissances à apporter local par local à l'aide des radiateurs. Les puissances installées des radiateurs seront donc limitées. La régulation de la température se fera localement à l'aide de vannes thermostatiques institutionnelles bloquées.  
Les tuyauteries de distribution de chaleur sont complètement installées dans le volume isolé du bâtiment. Les calorifuges mis en œuvre respectent la réglementation PEB de la Région de Bruxelles-Capitale.

#### **4.7. L'AIR**

##### **A. Aire géographique :**

##### **B. Situation existante :**

Présence d'activités à risque dans l'aire géographique (pouvant entraîner une pollution chimique ou bactériologique en cas d'incendie – site Seveso).

Sans objet

##### **C. Situation projeté :**

Estimer la pollution produite par les systèmes producteurs d'énergie :  
Sans objet

Localiser l'ensemble des points de prises et rejets d'air du projet. Indiquer si des risques d'effets de proximité sont à prévoir :

Les prises et rejets d'aire pour les groupes de ventilation se trouvant dans le local technique au niveau +3 se font en toiture. Pour le groupe de ventilation se trouvant au sous-sol la prise d'aire se fait en toiture au niveau du local stock de la cour maternelle au moyen de deux cheminées, le rejet se fait dans le local stock, pour rappel ce local est un local extérieur dans lequel l'aire circule il est fermé par une simple grille.

Le caractère isolé du projet par rapport au bâtiment les plus proches fait qu'il ne pose aucun problème de nuisance.

Des activités à risque (pouvant entraîner une pollution chimique ou bactériologique en cas d'incendie) sont-elles prévues ?  
Sans objet

Des traitements sont-ils prévus là où il y a manipulation ou stockage de produits dangereux ou toxiques ?  
Sans objet

Qu'en est-il de la qualité de l'air à l'intérieur des parkings couverts éventuels : quel est le taux de ventilation nécessaire (respect de la norme généralement prescrite pour la capacité d'extraction par l'IBGE de 200 m<sup>3</sup>/heure/véhicule) ? Toutes les parties du parking sont-elles

bien desservies par la ventilation (risque de zones mortes) ?

Sans objet

Quelles sont les nuisances éventuelles dues à des odeurs spécifiques ?

Sans objet

Quels sont les réfrigérants utilisés : conformité aux réglementations européennes – risque d'atteinte à la couche d'ozone?

Sans objet

Quelle est la contribution du projet à l'effet de serre (estimation de la production de CO<sup>2</sup> dans le projet) ?

Conso Kwh en co2

Quelles sont les mesures prises pour améliorer la qualité de l'air : détecteurs de CO ?

Des détecteurs de co seront installés sur la reprise de chacun des groupes de ventilation afin de permettre une réduction du débit d'aire si les conditions le permettent.

## 4.8. L'ENVIRONNEMENT SONORE ET VIBRATOIRE

### A. Aire géographique :

### B. Situation existante :

Quelle est l'ambiance acoustique du quartier ?

Bruits urbains et d'infrastructures.

Y a-t-il des plaintes actuellement en matière de bruit ?

Non

Quels sont les principaux générateurs de bruit et vibrations ?

Le terrain sur lequel s'implante le projet se situe entre 2 lignes de chemins de fer importantes vers la Gare du Midi.

### C. Situation projeté :

La situation particulière du site et son contexte au niveau acoustique nous a conduit à intégrer dans l'équipe un acousticien avec lequel le concept d'implantation fut développé et qui a constitué le cahier des charges d'exigences qui seront mises en œuvre dans le projet.

L'organisation volumétrique compacte du bâtiment prend en compte la nuisance acoustique générée par les trains. Le maximum de classes ont été orientés côté parc et côté court l'ensemble des circulations se font dans atrium central éclairé zénithalement. La partie de l'école se trouvant au niveau de la cour ainsi que la cour sont protégées des voies de chemin de fer à l'ouest par un mur antibruit transparent de 2 m et à l'est de manière naturelle par le talus qui remonte 4 m plus haut..

- Les façades vers le parc sont réalisées en béton massif d'une épaisseur de 35cm
- Les menuiseries vitrées sont en triple vitrage acoustique.
- Vu les affectations sensibles des locaux intérieurs (classes réfectoires ..) tous les locaux sont pourvus de faux plafonds absorbants acoustiques en Heraklith .
- Des chapes flottantes permettent d'éviter les bruits de contact entre les fonctions superposées dans le bâtiment.
- Les installations techniques seront conçues de façon à n'occasionner aucune gêne acoustique aux occupants et au voisinage.
- L'isolation acoustique entre zones d'occupation et entre locaux sera prévue afin d'éviter les transferts de bruits via les systèmes techniques (principalement via la ventilation)

Inventaire des installations techniques génératrices de bruit et/ou de vibrations dans le projet ou l'installation étudié (par exemple machines tournantes de ventilation, installations de conditionnement d'air, groupes de secours, ...):

Les installations de ventilation seront toutes intérieures et équipées de silencieux de façon à éviter toutes nuisances sonores vers le voisinage. Les niveaux sonores maxima imposés par la Région ne seront de ce fait pas dépassés.

Leur localisation : niveau? côté habitations? en local fermé isolé ou non ou à l'air libre ?

Les groupes de production de froid seront installés en toiture, et intégrés dans un cloisonnement au besoin acoustique.

Leur horaire de fonctionnement ?

Jour: (7h>19h)

Risques de productions de sons purs (cas des machines tournantes) ?

Sans objet

Contribution sonore et vibratoire spécifique de ces installations en fonction des fiches techniques fournies par les fabricants.

Sans objet

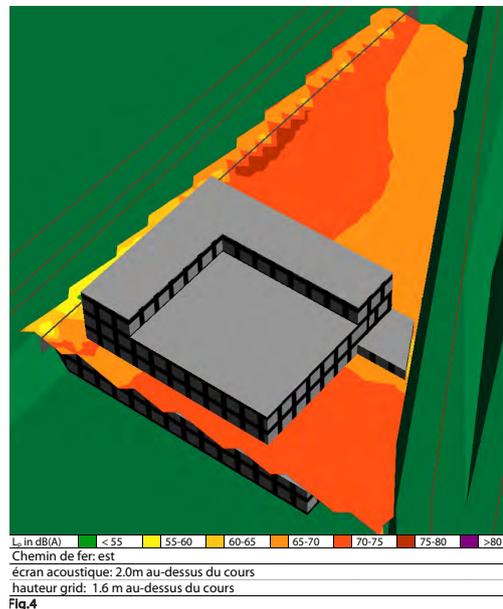
Analyse de la configuration des accès automobiles : importance du trafic prévisible ? La configuration n'est-elle pas propice à des émissions de bruit importantes par réverbération par exemple ?

Sans objet

Quelles sont les mesures (concrètes) prises pour limiter l'impact du bruit et des vibrations sur l'environnement immédiat (propriétés voisines) ?

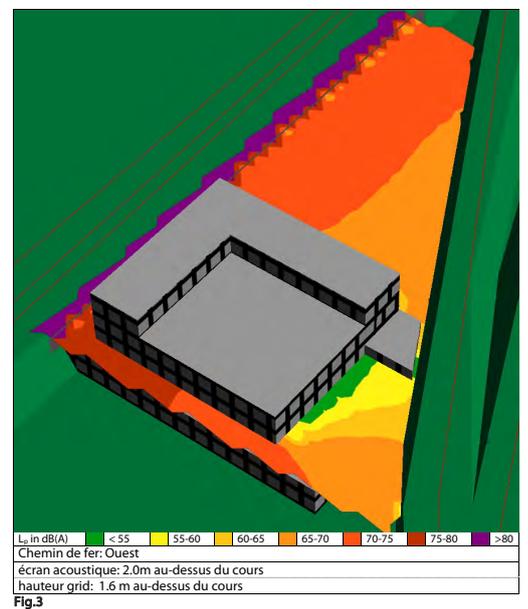
Sans objet.

1 LUCHTGEUIDISOLATIE							
1.g	beoordelingsgetal: $D_A$ : het gewogen gestandaardiseerde niveauverschil						
1.m	meetmethode: NBN EN ISO 140 - 4						
1.b	beoordelingsmethode: NBN EN ISO 717 - 1						
1.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 1						
	<b>eis: minimale <math>D_A = D_{nT,w} + C</math></b>						
	<b>ontvanglokaal</b>						
	gewoon leslokaal	kleuterklas	muzieklokaal	studielokaal	sportzaal	lerarenkamer	sanitair gang/circulatierruimte
<b>zendlokaal</b>							
1.1	gewoon leslokaal	44		48			
1.2	kleuterklas	48	44	52		44	
1.3	muzieklokaal	56	52	60		52	
1.4	studielokaal			40			
1.5	binnenspeelplaats	56	32	56	60	32	52
1.6	sportzaal/atelier	56	52	56	60	32	52
1.7	lerarenkamer	48	44		52	44	38
1.8	sanitair	48	44	48	52	32	44
1.9	circulatie (kortstondig gebruik)	32	32	32	32		
1.10	circulatie (doorlopend gebruik)	36	36	36	36		
1.11	ontmoetingsruimte	44	44	44	44		
2 CONTACTGELUIDISOLATIE							
2.g	beoordelingsgetal: $L'_1 = L'_{nT,w} + C_i$ : het gewogen gestandaardiseerde ontvangniveau						
2.m	meetmethode: NBN EN ISO 140 - 7						
2.b	beoordelingsmethode: NBN EN ISO 717 - 2						
2.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 2						
	<b>eis: maximale <math>L'_1</math></b>						
	<b>ontvanglokaal (het lager gelegen lokaal)</b>						
	zendlokaal (het hoger gelegen lokaal)	muzieklokaal/studiezone	leslokaal/kleuterklas	opzoekingsruimte/lerarenkamer	sportzaal/tumzaal	atelier/binnenspeelplaats/sanitair/gang/ontmoetingsruimte	
2.1	leslokaal/lerarenkamer/sanitair	55	60	60	65		
2.2	kleuterklas/muzieklokaal	50	55	55	65		
2.3	studiezone	60	65	65			
2.4	opzoekingsruimte	55	60	60			
2.5	sportzaal/binnenspeelplaats/atelier	45	45	55	60	65	
2.6	circulatie (kortstondig gebruik)	60	65	65			
2.7	circulatie (doorlopend gebruik)	55	60	60	65		
2.8	ontmoetingsruimte	50	55	55	60		
3 GELUID VAN TECHNISCHE INSTALLATIES							
3.g	beoordelingsgetal: $L_{Aeq,nT,stat}$ : gecombineerde gestandaardiseerde installatielawaai van alle langdurige technische installaties						
3.m	meetmethode: NBN EN ISO 10052						
3.b	beoordelingsmethode: NBN S01 - 400 - 2						
3.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 5						
	<b>situatie</b>	<b>voor continue geluidbronnen eis: maximale <math>L_{Aeq,nT,stat}</math></b>					
3.01	kantoor (bureelruimte, vergaderzaal)	$\leq 40$ dB(A)					
3.02	leslokaal: courante lokalen	$\leq 35$ dB(A)					
3.03	leslokaal: kleuterklassen	$\leq 35$ dB(A)					
3.04	leslokaal: muzieklokalen	$\leq 35$ dB(A)					
3.05	cafeteria	$\leq 45$ dB(A)					
3.06	sportzaal	$\leq 40$ dB(A)					
3.07	kleedruimten	$\leq 45$ dB(A)					
3.08	Keuken						
	- continue ventilatiegeluid	$\leq 50$ dB(A)					
	- tijdens de werking van de dampkap	$\leq 65$ dB(A)					
3.09	circulatierruimten, foyer	$\leq 45$ dB(A)					
3.10	technische ruimten	$\leq 75$ dB(A)					



situatie (enkel voor ruimten met een geluidgevoeligheid tussen normaal en zeer hoog volgens de norm NBN S01-400-2)		kortstondige geluidbronnen eis: maximale $L_{Aeq,nT}$
3.11	toiletafvoerleidingen	$L_{Aeq,nT,stat}$
3.12	kanalen en andere leidingen	$L_{Aeq,nT,stat} + 6$ dB
3.13	sanitaire toestellen	$L_{Aeq,nT,stat} + 2$ dB
3.14	liften	$L_{Aeq,nT,stat} + 4$ dB
3.15	boilers en pompen	$L_{Aeq,nT,stat} + 6$ dB
3.16	gemotoriseerde deuren, schermen of rolluiken	$L_{Aeq,nT,stat} + 8$ dB
4 GELUIDISOLATIE VAN DE GEVEL		
de eisen zijn van toepassing op ruimten met een geluidgevoeligheid van normaal tot zeer hoog volgens de norm NBN S 01-400-2		
4.g	beoordelingsgetal: $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$ : het gestandaardiseerde niveauverschil van de gevel, voor wegverkeersgeluid	
4.m	meetmethode: NBN EN ISO 140 - 5	
4.b	beoordelingsmethode: NBN EN ISO 717 - 1	
4.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 3	
	<b>normale eis</b>	<b>Verhoogde eis</b>
	$D_{Atr} \geq L_A - L_{Aeq,nT,stat} + m$ (1) en $D_{Atr} \geq 26$ dB (2)	$D_{Atr} \geq L_A - L_{Aeq,nT,stat} + 4 + m$ (1) en $D_{Atr} \geq 30$ dB (2)
met		
- $L_A$ : de gevelbelasting van de beschouwde gevel		
- $L_{Aeq,nT,stat}$ : bovengrens voor het gestandaardiseerde installatielawaai		
(1) De waarde $m$ bedraagt 3 dB indien de te beschermen ruimte nog een ander gevelvlak bezit, waarbij de $L_A$ - waarden voor de beide gevelvlakken $\geq 60$ dB zijn én waarbij beide gevelvlakken minstens één gevelelement met geluidverzwakkingsindex $R_{wv} < 48$ dB bevatten. In alle andere gevallen is $m = 0$ dB.		
(2) Deze eis dient met 8 dB verhoogd te worden indien het gevelvlak grenst aan een speelplaats die gebruikt wordt tijdens lessen in de te beschermen ruimte. Indien deze speelplaats gedeeltelijk of volledig overdekt is door een afdak dat grenst aan de gevel van het gevelvlak, dan dient de eis echter met 12 dB verhoogd te worden in het geval het gevelvlak zich onder het afdak bevindt. Luchtgeluidisolatie-eisen voor binnenspeelplaatsen worden gegeven in sectie 1.		
5 GELUIDUITSTRALING NAAR DE OMGEVING		
5.g	beoordelingsgetal: Bruit spécifique (périodes A,B et C) cfr. l'arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-capitale 21/11/2002	
5.m	meetmethode: l'arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-capitale 21/11/2002	
5.b	beoordelingsmethode: l'arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-capitale 21/11/2002	
5.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 4 ISO 9613 - 1 ISO 9613 - 2	
5.01	Le niveau de bruit dans l'environnement est limité conforme à l'arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-capitale 21/11/2002	
6 GELUIDABSORPTIE IN RUIMTEN		
6.g	beoordelingsgetal: $T_{nom} = T_{500-2000}$ Hz : de nagalmtijd gemiddeld van 500 - 2000 Hz	
6.m	meetmethode: NBN EN ISO 3382	
6.b	beoordelingsmethode: NBN EN ISO 12354 - 6	
6.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 6	
	<b>type ruimte of lokaal</b>	<b>nagalmtijd (<math>T_{500-2000}</math> Hz)</b>
6.1	kantoor (bureelruimte, vergaderzaal)	maximaal 0.8 s
6.2	leslokaal: courante lokalen	$0.35 \times \lg(1.25 \times V)$
6.3	leslokaal: kleuterklassen	0.6 s
6.4	leslokaal: muzieklokalen	0.6 s
6.5	Cafeteria/refter	1.0 s
6.6	sportzaal/polyvalente zaal	$\lg(V/50)$
6.8	circulatierruimten, inkomhal	1.2 s

Tabel 1. Voorstel voor de akoestische prestatie-eisen voor scholen



Inventaire des installations techniques génératrices de bruit et/ou de vibrations dans le projet ou l'installation étudié (par exemple machines tournantes de ventilation, installations de conditionnement d'air, groupes de secours, ...) :

Les installations de ventilation seront toutes intérieures et équipées de silencieux de façon à éviter toutes nuisances sonores vers le voisinage. Les niveaux sonores maxima imposés par la Région ne seront de ce fait pas dépassés.

Leur localisation : niveau? côté habitations? en local fermé isolé ou non ou à l'air libre ?

Les groupes de production de froid seront installés en toiture, et intégrés dans un cloisonnement au besoin acoustique.

Leur horaire de fonctionnement ?

Jour: (7h>19h)

Risques de productions de sons purs (cas des machines tournantes) ?

Sans objet

Contribution sonore et vibratoire spécifique de ces installations en fonction des fiches techniques fournies par les fabricants.

Sans objet

Analyse de la configuration des accès automobiles : importance du trafic prévisible ? La configuration n'est-elle pas propice à des émissions de bruit importantes par réverbération par exemple ?

Sans objet

Quelles sont les mesures (concrètes) prises pour limiter l'impact du bruit et des vibrations sur l'environnement immédiat (propriétés voisines) ?

Sans objet.

## **4.9. LE SOL, LES EAUX SOUTERRAINES ET LES EAUX DE SURFACE (RÉSEAU HYDROGRAPHIQUE )**

### **A. Aire géographique :**

### **B. Situation existante :**

#### Description du site :

Le site de DIVERCITY se situe en fond de vallée dans une zone enclavée.

Cette zone qui jouxte la Senne est fortement imperméabilisée et cumule la mise sous pression du réseau d'assainissement et la proximité de la nappe phréatique (affleurement de la nappe visible sur la friche située à côté du Brass, avenue Van Volxem 364 de l'autre côté du chemin de fer).

Le ruissellement des eaux pluviales provoque un engorgement du réseau et le refoulement des égouts dans les sous-sols des habitations voisines.

La proximité et le niveau de la Senne ont également un impact direct sur les inondations lors de crues (décembre 2010 par exemple). Les habitants des rues Preckher et Saint Denis, régulièrement inondés, se sont pour la plupart, équipés de pompes.

#### Niveau approximatif de la nappe phréatique ?

Lors des mesures effectuées à l'occasion des diverses études de sol, la profondeur de la nappe phréatique se situait entre 2,0 et 2,5 m-n.

Le sous-sol de cette zone est constitué d'alluvions. La nature de ces dépôts (graviers, sables, argiles) est très variable et rend difficilement appréciable le comportement de la nappe alluviale.

(Source : « avenant au rapport d'étude sur l'évaluation des capacités naturelles d'absorption des eaux pluviales par le sol en région de Bruxelles-Capitale : étude des facteurs topographiques et hydrogéologiques liés au risque d'inondation et délimitation de zones d'action pour une gestion du risque d'inondation en adéquation avec l'environnement hydrogéologique, à Forest », K. De Bondt, Ph. Claeys, ESSC-GEOL, V.U.B., 2010)

#### Taux d'imperméabilité actuel du terrain:

Avant le projet Divercity la parcelle était perméable à 100%

Le projet Divercity a eu pour effet de

- Rendre 80% de la surface au sol perméable par la création d'une vaste surface engazonnée.
- La topographie du site est organisée pour ramener les eaux de pluie vers cette zone perméable qui est elle-même mise en légère pente vers une noue située à proximité des bâtiments.
- L'eau de pluie des talus est récupérée en pied de talus et dirigée vers la noue ou vers la zone des potagers ;
- Etant donné la proximité de la nappe, les ouvrages d'infiltration ne sont pas indiqués.

Afin de ne pas noyer l'ouvrage et éviter la prolifération d'insectes indésirables, la noue est équipée de drains

#### Direction et points de rejet des eaux de ruissellement dans le réseau naturel hydrographique

Sur base des données topographiques, la direction régionale de l'écoulement de l'eau souterraine est probablement orientée vers le nord-ouest, en direction de la Senne.

#### Des zones humides sont-elles présentes en aval du projet

Présence de la Senne à 170 mètres et affleurement de la nappe phréatique sur le terrain situé de l'autre côté du chemin de fer, à côté du bâtiment du Brass (avenue Van Volxem 364), à 150 mètres.

#### Y a-t-il des installations anciennes dans le sol potentiellement sources de pollution (citernes encore présentes par exemple) ?

Les installations existantes dans le sol (citernes) ont été enlevées lors du projet Divercity 1.

#### Une pollution historique est-elle connue ou suspectée sur le site ? Une reconnaissance de l'état du sol a-t-elle été réalisée ou est-elle en cours ?

Le site a été dépollué dans le cadre du projet Divercity

#### Préciser, pour autant qu'elle soit connue, la présence éventuelle de collecteur ou autre impétrant dans le sous-sol du site ou sous le trottoir autour du site et la manière dont ce collecteur ou impétrant est protégé d'atteintes accidentelles.

Suite à l'aménagement du parc, il n'y plus d'impétrants inconnus dans la zone à bâtir.

Des dispositifs d'égouttages neufs ont été réalisés dans le cadre du projet Divercity pour que l'école n'ait plus qu'à se connecter au nouveau réseau prévu dans le parc.

### **C. Situation projeté :**

Taux d'imperméabilisation après réalisation du projet.

La construction de l'Ecole réduit la surface perméable à 60% du site

Des dispositifs de rétention d'eau spécifique à l'école sont mis en oeuvre :

- Toiture verte sur 50%
- Bassins d'orage de 45.000 litres
- Citernes de 45.000 litres

Localiser les installations techniques du projet susceptibles de polluer le sol, la nappe phréatique ou les eaux de surface, notamment les citernes (simple ou double paroi, présence d'encuvement, traitement de la dalle de sol sous les citernes,...) ou des stockages de produits chimiques liquides.

sans objet

Quels sont les risques d'infiltrations diverses sous les ouvrages ?

Sans objet. La distance entre les bâtiments et les zones perméables est suffisante.

Si la demande nécessite des terrassements importants, où si les niveaux naturels du sol et les écoulements naturels de surface (notamment les thalwegs) sont modifiés, il est nécessaire d'évaluer les incidences du projet sur le sol, les eaux souterraines ou ces écoulements de surface (modification des infiltrations, risques d'érosion).

Le terrassement ponctuel pour réaliser la salle de sports n'est pas de taille à modifier l'écoulement des eaux souterraines

Le projet risque-t-il de faire barrière à l'écoulement naturel des eaux en sous-sol ?

Non (un système de drain périphérique et sur toute la surface de la cour permet de canaliser et temporiser les eaux de ruissellement) > amélioration de la situation existante (cf dalle existante imperméable et sans récupération sur une partie du site). Les eaux des surfaces imperméables sont temporisées (citerne+bassin de temporisation de 45.000L chacun)

## **4.10. LES EAUX USÉES, EAUX PLUVIALES ET EAUX DE DISTRIBUTION**

### **A. Aire géographique :**

### **B. Situation existante :**

Localiser les équipements de collecte des eaux usées, indiquer leur réserve de capacité (risques de saturation de ceux-ci).

L'égout public sur la voirie se situe avenue du Pont de Luttre (berne centrale 1,74/1,45) et rue Saint Denis (1,30/0,90)

Le réseau d'égout a été étendu lors du projet Divercity pour que l'école puisse s'y connecter sans avoir à réintervenir sur le parc ou l'espace public. Le réseau d'égout est saturé un cas de forte pluie. En plus de la forte imperméabilisation du site, divers dispositifs (voir plus haut) ont été prévus dans le cadre du projet Divercity et de l'Ecole «De puzzle»

Détailler les types de revêtement existants, les surfaces imperméables, semi perméables et perméables.

Actuellement la zone d'implantation spécifique de l'école est une dalle béton imperméables entouré par des talus végétalisés perméable.

Relever les Problèmes d'inondation dans le quartier.

Le site de DIVERCITY se situe dans une zone fréquemment inondée de par sa position en bas de versant et de la hauteur de sa nappe phréatique à peine 2m sous le niveau du sol. La perméabilisation du terrain réalisé lors du projet Divercity 1 et les divers systèmes de temporisation afin de ne pas surcharger les égouts tels que citernes et noues permet de limiter les inondations sur le site et ses alentours en réduisant drastiquement les rejets des eaux de pluies vers les égouts surchargés.

### **C. Situation projetée :**

Quel est le circuit de collecte des eaux usées prévu et les dispositifs particuliers qui y sont associés (au sortir des cuisines, des parkings, etc.) ou encore les traitements d'eau que l'on prévoit (dans le cas de piscines notamment) ?

Le projet vise une gestion intégrée des eaux en tenant compte des spécificités topographiques et hydrographiques.

Un des objectifs majeurs consiste à ne pas aggraver la situation actuelle en termes d'inondations et à limiter le rejet des eaux pluviales.

Les eaux usées sont en partie collectées par les toitures verte du +3 et du local sanitaire cours. L'autre partie est collecté par les terrasses et les cours. Ensuite les eaux sont redirigées vers un bassin d'orage de 45 000 litres et une citerne d'eau de pluies également de 45 000 litres. Le bassin d'orages est quand à lui connecté au réseau d'égouttage du parc.

Estimer la consommation en eau de distribution prévue (s'il s'agit d'extension ou rénovation d'un bâtiment existant, informations sur la consommation en eau de distribution des années précédentes).

personnel	12 personnes (18l/j/p) soit 216l/j
élèves	250 personnes (8l/j/p) soit 2000l/j

Quels sont les types de revêtements envisagés sur les différentes surfaces (des parkings éventuels à l'air libre, cours, extérieurs...) ? Détailler leurs caractéristiques (perméabilité notamment).

Toiture verte extensive, terrasse dalle béton sur plots, cours dalle béton sur stabilisé semi-perméable.

Quel est le système prévu pour la récolte des eaux pluviales et réutilisation (localisation, capacité) ?

Une citerne de récupération d'eau de pluie de 45 000 litres est prévue.

Y a-t-il un dispositif d'amortissement de ces eaux pluviales (bassin d'orage ou tout autre dispositif sur le terrain même - zones inondables) ? Quelle est leur capacité ? Localiser les bassins d'orage éventuels.

Un bassin d'orage de 45 000 litres est prévu.

Y a-t-il des tours de refroidissement dans le projet ? Consommation d'eau engendrée par ce système ?

non

Quelles sont les mesures prises pour une utilisation rationnelle des eaux de pluie et de distribution ?

Le projet prévoit des installations et mesures permettant une utilisation rationnelle de l'eau.

Les techniques qui permettent de limiter la consommation d'eau proposées sont :

- une citerne d'eau de pluie permettant le stockage et l'alimentation des sanitaires et des eaux d'entretiens
- réducteur de pression disposé après le compteur général,
- robinets limiteurs de débit,
- chasses d'eau à deux réservoirs ou à bouton « stop »,
- toilettes pour hommes disposant d'urinoirs à déclencheurs automatiques,
- pommeaux à économie d'eau (max 8l/min pour les douches)
- vannes d'isolement motorisées coupant l'alimentation des blocs sanitaires en fonction de présences détectées (afin d'éviter les consommations liées aux « chasses qui coulent »).

## 4.11. LA FAUNE ET LA FLORE

### A. Aire géographique :

### B. Situation existante :

Détailler les surfaces rencontrées sur le site (friche, terrain vague, jardin, culture, prairie, forêt, zone humide...).

Le site est une friche industrielle. Elle se compose d'une grande dalle de béton sur laquelle viennent mourir à l'est et à l'ouest des talus en friche composés de végétation et d'empierrement.

Le terrain aménager ou à construire a-t-il une valeur écologique et paysagère ?

La dalle en béton ne présente aucun attrait écologique. Les talus de chemin de fer présentent une opportunité en matière de création de corridors écologiques pour la faune et la flore.

Décrire les principales espèces de végétation rencontrées sur le site.

Les talus de chemin de fer ne comportent pas d'espèces végétales remarquables, nous y retrouvons de la clématite (Clematis), de la renouée du Japon (Fallopia japonica), de la berce commune (Heracleum sphondylium), du Buddleia davidii et d'autres espèces de graminées présentes en petite quantité.

Si le projet est important, relever la faune présente sur le site du projet.

L'habitat d'aucune espèce d'oiseaux ou de mammifères n'a pu être observé sur le site. Divers insectes butineurs ont pu être observé selon les périodes de floraison de la végétation présente sur les talus de chemin de fer.

Si le site est déjà exploité, relever et analyser les techniques de gestion et d'aménagement des espaces verts.

Sans objet – site non exploité actuellement.

Relever les éventuelles réserves naturelles, sites Natura 2000 ou zones à haute valeur biologique (PRAS) à proximité

Sans objet

### C. Situation projetée :

Décrire le projet paysager et sa gestion. Préciser également les nouvelles plantations réalisées et les raisons du choix de ces espèces, leur évolution (dimensions et entretien éventuellement nécessaire).

Le travail sur les talus nécessitera leur réaménagement. Les espèces replantées seront d'origines indigènes et adaptées au milieu (fond de la vallée de la Seine et talus de chemin de fer). Essence identique à celle de Divercity 1 soit Sorbus aucuparia 80/10, Crataegus monogyna 100/125 Cornus Mas 100/125, Cornus Mas 100/125, Corylus avellana 60/80 Colutae arborescens 60/100, Rosa canina 60/80, Rosa arvensis 60/80, Salix viminalis 60/80, Salix tiandra 60/80

La cour de l'école sera pourvue de 10 arbres de type Liquidambar styraciflua

Dans le cas où le projet répond à l'Ordonnance relative à la conservation de la nature au 1er mars 2012 (site NATURA 2000 ou réserve naturelle à proximité), une Evaluation appropriée des incidences doit être jointe ou comprise dans le rapport d'incidences, et réalisée en conformité avec la dite ordonnance.

Sans objet

Un inventaire des abattages d'arbres sur l'ensemble du site (utilité – nécessité de ces abattages et planning) doit être réalisé.

Sans objet

Qualité de l'intégration du projet dans le maillage vert et/ou bleu défini au PRD (site-relais pour la faune ?)

Sans objet

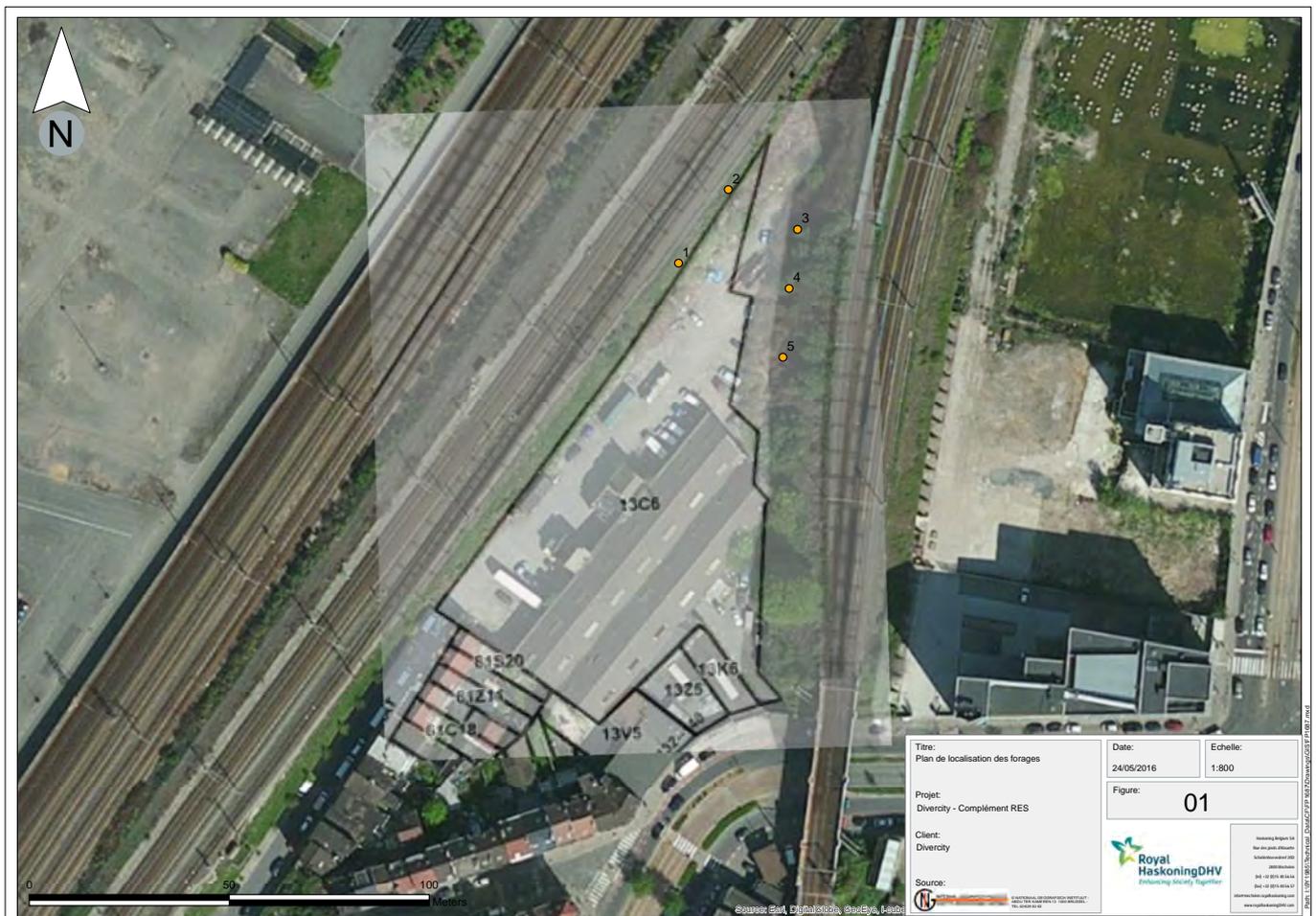
Quelles sont les mesures prises dans la conception du projet pour améliorer la qualité biologique des espaces verts du site, favoriser la biodiversité ou augmenter la verdurisation du site ou de ses abords (toitures ou façades végétalisées notamment) ?

Le projet de l'école et de la salle de Gym vient dans la continuité du projet DIVERCITY qui consiste à réaliser, sur un terrain occupé par des entrepôts industriels, un complexe d'équipements d'intérêt public et un vaste parc public. Ce projet est réalisé dans le cadre

du contrat de Quartier « Primeurs-Pont de Luttre » dont l'étude de base a souligné le manque d'équipements publics et l'absence d'espaces verts publics dans cette partie de Forest. L'implantation de l'école permet d'utiliser les talus et le fond de la parcelle qui sont difficilement exploitables en tant qu'espace vert, cette implantation compacte permet de libérer un maximum d'espace pour le parc et ses espaces verts. Les végétaux déjà présents sur le site et présentant un certain intérêt seront intégrés au projet et les nouvelles espèces implantées seront d'origines indigènes et adaptées au milieu (fond de la vallée de la Senne et talus de chemin de fer).

Quelles sont les mesures prises pour éviter la prolifération d'espèces indésirable (voir aussi le point relatif à la gestion des déchets) ?

La présence d'espèces invasives telles que *Buddleia davidii* ou *Fallopia japonica* ont imposé un plan de gestion et de non-prolifération de ces espèces dans le cadre de Divercity 1. L'éradication de ces espèces n'étant pas réalisable ni totalement nécessaire, les populations présentes sur le site ont été contenues par des méthodes de lutte alliant entre autres des méthodes mécaniques (fauchage, bâchage ...) et l'intégration d'espèces végétales indigènes compétitives (espèce qui utilise le même type de ressource visant à éliminer progressivement l'espèce invasive) telles que *Corylus avellana*.



**Tableau 1 : Résultats des analyses de sol (mg/kg ms) et comparaison aux normes de l'AGB du 17/12/2009 pour une affection de type habitat**

CLASSE DE SENSIBILITE	Habitat						
	NA	NI	Forage	Forage	Forage	Forage	Forage
			F1	F2	F3	F4	F5
Parcelle cadastrale			-*	-*	-*	-*	-*
Date			11/05/2016	11/05/2016	11/05/2016	11/05/2016	11/05/2016
Profondeur du forage (m-ss)			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Profondeur de l'échantillon (m-ss)			0.0-0.5	0.5-1.0	0.0-0.5	0.5-1.0	0.0-0.5
Observation organoleptique			aucune	aucune	aucune	aucune	aucune
Argile <2µm (%)			---	---	---	---	---
matière sèche			84.4	58.2	78.7	72.7	78.4
<b>Métaux lourds</b>							
Arsenic	<u>35</u>	<b>103</b>	18	21	33	12	19
Cadmium	<u>1.2</u>	<b>6</b>	<u>1.5</u>	<u>1.9</u>	<u>2.9</u>	<u>3.2</u>	<u>1.4</u>
Chrome (III)	<u>91</u>	<b>240</b>	88	52	<u>110</u>	76	73
Cuivre	<u>72</u>	<b>197</b>	<b>1100</b>	<u>110</u>	<b>260</b>	<u>96</u>	<u>180</u>
Mercurure	<u>1.7</u>	<b>4.8</b>	0.93	1.1	1.1	0.44	1.6
Plomb	<u>120</u>	<b>560</b>	<u>320</u>	<u>550</u>	<u>530</u>	<u>480</u>	<u>500</u>
Nickel	<u>56</u>	<b>95</b>	<u>68</u>	50	<b>110</b>	<b>44</b>	52
Zinc	<u>200</u>	<b>333</b>	<b>570</b>	<b>1000</b>	<b>680</b>	<b>540</b>	<b>520</b>
<b>BTEX</b>							
Benzène	<u>0.3</u>	<b>0.5</b>	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Toluène	<u>1.6</u>	<b>7</b>	0.08	0.12	0.09	0.45	<0.050
Ethylbenzène	<u>0.8</u>	<b>10</b>	<0.050	<0.050	<0.050	0.07	<0.050
Xylènes	<u>1.2</u>	<b>11</b>	<0.15	<0.15	<0.15	0.32	<0.15
<b>Hydrocarbures chlorés</b>							
dichlorométhane	<u>0.05</u>	<b>0.35</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Tétrachlorométhane	<u>0.04</u>	<b>0.1</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Tétrachloroéthène	<u>0.28</u>	<b>1.4</b>	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Trichloroéthène	<u>0.26</u>	<b>1.4</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	<u>4</u>	<b>13</b>	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
1,1,2-trichloroéthane	<u>0.08</u>	<b>0.6</b>	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
1,1-dichloroéthane	<u>0.08</u>	<b>5</b>	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Cis+trans-1,2-dichloroéthène	<u>0.16</u>	<b>0.7</b>	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
1,2-dichloroéthane	<u>0.06</u>	<b>0.1</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Chlorure de vinyle	<u>0.06</u>	<b>0.1</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Trichlorométhane	<u>0.06</u>	<b>0.1</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>							
Naphtalène	<u>0.8</u>	<b>5</b>	0.5	0.16	<u>0.81</u>	0.17	0.26
Benzo(a)pyrène	<u>0.3</u>	<b>3.6</b>	<u>3.6</u>	<u>1.9</u>	<b>6.9</b>	<u>2.1</u>	<b>12</b>
Phénanthrène	<u>30</u>	<b>65</b>	6.2	2.1	10	2.1	14
Fluoranthène	<u>10.1</u>	<b>30</b>	7.8	4	<u>15</u>	4.3	<b>33</b>
Benzo(a)anthracène	<u>2.5</u>	<b>10.5</b>	<u>3.9</u>	2.1	<u>7.2</u>	2.3	<b>13</b>
Chrysène	<u>5.1</u>	<b>180</b>	4.5	2.6	<u>9.1</u>	2.6	<u>14</u>
Benzo(b)fluoranthène	<u>1.1</u>	<b>7</b>	<u>3.9</u>	<u>2.4</u>	<u>7.7</u>	<u>2.2</u>	<b>13</b>
Benzo(k)fluoranthène	<u>0.6</u>	<b>11.5</b>	<u>1.9</u>	<u>1.1</u>	<u>3.7</u>	<u>1.1</u>	<u>6</u>
Benzo(ghi)perylyène	<u>35</u>	<b>3920</b>	2.4	1.5	4.7	1.3	10
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	<u>0.55</u>	<b>20</b>	<u>2.5</u>	<u>1.6</u>	<u>5</u>	<u>1.4</u>	<u>11</u>
Anthracène	<u>1.5</u>	<b>70</b>	<u>1.2</u>	0.46	<u>2.3</u>	0.54	<u>2.7</u>
Fluorène	<u>19</u>	<b>3950</b>	0.73	0.21	0.99	0.21	1.1
Dibenzo(a,h)anthracène	<u>0.3</u>	<b>2.9</b>	<u>0.73</u>	<u>0.43</u>	<u>1.4</u>	<u>0.39</u>	<u>2.4</u>
Acénaphthène	<u>4.6</u>	<b>14</b>	0.69	0.22	0.84	0.21	1.2
Acénaphthylène	<u>0.6</u>	<b>1</b>	0.084	<0.05	<0.5	0.072	0.18
Pyrène	<u>62</u>	<b>395</b>	5.8	2.7	12	3.2	26
<b>Huiles minérales</b>							
Huile Minérale (>C6-C8)	<u>4</u>	<b>11</b>					
Huile Minérale (>C8-C10)	<u>7</u>	<b>100</b>					
Huile Minérale (>C10-C40)	<u>300</u>	<b>1000</b>	<u>390</u>	<u>700</u>	<u>420</u>	<50	<u>640</u>
Méthyle tertiaire butyléther	<u>1</u>	<b>9</b>					

Explications :

Echantillons analysés par le laboratoire AIWest agréé par la région de Bruxelles Capitale en matière de déchets et de déchets dangereux

NI= Norme d'intervention

NA=Norme d'assainissement

**Gras** = NI

*Italique* = NA

Les normes ne sont pas pondérées en fonction de l'argile et la matière organique

^ : refus

\* ces forages ont été réalisés sur une zone non cadastrée, plus précisément sur des talus d'Infrabel situés à proximité des voies de chemin de fer

## **4.12. L'ETRE HUMAIN (EN COMPLÈTEMENT AU CONTENU DES CHAPITRES AIR, BRUIT ET VIBRATIONS, MOBILITÉ, ...)**

### **A. Aire géographique :**

### **B. Situation existante :**

Quel est le ressenti actuel (éclairage, propreté, aménagement) ?

Le site actuel est à l'état de friche et sa partie adjacente ( parc de divercity) est en travaux.

### **C. Situation projeté :**

SECURITE subjective et objective :

Description des contrôles d'accès:

L'accès extérieur de l'école est sécurisé de manière physique par une grille avec accès sécurisé. L'accès de la salle de gym se fait par une porte sécurisée donnant sur le parc. La partie couverte devant la salle de sport sera éclairé en dehors des heures de fonctionnement de l'école afin de procurer un sentiment de sécurité. Une fenêtre dans l'appartement du concierge de l'école permet d'avoir une vision sur le parc. Une grille est placée en bord de site sur le haut des talus pour limiter l'accès aux voies de chemin de fer.

Sécurité subjective liée à l'apparence des lieux (éclairage, propreté, aménagement paysager).

Le projet propose une architecture et un aménagement de qualité simple et lisible qui favorise une perception agréable du lieu. Le site sera équipé d'un éclairage adapté et suffisant qui diminue au fur et à mesure de la tombée du jour pour se couper totalement à une certaine heure afin de dissuader l'usage de nuit du parc. Le Pont du Luttre bénéficiera d'une nouvelle mise en lumière qui garantira une circulation plus agréable à l'entrée du site.

La configuration des lieux est-elle propice à des risques d'agression ?

Sans objet

Sécurité en cas d'incendie ou d'explosion.

Sans objet voir rapport SIAMU

Gestion des stocks de produits dangereux.

Sans objet

Analyse des risques de conflits aux croisements entre les différents modes de transport  
(voir également chapitre mobilité).

Impact sur la SANTE des matériaux choisis pour le projet (types de panneaux, peintures, colles, ...).

Construction massive, menuiserie en bois FSC, menuiserie en aluminium naturel, finitions intérieures en bloc de béton, finitions au sol en béton poncé ou linoleum et peintures intérieures à l'eau.

## **4.13. LA GESTION DES DÉCHETS**

### **A. Aire géographique :**

### **B. Situation existante :**

Quels sont les dispositifs existants pour la gestion des déchets ?

Le projet divercity prévoit un local de tri des déchets collectifs est installé à l'entrée du parc. Celui-ci permettra aux différents gestionnaires de gérer de manière commune leurs déchets avec l'aide du futur concierge.

Relever les éventuels problèmes de propreté ou le dépôt de déchets clandestins.

Sans objet

### **C. Situation projetée :**

Quel est l'ordre de grandeur des flux de déchets estimés par catégories (papier/carton, verre, PMC, déchets dits dangereux comme piles, tuner d'imprimante, déchets organiques et toutvenant, ...)?

Négligeable.

Les locaux poubelles de nettoyage et de rangement ont été dimensionnés pour pouvoir accueillir à la fois des bacs poubelles tout venant, mais également des bacs pour le tri (PMC, papier-carton, verre).

Les aménagements des cuisines prévoient un emplacement permettant aux futurs occupants d'intégrer une poubelle avec plusieurs bacs pour le tri sélectif.

Des locaux permettant la collecte, le tri, le stockage, le recyclage, ou l'élimination des déchets sont-ils prévus ?

L'ensemble des déchets produit par l'école sont stockés dans un local prévu à cet effet au rez de chaussé et évacué par le concierge à l'extérieur du site.

Si le bâtiment est déjà existant (rénovation ou extension), quelles sont les améliorations apportées par rapport à la situation existante ?

sans objet

Problématique des déchets spécifiques (amiante, askarel, ...).

sans objet

### **4.14. L'INTERACTION ENTRE CES DOMAINES**

Le projet et les solutions envisagées, sont rationnels et cohérents, se veulent compatibles avec les moyens d'un maître de l'ouvrage public dont le budget, faisant l'objet de subsides, est strictement limité. Ceci se traduit par le choix d'un système constructif traditionnel, en partie préfabriqué, reproductible, mais aussi par le choix de techniques menant à un bâtiment basse énergie.

Ces choix débouchent sur un budget de construction raisonnable qui vise un équilibre entre coûts d'investissement et coûts de fonctionnement.

La réalité des futurs gestionnaires est prise en compte dès la conception afin de permettre une utilisation rationnelle et économique du futur bâtiment.

La construction du bâtiment, et notamment le choix de concentrer les éléments structurels en façade, assure une flexibilité dans le temps qui permettra des usages indépendants des espaces et d'éventuelles reconversions.

## CHAPITRE 5 : ÉVALUATION DES INCIDENCES EN PHASE CHANTIER

La parcelle de l'école Puzzle présente actuellement une connexion par un large tunnel vers les terrains de l'avenue Van Volxem, à proximité de WIELS. Une grande partie des travaux seront effectués en passant par ce tunnel (A) via le chemin de servitude d'Infrabel (B) et l'essentiel des matériaux de construction nécessaire à la bonne tenue du chantier seront stockés sur cette zone arrière actuellement en friche (E).

Des zones de stockage possibles sont le terrain de parking du Wiels [D] et une partie du terrain derrière la future école [E]

La position préconisée pour la grue de chantier est derrière la future école [F], permettant ainsi de travailler à l'école sans traverser les voies

Ponctuellement lors de la phase de mise en œuvre des pieux de fondation dans le talus Est il sera nécessaire d'interrompre le trafic ferroviaire en accord avec Infrabel. Si nécessaire les éléments de gros œuvres principaux du bâtiment (cages d'armatures des parois de soutènement, hourdis, treillis métallique) devront également passer au dessus des voies.

Cette installation de chantier permettra de minimiser au maximum l'impact des travaux sur le parc nouvellement créé.

Au vue de la situation particulière du site et avoir le moins d'impact possible sur le fonctionnement du parc et des voies de chemin de fer le chantier se fera par l'arrière du site en utilisant

Au vu de l'implantation en fond de parcelle et de l'absence de construction mitoyenne ou à proximité immédiate, les nuisances vis à vis du voisinage seront réduites.

### **A. URBANISME**

Intégration du chantier, impact paysager et mesures d'atténuation prévues.

Le chantier n'aura que très peu d'impact sur l'urbanisme en effet le stockage se fera sur le terrain jouxtant le parking du Wiels, et les matériaux seront acheminés sur le chantier par le tunnel existant. Une affiche à l'entrée du site permettra de présenter et de mettre en valeur le projet en construction. Les véhicules de transports utiliseront exclusivement l'avenue du Pont de Luttre et les grands axes de mobilité pour sortir du quartier.

### **B. PATRIMOINE**

Incidences éventuelles du chantier sur les biens, sites ou arbres remarquables.

Pas d'incidence vu la distance sur les bien classé.

Probabilités de découvrir des vestiges archéologiques à l'occasion des terrassements. Y a-t'il eu contact avec la cellule Archéologie de la Direction des Monuments et Sites à ce propos ?

Pas de vestiges archéologiques sur le site.

### **C. DOMAINES SOCIAL ET ECONOMIQUE**

Incidences du phasage du chantier sur la poursuite des activités économiques et sociales dans le quartier autour du projet. Mesures envisagées pour assurer la poursuite de ces activités (notamment, les activités commerciales).

L'impact sur la voirie et les activités économiques du quartier est négligeables vu la situation du terrain principal hors de la voirie publique et l'absence de commerce contigu, à distance suffisante des habitations.

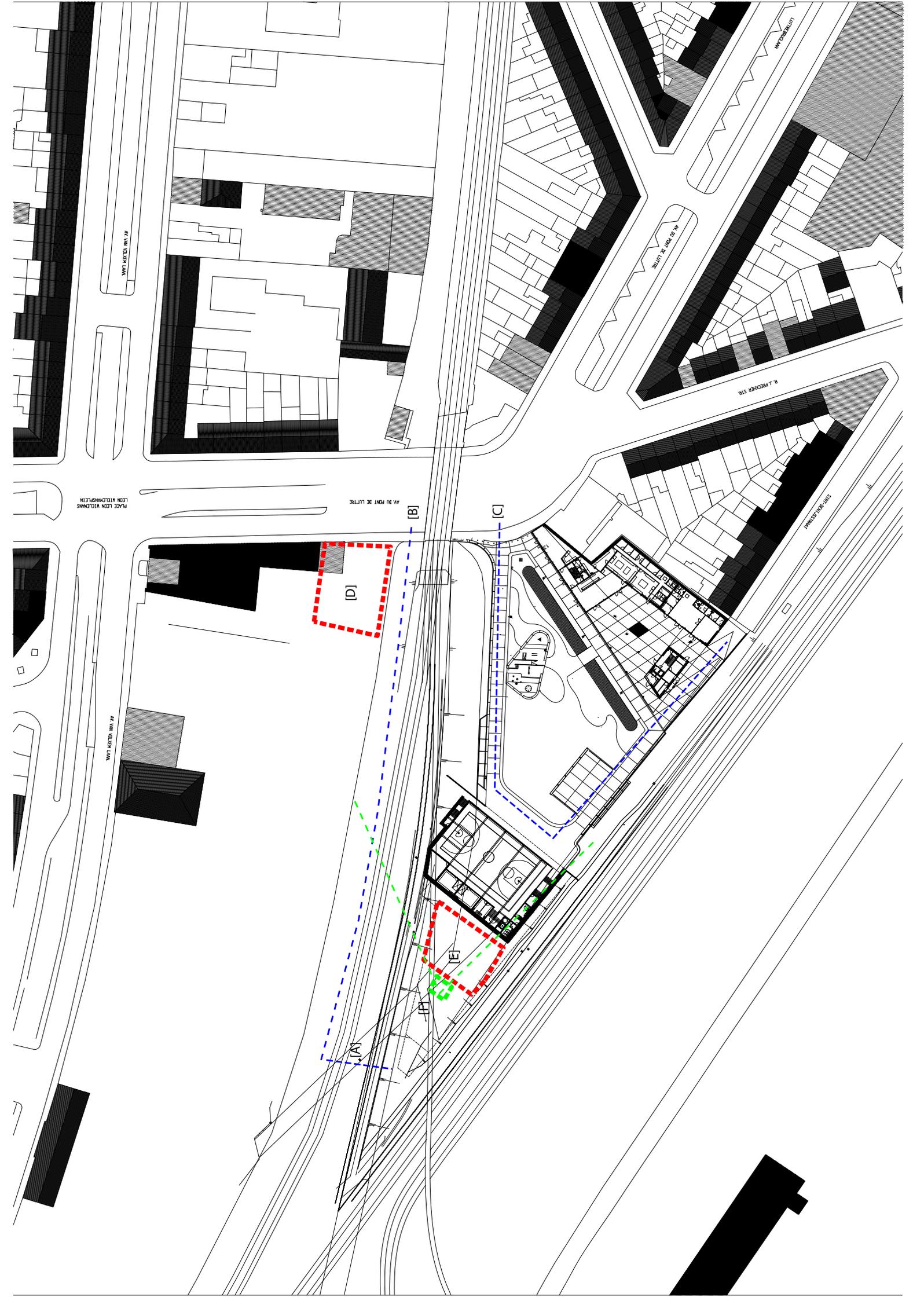
Mesures prises pour informer le public.

Un panneau à l'entrée du site permettra de présenter et de mettre en valeur le projet en construction.

### **D. MOBILITE**

Quelles est l'emprise sur la voie publique, les répercussions sur le stationnement et les accès aux bâtiments (entrées, accès aux garages, zones de livraison...) ? L'ensemble des usagers concernés doivent être considérés (bâtiments privés, commerces, bâtiments public, école, etc...).

Le bâtiment se trouvant au fond du parc. L'installation de chantier pourra de cette manière être réalisée complètement en dehors de l'emprise de la voirie. Le nombre de place de stationnement global ne sera donc pas affecté par le chantier. Le charroi empruntera les grands axes vers le ring pour la fourniture et l'évacuation du matériel.



Estimation de l'importance du charroi nécessaire, itinéraire du charroi, accessibilité du quartier.

Le charroi se fera exclusivement par l'avenue du pont de Luttre, les zones de stockage jouxtant le WIELS étant suffisamment grande pour accueillir les camions et grosse machine le chantier n'aura donc pas d'impact sur la circulation.

Intégration des flux du chantier dans la circulation existante.

sans objet

Éventuelles déviations de flux induites, y compris les déviations pour piétons et cyclistes.

Aucune déviation ne devra être prévue au vu de l'emplacement de l'installation de chantier

Éventuelle suppression temporaire de places de stationnement, alternatives prévues, y compris pour les emplacements PMR.

Pas de suppression prévue

Moyens mis en œuvre pour limiter les impacts négatifs du chantier, y compris pour la continuité des services publics (poste, enlèvement des déchets, STIB...)?

Pas d'impact sur les services publics

## **E. ENERGIE**

Pour mémoire.

## **F. AIR / CLIMAT**

Mesures envisagées pour limiter les émissions de poussières.

Les démolitions sont limitées et ne nécessitent pas de mesure spécifique. En cas de sécheresse les déblais de chantiers seront arrosés.

## **G. ENVIRONNEMENT SONORE ET VIBRATOIRE**

Incidences sonores et vibratoires des activités de chantier et du charroi de chantier – incidences liées aux répercussions du chantier (déviation du trafic, file possible, ...).

Les véhicules de transports utiliseront exclusivement l'avenue du Pont de Luttre et les grands axes de mobilité pour sortir du quartier. L'incidence vibratoire sera donc comparable à la situation actuelle sur une voirie fortement utilisée pour sortir de Bruxelles.

## **H. SOL**

Étendue et volume moyen des terrassements (déblais/remblais).

Déblais : 3300 m<sup>3</sup> correspondant à l'excavation de la salle de sport

Remblais : 3070 m<sup>3</sup> pour mettre à niveau la cour

Gestion de ces terrassements, y compris un éventuel rabattement et son impact sur la nappe ou la stabilité du sol et la question de l'emprise au sol des zones de stockage.

Pas de rabattement mais un épuisement de l'enceinte. Ceci n'a pas d'impact sur la nappe.

Risques de pollution par huiles, citernes, ...

sans objet

Présence éventuelle d'éléments perturbant le chantier (impétrants non repérés, vestiges archéologiques, etc...), risques de dégâts à ces impétrants, risques d'instabilité des fouilles.

sans objet

En cas d'ouverture de voirie, les gestionnaires d'impétrants ont-ils été contactés pour faire coïncider cette ouverture avec d'éventuels travaux de remplacement ou d'entretien (éviter les ouvertures successives)?

sans objet

## **I. EAUX**

Mesures prises pour recueillir les eaux du chantier et les eaux des éventuels pompages.

Un pompage sera nécessaire lors de la réalisation de la cuve de la salle de gym. Les eaux pompées seront retraitées avant leurs rejets dans les égouts.

## **J. FAUNE ET FLORE**

Méthodes envisagées pour protéger l'écosystème de tous dégâts lors du chantier (principalement les arbres et les espaces verts maintenus sur le site ou en voirie).

Les espèces végétales présentant un intérêt écologique seront préservées dans la mesure du possible sur les talus. Cependant, le site ne présentant pas d'intérêt particulier pour la faune et la flore, aucune mesure importante de préservation ne sera prise.

## **K. ETRE HUMAIN**

Mesures prises pour limiter l'emprise sur la voie publique et pour assurer la sécurité de tous les usagers.

Le chantier n'aura que très peu d'impact sur la voie publique en effet le stockage se fera sur le terrain jouxtant le parking du Wiels, et les matériaux seront acheminés sur le chantier par le tunnel existant.

Mesures prises pour assurer la propreté des voiries.

Un nettoyage hebdomadaire des voiries sera réalisé.

## **L. DECHETS**

Détail des mesures prises pour assurer le tri des déchets lors des démolitions et de la construction du projet. Description des zones prévues pour le stockage de matériaux.

L'espace disponible sur le site permet d'imposer à l'entrepreneur le placement de conteneurs permettant le tri de l'entièreté des déchets de construction sur site (inerte, carton, plastique, verre)

La dalle en béton couvrant presque l'entièreté de la parcelle sera concassée sur place afin de réaliser à la fois les fonds de coffre et le gravier.

Réutilisation/récupération des anciens matériaux (pavés, dalles...).

La dalle en béton couvrant presque l'entièreté de la parcelle sera concassée sur place afin de réaliser à la fois les fonds de coffre et le gravier.

Mesures prises pour assurer la propreté du chantier, y compris le nettoyage de la voirie.

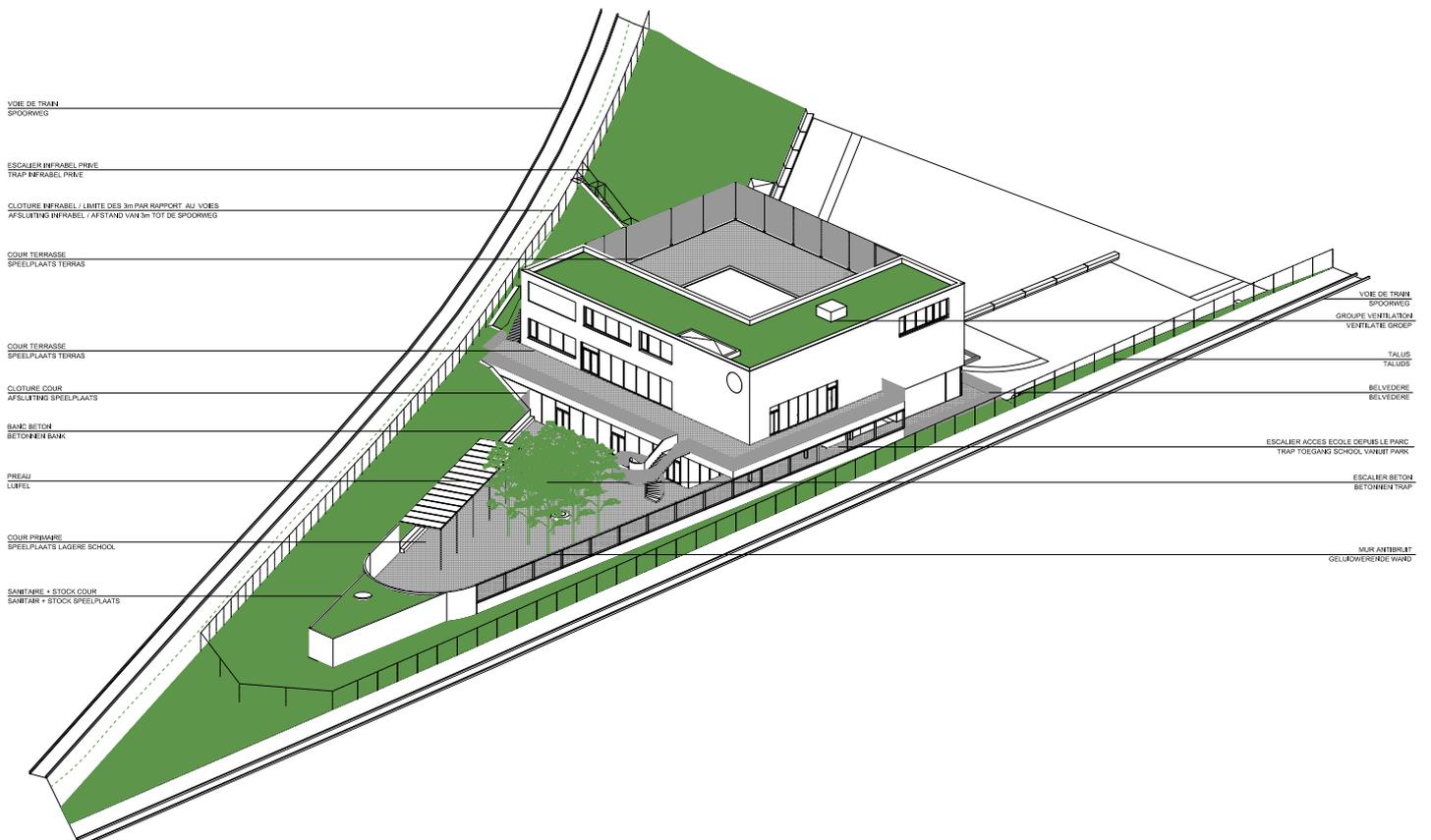
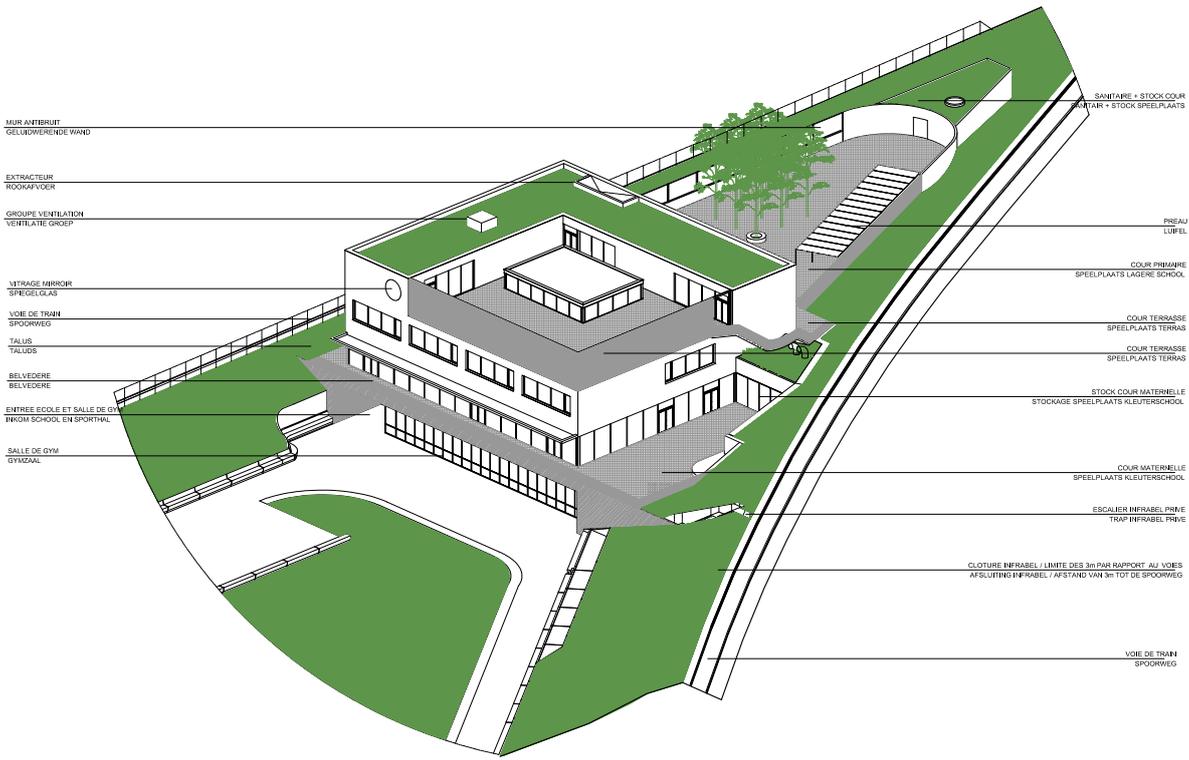
L'essentiel des manoeuvres et déplacement de terres est réalisé sur le site à l'arrière du Wiels et non sur la voirie publique. Un nettoyage hebdomadaire sera cependant prévu pour éliminer les éventuels salissures de l'espace public.

# CHAPITRE 6: RESUMENONTECHNIQUEDURAPPORTD'INCIDENCE

Situation existante

Vous pouvez ajouter des commentaires dans cette zone





## PRÉSENTATION

Bâtiment regroupant l'école néerlandophone maternelle et primaire 'De Puzzel' et une salle de gym s'inscrit dans la prolongation de l'aménagement réalisé et en cours du pôle d'équipements 'DIVERCITY', sur un terrain anciennement occupé par les entrepôts industriels de la brasserie Wiels. Le projet remplace la section néerlandophone qui occupe partiellement les locaux de l'école N11b située rue de Fierlant. Ce projet complète l'offre d'équipements nécessaires au quartier et participe à l'activation du parc qui lui fait face.

## PROGRAMME

- R-1 salle de gym, stocks école, stock salle sport et locaux technique.
- R0 Entrée de la salle sport, Escalier accès de l'école, sanitaires, vestiaires, locaux techniques.
- R+1 Entrée de l'école, un espace commun central, 5 classes de maternelles, réfectoire et cuisine, sanitaires, locaux de stock, les cours maternelle et primaire.
- R+2 Un espace commun central, 5 classes de primaires, bureau de direction, bureau secrétariat, salle de réunion, salle des professeurs, infirmerie, sanitaires, cour terrasse.
- R+3 Une classe primaire, 2 classes spéciales, sanitaires, locaux techniques, appartement du gardien, cour terrasse.

## OBJECTIFS GÉNÉRAUX

L'Ecole Néerlandophone 'De Puzzel' est l'étape finale d'une opération d'envergure de rénovation, de réaffectation et d'ouverture au public d'une ancienne friche industrielle réalisée dans le cadre du contrat de quartier « Primeurs-Pont de Luttre ». L'Ecole permet de délester l'école de la rue Fierlant qui sera entièrement occupé par la section francophone.

## SITUATION EXISTANTE

Le grand site (A), avant la construction du projet Divercity, se présente comme une grande plaine triangulaire résiduelle, entièrement bétonnée, fabriquée par la croisée de deux faisceaux de voies ferrées. Le troisième et plus petit côté, est la frange d'un îlot en attente de conclusion. Le terrain était pratiquement imperceptible depuis la voirie. Le terrain présente une topographie caractérisée par les talus des voies de chemin de fer situés d'une part à environ 5m de hauteur et d'autre part (du côté du pont du Luttre) à plus de 10m de haut. Le troisième côté du triangle est avoisiné d'habitations/jardins et commerce/entrepôts. Ce site est accessible principalement par l'avenue du Pont du Luttre (voirie régionale) et ensuite par la rue St Denis (voirie communale) longeant la voie de chemin de fer. Un tunnel de service sous les voies de chemin de fer appartenant à Infrabel est actuellement existant à la pointe nord du site mais n'est pas utilisé. Le projet en cours de réalisation Divercity a permis la revalorisation complète du site A et du site B. L'école 'De Puzzel' vient achever cette valorisation bâtie et paysagère du site.

## CHOIX ARCHITECTURAUX ET URBANISTIQUES

- L'implantation du projet permet de définir une limite claire au fond du parc et de venir activer sa partie la plus reculée.
- Afin de rendre le gabarit du projet moins imposant sur le parc et de préserver une accessibilité aisée à l'école la salle de gym est semi-enterrée. Les vastes surfaces vitrées de celle-ci permettent des connexions visuelles entre le parc et cette salle de sport. La surface minérale prévue dans l'aménagement du parc vient dessiner un parvis devant la salle de gym.
- L'école, posée sur son socle (la salle de gym) s'articule à l'intérieur autour d'un vaste et lumineux atrium. A l'extérieur sa volumétrie simple définit 3 espaces distincts :
  - un Belvédère sur le parc offrant des connexions visuelles entre l'école et le parc.
  - une cour intime et protégée pour les maternelles et une vaste cour arrière pour les primaires.
- Deux cours / terrasses viennent compléter ces espaces extérieurs et reliant chacun des niveaux de manière indépendante à la cour arrière.
- L'école et la salle de gym, fonctionnent comme un bâtiment unique relié par un escalier et un ascenseur intérieur mais ils peuvent néanmoins fonctionner en indépendance grâce à leurs entrées distincts. La salle de gym devient dès lors un équipement profitant au quartier et non exclusivement à l'école.

## ADÉQUATION AVEC LA MORPHOLOGIE DU QUARTIER

Le projet n'est pas en rupture par rapport au quartier. Il est isolé par rapport à la rue et au tissu traditionnel. Il est à proximité de bâtiments isolés aux gabarits plus importants. Si l'on considère les 3 bâtiments les plus proches du projet qui sont le Wiels, le Brass, et le bâtiment de Divercity, on constate de grandes différences de hauteur. Le projet (h : 16.80 m) se trouve dans un gabarit intermédiaire entre le WIELS (h : env 35 m) et le bâtiment de Divercity (h : 13.70 m).

## MESURES SPECIFIQUES

### Performance énergétique

Le bâtiment répond à la norme PEB 2015 de la Région Bruxelloise

### Perméabilisation et temporisation des eaux de pluies

La perméabilisation du site est actuellement nulle, suite aux projets Divercity et Ecole de Puzzle elle attendra 60% de la surface au sol. Des dispositifs de rétention d'eau spécifiques à l'école sont mis en oeuvre pour compenser le risque de crue à cet endroit de la vallée.

- Toiture verte sur 50%
- Bassins d'orage de 45.000 litres
- Citernes de 45.000 litres

### Circulation

L'offre de parking sur les voiries attenantes au site est estimée à +-200 places

Ces parkings sont occupés à 80% entre 18h00 et 7h00 et occupés à 80% entre 7h00 et 18h00

Ce qui laisse potentiellement +- 40 places libres en journée.

La commune de Forest va mettre en place une politique de stationnement payant qui devrait augmenter la rotation d'occupation en journée. Enfin afin d'empêcher la congestion éventuelle qui pourrait se faire au niveau de l'entrée du parc aux heures d'arrivée et de sortie de l'école il a été prévu d'agrandir de 30 m la zone Kiss and Ride de la crèche de Divercity avenue du pont de Luttre, pour permettre aux parents des élèves de l'école de déposer leurs enfants plus aisément et en toute sécurité.

ANNEXES :

**ANNEXE 1 : PROPOSITION PEB ET DRAFT RAPPORT PEB**

**ANNEXE 2 : CALCUL CITERNE**

**ANNEXE 3 : ÉTUDE ACOUSTIQUE**

**ANNEXE 4 : RAPPORT POLLUTION DU SOL**



## PROPOSITION PEB



A joindre à la demande de permis d'urbanisme dans le cas d'unités PEB neuves, d'unités PEB rénovées lourdement et d'unités PEB rénovées simplement avec architecte

### Les références législatives

Ce formulaire résulte de l'application de l'Ordonnance du 2 mai 2013 (CoBrACE) et de ses arrêtés d'exécution qui transposent la directive 2010/31/UE. Ces textes sont disponibles sur le site de Bruxelles-Environnement.

### Les exigences PEB

Toute unité PEB doit respecter des exigences en fonction de sa nature des travaux, de son affectation et des éventuelles dérogations.

### Les procédures PEB à ce stade du projet

- Transmettre une proposition PEB avec la demande de permis d'urbanisme à l'IBGE
- Transmettre une notification PEB de début des travaux au plus tard 8 jours avant le début des travaux :
  - dans le cas d'unités PEB neuves (UN) et d'unités PEB rénovées lourdement (URL)
  - à l'autorité délivrante du permis d'urbanisme dans le cas d'unités PEB rénovées simplement (URS)
- Transmettre une déclaration PEB à la fin des travaux au plus tard 2 mois après :
  - dans le cas d'unités PEB neuves (UN) et d'unités PEB rénovées lourdement (URL)
  - à l'autorité délivrante du permis d'urbanisme dans le cas d'unités PEB rénovées simplement (URS)

## CADRE 1 - DONNÉES ADMINISTRATIVES

### Données du projet

Adresse : Avenue Pont de Luttre, 140  
Forest, 1190

### Demandeur du Permis d'Urbanisme

Dénomination : le Collège de Bourgmestre et Echevins  
 Représenté(e) par : Mme Secrétaire, B. Moens et l'Echevin B.Buysse  
 Adresse : RUE DU CURÉ, , 2  
 Forest 1190 - Belgique  
 Téléphone : 023481773  
 Personne de contact : Lootens Tom  
 Coordonnées : tlootens@forest.brussels

### Architecte

Dénomination : Bureau Vers plus de bien etre/MSA  
 Représenté(e) par : Mr Decuypere Thierry  
 Adresse : Rue de lorrain , 82  
 Molenbeek-Saint-Jean 1080 - Belgique  
 Téléphone : 024283879

### Conseiller PEB

Dénomination : Multiprofessionele vennootschap Bureau Bouwtechniek NV  
 Représenté(e) par : Mme Staljanssens Joni  
 Numéro d'agrément : PEBPM-1270028  
 Adresse : Kammenstraat, 18 501  
 Antwerpen 2000 - Belgique  
 Personne de contact : Katrien Van Goethem  
 Coordonnées : katrien.vangoethem@b-b.be





PROJET: V-plus - Divercity 2  
COMMANDÉ PAR: Vplus  
DATE: 03/06/2016  
NOTRE REFERENCE: 160330-EPR-Vplus-Divercity 2-memo 04\_kvg.docx  
CONSEILLÉ PAR: Ir. arch. Katrien Van Goethem; Ir. arch. Stephanie Van Goethem  
ANNEXE: 152P-Vplus-Divercity2-rapport-1103-rv.docx

CONSEIL BB: 02 Memo 3

<b>1</b>	<b>Vue d'ensemble des exigences</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Les documents reçus</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>salle de gym</b>	<b>4</b>
3.1	Localisation	4
3.2	Les exigences des parois (U/R)	4
3.3	Les techniques	6
3.3.1	Ventilation hygiénique	6
3.3.2	Les installations techniques	6
3.4	Les résultats	6
<b>4</b>	<b>Réfectoire</b>	<b>7</b>
4.1	Localisation	7
4.2	Les exigences des parois (U/R)	7
4.3	Les techniques	8
4.3.1	Ventilation hygiénique	8
4.3.2	Les installations techniques	8
4.4	Les résultats	8
<b>5</b>	<b>L' appartement du Concièrge</b>	<b>9</b>
5.1	Localisation	9
5.2	Les exigences des parois (U/R)	9
5.3	Les noeuds constructifs	10
5.4	BNC –BNR – CEP	10
5.4.1	Le débit de fuite	10
5.4.2	Surchauffe & refroidissement	10
5.4.3	Chauffage	10
5.4.4	Eau chaude sanitaire	11
5.4.5	Ventilation	11
5.4.1	Les installations techniques	11
5.5	Les résultats	11
<b>6</b>	<b>Ecole</b>	<b>12</b>
6.1	Localisation	12
6.2	Les exigences des parois (U/R)	13
6.3	Les noeuds constructifs	14
6.4	BNC –BNR – CEP	15
6.4.1	Le débit de fuite	15
6.4.2	Intertie	15
6.4.3	Surchauffe	15
6.4.4	Chauffage	16

6.4.5	Refroidissement.....	16
6.4.6	Eclairage.....	16
6.4.7	Ventilaton.....	17
6.4.8	Les installations techniques.....	17
6.5	Les résultats.....	17

## 1 Vue d'ensemble des exigences

	PEB-Bruxelles (Permis 2016)					
	U <sub>max</sub> - & R <sub>min</sub>	BNC [kWh/m <sup>2</sup> ]	BNR	CEP [kWh/m <sup>2</sup> ]	S	Vent.
Ecole-Diversity 2	√	15kW/h	-	85.56	√	√
Réfectoire	√	-	-	-	-	√
Appartement du Concièrge	√	15kW/h	-	61.54	√	√
Salle de gym	√	-	-	-	-	√

\* Les exigences du projet à respecter, sont indiquées en vert.

## 2 Les documents reçus

- 178.V+.Ecole de Puzzle.23 02 2016.PERMIS Draft.Dwg
- 178.V+.Ecole de Puzzle.17 02 2016.PERMIS Draft\_TS\_20160219.dwg

### 3 salle de gym

#### 3.1 Localisation



#### 3.2 Les exigences des parois (U/R)

couches	E (m)	$\lambda$ (W/mK)	U (W/m <sup>2</sup> K)	Exig.PEB 2016 (W/m <sup>2</sup> K)
Mur extérieur àhd la façade légère			0.23	0.24
L'Isolation (LM) + correction supplémentaire pour les fixations traversant l'isolant.	0.18	0.040		
Mur extérieur àhd l'escalier d'évacuation (est)			0.22	0.24
L'Isolation (EPS) + correction supplémentaire pour les fixations traversant l'isolant	0.16	0.032		
Mur extérieur enterré			R=2.77	R <sub>max</sub> >1.5
Béton armé	0.6	2.20		
L'Isolation (XPS)	0.10	0.040		

Dalle sur sol			0.14 R=1.80	0.30 R <sub>max</sub> >1.75
Béton armé	0.4	2.20		
L'Isolation (PUR injecté in situ) <i>* correction <math>\alpha = 0,925</math> pour les planchers</i>	0.05	0.030*		
Toit plat (Terrasses)			0.20	0.24
L'Isolation (PIR - 1.5% en pente)	0.04- 0.22	0.024		
Plafond de l'escalier ( ouest)			0.23	0.24
L'Isolation (PIR)	0.10	0.024		
Toit plat- niv +1/0			0.22	0.24
L'Isolation (Verre Cellulaire)	0.18	0.041		

FENÊTRES			U (W/m <sup>2</sup> K)	Exig.PEB 2016 (W/m <sup>2</sup> K)
Façade légère			1.80	1.8
Profilés de la façade légère (Bois+Alu / façade- sud)			-	
Profilés de la façade légère (Bois+Alu / façade- est)			-	
Vitrage isolant		g≥ 0.4	U <sub>v</sub> :1.0	1.1
Intercalaire isolant		Ψ= 0.07		
Porte-vitrée			1.40	2.00
Profilés –Métal avec coupure thermique			U <sub>f</sub> :1.71	
Vitrage isolant		g≥ 0.4	U <sub>v</sub> :1.0	1.1
Intercalaire isolant		Ψ= 0.07		
Porte –non-vitrée			1.61	2.00
Profilés –Métal avec coupure thermique			U <sub>f</sub> :1.71	
Panneau isolant			U <sub>p</sub> :1.0	
Intercalaire normal		Ψ= 0.11		

### 3.3 Les techniques

#### 3.3.1 Ventilation hygiénique

- Système D (alimentation et évacuation mécanique)
- Détection de présence (IDA-C4)

#### 3.3.2 Les installations techniques

Comptage	
Comptage de la consommation électrique-compteur individuel électrique pour l'unité	Oui
Comptage de la consommation de gaz-une installation de gaz pour l'unité	Non
Comptage sur les panneaux solaires thermiques (de plus de 10m <sup>2</sup> ) pour l'unité	Non
Comptage de la consommation de l'eau chaude sanitaire.	Oui
Compteur d'eau chaude sanitaire pour cette unité	Oui
Comptage de la consommation de l'eau chaude sanitaire.	Non

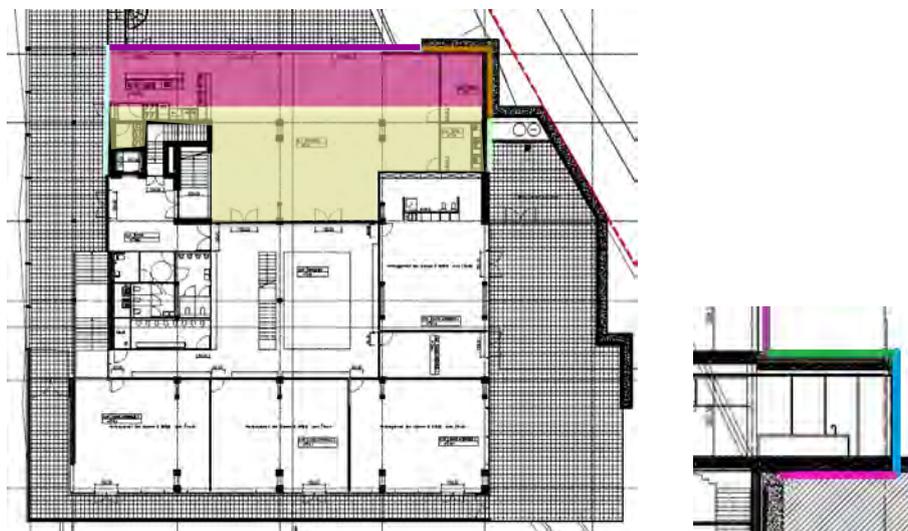
### 3.4 Les résultats

	$U_{ma} \times R_{min}$	NBC	NBR	CEP	Ventilation
Salle de gym	✓	-	-	-	<b>X</b> Contrôle des débits (annex)



## 4 Réfectoire

### 4.1 Localisation



### 4.2 Les exigences des parois (U/R)

couches	E (m)	$\lambda$ (W/mK)	U (W/m <sup>2</sup> K)	Exig.PEB 2016 (W/m <sup>2</sup> K)
Mur extérieur (carrelage)			0.13	0.24
L'Isolation (EPS) + correction supplémentaire pour les fixations traversant l'isolant	0.27	0.032		
Mur extérieur (panneau sandwich)			0.15	0.24
L'Isolation (PIR) + correction supplémentaire pour les fixations traversant l'isolant	0.2	0.028		
Mur extérieur stockage à l'extérieur (plâtre)			0.21	0.24
L'Isolation (EPS) + correction supplémentaire pour les fixations traversant l'isolant	0.16	0.032		
Mur extérieur enterré			R=2.77	R <sub>max</sub> >1.5
Béton armé	0.6	2.20		
L'Isolation (XPS)	0.10	0.040		
Dalle sur sol			0.23 R=1.80	0.30 R <sub>max</sub> >1.75
Béton armé	0.4	2.20		
L'Isolation (PUR injecté in situ) * correction a = 0,925 pour les plancher	0.05	0.030*		
Toit plat (Terrasses)			0.20	0.24
L'Isolation (PIR en 1.5% pente)	0.04- 0.22	0.024		

FENÊTRES			U (W/m <sup>2</sup> K)	Exig.PEB 2016 (W/m <sup>2</sup> K)
Façade légère			1.80	1.8
Profilés de la façade légère (Alu- CW60)			U <sub>ggp</sub> : 2.0	
Vitrage isolant		g ≥ 0.4	U <sub>v</sub> :1.0	1.1
Intercalaire isolant		Ψ= 0.07		
Porte-vitrée			1.39	2.00
Profilés –Métal avec coupure thermique			U <sub>f</sub> :1.71	
Vitrage isolant		g ≥ 0.4	U <sub>v</sub> :1.0	1.1
Intercalaire isolant		Ψ= 0.07		

### 4.3 Les techniques

#### 4.3.1 Ventilation hygiénique

- Système D (alimentation et évacuation mécanique)
- Détection de présence (IDA-C4)

#### 4.3.2 Les installations techniques

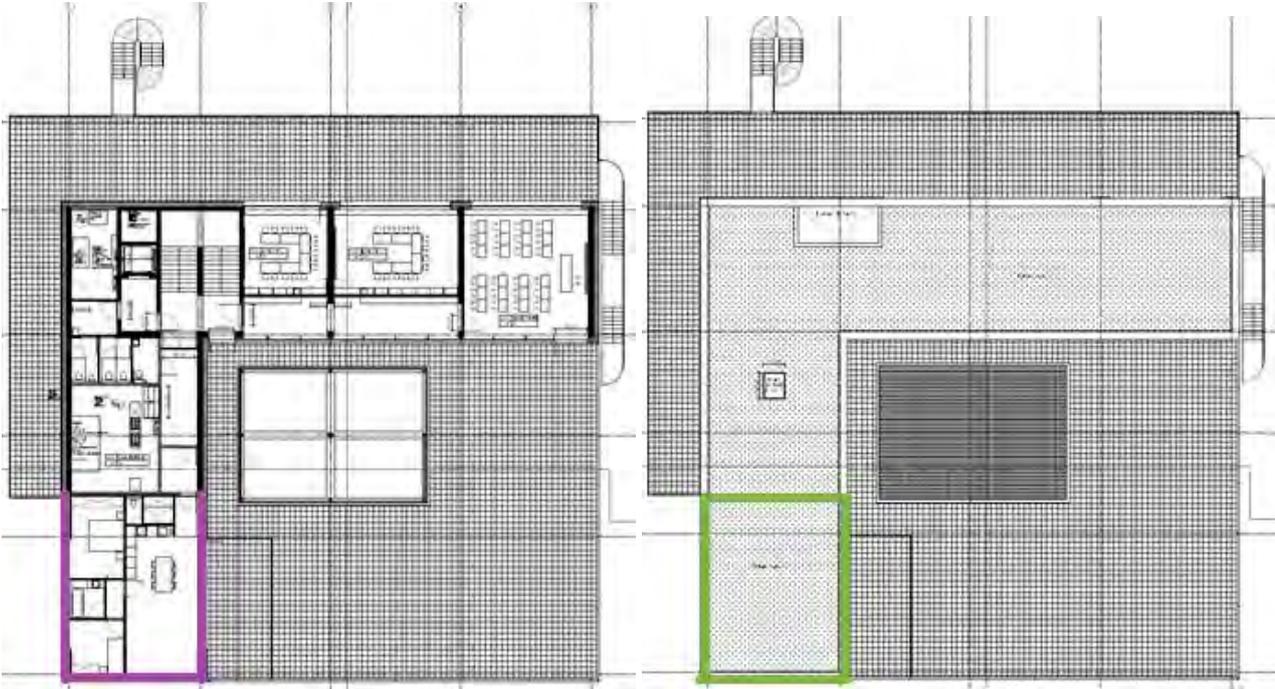
Comptage	
Comptage de la consommation électrique-compteur individuel électrique pour l'unité	Oui
Comptage de la consommation de gaz-une installation de gaz pour l'unité	Non
Comptage sur les panneaux solaires thermiques (de plus de 10m <sup>2</sup> ) pour l'unité	Non
Comptage de la consommation de l'eau chaude sanitaire. Compteur d'eau chaude sanitaire pour cette unité	Oui Oui

### 4.4 Les résultats

	U <sub>ma</sub> x/R <sub>min</sub>	NBC	NBR	CEP	Ventilation
Réfectoire	√	-	-	-	X

## 5 L' appartement du Concierge

### 5.1 Localisation



### 5.2 Les exigences des parois (U/R)

couches	E (m)	$\lambda$ (W/mK)	U (W/m <sup>2</sup> K)	Exig.PEB 2016 (W/m <sup>2</sup> K)
Mur extérieur (carrelage)			0.13	0.24
L'Isolation (EPS) + correction supplémentaire pour les fixations traversant l'isolant	0.27	0.032		
Plafond/ plancher a l'intérieure			0.6	1.0
Béton armé	0.25	1.7		
Air peu ventilé	0.07	-		
L'Isolation acoustique	0.06	0.05		
Plaques de plâtre entre deux couches de carton	0.015	R=0.05		
Toiture verte			0.10	0.24
L'Isolation (PIR en 1.5% pente)	0.12-0.30	0.024		

FENÊTRES			U (W/m <sup>2</sup> K)	Exig.PEB 2016 (W/m <sup>2</sup> K)
Façade légère			0.85	1.8
Profilés de la façade légère (Alu- CW60)			$U_{ggp} : 2.0$	
Vitrage isolant		$g \geq 0.3$	$U_g : 0.7$	1.1
Intercalaire isolant		$\psi = 0.07$		
fenêtre			1.39	2.00
Profilés –Métal avec coupure thermique			$U_f : 1.71$	

Vitrage isolant		$g \geq 0.3$	$U_g : 0.7$	1.1
Intercalaire isolant		$\Psi = 0.07$		

\* Les fenêtres ont été mesurées en détail. Pendant l'exécution des travaux le calcul des valeurs U des fenêtres devra être transmis.

### 5.3 Les noeuds constructifs

Les noeuds constructifs sont évalués au moyen de l'option B; Ceci est la méthode des noeuds PEB conformes. Tous les noeuds conformes, ne devraient pas être mentionnés.

Les noeuds constructifs	Detail nr.	Type de noeud constructif	Valeur-Psi-
Actuellement, aucune noeud non conformes décelé.			

### 5.4 BNC – BNR – CEP

#### 5.4.1 Le débit de fuite

On suppose que la mesure étanche à l'air sera ( $v_{50}$ )  $2,1 \text{ m}^3/\text{h}^{-1}\text{m}^2$  (cette valeur correspond avec  $n_{50}=0.6\text{h}^{-1}$ ). Cette valeur a été adoptée en conformité avec les exigences PHPP. Il faut prévoir une mesure étanche à l'air/

#### 5.4.2 Surchauffe & refroidissement

- scénario 1 de la note : 152P-Vplus-Diversity2-rapport-1103-rv.docx
- vitrage de contrôle solaire:
  - Toutes les façades: facteur solaire (g) 0.3
- L'ombrage a été calculé en détail: les conseils étude surchauffe/ombrage.
- Les protections solaires automatiques
  - Orientation E+O:.
  - Les protections solaires dans le plan de la fenêtre.
  - Commande automatique
  - Position: extérieure

#### 5.4.3 Chauffage

L'appartement est chauffé avec **une chaudière à eau chaude à condensation individuelle (Viessmann VITODENS 100-W)**

- Système de production de chaleur
  - La chaudière à eau chaude à condensation sur gaz naturel
  - rendement à 30% de charge: 108%
  - Puissance nominale: 29kW
  - La chaudière est positionnée dans le volume protégé.
  - La chaudière n'est pas maintenue en température.
  - Température de retour à 30% de charge: 30°C
  - Température de retour de conception: 35°C
- Energie auxiliaire
  - Ventilateur intégré
  - Régulation électronique
- Système de stockage
  - Pas de systèmes de stockage de chaleur
- Auxiliaire circulateurs



- Circulateurs par unité d’habitation avec régulation
- Système de distribution
  - Toutes les conduites sont dans le volume protégé
- Système d’émission
  - Radiateurs
  - Emetteurs de chaleur installés ne sont pas devant un vitrage.
  - Régulation température ambiante local par local
  - La temerature de départ de l’eau n’est pas constante.

**5.4.4 Eau chaude sanitaire**

- Système de production de chaleur
  - La chaudière à eau chaude à condensation sur gaz naturel (vois 5.4.3.chauffage)
  - Sans stockage de chaleur.
- Points de puisage
  - Longueur de conduite vers la salle de bain: maximum 3m
  - Longueur de conduite vers la cuisine: maximum 3m

**5.4.5 Ventilation**

- Système D (alimentation et évacuation mécanique)
- Absence d’une venilation à la demande
- Présence des ventilateurs
- Les paramètres:
  - récupérateur de chaleur est équipé d’un by-pass
  - Passage à travers l’échangeur de chaleur totalement interrompu.
  - Rendement du récupérateur de chaleur: 85’%
  - Pas de pré-refroidissement de l’air
- Qualité d’exécution:
  - les débits encodés sont mesurés.
- Energie auxiliaire
  - Puissance nominale ou maximale des ventilateurs: 98W (49W par ventilateur)

!!! Pour vérifier les exigences en matière de ventilation hygiénique, on a besoin des plans de ventilation de l’appartement.

**5.4.1 Les installations techniques**

Comptage	
Comptage de la consommation électrique pour l’unité – compteur individuel pour l’unité.	oui
Comptage de la consommation de gaz pour l’unité –compteur individuel de gaz pour l’unité.	oui
Comptage de la consommation de gaz pour l’unité –présence d’une installation de gaz pour l’unité.	oui

**5.5 Les résultats**

	$U_{max}/R_{min}$	NBC	NBR	CEP	SC	Ventilation
L’ appartement du Concierge	√	13.83	-	56.14	√	?



## 6 Ecole

### 6.1 Localisation



## 6.2 Les exigences des parois (U/R)

couches	E (m)	$\lambda$ (W/mK)	U (W/m <sup>2</sup> K)	Exig.PEB 2016 (W/m <sup>2</sup> K)
Mur extérieur (carrelage)			0.13	0.24
L'Isolation (EPS) + correction supplémentaire pour les fixations traversant l'isolant	0.27	0.032		
Mur extérieur (panneau sandwich)			0.15	0.24
L'Isolation (PIR) + correction supplémentaire pour les fixations traversant l'isolant	0.2	0.028		
Mur extérieur stockage à l'extérieur (plâtre)			0.21	0.24
L'Isolation (EPS) + correction supplémentaire pour les fixations traversant l'isolant	0.16	0.032		
Mur extérieur (lanterneau)			0.21	0.24
L'Isolation (PIR)	0.10	0.028		
L'Isolation (EPS)	0.04	0.040		
Mur extérieur enterré			R=2.77	R <sub>max</sub> >1.5
Béton armé	0.6	2.20		
L'Isolation (XPS)	0.10	0.040		
Sous plancher extérieur			0.18	0.30
L'Isolation (LM) + correction supplémentaire pour les fixations traversant l'isolant	0.20	0.037		
Dalle sur sol			0.23 R=1.80	0.30 R <sub>max</sub> >1.75
Béton armé	0.4	2.20		
L'Isolation (PUR injecté in situ) * correction $a = 0,925$ pour les plancher	0.05	0.030*		
Toit plat (Terrasses)			0.11	0.24
L'Isolation (PIR en 1.5% pente))	0.12- 0.30	0.024		
Toiture verte			0.10	0.24
L'Isolation (PIR en 1.5% pente))	0.12- 0.30	0.024		
Toit plat (lanterneau)			0.15	0.24
L'Isolation (LM)	0.05	0.037		
L'Isolation (PIR)	0.12	0.024		

FENÊTRES			U (W/m <sup>2</sup> K)	Exig.PEB 2016
----------	--	--	------------------------	---------------

				(W/m <sup>2</sup> K)
Façade légère			0.95	1.8
Profilés de la façade légère (Alu- CW60 ou CW50)			$U_{ggp} : 2.0$ of 1.47	
Vitrage isolant	80%	$g=0.3$	$U_g : 0.7$	1.1
Intercalaire isolant		$\Psi = 0.07$		
Fenêtres			0.95	1.80
Profilés –Métal avec coupure thermique: CS77			$U_f : 1.71$	
Vitrage isolant		$g \geq 0.3$	$U_g : 0.7$	1.1
Intercalaire isolant		$\Psi = 0.07$		
			0.95	1.80

\* Les fenêtres ont été mesurées en détail. Pendant l'exécution des travaux le calcul des valeurs U des fenêtres devrait livré..

### 6.3 Les noeuds constructifs

Les noeuds constructifs sont évalués au moyen de l'option B; Ceci est la méthode des noeuds PEB conformes. Tous les noeuds conformes, ne devraient pas être mentionés.

Les noeuds constructifs	Detail nr.	Type de noeud constructif	Valeur-Psi-
Canopy Z façade –salle de gym	Detail 9	Noeuds non conformes linéaires- avec coupure therm.avec liaisons struct. ponctuelles en métal	Psi =0.10W/mK

## 6.4 BNC – BNR – CEP

### 6.4.1 Le débit de fuite

On suppose que la mesure étanche à l'air sera ( $v_{50}$ )  $2,1 \text{ m}^3/\text{h}^{-1}\text{m}^2$  (cette valeur correspond avec  $n_{50}=0.6\text{h}^{-1}$ ). Cette valeur a été adoptée en conformité avec les exigences PHPP. Il faut prévoir une mesure étanche à l'air.

### 6.4.2 Intertie

Naam	Soort niet-residentiele ruimte	Minimum massa van plafond- en vloerconstructies [kg/m <sup>2</sup> ]	Verhoogde vloer	Gesloten verlaagd plafond
traphal breed 01.01	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Traphal	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
traphal L01.02	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Traphal	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
lifthal 01.03	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
circulatie hal01.04	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
berging 01.05	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
klaslokaal kleuters 1 01.06	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
klaslokaal kleuters 2 01.08a	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
klaslokaal kleuters 3 01.08b	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
klaslokaal kleuters 4 01.09	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
klaslokaal kleuters 5 01.10	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
sanitair kleuters 01.14	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Doucheruimten, badkamers	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
hal 01.15	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
toilet andersvalden 01.16	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
toiletten dames 01.17	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
toiletten heren 01.18	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
toiletten kleuters 01.19	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
circulatie hal02.01	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
traphal 02.02	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Traphal	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
hal 'sas' 02.03a	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
EBHO 02.03b	Gezondheidszorg / Behandelings- en onderzoekskamers	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
lifthal 02.04	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
lokaal personeel 02.05	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
hal toiletten 02.06	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
berging toiletten 02.07	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
toilet andersvalden 02.08	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
toiletten dames 02.09	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
toiletten heren 02.10	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
klaslokaal lager 1 02.11	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
klaslokaal lager 2 02.12	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
klaslokaal lager 3 02.13	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
klaslokaal lager 4 02.14	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
klaslokaal lager 5 02.15	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
klaslokaal lager 6 02.16	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
vergaderlokaal 02.17	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
secretariaat02.18	Kantoorgebouwen / Kantoor	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
directie 02.19	Kantoorgebouwen / Kantoor	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Ja
hal 02.20	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
hal toiletten personeel 02.21	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
toiletten personeel 02.21	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
traphal 03.01	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Traphal	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
lifthal 03.02	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen
hal (naar klaslokaal) 03.03	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
hal (naar technisch lokaal) 03.04	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
lokaal GOK 103.05	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
lokaal GOK 203.06	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
klaslokaal lager 03.07	Onderwijsinstellingen / Leslokalen	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
hal (naar toiletten) 03.08	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
technisch lokaal 03.09	Speciale ruimten / ?	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
toilet andersvalden 03.10	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
toiletten dames 03.11	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
toiletten heren 03.12	Ruimte niet voor menselijke bezetting / WC	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
technisch lokaal verwarmingsketel 03.13	Speciale ruimten / ?	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
hal (naar woning) 03.14	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Andere (Corridor, Archief, ...)	100 ≤ min ≤ 400	Ja	Neen
traphal 0.07	Ruimte niet voor menselijke bezetting / Traphal	100 ≤ min ≤ 400	Neen	Neen

### 6.4.3 Surchauffe

- scenario 1 de la note : 152P-Vplus-Diversity2-rapport-1103-rv.docx
- vitrage de contrôle solaire:
  - Façade O, E, S: facteur solaire (g) 0.3
  - Façade N: facteur solaire (g) 0.4
- L'ombrage a été calculé en détail: les conseils étude surchauffe/ombrage.
- Les protections solaires automatiques
  - Orientation E+O:.
  - Les protections solaires dans le plan de la fenêtre.
  - Commande automatique

- Position: extérieure

#### 6.4.4 Chauffage

L'école est chauffé avec **une chaudière à eau chaude à condensation centrale**

- Système de production de chaleur
  - La chaudière à eau chaude à condensation sur gaz naturel
  - rendement à 30% de charge: 108%
  - Puissance nominale: 50kW
  - La chaudière est positionnée dans le volume protégé.
  - La chaudière n'est pas maintenue en température.
  - Température de retour à 30% de charge: 30°C
  - Température de retour de conception: 35°C
  - Transport de chaleur par eau
- Energie auxiliaire
  - Générateur non équipé d'une veilleuse
- Auxiliaire circulateurs
  - 75% des moteurs équipés d'un régulateur
- Système d'émission
  - Radiateurs
  - Emetteurs de chaleur installés ne sont pas devant un vitrage.
  - Régulation température ambiante local par local

#### 6.4.5 Refroidissement

Le refroidissement est obtenu par **une machine a compression centrale**

- Climatiseur air-air/système multi-split à condensation par air
  - scrollcompresseur
- Machine monobloc
- Coefficient de prestations EER-nom 3.00
- Transport de froid: air

#### 6.4.6 Eclairage

- Calcul sur base de la puissance réellement installée.
  - **luminaires ne suffit pas à le puissance de 7W/m<sup>2</sup>**
    - **conseille de prévoir des luminaires LED-**
  - Parametres conformes:
    - IT Diversity\_Puzzle\_Electricite\_Plans\_+1a\_A0\_160110.pdf
    - IT Diversity\_Puzzle\_Electricite\_Plans\_+2\_A0\_160110.pdf
    - IT Diversity\_Puzzle\_Electricite\_Plans\_+3\_A0\_160110.pdf
    - Les fiches techniques et Diversity\_Puzzle\_References\_fiches\_techniques\_160220.pdf
- Systèmes d'allumage et d'extinction:
  - Les espaces de circulation/ sanitaires/stockage
    - Détection de présence avec extinction complète
  - Les espaces de séjour
    - Allumage manuel avec detection d'absence et extinction complete
- Systèmes de modulation
  - Les luminaires sont non-dimmable dans les espaces circulation/ sanitaires/stockage

- Réduction du flux lumineux en fonction de la disponibilité de lumière naturelle
  - La partie "éclairée artificiellement" 60% & "éclairée naturellement" 40%
  - **optimalisation: plus grande surface contrôlée**

#### 6.4.7 Ventilaton

- Système D (alimentation et évacuation mécanique)
- Une venilation à la demande
- Régulation du système de ventilation-détection de présence (IDA-C4)
- Les paramètres:
  - récupérateur de chaleur équipé d'un by-pass
  - Passage à travers l'échangeur de chaleur totalement interrompu.
  - Rendement du récupérateur de chaleur: 80%
  - Présence de pré-refroidissement
- pré-refroidissement
  - Refroidissement par évaporation
- Qualité d'exécution:
  - Mesure continue du debit entrant et sortant
- Energie auxiliaire
  - Régulation à vitesse de rotation variable
  - Puissance nominale ou maximale des ventilateurs: 5000W (facteur SFP 0.35)<sup>1</sup>

#### 6.4.8 Les installations techniques

Comptage	
Comptage de la consommation électrique pour l'unité – Compteur individuel pour l'unité.	Oui Oui
Comptage de la consommation de gaz pour l'unité – Compteur individuel de gaz pour l'unité.	Oui Oui
Comptage sur les panneaux solaires thermiques (de plus de 10m <sup>2</sup> ) pour l'unité – Compteur individue pour l'unité.	Non Non
Comptage de la consommation de l'eau chaude sanitaire. Compteur d'eau chaude sanitaire pour cette unité	Oui Oui

### 6.5 *Les résultats*

Op basis van bovenstaande gegevens bekomen we volgende resultaten.

	$U_{max}/R_{min}$	NBC	NBR	CEP	Ventilation
Ecole	√	14.66	-	84.43	X

<sup>1</sup> Dans les bâtiments non résidentiels les exigences suivantes de l'efficacité énergétique des ventilateurs: consommation spécifique (SFP 'de puissance spécifique du ventilateur') d'un maximum de 1250 W / (m<sup>3</sup> / s) ou 00h35 W / (m<sup>3</sup> / h) pour chaque ventilateur.

## ANNEXE 2 : CALCUL CITERNE

PROJET	Forest - Divercity 2 - puzzle
PHASE	Permis
DATE	13/05/2016
SUJET	calcul bassin de retention

étage	surface (m2)	type
R+4		354 vert extensif
R+3		425 dalles sur plot
R+2		210 dalles sur plot
R+1		262 dalles sur plot 62 vert extensif sanitaires cour (connectée sur reseaux cour) 608 cour de récréation durcie avec fondation tampon 32,5 l/m <sup>2</sup> & pierre concassée 20/40 (porosité 230 l/m <sup>3</sup> )
<b>total</b>	<b>1921 m2</b>	<b>1251 m2 toiture/terrasse</b> <b>670 m2 abords extérieur</b>

**Base de calcul**  
 prévoir un bassin de retention 32,5 l/m<sup>2</sup>  
 citerne eau pluviale n'est pas pris en compte pendant les vacances scolaires  
 débit de refoulement vers le réseau ne peut dépasser les 5,3 l/s. (= base de calcul suivant la note de Technum dd 15/12/2014 concernant l'égouttage du parc  
 toitures vertes extensives sont pris en compte à 50 % (coefficient de ruissellement) pour dimensionnement des descentes.  
 toitures vertes extensives sont pris en compte à 100 % (coefficient de ruissellement) en cas d'orage et pluie intense.  
 cour de récréation durcie est conçue comme bassin de retention en fondation pierre concassée

Calcul	
bassin de retention pour toitures	40.657,50 litres
vide apres 6 heures	1,88 l/s (débit de refoulement vers le réseau - gravitaire)
volume de retention pour cour de récréation avec trop plein vers citerne de retention	21775 litres
vide apres 6 heures	1,01 l/s (débit de refoulement vers le réseau - gravitaire)
épaisseur coffre nécessaire	0,14 m en gravier 20/40 mm (minimum)

Proposition		
citerne pour recuperation avec trop plein vers citerne de retention	45.000,00 litre	=4*4*2,81m
citerne de retention pour toitures	45.000,00 litre	=4*4*2,81m
evacuation vers les égouts avec un débit de 2,89 l/s (voie gravitaire - sans pompe)		
trop-plein vers les égouts avec un débit de 2,5 l/s (voie gravitaire - sans pompe)		

Remarques	
1 nécessité de récupération du bâtiment à vérifier par TS	TS
2 un trop plein plus grand vers le réseau est prévu vu le débit obtenu (2,89 l/s < 5,3 l/s). Il sert également de sécurité pour l'évacuation normale	



Europese groep adviesbureaus in bouwfysica, akoestiek, lawaai-beheersing, milieutechniek, brandveiligheid

---

Paul Mouchet  
Bureau vers plus de bien être / V+  
Rue Le Lorrain, 82  
1080 Bruxelles  
02/428 38 79

---

project: Ecole NL de Puzzel  
datum: Lundi 1 juin 2015  
bestand: Puzzel.AK.02  
bladzijden: 12  
document: Acoustique: exigences et mesures

---

## Inhoud

- I Exigences**
- II L'isolation aux bruits aériens et bruits de choc**
- III L'absorption acoustique**

# I Exigences

Voor de akoestiek in de school is de norm "NBN S 01-400-2: akoestische criteria voor schoolgebouwen" van toepassing. Deze norm legt eisen op aan volgende akoestische criteria:

- de luchtgeluidisolatie tussen lokalen;
- de contactgeluidisolatie tussen lokalen;
- het geluid van de technische installaties in lokalen;
- de luchtgeluidisolatie van de gevel;
- de geluiduitstraling (van technische installaties) naar de omgeving;
- de ruimteakoestiek in lokalen: luidheid, nagalm, spraakverstaanbaarheid

De onderstaande tabel geeft voor elk van deze akoestische prestaties:

- de grootte waarin ze uitgedrukt worden;
- de normen waarmee ze gemeten, beoordeeld en voorspeld worden;
- de eisen die we opleggen naargelang de situatie of het lokaal.

1 LUCHTGELUIDISOLATIE									
1.g	beoordelingsgetal: $D_A$ : het gewogen gestandaardiseerde niveauverschil								
1.m	meetmethode: NBN EN ISO 140 - 4								
1.b	beoordelingsmethode: NBN EN ISO 717 - 1								
1.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 1								
		<b>eis: minimale <math>D_A = D_{nT_w} + C</math></b>							
		<b>ontvanglokaal</b>							
	<b>zendlokaal</b>	gewoon leslokaal	kleuterklas	muzieklokaal	studielokaal	sportzaal	lerarenkamer	sanitair	gang/circulatie ruimte
1.1	gewoon leslokaal	44			48				
1.2	kleuterklas	48	44		52		44		
1.3	muzieklokaal	56	52	52	60		52		
1.4	studielokaal				40				
1.5	binnenspeelplaats	56	32	56	60	32	52	32	
1.6	sportzaal/atelier	56	52	56	60	32	52	32	
1.7	lerarenkamer	48	44		52		44		38
1.8	sanitair	48	44	48	52	32	44	32	
1.9	circulatie (kortstondig gebruik)	32	32	32	32				
1.10	circulatie (doorlopend gebruik)	36	36	36	36				
1.11	ontmoetingsruimte	44	44	44	44				

<b>2 CONTACTGELUIDISOLATIE</b>						
2.g	beoordelingsgetal: $L'_1 = L'_{nT,w} + C_i$ : het gewogen gestandaardiseerde ontvangniveau					
2.m	meetmethode: NBN EN ISO 140 - 7					
2.b	beoordelingsmethode: NBN EN ISO 717 - 2					
2.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 2					
	<b>zendlokaal</b> (het hoger gelegen lokaal)	<b>eis: maximale <math>L'_1</math></b>				
		<b>ontvanglokaal (het lager gelegen lokaal)</b>				
		muzieklokaal/studie - zone	leslokaal/kleuterklas	opzoekingsruimte/ leraarskamer	sporthal/turnzaal	atelier/binnenspeel - plaats/sanitair/gang /ontmoetingsruimte
2.1	leslokaal/leraarskamer/sanitair	55	60	60	65	
2.2	kleuterklas/muzieklokaal	50	55	55	65	
2.3	studiezone	60	65	65		
2.4	opzoekingsruimte	55	60	60		
2.5	sportzaal/binnenspeelplaats/atelier	45	45	55	60	65
2.6	circulatie (kortstondig gebruik)	60	65	65		
2.7	circulatie (doorlopend gebruik)	55	60	60	65	
2.8	ontmoetingsruimte	50	55	55	60	
<b>3 GELUID VAN TECHNISCHE INSTALLATIES</b>						
3.g	beoordelingsgetal: $L_{Aeq,nT,stat}$ : gecombineerde gestandaardiseerde installatielawaai van alle langdurige technische installaties $L_{Aeq,nT}$ : specifieke installatielawaai					
3.m	meetmethode: NBN EN ISO 10052					
3.b	beoordelingsmethode: NBN S01 - 400 - 2					
3.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 5					
	<b>situatie</b>			<b>voor continue geluidbronnen</b> <b>eis: maximale <math>L_{Aeq,nT,stat}</math></b>		
3.01	kantoor (bureelruimte, vergaderzaal)			$\leq 40$ dB(A)		
3.02	leslokaal: courante lokalen			$\leq 35$ dB(A)		
3.03	leslokaal: kleuterklassen			$\leq 35$ dB(A)		
3.04	leslokaal: muzieklokalen			$\leq 35$ dB(A)		
3.05	cafeteria			$\leq 45$ dB(A)		
3.06	sportzaal			$\leq 40$ dB(A)		
3.07	kleedruimten			$\leq 45$ dB(A)		
3.08	Keuken					
	- continue ventilatiegeluid			$\leq 50$ dB(A)		
	- tijdens de werking van de dampkap			$\leq 65$ dB(A)		
3.09	circulatieruimten, foyer			$\leq 45$ dB(A)		
3.10	technische ruimten			$\leq 75$ dB(A)		

	<b>situatie (enkel voor ruimten met een geluidgevoeligheid tussen normaal en zeer hoog volgens de norm NBN S01-400-2)</b>	<b>kortstondige geluidbronnen eis: maximale <math>L_{Aeq,nT}</math></b>
3.11	toiletafvoerleidingen	$L_{Aeq,nT,stat}$
3.12	kanalen en andere leidingen	$L_{Aeq,nT,stat} + 6$ dB
3.13	sanitaire toestellen	$L_{Aeq,nT,stat} + 2$ dB
3.14	liften	$L_{Aeq,nT,stat} + 4$ dB
3.15	boilers en pompen	$L_{Aeq,nT,stat} + 6$ dB
3.16	gemotoriseerde deuren, schermen of rolluiken	$L_{Aeq,nT,stat} + 8$ dB
<b>4</b>	<b>GELUIDISOLATIE VAN DE GEVEL</b> de eisen zijn van toepassing op ruimten met een geluidgevoeligheid van normaal tot zeer hoog volgens de norm NBN S 01-400-2	
4.g	beoordelingsgetal: $D_{Atr} = D_{2m,nT,w} + C_{tr}$ : het gestandaardiseerde niveauverschil van de gevel, voor wegverkeersgeluid	
4.m	meetmethode: NBN EN ISO 140 - 5	
4.b	beoordelingsmethode: NBN EN ISO 717 - 1	
4.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 3	
	<b>normale eis</b>	<b>Verhoogde eis</b>
	$D_{Atr} \geq L_A - L_{Aeq,nT,stat} + m$ (1) en $D_{Atr} \geq 26$ dB (2)	$D_{Atr} \geq L_A - L_{Aeq,nT,stat} + 4 + m$ (1) en $D_{Atr} \geq 30$ dB (2)
	met - $L_A$ : de gevelbelasting van de beschouwde gevel - $L_{Aeq,nT,stat}$ : bovengrens voor het gestandaardiseerde installatielawaai	
	(1) De waarde $m$ bedraagt 3 dB indien de te beschermen ruimte nog een ander gevelvlak bezit, waarbij de $L_A$ - waarden voor de beide gevelvlakken $\geq 60$ dB zijn én waarbij beide gevelvlakken minstens één gevelement met geluidverzwakingsindex $R_{Atr} < 48$ dB bevatten. In alle andere gevallen is $m = 0$ dB. (2) Deze eis dient met 8 dB verhoogd te worden indien het gevelvlak grenst aan een speelplaats die gebruikt wordt tijdens lessen in de te beschermen ruimte. Indien deze speelplaats gedeeltelijk of volledig overdekt is door een afdak dat grenst aan de gevel van het gevelvlak, dan dient de eis echter met 12 dB verhoogd te worden in het geval het gevelvlak zich onder het afdak bevindt. Luchtgeluidisolatie-eisen voor binnenspeelplaatsen worden gegeven in sectie 1.	
<b>5</b>	<b>GELUIDUITSTRALING NAAR DE OMGEVING</b>	
5.g	beoordelingsgetal: Bruit spécifique (périodes A,B et C) cfr. l'arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-capitale 21/11/2002	
5.m	meetmethode: l'arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-capitale 21/11/2002	
5.b	beoordelingsmethode: l'arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-capitale 21/11/2002	
5.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 4 ISO 9613 - 1 ISO 9613 - 2	
5.01	Le niveau de bruit dans l'environnement est limité conforme à l'arrêté du Gouvernement de la région de Bruxelles-capitale 21/11/2002	

6 GELUIDABSORPTIE IN RUIMTEN	
6.g	beoordelingsgetal: $T_{\text{nom}} = T_{500-2000 \text{ Hz}}$ : de nagalmtijd gemiddeld van 500 - 2000 Hz
6.m	meetmethode: NBN EN ISO 3382
6.b	beoordelingsmethode:
6.r	rekenmethode: NBN EN ISO 12354 - 6
	<b>type ruimte of lokaal</b>
	<b>nagalmtijd (<math>T_{500-2000 \text{ Hz}}</math>)</b>
	maximaal
6.1	kantoor (bureelruimte, vergaderzaal)
6.2	leslokaal: courante lokalen
6.3	leslokaal: kleuterklassen
6.4	leslokaal: muzieklokalen
6.5	Cafetaria/refter
6.6	sportzaal/polyvalente zaal
6.8	circulatieruimten, inkomhal

*Tabel 1. Voorstel voor de akoestische prestatie-eisen voor scholen*

## II L'isolation aux bruits aériens et bruits de choc

### Parois

Nr.	situatie	wandopbouw	opmerkingen
Pa.-1a	Entre local technique et salle de sport (D <sub>A</sub> = 52dB)	<u>Paroi lourde</u> , 280kg/m <sup>2</sup> e.g. 14cm blocs de béton pleins cimenté (Rw + C = 48dB)	
Pa.0a	Entre vestiaires (D <sub>A</sub> = 32dB)	<u>Paroi lourde</u> , 110kg/m <sup>2</sup> e.g. - 10cm blocs de plâtre (1100kg/m <sup>2</sup> ) - 9cm maçonnerie(1150kg/m <sup>2</sup> ) + 2x10mm plâtre <u>Paroi légère</u> Paroi MS100/2.50.2 A	
Pa.0b	Entre vestiaire et salle de sport (D <sub>A</sub> = 32dB)	<u>Portes</u> : standard <u>Paroi</u> : idem Pa.0a	
Pa.1a	Entre classes maternelles (D <sub>A</sub> = 44dB)	<u>Paroi légère</u> (MS150/2.100.2.A): - 2x12.5mm plaque de plâtre - 100mm ossature Rempli avec laine de roche - -2x12.5mm plaque de plâtre	La paroi commence sur le plancher portant jusqu'au plafond portant (faux-plancher et faux plafond sont interrompu). Attention pour les raccords avec les profils du mur-rideau
<p>Remarque 1: la norme donne la possibilité de prévoir une porte dans la paroi de séparation entre deux classes. L'exigence à ce moment devient D<sub>A</sub> = 40dB, à réaliser avec:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porte acoustique: Rw=41dB, Rw + C = 40dB</li> <li>- paroi MS150/2.50.2.A</li> </ul> <p>Remarque 2: même l'exigence de 40dB n'est pas réaliste avec une paroi de séparation complètement vitrée (e.g. entre classe M3 et M5). Il faut doubler le vitrage (2 vitrages l'un après l'autre) où une paroi peut être vitrée.</p>			
Pa.1b	Entre classe maternelle et refectoire (D <sub>A</sub> = 48dB)	<u>Paroi légère</u> (MS125/3.50.3.A): - 3x12.5mm plaque de plâtre - 50mm ossature Rempli avec laine de roche - 3x12.5mm plaque de plâtre	Pas de porte
Pa.1c	Entre classe maternelle et circulation permanente (D <sub>A</sub> = 36dB)	<u>Mur-rideau</u> : - vitrage Rw + C = 41dB, eg 1010.2A - panneaux sandwich Rw+C=41dB, e.g.GBP <u>Portes</u> : Rw + C = 34dB	Barrière acoustique sous le faux-plancher et au-dessus du faux plafond
<p>Remarque: l'isolation acoustique demandée par la norme est déterminée par l'usage spécifique de l'espace. La norme donne 5 possibilités:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- D<sub>A</sub> = 32dB: <ul style="list-style-type: none"> <li>o entre espace de circulation (utilisé <u>entre</u> les cours) et une classe primaire/maternelle</li> <li>o entre zone de récréation intérieure et classe maternelle</li> </ul> </li> <li>- D<sub>A</sub> = 36dB: entre espace de circulation (utilisé <u>pendant</u> les cours) et une classe primaire/maternelle</li> <li>- D<sub>A</sub> = 44dB: entre espace de rencontre/polyvalent et une classe primaire/maternelle</li> <li>- D<sub>A</sub> = 48dB: entre classe maternelle et classe primaire</li> <li>- D<sub>A</sub> = 56dB: entre zone de récréation intérieure et classe primaire</li> </ul> <p>Nous proposons ici le niveau de 36dB, mais il faut bien consulter le maître d'ouvrage pour vérifier l'usage spécifique de l'espace. L'espace est maintenant indiquée comme espace polyvalent!</p>			
Pa.1d	Entre refectoire et circulation (D <sub>A</sub> = 32dB)	<u>Paroi amovible</u> : Rw + C=39dB	Barrière acoustique sous le faux-plancher et au-dessus du faux plafond
Pa.1e	Entre refectoirs	<u>Paroi amovible</u> : Rw + C=39dB	Barrière acoustique sous le

	( $D_A = 32\text{dB}$ )		faux-plancher et au-dessus du faux plafond
Remarque: on suppose que les deux espaces sont utilisées comme réfectoire. Attention, entre une réfectoire et une salle de réunion, les exigences sont beaucoup plus élevées: $D_A = 44\text{dB}$			
Pa.2a	Entre classes primaire ( $D_A = 44\text{dB}$ )	<u>Paroi légère</u> (MS150/2.100.2.A): - 2x12.5mm plaque de plâtre - 100mm ossature Rempli avec laine de roche - -2x12.5mm plaque de plâtre	La paroi commence sur le plancher portant jusqu'au plafond portant (chape flotante et faux plafond sont interrompu).
Pa.2b	Entre classe primaire et circulation permanente ( $D_A = 36\text{dB}$ )	<u>Paroi légère</u> (MS100/2.50.2.A): - 2x12.5mm plaque de plâtre - 50mm ossature Rempli avec laine de roche - -2x12.5mm plaque de plâtre <u>Portes:</u> $R_w + C = 34\text{dB}$	La paroi commence sur le plancher portant (chape flotante est interrompu). Barrière acoustique au-dessus du faux plafond
Remarque: l'isolation acoustique demandée par la norme est déterminée par l'usage spécifique de l'espace polyvalente. La norme donne 5 possibilités: - $D_A = 32\text{dB}$ : o entre espace de circulation (utilisé <u>entre</u> les cours) et une classe primaire/maternelle o entre zone de récréation intérieure et classe maternelle - $D_A = 36\text{dB}$ : entre espace de circulation (utilisé <u>pendant</u> les cours) et une classe primaire/maternelle - $D_A = 44\text{dB}$ : entre espace de rencontre/polyvalent et une classe primaire/maternelle - $D_A = 48\text{dB}$ : entre classe maternelle et classe primaire - $D_A = 56\text{dB}$ : entre zone de récréation intérieure et classe primaire Nous proposons ici le niveau de 36dB, mais il faut bien consulter le maître d'ouvrage pour vérifier l'usage spécifique de l'espace. L'espace est maintenant indiquée comme espace polyvalent! On peut bien s'imaginer que les maternelles utilisent l'espace polyvalent comme zone de récréation intérieure simultanément avec des cours dans les classes primaire, ce qui donne une exigence de $D_A = 56\text{dB}$ ! Une telle isolation n'est pas réaliste dans le concept avec le vide entre étages +1 et +2.			
Pa.2c	Entre bureaux/salle de réunion et circulation permanente ( $D_A = 38\text{dB}$ )	<u>Paroi légère</u> (MS100/2.50.2.A): - 2x12.5mm plaque de plâtre - 50mm ossature Rempli avec laine de roche - -2x12.5mm plaque de plâtre <u>Portes:</u> $R_w + C = 37\text{dB}$	La paroi commence sur le plancher portant (chape flotante est interrompu). Barrière acoustique au-dessus du faux plafond
Pa.2d	Entre bureaux ( $D_A = 40\text{dB}$ )	<u>Paroi légère</u> (MS100/2.50.2.A): - 2x12.5mm plaque de plâtre - 50mm ossature Rempli avec laine de roche - -2x12.5mm plaque de plâtre <u>Portes:</u> Éviter une porte, pas réaliste avec une simple porte. Sas est nécessaire.	La paroi commence sur le plancher portant jusqu'au plafond portant (chape flotante et faux plafond sont interrompu).
Remarque: l'exigence de 40dB n'est pas réaliste avec une paroi de séparation complètement vitrée. Il faut doubler le vitrage (2 vitrages l'un après l'autre) où une paroi peut être vitrée.			
Pa.3a	Entre classes primaire/GOK ( $D_A = 44\text{dB}$ )	<u>Paroi légère</u> (MS150/2.100.2.A): - 2x12.5mm plaque de plâtre - 100mm ossature Rempli avec laine de roche - -2x12.5mm plaque de plâtre	La paroi commence sur le plancher portant jusqu'au plafond portant (chape flotante et faux plafond sont interrompu).
Pa.3b	Entre classe primaire/GOK et circulation ( $D_A = 32\text{dB}$ )	<u>Paroi légère</u> (MS100/2.50.2.A): - 2x12.5mm plaque de plâtre - 50mm ossature Rempli avec laine de roche - -2x12.5mm plaque de plâtre <u>Portes:</u> $R_w + C = 32\text{dB}$	La paroi commence sur le plancher portant (chape flotante est interrompu). Barrière acoustique au-dessus du faux plafond
Pa.3c	Entre concierge et local	<u>Paroi lourde + contre cloison</u> Maçonnerie 380kg/m <sup>2</sup> , e.g. 19cm blocs de béton	

technique ( $D_A = 52\text{dB}$ )	plein + contre cloison (côté concierge) : - 2x12.5mm plaque de plâtre - 75mm ossature Rempli avec laine de roche - -20mm espace entre ossature et paroi de base <u>Porte:</u> $R_w = 41\text{dB}$	
--------------------------------------	---	--

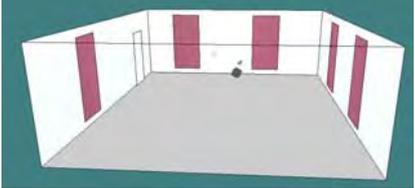
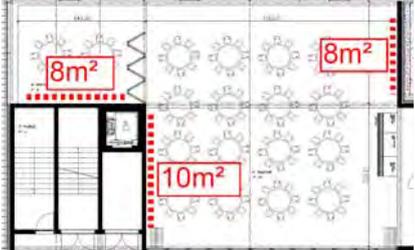
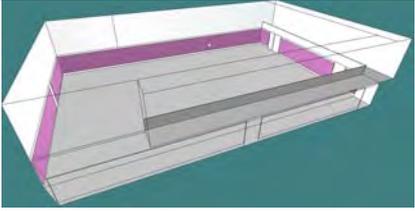
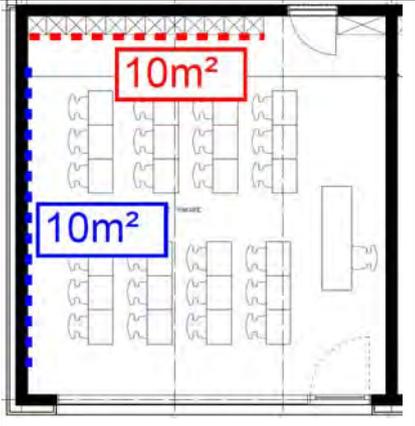
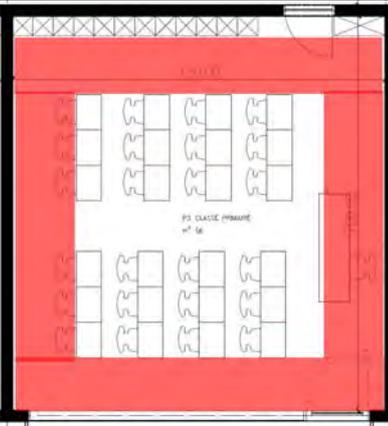
### Planchers

Nr.	Situation	Construction	Remarques
Pl.-1	Plancher de la salle de sport $L'_1 \leq 45\text{dB}$ vers les classes	- Plancher massive en béton - Couche de nivellement, si nécessaire pour les techniques - Isolation contre les bruits de choc 2x5mm PU - Chape de ciment armé flottante, 80mm - finition	Mesures pour réaliser l'isolation contre les bruits de chocs entre la salle de sport et les classes au-dessus
Pl.1	Plancher niveau +1 $D_A \geq 52\text{dB}$ vertical $D_A \geq 44\text{dB}$ horizontal $L'_1 \leq 55\text{dB}$ horizontal $L'_1 \leq 65\text{dB}$ vertical	- Plancher massive, $\geq 450\text{kg}/\text{m}^2$ - Faux-plancher avec une amélioration de l'isolation contre les bruits de chocs $\Delta L_w \geq 24\text{dB}$ (caoutchouc sous les vérins e.g. Lindner Nortec) - finition	
Pl.2	Plancher niveau 2 $D_A \geq 48\text{dB}$ vertical $D_A \geq 44\text{dB}$ horizontal $L'_1 \leq 60\text{dB}$ horizontal $L'_1 \leq 60\text{dB}$ vertical	- Plancher massive, $\geq 375\text{kg}/\text{m}^2$ - Couche de nivellement 6cm. - Isolation contre les bruits de choc 2x5mm PU - Chape de ciment armé flottante, 70mm - finition	
Pl.3a	Plancher niveau 3, école $D_A \geq 48\text{dB}$ vertical $D_A \geq 44\text{dB}$ horizontal $L'_1 \leq 60\text{dB}$ horizontal $L'_1 \leq 60\text{dB}$ vertical	- Plancher massive, $\geq 375\text{kg}/\text{m}^2$ - Couche de nivellement 6cm. - Isolation contre les bruits de choc 2x5mm PU - Chape de ciment armé flottante, 70mm - finition	
Pl.3b	Plancher niveau 3, concierge + techniques $D_{nTw} \geq 54\text{dB}$ vertical $L'_{nTw} \leq 58\text{dB}$ vertical	- Plancher massive, $\geq 550\text{kg}/\text{m}^2$ - Couche de nivellement 6cm. - Isolation contre les bruits de choc 2x5mm PU - Chape de ciment armé flottante, 70mm - finition	
Pl.4	toiture	- Plancher massive, $\geq 375\text{kg}/\text{m}^2$	
Remarque: plancher est interrompu entre concierge et local technique			

### III L'absorption acoustique

Pour les exigences, nous nous basons sur la norme NBN S01-400-2: Critères acoustiques pour les bâtiments scolaires. Cette norme donne des valeurs maximales pour le temps de réverbération  $T_{nom}$  dans les différentes espaces ( $T_{nom} = T_{500-2000\text{Hz}}$ )

Ruimte	afwerkingsmaterialen		
	Plancher	parois	plafond

maternelle ( $T_{max}=0.6s$ )			
	Réfléchissant (lino, carrelage, ...)	Panneaux poreux absorbants <sup>(1)</sup> , 26% de la surface du sol (eg 20m <sup>2</sup> pour une classe de 77m <sup>2</sup> ), $\alpha_w \geq 0.8$	100% de la surface du sol: absorption poreux, $\alpha_w \geq 0.9$
Refectoire ( $T_{max}=1.0s$ )			
	Réfléchissant (lino, carrelage, ...)	Panneaux poreux absorbants, 26m <sup>2</sup> , $\alpha_w \geq 0.8$	100% de la surface du sol: absorption poreux, $\alpha_w \geq 0.9$
Cuisine ( $T_{max}=1.5s$ )	Réfléchissant (lino, carrelage, ...)	Réfléchissant (carrelage, ...)	80% de la surface du sol: absorption poreux hygiénique, $\alpha_w \geq 0.8$
Circulatie (inkom, traphal, gangen)	Reflecterend (linoleum, tegels, ...)	Reflecterend (linoleum, tegels, ...)	Poreuze geluidabsorptie: 50% van de vloeroppervlakte
Salle de sport ( $T_{max}= 1.9s$ )			
	Réfléchissant (lino, ...)	zone inférieur, 3-4 parois, hauteur 2.5m, $\pm 200m^2$ , $\alpha_w \geq 0.6$	absorption poreux, 580m <sup>2</sup> $\pm 20cm$ , $\alpha_w \geq 0.9$
Classe primaire, ( $T_{max}=0.8s$ )			
	Réfléchissant (lino, carrelage, ...)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Portes des armoires, 10m<sup>2</sup>, panneaux bois microperforés, <math>\alpha_w \geq 0.6</math></li> <li>- Paroi arrière: 10m<sup>2</sup>, panneaux absorbants</li> </ul>	Les bords du plafond: 30m <sup>2</sup> absorption poreux, $\alpha_w \geq 0.9$

		poreux, $\alpha_w \geq 0.8$	
GOK ( $T_{max}=0.8s$ )	Réfléchissant (lino, carrelage, ...)	8m <sup>2</sup> , deux paroi non- parallèle, $\alpha_w \geq 0.8$	Les bords du plafond: 18m <sup>2</sup> absorption poreux $\alpha_w \geq 0.9$
Salle de réunion ( $T_{max}=1.0s$ )	Réfléchissant (lino, carrelage, ...)	6m <sup>2</sup> , deux paroi non- parallèle, $\alpha_w \geq 0.8$	Les bords du plafond: 22m <sup>2</sup> absorption poreux $\alpha_w \geq 0.9$
Bureaux, local personnel ( $T_{max}=1.0s$ )	Réfléchissant (lino, carrelage, ...)	5m <sup>2</sup> , $\alpha_w \geq 0.6$	Les bords du plafond: 22m <sup>2</sup> absorption poreux (2) $\alpha_w \geq 0.9$

(1) Voir detail D.01 en annex pour une suggestion: panneaux sandwich fermés dans le mur-rideau (eg GBP, voir annex) avec une finition absorbant dans la classe.

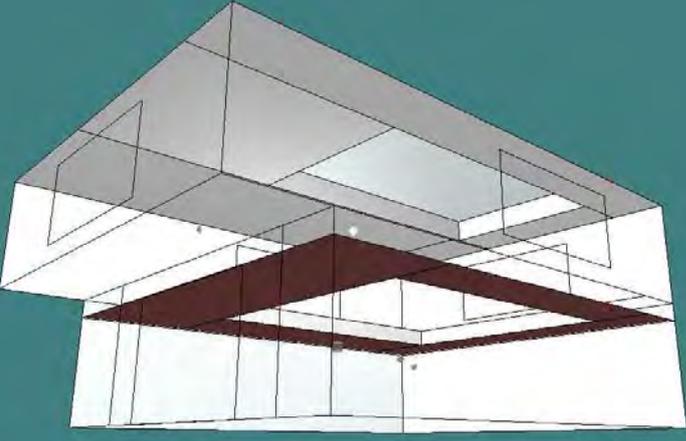
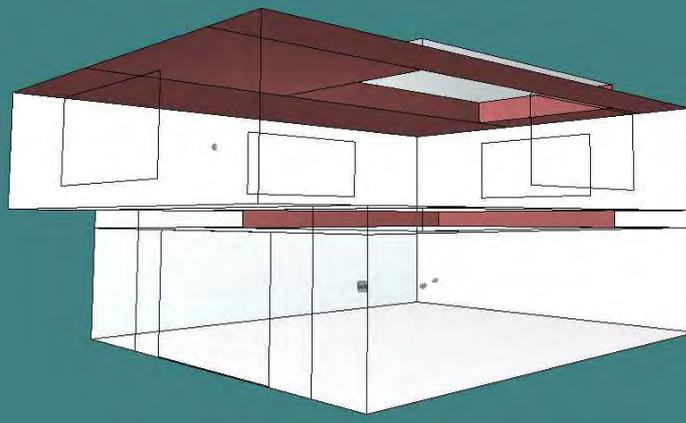
### III.1 Espace polyvalent

Exigences:

$$T_{nom} \leq 1.0s$$

résultats

Nous avons calculés l'acoustique dans l'espace polyvalent avec un modèle 3D.  
Le tableau 1 ci-dessous montre les surfaces absorbantes que nous considérons:

Nr	figure	description	surface
1		Plafond +1: 100% de la surface, absorption poreux, $\geq 12\text{cm}$ , $\alpha_w \geq 0.9$	85m <sup>2</sup>
2a		Plafond +2: 100% de la surface, absorption poreux, $\geq 12\text{cm}$ , $\alpha_w \geq 0.9$	120m <sup>2</sup>
2b		Plafond +2: 50% de la surface, absorption poreux,, eg îles acoustiques, $\alpha_w \geq 0.9$	60m <sup>2</sup>
3		Parois +1: $\alpha_w \geq 0.6$	13m <sup>2</sup>

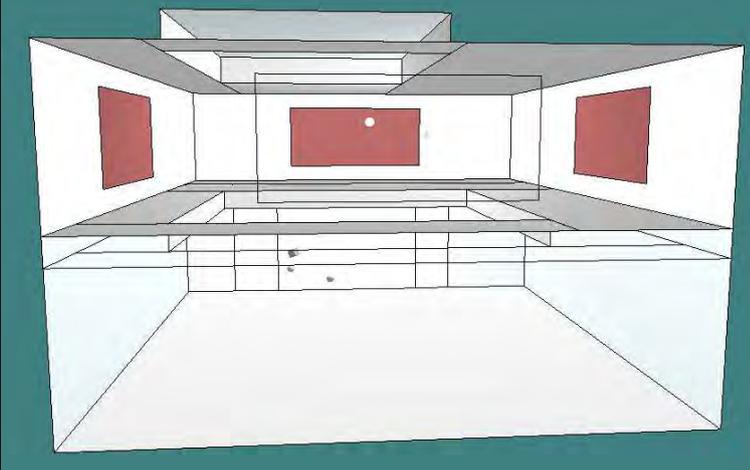
4		Parois +2: $\alpha_w \geq 0.6$	32m <sup>2</sup>
---	---	-----------------------------------	------------------

Tableau 1: surfaces absorbantes

Le temps de réverbérations pour deux variantes est montré dans le tableau suivant:

Variante	Surfaces absorbantes (voir tableau 1)	T <sub>nom</sub>
<i>exigence</i>	-	1.0s
1	1 + 2a + 3	1.0s
2	1 + 2b + 3 + 4	1.0s

#### Matériaux

- Feutre: [nevima](#), voir annex, avec laine de roche 60mm derrière cette finition,
- Panneaux Heraklith 20mm + 60mm laine de roche
- Maçonnerie acoustique: bv asona soundblox (<http://www.soundblox.eu/>) , ...
- Panneaux en laine minérale,
  - Salle de sport: eurocoustic acoustichoc, rockfon boxer,...
  - Rockfon VertiQ
  - ...
- Îles acoustiques: rockfon, eclipse, ecophon solo,...
- panneaux bois microperforés: triplaco, egger, ...
- ...



Paul Mouchet  
Bureau vers plus de bien être / V+  
Rue Le Lorrain, 82  
1080 Bruxelles  
02/428 38 79

---

Project: Ecole NL de Puzzel  
Opdracht: acoustique  
Opdrachtgever: Bureau vers plus de bien être / V+  
Datum: Vendredi 17 juillet 2015  
Bestand: Puzzel.Ak.03  
**Document:** évaluation d'un écran acoustique

---

## École NL De Puzzel: évaluation d'un écran acoustique

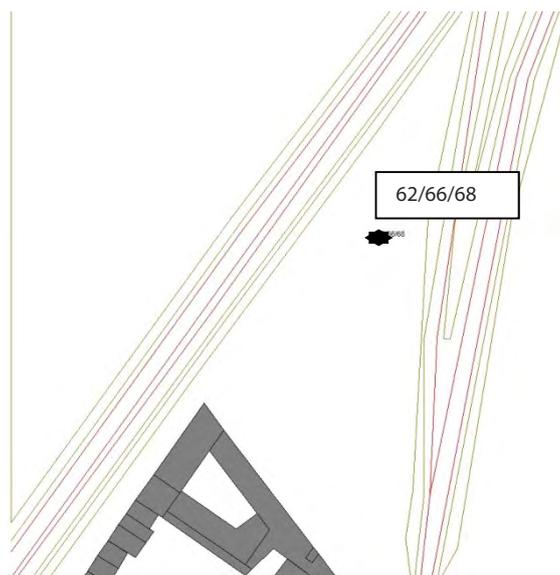
L'école est situé dans une zone très bruyant, avec deux chemins de fer qui passent très proche du bâtiment: un côté est et un côté ouest. Le chemin de fer côté ouest se trouve au même niveau que le cours principal.

Dans ce document, nous étudions l'effet d'un écran acoustique le long du cours, côté ouest.

### Mesures sur le terrain

Nous avons mesuré le niveau de bruit sur le terrain pendant une demi-journée. La figure ci-dessous montre la position du micro et le niveau de bruit mesuré. Il s'agit du niveau de bruit équivalent pondéré,  $L_{Aeq,Tm}$ , mesuré sur une période de 30 minutes, représentatif des nuisances possibles dues au bruit extérieur.

Les mesures ont été effectuées sur trois hauteurs: 1.5m, 6.5m et 12m respectivement



*Figure 1: position du micro*

À une hauteur de 12.0m, nous trouvons alors un niveau de bruit  $L_{Aeq,30} = 68\text{dB(A)}$ . Pendant le passage d'un train, le niveau de bruit est évidemment plus élevé. La figure ci-dessous montre le niveau de bruit pendant une demi-heure. Les passages d'un train sont bien visible.

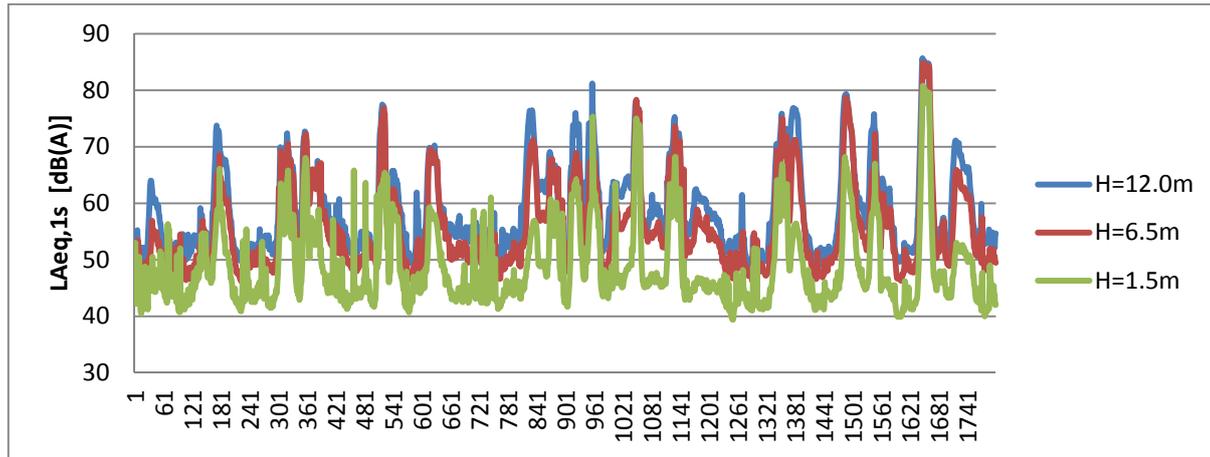


Figure 2: niveau de bruit sur le terrain

Nous pouvons conclure que:

- Un niveau de bruit de  $\pm 75\text{dB(A)}$  se produit régulièrement (à 12.0m)
- Occasionnellement, nous mesurons un niveau de bruit jusqu'à  $85\text{dB(A)}$ .

#### Niveau de bruit sur le cours: évaluation d'un écran acoustique

Les figures ci-dessous montrent le niveau de bruit sûr le cours pour différentes situations:

- Passage de train côté ouest où côté sud. Nous avons choisi un train qui produit un niveau de bruit de  $75\text{dB(A)}$  dans le micro (voir figure 1), ce qui arrive régulièrement.
- Différentes hauteurs d'un écran acoustique le long du cours, côté ouest.

#### Conclusions:

Niveau de bruit sur le cours pendant un passage:

	Passage sur	
	Chemin de fer Ouest	Chemin de fer Est
<b>Sans écran</b>	75-78dB(A)	70-73dB(A)
<b>Écran 2.0m</b>	69-72dB(A)	70-75dB(A)
<b>Écran 3.0m</b>	64-67dB(A)	72-75dB(A)
<b>Écran 4.0m</b>	61-65dB(A)	73-76dB(A)

Tableau 1: niveau de bruit sur le cours

Sans écran acoustique: passage Ouest  $\pm 5\text{dB}$  plus bruyant que passage Est.

Écran de 2.0m: Réduction de  $\pm 6\text{dB}$  pour passage Ouest. Passage Ouest et Est sont devenu comparable.

Écran de 3.0m: Réduction de  $\pm 11\text{dB}$  pour passage Ouest.

Écran de 4.0m: Réduction de  $\pm 14\text{dB}$  pour passage Ouest.

Remarques:

- passage Est: pour éviter une augmentation du niveau de bruit à cause des réflexions contre l'écran (voir tableau 1), nous recommandons un écran absorbant
- jusqu'à  $60\text{dB(A)}$ , une conversation normale est possible, ce qu'on peut pas réaliser avec un écran acoustique.
- Pour les passages le plus bruyants ( $\pm 85\text{dB(A)}$ ), les niveaux de bruits comme indiqués dans le tableau 1 augmente avec  $10\text{dB}$ .

Nous proposons en minimum un écran de 2.0m, ce qui permet d'obtenir une situation comparable pour les passages Est et Ouest. Végétation peut créer un écran visible supplémentaire..

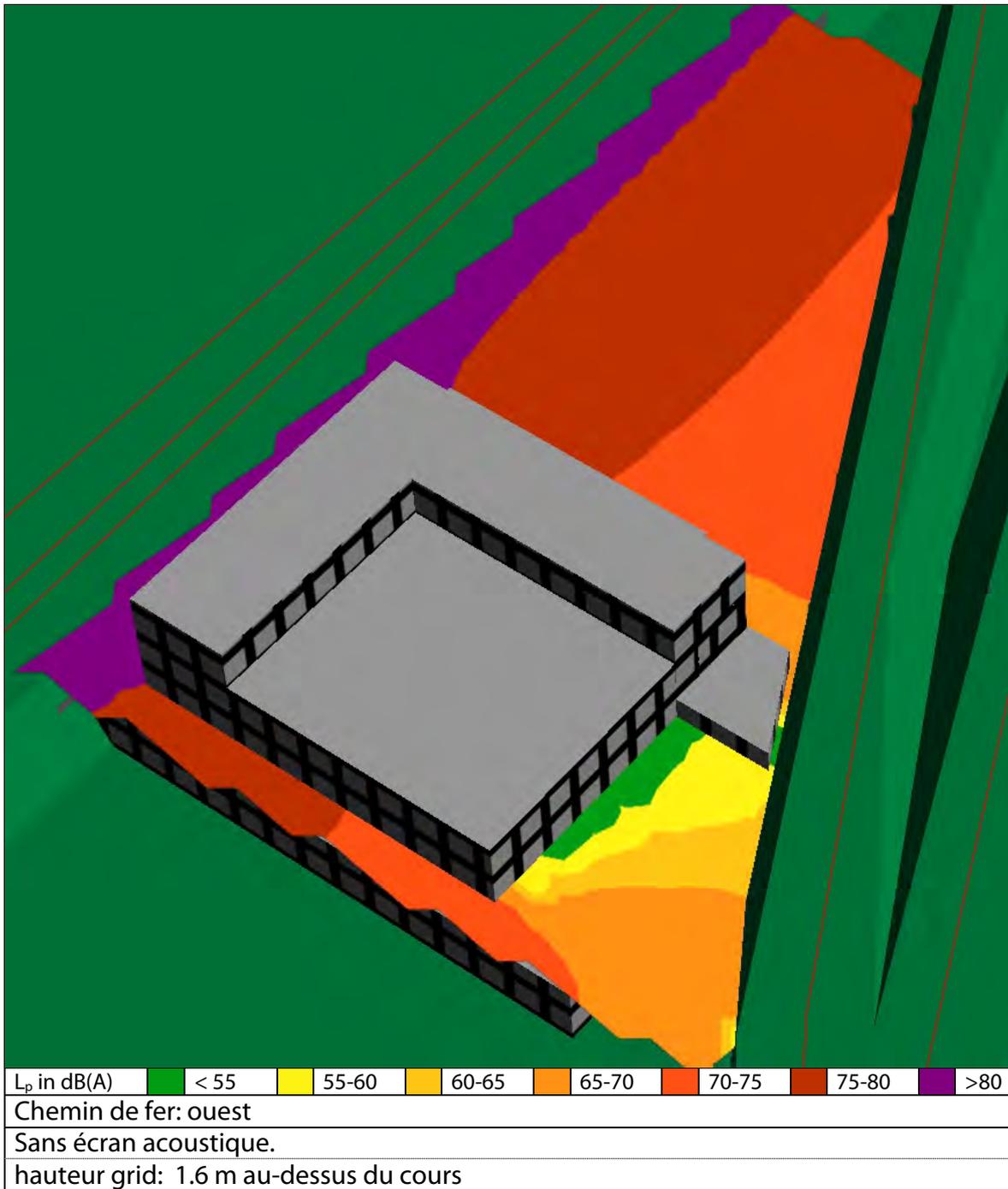
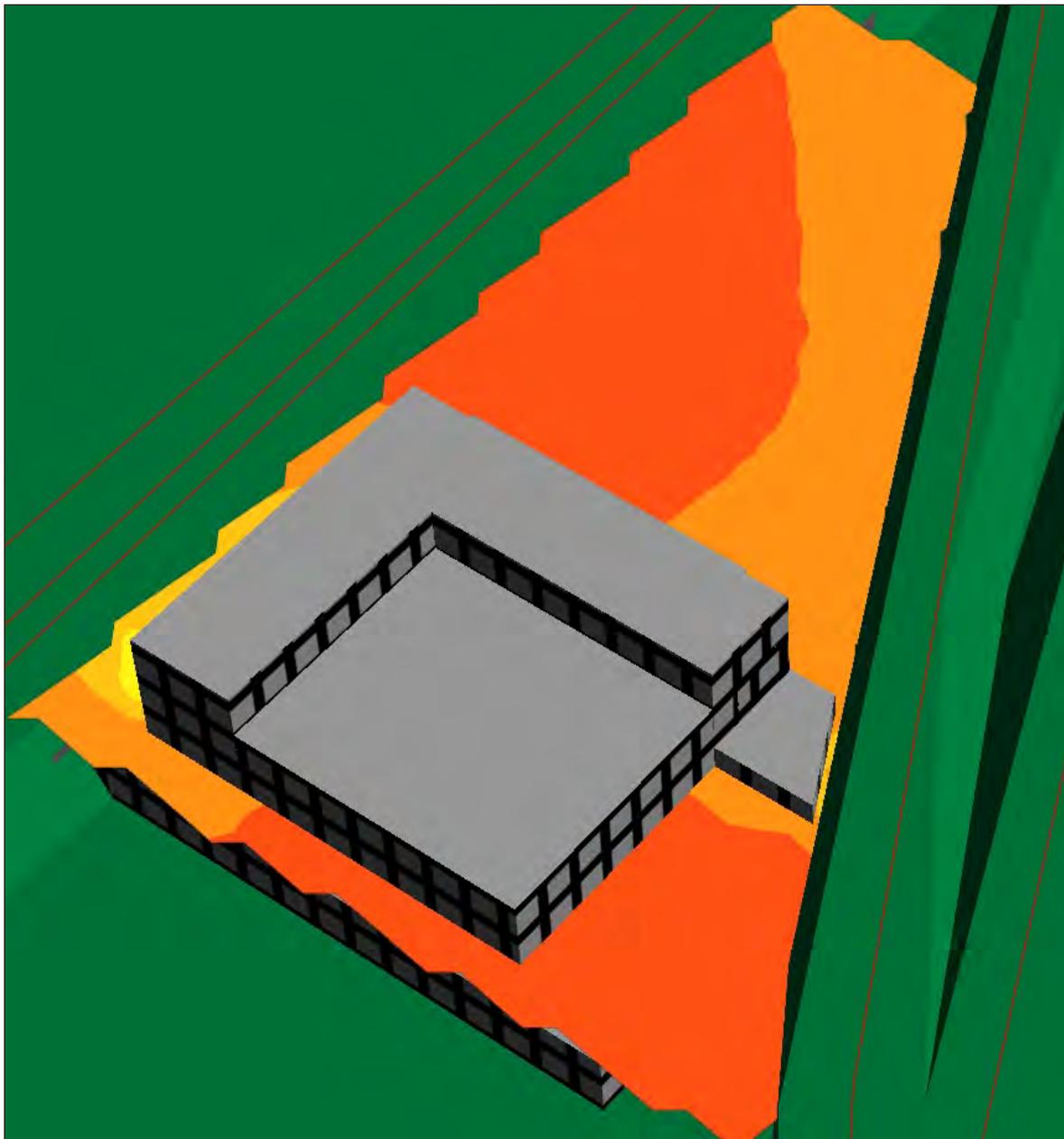
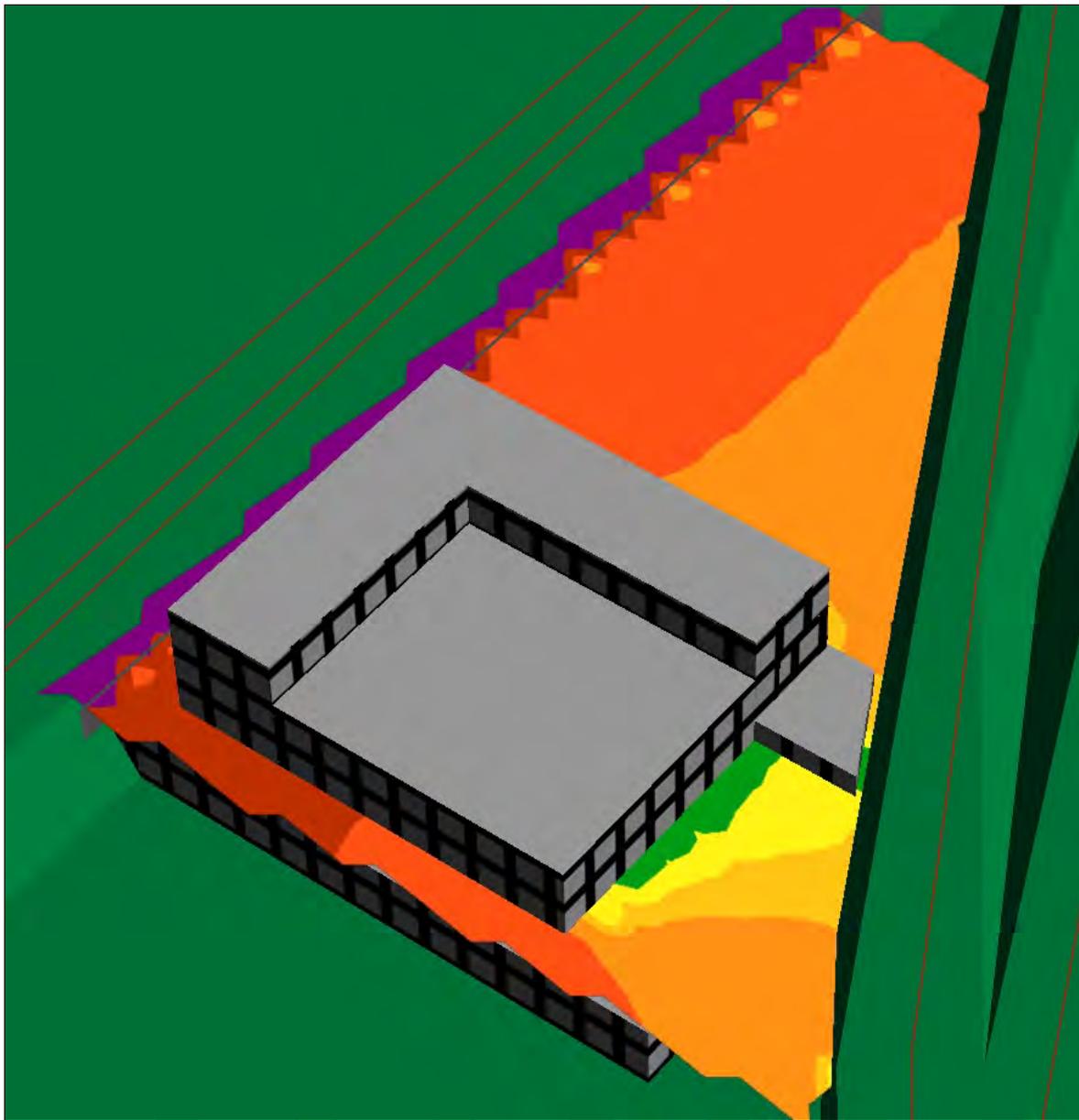


Fig.1



$L_p$ in dB(A)	< 55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	>80
Chemin de fer: est							
Sans écran acoustique.							
hauteur grid: 1.6 m au-dessus du cours							

Fig.2



$L_p$ in dB(A)	< 55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	>80
Chemin de fer: Ouest							
écran acoustique: 2.0m au-dessus du cours							
hauteur grid: 1.6 m au-dessus du cours							

Fig.3

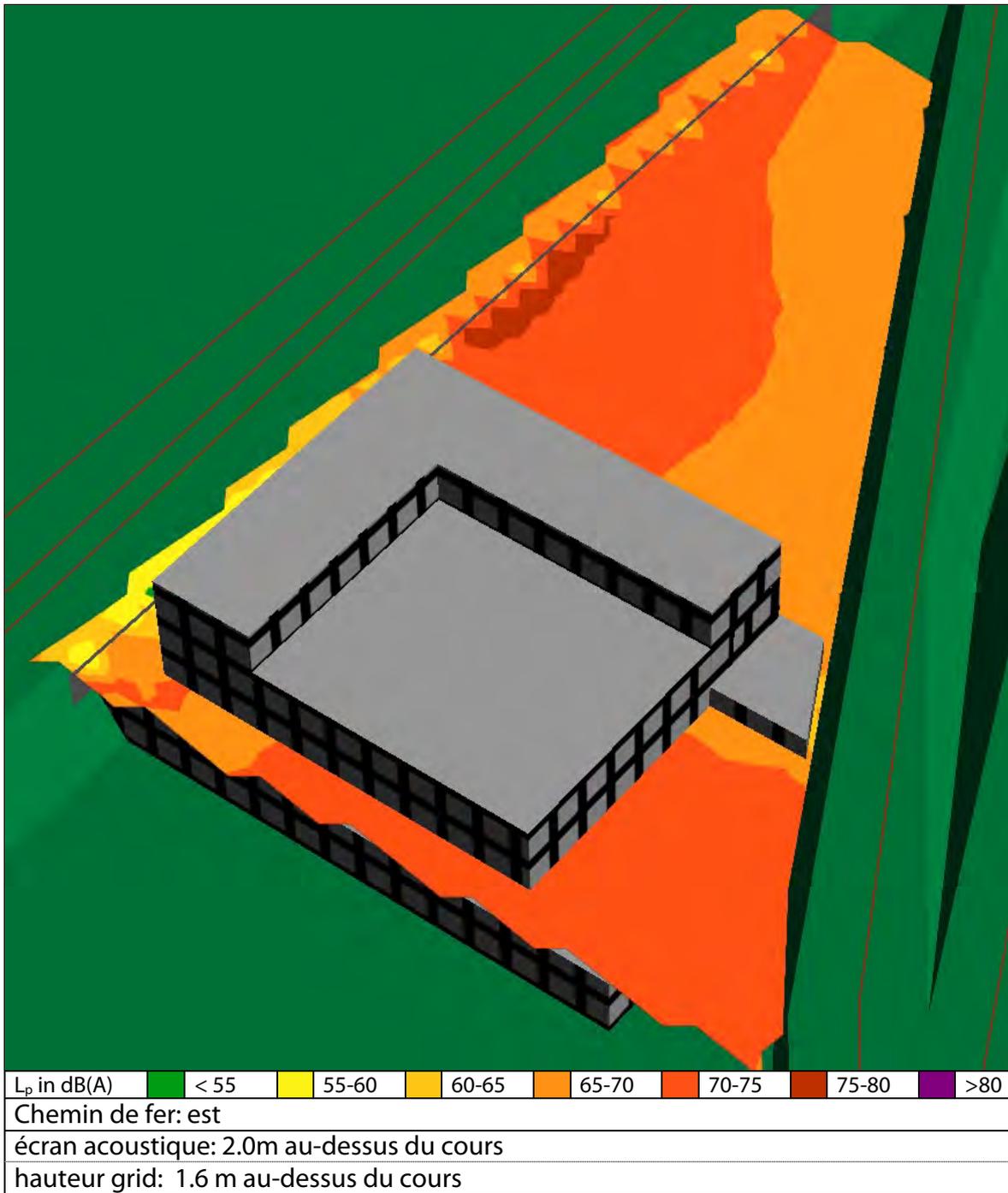
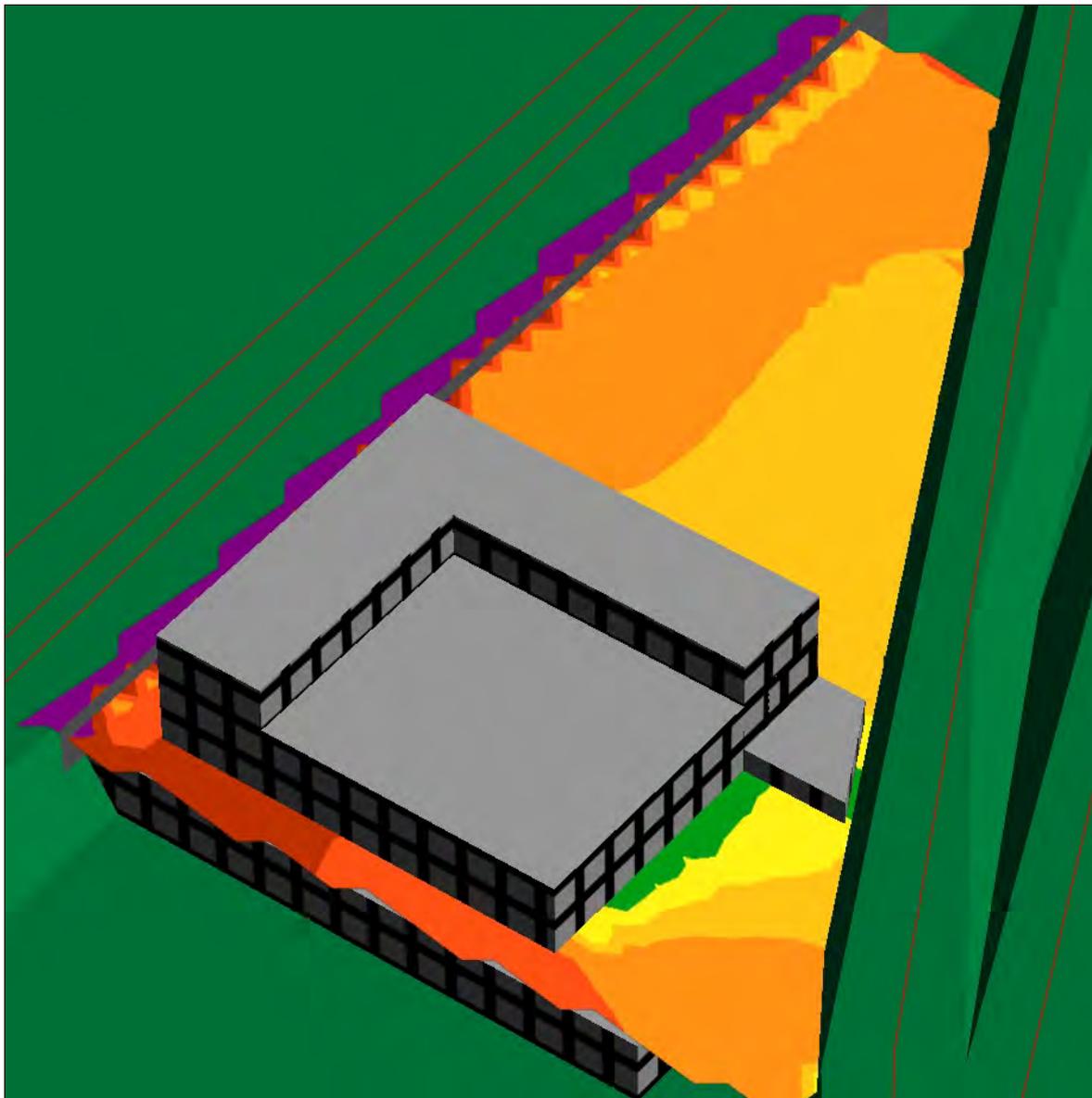
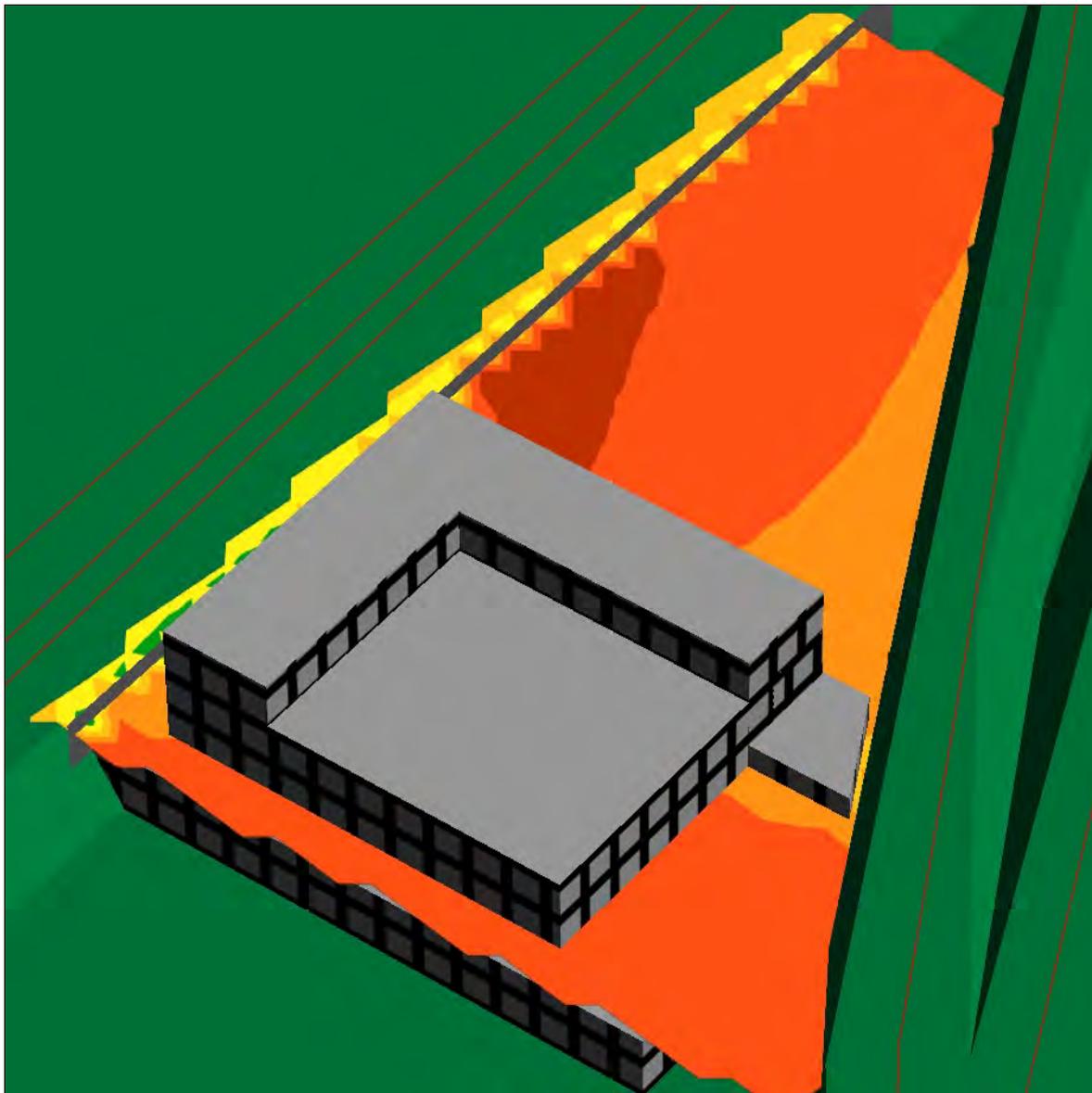


Fig.4



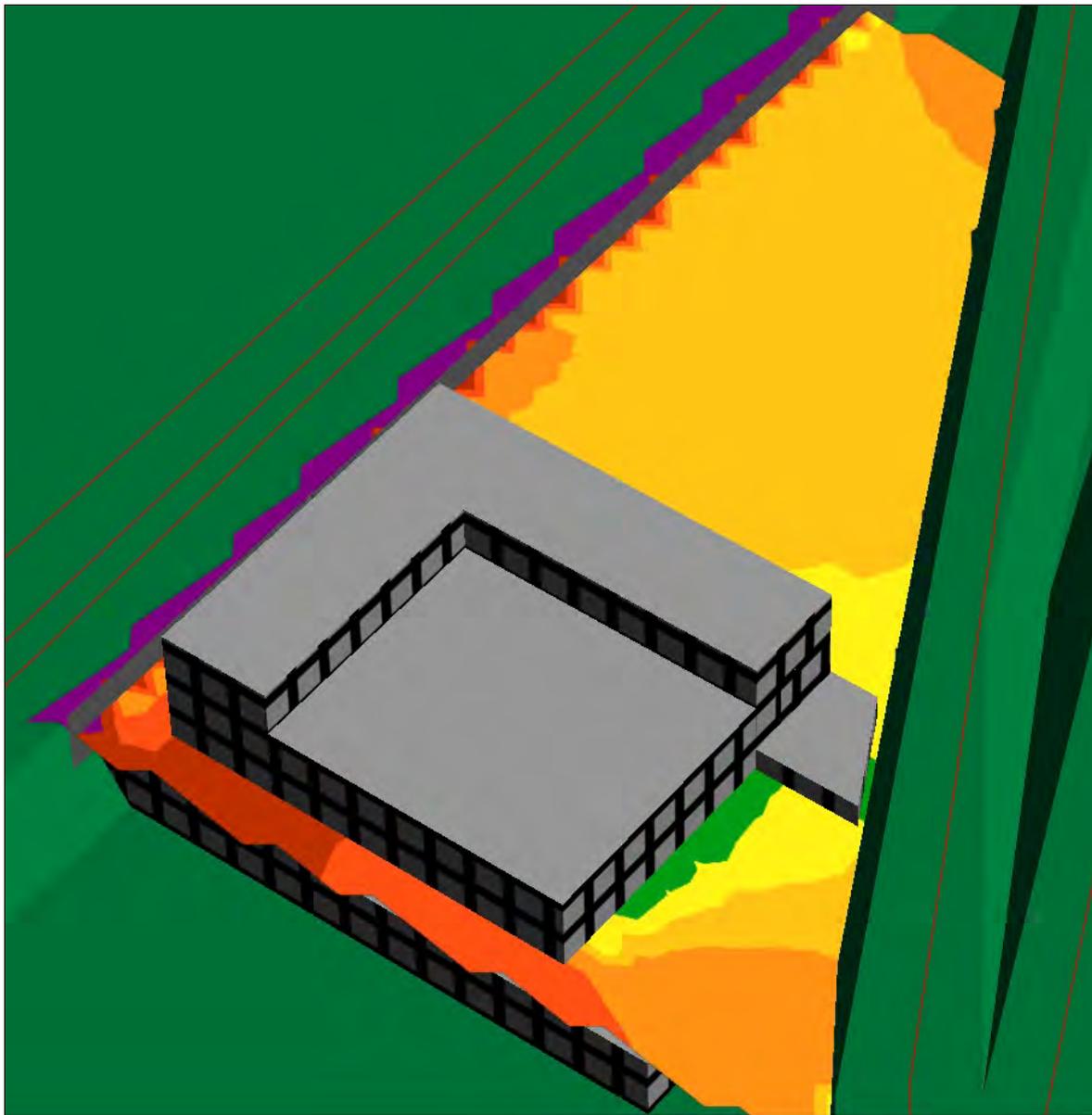
$L_p$ in dB(A)	< 55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	>80
Chemin de fer: Ouest							
écran acoustique: 3.0m au-dessus du cours							
hauteur grid: 1.6 m au-dessus du cours							

Fig.5



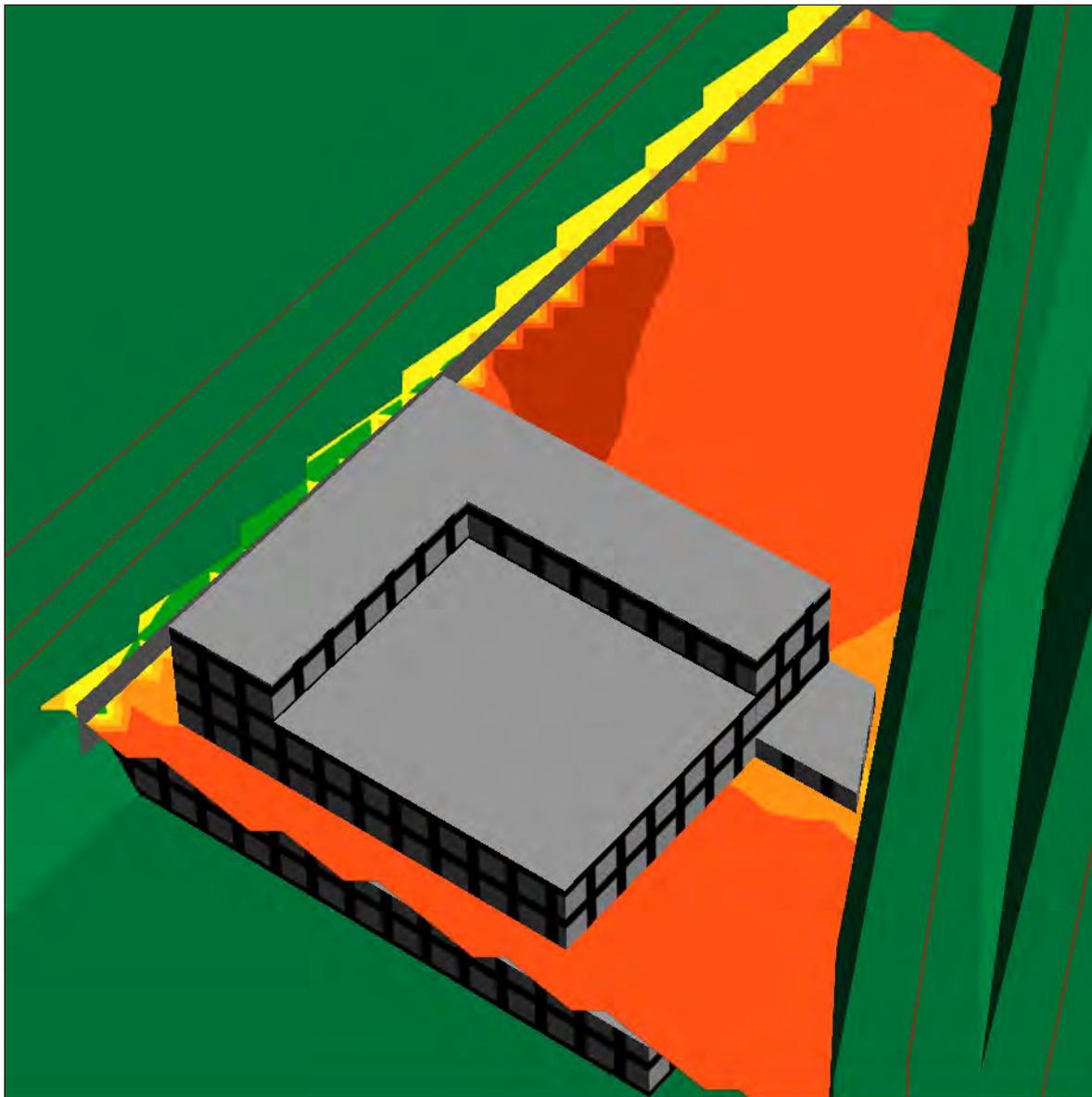
$L_p$ in dB(A)	< 55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	>80
Chemin de fer: est							
écran acoustique: 3.0m au-dessus du cours							
hauteur grid: 1.6 m au-dessus du cours							

Fig.6



L <sub>p</sub> in dB(A)	< 55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	>80
Chemin de fer: Ouest							
écran acoustique: 4.0m au-dessus du cours							
hauteur grid: 1.6 m au-dessus du cours							

Fig.7



$L_p$ in dB(A)	< 55	55-60	60-65	65-70	70-75	75-80	>80
Chemin de fer: est							
écran acoustique: 4.0m au-dessus du cours							
hauteur grid: 1.6 m au-dessus du cours							

Fig.8

**ANNEXE 4 : RAPPORT POLLUTION DU SOL**

**Tableau 1 : Résultats des analyses de sol (mg/kg ms) et comparaison aux normes de l'AGB du 17/12/2009 pour une affection de type habitat**

CLASSE DE SENSIBILITE	Habitat						
	NA	NI	Forage F1	Forage F2	Forage F3	Forage F4	Forage F5
Parcelle cadastrale			-*	-*	-*	-*	-*
Date			11/05/2016	11/05/2016	11/05/2016	11/05/2016	11/05/2016
Profondeur du forage (m-ss)			2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Profondeur de l'échantillon (m-ss)			0.0-0.5	0.5-1.0	0.0-0.5	0.5-1.0	0.0-0.5
Observation organoleptique			aucune	aucune	aucune	aucune	aucune
Argile <2µm (%) matière sèche			84.4	58.2	78.7	72.7	78.4
<b>Métaux lourds</b>							
Arsenic	<u>35</u>	<b>103</b>	18	21	33	12	19
Cadmium	<u>1.2</u>	<b>6</b>	<u>1.5</u>	<u>1.9</u>	<u>2.9</u>	<u>3.2</u>	<u>1.4</u>
Chrome (III)	<u>91</u>	<b>240</b>	88	52	<u>110</u>	76	73
Cuivre	<u>72</u>	<b>197</b>	<b>1100</b>	<u>110</u>	<b>260</b>	<u>96</u>	<u>180</u>
Mercurure	<u>1.7</u>	<b>4.8</b>	0.93	1.1	1.1	0.44	1.6
Plomb	<u>120</u>	<b>560</b>	<u>320</u>	<u>550</u>	<u>530</u>	<u>480</u>	<u>500</u>
Nickel	<u>56</u>	<b>95</b>	<u>68</u>	50	<b>110</b>	<b>44</b>	52
Zinc	<u>200</u>	<b>333</b>	<b>570</b>	<b>1000</b>	<b>680</b>	<b>540</b>	<b>520</b>
<b>BTEX</b>							
Benzène	<u>0.3</u>	<b>0.5</b>	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Toluène	<u>1.6</u>	<b>7</b>	0.08	0.12	0.09	0.45	<0.050
Éthylbenzène	<u>0.8</u>	<b>10</b>	<0.050	<0.050	<0.050	0.07	<0.050
Xylènes	<u>1.2</u>	<b>11</b>	<0.15	<0.15	<0.15	0.32	<0.15
<b>Hydrocarbures chlorés</b>							
dichlorométhane	<u>0.05</u>	<b>0.35</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Tétrachlorométhane	<u>0.04</u>	<b>0.1</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Tétrachloroéthène	<u>0.28</u>	<b>1.4</b>	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
Trichloroéthène	<u>0.26</u>	<b>1.4</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
1,1,1-trichloroéthane	<u>4</u>	<b>13</b>	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050
1,1,2-trichloroéthane	<u>0.08</u>	<b>0.6</b>	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
1,1-dichloroéthane	<u>0.08</u>	<b>5</b>	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
Cis+trans-1,2-dichloroéthène	<u>0.16</u>	<b>0.7</b>	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08	<0.08
1,2-dichloroéthane	<u>0.06</u>	<b>0.1</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Chlorure de vinyle	<u>0.06</u>	<b>0.1</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Trichlorométhane	<u>0.06</u>	<b>0.1</b>	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
<b>Hydrocarbures aromatiques polycycliques</b>							
Naphtalène	<u>0.8</u>	<b>5</b>	0.5	0.16	<u>0.81</u>	0.17	0.26
Benzo(a)pyrène	<u>0.3</u>	<b>3.6</b>	<u>3.6</u>	<u>1.9</u>	<b>6.9</b>	<u>2.1</u>	<b>12</b>
Phénanthrène	<u>30</u>	<b>65</b>	6.2	2.1	10	2.1	14
Fluoranthène	<u>10.1</u>	<b>30</b>	7.8	4	<u>15</u>	4.3	<b>33</b>
Benzo(a)anthracène	<u>2.5</u>	<b>10.5</b>	<u>3.9</u>	2.1	<u>7.2</u>	2.3	<b>13</b>
Chrysène	<u>5.1</u>	<b>180</b>	4.5	2.6	<u>9.1</u>	2.6	<u>14</u>
Benzo(b)fluoranthène	<u>1.1</u>	<b>7</b>	<u>3.9</u>	<u>2.4</u>	<b>7.7</b>	<u>2.2</u>	<b>13</b>
Benzo(k)fluoranthène	<u>0.6</u>	<b>11.5</b>	<u>1.9</u>	<u>1.1</u>	<u>3.7</u>	<u>1.1</u>	<u>6</u>
Benzo(ghi)peryène	<u>35</u>	<b>3920</b>	2.4	1.5	4.7	1.3	10
Indeno(1,2,3-cd)pyrène	<u>0.55</u>	<b>20</b>	<u>2.5</u>	<u>1.6</u>	<u>5</u>	<u>1.4</u>	<u>11</u>
Anthracène	<u>1.5</u>	<b>70</b>	<u>1.2</u>	0.46	<u>2.3</u>	0.54	<u>2.7</u>
Fluorène	<u>19</u>	<b>3950</b>	0.73	0.21	0.99	0.21	1.1
Dibenzo(a,h)anthracène	<u>0.3</u>	<b>2.9</b>	<u>0.73</u>	<u>0.43</u>	<u>1.4</u>	<u>0.39</u>	<u>2.4</u>
Acénaphthène	<u>4.6</u>	<b>14</b>	0.69	0.22	0.84	0.21	1.2
Acénaphthylène	<u>0.6</u>	<b>1</b>	0.084	<0.05	<0.5	0.072	0.18
Pyrène	<u>62</u>	<b>395</b>	5.8	2.7	12	3.2	26
<b>Huiles minérales</b>							
Huile Minérale (>C6-C8)	<u>4</u>	<b>11</b>					
Huile Minérale (>C8-C10)	<u>7</u>	<b>100</b>					
Huile Minérale (>C10-C40)	<u>300</u>	<b>1000</b>	<u>390</u>	<u>700</u>	<u>420</u>	<50	<u>640</u>
Méthyle tertiaire butyléther	<u>1</u>	<b>9</b>					

Explications :

Echantillons analysés par le laboratoire AlWest agréé par la région de Bruxelles Capitale en matière de déchets et de déchets dangereux

NI= Norme d'intervention

NA=Norme d'assainissement

**Gras** = NI

*Italique* = NA

Les normes ne sont pas pondérées en fonction de l'argile et la matière organique

\* : refus

\* ces forages ont été réalisés sur une zone non cadastrée, plus précisément sur des talus d'Infrabel situés à proximité des voies de chemin de fer

