



250003 | **CITE DES AÎNÉS - FIRMINY**

Création d'une Cité des Aînés à Firminy

30 rue de Palluat de Besset

42 007 Saint-Etienne

NOTE ENVIRONNEMENTALE

N° : D1 | PHASE : APS | ECH :

EMETTEUR: **CRRi**

DATE : 20/10/2025

CRR

ARCHITECTE MANDATAIRE
CRR ARCHITECTURE
64, boulevard du 11 novembre 1918
69100 Villeurbanne
cm@crr-architecture.com
Tel : 04 81 49 05 70

BOST

BET STRUCTURE BÉTON
BOST INGENIERIE
1997, rue Jean Rostand
42 350 LA TALAUDIERE
contact@bost-ing.fr
Tel : 07 77 43 01 90

egis

BET FLUIDES
EGIS Bâtiments Rhône-Alpes
170, avenue de Thiers
69 455 LYON CEDEX 06
accueil.batiments@egis.fr
Tel : 06 80 21 14 95

SALTO

BET ACOUSTIQUE
SALTO INGENIERIE
13 bis, rue du Commandant Fayolle
63 510 AULNAT
contact@salto-ingenierie.fr
Tel : 04 73 28 33 67

CRR

BET HGE
CRR INGENIERIE
64, boulevard du 11 novembre 1918
69100 Villeurbanne
cm@crr-architecture.com
Tel : 04 81 49 05 70

B

BET VRD
B INGENIERIE
32, rue Dortan
42 700 Firminy
j.bessy@b-ingenierie.fr
Tel : 04 77 56 82 41

ICP

BET CUISINES
ICP - Ingénierie
Cuisines Professionnelles
5, avenue Jules Ferry
69 780 MIONS
contact@icp.com
Tel : 07 81 73 34 29

ECIB PROJECT

BET ECONOMISTE
ECIB PROJECT
127, avenue de la République
63 100 CLERMONT-FERRAND
ecib.project@ecib-project.com
Tel : 04 73 92 56 12

L'AGENCE DOOBLE
ARCHITECTES

ARCHITECTE ASSOCIÉ
SAS L'AGENCE DOOBLE
3, allée de la Tour
42 000 Saint-Etienne
contact@agencedooble.fr
Tel : 04 82 77 06 52

SPS
ALPES CONTROLES
3 bis Impasse des Prairies 74000 ANNECY
Tel : 06 77 32 23 61

VILLES & PAYSAGES

BET PAYSAGE
ATELIER VILLES & PAYSAGES
112, cours Vitton
69 006 LYON
contact@villesetpaysages.fr
Tel : 04 26 83 61 00

DE SOUZA

BE DESIGN
AGENCE DE SOUZA GUILVER
9, rue de la République
42 000 SAINT-ETIENNE
contact@julien-desouza.com
Tel : 06 80 21 14 95

INDICE	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION
0	20/10/2025	Version initiale APS

Emetteur	Affaire	Phase	Lots	Type	Niveau	Zone	Numéro	Indice
CRRi	250003	APS			TN	TZ	APS	0

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	3
2	GESTION DE L'ENERGIE - PERFORMANCE DU BATIMENT	3
2.1	Enveloppe limitant les déperditions	3
2.2	Systèmes énergétiques performants et renouvelables	3
2.3	Performance énergétique du bâtiment	3
3	CONFORT HYGROTHERMIQUE.....	4
3.1	Confort d'été	4
3.2	Confort d'hiver	5
4	CONFORT VISUEL.....	5
5	QUALITE D'AIR INTERIEUR	5
5.1	Matériaux sains.....	5
5.2	Renouvellement d'air efficace.....	5
6	MATERIAUX	6
6.1	Matériaux biosourcés et locaux	6
6.2	Bilan carbone	6
6.3	Réemploi.....	7
7	ENTRETIEN MAINTENANCE	7
8	CHANTIER RESPECTUEUX.....	7
9	GESTION DES EXTERIEURS.....	8
9.1	Aménagements des espaces extérieurs	8
9.2	Gestion des eaux pluviales : un sol vivant pour une ville perméable	8
9.3	Biodiversité	9
10	ANNEXE.....	10
10.1	Plan paysager	10
10.2	Plan de masse environnemental	11

1 INTRODUCTION

Placée au cœur de notre conception, la qualité environnementale répond aux fondamentaux du développement durable en assurant le confort des usagers tout au long de l'année ainsi que la sobriété énergétique des bâtiments tout en préservant la biodiversité. Notre réflexion s'appuie sur la démarche Négawatt : sobriété, efficacité énergétique et recours aux énergies renouvelables sont les maîtres mots de notre conception thermique et énergétique. Nous déclinons cette démarche également à la conception environnementale.

2 GESTION DE L'ENERGIE - PERFORMANCE DU BATIMENT

2.1 Enveloppe limitant les déperditions

Nous avons opté pour un bâtiment performant thermiquement pour limiter ses consommations énergétiques. Nous minimisons la pluralité des typologies de parois pour éviter trop de points singuliers qui sont complexes à traiter thermiquement et en termes d'étanchéité à l'air.

L'EHPAD de Firminy présente plusieurs ailes afin de favoriser l'usage du l'établissement. Chacune de ces ailes présente une compacité intéressante : une forme rectangulaire simple, sans décroché. Celle-ci, combinée à une isolation thermique par l'extérieur en étages et des menuiseries performantes permet de limiter de manière importante les déperditions du bâti et ainsi les consommations énergétiques. Une perméabilité à l'air faible est exigée sur le projet. Celle-ci sera vérifiée au moyen de tests d'infiltrométrie en phase chantier et à réception et permettra de garantir de faibles infiltrations d'air donc de moindres consommations énergétiques.

La présence de protections solaires mobiles permet, en les remontant l'hiver, de maximiser les apports solaires gratuits et ainsi diminuer les consommations de chauffage.

2.2 Systèmes énergétiques performants et renouvelables

Les objectifs de performance énergétique sont atteints grâce à la mise en place de systèmes efficaces et/ou renouvelables :

- Production de chauffage et d'eau chaude sanitaire via le raccordement au réseau de chaleur vertueux (60% d'énergie renouvelable) pour tous les bâtiments (hors ECS EHPAD)
- Production électrique instantanée de l'ECS de l'EHPAD afin d'éviter les réseaux de bouclages très importants dus aux différentes ailes de bâtiments à alimenter ainsi que les pertes thermiques associées. Ce choix offre une économie due aux pertes de bouclage d'environ 10 à 15k€/An.
- Production d'électricité destinée à être autoconsommée par le biais de panneaux photovoltaïques en toiture avec 721m² soit 141kWc.
- Systèmes d'éclairage avec détection de présence et de luminosité permettant une gradation,
- Les centrales double-flux récupèrent 80 à 90% des calories sur l'air extrait ce qui représente un gain d'environ 50 / 60 % dans le bilan des consommations de chauffage par rapport à un système à simple flux.

Chaque zone disposera de systèmes d'émission de chaleur et de ventilation, de régulation et de gestion dédiés et adaptés à leur usage :

- La mise en place de systèmes de régulation programmables reliés à la GTB permet de moduler la puissance de chauffe en fonction de la température extérieure suivant les apports gratuits reçus et par périodes d'occupation avec mise en place d'horloge (jour, nuit, weekend, vacances scolaires).
- Les systèmes de régulation de ventilation (régulation horaire) permettent également d'adapter le fonctionnement des centrales au plus près de l'utilisation réelle des locaux.

2.3 Performance énergétique du bâtiment

L'EHPAD atteint le niveau E3 selon la RT2012 et la résidence autonomie respecte les objectifs de la RE2020, avec des indicateurs bien inférieurs aux seuils fixés par la réglementation.

La performance énergétique du bâtiment est détaillée dans la note *D9-Note de performance énergétique*.

3 CONFORT HYGROTHERMIQUE

3.1 Confort d'été

En période estivale, la forte inertie des bâtiments permet d'atténuer les variations de chaleur : le bâtiment emmagasine la chaleur la journée et la relargue la nuit limitant ainsi les variations intérieures. Dans notre projet cela se traduit par :

- Une isolation de l'EHPAD par l'extérieur aux étages emprisonnant ainsi la structure dans le volume intérieur,
- Le rez-de-chaussée, moins impacté que les étages par le rayonnement solaire est isolé par l'intérieur avec un isolant biosourcé à forte capacité thermique pour bénéficier d'un déphasage thermique gage de confort pour les usagers
- L'utilisation de matériaux isolants biosourcés à forte inertie (laine de bois) pour l'isolation intérieure.

Afin de limiter les apports solaires tout en garantissant un accès à l'éclairage naturel satisfaisant, les protections solaires ont fait l'objet d'un choix judicieux :

- Des Brise Soleil Orientables anti-effraction sur les menuiseries des communs au RDC et dans les circulations permettent de limiter les apports solaires tout en garantissant un niveau d'éclairement naturel suffisant dans ces espaces fortement occupés
- Des volets roulants sur les menuiseries des chambres permettront de diminuer les apports entrants de manière manuelle, rendant les utilisateurs acteurs de leur confort et permettant de faire le noir.

Au-delà des protections solaires directement intégrées au bâti, la ventilation est un levier très efficace pour rafraîchir de manière passive les locaux. Dans notre projet, elle est envisagée et favorisée par :

- Ventilation naturelle : Le caractère traversant des bâtiments qui peut permettre une sur-ventilation efficace le matin par ouverture des fenêtres.
- Ventilation mécanique :
 - La présence de deux puits climatiques : l'air extérieur circulera ainsi dans une conduite enterrée dans le sol à 2m de profondeur. Le sol a une température évoluant sur l'année entre 10°C et 15°C. Ceci permet de pré-rafraîchir/pré-chauffer l'air en amont de la centrale de ventilation de manière gratuite. De plus les débits de ventilation des chambres sont augmentés à 90m³/h/pers en été pour sur ventiler le bâtiment et évacuer les calories. La Simulation Thermique Dynamique réalisée à l'horizon 2040 (fichier météo Lyon-Bron RCP 4.5 2040) montre que le **puits canadien** est indispensable pour garantir le **confort d'été programmatique** de l'EHPAD (température > 28 °C limitée à moins de 3 % du temps d'occupation). Sans ce dispositif, l'inconfort atteint **3 % à 7 %**, notamment dans les chambres et bureaux, seuil inacceptable pour des publics fragiles et les personnels. Des **brasseurs d'air** ont été testés : leurs performances thermiques sont correctes (1,4 % d'inconfort (selon le confort adaptatif) à 0,5 m/s), mais leur **entretien et consommation énergétique** les rendent moins pertinents sur le long terme. Les résultats de cette STD sont présentés dans la notice *D7-Simulation Thermique Dynamique de confort d'été*. Le **puits canadien**, solution **low-tech** et **pérenne**, permet à la fois un **refroidissement naturel** en été et une **pré-chauffe gratuite de l'air neuf** en hiver, réduisant ainsi les besoins énergétiques globaux. Les **analyses économiques comparatives** (investissement et exploitation) seront finalisées à l'issue de la **Simulation Énergétique Dynamique** actuellement en cours à l'APD.
 - Un bypass des centrales de ventilation est effectué sur l'échangeur de chaleur des centrales double flux lorsque les conditions le permettent afin de faire redescendre les bâtiments en température.

En toiture terrasse, des revêtements clairs type Cool roof sont installés. Leur fort albédo permettra de réfléchir davantage les rayons solaires et ainsi limiter le stockage de chaleur dans le bâti.

La simulation thermique dynamique (STD) a permis de déterminer les solutions passives permettant d'atteindre les objectifs de confort, c'est-à-dire : dimensionner les protections solaires par façades, de définir la stratégie d'utilisation du freecooling et du puits climatique. La simulation énergétique dynamique réalisée pour l'APD permettra quant-à-elle de déterminer les consommations du bâtiment, lorsque la stratégie de confort sera clairement définie. En effet, les choix de conception liés au confort d'été impactent fortement les

consommations énergétiques du bâtiment. La SED nous permettra également d'appréhender le retour sur investissement du puits climatique.

3.2 Confort d'hiver

En hiver, les bâtiments profitent des apports solaires gratuits. De plus, les débits de ventilation des chambres sont réduits à 60 m³/h/pers, afin de limiter les déperditions du bâtiment. Les isolants biosourcés présentent un important déphasage thermique, ce qui retarde les pics de chaleur intérieurs en été, pour évacuer les calories la nuit mais favorise le maintien de la chaleur en hiver. Les bouches de ventilation sont sélectionnées pour limiter les vitesses d'air à 0.2 m/s au niveau de l'occupant.

Le puits canadien préchauffe gratuitement l'air qui est injecté dans les chambres. Le gain sur le chauffage est d'environ 15%.

4 CONFORT VISUEL

L'accès à la lumière naturelle influe directement sur le bien-être des occupants. Ainsi, l'ensemble des locaux à occupation continue bénéficie d'un accès à la lumière naturelle et/ou à des vues sur l'extérieur. Les systèmes d'éclairages avec gradation et les protections solaires mobiles favorisent les ambiances reposantes pour les usagers, qui sont acteurs de leur confort et peuvent adapter facilement l'éclairage. Les études d'éclairage naturel sont présentées dans la pièce *D8-Calcul d'autonomie et d'éclairage naturel FLJ*.

La mise en parallèle de la STD avec les études de facteur de lumière du jour (FLJ) et d'Autonomie de Lumière du Jour (ALJ) permettra de trouver l'équilibre entre confort thermique et confort visuel.

5 QUALITE D'AIR INTERIEUR

La qualité sanitaire de l'air est une nécessité pour répondre aux enjeux de santé, de confort et d'hygiène des occupants. De nombreuses substances et agents biologiques sont présents dans nos environnements intérieurs. Ils proviennent d'origines diverses : émissions extérieures, activités humaines (appareils à combustion), matériaux de construction, mobiliers, produits de décoration... Certains polluants sont cancérogènes et les troubles de santé potentiellement associés à une mauvaise qualité de l'air intérieur sont nombreux et variés. Le renouvellement d'air et les matériaux « sains » sont ainsi les deux clés majeures pour garantir une bonne qualité d'air intérieur. C'est d'autant plus important dans un EHPAD où les résidents vont passer 80/90% de leur temps à l'intérieur.

5.1 Matériaux sains

En premier lieu, nous agissons sur la diminution des polluants à la source par le choix de matériaux/équipements peu ou pas émissifs. Tous les produits en contact avec l'air intérieur sont de classe A+ afin de limiter au maximum les émissions de polluants dont les Composés Organiques Volatiles (COV).

5.2 Renouvellement d'air efficace

Ensuite, nous garantissons une ventilation efficace pour évacuer les polluants intérieurs :

- Les installations sont dimensionnées pour offrir une qualité d'air intérieur optimum.
- Un dimensionnement adapté des grilles de diffusion et un positionnement des bouches de soufflage et d'extraction à des positions opposées assurent un balayage optimal pour évacuer les polluants dans les locaux.
- Les centrales de traitement d'air double-flux, pilotées depuis la GTC, sont équipées de préfiltres et de filtres adaptés avec report de leur encrassement sur la GTC pour garantir un fonctionnement optimal. Ainsi, l'air filtré amené dans les locaux a un impact direct sur la diminution de cas d'allergies dues aux pollens entre autres.
- Les régulations horaires de la ventilation des espaces occupés ponctuellement permettront d'adapter le débit de ventilation à l'occupation réelle des locaux.
- Les débits d'air neufs des chambres augmentés à 75m³/h permettent de garantir un renouvellement d'air efficace et une qualité d'air optimale.

6 MATERIAUX

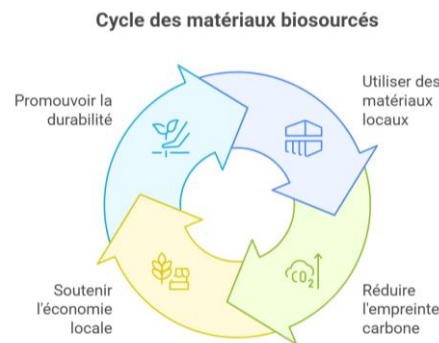
Pour répondre aux enjeux liés à l'utilisation des ressources naturelles, nous avons fait le choix de matériaux et produits offrant un compromis entre durabilité, énergie grise et entretien/maintenance : élément fondamental pour optimiser le cycle de vie du bâtiment.

6.1 Matériaux biosourcés et locaux

Des matériaux et équipements disposant de données environnementales à faible impact sont prévus. Le recours aux matériaux bio et géosourcés est privilégié alors que les matériaux issus de la filière pétrolière sont minimisés au strict nécessaire pour être réglementaire.

L'approvisionnement local des matériaux participe à l'économie circulaire tout en permettant de réduire l'empreinte carbone du projet. Pour cela, une réflexion a été menée sur les filières disponibles à proximité pour concevoir notre projet :

- Recours à des matériaux biosourcés et géosourcés
 - L'isolation des façades est réalisée en fibre de bois pour la résidence autonomie,
 - L'isolation complémentaire des combles est en ouate de cellulose soufflée
 - Les doublages intérieurs sont réalisés grâce à des isolants biosourcés français (type Biofib'Trio, fabriqué à base de chanvre français, de lin français et de coton issu du recyclage)
 - La structure du pôle commun et les dalles et cadres des balcons sont en bois régional
- Recours à des matériaux produits localement
 - La laine de bois est fabriquée à Mably (Isonat – Soprema). Elle est composée de fibres de bois de Douglas certifié PEFC, provenant de forêts locales et fournie par les scieries situées dans un rayon d'environ 60 km autour de l'usine
 - La laine de roche est également produite dans la région, à Saint Eloy les Mines (Rockwool)
 - Les parpaings sont fabriqués dans la Loire (usine Alkern à Rivas)
 - D'autres produits proviennent de filières françaises majeures (plaques de plâtres, vitrage, enduit, etc.).
- Utilisation de matériaux recyclés
 - Les menuiseries et occultations en aluminium sont privilégiées avec intégration d'aluminium recyclé (>70%)



L'utilisation de matériaux biosourcés permet d'atteindre le niveau 1 du label biosourcé sur le projet.

6.2 Bilan carbone

Une étude du bilan carbone a été réalisée afin d'estimer les émissions de gaz à effet de serre des bâtiments et d'optimiser les enveloppes bâtimentaires. L'objectif est d'atteindre le niveau C1 du label E+C- pour l'EHPAD. La résidence autonomie est quant à elle soumise à la RE2020. Afin d'anticiper la RE2020, nous réalisons un calcul carbone selon la méthode de calcul RE2020 pour les deux bâtiments. Les seuils RE2020 pour l'EHPAD ne sont à l'heure actuelle pas connus et le calcul présenté pour ce bâtiment est basé sur un usage de logement.

L'utilisation d'une isolation biosourcée contribue au stockage du carbone, limitant ainsi les émissions carbonées dans l'atmosphère. Nous avons maximisé le recours aux isolants biosourcés afin de décarboner le projet. Les circuits courts et les matériaux disposant de fiches de déclarations environnementales et sanitaires individuelles (FDES individuelle) sont favorisés.

Notre conception permet de présenter une résidence autonomie respectant les seuils 2025 de la RE2020 :

- **Niveau 2025 – 3,4 %** (seuil 2025 : 625,6 kgCO_{2eq}/m²) pour la résidence autonomie
- **Niveau 2025 – 2,1%** (seuil 2025 : 605 kgCO_{2eq}/m²) pour l'EHPAD

Le détail du calcul carbone se trouve dans la notice *D6-Analyse de cycle de vie carbone*.

6.3 Réemploi

Une démarche de réemploi pourra être mise en place en coordination avec le MOA et/ou des acteurs locaux. A l'issue du diagnostic PEMD réalisé par le MOA, les ressources disponibles sur site seront identifiées et nous pourrions formuler des préconisations pour :

- Dépose, stockage et réemploi sur le site
- Dépose, stockage et réemploi sur d'autres ex situ

Le réemploi pourra être rendu contractuel via la charte de chantier à faibles nuisances.

7 ENTRETIEN MAINTENANCE

Notre démarche de conception se base sur la simplicité afin de limiter les coûts et travaux pendant l'exploitation du bâtiment. Nous avons choisi des matériaux ne nécessitant peu ou pas d'entretien et avec des durées de vie élevées. Voici quelques exemples de durées de vie des matériaux retenus :

- Isolants biosourcés : 50 ans
- Menuiseries en aluminium et PVC : 30 ans
- Parpaing en structure des étages et béton en structure du RCD : 100 ans

Les installations techniques sont conçues pour minimiser la diversité de compétences pour les entretenir. Nous avons opté pour une simplicité des installations avec des locaux techniques suffisamment dimensionnés ayant un accès aisé.

L'entretien maintenance des différents matériaux, produits et équipements du projet est décrit de manière plus détaillée dans le tableau « Matériau – Entretien Maintenance (voir notice D2-Tableau n°2 Matériaux – entretien maintenance).

8 CHANTIER RESPECTUEUX

Un chantier respectueux de l'environnement prolonge les engagements de qualité environnementale pris lors de la conception du bâtiment. Nous rédigerons une charte chantier propre (document contractuel du DCE) avec des engagements fermes de la part des entreprises sur la gestion des déchets via la filière REP en cours de développement, le réemploi de matériaux, la réduction des consommations, des nuisances et des pollutions, et sur le management environnemental sur le chantier. La mission de suivi de chantier à faibles nuisances permettra de vérifier la conformité avec la charte tout au long du chantier. A la fin de celui-ci, nous établirons un bilan chantier de l'opération.

En phase chantier, une démarche globale sera engagée afin de limiter l'impact sur l'environnement et les personnes :

- Limitation des nuisances
 - Interventions limitées pendant le temps d'occupation du site,
 - Limitation des poussières,
 - Limitations des nuisances acoustiques,
 - Identification, délimitation et protection des zones non impactées par les travaux,
 - Mise en place d'aires de nettoyage dédiées aux véhicules sortant du chantier
 - Stockage des matériaux polluants dans des zones sécurisées et protégées des intempéries
 - Mise en place de flux dédiés pour les camions
- Gestion des déchets
 - Mise en place de bennes par type de matériau,
 - Démarche de réemploi,
 - Pas de rejets liquides sur le réseau

Nous encourageons les entreprises à se rapprocher des prestataires partenaires REP (Responsabilité Elargie des Producteurs) afin de bénéficier de la reprise gratuite des déchets.

9 GESTION DES EXTERIEURS

Véritables lieux de vie, les espaces végétalisés permettent de créer un îlot de fraîcheur salvateur. L'objectif est de créer des espaces apaisants et accueillants pour les usagers, favorisant également la biodiversité locale.

L'aménagement des espaces extérieurs pourra s'articuler autour de plusieurs axes principaux :

- Augmentation de la végétation pour diminuer l'effet de chaleur urbain,
- Favoriser la présence de biodiversité sur site (petite faune, flore). Des hôtels à insectes et des nichoirs pourraient être réalisés par les résidents et mis en place en extérieur,
- Aménager des espaces de travail en extérieur agréables afin de pouvoir accueillir des activités dès que le temps le permet,

9.1 Aménagements des espaces extérieurs

Le plan d'aménagement des espaces extérieurs se trouve en annexe. (*Voir annexe 10.1. Plan paysager*)

L'élément structurant principal du projet réside dans l'introduction d'une voie apaisée de 4,00 mètres de large, traversant le site du nord au sud. Celle-ci prend son origine à l'accès du parking réservé au personnel (environ 60 unités) et permet une desserte douce et discrète, en continuité avec les ambitions de qualité paysagère du site.

La voie de service, traitée de manière apaisée, adopte un tracé souple et ondulant. Cette forme permet une mise à distance progressive entre les circulations piétonnes principales et les façades des bâtiments projetés, assurant une cohabitation harmonieuse des usages et une meilleure insertion dans le site. Elle passe par deux parvis généreusement dimensionnés qui permettent de desservir les bâtiments de soins.

Le parvis de la maison médicale est un espace de rencontre et de passage fonctionnel desservi par des parkings de proximité qui permettent le stationnement des visiteurs et des véhicules d'urgence à l'ouest et un parking personnel et agents de 61 places se trouve en arrière du bâtiment à l'est, mutualisé avec un parking deux roues, dans le périmètre actuel du terrain de pétanque.

Le terrain de pétanque, initialement positionné contre l'infrastructure routière, est déplacé à l'ouest de la maison médicale. Cette nouvelle implantation, tout en conservant la même surface de jeu, l'inscrit dans un environnement calme et arboré. Un petit pavillon vient signaler sa présence, contribuant à l'animation discrète du parc et offrant un repère visuel dans le paysage et répondant au besoin des boulistes.

Le cœur du projet repose sur la création d'une généreuse promenade piétonne, traversant le site du sud au nord. Véritable colonne vertébrale paysagère, cette continuité offre des percées visuelles vers le grand paysage et s'inscrit naturellement dans la topographie du terrain. Accessible aux personnes à mobilité réduite, son tracé suit la pente douce du site tout en variant en largeur, pour accueillir ponctuellement des aires de repos ou de jeux (mobilier, dispositifs sonores...).

Cette promenade est rythmée par une série d'îles végétales, aux fonctions à la fois esthétiques et écologiques, permettant notamment une gestion douce des eaux pluviales. Elle est bordée d'un alignement serré d'une collection d'arbres. Ce dispositif confère à l'espace un caractère vivant et saisonnier, renforçant l'identité du lieu.

Le parcours paysager s'achève en douceur sur une aire de jeux naturelle, conçue en dialogue direct avec l'entrée de l'école, favorisant ainsi l'interaction entre générations tout en prolongeant la vocation intergénérationnelle du projet.

Sur le plan en annexe, nous avons identifié plusieurs zones propices à la création d'espaces de plantation. Par exemple, à l'est de l'EHPAD, une forêt native pourrait être plantée. Cette mini-forêt dense, diversifiée et autonome, à base d'essences locales serait un véritable outil pédagogique et participatif pour les résidents qui pourraient participer à sa plantation. Ce projet favoriserait également le lien intergénérationnel, en invitant les élèves et les familles du quartier à y prendre part. Bien au-delà d'un simple aménagement paysager, cet espace végétalisé contribuerait au bien-être des résidents, en stimulant leurs sens, en soutenant leurs capacités cognitives et sensorielles, et en leur offrant un cadre apaisant et vivant au cœur de l'établissement.

Par ailleurs, la zone située au nord de la parcelle (initialement destinée à accueillir le terrain de pétanque) pourrait également être valorisée par la création d'un verger ou d'un potager. Compte tenu de la pollution des sols, une phase de transition serait toutefois nécessaire : la mise en place de plantes dépolluantes permettrait de régénérer le sol avant d'y installer durablement ces espaces de culture.

9.2 Gestion des eaux pluviales : un sol vivant pour une ville perméable

Le site présente une qualité géographique rare en contexte urbain : il offre la possibilité de gérer à ciel ouvert une grande partie des eaux pluviales, limitant ainsi le recours aux réseaux enterrés. Ce potentiel a guidé le

projet vers une logique de ville perméable, dans laquelle les revêtements, les seuils et les espaces verts sont pensés pour maximiser l'infiltration, le stockage temporaire et l'évapotranspiration.

Les îlots végétalisés ponctuent les parcours et les stationnements. Ils contribuent à une gestion douce et visible de l'eau, renforçant l'attractivité et le confort d'usage du site tout en anticipant les effets du changement climatique.

Les aménagements extérieurs sont pensés en prenant en compte les pentes du terrain pour favoriser l'écoulement de l'eau. Les toitures végétalisées (350 m²) pouvant gérer jusqu'à 80 % de l'eau de pluie par absorption et évaporation (la terre ou le substrat) ou évapo-respiration (les plantes), jouent le rôle d'éponge en cas de très fortes pluies de manière à ne pas saturer les réseaux de collecte. Le coefficient moyen de ruissellement du projet est de 0,65 et correspond à un volume de stockage de 686 m³, pour un débit de fuite de 5L/s/ha conformément au PLU. Le détail du calcul de dimensionnement de la rétention est présenté dans la notice 1809-APS-Notice VRD).

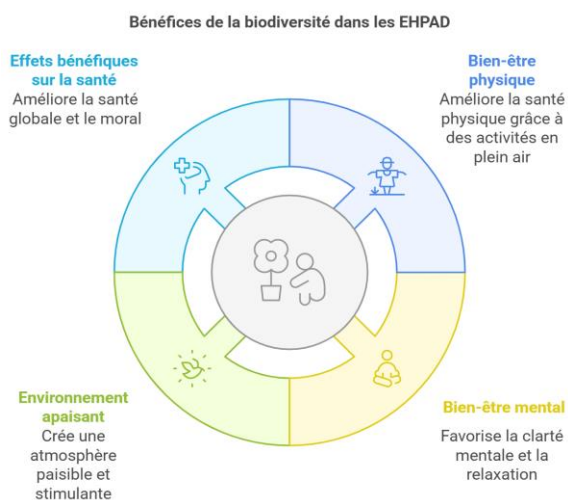
Une cuve de récupération des eaux pluviales de 10 m³ est prévue pour arroser les espaces verts. Nous avons opté pour une gestion raisonnée des espaces verts avec la mise en place de paillage pour limiter les besoins en eau. Des plantes extensives sont favorisées pour remplacer le paillage au fur et à mesure de sa décomposition tout en couvrant le sol pour minimiser l'évapotranspiration.

9.3 Biodiversité

Bien que des mesures soient prises pour limiter l'impact environnemental du chantier, notre acte de bâtir n'est pas sans conséquences et modifie l'équilibre de la faune et de la flore sur le site. Nous avons donc souhaité faire des espaces extérieurs de véritables réservoirs de biodiversité à l'échelle locale (voir annexe 10.2. *Plan de masse environnemental*).

Le projet intègre une démarche environnementale ambitieuse en matière de régénération écologique des sols, notamment sur les franges dégradées du site (anciennes zones techniques, emprises routières). Des plantations spécifiques à vocation phytoremédiatrice seront mises en œuvre afin de contribuer à la dépollution progressive du sol et à sa reconversion en espace planté fertile.

Des espèces comme le saule, le bouleau, le peuplier ou certaines graminées, connues pour leurs capacités à capter ou stabiliser les métaux lourds et hydrocarbures, seront introduites en bosquets et en strates basses, en cohérence avec la palette végétale globale. Cette démarche écologique permet non seulement de valoriser des zones jusqu'ici exclues des usages, mais aussi de renforcer la biodiversité locale tout en racontant une histoire de transformation et de soin.



En plus de réduire l'imperméabilisation du sol, les espaces verts sont pensés pour réintroduire la biodiversité sur le site. Les arbres, situés notamment au nord et à l'ouest du site sont de véritables puits à carbone : un arbre absorbe environ 25 kg de CO₂ par an. Ils servent également de barrière naturelle aux vents dominants, apportent de la fraîcheur et des espaces ombragés aux usagers et sont des lieux de refuge pour la faune. Des nichoirs à oiseaux et abris à chauve-souris y seront mis en place.

Les îles végétales le long du cheminement piéton sont en plus d'être des lieux de rétention d'eau de véritables refuges pour les batraciens.

Les zones de prairies et toitures végétalisées seront également des lieux stratégiques pour la biodiversité locale. Des abris et gîtes type nichoirs, ruches, tas de bois pourront y être installés.

Enfin, les espaces jardinés entre les différentes ailes de l'EHPAD pourront accueillir des bacs potagers et des

ateliers pour les résidents pourront y être organisés.

10.1 Plan paysager



10.2 Plan de masse environnemental

