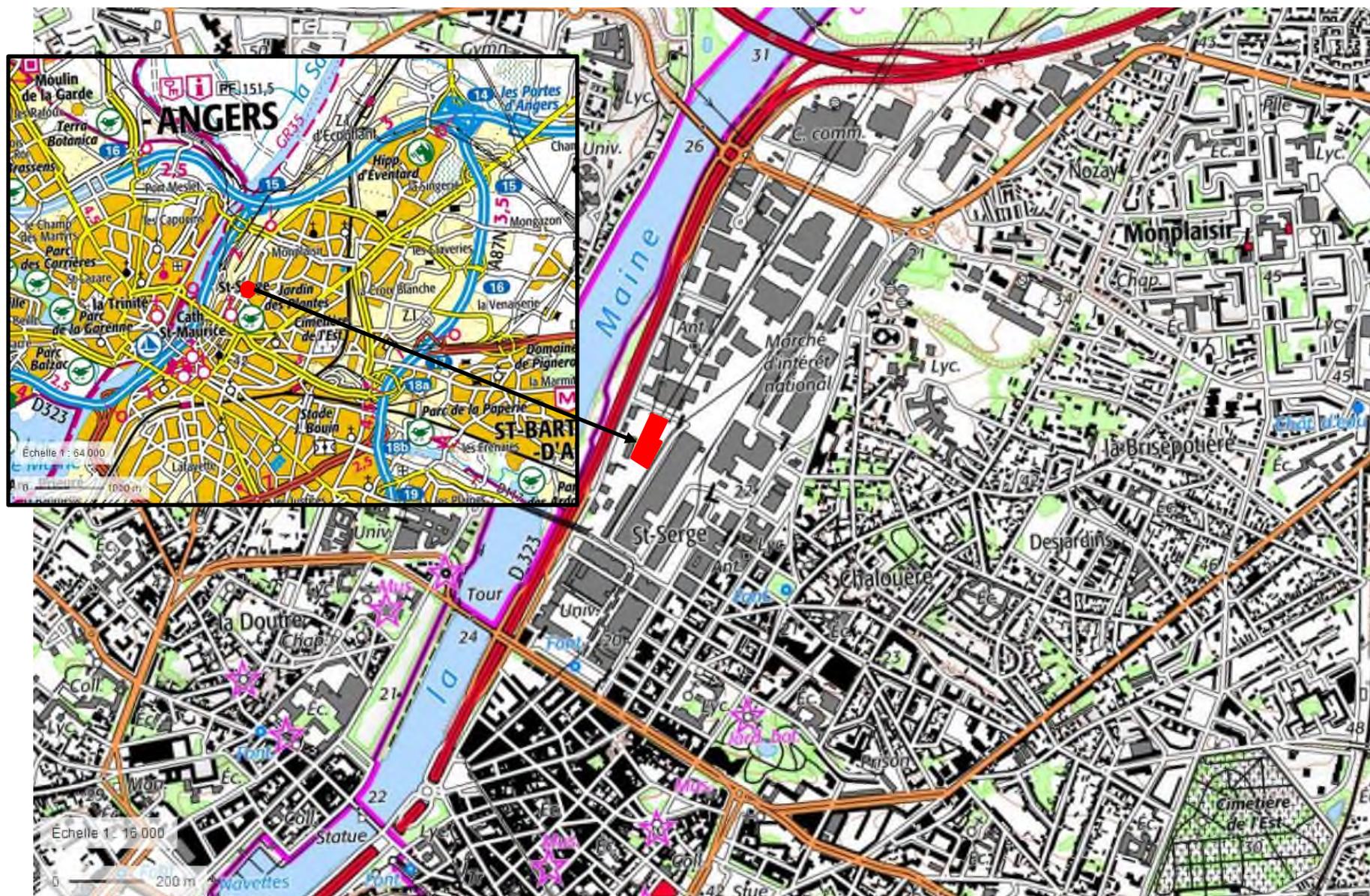


## ANNEXE 2 : PLANS DE SITUATION





**& ROLLAND  
ASSOCIES**  
ARCHITECTURE  
URBANISME

S.E.L.A.S ROLLAND & ASSOCIES  
53, Rue Toussaint BP 22431  
49024 ANGERS CEDEX 02  
Téléphone: 02 41 88 15 34  
www.fredric-rolland.com

**linkcity**  
GRAND OUEST

**Îlot actif**  
ZAC saint Serge - Îlot A53  
49100 ANGERS

PROGRAMME ÎLOT A53  
**PLAN DE SITUATION**

Pré PC	juillet 2022	
SITE	1/10 000	
PL	PC1	-

## Périmètre de la ZAC Quai Saint-Serge



# ANNEXE 3 : PHOTOGRAPHIES

## Vue d'ensemble de la ZAC



Site actuel - Enedis





**ROLLAND & ASSOCIES**  
 ARCHITECTURE  
 URBANISME  
 S.E.L.A.S ROLLAND & ASSOCIES  
 53, Rue Toussaint BP 22431  
 49024 ANGERS CEDEX 02  
 Téléphone: 02.41.88.15.34  
 www.frederic-rolland.com

**linkcity**  
 GRAND OUEST

**Îlot actif**  
 ZAC saint Serge - Îlot A53  
 49100 ANGERS

PROGRAMME ÎLOT A53 - bât A  
 LE TERRAIN - environnement proche

Pré-PC	juillet 2022
-	-
PHOTO	PC7 -



**& ROLLAND ASSOCIÉS**  
 ARCHITECTURE  
 URBANISME  
 S.E.L.A.S ROLLAND & ASSOCIÉS  
 53, Rue Toussaint BP 22431  
 49024 ANGERS CEDEX 02  
 Téléphone: 02 41 88 15 34  
 www.frederic-rolland.com



**Îlot actif**  
 ZAC saint Serge - Îlot A53  
 49100 ANGERS

PROGRAMME ÎLOT A53 - bât A  
 LE TERRAIN - environnement lointain

Pré PC	juillet 2022	
-	-	
PHOTO	PC8	-

PROVISoire



**& ROLLAND ASSOCIES**  
ARCHITECTURE  
URBANISME

S.E.L.A.S ROLLAND & ASSOCIES  
53, Rue Toussaint BP 22431  
49024 ANGERS CEDEX 02  
Téléphone: 02.41.88.15.34  
www.frederic-rolland.com

**linkcity**  
GRAND OUEST

**Îlot actif**  
ZAC saint Serge - Îlot A53  
49100 ANGERS

PROGRAMME ÎLOT A53 - bât A  
LE TERRAIN - environnement lointain

Pré PC	juillet 2022	
-	-	
PHOTO	PC8	-

# **ANNEXE 4 – PLANS DU PROJET**



# ILOT ACTIF

25 QUAI FELIX FAURE  
49100 - ANGERS



MAITRE D'OUVRAGE



24 mail Pablo Picasso – BP 80704  
44007 Nantes Cedex 1 - France

PAYSAGISTE  
SICLE

1, Place Giffard Langevin - 49000 ANGERS  
TEL : 09 52 79 20 53

ARCHITECTE

**& ROLLAND  
ASSOCIES**  
ARCHITECTURE  
URBANISME

S.E.L.A.S  
53, Rue Toussaint BP 2243149024  
ANGERS CEDEX 02  
TEL: 02.41.88.15.34

BUREAU ETUDE TECHNIQUE  
EGIS

Zac de la Courrouze, Immeuble Eolios, 1er étage, 3 rue Louis Braille,  
35136 St Jacques de la Lande - TSA 50851 – 35208 Rennes cedex  
TEL : 02 99 85 70 30

BUREAU DE CONTROLE  
QUALICONSULT

Rue de la Terre Victoria Bâtiment H, CS 76827 Parc d'Affaires Edonia  
35768 SAINT GREGOIRE CEDEX  
TEL : 02 99 23 68 71

ACOUSTICIEN  
ACOUSTB

7 rue de la Rainière 44379 Nantes Cedex  
TEL : 02 40 80 87 42

## PERMIS DE CONSTRUIRE

INSERTION DANS SON ENVIRONNEMENT

DATE:  
DEC. 2022

ECH:

PHASE

EMETTEUR

NIV

DOC

N° DOC

IND

PC

PC 6







PC	décembre 2022
-	-
PERS	PC6 -





**& ROLLAND  
ASSOCIES**  
ARCHITECTURE  
URBANISME

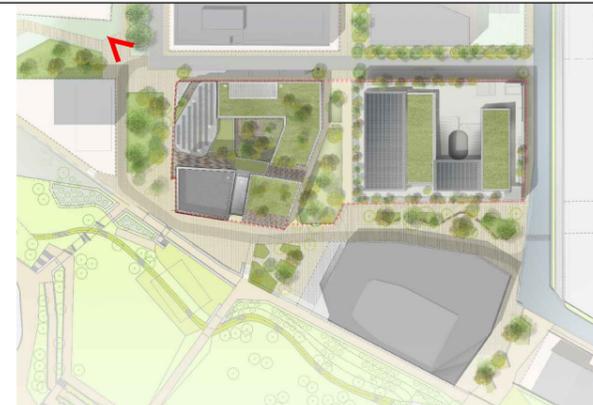
S.E.L.A.S ROLLAND & ASSOCIES  
53, Rue Toussaint BP 22431  
49024 ANGERS CEDEX 02  
Téléphone: 02.41.88.15.34  
www.frederic-rolland.com

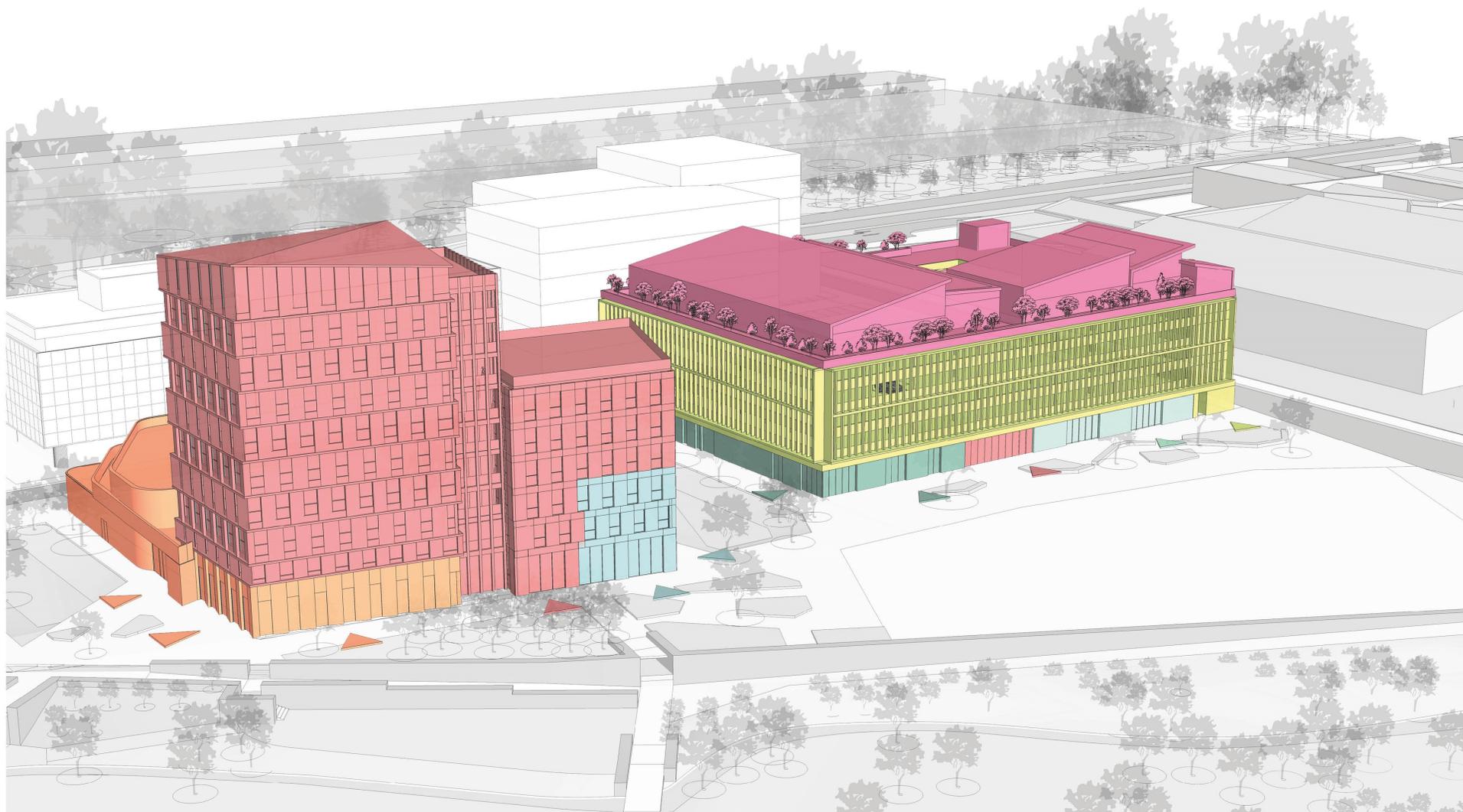
**linkcity**  
GRAND OUEST

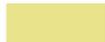
**Îlot actif**  
ZAC saint Serge - Îlot A53  
49100 ANGERS

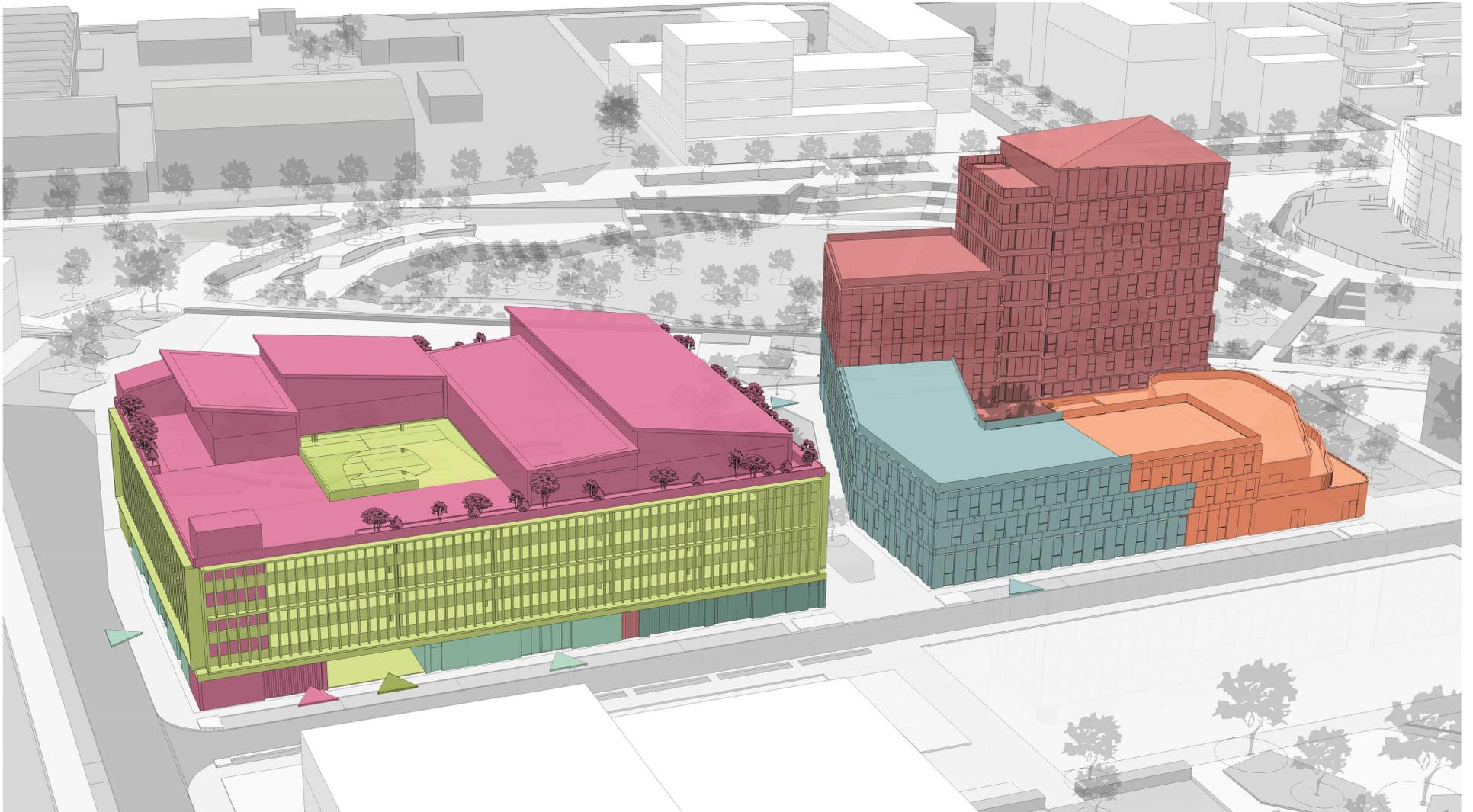
PROGRAMME ÎLOT A53  
PERSPECTIVE DU PROJET n°5

PC	décembre 2022
-	-
PERS	PC6 -





- |   |                                      |   |                                       |
|---|--------------------------------------|---|---------------------------------------|
|  | BUREAUX - 4 600m <sup>2</sup>        |  | ESPACE MAKE ICI                       |
|  | POLE DE SANTE - 2 500m <sup>2</sup>  |  | PARC DE STATIONNEMENT - 450 places    |
|  | SALLE DE CONCERT<br>RESTAURANT & PUB |  | FOODCOURT - vente à emporter          |
|   |                                      |  | LOCAUX D'ACTIVITE - 950m <sup>2</sup> |



BUREAUX



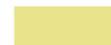
POLE DE SANTE



SALLE DE CONCERT  
RESTAURANT & PUB



ESPACE MAKE ICI



PARC DE STATIONNEMENT



FOODCOURT

# ILOT ACTIF

25 QUAI FELIX FAURE  
49100 - ANGERS



MAITRE D'OUVRAGE

**linkcity**  
GRAND OUEST

24 mail Pablo Picasso – BP 80704  
44007 Nantes Cedex 1 - France

PAYSAGISTE  
SICLE

1, Place Giffard Langevin - 49000 ANGERS  
TEL : 09 52 79 20 53

ARCHITECTE

**& ROLLAND  
ASSOCIES**  
ARCHITECTURE  
URBANISME

S.E.L.A.S  
53, Rue Toussaint BP 2243149024  
ANGERS CEDEX 02  
TEL: 02.41.88.15.34

BUREAU ETUDE TECHNIQUE  
EGIS

Zac de la Courrouze, Immeuble Eolios, 1er étage, 3 rue Louis Braille,  
35136 St Jacques de la Lande - TSA 50851 – 35208 Rennes cedex  
TEL : 02 99 85 70 30

BUREAU DE CONTROLE  
QUALICONSULT

Rue de la Terre Victoria Bâtiment H, CS 76827 Parc d'Affaires Edonia  
35768 SAINT GREGOIRE CEDEX  
TEL : 02 99 23 68 71

ACOUSTICIEN  
ACOUSTB

7 rue de la Rainière 44379 Nantes Cedex  
TEL : 02 40 80 87 42

## PERMIS DE CONSTRUIRE

PLANS GENERAUX - SECURITE INCENDIE

DATE:

DEC. 2022

ECH:

1/500

PHASE

EMETTEUR

NIV

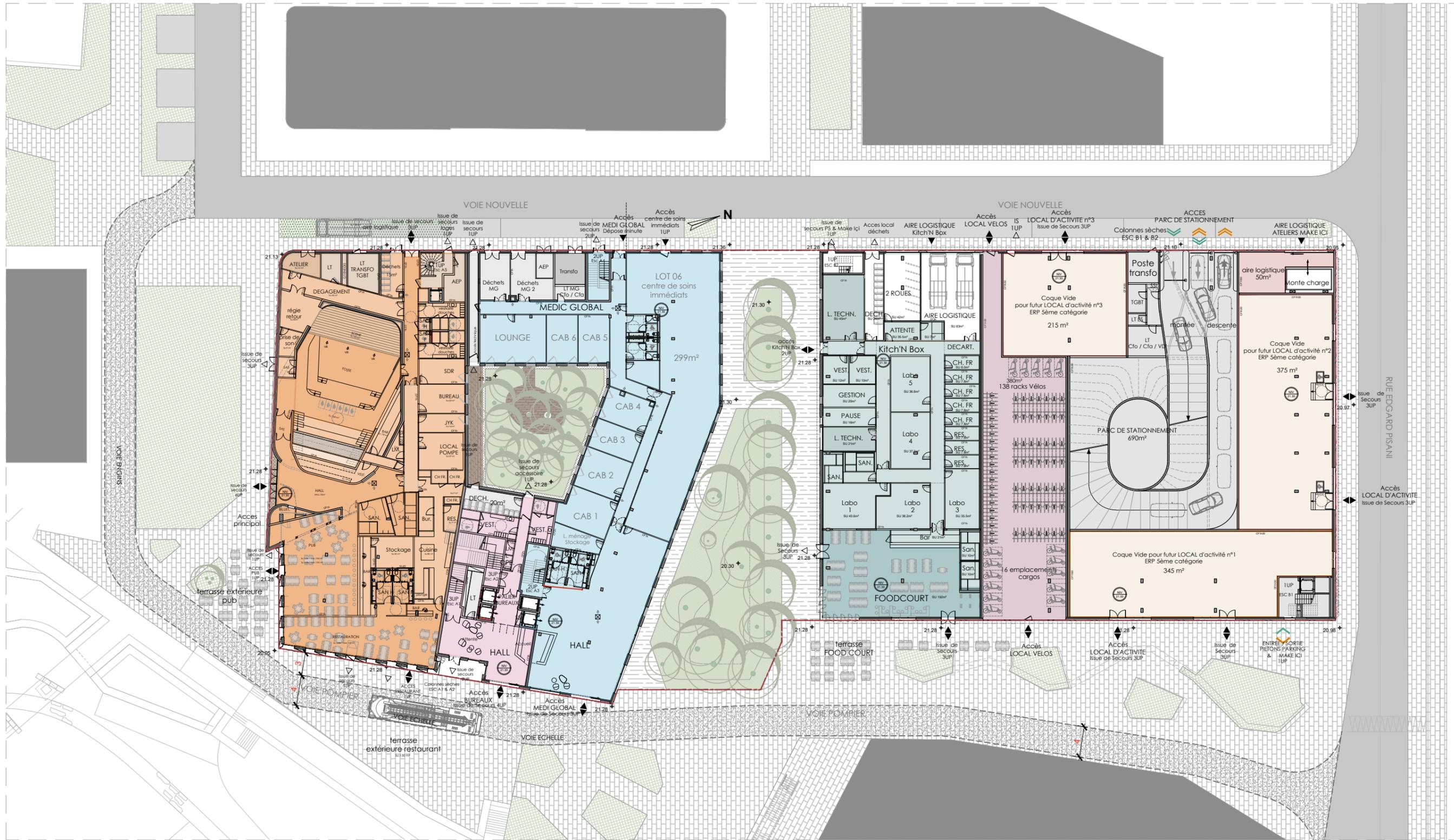
DOC

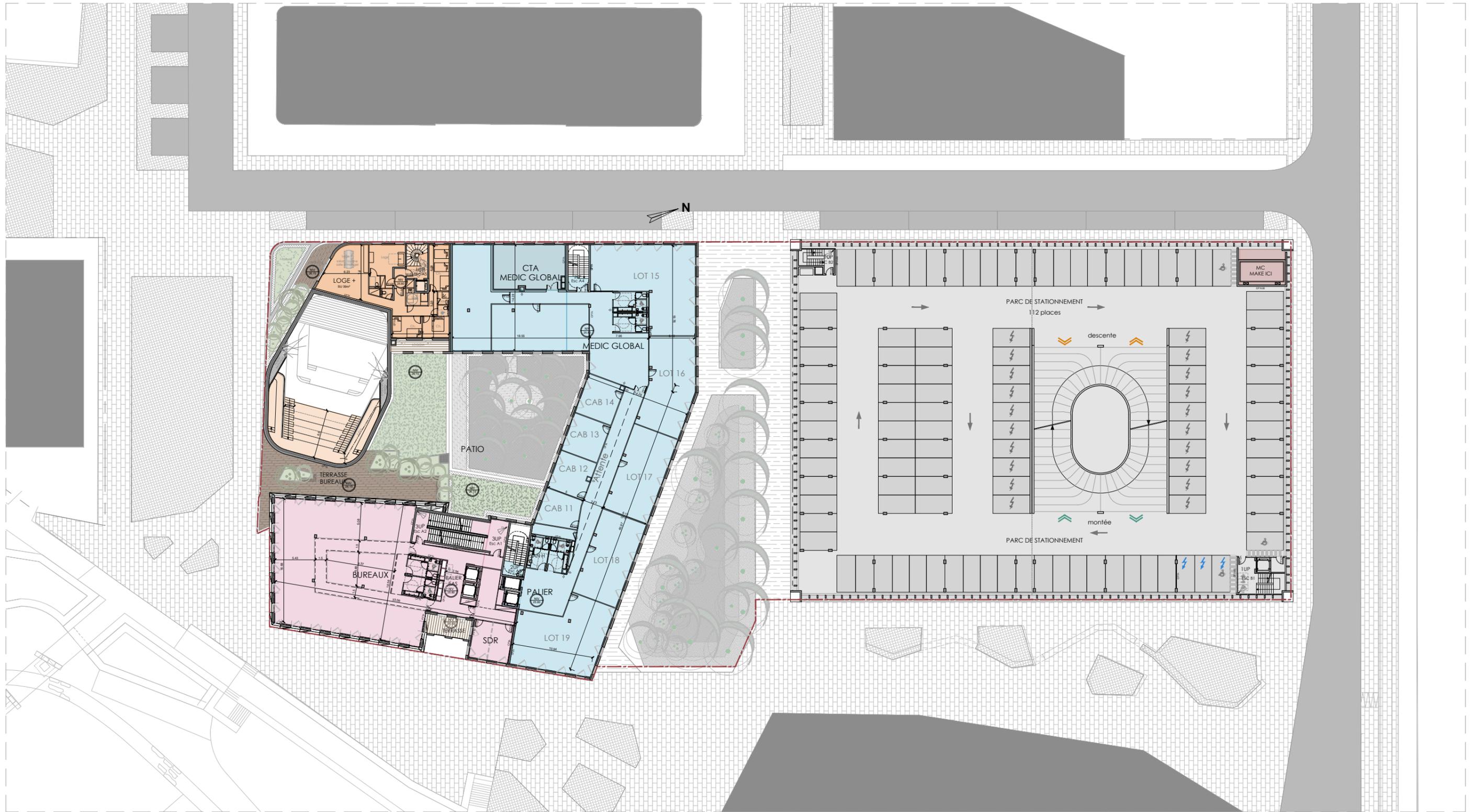
N° DOC

IND

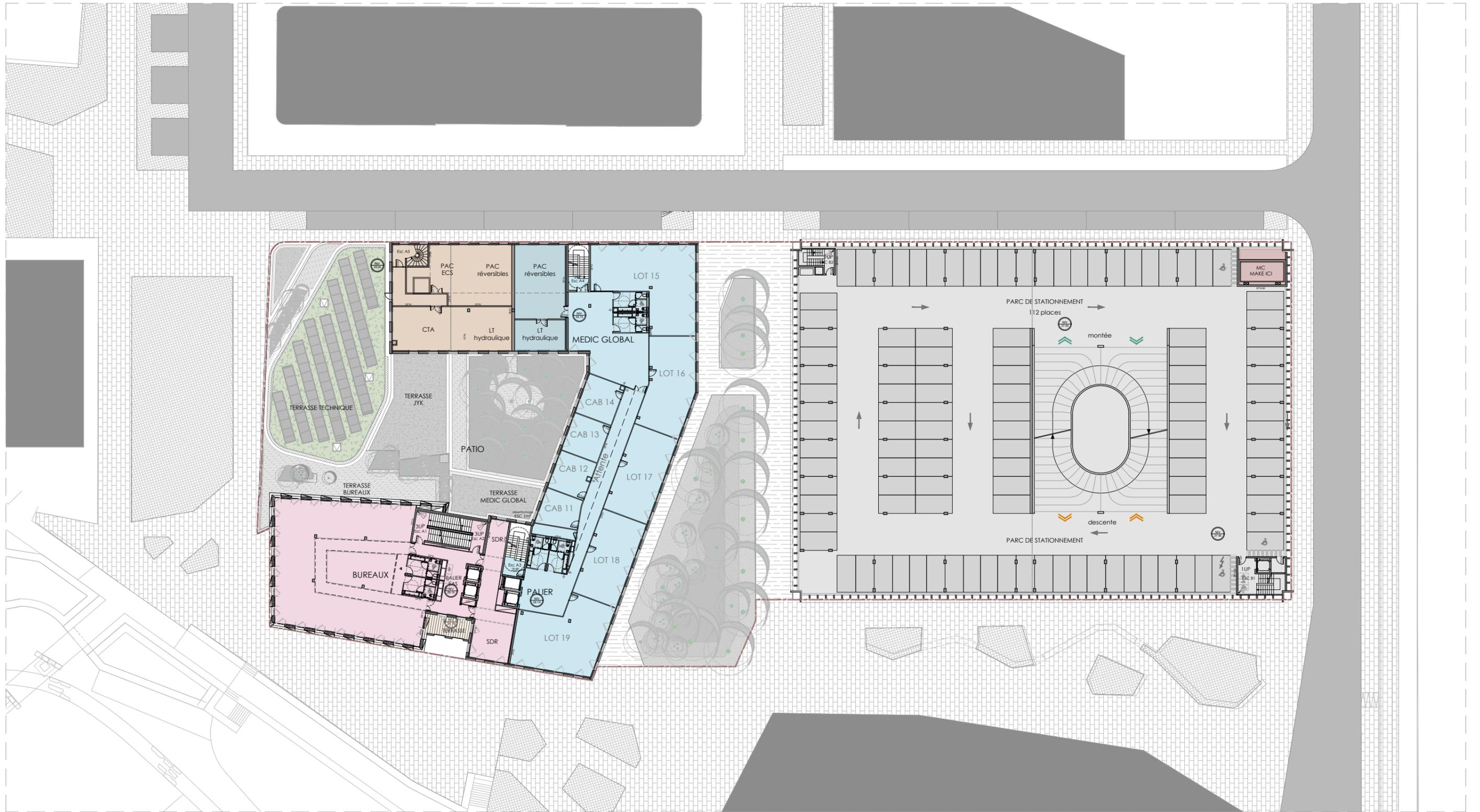
PC

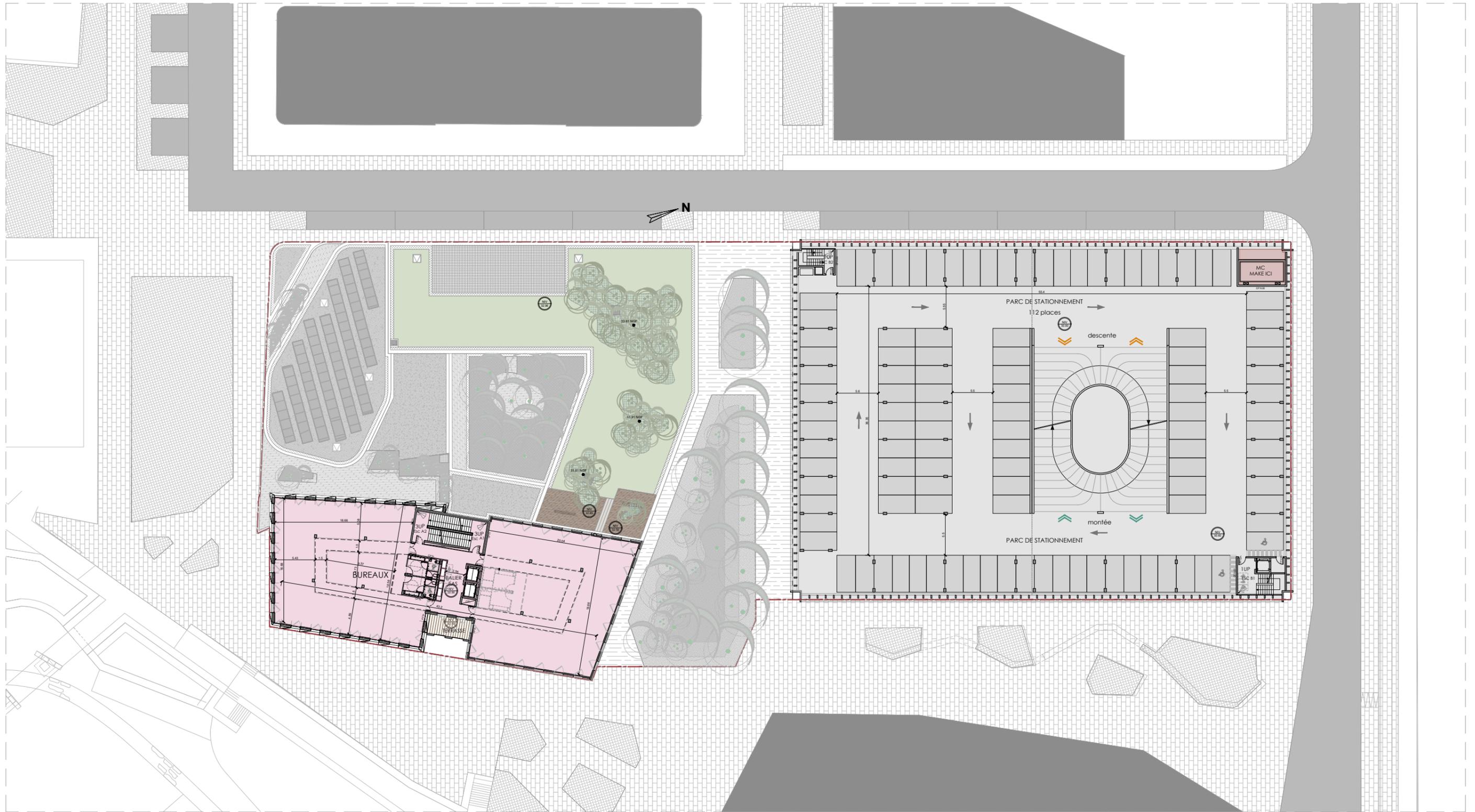
PC 40

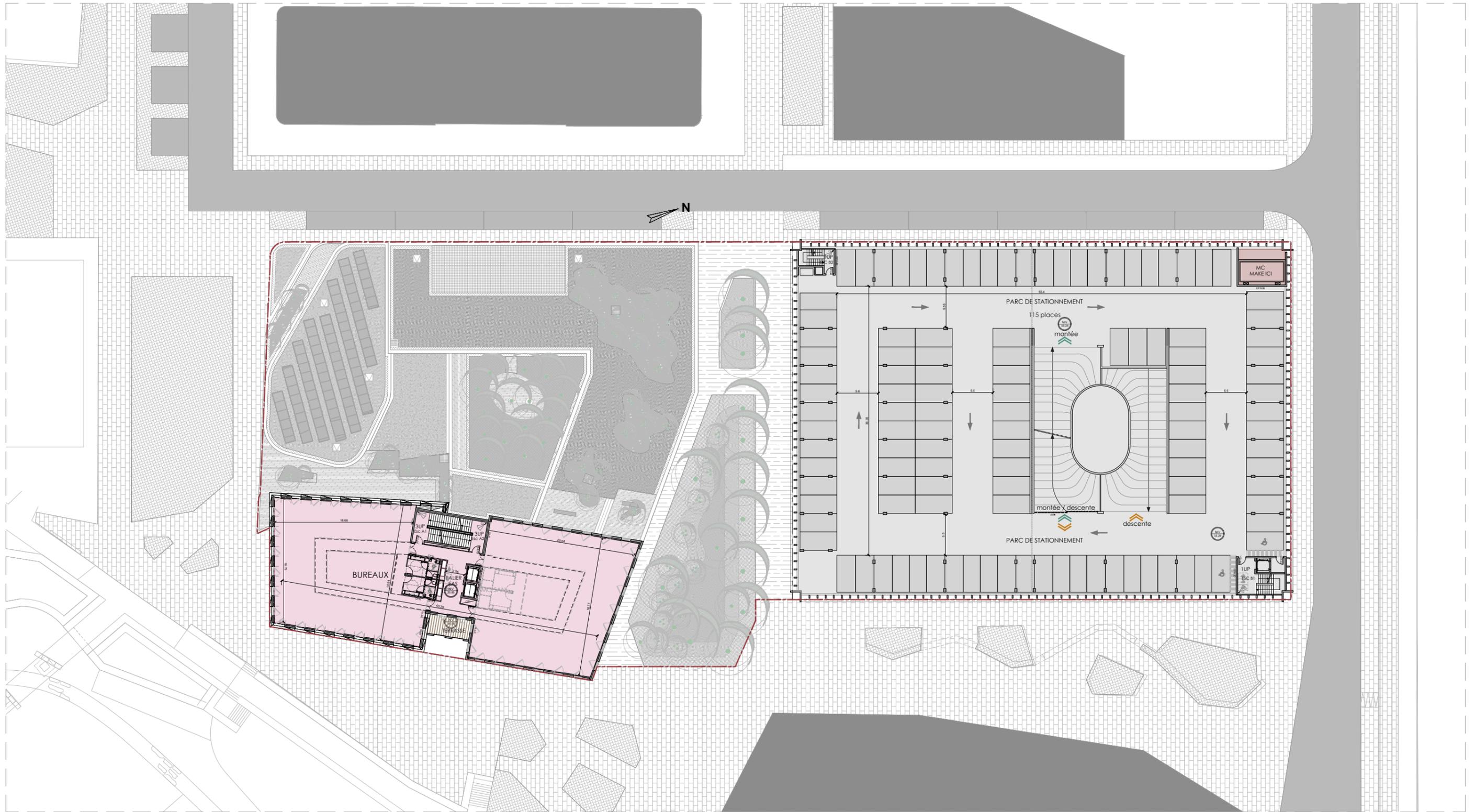




PC	décembre 2022
R+1	1/500
PL	PC40 -







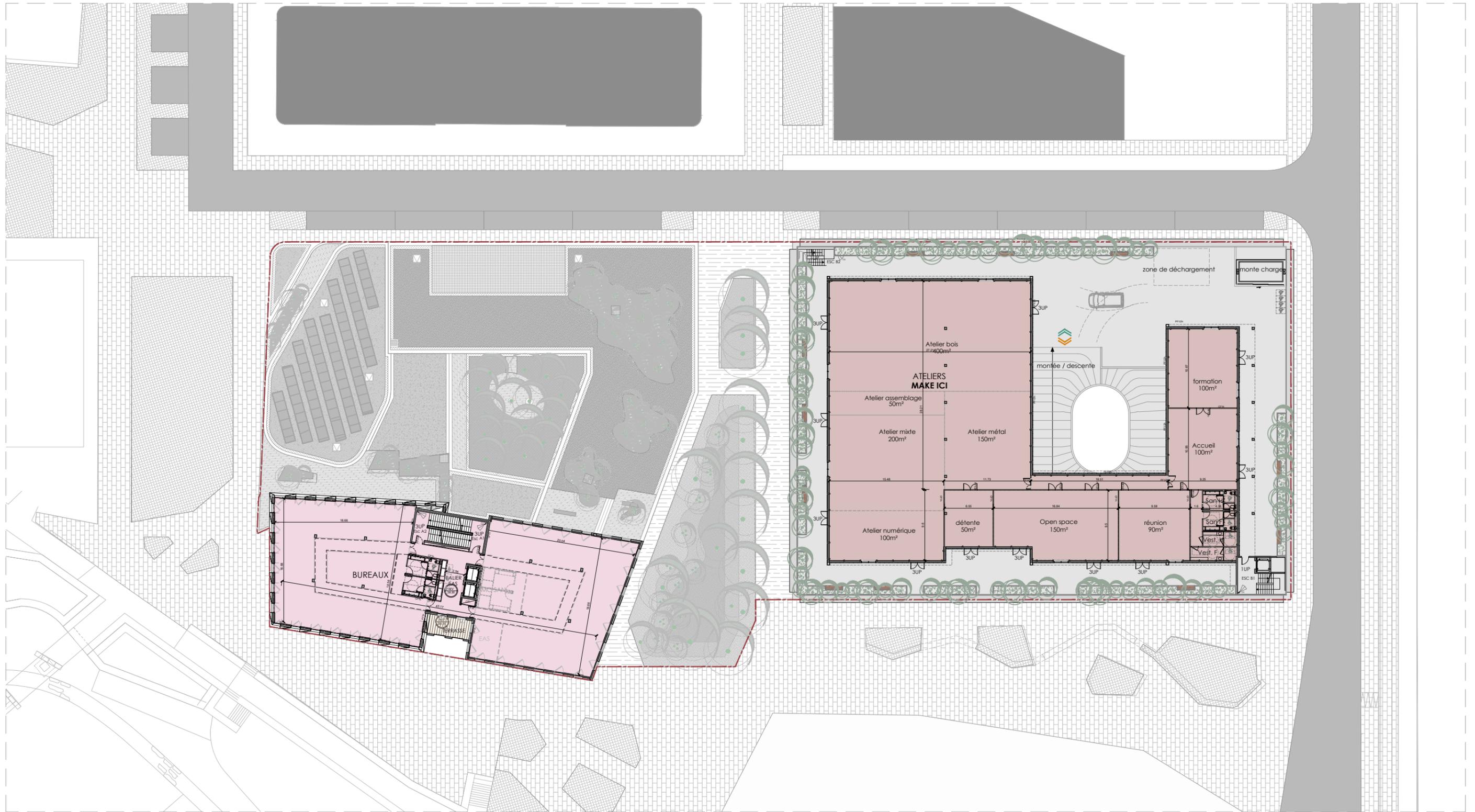
S.E.L.A.S ROLLAND & ASSOCIES  
 53, Rue Toussaint BP 22431  
 49024 ANGERS CEDEX 02  
 Téléphone: 02.41.88.15.34  
 www.frederic-rolland.com

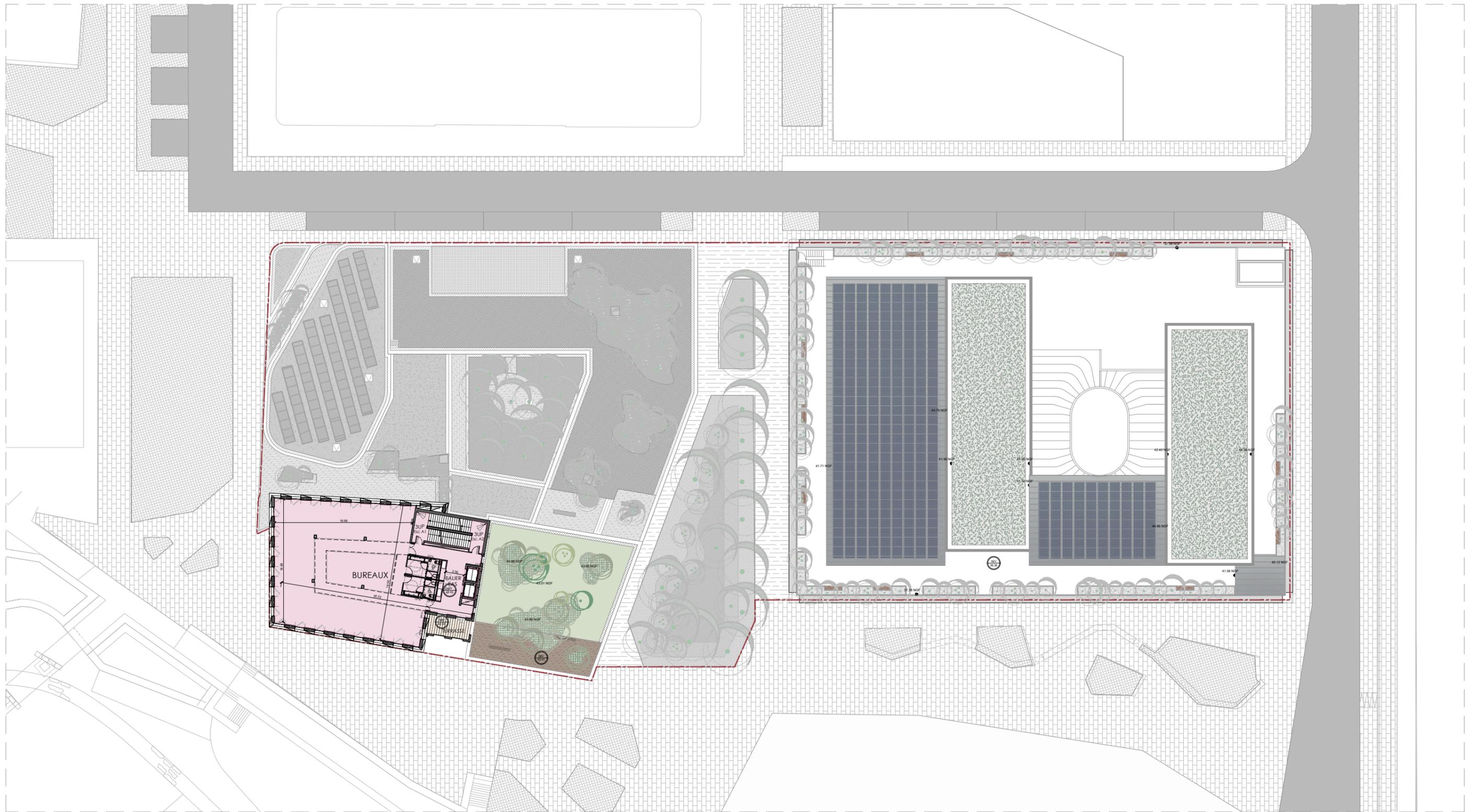


**Îlot actif**  
 ZAC saint Serge - Îlot A53  
 49100 ANGERS

PROGRAMME ÎLOT A53 - bât A & B  
**PLAN DU 4EME ETAGE**

PC	décembre 2022
R+4	1/500
PL	PC40 -





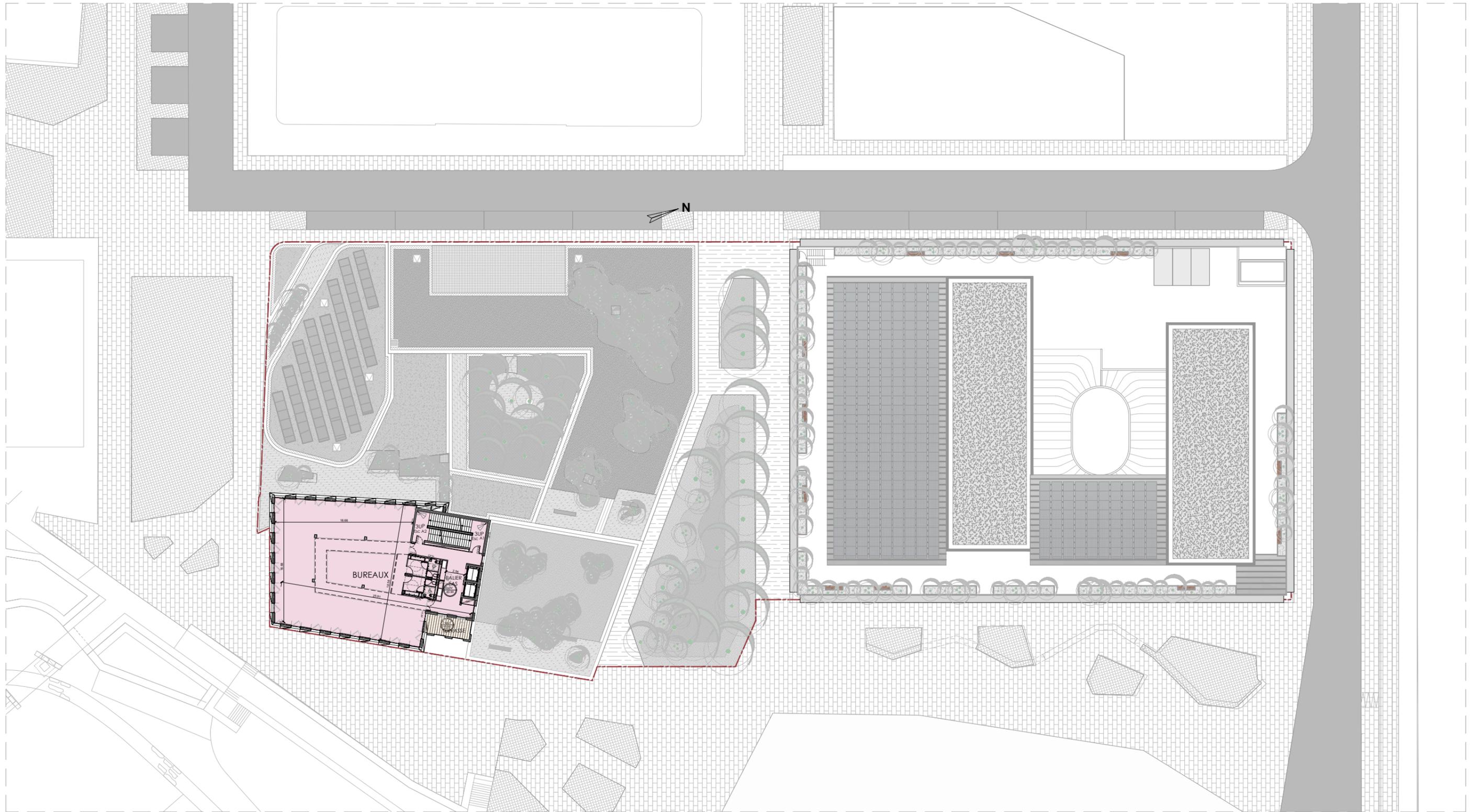
S.E.L.A.S ROLLAND & ASSOCIES  
 53, Rue Toussaint BP 22431  
 49024 ANGERS CEDEX 02  
 Téléphone: 02.41.88.15.34  
 www.frederic-rolland.com

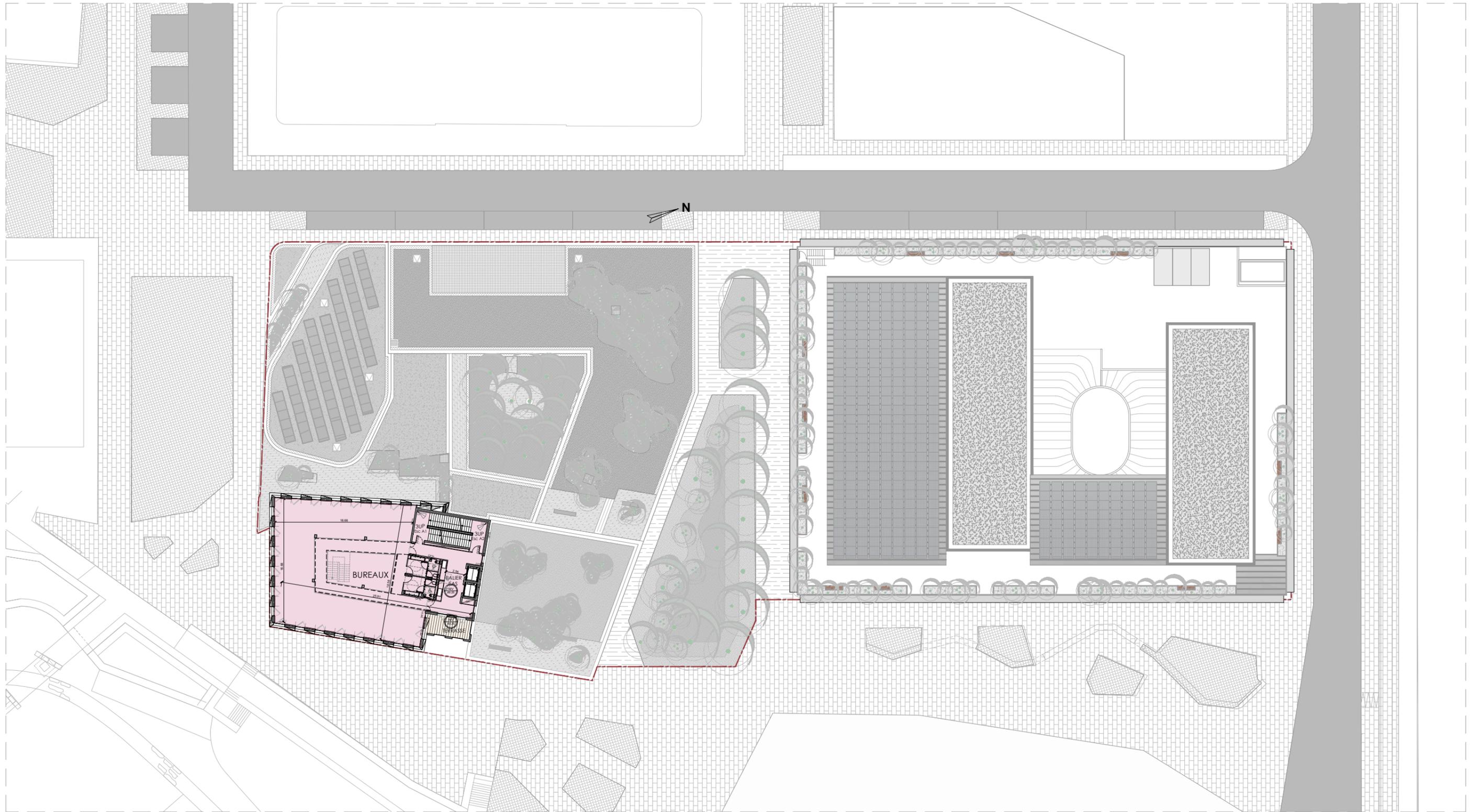


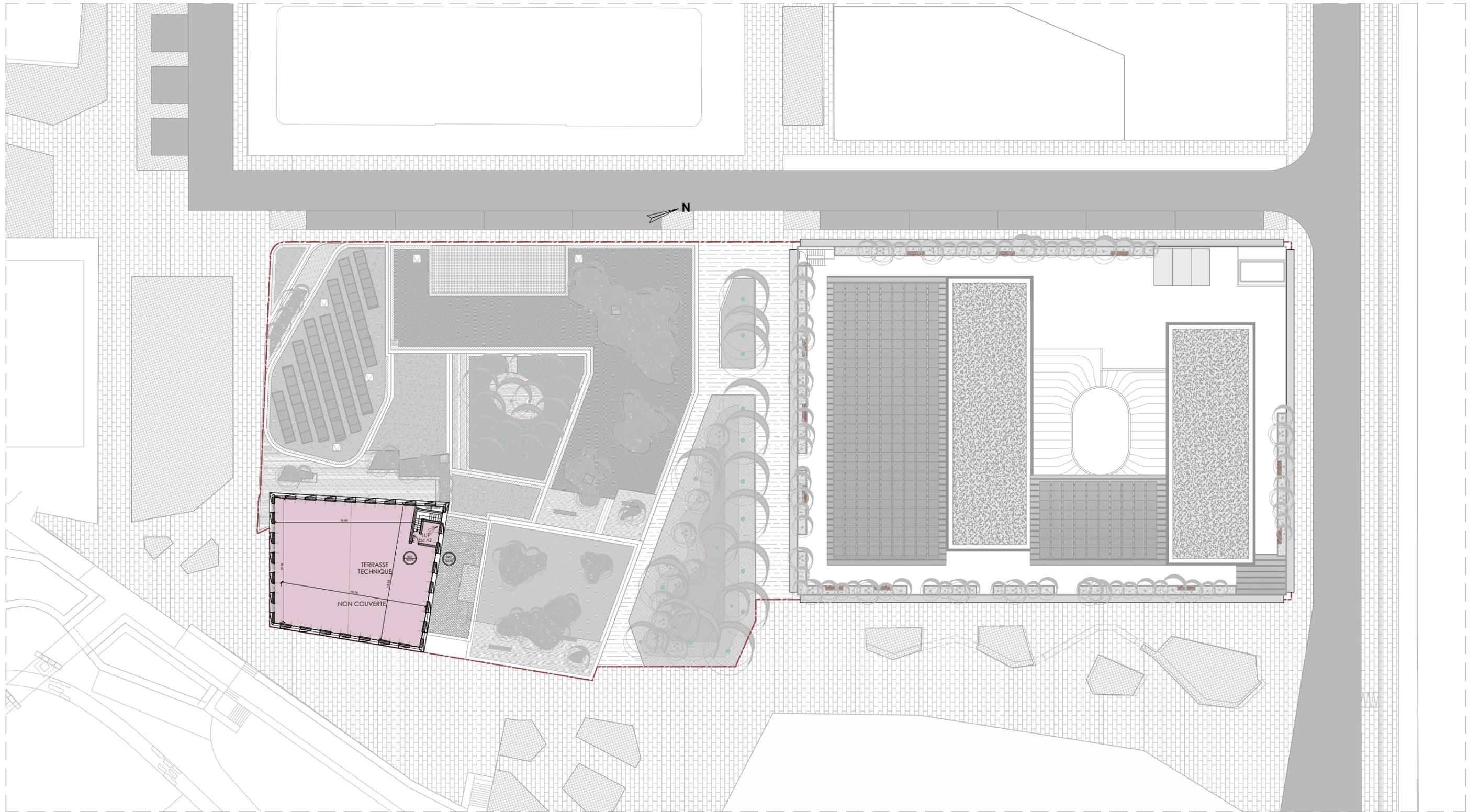
**Îlot actif**  
 ZAC saint Serge - Îlot A53  
 49100 ANGERS

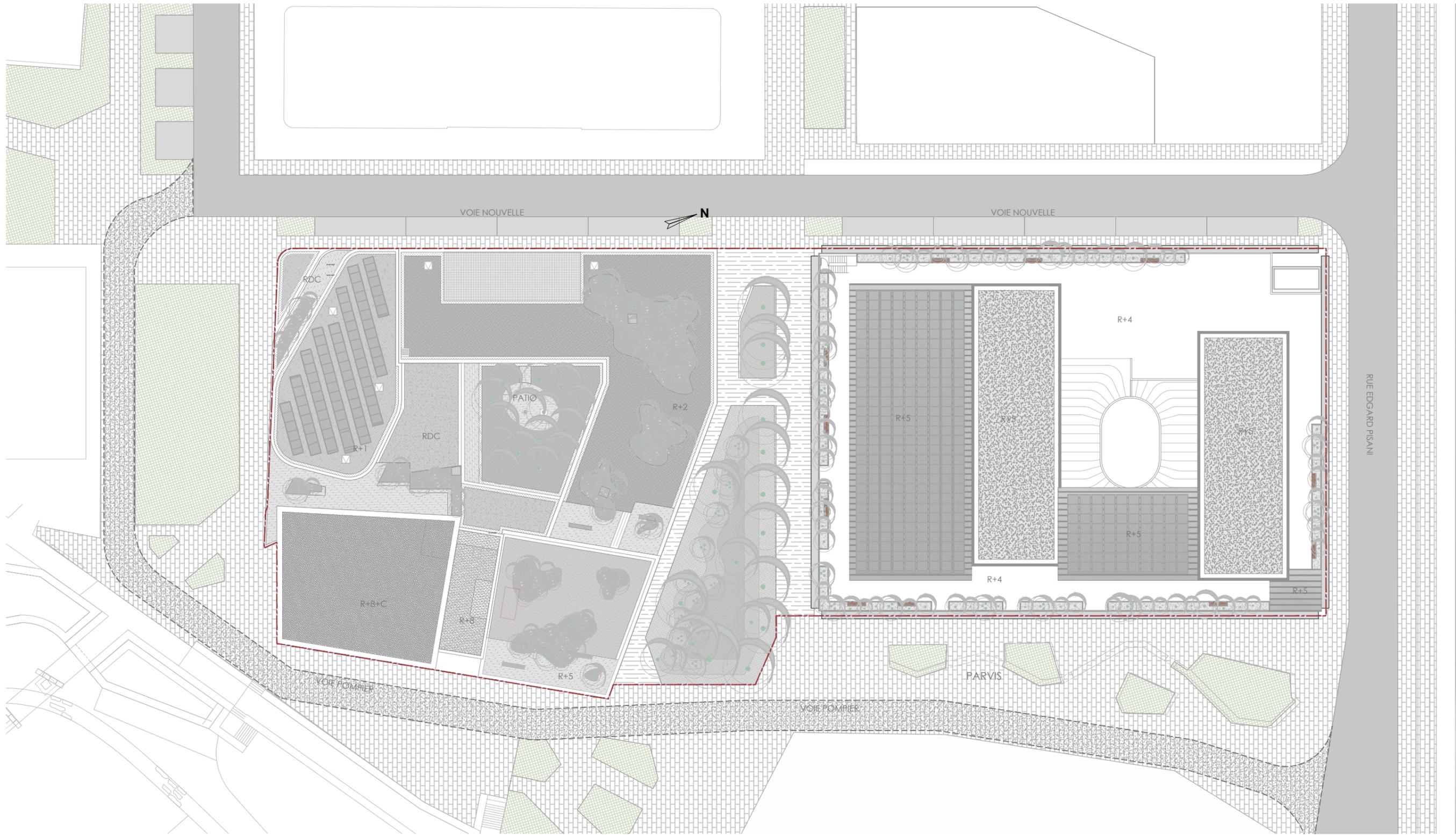
PROGRAMME ÎLOT A53 - BÂT A & B  
 PLAN DU 6EME ETAGE

PC	décembre 2022
R+6	1/500
PL	PC40 -









# ILOT ACTIF

25 QUAI FELIX FAURE  
49100 - ANGERS



MAITRE D'OUVRAGE

**linkcity**  
GRAND OUEST

24 mail Pablo Picasso – BP 80704  
44007 Nantes Cedex 1 - France

PAYSAGISTE  
SICLE

1, Place Giffard Langevin - 49000 ANGERS  
TEL : 09 52 79 20 53

ARCHITECTE

**ROLLAND  
& ASSOCIES**  
ARCHITECTURE  
URBANISME

S.E.L.A.S  
53, Rue Toussaint BP 2243149024  
ANGERS CEDEX 02  
TEL: 02.41.88.15.34

BUREAU ETUDE TECHNIQUE  
EGIS

Zac de la Courrouze, Immeuble Eolios, 1er étage, 3 rue Louis Braille,  
35136 St Jacques de la Lande - TSA 50851 – 35208 Rennes cedex  
TEL : 02 99 85 70 30

BUREAU DE CONTROLE  
QUALICONSULT

Rue de la Terre Victoria Bâtiment H, CS 76827 Parc d'Affaires Edonia  
35768 SAINT GREGOIRE CEDEX  
TEL : 02 99 23 68 71

ACOUSTICIEN  
ACOUSTB

7 rue de la Rainière 44379 Nantes Cedex  
TEL : 02 40 80 87 42

## PERMIS DE CONSTRUIRE

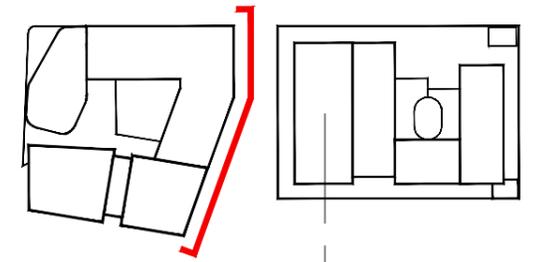
PLANS DES FACADES - PROJET

DATE:  
DEC. 2022

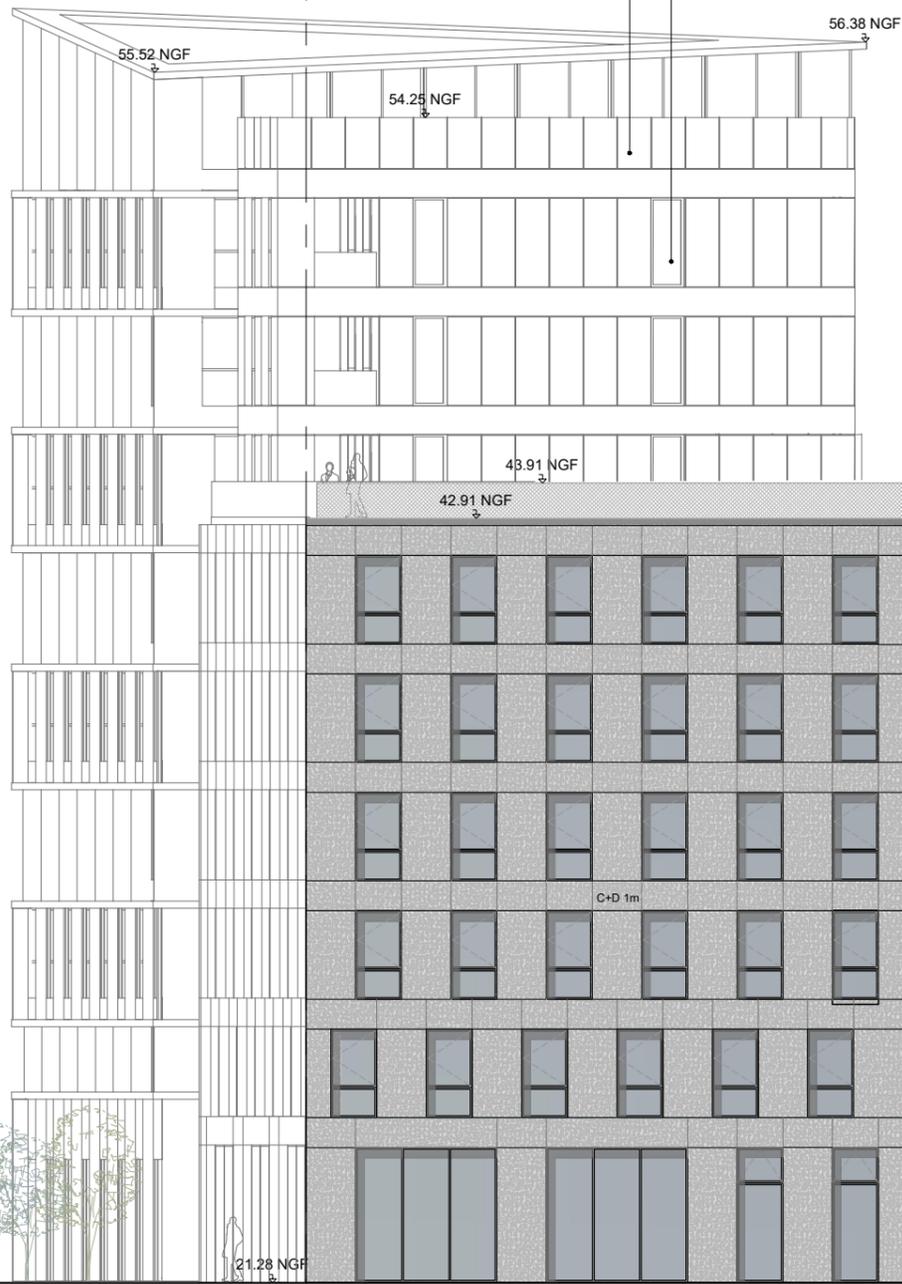
ECH:  
-

PHASE	EMETTEUR	NIV	DOC	N° DOC	IND
PC	ROLLAND & ASSOCIES ARCHITECTES			PC 5	

limite de propriété

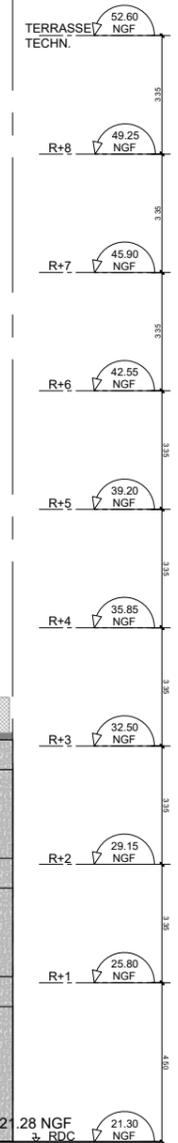


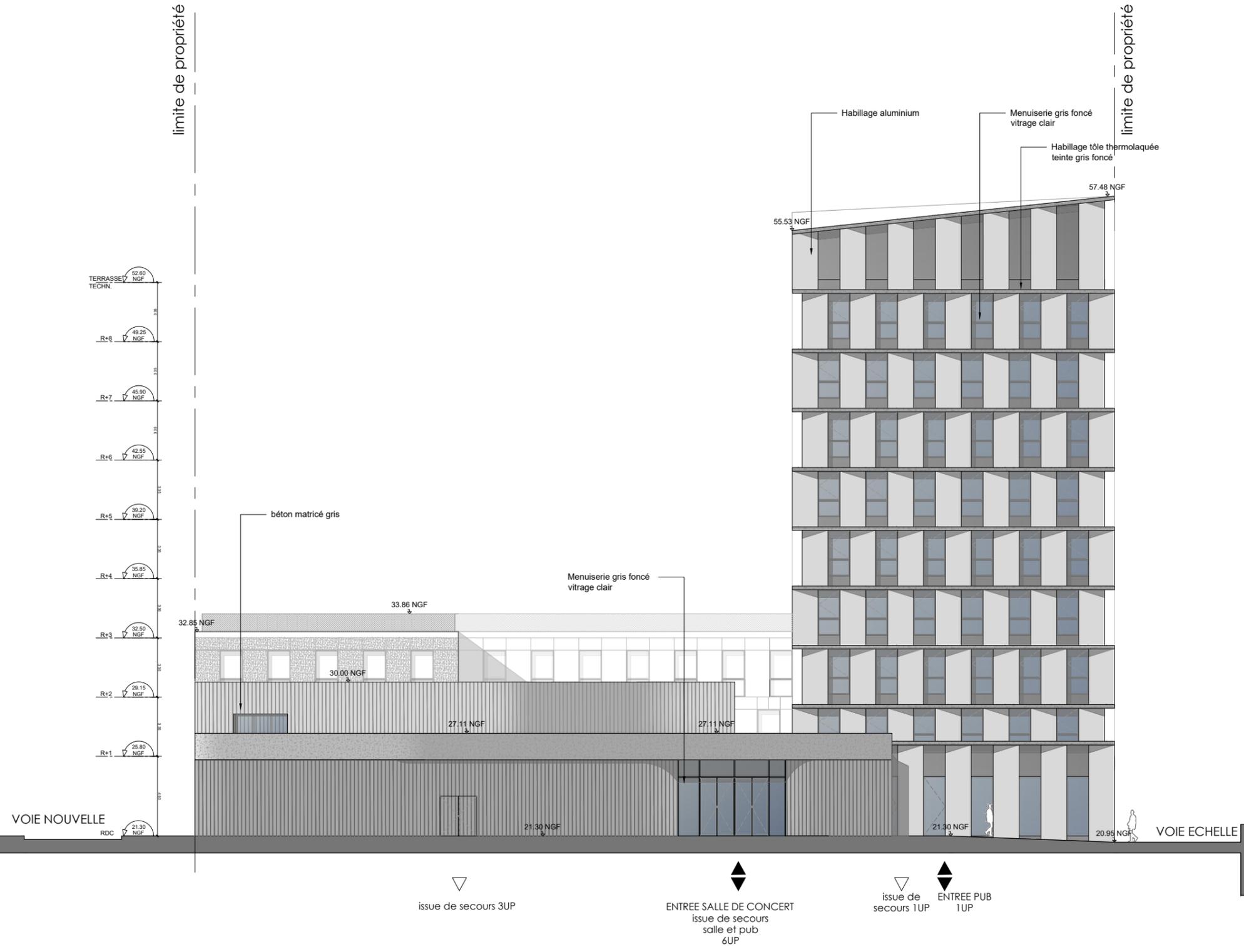
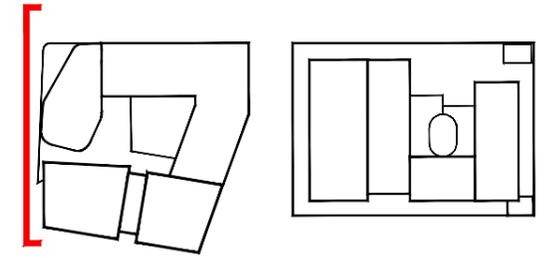
béton teinte gris foncé  
Menuiserie gris foncé  
vitrage clair



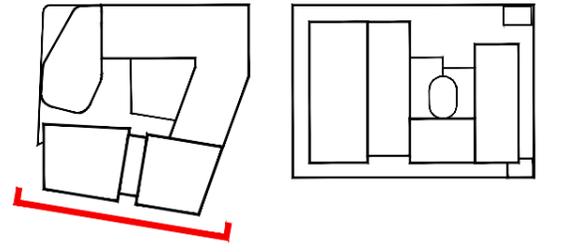
garde corps métal déployé  
acier galvanisé naturel  
Menuiserie gris foncé  
vitrage clair  
béton gris clair

limite de propriété





limite de prof



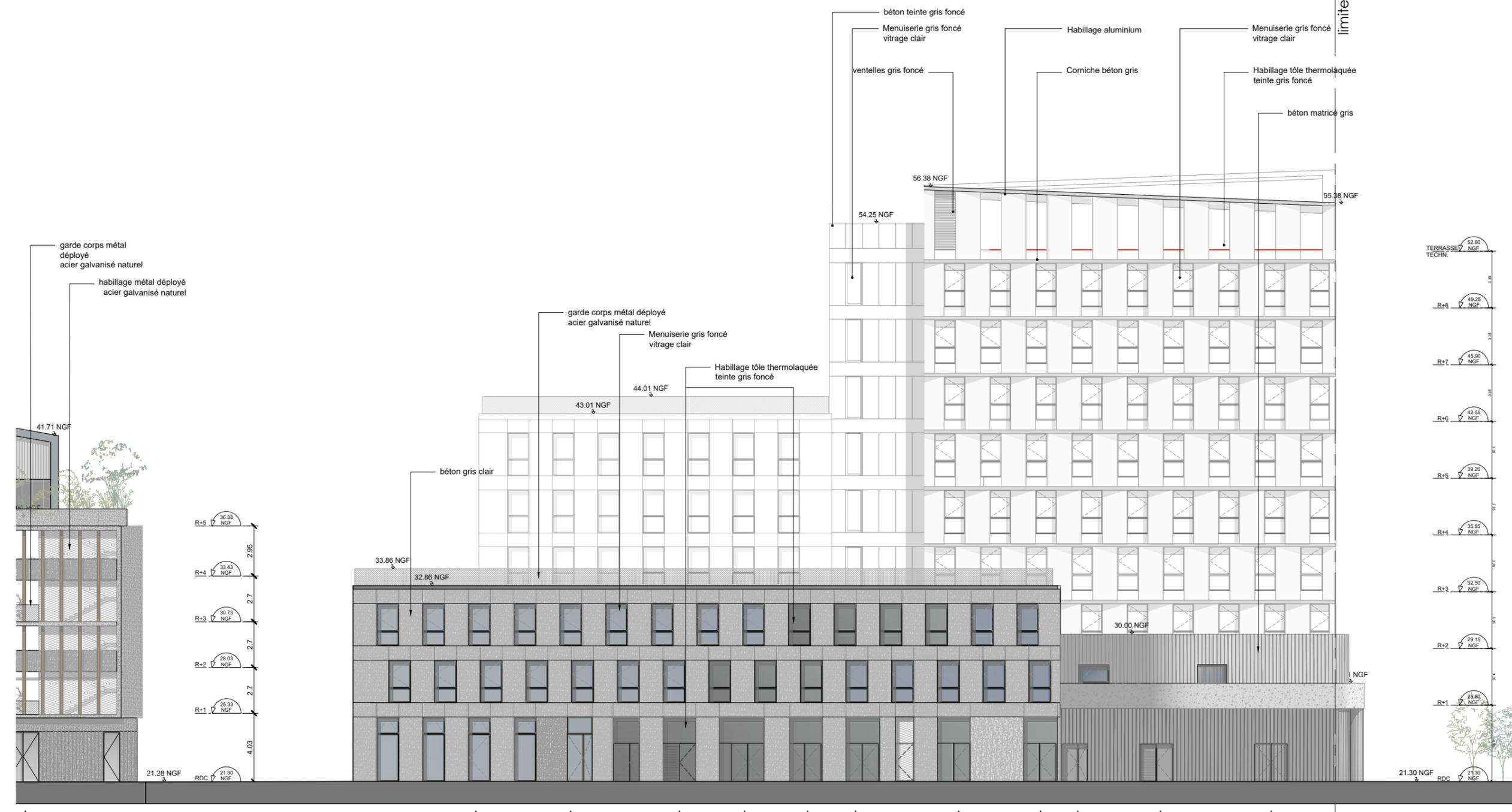
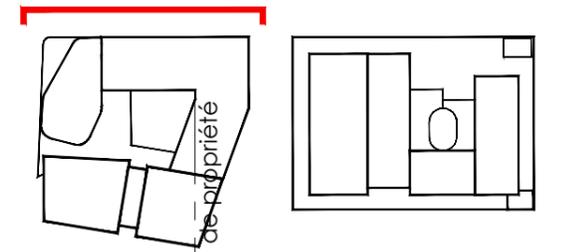
**ROLLAND & ASSOCIES**  
 ARCHITECTURE URBANISME  
 S.E.L.A.S ROLLAND & ASSOCIES  
 53, Rue Toussaint BP 22431  
 49024 ANGERS CEDEX 02  
 Téléphone: 02.41.88.15.34  
 www.frederic-rolland.com

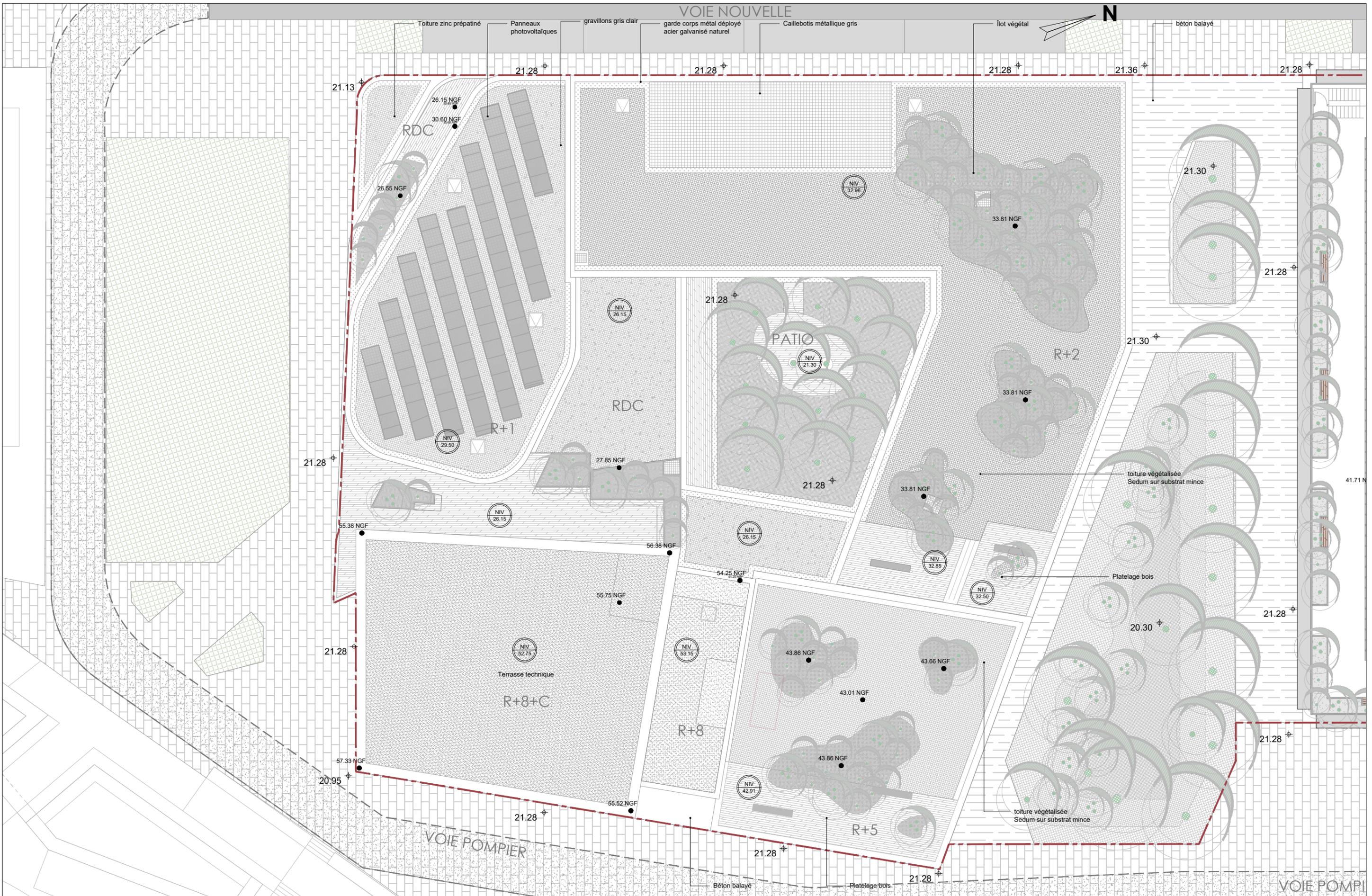


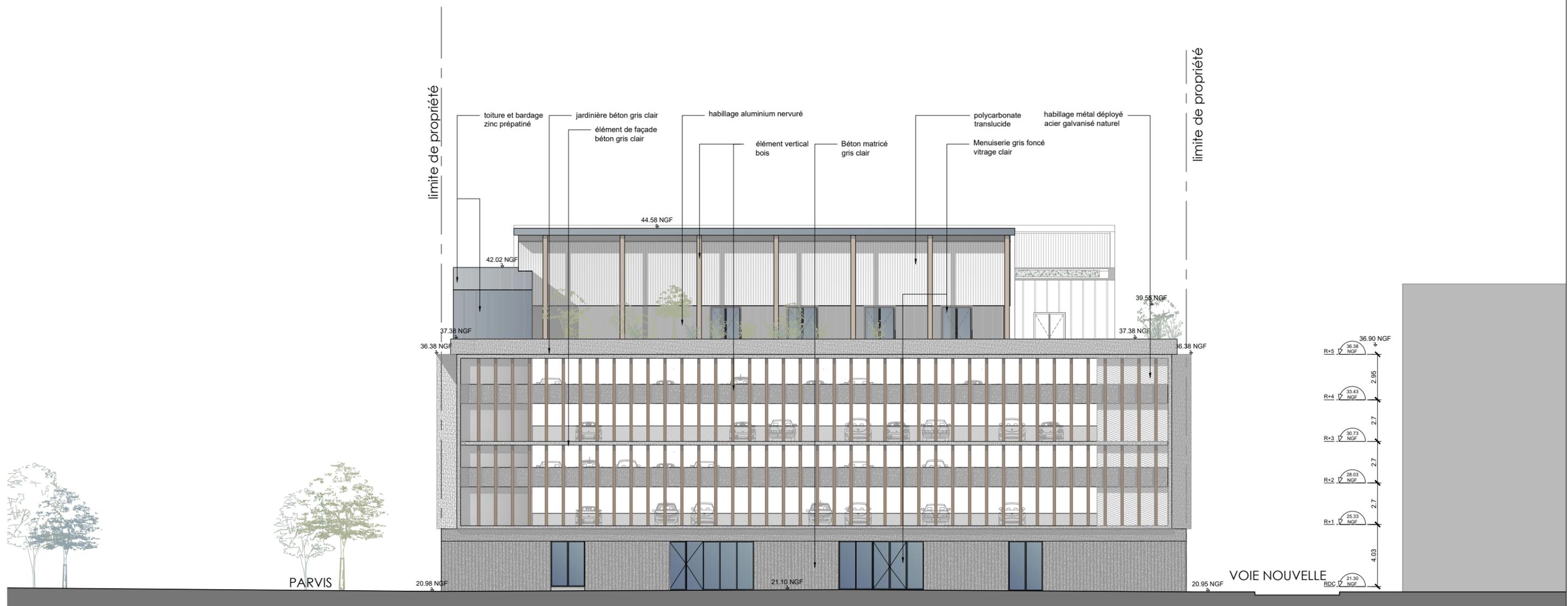
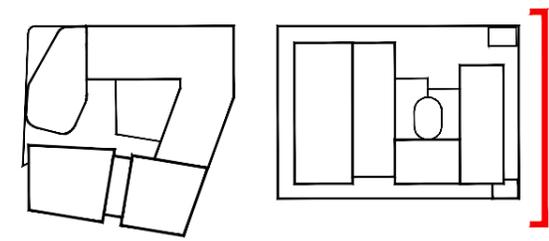
**Îlot actif**  
**ZAC saint Serge - Îlot A53**  
 49100 ANGERS

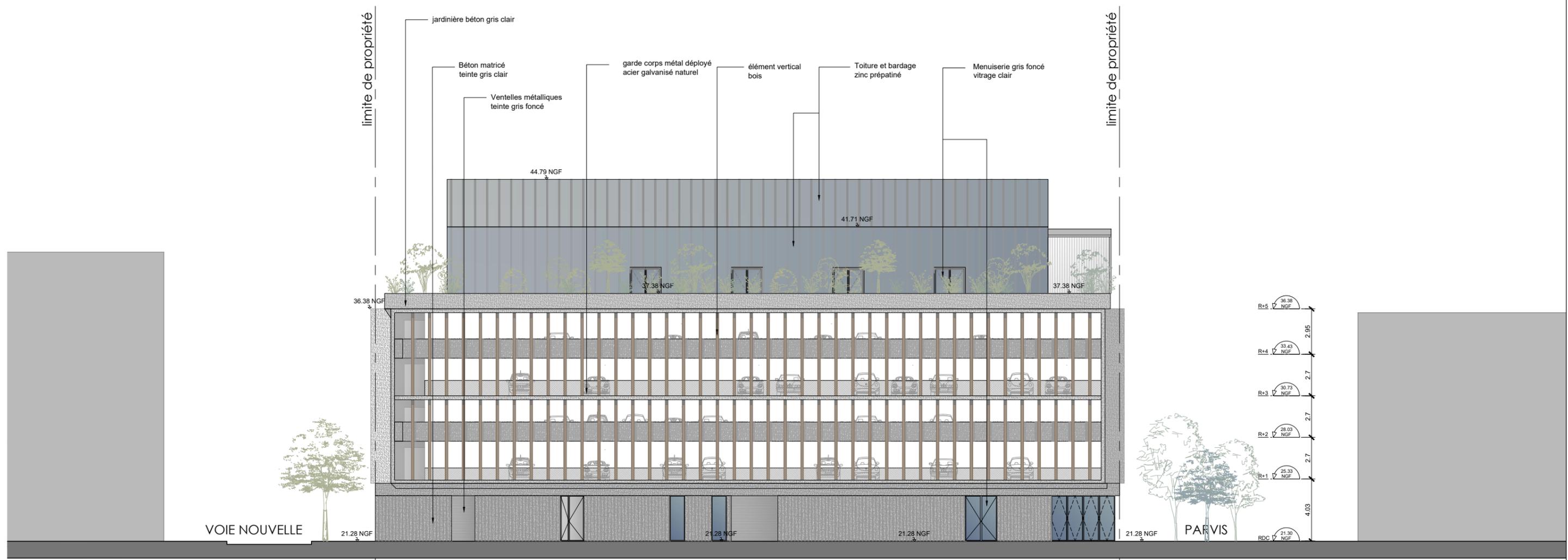
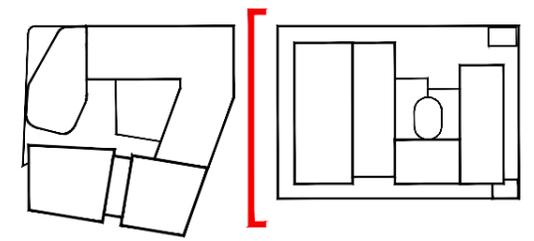
**PROGRAMME ÎLOT A53 - bât A**  
**FACADES EST**

PC	décembre 2022
-	1/250
FA	PC5 -



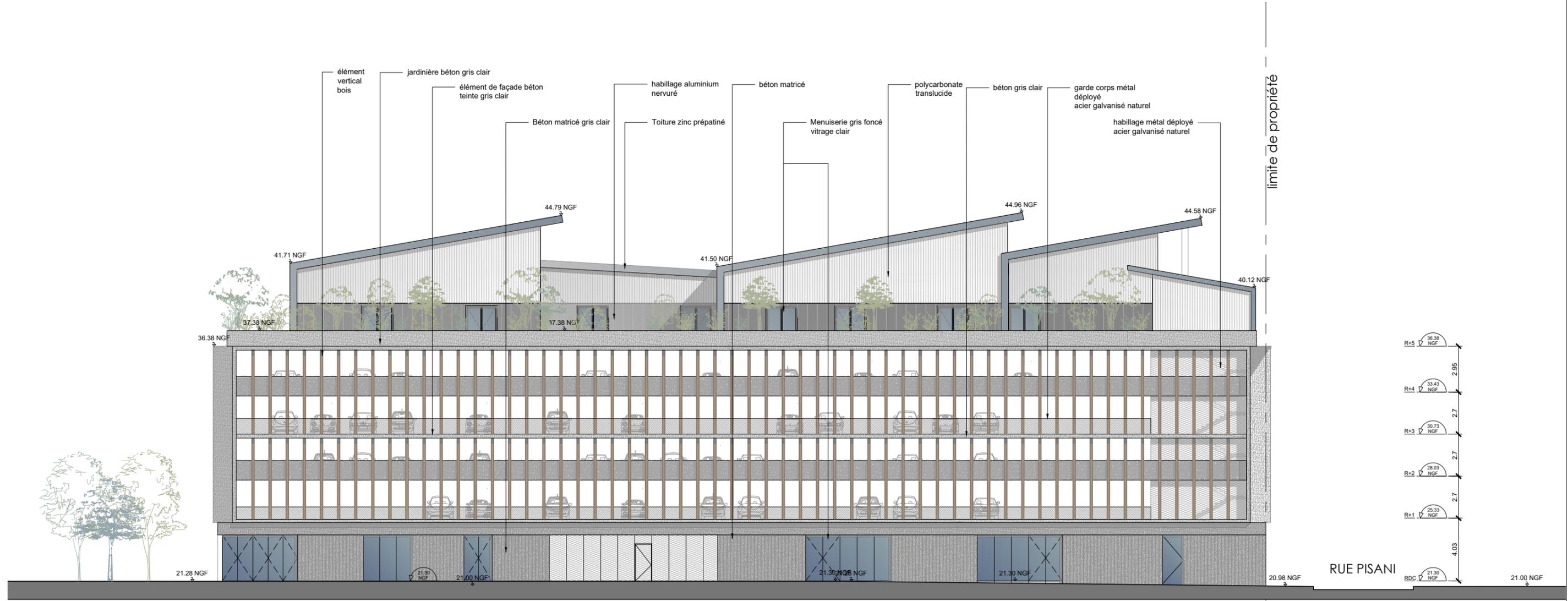
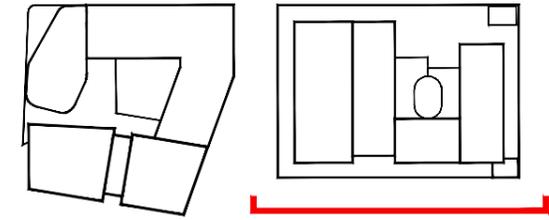






▲  
 accès  
 Kitch'N Box  
 2UP

▼  
 Issue de Secours  
 FOODCOURT  
 3UP



Accès FOODCOURT  
Issue de Secours 3UP

Accès local velos  
1UP

Accès LOCAL D'ACTIVITE n°1  
Issue de Secours 3UP

Accès LOCAL D'ACTIVITE n°1  
Issue de Secours 3UP

PARC DE STATIONNEMENT  
Issue de secours PS & Make Ici  
1UP

**ROLLAND & ASSOCIES**  
ARCHITECTURE URBANISME

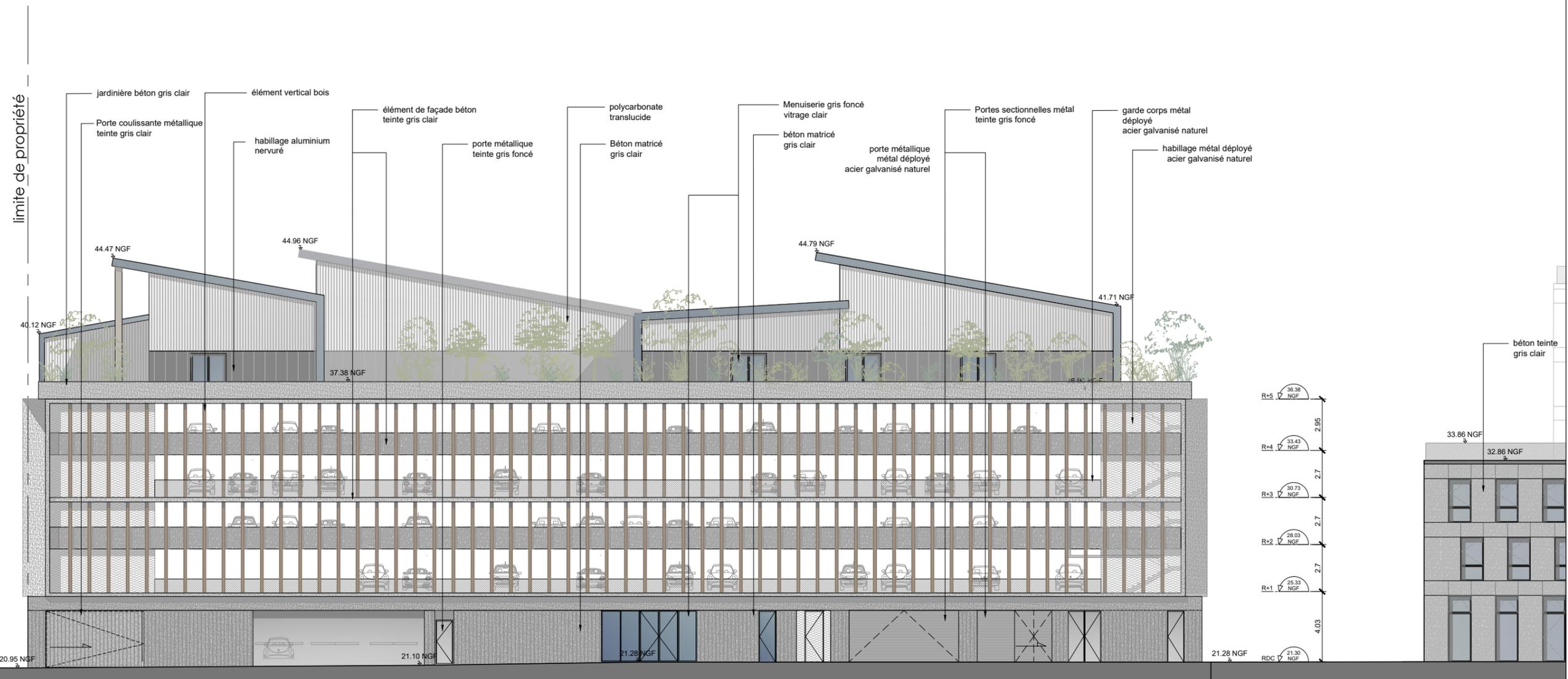
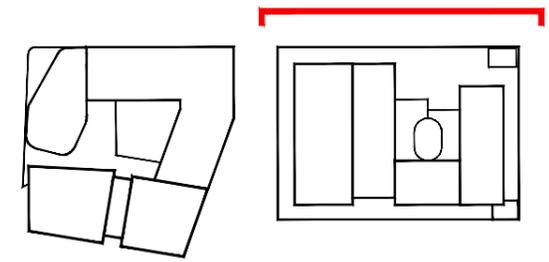
S.E.L.A.S ROLLAND & ASSOCIES  
53, Rue Toussaint BP 22431  
49024 ANGERS CEDEX 02  
Téléphone: 02.41.88.15.34  
www.frederic-rolland.com

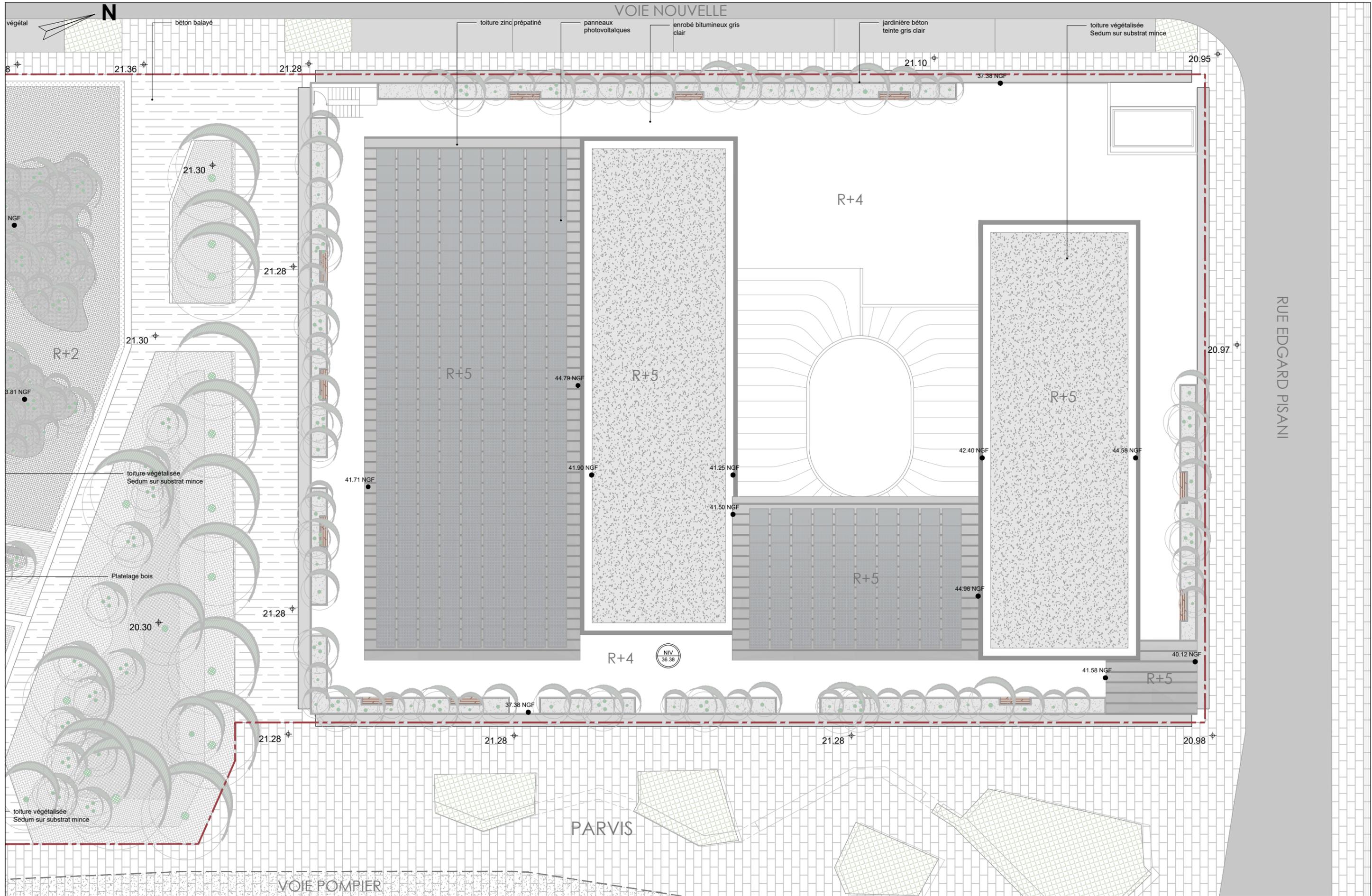


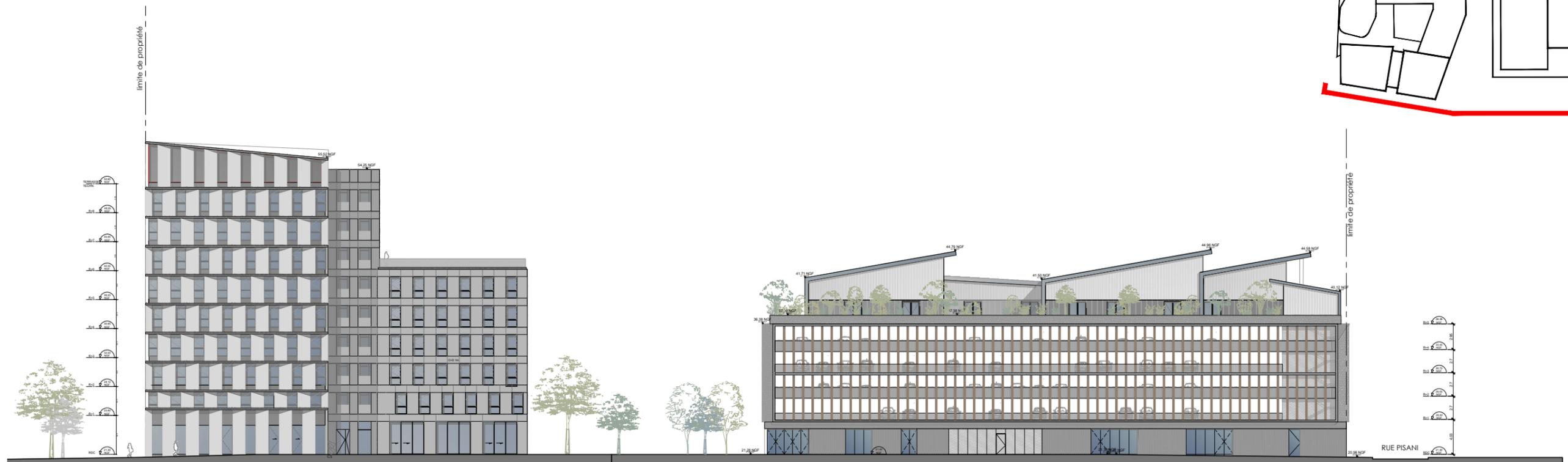
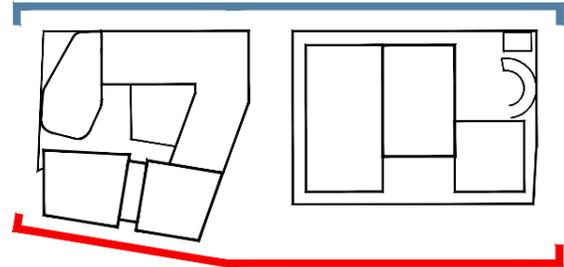
**Îlot actif**  
ZAC saint Serge - Îlot A53  
49100 ANGERS

**PROGRAMME ÎLOT A53 - bât B**  
**FACADES EST**

PC	décembre 2022	
-	1/250	
FA	PC5	-







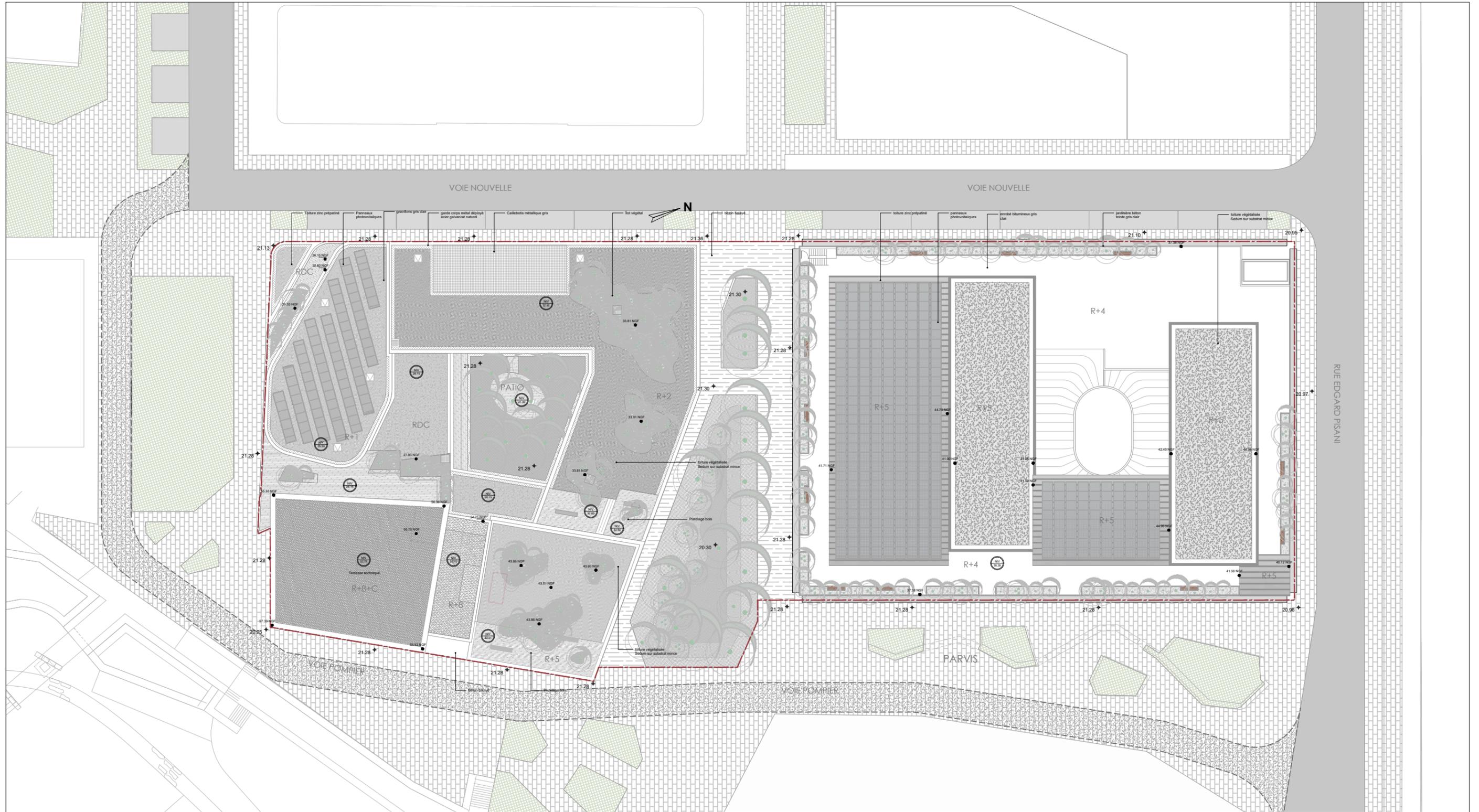
- ▼ sortie de secours 1UP
- ▼ sortie de secours 1UP
- ▲ Colomnes sèches ESC A1 & A2
- ▲ ACCES RESTAURANT sortie de secours 1UP
- ▲ BUREAUX sortie de secours 2UP
- ▲ ACCES BUREAUX sortie de secours 4UP
- ▲ ACCES MEDIC sortie de secours 4UP
- ▲ ACCES FOODCOURT Issue de Secours 3UP
- ▲ Accès local vélos 1UP
- ▲ ACCES LOCAL D'ACTIVITE n°1 Issue de Secours 3UP
- ▲ ACCES LOCAL D'ACTIVITE n°1 Issue de Secours 3UP
- ▲ ACCES LOCAL D'ACTIVITE n°1 Issue de secours PS & Make Ici 1UP

FACADE GENERALE EST

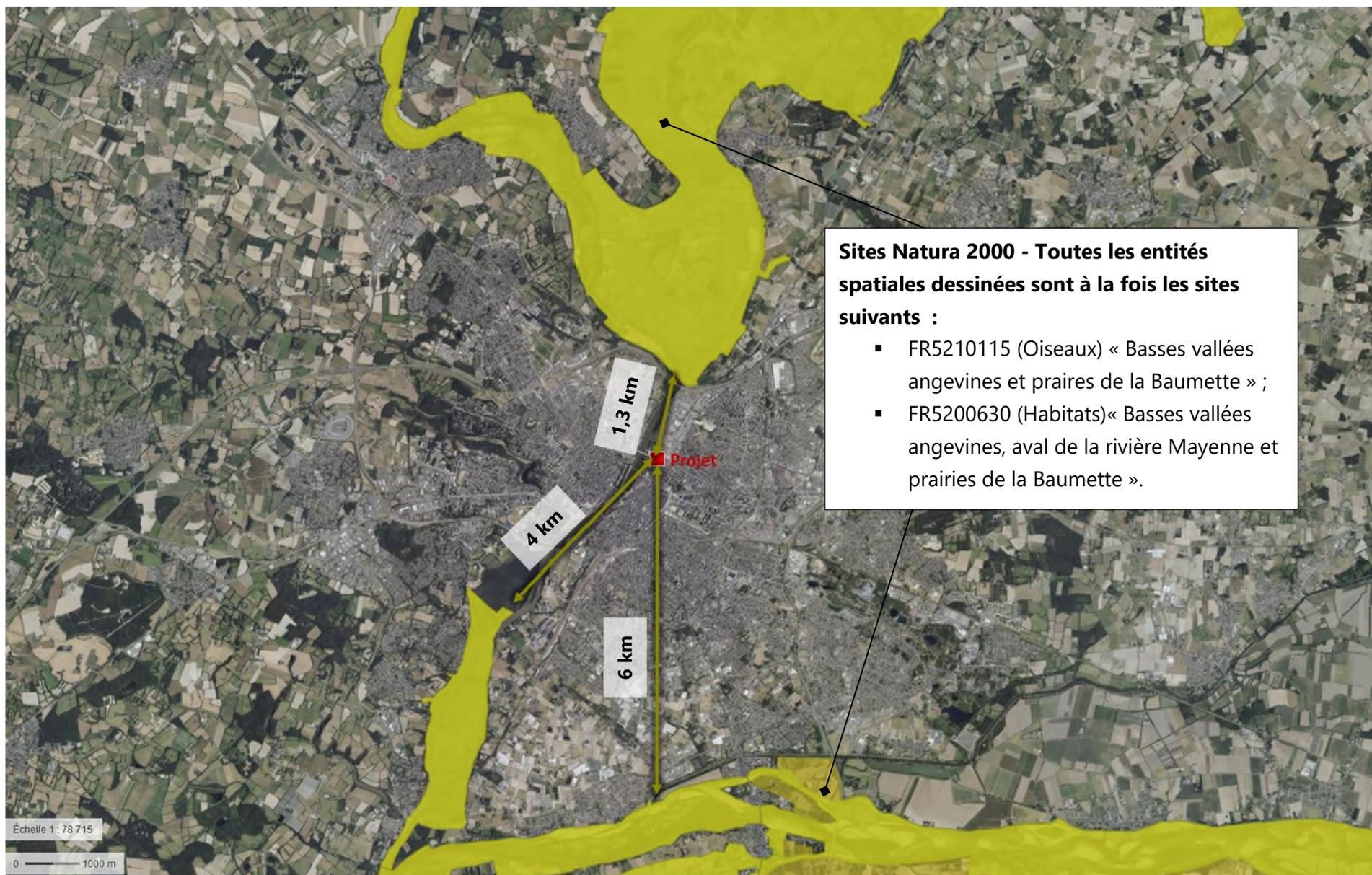


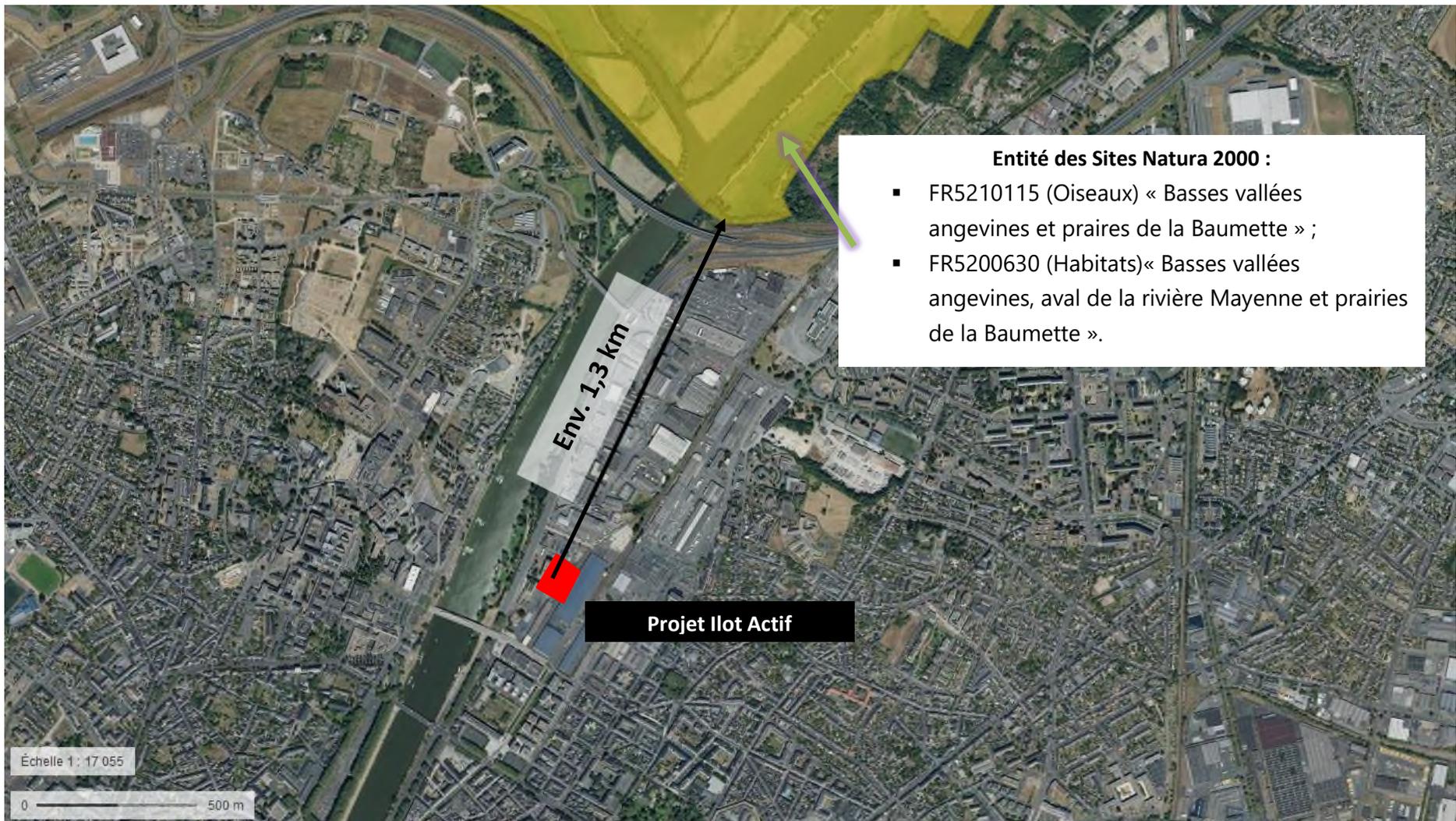
- ▲ AIRE LOGISTIQUE ATELIERS MAKE ICI
- ▲ ACCES PARC DE STATIONNEMENT Colomnes sèches ESC B1 & B2
- ▲ Accès local transito
- ▲ ACCES LOCAL D'ACTIVITE n°3 Issue de Secours 3UP
- ▼ Issue de secours 1UP
- ▲ Accès local vélos
- ▲ Aire logistique Kitch'n Box livraisons & 2 roues
- ▲ Accès local déchets
- ▼ Issue de secours PS & Make Ici 1UP
- ▲ ACCES centre de soins immédiats
- ▲ ACCES dépose minute Issue de secours 1UP
- ▼ Issue de secours 2UP
- ▲ ACCES local transito
- ▲ ACCES locaux tenchis
- ▲ ACCES locaux déchets
- ▼ sortie de secours 1UP
- ▲ ACCES LOGES sortie de secours 1UP
- ▲ ACCES PERSONNEL sortie de secours 3UP
- ▲ ACCES local déchets
- ▲ Accès local transito
- ▲ ACCES TECHNIQUE

FACADE GENERALE OUEST



## ANNEXE 6 : LOCALISATION DU PROJET PAR RAPPORT AU SITE NATURA 2000





**Entité des Sites Natura 2000 :**

- FR5210115 (Oiseaux) « Basses vallées angevines et prairies de la Baumette » ;
- FR5200630 (Habitats) « Basses vallées angevines, aval de la rivière Mayenne et prairies de la Baumette ».

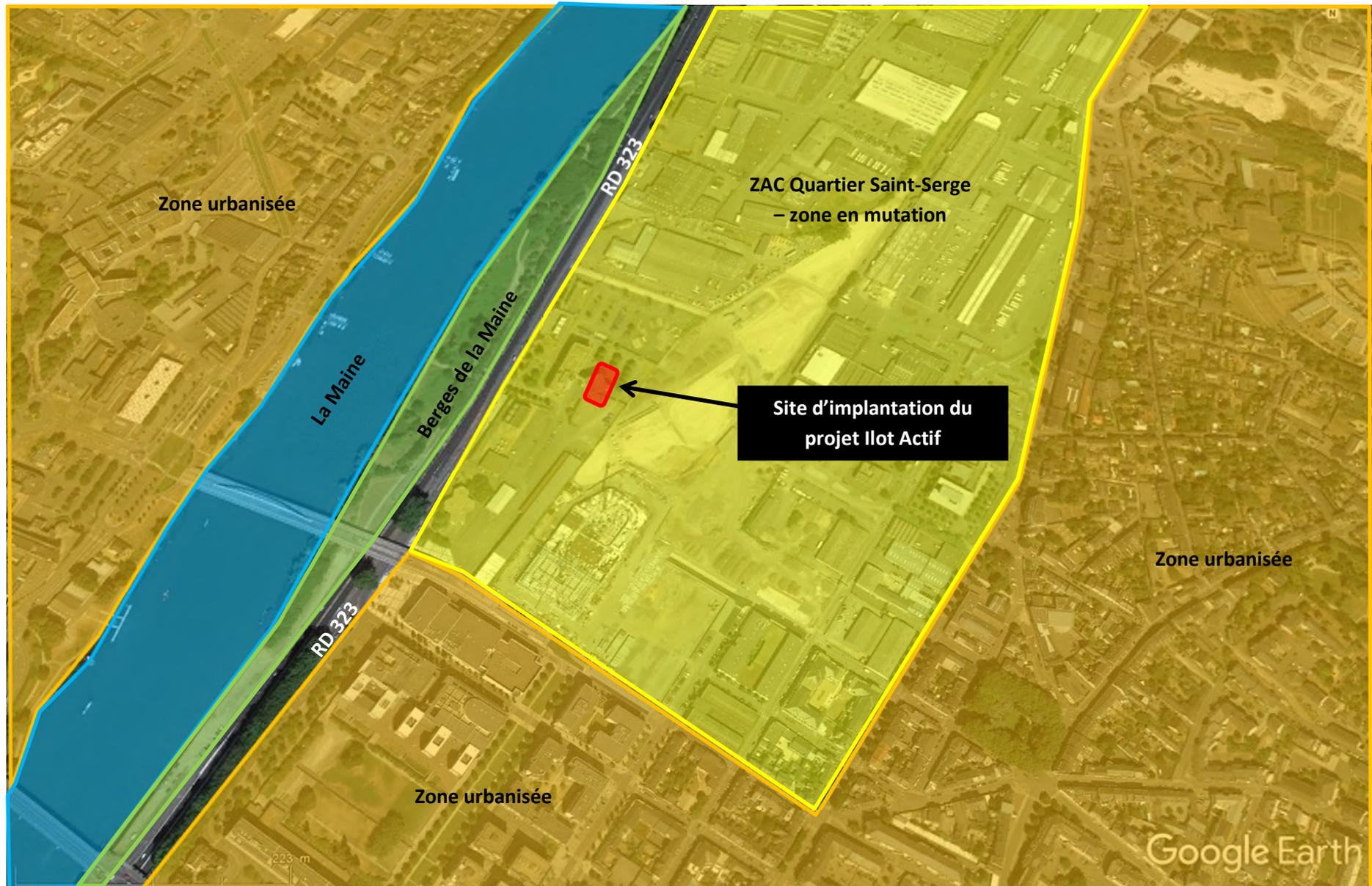
Env. 1,3 km

**Projet Ilot Actif**

Échelle 1 : 17 055

0 500 m

## ANNEXE 5 : PLAN DES ABORDS DU SITE ILOT ACTIF



Source : Google Earth



## Stratégie Economie Circulaire et Bas Carbone

### Projet Saint-Serge – Rendu APS

#### Résumé

Ce document présente la stratégie globale Bas Carbone et Economie Circulaire mise en place sur le projet de Saint-Serge, porté par LINKCITY, pour une gestion responsable des ressources.

Au travers de ce document, le groupement s'engage à déployer les moyens nécessaires à la mise en place d'une démarche économie circulaire et bas carbone, en traduisant cette ambition par des prescriptions et recommandations d'approvisionnement et de mise en œuvre de produits en réemploi, réutilisation, à base de matières issues du recyclage et/ou du biosourcé.

Rédigé par	Relecture par	Date
Manon DEMONSAIS	Justine Boumier	23.02.2023

## Table des matières

1. Préambule .....	4
1.1 Contexte .....	4
1.2 Les grandes ambitions du projet.....	5
1.3 Présentation de la stratégie globale .....	6
2. Organisation des méthodes .....	8
2.1 Rôles et acteurs .....	8
2.2 Méthodologie mise en place.....	8
3. Stratégie Bas Carbone .....	10
3.1 Démarche Bas Carbone : Mesurer – Eviter/Réduire – Restaurer .....	10
3.2 Périmètre et niveaux d’ambition carbone du projet.....	11
3.3 Hypothèse et données générales du projet.....	15
3.4 Synthèse et évolution des résultats des ACV du projet .....	16
a. Résultat de l’ACV dynamique - bâtiment A partie soumise à la RE2020 – bureaux et Medic Global .....	16
b. Résultat de l’ACV statique – bâtiment A restant des typologies – restaurant, pub et salle de concert.....	16
c. Résultat de l’ACV dynamique – bâtiment B – l’ensemble.....	16
3.5 Synthèse des variables proposées sur le projet .....	16
a. Bâtiment A partie soumise à la RE2020 – bureaux et Medic Global.....	16
b. Bâtiment A restant des typologies – restaurant, pub et salle de concert.....	16
c. Résultat de l’ACV dynamique - bâtiment B – l’ensemble.....	16
3.6 Restauration carbone – Le Facilitateur Climat .....	17
4. Stratégie Economie Circulaire .....	17
4.1 Hierarchie des traitements et rappel des définitions.....	17
4.2 Ambition Economie Circulaire du projet.....	18
4.3 Engagement de moyens .....	19
a. Identification d’un gisement.....	19
b. Fourniture.....	20
c. DPGF .....	20
4.5 Dispositions spécifiques aux lots concernés par le réemploi ou la réutilisation .....	21
a. Méthodologie mise en place .....	21
b. Validation du bureau de contrôle .....	21
c. Sourcing .....	22
d. Processus de validation.....	23
e. Validation des caractéristiques .....	24

4.6 Axe fournisseurs et prestataires responsables .....	25
a. Définition de l'entreprise responsable.....	25
b. Choix des Prestataires et fournisseurs responsables.....	25
c. Critères de mesure et indicateurs de performance à fournir par les entreprises .....	26
Annexe : Aide pour constituer le sourcing en produits et matériaux responsables.....	27
Pour constituer le sourcing en matériaux de réemploi.....	27
Pour constituer le sourcing en matériaux issus du recyclage .....	27
Pour constituer le sourcing en biosourcé/géosourcé .....	27

# 1. Préambule

## 1.1 Contexte

### → Economie Circulaire

Depuis 1970, l'extraction mondiale des ressources a plus que triplé, passant de 27 à 92 milliards de tonnes en 2017. En France, plus de 600 millions de tonnes sont extraites chaque année, tandis que le poids des déchets du BTP s'élève à 46 millions de tonnes par an dans le secteur du bâtiment, 49 % proviennent de la démolition, 38 % de la réhabilitation et 13 % de la construction neuve<sup>1</sup>.

Le constat précédant est le résultat d'un système économique qui repose sur un modèle linéaire : extraire des matières premières, produire des biens, consommer, et jeter. Les matières premières extraites se retrouvent stockées en fin de chaîne sous forme de déchets alors que les gisements de matières premières ne sont pas inépuisables.



En opposition à ce modèle, l'économie circulaire permet concrètement de :

- lutter contre la raréfaction et le gaspillage des ressources,
- limiter la production de déchets ultimes sans possibilité de valorisation (enfouis),
- sans compromettre une croissance économique.

C'est la promesse de pouvoir décorrélérer croissance économique du besoin en ressources naturelles non renouvelables et impact environnemental.

Comment ? En réintégrant dans la boucle de production les produits, matériaux, équipements issus du réemploi et du recyclage, et qui pourront à l'avenir être réemployés et recyclés, en privilégiant un approvisionnement local. A ce titre, les ressources à base de matières végétales ou animales au faible impact environnemental sont intéressantes, ainsi que la reprise de fin de stocks et fins de chantier.

### → Bas Carbone

En 2015, les Accords de Paris ont permis d'engager les pays signataires à limiter le réchauffement climatique à 1,5°C. En France, ce texte a été décliné par la Stratégie Nationale bas Carbone qui a pour objectif l'atteinte de la neutralité à horizon 2050. En ce sens, des textes sont déclinés de manière sectorielle (dont la RE2020) pour cadrer la prise en compte de l'empreinte carbone.

La neutralité carbone est définie dans l'article 4 de l'Accord de Paris comme étant :

**« Un équilibre entre les émissions de GES anthropiques et les puits anthropiques »**

<sup>1</sup> <https://www.notre-environnement.gouv.fr/rapport-sur-l-etat-de-l-environnement/> - chiffres de 2020 et 2021

L'immobilier est l'un des principaux responsables du changement climatique :

**1/4** des émissions de Gaz à Effet de Serre en France proviennent du secteur de l'immobilier.

A titre d'exemple, pour un immeuble de bureaux neuf, **41%** des émissions viennent de l'exploitation, et **59%** des travaux (construction, rénovations, etc.).

La réduction des émissions de gaz à effet de serre du secteur du bâtiment est donc essentielle. Ceci passera notamment par une :

- **Evaluation de l'empreinte carbone dès la conception d'un bâtiment** : En étudiant les produits de construction et équipements qui ont un impact carbone significatif sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment.
- **Valorisation des matériaux bas carbone, recyclables et l'économie circulaire**. Le réemploi, la valorisation des matériaux issus de sa déconstruction, les matériaux bas carbone et biosourcés permettront de soutenir cet effort de réduction.

Bien conscient de ces enjeux, le groupement a souhaité s'engager pour réduire concrètement l'empreinte environnementale du projet dans une logique d'économie des ressources et d'optimisation financière.

## 1.2 Les grandes ambitions du projet

Dans le cadre de la déclinaison opérationnelle de sa stratégie RSE, LINKCITY souhaite mettre en œuvre des actions concrètes visant à réduire l'empreinte sur les ressources naturelles et réduire l'empreinte carbone de ses projets.

En ce sens, elle s'est fixée des objectifs concrets dont notamment :

- L'intégration de l'économie circulaire dès la conception des bâtiments, afin de prolonger leur durée de vie.
- La réalisation de projet le moins carboné possible.
- L'intégration du maximum de matériaux biosourcés, tout en garantissant l'économie des projets.

Le projet de Saint-Serge s'inscrit pleinement dans cette dynamique. Des ateliers avec l'ensemble des parties prenantes ont été réalisés depuis la phase programmation, permettant d'identifier les flux stratégiques qui seront issus de l'économie circulaire et définir les ambitions environnementales du projet.

### 1.3 Présentation de la stratégie globale

La stratégie globale se base sur une approche visant à minimiser les impacts sur le vivant et l'environnement, favoriser la durabilité des ouvrages, ainsi que la viabilité économique du projet.

Cette approche se décline en trois axes :

- **L'usage de produit et matériaux vertueux** : l'objectif est de sélectionner des biens et services présentant le meilleur compromis possible entre les enjeux de qualité, environnementaux, économiques et sociétaux.
- **La mise en œuvre du bon matériau au bon endroit** : l'idée est de garantir le meilleur compromis entre performances techniques, enjeux réglementaires, économie de projet et performance environnementale.
- **Le recours à des fournisseurs et prestataires responsables** : le but est d'encourager les prestataires et les fournisseurs de biens et services à s'engager dans une démarche de responsabilité sociétale. L'objectif sous-jacent est de favoriser l'engagement de responsabilité sociale et environnementale des entreprises.

#### Principe de l'approvisionnement circulaire

La stratégie globale d'approvisionnement circulaire vise à maximiser l'usage de produits et matériaux issus de l'économie circulaire :

- Les matériaux issus du réemploi (provenant d'un site ou fournisseur externe) ou issus de la réutilisation.
- Les matériaux neufs dont la matière première vient du recyclage.
- Les matériaux biosourcés qui sont composés de matières végétales ou animales, les rendant renouvelables ou les matériaux géo-sourcés qui proviennent du territoire.

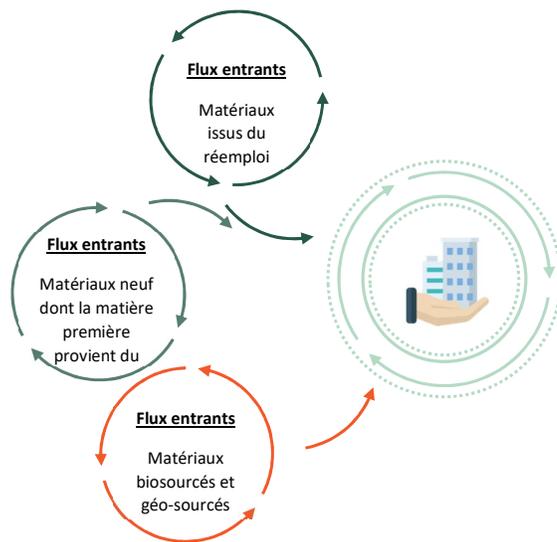


Figure 1 – Principe de l'approvisionnement circulaire appliqué au projet

### Ce critère tient compte

- du type de **matériaux et produits utilisés** – on privilégiera (par ordre de préférence) :
  1. les matériaux et produits issus du réemploi,
  2. de la réutilisation,
  3. de sources naturelles et/ou matières premières recyclées et/ou bas carbone (biosourcé).
- des impacts tout au long du **cycle de vie du produit** liés aux sources d'approvisionnement – on privilégiera :
  1. les produits fabriqués à partir de matières recyclées,
  2. les produits fabriqués à partir de matériaux renouvelables,
  3. les produits fabriqués à partir de matières vierges, mais qui pourront être recyclées en fin de vie utile.
- de la **quantité d'énergie** – on privilégiera :
  1. les procédés de fabrication, de mise en œuvre et de maintenance nécessitant peu d'énergie,
  2. les matériaux et produits pour lesquels les pertes de chaleur pourraient être récupérées.
- de la **quantité d'eau** – on privilégiera :
  - o les matériaux issus de filières sèches.
- du **transport** – on privilégiera :
  - o les matériaux pour lesquels l'impact des transports est réduit.
- du **conditionnement** – on privilégiera :
  - o les produits et matériaux dont l'emballage est optimisé, réutilisable ou a minima, recyclable.

### ➔ Applicabilité sur le projet de SAINT-SERGE

Le scope de la démarche d'approvisionnement responsable touchera tous les corps d'état de la construction (structure, sols, toitures, rampes et escaliers, murs, menuiserie intérieures et extérieures, murs et cloisons internes, finitions, équipements et installations, etc...).

L'approche proposée fixe des exigences spécifiques en termes d'approvisionnement sur une sélection de produits et matériaux.

Ces exigences ont été fixées au regard des besoins du projet, des appétences de l'équipe de conception, de l'offre disponible sur le marché, tout en assurant une économie de projet viable.

### ➔ On privilégiera donc par ordre de préférence

Pour la structure, les matériaux issus de sources naturelles et/ou matières premières recyclées et/ou bas carbone (biosourcé).

Pour les corps d'états architecturaux, les matériaux issus :

- o des matériaux et produits issus du réemploi,
- o de la réutilisation,
- o de sources naturelles et/ou matières premières recyclées et/ou bas carbone (biosourcé).

## 2. Organisation des méthodes

### 2.1 Rôles et acteurs

Un des éléments clés de la réussite d'une démarche d'économie circulaire et bas carbone est la capacité des acteurs à travailler ensemble pour parvenir à maximiser la valorisation des ressources.

Le projet de construction prévoit l'intégration de produits et matériaux issus du réemploi et bas carbone, conformément aux engagements RSE de LINKCITY.

Elan se positionne en tant que **Facilitateur de l'économie circulaire et du bas carbone**, pour faire dialoguer MOA, MOE, entreprises et acteurs de l'économie circulaire et organiser la démarche tout au long du projet. Pour permettre l'approvisionnement et la mise en œuvre de produits, matériaux et équipements issus de l'économie circulaire, chaque acteur de la chaîne de valeur endosse un rôle et des responsabilités particulières.

### 2.2 Méthodologie mise en place

Le groupement est accompagné par un AMO économie circulaire et bas carbone : ELAN.

La méthodologie d'accompagnement suit les 5 phases présentées ci-dessous.

#### Phase PROGRAMMATION – jusqu'à mai 2022 :

- Définition des objectifs environnementaux grâce au cadrage stratégique et à un atelier de co-design - voir le livrable « *workshop\_saint serge\_nov 21\_CR.pdf* ».

#### Phase PC – de mai à décembre 2022 :

- Création de fiche de faisabilité technique – voir *carnet d'inspirations*.
- A la suite du sourcing des matériaux biosourcés, recyclés ou issus du réemploi : proposition d'un carnet de 20 solutions sur des matériaux bas carbone et/ou réemployés/recyclés à utiliser sur le projet – voir le livrable « *Saint-Serge\_Fiches matériaux bas carbone.pdf* ».
- Réalisation d'un atelier Réemploi et Bas Carbone avec l'équipe de conception – Réalisé le 10 octobre 2022, en présence de Julia RANÇON (LINKCITY), Richard BONAMY, Romain HUCHEDE, Vanessa JOBIN, Frédéric ALLARD, Anne BOUYE (BBGO), Justine BOUMIER, Nicolas KERMOAL (ELAN).  
Voir le compte-rendu « *LINKCITY - SAINT-SERGE - ANGERS - CR réunion 10\_10\_22 Réemploi.msg* ».
- Premiers sourcing économie circulaire et échanges ELAN / BBGO (Anne BOUYE) – visite de l'EPHAD des noisetiers d'Angers le 02 novembre 2022.
- Acculturation au mécanisme de marché du carbone volontaire (Facilitateur Climat) et aux stratégies de restauration carbone – réalisé le 04 janvier 2023, en présence de Julia RANÇON (LINKCITY), Richard BONAMY (BBGO), Morgane MESSIREL, Justine BOUMIER, Nicolas KERMOAL, Manon DEMONSAIS, Clément ZAORSKI (ELAN).  
Voir le livrable « *Présentation\_BBF\_Facilitateur\_climat\_06012023\_point\_BBGO.pptx* ».

#### Phase APS – de janvier à mars 2023 :

- Réalisation d'une première approche ACV, basé sur le projet déposé en permis de construire fin 2022 : ACV V1  
**En cours – février 2023**
- Estimation du gain carbone associé à la mise en place de solutions  
**En cours – février 2023**
- Calcul du niveau RE 2020 pour la zone Bureaux et MEDIC GLOBAL => partie Carbone (Ic énergie et Ic construction) sur base de ratio  
**En cours – février 2023**

#### Phase APD/PRO – d'avril 2023 à avril 2024 :

- Sélection définitive des matériaux bas carbone et économie circulaire mis en œuvre et réalisation d'une deuxième ACV avec les modes constructifs retenus : ACV V2.
- Calcul des bénéfices CO2, déchets, économiques, sociaux des solutions mises en œuvre.
- Revue assurantielle avec le Bureau de Contrôle pour validation des principes et méthodes de réemploi / bas carbone.
- Descriptif des processus d'intégration de matériaux issus du réemploi en phase PRO et EXE / participation de l'AMO environnemental dans la rédaction des CCTP pour l'intégration des solutions.
- Mise à jour des opportunités d'approvisionnement en réemploi.
- Revue du dossier PRO et ajout de clauses en faveur du bas carbone, de la résilience et de l'économie circulaire.
- Réalisation de l'étude ACV en phase PRO et du calcul Carbone sur la base des DPGF et de l'étude thermique finale du projet transmis par les entreprises.
- Identification des émissions incompressibles du projet après mise en place des efforts maximum pouvant être réalisés sur la réduction.
- Regroupement des demandes relatives à l'organisation de chantier (logistique, documents administratifs, mode d'intervention...).
- Définition d'une stratégie adaptée de restauration des émissions incompressibles du projet.
- Définition d'un cahier des charges adapté au contexte du projet.

#### Phase EXECUTION – de mai 2023 à 2026 :

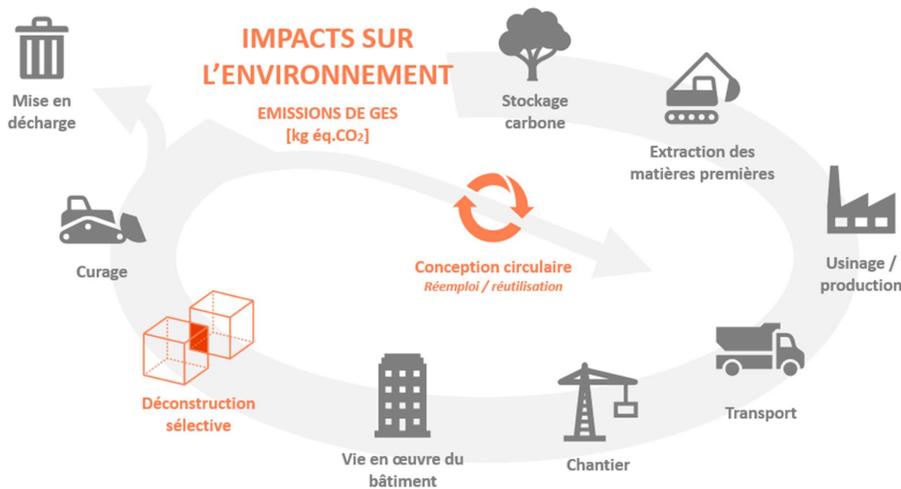
- Sensibilisation des entreprises de pose à la pose de matériaux réemployés via une réunion de lancement.
- Suivi du chantier avec notamment :
  - o Mise en place d'un outil de suivi des matériaux
  - o Visites sur site pour accompagnement des entreprises à la collecte des données
  - o Appui du conducteur travaux à la gestion des relations avec les fournisseurs de réemploi
  - o Accompagnement tout au long des travaux et suivi de la quantité de matière bas-carbone au fur et à mesure de l'avancement du chantier
  - o Organisation de deux visites de chantier avec les preneurs et la ville pour montrer l'avancement du chantier et le suivi environnemental
- Sourcing et validation des gisements de réemploi.
- Recueil des attestations de réemploi.
- Analyse des résultats.
- Mise à jour de l'ACV en fin d'exécution et rédaction du rapport final.

- Identification des partenaires et lancement d'une consultation pour contribuer à la restauration des émissions incompressibles.
- Validation des projets et contractualisation pour la restauration carbone.
- Suivi des projets et communication sur la démarche de restauration carbone.

### 3. Stratégie Bas Carbone

#### 3.1 Démarche Bas Carbone : Mesurer – Eviter/Réduire – Restaurer

Vision en **analyse du cycle de vie** : compilation de tous les flux entrants et sortants du système, et l'évaluation des impacts environnementaux associés, et ce tout au long du cycle de vie pour tout produit ou service.

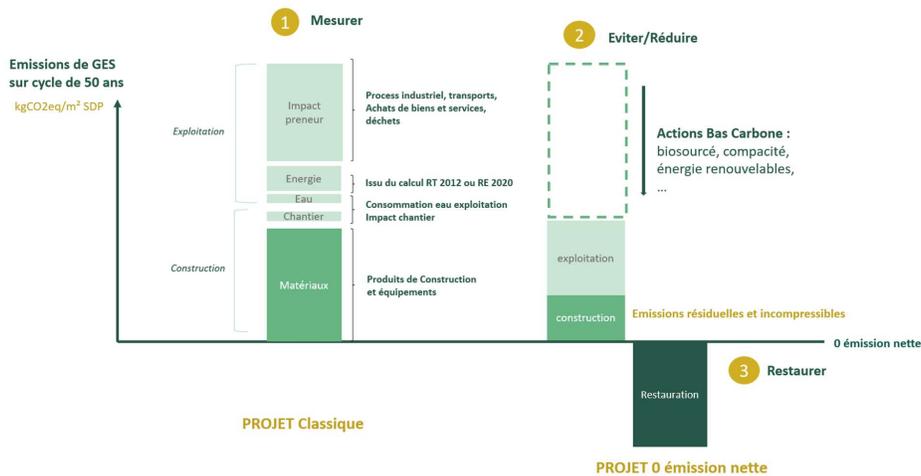


La démarche Bas Carbone s'articule autour de trois grands piliers, objectivés selon l'ordre suivant :

**Mesurer – Eviter/Réduire – Restaurer**

A l'échelle d'un projet, une stratégie ambitieuse et robuste s'illustre de la manière suivante :

- **Mesurer l'impact carbone** du projet sur l'ensemble de son cycle de vie.
- **Eviter/Réduire** l'impact carbone du projet via la mise en place d'actions Bas Carbone.
- **Restaurer** les émissions résiduelles via le financement de projets climatique.



→ La stratégie Bas Carbone du projet de SAINT-SERGE a donc pour but de s'engager à **réduire drastiquement ses émissions de GES** en ligne avec l'Accord de Paris ; ainsi que réduire ses émissions et **compenser uniquement les émissions résiduelles**.

### 3.2 Périmètre et niveaux d'ambition carbone du projet

Le projet prend place sur une parcelle de 7500m<sup>2</sup>. Il est situé à l'extrémité sud du futur quartier faubourg actif, projet urbain visant à renouveler et requalifier en profondeur l'ancienne zone d'activités de Saint-Serge datant des années 70 afin de la transformer progressivement en un site économique plus dense, plus mixte et plus respectueux de l'environnement.

Le projet est constitué de deux bâtiments.

#### Le bâtiment A accueille 3 programmes

- Un pôle de divertissement porté par Jean-Yves KERHORNOU proposant une salle de spectacle de 500 places, un pub de 130m<sup>2</sup> et un restaurant de 140m<sup>2</sup> → **TOTAL = 1 360 m<sup>2</sup>**
- Un pôle tertiaire de 7744m<sup>2</sup> composé de 2 entités :
  - o Des surfaces de bureaux libres prenant place dans la partie sud du site et notamment dans l'émergence → **TOTAL = 4 838 m<sup>2</sup>**
  - o Un pôle de santé porté par Medic Global ouvert à toutes les professions médicales → **TOTAL = 2 906 m<sup>2</sup>**

#### Le bâtiment B accueille également 3 programmes

- Un espace d'activité aménagé pour les professionnels de la restauration et un restaurant de type « Foodcourt » permettant au public de découvrir l'offre de restauration sur place ou à emporter → **TOTAL = 754 m<sup>2</sup>**

- Un parc de stationnement public mutualisé et foisonné de 451 places permettant de supporter les besoins de l'îlot A53, de la future SMAC et des îlots voisins  
→ **TOTAL = 11 400 m<sup>2</sup>**
- Une manufacture collaborative et solidaire portée par Make Ici mettant à disposition des artisans un parc de machines ainsi que des ateliers collectifs ou privés → **TOTAL = 1 512 m<sup>2</sup>**
- 3 locaux d'activité de dimensions variables comprises entre 215 et 375m<sup>2</sup> → **TOTAL = 935 m<sup>2</sup>**



<b>Bât A</b>	<span style="color: red;">■</span> BUREAUX - 4 600m <sup>2</sup>	<b>Bât B</b>	<span style="color: red;">■</span> ESPACE MAKE ICI
	<span style="color: blue;">■</span> POLE DE SANTE - 2 500m <sup>2</sup>		<span style="color: yellow;">■</span> PARC DE STATIONNEMENT - 450 places
	<span style="color: orange;">■</span> SALLE DE CONCERT RESTAURANT & PUB		<span style="color: green;">■</span> FOODCOURT - vente à emporter
			<span style="color: lightblue;">■</span> LOCAUX D'ACTIVITE - 950m <sup>2</sup>

Différents niveaux d'ambition carbone sont portés au sein du projet, dépendant des typologies :

- Bureaux et Medic Global (*le pôle de santé est considéré comme un usage de bureaux*)
  - Niveau réglementaire : **RE2020**
  - Niveau souhaité sur le projet :
    - RE2020, seuil Carbone et Energie de **2025** à minima

	Seuil – IC Construction	Seuil – IC Energie
<b>2022</b>	907,34 kg <sub>éq</sub> .CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>	184 kg <sub>éq</sub> .CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
<b>2025</b>	664,16 kg <sub>éq</sub> .CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .an	184 kg <sub>éq</sub> .CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
<b>2028</b>	475,85 kg <sub>éq</sub> .CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .an	184 kg <sub>éq</sub> .CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
<b>2031</b>	388,28 kg <sub>éq</sub> .CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> .an	

- 1 à 9 points pour le crédit **ENE 01** du référentiel BREEAM NEW CONSTRUCTION V6 – 5 points visés à minima. Répartition des points selon la matrice ci-dessous :

Matrice nombre de crédits BREEAM

IC énergie max - X%	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
CEPmax - 5%	1	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	4	4	5
CEPmax - 10%	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5
CEPmax - 15%	1	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	6
CEPmax - 20%	2	2	3	3	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6
CEPmax - 25%	2	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6
CEPmax - 30%	3	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	7	7
CEPmax - 35%	3	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7
CEPmax - 40%	3	4	4	5	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7
CEPmax - 45%	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7	8
CEPmax - 50%	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8
CEPmax - 55%	4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8
CEPmax - 60%	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8
CEPmax - 65%	4	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	9
CEPmax - 70%	5	5	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	9	9

/!\ IC énergie max : seuil qui évolue (2022 –2024 ; 2025 –2027 ; 2028 et +)

/!\ CEP Surface de référence qui change par rapport à la RT 2012.

- 1 à 6 points pour le crédit **MAT 01** du référentiel BREEAM NEW CONSTRUCTION V6 : l’outil de calcul MAT 01 comptabilise le nombre de critères remplis sous forme de pourcentage.

Les points sont ensuite attribués comme suit :

Pourcentages atteints	Crédits attribués
25%	1
62,5%	2
75%	3
80%	4
82,5%	5
85%	5 + 1 exemplaire

- Restaurant + Pub (bâtiment A) et Kitch’n Box (bâtiment B)
  - Niveau réglementaire : **pas de seuil carbone imposé** pour ces typologies car soumis à la RT2012
  - Niveau souhaité sur le projet : étant donné qu’il n’y a pas de valeurs seuils pour ces typologies, des comparaisons entre les résultats des ACV et des ACV d’autres projets pourront être réalisées. Par exemple, d’après les **retours d’expérience** sur des projets BOUYGUES.
- Salle de concert (bâtiment A) et Make ici + Parking (bâtiment B)
  - Niveau réglementaire : **pas de niveau réglementaire** car les locaux seront chauffés à moins de **12°C**.
  - Niveau souhaité sur le projet : étant donné qu’il n’y a pas de valeurs seuils pour ces typologies, des comparaisons entre les résultats des ACV et des ACV d’autres projets pourront être réalisées. Par exemple, d’après les retours d’expérience sur des projets BOUYGUES.

**Commenté [DM1]:** ACTION BBGO : avez-vous un Power BI avec des retours d’expérience capitalisés ?

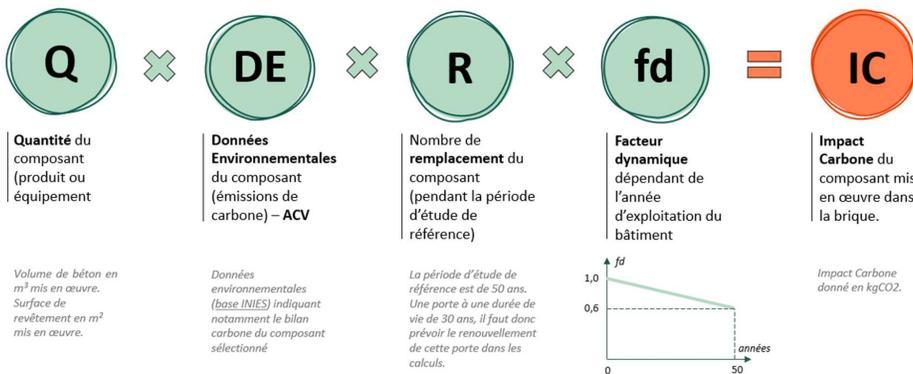
**Commenté [DM2]:** ACTION LCK/BBGO : à confirmer pour la salle de concert

Trois ACV seront ainsi réalisées sur le projet, selon la méthodologie et le découpage suivant :

- Bâtiment A – partie soumise à la RE2020 : bureaux et Medic Global → ACV Dynamique\*
- Bâtiment A – restant des typologies : restaurant, pub et salle de concert → ACV Statique\*
- Bâtiment B – l'ensemble → ACV Statique

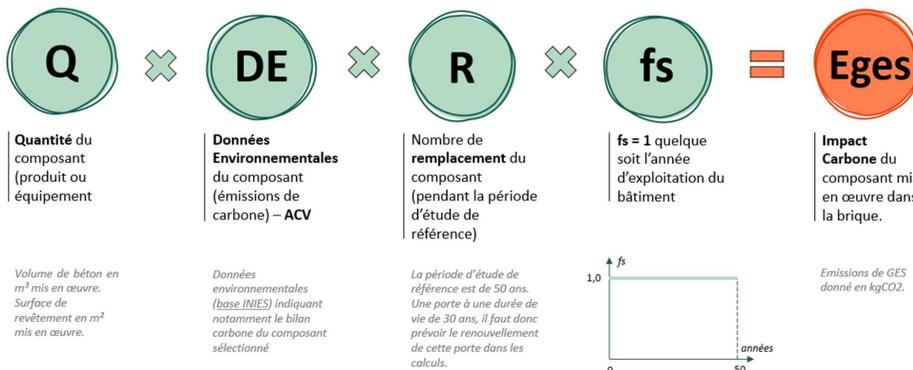
### Méthodologie RE2020 – ACV Dynamique

Le calcul de l'impact environnemental d'un composant, d'un service ou d'une consommation est réalisé en associant une donnée environnementale à une quantité précise.



### Méthodologie E+C – ACV Statique

Le calcul de l'impact environnemental d'un composant, d'un service ou d'une consommation est réalisé en associant une donnée environnementale à une quantité précise.



### 3.3 Hypothèse et données générales du projet

Données génériques	
Surface de parcelle	7 500 m <sup>2</sup>
Durée prévisionnelle des travaux	36 mois
SDP – bureaux et Medic Global	12305 m <sup>2</sup>
SDP – Restaurant, pub, salle de concert	1 360 m <sup>2</sup>
SDP – bâtiment B	14 601 m <sup>2</sup>
SU au sens de la RE2020 – bureaux et Medic Global	<i>En attente données EGIS</i>
SRT au sens de la RT – pub + restaurant (bâtiment A)	<i>En attente données EGIS</i>
SRT au sens de la RT – kitcher'n box (bâtiment B)	<i>En attente données EGIS</i>
Tableau des énergies	
Ascenseur	<i>En attente données EGIS</i>
Energie(s) utilisée(s)	<i>En attente données EGIS</i>
Ratio Energie Finale / Energie Primaire	<i>En attente données EGIS</i>

#### Les différents lots étudiés

Les matériaux et équipements sont classés selon plusieurs lots, qui correspondent globalement aux lots chantier. En fonction des lots, la saisie peut se faire de manière détaillée (en précisant chacun des produits de manière exhaustive) ou de manière forfaitaire (une valeur conventionnelle du poids carbone du lot est fournie par le référentiel de la réglementation).

#### Voici le type de saisie qui a été appliqué par lot

Lots – Analyse Cycle de Vie	Type de Saisie
Lot 1.VRD (Voirie et Réseaux Divers)	Valeur maximum autorisée
Lot 2. Fondations et infrastructures	Valeur maximum autorisée
Lot 3.Superstructures - Maçonnerie	DETAILLEE
Lot 4.Couverture-Etanchéité-Charpente-Zinguerie	DETAILLEE
Lot 5.Cloisonnement – Doublage - Plafonds suspendus – Menuiserie intérieures	DETAILLEE
Lot 6. Façades et menuiseries extérieures	DETAILLEE
Lot 7. Revêtement des sols, murs et plafonds – Chape – Peintures – Décorations	DETAILLEE
Lot 8. Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire	FORFAITAIRE
Lot 9. Installations sanitaires	DETAILLEE
Lot 10. Réseaux d'énergie (courant fort)	FORFAITAIRE
Lot 11. Réseaux de communication (courant faible)	FORFAITAIRE
Lot 12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur	DETAILLEE
Lot 13. Equipement de production locale d'électricité	SANS OBJET

### 3.4 Synthèse et évolution des résultats des ACV du projet

#### a. Résultat de l'ACV dynamique - bâtiment A partie soumise à la RE2020 – bureaux et Medic Global

Résultats communiqués par ELAN courant mars.

#### b. Résultat de l'ACV statique – bâtiment A restant des typologies – restaurant, pub et salle de concert

Résultats communiqués par ELAN courant mars.

#### C. Résultat de l'ACV dynamique – bâtiment B – l'ensemble

Résultats communiqués par ELAN courant mars.

### 3.5 Synthèse des variables proposées sur le projet

#### a. Bâtiment A partie soumise à la RE2020 – bureaux et Medic Global

Réunion du 07/02/2023

- Béton bas carbone
- CLT planchers sur 100% des bureaux
- Isolant bio sourcé (type BIOFIB ou autre)

Autres pistes formulées par ELAN courant mars.

#### b. Bâtiment A restant des typologies – restaurant, pub et salle de concert

Réunion du 07/02/2023

- Béton bas carbone
- Pousser le réemploi

Autres pistes formulées par ELAN courant mars.

#### C. Résultat de l'ACV dynamique - bâtiment B – l'ensemble

Réunion du 07/02/2023

- Parking : structure bois et réversibilité
- Make Ici : bardage bois "indus" entrée de gamme et isolant métisse

Autres pistes formulées par ELAN courant mars.

### 3.6 Restauration carbone – Le Facilitateur Climat

Action à venir.

## 4. Stratégie Economie Circulaire

### 4.1 Hierarchie des traitements et rappel des définitions

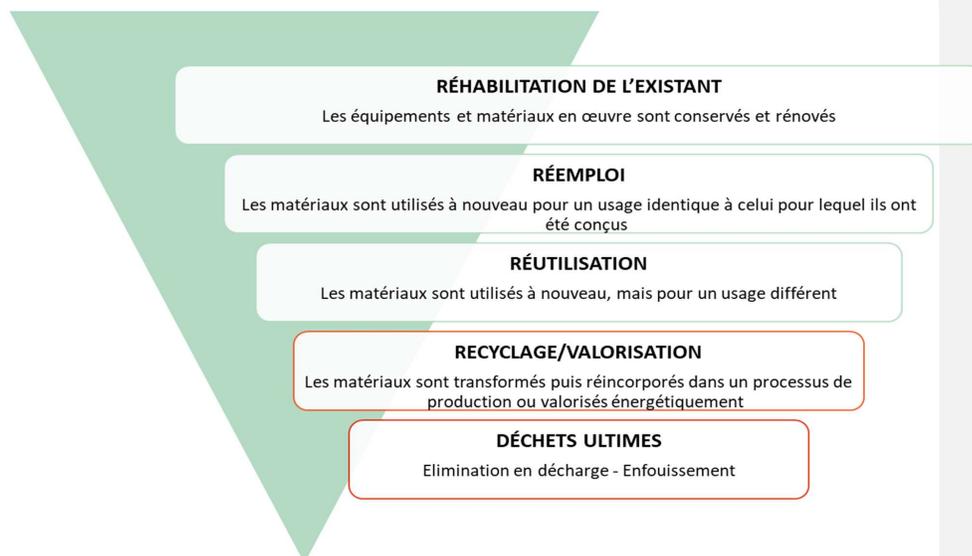


Figure 2 : Hiérarchie des modes de traitement

#### Principales définitions

- La réhabilitation vise à conserver et remettre en état les matériaux présents sur site.
- Le réemploi vise à utiliser les matériaux pour un usage identique sur le même site ou sur un autre site avec éventuellement un reconditionnement de remise en état (ex : une moquette déposée à Suresnes, est nettoyée dans une usine à Pantin puis remise en œuvre sur un projet à Paris).
- La **réutilisation** vise à utiliser les matériaux pour un usage différent sur le même site ou sur un autre site avec éventuellement un processus de remise en état hors site (ex : une porte déposée à Colombelles, est découpée et poncée à Caen pour fabriquer une table à destination d'un projet à Nantes)
- Les produits **recyclés** sont composés de matériaux ayant servi une première fois et ayant fait l'objet d'un processus de transformation (le recyclage) en fin de vie. Ces matériaux peuvent aussi provenir de résidus de fabrication d'autres produits pour créer de nouveaux matériaux. Ces matériaux recyclés sont également appelés Matériaux Secondaires.

Il existe deux sous catégories de matériaux recyclés : le biosourcé et le géosourcé. Les produits **biosourcés** sont composés de matières végétales ou animales, les rendant renouvelables. Ces matériaux sont souvent des matériaux issus de résidus ou sous-produits issus de l'industrie agricole

qui sont recyclés et rentrent dans de nouveaux produits et matériaux. Ex : Coquilles de moules, marc de café.

Le **géosourcé** en économie circulaire désigne typiquement la valorisation de terres excavées pour produire des terres amendées ou des matériaux de construction en terre (pisé, torchis, blocs) issus de chantiers d'excavation.

Elan se positionne en tant que **Facilitateur de l'économie circulaire**, pour faire dialoguer MOA, MOE, entreprises et acteurs de l'économie circulaire et organiser la démarche tout au long du projet. Pour permettre l'approvisionnement et la mise en œuvre de produits, matériaux et équipements issus de l'économie circulaire, chaque acteur de la chaîne de valeur endosse un rôle et des responsabilités particulières.

#### 4.2 Ambition Economie Circulaire du projet

Tout au long, un tableau de suivi des matériaux issus de l'Economie Circulaire sera tenu par ELAN, afin d'identifier les matériaux pouvant être mis en œuvre sur le projet.

Il a été identifié un potentiel d'approvisionnement en économie circulaire pour :



**Commenté [DM3]:** Informations à remplir au fur et à mesure de l'évolution du projet

Ci-dessous, le **tableau récapitulatif** des solutions envisagées qui seront soumises à une étude de faisabilité économique, technique et environnementale.

**Commenté [DM4]:** ELAN : à renseigner suite à la réalisation du tableau de suivi des matériaux

LOT	DESIGNATION	EMPLACEMENT	QTS	UNITE	TYPE DE VALORISATION	FOURNISSEUR	PRIORITE

## 4.3 Engagement de moyens

### a. Identification d'un gisement

#### → Recherche d'approvisionnement

ELAN intervient en amont de la passation des marchés pour étudier la faisabilité et la disponibilité de ces gisements à partir desquels des objectifs d'approvisionnement sont calculés. Les contacts de fournisseurs et spécialistes de ce type de matériaux sont mis à disposition dans cette note. A la suite de quoi, BBGO doit préparer et mobiliser les gisements pertinents pour répondre aux objectifs et engagements fixés par cette note.

En phase PRO/DCE, BBGO devra présenter comment les matériaux entrants sont gérés. Il s'agit alors de préciser comment les matériaux issus de l'économie circulaire seront achetés, à qui (fournisseurs) et les moyens humains et techniques mis en œuvre pour assurer le suivi et la concrétisation du réemploi sur le projet (transport, stockage).

Pour le Réemploi, **BBGO s'engage à présenter sous format de note ou bien de tableau Excel les matériaux ciblés pour réemploi.** Il est demandé de respecter les performances techniques et réglementaires attendus pour les matériaux.

Pour tous les matériaux intégrés, BBGO étant responsable de la fourniture de ces matériaux et de leur mise en œuvre, conserve le droit de refuser l'emploi de matériaux ou composants préconisés par la Maîtrise d'Œuvre, s'il y a jugement ne pas pouvoir en prendre la responsabilité. **BBGO devra alors justifier son refus par écrit avec toutes justifications à l'appui et devra proposer des alternatives (matériaux de réemploi ou autre) afin de respecter les objectifs de réduction de l'impact carbone et d'extraction de matières premières du projet fixés par la MOA.**

#### → Origine et traçabilité des approvisionnements issus de l'économie circulaire

BBGO devra fournir l'ensemble des informations de traçabilité des produits et matériaux proposés issus de l'économie circulaire, notamment pour l'ensemble des produits, matériaux et équipements issus du réemploi. L'origine du produit et ses qualités devront être connues, des attestations de traçabilité et de transfert de propriété devront être présentées à la MOA, MOE et Bureau de Contrôle.

BBGO présente les moyens humains et techniques mis en œuvre pour assurer le suivi et la concrétisation du réemploi sur le projet.

#### → Fourniture

La fourniture des matériaux/matériels issus de l'économie circulaire sera assurée par BBGO, accompagné par le la Maîtrise d'ouvrage, son Assistant à Maîtrise d'Ouvrage en économie circulaire et l'équipe de Maîtrise d'Œuvre.

Pour l'ensemble des matériaux sourcés en économie circulaire, **BBGO devra lancer toutes les démarches nécessaires à l'identification du gisement de réemploi dès la notification du marché.**

**BBGO spécifie quels sont les moyens mis en œuvre pour que l'atteinte des objectifs d'approvisionnement issu de l'économie circulaire n'impacte pas le planning des travaux.**

**BBGO doit définir les dates jalons à respecter pour la validation de la commande, notamment la date limite avant laquelle le gisement issu de l'économie circulaire devra être identifié puis fournis sur le chantier.**

Cette date doit être cohérente avec le planning de chantier et en aucun cas la fourniture de matériaux issu de l'économie circulaire devra mettre en péril le bon déroulement du chantier.

**BBGO doit donc prendre en compte le calendrier de recherche du gisement intégrant la temporalité nécessaire au respect du processus de validation du gisement, à la réalisation de tests complémentaires en laboratoire et la temporalité nécessaire pour une fourniture en neuf** dans le cas où la fourniture de réemploi ne pourrait aboutir.

Pour sécuriser l'approvisionnement, il sera demandé aux entreprises de prévoir un approvisionnement en neuf dans le cas où le gisement issu de l'économie circulaire ne pourrait convenir au projet.

#### b. Fourniture

BBGO indique en phase de préparation de chantier la méthodologie de fourniture et de pose. Le prestataire du lot concerné par le réemploi veillera à respecter l'ensemble des instructions de mise en œuvre sur chantier renseignées dans les CCTP des lots.

(BBGO s'engagera notamment à mettre en œuvre un ensemble de moyens pour permettre la gestion et le stockage des matériaux de réemploi pour leur mise en œuvre.)

#### c. DPGF

Dans une logique de transparence, les entreprises concernés par le réemploi intégreront à leur remise de prix les impacts (plus-values et moins-values) des pratiques liées à la fourniture et la pose de matériaux de réemploi par rapport à un produit neuf.

Une synthèse des postes concernés par la démarche en économie circulaire et le montant total dédié à ces initiatives devra être réalisée.

L'entreprise doit prendre en compte dans son offre et dans l'élaboration des options en économie circulaire, et plus particulièrement pour le réemploi, les postes de coûts suivants :

- Éventuellement la dépose sélective éventuelle à partir d'un chantier de déconstruction.
- La fourniture.
- Le transport.

**Commenté [DM5]:** ACTION BBGO/LKC - Protocole de réemploi : Si un gisement est trouvé, quelle est l'organisation pour le stockage, etc... ?

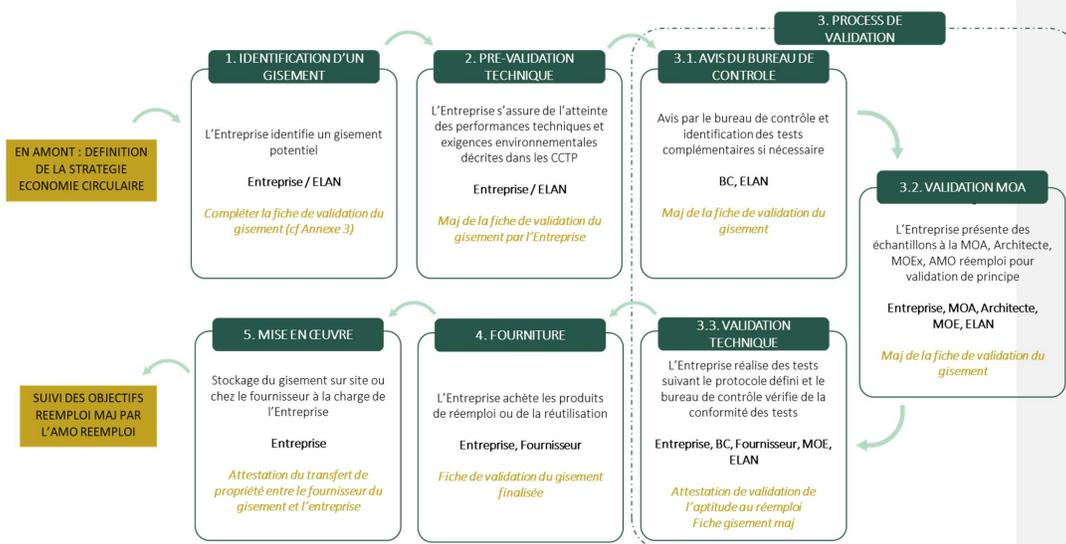
- Le coltinage/manutention.
- Le stockage éventuel.
- La préparation et remise en œuvre.
- Éventuellement la requalification technique.
- Des tests de performances **supplémentaires si nécessaires**.

#### 4.5 Dispositions spécifiques aux lots concernés par le réemploi ou la réutilisation

Les lots concernés par le réemploi et la réutilisation sont soumis à des processus spécifiques. Ces processus sont présentés dans le présent chapitre. Ils seront détaillés en phase PRO pour s'adapter aux enjeux de chaque flux issu du réemploi.

##### a. Méthodologie mise en place

Dans le cas où le matériau provient directement d'un chantier et ne peut pas être assuré par une filière spécialisée, le processus est décrit dans le schéma ci-dessous.



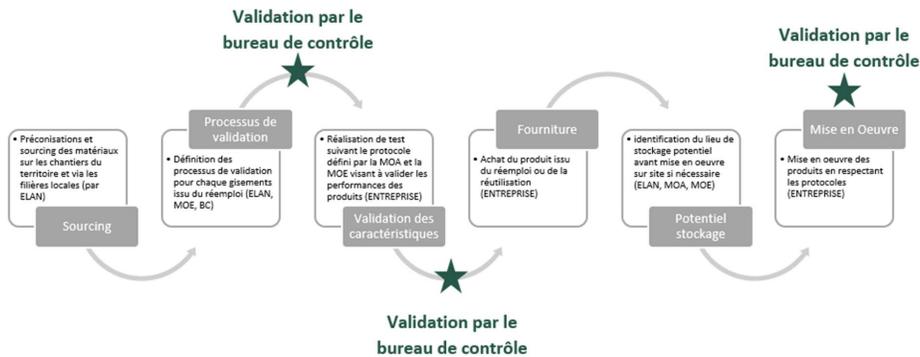
Méthodologie en économie circulaire : processus de réemploi et répartition des rôles

##### b. Validation du bureau de contrôle

L'ensemble de la démarche de réemploi est soumis à la validation du bureau de contrôle.

Le Bureau de Contrôle validera :

- Le présent document et le protocole de réemploi, présentant la démarche globale.
- Les matériaux/matériels de réemploi : Les fiches techniques et les caractéristiques seront validés par le bureau de contrôle avant toute repose sur le chantier.



### c. Sourcing

ELAN, aux côtés de LINKCITY et BBGO, organise en amont l'identification des gisements et des acteurs fournisseurs que les entreprises devront solliciter pour la fourniture. Les entreprises pourront proposer d'autres sources d'approvisionnement en réemploi dans la mesure où le gisement répond aux critères définis par la MOE et que les tests de validation des caractéristiques des produits soient concluants.

Les caractéristiques des produits issus du réemploi sont définies par la MOE.

Celle-ci devra renseigner pour chaque matériau le tableau suivant :

**Commenté [DM6]:** ACTION BBGO : est-ce que les entreprises sous-traitante de BBGO peuvent elles aussi sourcer ?

DESCRIPTION DU PRODUIT DE REEMPLOI	
DESCRIPTION	Produit/matériau
	Quantité
	Description du produit <i>dimensions, finitions, référence de produit, etc.</i>
	Détail des zones de tolérance <i>homogénéité du gisement, état visuel</i>
	Prix fourni et posé
PERFORMANCES	Résistance au feu
	Contraintes Acoustiques
	Contraintes techniques spécifiques
	Qai
	Classement UPEC
	Classement d'usage
MISE EN ŒUVRE	Autres
	Planning de livraison
	Conditionnement
	Stockage
RENDU VISUEL ATTENDU	Contraintes de pose
	Illustrations & Carnet de détails

#### d. Processus de validation

Chaque matériau, du fait de ses origines diverses, doit faire l'objet d'une validation par le bureau de contrôle. Les processus de validation des performances des éléments issus du réemploi sont définis en coopération avec le groupement de MOE et le bureau de contrôle en phase PRO. Ils visent à définir :

- L'ensemble des informations requises concernant la traçabilité des produits identifiés pour réemploi ou réutilisation
- Les éventuels tests à réaliser pour attester des performances et des qualités des produits.

Pour chaque produit issu du réemploi, la MOE définit les processus de validation et les informations à transmettre par l'entreprise dans le tableau type suivant.

PROCESSUS DE VALIDATION PAR GISEMENT			
	INFORMATIONS NECESSAIRES	CONTRAINTES CCTP	DETAILS GISEMENT IDENTIFIE
DETAIL CONCERNANT LE SITE EMETTEUR	Localisation	Nom du site	
		Adresse du site	
	Acteurs et contacts	Propriétaire (MOA ou plateforme)	
		MOE	
		AMO	
		Cureur/démolisseur	
		Autres	
	Présentation du site de collecte	Type de bâtiment	
		Année de construction	
		Principaux travaux de rénovation si connus	
		Diagnostic Déchet / ressource (oui/non)	
		Début des travaux de curage	
		Autres	
DETAIL CONCERNANT LE GISEMENT IDENTIFIE	Identification du gisement	Référence du produit / modèle / fabricant	
		Description du produit <i>dimensions, finitions, référence de produit, etc.</i>	
		Quantité disponible (après dépose propre)	
		Documentation disponible (DOE, fiche tech, etc.) à joindre en annexe	
		Preuve de non-contamination du gisement (ex : pollutions, etc)	
		Qualité du gisement	
		Aspect visuel	
		Mode de pose	
		Date de pose (si connue)	
		Poids au m <sup>2</sup>	
		Labels	

<b>PROCESSUS POUR LA MISE EN ŒUVRE</b>	<b>Performances du gisement</b>	Coefficient de réflexion			
		Aire d'absorption équivalente			
		Indice d'absorption acoustique			
		Niveaux de bruit de choc transmis dans les espaces			
		Indice de réduction du bruit de choc pondéré			
		Classe d'usage / Classement UPEC			
		Qualité de l'air intérieur			
		Classification feu			
	<b>Test à réaliser</b>	Indice d'absorption acoustique			
		Indice de réduction du bruit de choc pondéré			
		Classe de sonorité à la marche			
		Classement au feu			
		UPEC			
		Classement d'usage			
		Coefficient de réflexion			
		<b>Collecte</b>	Opérateur de collecte		
			Date de collecte		
		<b>Stockage</b>	Site de stockage avant livraison sur chantier		
	Propriétaire du site de stockage avant livraison sur chantier				
	Lieu de stockage sur chantier				
	Moyens de sécurisation du gisement				
	<b>Reconditionnement</b>	Opération de reconditionnement			
		Acteur reconditionneur			
	<b>Mise en œuvre</b>	Entreprise de pose			
		Date de pose			

#### e. Validation des caractéristiques

L'entreprise titulaire du lot concerné par le réemploi doit s'assurer que les produits répondent aux caractéristiques du projet :

- Caractéristiques techniques réglementaires
- Caractéristiques techniques non réglementaires
- Aspect et état.

Les entreprises suivent les processus de validation définis par la MOE et réalisent les éventuels tests nécessaires à la validation des performances des produits.

## 4.6 Axe fournisseurs et prestataires responsables

Cet axe vise à sélectionner des prestataires et des fournisseurs de biens et de services ayant entrepris une démarche de responsabilité sociétale appliquant les principes de développement durable à son activité.

### a. Définition de l'entreprise responsable

L'entreprise responsable va plus loin que le simple respect des lois, des réglementations, des conventions internationales et des normes de pratique propres à leur domaine d'activité sur les plans fiscal, environnemental et social. Elle a adopté une démarche d'amélioration continue et de performance quant aux principes et aux enjeux du développement durable relatifs à sa gestion, soit :

- Le respect des droits et des conditions de travail selon les conventions de l'organisation mondiale du travail.
- Le respect et la protection de l'environnement.
- Une gestion financière saine et une pratique loyale de mise en marché.

Le prestataire ou fournisseur responsable traduit son engagement dans le choix des produits qu'il utilise dans le cadre de ses activités. L'empreinte environnementale de ces produits et matériaux est réduite sur toute la durée de vie du produit (depuis sa fabrication, jusqu'à sa fin de vie) et les conditions de travail des travailleurs sur la phase de fabrication sont bonnes.

### b. Choix des Prestataires et fournisseurs responsables

Pour attester de l'engagement de l'entreprise, les prestataires et fournisseurs pourront démontrer :

- **Faire l'objet d'une certification** attestant de l'engagement environnemental et sociétal de l'entreprise.

Il existe de nombreuses certifications, dont les suivantes :



En l'absence de certification officielle et indépendante, il sera reconnu l'engagement des entreprises :

- **Membres d'une initiative commune de leur industrie visant à développer de bonnes pratiques** en matière de gestion environnementale ou de contrôle des conditions de travail dans les usines de fabrication.
- Et/ou **ayant entrepris une démarche RSE**, qui publie régulièrement des rapports de développement durable présentant des indicateurs de résultats concrets permettant d'évaluer la progression (ex. : quantité de GES émis ou d'eau consommée par année, taux d'accidents et de maladies professionnelles, etc.).
- Et/ou **disposant d'une charte spécifique sur la thématique de l'approvisionnement durable**.
- Et/ou **démontrant leur engagement dans une démarche de développement durable au travers de toute démarche formalisée ou en cours** (ex. : politique d'approvisionnement durable, pourcentage d'employés en insertion professionnelle, promotion de l'économie locale, sociale et solidaire, intégrés dans une démarche d'économie circulaire, etc.).

### **c. Critères de mesure et indicateurs de performance à fournir par les entreprises**

Chaque prestataire et fournisseurs devra fournir l'ensemble des documents justifiant de leur engagement environnemental. Il peut s'agir de :

- Les certificats fournis par les organismes de certification pour la période en cours.
- Et/ou Charte d'approvisionnement durable spécifique à l'entreprise.
- Et/ou L'engagement RSE et/ou ISR.
- Et/ou tout document permettant d'attester l'engagement environnemental du prestataire ou fournisseur.

## Annexe : Aide pour constituer le sourcing en produits et matériaux responsables

### Pour constituer le sourcing en matériaux de réemploi

- La fédération des acteurs professionnels du réemploi, de la réparation, de la réduction et de la réutilisation, Rcube ;
- Des labels et normes de référence en économie circulaire comme par exemple Cradle to Cradle ;
- Des acteurs de l'Économie Sociale et Solidaire (un annuaire par région disponible sur internet) ;
- Les revendeurs, ainsi que les entreprises de travaux de construction, de démolition ;
- Des acteurs du numérique tels que les sites de mise en relation. Par exemple : Backacia, R-place, Cycle Up, Leboncoin, qui permettent également la récupération et le réemploi des surplus de chantier ;
- Des acteurs de la gestion et du négoce de déchets du BTP ;
- Des fabricants et distributeurs de matériaux et produits de construction qui peuvent céder (ventes ou dons) des invendus ou des retours de commandes

### Pour constituer le sourcing en matériaux issus du recyclage

- Des partenaires de la Fédération Professionnelle des Entreprises du Recyclage, FEDEREC ;
- Des labels et normes de référence en économie circulaire comme par exemple Cradle to Cradle ;
- Des acteurs de l'Économie Sociale et Solidaire (un annuaire par région disponible sur internet) ;
- Des entreprises de l'annuaire des produits recyclés (<http://www.produits-recycles.com/materiaux00.htm>) ;
- Des fabricants et distributeurs de matériaux et produits de construction qui peuvent intégrer à leur conception des matériaux recyclés mais également récupérer les chutes et rébus de chantier pour les réintégrer au cycle de production.

### Pour constituer le sourcing en biosourcé/géosourcé

- Des acteurs du collectif des filières biosourcées du bâtiment (CF2B) ;
- De l'association des industriels de la construction biosourcée pour connaître les entreprises adhérentes (AICB) ;
- Des fabricants et distributeurs de matériaux et produits de construction qui peuvent intégrer à leur conception des matériaux biosourcés ;
- Des labels et normes de référence en économie circulaire comme par exemple Cradle to Cradle ou encore le label Produit Biosourcé.



# Rapport de l'écologue

*Opération Saint-Serge – îlot actif  
(A3 et A5)*

ZAC Saint-Serge, ANGERS (49)

**Ecologue : Clément ZAORSKI**

Société: ELAN  
24/26 Mail Pablo Picasso  
Bâtiment Skyline  
44 000 NANTES

**Version 2 : 23/02/2023**

Réalisé par : Clément ZAORSKI



# SOMMAIRE

- *Introduction et point d'étape*
- *La politique environnementale et le contexte écologique local*
- *Diagnostic écologique du site initial et de ses abords*
- *Le parti écologique du projet*
- *Calcul du CBS*
- *Préconisations de l'écologue*

A decorative graphic on the left side of the slide, consisting of a dense cluster of small, dark green leaf shapes arranged in a roughly triangular, upward-pointing form. The leaves are stylized and have a consistent shape, creating a textured, organic appearance.

# Introduction

*La mission de l'écologie, objectif et point d'étape*



# Point d'étape sur l'accompagnement écologique de l'opération Saint-Serge

## OBJECTIF INITIAL : évaluer l'enjeu biodiversité et proposer des actions en sa faveur par le biais de la certification BREEAM

- ☛ La **biodiversité** est un des thèmes de la certification BREEAM® permettant l'évaluation des performances durables de la construction. Pour obtenir des crédits dans ce domaine, une démarche doit être engagée : connaître, évaluer, prendre en compte le potentiel écologique du site, si possible l'améliorer et le gérer dans la durée en mobilisant pour cela les compétences et moyens appropriés.
- ☛ La **démarche** vise à dresser un diagnostic du bâtiment et ses alentours, pour évaluer et prendre en compte le potentiel écologique du site, identifier les opportunités d'amélioration, et mettre en œuvre un plan d'actions biodiversité en lien avec le projet.
- ☛ La **mission de conseil** de l'écologue vise à évaluer le contexte et la valeur écologique du site ainsi qu'à définir des actions en faveur de la biodiversité. **Les parties prenantes s'engagent à mettre en place et à respecter ces actions.**

## L'ANALYSE ÉCOLOGIQUE du site

La visite de site sera réalisée fin **mars, début avril 2023** par un écologue d'ELAN, soit sur une période favorable à l'observation des espèces faunistiques et floristiques (dite **période de forte sensibilité**) pour une meilleure analyse des enjeux écologiques du site et ses environs. Les prospections viseront notamment à inventorier les arbres présents sur le site (inventaire visuel et appréciation de leurs rôles écologiques).

Le périmètre de prospections naturalistes sera élargi à celui de la **ZAC Quai Saint Serge** dans le but de compléter les données naturalistes de 2013/2014, sur une période favorable à l'observation des enjeux écologiques et d'alimenter la démarche **Eviter Réduire Compenser** applicable à l'échelle du périmètre de la ZAC Quai Saint-Serge.

## PERIMETRE DE CERTIFICATION et COHERENCE DE LA DEMARCHE ERC

Le périmètre de certification BREEAM (niveau visé Very good) ne concerne que la partie bureaux (îlot A5 – plot ouest) cependant l'opération îlot fertile s'inscrit dans une démarche environnementale plus globale visant à promouvoir la biodiversité locale à l'échelle de la ZAC afin de garantir d'une part une cohérence avec la démarche ERC élaborée par EGIS dans le cadre de l'étude d'impact pour la réalisation de la ZAC Quai Saint-Serge et d'autre part, répondre au mieux à l'avis émis par la DREAL en date du 12/12/2022.



# Politique environnementale et contexte écologique local



# Un projet sur la ville d'Angers

« 1<sup>ère</sup> ville où il fait bon vivre en France » (L'Express, 2017)

Une ville nationale et internationale ouverte sur l'Atlantique



Parc arboré du château d'Angers longé par le Maine



Lac du Maine

# Une ville où la biodiversité et la nature ont de l'importance

*Un engagement assumé en termes de politique végétale*



## Angers

1<sup>re</sup> ville verte de France 2020



### 290 km<sup>2</sup>

d'aire classée ou protégée  
à Angers Loire Métropole  
= 44 % du territoire



### 16 %

d'espèces faune/flore protégées  
et/ou patrimoniales

## Plante&Cité

Ingénierie de la nature **en ville**  
Center for landscape and **urban** horticulture

*Siège du centre technique national sur les espaces verts  
et le paysage*



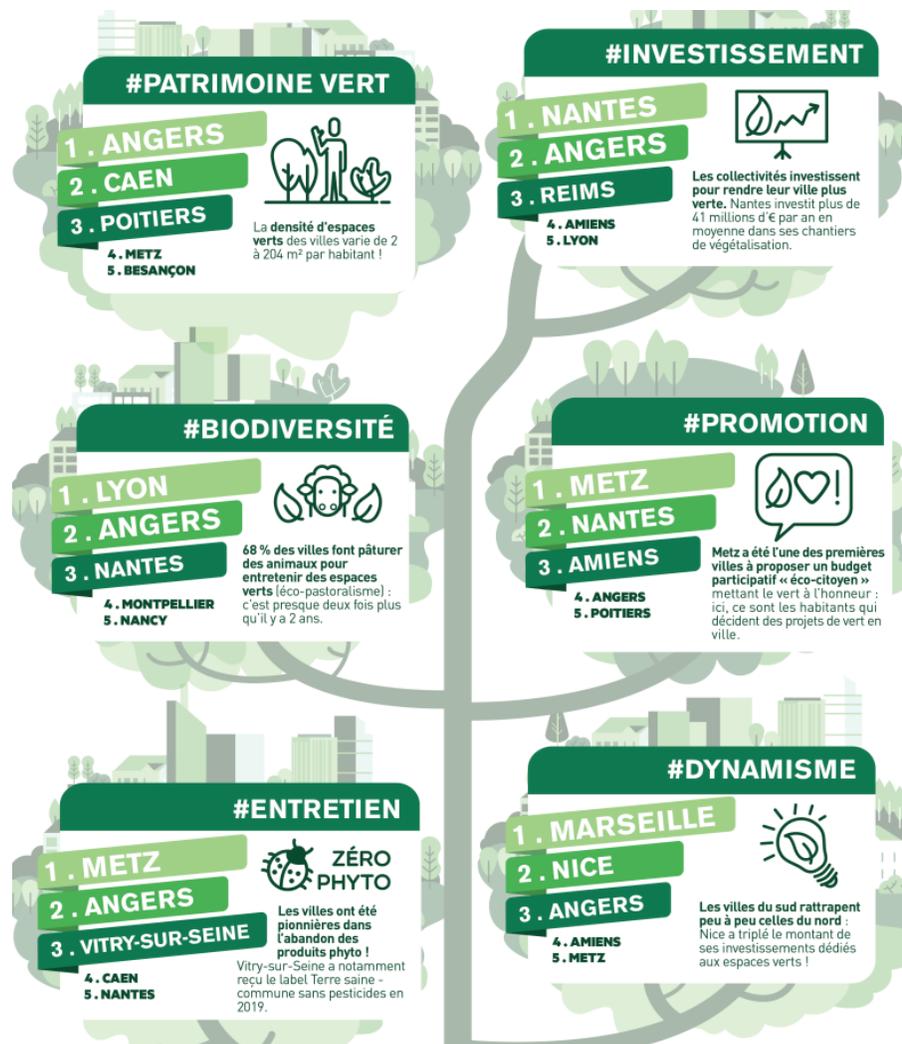
*Une école d'agronomie spécialisée  
en Paysagisme et Horticulture*

Des **jardins partagés/familiaux** sur le territoire dont 6 associations implantées à Angers



# Une ville où la biodiversité et la nature ont de l'importance

Présente depuis 2014 au classement des villes les plus vertes de France



« Pionnière en la matière, Angers est une des premières collectivités à avoir totalement intégré une **politique végétale** aux projets municipaux. Les **espaces verts** représentent **14 % de sa surface** - sans compter les forêts. La ville se donne les moyens de ses ambitions et consacre le budget le plus important aux espaces verts, parmi les villes interrogées. »



Un budget significatif alloué aux espaces verts en ville, en augmentation depuis 2017 : **98 €** par habitant, soit **32 % de plus qu'en 2017**. Cela représente environ **5 % du budget communal** alloué au vert en ville.

**OBSERVATOIRE  
DES VILLES VERTES**

# Une ville où la biodiversité et la nature ont de l'importance

*Des actions en faveur de la biodiversité menées depuis plusieurs années*



## Des objectifs qui vont encore plus loin ...

### Schéma directeur des paysages angevins (adopté en 2019)

#### 5 axes :

- **Axe 1** : Conforter l'identité paysagère de la Ville d'Angers
- **Axe 2** : Concevoir et gérer de façon durable
- **Axe 3** : Connaître, préserver et développer le patrimoine arboré
- **Axe 4** : Sensibiliser et fédérer
- **Axe 5** : Valoriser, suivre et évaluer le schéma directeur

- « Contribuer à offrir un écosystème viable pour conforter la biodiversité ordinaire, qui est en chute à l'échelle nationale et planétaire »

**40 ACTIONS** au sein de la Direction Parcs, Jardins et Paysages en faveur du développement durable



### Quelques objectifs pour le territoire en 2025 (Ville d'Angers)

> **50** arbres « signaux » plantés chaque année, véritables marqueurs dans le paysage urbain (ils se distingueront par le choix de leur emplacement, leur envergure, leur essence, leur forme et couleur, et leur taille)

> **300** arbres fruitiers (variétés locales et anciennes)

> **150 000** arbres plantés au minimum

#### > Perspectives

- Poursuivre l'élaboration de la stratégie de transition environnementale pour renforcer la mise en cohérence de l'ensemble des actions menées en la matière et apporter de nouvelles ambitions ;
- Mettre en place le Schéma directeur des paysages d'Angers Loire Métropole ;
- Engager le renouvellement du Plan biodiversité ;
- Poursuivre le renforcement du volet environnemental du PLUi ;
- Renforcer le rôle de la Maison de l'environnement en tant que centre de ressource pédagogique ;
- Adopter le plan qualité de l'air ;
- Elaborer le plan d'adaptation au changement climatique ;
- Elaborer le Plan de prévention du bruit dans l'environnement ;
- Poursuivre les études du Papi d'intention Authion Loire, mettre en œuvre les actions du Papi Basses Vallées angevines et programmer de nouveaux travaux dans le cadre du Contrat territorial milieux aquatiques des Basses Vallées angevines ;
- Poursuivre l'étude sur le retour d'expérience Covid 19 dans les services et poursuivre les travaux pour une stratégie de résilience territoriale ;
- ...



# Une ville où la biodiversité et la nature ont de l'importance

Des actions en faveur de la biodiversité menées depuis plusieurs années



« Sensibilisation »

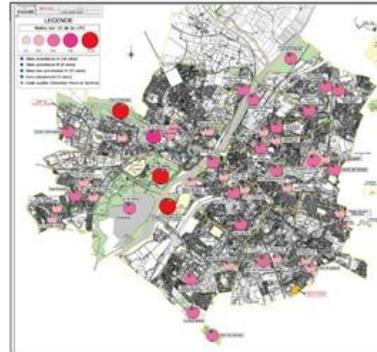
« Amélioration de la connaissance »

## Faune, flore et biodiversité

Depuis quelques années, plusieurs agglomérations françaises ont opté pour une gestion de leurs espaces végétalisés plus respectueuse de l'environnement ; la ville d'Angers a pris conscience de cette problématique en expérimentant une gestion écologique sur certains sites. La Direction Parcs et Jardins et la LPO Anjou collabore ainsi sur le parc de Balzac (refuge LPO jardin d'oiseaux Formule excellence) mais aussi sur d'autres sites d'intérêt écologique comme le Lac de Maine ou les parcs Saint-Nicolas.

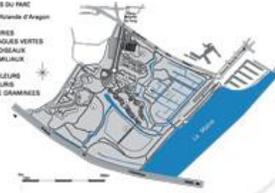
### Un diagnostic écologique des espaces végétalisés de la ville vient de faire état d'observations concernant l'avifaune présente dans nos parcs et jardins.

43 parcs majeurs ont été diagnostiqués, 51 nichoirs ont été posés en 2009 et nous poursuivons le protocole en 2010 (jardin des plantes, parc de l'arboretum, parc du Pin, parc du Hutreau, Cimetière de l'Est, parc de Bellefontaine, parc du Vallon, parc Demazis, parc d'Ollone, plaine de jeux Villechien, jardin de l'Arceau, parc de la Chalouère)



### L'exemple du parc de Balzac

- 1. LA PROMENADE Volande d'Angers
- 2. LES BARRAS
- 3. LES BARRÉS PRAIRES
- 4. LES BARRÉS ET BOIS VERTS
- 5. LE VERGER AUX OISEAUX
- 6. LES JARDINS FAMILIAUX
- 7. LA CHAÛÈRE
- 8. LES ROIS DE COLLEURS
- 9. LES CHAMPS FLEURIS
- 10. LES COLLEURS DE GRAMMÈS
- 11. LA BALISSE



66 espèces d'oiseaux,  
plus de 150 espèces de flore dont 2  
plantes protégées au niveau régional,  
13 espèces de mammifères,  
6 espèces de reptiles et amphibiens  
22 espèces de papillons etc...



Maintenir la biodiversité au sein des parcs et jardins publics, quelques exemples



Pose de nichoirs



Prairies fleuries



Habitats écologiques



Installation de ruches



Développement durable

Ville d'Angers / Pôle Espaces et Equipements Publics / Direction Parcs et Jardins

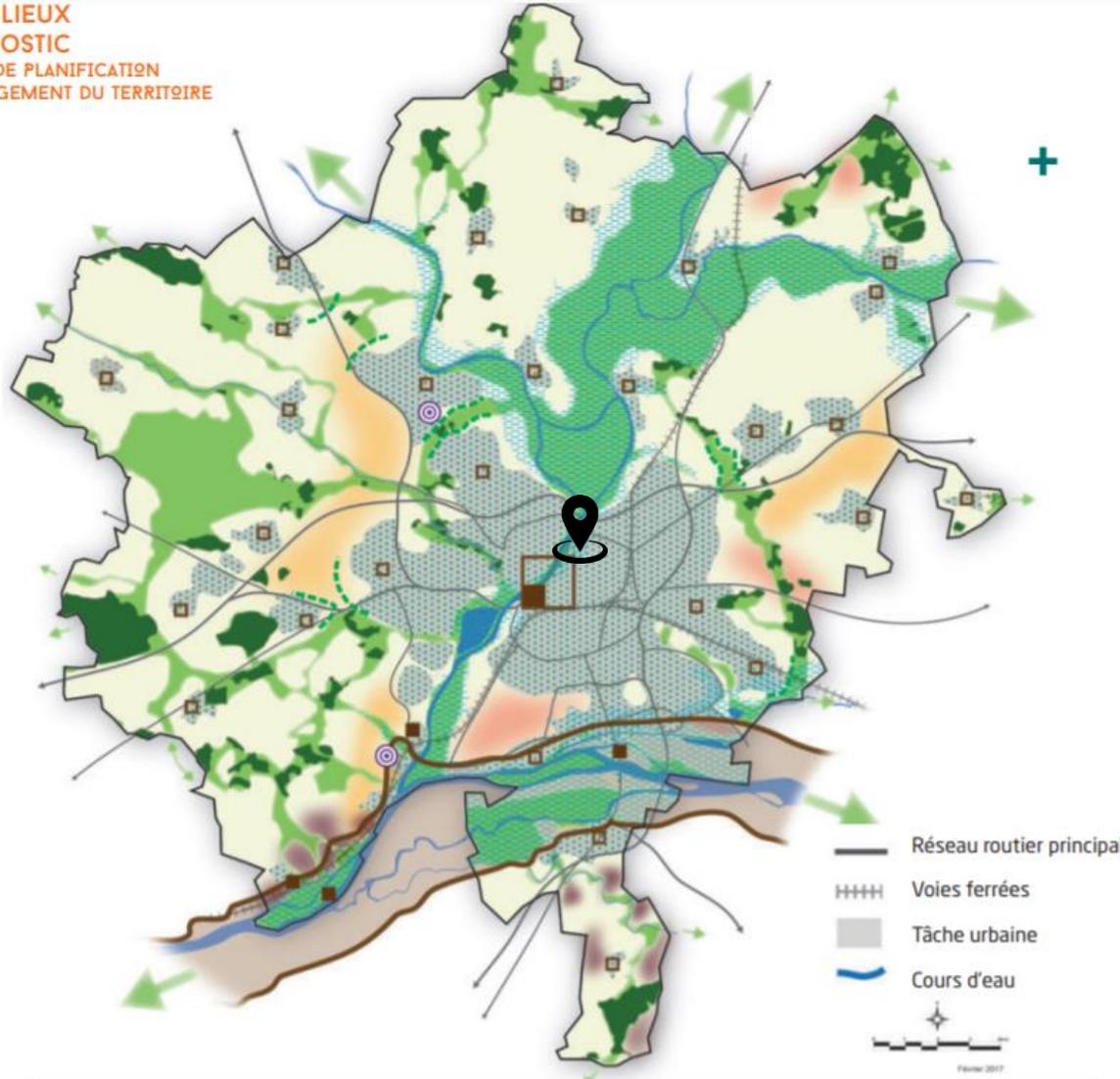


# Une ville où la biodiversité et la nature ont de l'importance

*Des actions en faveur de la biodiversité menées depuis plusieurs années*

## Une prise en compte du patrimoine végétal dans les schémas de planification urbaine

ÉTAT DES LIEUX  
ET DIAGNOSTIC  
LES OUTILS DE PLANIFICATION  
ET D'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE



*Le site est localisé dans une zone urbaine fragmentée, il est donc nécessaire de valoriser la biodiversité en ville en renforçant notamment les continuités écologiques.*

### Localisation du site

#### VALORISER LES QUALITÉS INTRINSÈQUES DE NOTRE TERRITOIRE

Conservier les conditions pour une agriculture performante

#### PRÉSERVER LA VOCATION DES ESPACES AGRICOLES

Espaces structurés sous pression urbaine

Pôles horticoles

Vignoble

#### ŒUVRER POUR UN DEVELOPPEMENT RESPECTUEUX DE L'ENVIRONNEMENT

Préserver les principales coupures d'urbanisation

Prendre en compte les risques naturels d'inondation

Prendre en compte les risques techniques

#### VALORISER LE PATRIMOINE IDENTITAIRE

Identifier le patrimoine bâti des communes (maisons de maître, châteaux, manoirs, etc.)

Mettre en oeuvre des outils spécifiques adaptés à la qualité remarquable du patrimoine

Préserver les principales composantes végétales (bois, haies, arbres remarquables, etc.)

Valoriser le patrimoine du Val de Loire, patrimoine mondial de l'UNESCO

Reconnaître la trame verte et bleue, tout en prenant en compte les continuités écologiques des territoires riverains

Valoriser la biodiversité en ville (grands parcs publics/privés, cœurs d'îlot)



# Une métropole avec un fort intérêt pour la biodiversité et des zones protégées

## Cartographie du patrimoine naturel



Localisation du site



ZAC Quai Saint-Serge



Secteur Saint-Serge



Limite de commune

### Inventaires

 Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique de type 1 (ZNIEFF 1)

 Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique de type 2 (ZNIEFF 2)

 Zone Importante pour la Conservation des Oiseaux (ZICO)

### Natura 2000

 Zone de Protection Spéciale (ZPS)

 Zone Spéciale de Conservation (ZSC)

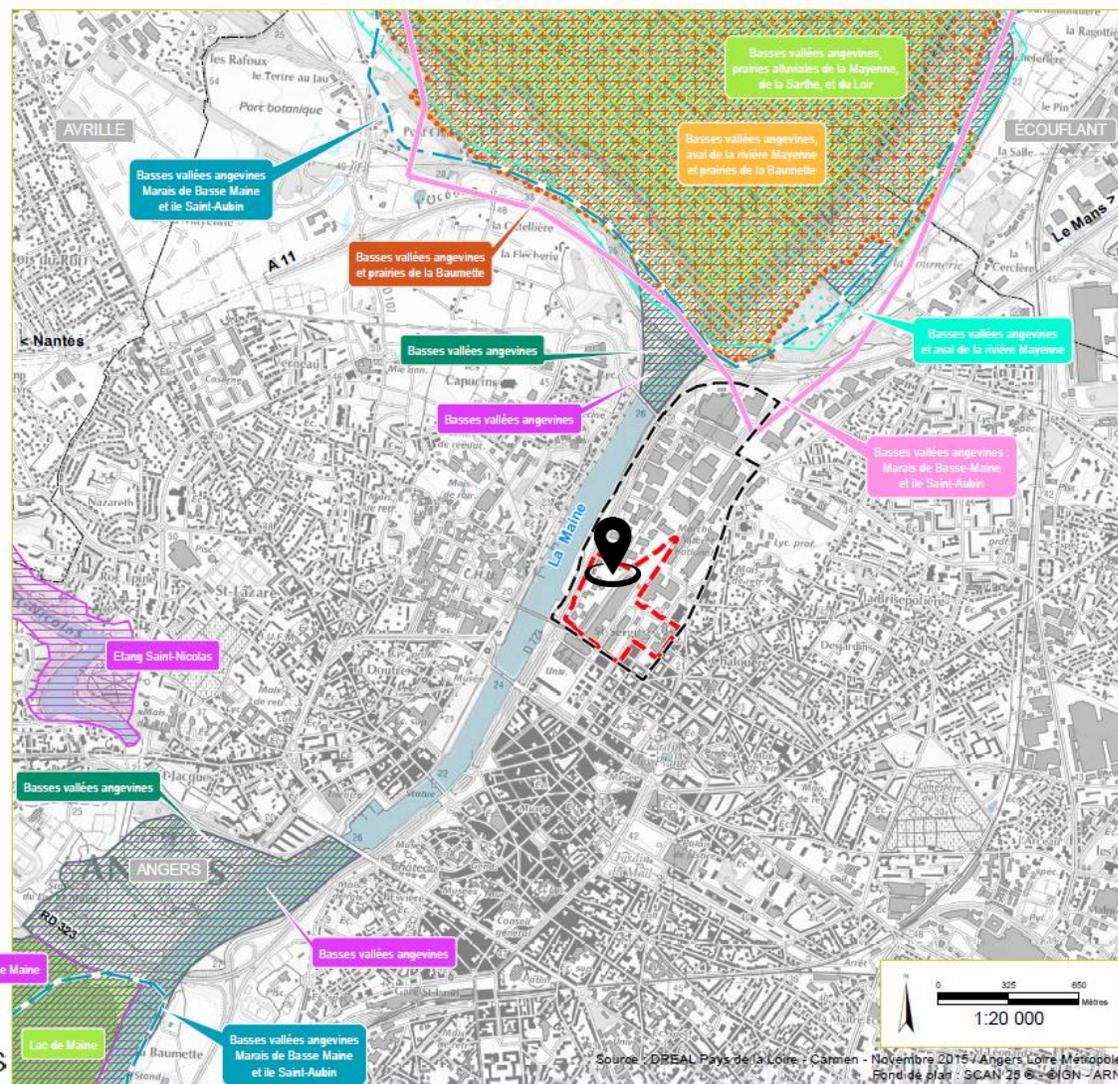
### Zone humide

 Zone Humide d'Importance Internationale découlant de la convention RAMSAR

 Zone Humide d'Importance Majeure (ONZH)

### Espaces Naturels Sensibles

 Espaces Naturels Sensibles (ENS)



Source : DREAL Pays de la Loire - Carmen - Novembre 2015 / Angers Loire Métropole  
Fond de plan : SCAN 25 © - ©IGN - ARN

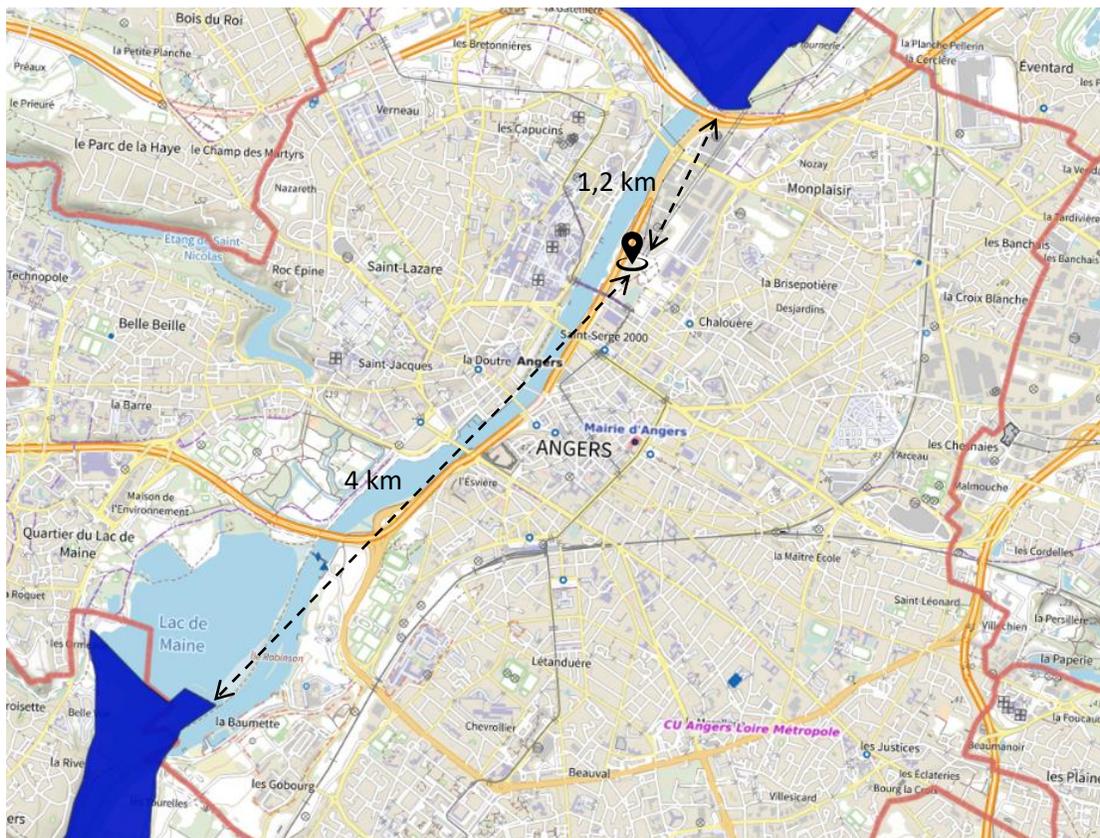


Source : Etude d'impact EGIS, DREAL Pays de la Loire - Carmen - Novembre 2015 / Angers Loire Métropole Fond de plan : SCAN 25 © - ©IGN - ARN



# Une métropole avec un fort intérêt pour la biodiversité et des zones protégées

*Un site proche de zones écologiques majeures*



Sources : DREAL Pays de la Loire, DREAL Centre – Val de Loire, INPN, CLRL, OpenStreetMap, IGN



Localisation du site

## Natura 2000

### Directive Oiseaux

 Zones de Protection Spéciale (ZPS) en Pays de la Loire

### Directive Habitats

 Natura 2000 : Zones Spéciales de Conservation (ZSC) en Pays de la Loire

 Sites d'Importance Communautaire (SIC)

 Natura 2000 : Zones Spéciales de Conservation ZSC - ponctuels - en Pays de la Loire



Les basses vallées angevines et prairies de la Baumette



# Une métropole avec un fort intérêt pour la biodiversité et des zones protégées

## Un site proche de zones écologiques majeures



Localisation du site

### Inventaires naturels

ZNIEFF de type I

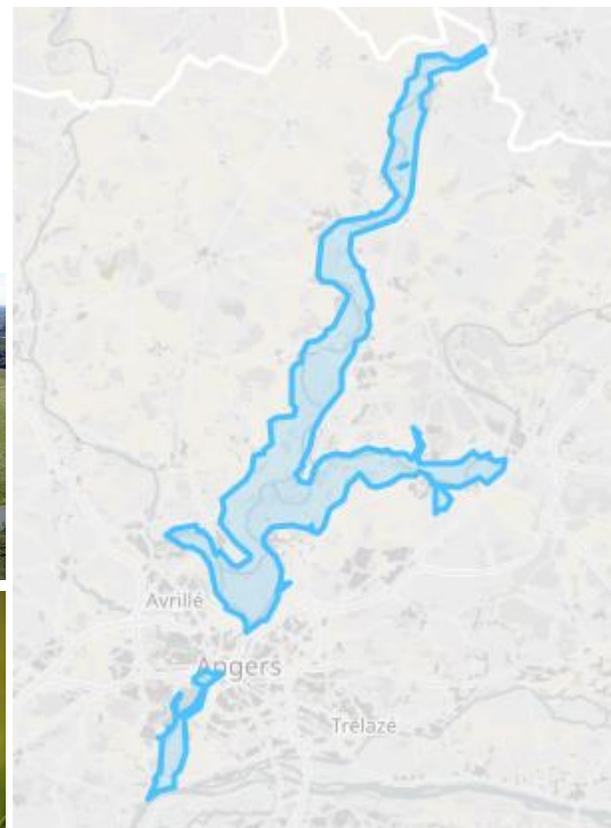
ZNIEFF de type II



Prairies inondables



Rôle des Genêts



Le site est en dehors des zones d'intérêt écologique mais proche de la rive gauche de la Maine, au sein d'une zone sous risque naturel d'inondation. A ce titre, le traitement paysager peut s'inspirer des habitats dominants des basses vallées angevines (prairies humides, mares, boisements alluviaux).

# Les basses vallées angevines – une biodiversité remarquable

Le caractère exceptionnel des **Basses vallées angevines** leur a valu plusieurs classements :

- Reconnaissance comme **espace naturel sensible** (ENS)
- Classement en tant que **Natura 2000** - un réseau européen de sites naturels
- Reconnaissance en tant que « zone humide d'importance internationale » site **RAMSAR**, une convention internationale qui protège les zones humides

9 200

hectares

3

rivières

310

espèces florales  
recensées



Les Basses vallées angevines constituent l'une des principales **zones de nidification en Europe du Râle des genêts**, espèce mondialement menacée (330 couples recensés en 1994 représentent près du tiers de la population française). C'est ici que l'on trouve la plus grande population de cette espèce en France.

Côté flore, parmi les **310 espèces** recensées, la **Fritillaire pintade** joue les stars au printemps, aux côtés de la **Cardamine des prés** sous les arbres-têtards. Dans les années 1980, de larges étendues agricoles délaissées par les exploitants ont laissé place aux plantations de peupliers, qui brisent la surface de ce vaste lac en hiver.



Fritillaire pintade



## De nombreuses espèces sur la ville d'Angers

*Certaines espèces d'oiseaux / mammifères / insectes / plantes susceptibles d'être observées sur le site*

- 2944 espèces recensées sur la ville d'Angers
- **401** espèces protégées
- **64** espèces menacées (liste rouge régionale)
- **49** espèces exotiques envahissantes



*Coccinelle asiatique*



*Traquet motteux*



*Ophrys abeille*



*Ecaille chinée*



*Lézard des murailles*

Des **espèces protégées ou menacées** sont présentes sur la commune et peuvent s'inviter sur le site, bien que la biodiversité « ordinaire » a plus de chances d'être présente.



# Diagnostic écologique du site initial et de ses abords

*Visite de site programmée fin mars, début avril 2023*

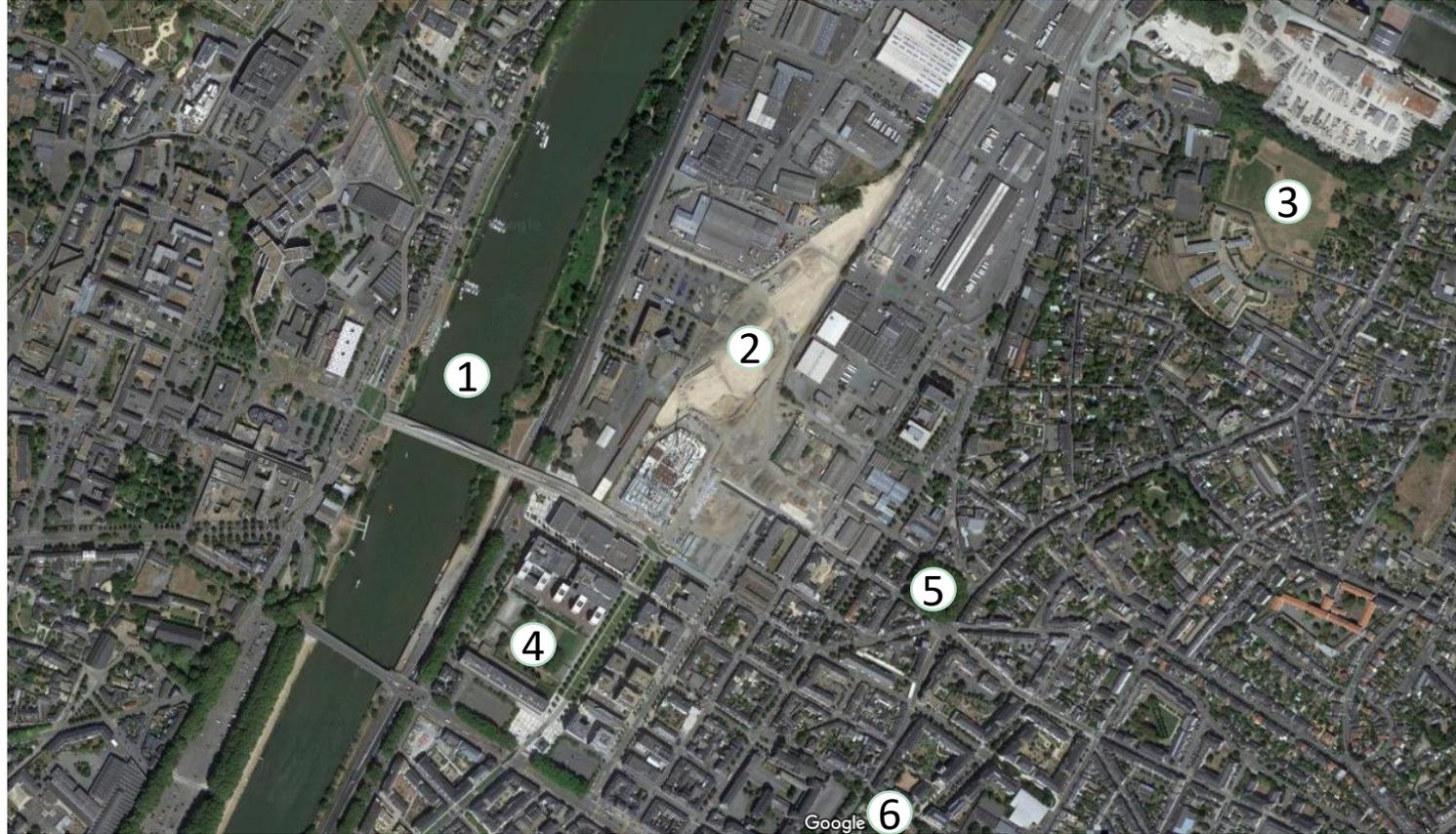


# De nombreux espaces de nature autour du site

## Espaces relais et refuges pour la biodiversité urbaine



① La Maine et ses berges



② Le parc Saint Serge



③ Espace vert de type prairial



④ Jardin François Mitterrand



⑤ Place Ney

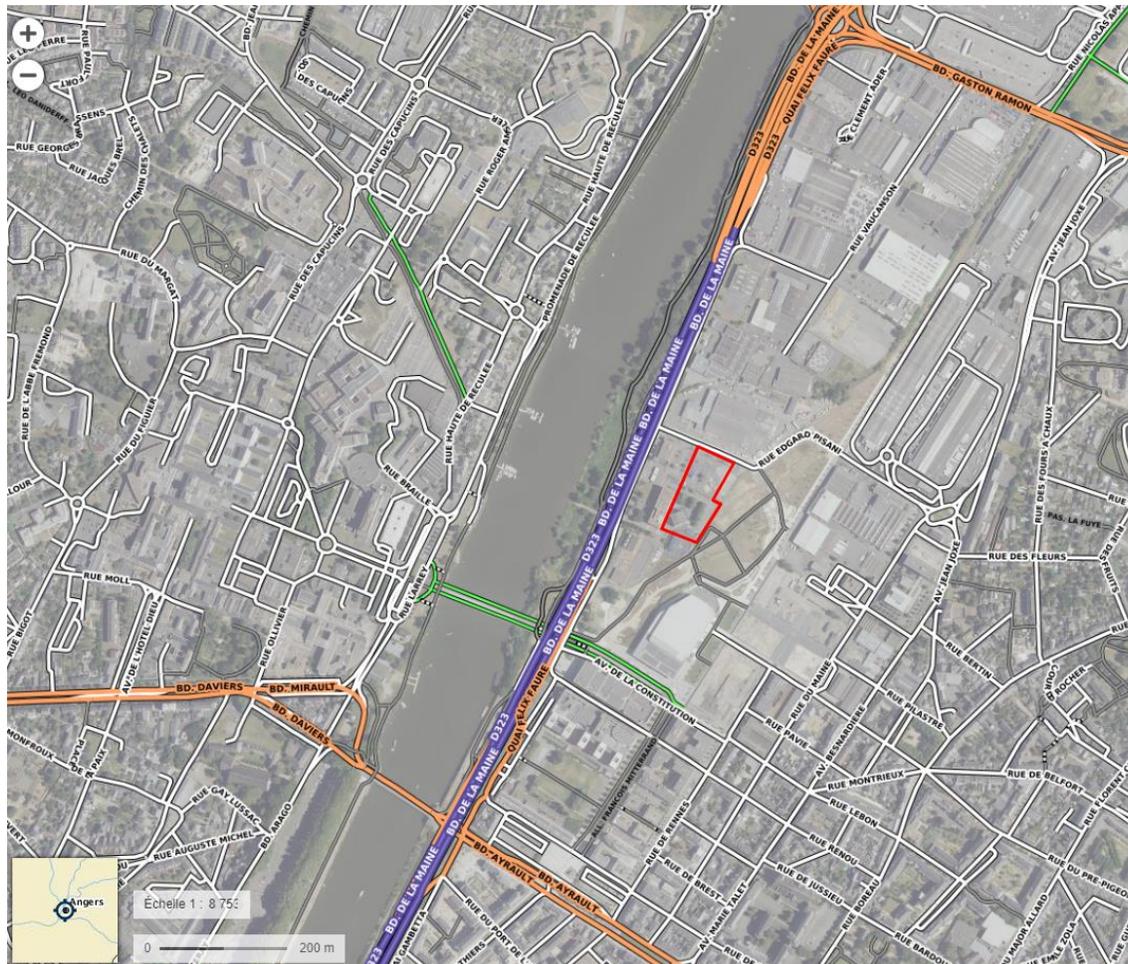


⑥ Jardin des plantes



# Les continuités écologiques locales du site et ses abords

Un tissu urbain et son réseau viaire très dense



## Légende :

 Périimètre d'étude

Éléments fragmentant:  
(Réseau viaire, imperméabilisation, ...)

	Autoroute
	Nationale
	Départementale
	Rue. Numéro
	Piste cyclable
	Chemin, sentier
	Escalier
	Bac

Les infrastructures de transport y sont nombreuses et l'urbanisation dense. Plusieurs grandes voies de communication coupant des noyaux de biodiversité et corridors écologiques peuvent être identifiées.

La RD323, route en quatre voies, traverse l'agglomération sur les bords de la Maine avant de traverser ce corridor et de passer entre le parc Balzac et le lac de Maine. Cet axe induit ainsi une **importante fragmentation** dans la continuité entre ces deux parcs aménagés. Toutefois un **passage à faune** a été aménagé sous la route entre ces deux noyaux complémentaires de biodiversité afin de permettre les **échanges pour la faune terrestre**.



# Les continuités écologiques locales du site et ses abords

## Des corridors et réservoirs locaux



### Légende :

**Périmètre d'étude**

### Continuités écologiques :

*(jardins, parc, alignements d'arbres, talus et cours d'eau)*

Faible (continuité en pas japonais - aérienne)

Moyenne (milieux éloignés ou milieux proches mais fracturés)

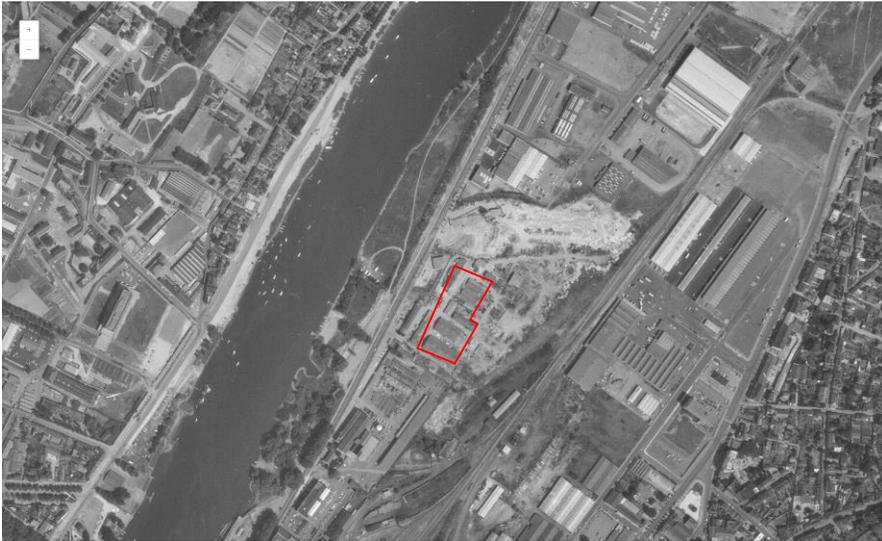
Forte (milieux proches)

Corridor alluvial majeur

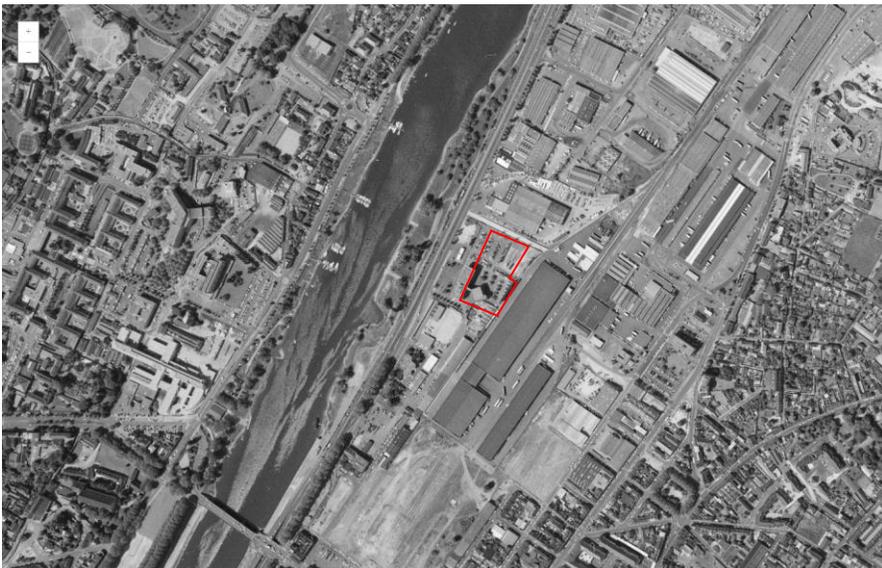
Les continuités s'appuient essentiellement sur la composante humide liée à l'écoulement de la Maine. La ripisylve est peu développée, excepté sur certain secteur notamment celui au droit du site. La Maine sert de repère pour le transit journalier de très nombreux oiseaux d'eau entre zones de nidification (Lac de Maine) et zones d'alimentation (Basses Vallées Angevines). Les berges de celle-ci sont également exploitées par des espèces liées au cours d'eau telle la Bergeronnette des ruisseaux et source d'échanges pour les populations de libellules et de mammifères inféodés aux milieux aquatiques.

Le secteur, bien qu'urbanisé en très grande majorité, bénéficie malgré tout de la proximité d'espaces naturels (berges de la Maine) ou semi-naturels (parc Saint Serge) et jouxte la Maine, affluent de la Loire constituant un corridor écologique majeure. Le projet, de part son positionnement, peut constituer un espace relais et ainsi participer au confortement des continuités écologiques locales.

# Un site au passé industriel et occupé depuis plus de 50 ans



Cliché argentique - Date de prise de vue : 01/01/1971 – source : IGN



Cliché argentique - Date de prise de vue : 19/05/1992 – source : IGN



Ortophoto 2022 – source : Géoportail (IGN)

Le secteur a été occupé par le marché d'intérêt national depuis 1961 puis par les établissements Lafarge qui ont fermé en 1964. Cette ancienne friche industrielle est en cours de reconversion pour devenir un pôle d'activité attractif.



## Cartographie des habitats du site

...

A déterminer suite à la visite de site qui sera réalisée au printemps 2023.



## La flore du site

...

A déterminer suite à la visite de site qui sera réalisée au printemps 2023.



## La faune du site

...

A déterminer suite à la visite de site qui sera réalisée au printemps 2023.



## Contexte et continuités écologiques

Dans le cadre de sa reconversion pour devenir un pôle d'activité, le secteur Saint Serge est en pleine évolution. Le tissu urbain (et économique) est dense (imperméabilisation) et le réseau viaire important (élément fragmentant), cependant de nombreux espaces relais pour la biodiversité existent à proximité du site. Dans le cadre du développement du secteur, notamment son verdissement (parc Saint Serge), le projet à l'occasion de renforcer, via ses aménagements extérieurs et toitures, le réseau local d'espaces refuges pour la biodiversité.

## Richesse des habitats

➤ A déterminer suite à la visite de site qui sera réalisée au printemps 2023.

## Valeur du site

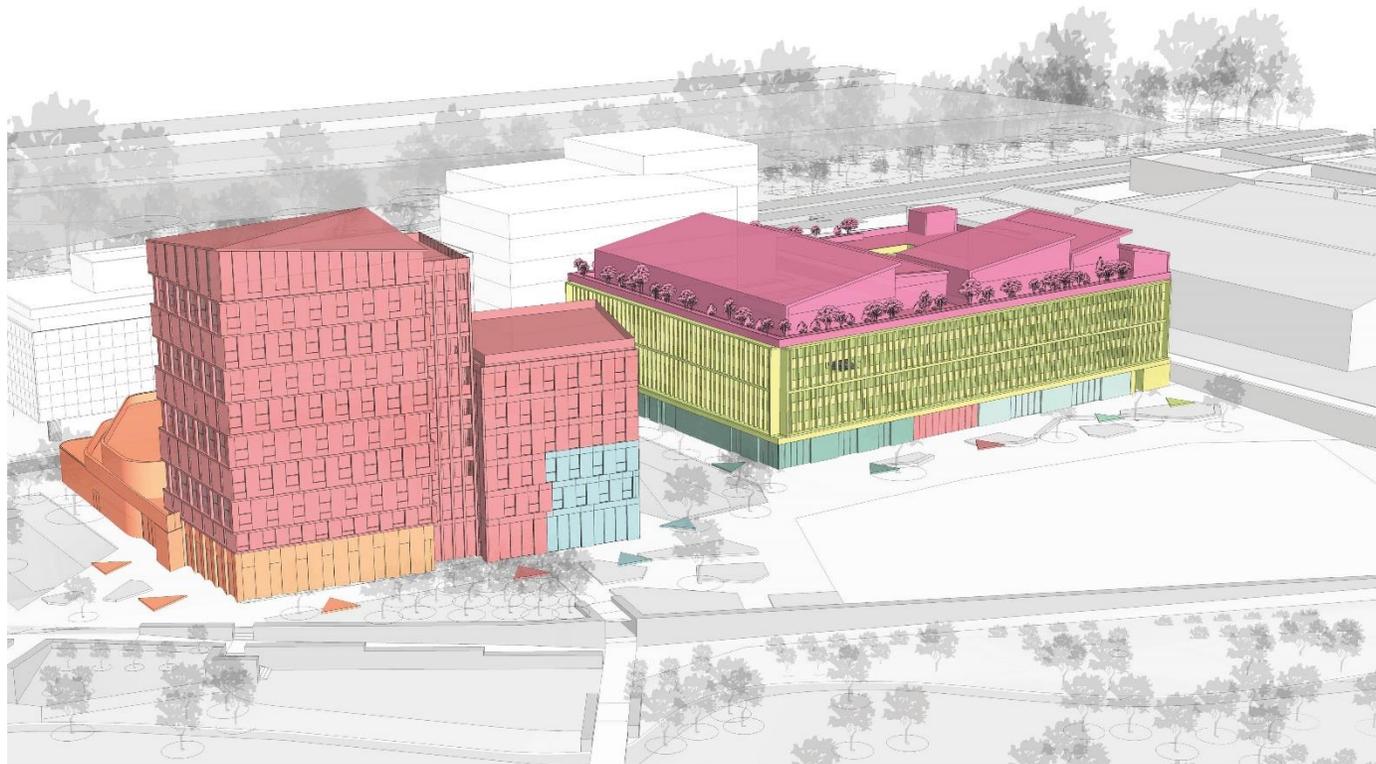
➤ A déterminer suite à la visite de site qui sera réalisée au printemps 2023.

# Le parti écologique du projet





## Un projet mixte dans ses usages



	BUREAUX - 4 600m <sup>2</sup>
	POLE DE SANTE - 2 500m <sup>2</sup>
	SALLE DE CONCERT RESTAURANT & PUB

### Bâtiment A

	ESPACE MAKE ICI
	PARC DE STATIONNEMENT - 450 places
	FOODCOURT - vente à emporter
	LOCAUX D'ACTIVITE - 950m <sup>2</sup>

### Bâtiment B

LINKCITY est l'opérateur qui interviendra sur les îlots A3 et A5 du quartier Saint Serge à Angers. Cette opération, nommée îlot actif est une opération regroupant différentes activités s'inscrivant dans la ZAC St Serge.

L'îlot actif se décomposera de la manière suivante :

- 4600m<sup>2</sup> de bureaux
- 2500 m<sup>2</sup> pour un pôle de santé
- 1300 m<sup>2</sup> pour la salle de concert de 500 places environ ainsi que les lieux d'accueil des artistes, le pub et le restaurant
- 1600m<sup>2</sup> de locaux d'activité en RDC du parking notamment pour un food court et des laboratoires de cuisine pour les restaurateurs qui souhaitent développer la vente à emporter ou sur place au sein du food courtun
- parking public mutualisé et foisonné à l'échelle du quartier de 450 places
- une manufacture partagées, collaborative et solidaire pour les astisans, artistes, designers et entrepreneurs du "Faire", d'environ 1500m<sup>2</sup> en toiture du parking



# Plan de composition paysagère – bâtiment A





# Projet paysager - bâtiment A - PATIO RDC

## AMBIANCE



STRATE HAUTE : FRÊNES, ERABLES, BOULEAUX,...



STRATE BASSEE : FOUGÈRES, GRAMINÉES, VIVACES D'OMBRES

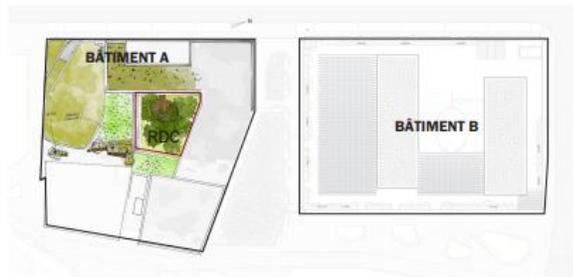


NORD  
ECHELLE  
1:200ème

Composition paysagère // Îlot Actif // ZAC Saint-Serge

Décembre 2022

10



## PALETTE VÉGÉTALE

### STRATE BASSEE



Fougères

Astilbe

Hosta

### STRATE HAUTE



Bouleau

Frêne

Erable

La stratification au sein du patio peut être densifiée, notamment la strate basse, par l'ajout de quelques arbustes et arbrisseaux denses.

Privilégier les espèces indigènes locales aux espèces horticoles/ornementales.



COUPE 1





# Projet paysager - bâtiment A - TERRASSES R+1

## AMBIANCES



## BACS PLANTÉS



TOITURE VÉGÉTALISÉE : GRAMINÉES ET VIVACES



MOBILIER / BACS



En R+1, une partie de la terrasse bureaux est végétalisée.

Sur le reste de la terrasse (bureau et Medic global), quelques arbustes/arbres sont prévus.



Prairie de graminées et vivaces seront favorables aux insectes pollinisateurs, sous réserve d'une gestion raisonnée et écologique.



# Projet paysager - bâtiment A - TERRASSES R+1

## PALETTE VÉGÉTALE

### CÉPÉES



Arbousier



Pittosporum



Amélanhier



Feijoa

### ARBUSTES



Chevreuille arbustif



Viorne



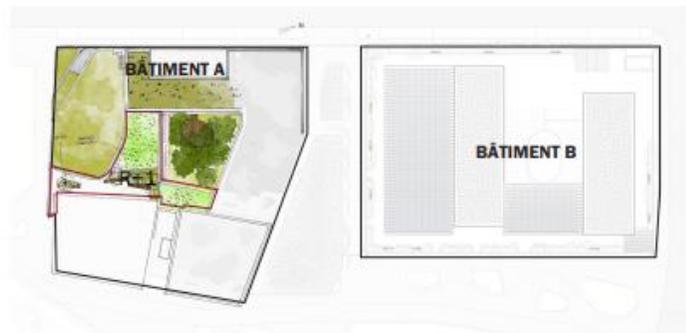
Aronie



Osmanthe



Spirée



Privilégier les espèces indigènes locales aux espèces horticoles/ornementales.



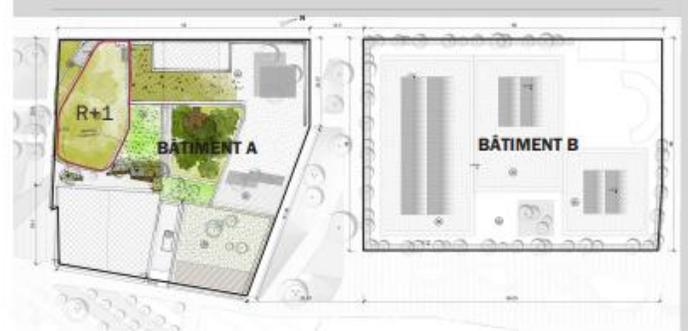


# Projet paysager - bâtiment A - TOÎT TERRASSE SALLE DE CONCERT

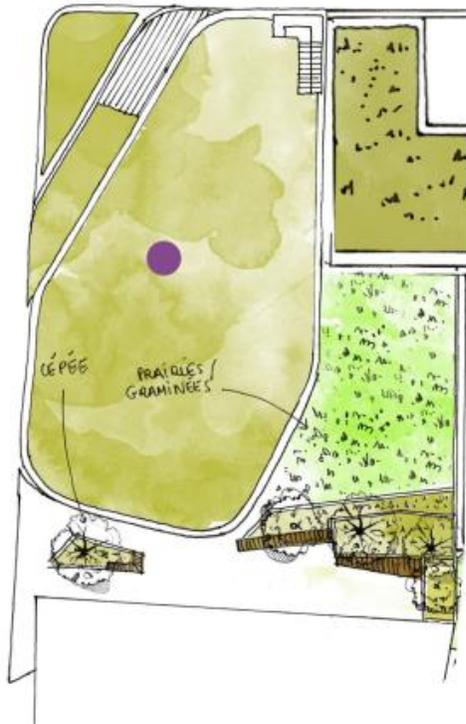
## AMBIANCES



TOITURE VÉGÉTALISÉE CF 'JARDIN DU TIERS PAYSAGE' (GILLES CLÉMENT)



En R+1, la terrasse technique nord-ouest est entièrement végétalisée.



## PALETTE VÉGÉTALE



EUPHORBE



SEDUMS



STIPES

Toiture végétalisée favorable aux insectes pollinisateurs, sous réserve d'une gestion raisonnée et écologique. Insérer des aménagements en toiture permet de créer des micro habitats supplémentaires pour les espèces (insectes), comme les enrochements, le bois mort déposé au sol, etc.



# Projet paysager - bâtiment A - TERRASSES R+3 ET R+5

## AMBIANCE



TOITURE EXTENSIVE - PRAIRIE NATURELLE



MODELÉS VÉGÉTALISÉS / MINI-FORETS



BANCS 'LONGILIGNES'

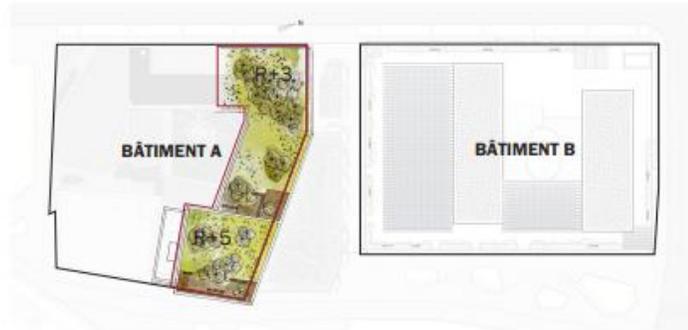
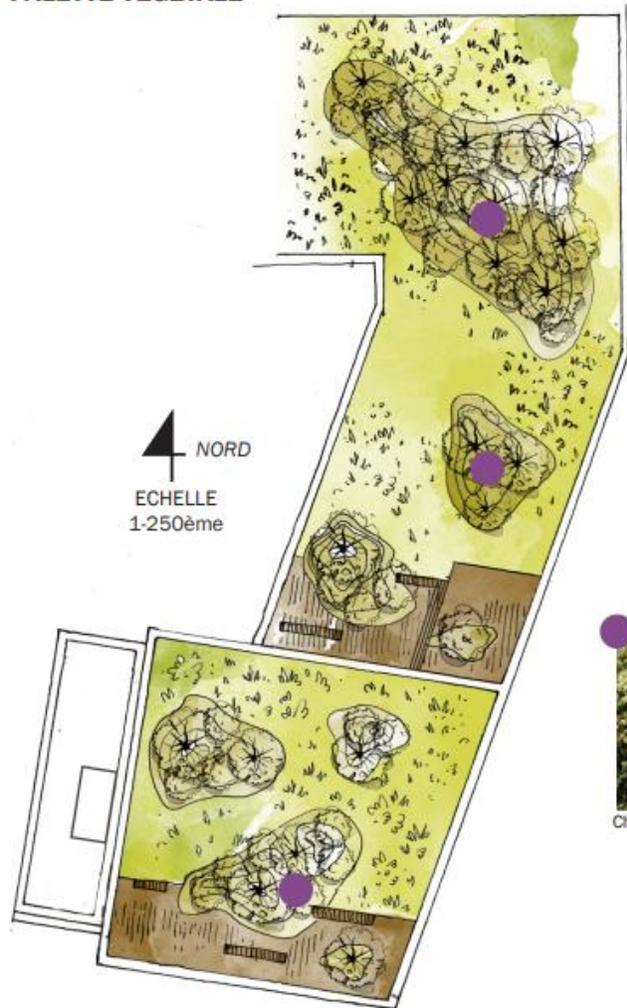
En toiture du R+2 (aile est du bâtiment), et R+5 (aile sud du bâtiment), la végétalisation est très importante.

La variation des profondeurs de substrat au sein d'une même toiture permet de créer des conditions différentes pour la faune.



# Projet paysager - bâtiment A - TERRASSES R+3 ET R+5

## PALETTE VÉGÉTALE



### CÉPÉES



Amélanchier

Pommier

Cerisier

Erable

### ARBUSTES



Chevrefeuille arbustif

Viome

Aronie

De la même manière, la diversification des strates végétales (muscinale, herbacée, arbustive voire arborée) est un gage de qualité.



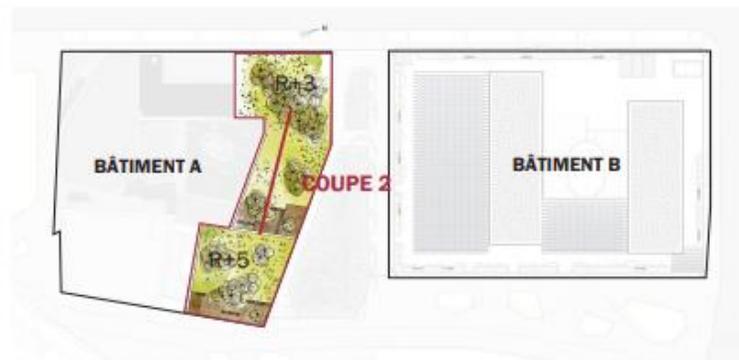
# Projet paysager - bâtiment A – épaisseur des substrats





# Projet paysager - bâtiment A – épaisseur des substrats

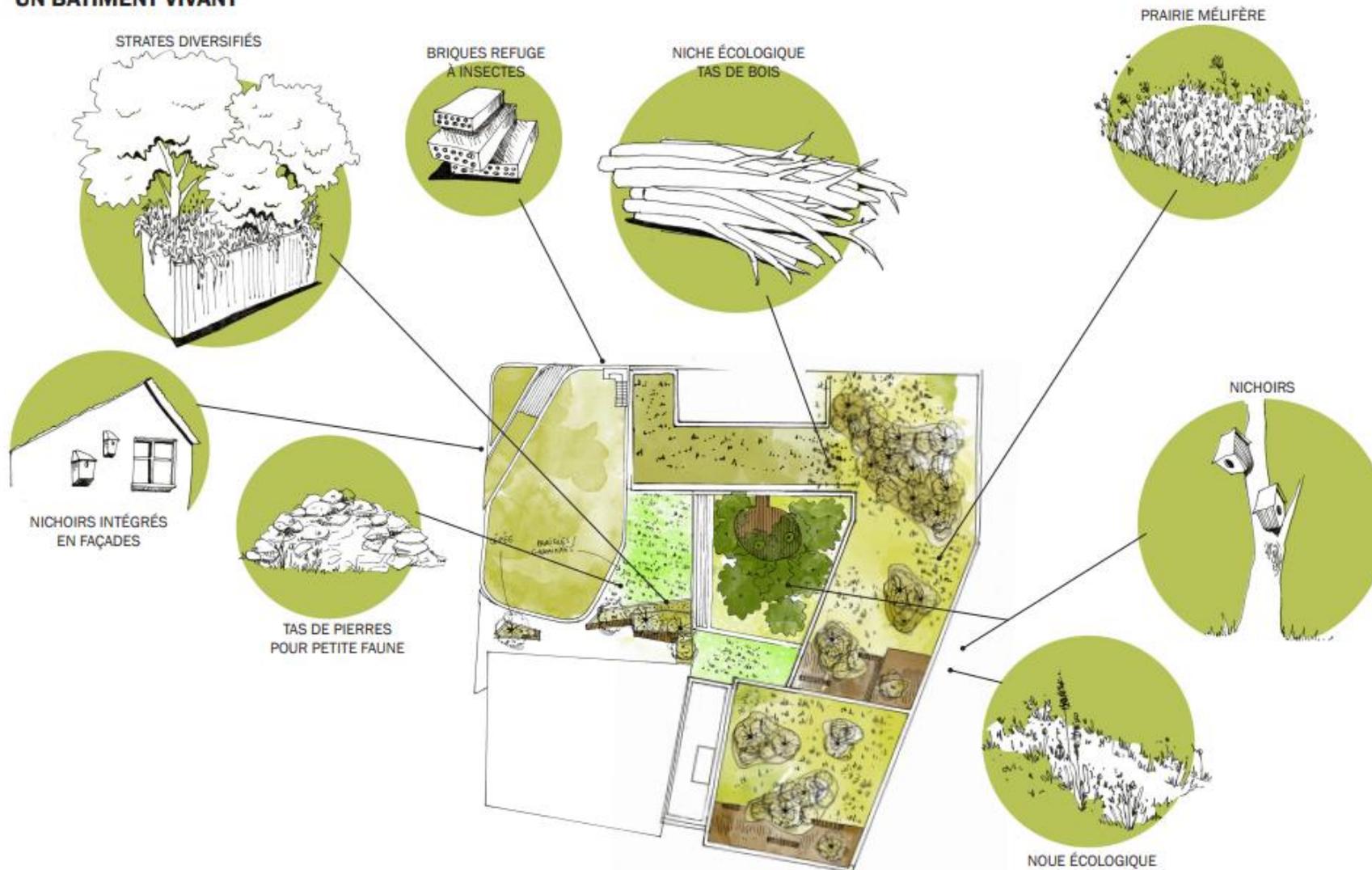
## COUPE D'AMBIANCE PAYSAGÈRE





# Projet paysager - bâtiment A – aménagements favorables à la faune

## UN BATIMENT VIVANT



Le bâtiment et ses aménagements extérieurs bénéficie d'une importante diversité d'habitats artificiels et surfaces traitées en faveur de l'accueil de la biodiversité.





# Synthèse de l'analyse du plan de composition paysagère – bâtiment A



Le projet paysager prévoit une végétalisation généreuse des toitures du bâtiment A, incluant notamment :

- Une diversité dans les milieux créés : sédum, graminées et vivaces, prairie naturelle et inspirées pour l'une d'entre elles des réalisations de Gilles Clément, etc.
- Une variabilité dans les profondeurs de substrat au sein d'une même toiture (R+3 et R+5) permettant notamment de créer des conditions différentes pour la faune
- Nombreux aménagements simples en rdc et sur les toitures-terrasses afin de créer des habitats supplémentaires pour les espèces, comme les enrochements, le bois mort déposé au sol, etc.
- patio en pleine terre sera planté d'une futaie dense (strate arborée).

Axes d'optimisation :

- Les espèces indigènes locales doivent être davantage privilégiées, ces dernières sont plus favorables à la faune locale (offrant gîtes et couverts) qui s'y accoutume plus rapidement et donnera ainsi vie à la surface végétalisée.
- Proscrire toutes espèces végétales à caractère envahissant (invasives).

Enfin, afin de limiter l'empreinte écologique de la végétalisation du bâti, il est important de s'inscrire dans une approche **low-tech** lors de la conception de ces surfaces et d'anticiper l'entretien également dès la conception.



# Calcul du CBS

*Périmètre considéré : ilot A53*

*Les données projet (mètres, ...) sont issues des documents suivants:*

*Notice Hydraulique, EGIS, décembre 2022*

*Tableau Excel des surfaces végétalisées, SICLE, février 2023*



## Le coefficient de biotope par surface (CBS)

Le CBS (coefficient de biotope par surface) est un coefficient qui décrit la proportion des surfaces favorables à la biodiversité (surface éco aménageable) par rapport à la surface totale d'une parcelle. Le calcul du CBS permet d'évaluer la qualité environnementale d'une parcelle, d'un îlot, d'un quartier, ou d'un plus vaste territoire.

$$\text{CBS} = \text{Surface éco aménageable} / \text{Surface de la parcelle}$$

Le CBS (développé à la base par la ville de Berlin), est désormais utilisé par de nombreuses villes françaises dans leur PLU, afin de mieux intégrer la nature dans les projets d'extension et de renouvellement urbains.

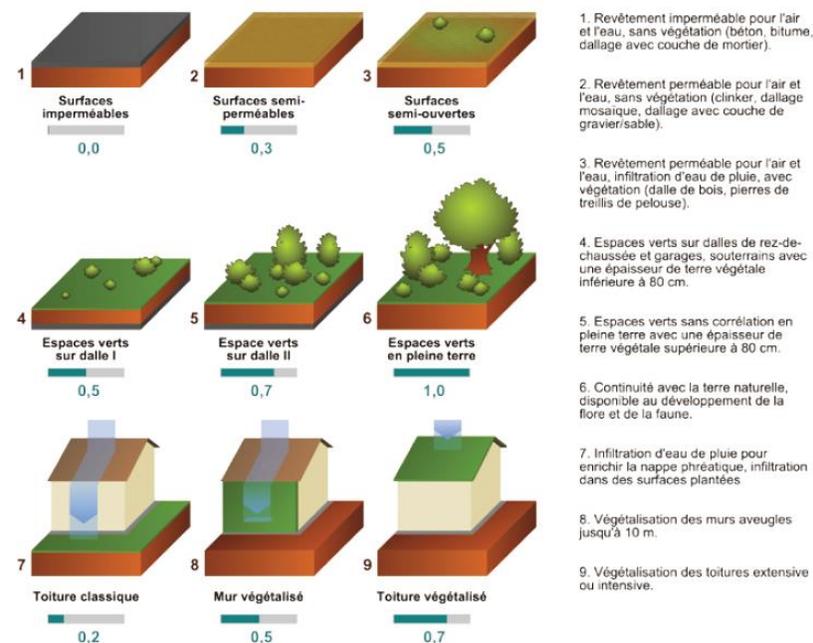
Sur la commune d'Angers, aucun CBS minimal n'est exigé au sein du document d'urbanisme de la commune ni même dans le cahier des charges du projet cependant, la démarche dans laquelle le projet s'insère, l'amène naturellement à optimiser les surfaces favorables à la biodiversité (surface éco aménageable). Ainsi, le CBS du projet sera calculé suivant le cahier technique décrit dans la fiche de l'ADEME (cf. Annexe).

Chaque type de surface est multiplié par un coefficient compris entre 0 et 1, qui définit son potentiel.

### Par exemple :

- un sol imperméabilisé en asphalte a un coefficient égal à 0, c'est-à-dire non favorable à la biodiversité

- un sol en pleine terre est associé à un coefficient égal à 1, le maximum. 10m<sup>2</sup> de pleine terre équivalent à 10m<sup>2</sup> de surface favorable à la biodiversité (10x1)





## Calcul du coefficient de biotope par surface (CBS) – site initial



**Légende :**

 Périmètre îlot A53

Surface de la parcelle : 7 350m<sup>2</sup>

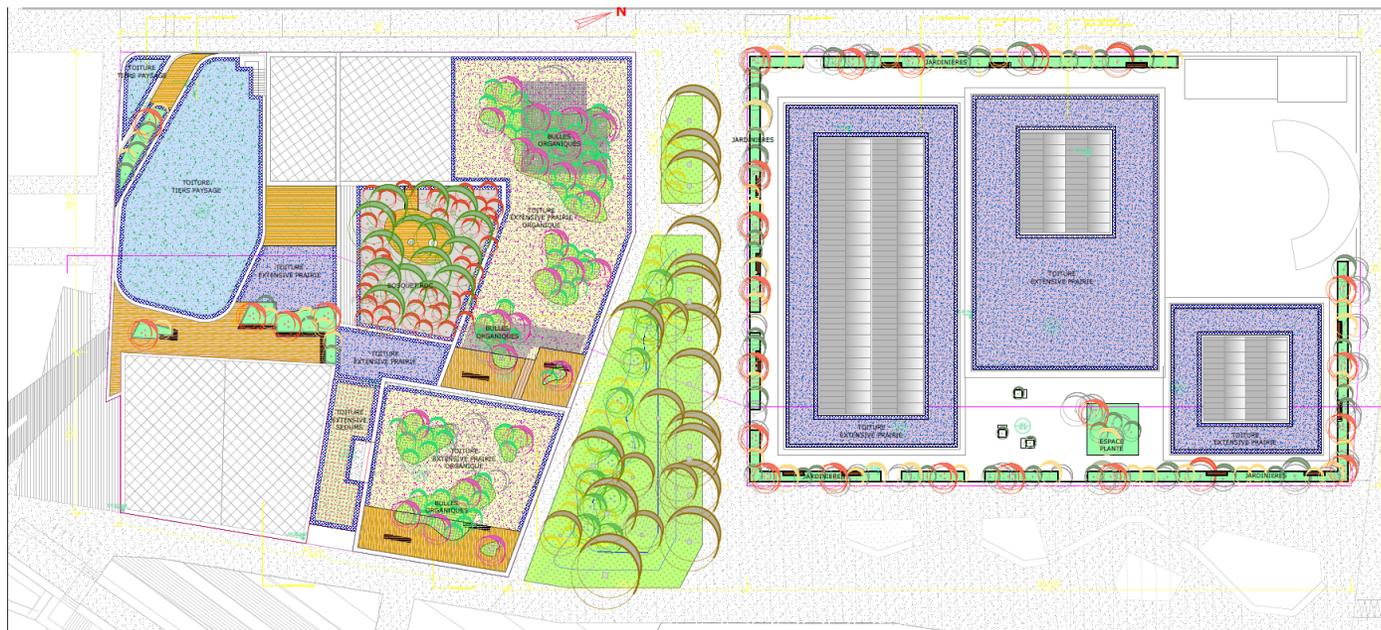
Désignation	Couleur	Quantités	Unités
Espaces verts en pleine terre		582,27	m <sup>2</sup>

**CBS<sub>avant projet</sub> = 0,08**

Surface éco aménageable : 591 m<sup>2</sup>

Les surfaces éco-aménageable correspondent à des espaces de pleine terre du type : pied d'arbre, massif arbustif, surface engazonnée, haie monospécifique.

# Calcul du coefficient de biotope par surface (CBS) - projet



Surface de la parcelle : 7 350m<sup>2</sup>

**Légende végétation**

- Arbres digitations vertes
- Cépées et arbustes digitations vertes
- Jardinières plantées
- Bosquet et sous-bois
- Ilots organiques plantés
- Toiture végétalisée 'Tiers Paysage'
- Toiture végétalisée extensive 'Prairie fleurie'
- Toiture végétalisée extensive 'Prairie naturelle'
- Toiture végétalisée extensive 'Sédums'
- Engazonnement

Espaces verts en pleine terre

Toiture végétalisée

Espaces verts en pleine terre

Plan de composition paysagère, décembre 2022, SICLE

**CBS<sub>après projet</sub> = 0,30**  
**Surface éco aménageable : 2 197 m<sup>2</sup>\***

**Focus** — Les jardinières plantées ne constituent pas une surface comptabilisée dans le calcul du CBS suivant la nomenclature de l'ADEME.

\*Détail des surfaces et superficies disponible en annexes

**Le projet améliore le CBS de 0,22 point.** Les nouvelles surfaces éco-aménageables (pondérées) sont constituées d'espaces en pleine terre (710 m<sup>2</sup>) et terrasses végétalisées (1 487 m<sup>2</sup>).

# Préconisations de l'écologie





# Plan d'action biodiversité

## Phase travaux :

- **Action n° 1** : Management environnemental et sensibilisation des intervenants sur la phase chantier
- **Action n° 2** : Protection des zones sensibles
- **Action n° 3** : Protection de la faune durant le chantier
- **Action n° 4** : Gestion des plantes exotiques envahissantes (PEE)

## Phase conception :

- **Action n° 1** : Diversifier la stratification des aménagements extérieurs
- **Action n° 2** : Favoriser les espèces indigènes locales dans la palette végétale
- **Action n° 3** : Contrôle et traçabilité de la filière d'approvisionnement des semences et plants
- **Action n° 4** : Mettre en place des toitures végétalisées écologiquement fonctionnelles
- **Action n° 5** : Maximiser les surfaces en revêtement perméable et végétalisé
- **Action n° 6** : Améliorer la perméabilité de la parcelle pour la petite faune terrestre
- **Action n° 7** : Réduire les risques de collision de l'avifaune sur les surfaces vitrées
- **Action n° 8** : Aménager des structures favorables à la faune au sein des espaces verts et sur le bâti existant

## Phase exploitation :

- **Action n° 1** : Mise en place d'une gestion écologique des aménagements extérieurs du site



*Action en phase travaux*



# Action de chantier n°1

## Management environnemental et sensibilisation des intervenants sur la phase chantier

### ENJEU

Le référentiel BREEAM exige la désignation d'un « référent biodiversité » (*Biodiversity champion*) pour toute la phase de chantier. Ce rôle peut être assuré par le Responsable Environnement Chantier (REC).

### OBJECTIF

L'objectif est d'informer et sensibiliser le personnel du chantier (ainsi que la MOE environnement et les REE de chaque lot) sur les questions de biodiversité afin de s'assurer d'une part du respect des obligations réglementaires et d'autre part de l'application des préconisations de protection de la biodiversité proposées par le paysagiste et l'écologue.

### RECOMMANDATIONS

- Informer et sensibiliser les entreprises de chantiers des enjeux présents sur site et des actions qui en découlent.
- Au démarrage des travaux, mettre en place sur le chantier une sensibilisation pour la prise en compte de la biodiversité (format « **quart d'heure biodiversité** »). A réaliser par le **référent biodiversité** (en phase travaux) auprès des compagnons de chantier, plusieurs notions sont à aborder : problématiques de préservation de la biodiversité, zones de vigilance pour lesquelles il faut tenir compte de la présence d'espèces floristiques et faunistiques protégées et conséquences techniques et financières de la destruction d'espèce protégée.
- S'assurer de la bonne application des mesures élaborées en amont du chantier et inscrites dans le cahier des charges (charte chantier à faible nuisance, ...), le DCE, le ou les CCTP(s), etc.
- Faire respecter la réalisation des travaux pendant les périodes les moins sensibles pour la faune et la flore,
- Suivre le chantier afin d'éviter un éventuel impact sur des éléments écologiques et paysagers importants et repérer les éventuels pièges pour la faune.





## Action de chantier n°2

### Protection des zones sensibles

#### ENJEU

Un espace de nature restauré ou créé nécessite plusieurs d'années pour atteindre la fonctionnalité écologique (refuge pour la faune, rétention d'eau pluviale, rafraîchissement de l'air, barrière visuelle, ...) d'un milieu naturel existant. La préservation des arbres et des sols existants est ainsi l'opportunité de d'assurer une fonctionnalité écologique des espaces verts dès la livraison du projet et pour ses premières années d'exploitation.

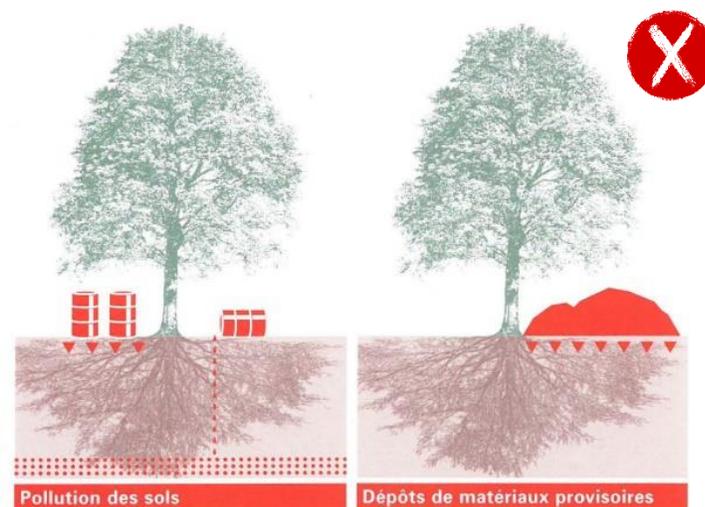
La visite de site au printemps 2023 permettra de déterminer les éléments biologiques du site initial valorisables pour le projet et donc potentiellement à préserver.

#### OBJECTIF

Il s'agit d'éviter les dégâts pouvant être causés sur les arbres qui seront conservés : blessures du tronc favorisant le développement de maladies, coupe des racines, tassement du sol, casse des branches, ...

#### A PROSCRIRE

- Le stockage de matériaux ou de produits polluants et la circulation d'engins de chantier au pied de l'arbre est à proscrire (risque de compactage du sol et d'asphyxie des racines).
- La coupe de racines est à éviter. Lorsqu'elle est inévitable pour les besoins du chantier, toute coupe de racine doit être faite par une section nette, perpendiculaire à la racine et celle-ci doit ensuite être protégée contre le développement des champignons.
- La casse de branches est interdite. Lorsque des branches gênent le chantier ou la circulation des engins, l'arbre concernés doit être élagué en amont par une entreprise qualifiée pour éviter tout risque de casse. Cette taille doit être la plus douce possible (taille des jeunes rameaux uniquement).

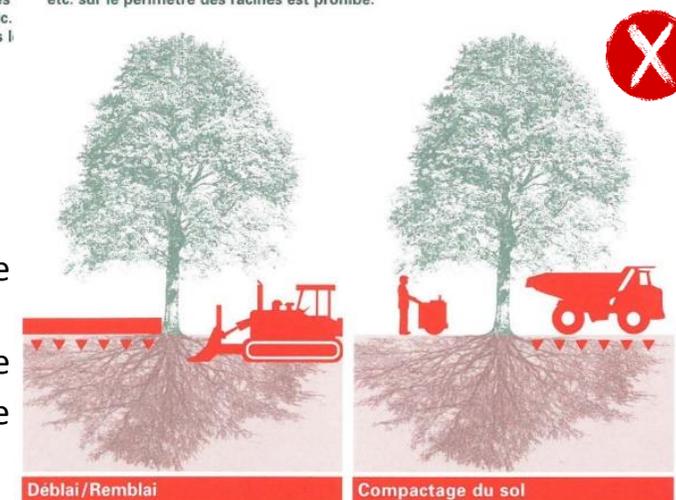


Pollution des sols

La pollution des racines par des huiles, des produits chimiques, des eaux usées, des eaux chargées de résidus de ciment, etc. est à proscrire. Tout dépôt de fûts dans le périmètre des racines est à éviter.

Dépôts de matériaux provisoires

Le dépôt provisoire de matériaux, de terre, etc. sur le périmètre des racines est prohibé.



Deblai/Remblai

Le déblai et le remblayage sont à éviter sur le périmètre des racines. En cas extrêmes, l'exécution sera faite à la main (les racines correspondent à la projection de la couronne de l'arbre). Avant toute intervention, on fera appel à un spécialiste pour la protection des arbres.

Compactage du sol

Dans le périmètre des racines, il est interdit de déposer des matériaux de construction, d'entreposer des véhicules de chantier, de rouler avec des machines et des engins.



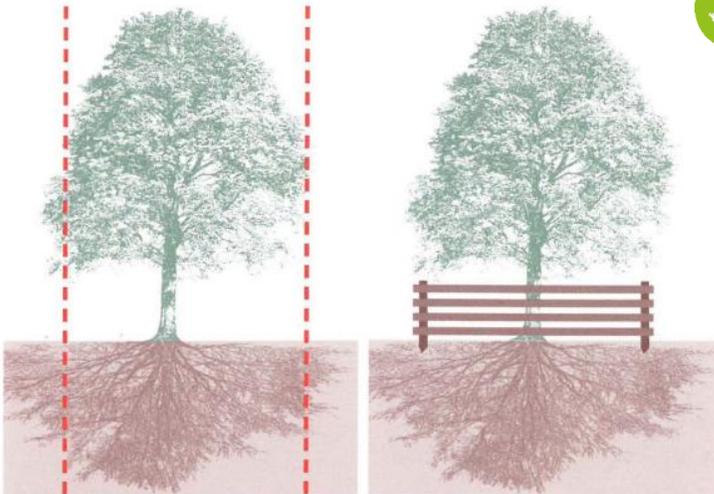
## Action de chantier n°2

### Protection des zones sensibles

#### RECOMMANDATIONS – MESURES TEMPORAIRES DE PROTECTION

- Pas de gestion des espaces végétalisés protégés permettant ainsi l'installation d'une flore spontanée servant de refuge à la faune (plusieurs m<sup>2</sup> autour des arbres)
- Photographie des arbres ou des zones protégées en amont du chantier et diffusion de l'information (ou installation d'un panneau de sensibilisation)
- Des barrières de protection doivent être mises en place en amont de toute intervention sur le site pour éviter les impacts du chantier sur les arbres conservés. La protection doit inclure les branches (houpier) ET le système racinaire.
- Si des racines sont mises à nu pour les besoins des travaux, elles doivent être protégées contre le gel et la sécheresse.
- Suivi de l'efficacité des mesures et des éventuels dommages causés aux arbres ou aux sols du site

A PRIVILEGIER



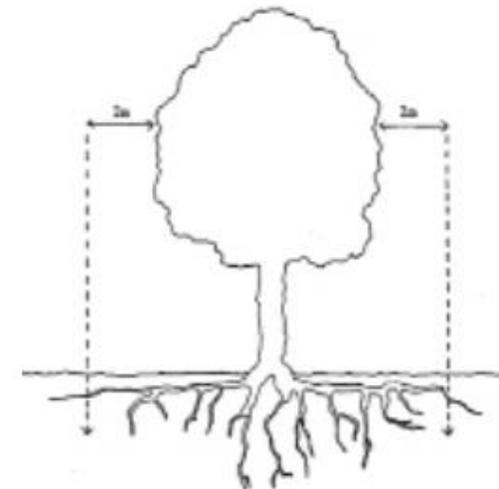
Indications générales

La protection des arbres concerne aussi bien la couronne que les racines.  
Règle: le périmètre des racines correspond au moins à l'ampleur de la couronne de l'arbre.

Protection optimale

Une clôture ou une barrière installée à l'aplomb de la couronne de l'arbre constitue la solution idéale.

IDEAL



Diamètre de la couronne + 2 mètres tout autour.



## Action de chantier n°3

### Protection de la faune durant le chantier

#### ENJEU

Les chantiers peuvent générer des espaces dangereux voir des pièges mortels pour la faune : axes de déplacement, cavités-pièges, équipements hydrauliques, surfaces vitrées, etc. Pour exemple, les cavités verticales à parois lisses constituent ainsi des pièges involontaires mais mortels pour les oiseaux, les petits mammifères, les reptiles, etc.

#### OBJECTIF

Limiter au maximum les nuisances sur la biodiversité locale. Parmi les pièges les plus courant, on peut citer les seaux d'eau, pile de matériaux (ex : parpaings en béton), poteaux creux, manchons de protection, plots de chantiers ou encore l'éclairage dirigé vers le ciel.

#### RECOMMANDATIONS

- Boucher les poteaux creux et verticaux : obturer les panneaux de signalisation, les poteaux de clôture, ... avec des branches, des cailloux, des pierres, etc.
- Sécuriser les cavités au sol : les regards de compteur, de vide sanitaire, les bouches d'égout, ... doivent être aménagés pour éviter la chute mortelle.
- Ramasser les déchets: une bouteille, une conserve ou un verre en plastique peuvent être mortels pour la petite faune.
- Diriger les éclairages de chantier vers le sol.





## Action de chantier n°4

*Gérer les espèces exotiques envahissantes présentes sur le projet ou pouvant coloniser le site lors de la phase travaux*

### ENJEU

Les espèces exotiques envahissantes sont des espèces végétales ou animales non indigènes ayant été introduites localement par l'Homme de façon volontaire ou involontaire. Elles se développent au détriment de la faune et la flore endémiques. Les espèces exotiques envahissantes empêchent donc l'expression de la biodiversité.

Limiter l'introduction et l'installation des plantes invasives lors de la phase chantier permet d'éviter des dégâts écologiques et des surcoûts.

### OBJECTIF

Gérer les plants d'espèce exotique envahissante présents sur le site et réduire les risques de propagation de ces espèces lors du chantier afin de limiter leur impact sur le futur projet.

Les plants arrachés et la terre contaminée par la présence d'espèces exotiques envahissantes sont **réglementairement assimilés à des déchets non dangereux** et plus précisément à **des déchets verts**. Ces textes réglementaires incitent à leur valorisation plutôt qu'à leur simple élimination.

Néanmoins, la **mise en décharge de classe II ou l'incinération en centre agréé restent les solutions les plus sûres**, à défaut d'être économiquement les plus intéressantes, pour éviter la dissémination des espèces exotiques envahissantes les plus problématiques.





## Action de chantier n°4

### Gestion des plantes exotiques envahissantes (PEE)

#### RECOMMANDATIONS POUR REDUIRE LE RISQUES D'INSTALLATION DE NOUVELLES ESPECES SUR LE SITE

- Sensibilisation des conducteurs d'engins affectés au chantier (identification et attentes)
- Propreté des engins et outils (= pas de terre ni de débris végétaux)
- Contrôle de l'origine des terres rapportées et lors des 4 premiers mois de saison végétative (pour la levée des réserves)
- Enherbement des talus neufs

#### RECOMMANDATIONS POUR LUTTER CONTRE LES ESPECES DÉJÀ PRESENTES

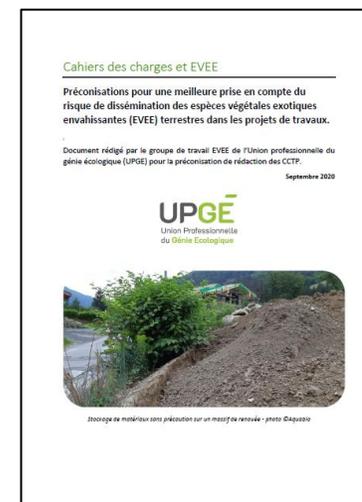
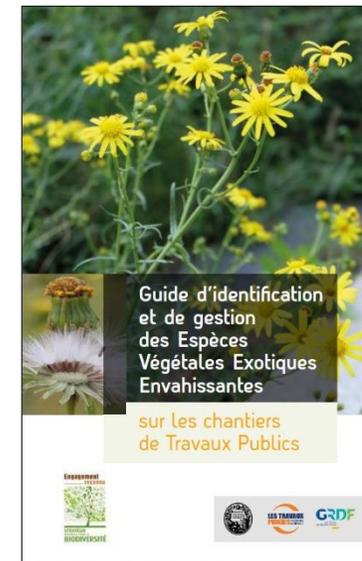
La visite de site qui sera réalisée au printemps 2023 permettra d'identifier la présence ou non de PEE au sein du périmètre d'étude. Il existe d'ores et déjà des documents références pour lesquelles les entreprises pourront utilement se référer :

- Un guide permettant d'identifier les espèces et de procéder à leur élimination est téléchargeable ici : [https://www.fntp.fr/sites/default/files/content/publication/leguide\\_v5-pdf-interactif.compressed.pdf](https://www.fntp.fr/sites/default/files/content/publication/leguide_v5-pdf-interactif.compressed.pdf)

Des actions spécifiques à chaque espèce y sont détaillées.

- L'Union des Professionnels du Génie Ecologique (UPGE) a également rédigé un **guide de préconisations pour une meilleure prise en compte du risque de dissémination des plantes invasives terrestres dans les projets de travaux**. Ces préconisations visent toutes les étapes d'un projet de construction, depuis la phase de conception jusqu'au déroulement du chantier.

<https://www.genie-ecologique.fr/wp-content/uploads/2020/09/Note-de-synth%C3%A8se-CCTP-EVEE-v14.pdf>





*Action en phase conception*



# Action de conception n°1

## Diversifier la stratification des aménagements extérieurs

### ENJEU

La richesse des écosystèmes tient à la présence de la strate arborescente mais aussi de celles des sous-étages qui apportent une multitude de niches écologiques exploitables par diverses espèces.

### OBJECTIF

Créer des volumes verticaux (étagement de la végétation) et horizontaux (création de lisières), tout en permettant la variation des classes d'âge. Cela permet de travailler sur une palette végétale diversifiée, induisant un étalement de la floraison (nectar et pollen) et de la fructification (graines, baies, fruits, ...).

### DESCRIPTION

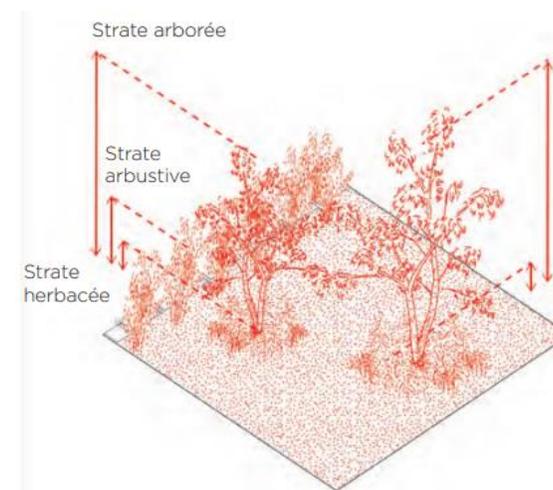
Diversifier les strates et les espèces végétales afin d'agir à plusieurs niveaux :

- Le paysage, en évitant sa banalisation et son aspect minimaliste,
- La biodiversité, en permettant le développement d'une flore et d'une faune plus variées,
- L'état sanitaire des végétaux, en réduisant l'apparition de maladies ou parasites spécifiques à une espèce et à caractère épidémique,
- La santé des usagers, en diminuant le risque allergène.

### RECOMMANDATIONS

La stratification végétale des aménagements extérieurs doit respecter les principes suivants :

- Lorsque cela est possible, être restructurée en **3 strates** minimums,
- Strate herbacée dominée par les végétaux herbacés : poacées, cypéracées, plantes à fleurs que l'on laisse s'exprimer (y compris la végétation spontanée),
- Strate arbustive comprenant des végétaux ligneux qui ne dépassent pas les 3m de hauteur (ou les jeunes arbres),
- Strate arborée constituée de plusieurs espèces différentes, plantées de manière hétérogène.



Exemple de stratification (extrait de l'OAP TVB – PLUm Nantes)



## Action de conception n°2

### *Favoriser les espèces indigènes et locales dans la palette végétale*

*Les espèces végétales locales sont adaptées aux conditions climatiques et édaphiques du milieu dans lequel elles réalisent leur cycle de développement. Elles sont donc les plus à même à s'adapter et à croître.*

*Les espèces locales constituent également l'habitat de vie et l'alimentation des espèces animales régionales (insectes, oiseaux, micromammifères...), un lien étroit pouvant exister entre certaines espèces d'insectes par exemple et leurs plantes hôtes.*

Le choix des essences pour stratifier les aménagements extérieurs existants peut être réalisé à l'aide de différent guide qui propose une palette végétale :

- favorable aux interactions avec la faune : plantes hôtes pour les larves et chenilles, aux fleurs attractives pour les adultes (papillons, syrphes, bourdons, abeilles...), aux fruits savoureux pour les oiseaux et mammifères, etc. ;
- adaptée au climat, aux sols naturels ou remaniés de la région ainsi qu'à la gestion humaine ;
- provenir, autant que possible, de producteurs proposant des espèces marquées du label « Végétal local » ou un équivalent.

Des informations peuvent être prises auprès de :

- la **Maison de l'environnement**  
(Logis de la Corne-de-cerf) :  
Téléphone : 02 41 05 33 60  
Courriel : [maison.environnement@ville.angers.fr](mailto:maison.environnement@ville.angers.fr)



- Le centre de ressource de **l'ARB centre-val de Loire** :

<https://www.biodiversite-centrevaldeloire.fr/ressources/idees-actions/planter-local>

- L'association Plantons par nature

<https://www.plantons-par-nature.org/especes-indigenes/>



**A noter que les variétés et cultivars sont à éviter. Les plantes exotiques envahissantes (PEE) sont totalement proscrites.**

Par ailleurs, pour éviter tout risque de **pollution génétique**, il est nécessaire de porter une attention toute particulière à une origine certifiée des souches utilisées » (par exemple : marque végétal local, cf. action Contrôle et traçabilité de la filière d'approvisionnement des semences).

Ainsi, la liste des essences sélectionnées doit viser à préserver la diversité biologique et limiter les espèces non adaptées ou exotiques.



## Action de conception n°3

### *Contrôle et traçabilité de la filière d'approvisionnement des semences et plants*

#### ENJEU

Les végétaux sauvages et locaux jouent un rôle clé dans le maintien de la biodiversité floristique et faunistique. L'usage de végétaux locaux et sauvages cumule de nombreux avantages : réussite technique des semis et la pérennité du résultat, au bénéfice d'une activité localisée créatrice de valeur et d'emplois. L'enjeu principal étant de contribuer au bon fonctionnement des écosystèmes auxquels ils sont inféodés.

#### OBJECTIF

Il est de garantir la traçabilité des végétaux et la conservation de leur diversité génétique afin de mettre en place des communautés végétales résilientes et disposant de fonctionnalités écologiques. En effet, les végétaux sauvages et locaux sont porteurs d'adaptations génétiques spécifiques de la région écologique considérée.

#### DESCRIPTION

**Sauvages** ? Ces végétaux sont issus de collectes en milieu naturel, ils n'ont pas subi de sélection par l'homme ou de croisement, ils sont naturellement présents dans la région d'origine considérée.

**Local** ? On se réfère ici à la notion de région écologique, ou région biogéographique, région d'origine du végétal : là où il a été collecté.

Ces exigences d'origine, de collecte et de diversité garantissent les qualités nécessaires aux objectifs de prise en compte de la biodiversité :

- Conservation génétique, favoriser des biotopes locaux adaptés au milieu,
- Fonctionnalité écologique, cycle de vie en correspondance avec celui des insectes,
- Adaptation génétique, contribution à la réussite des semis et plantations,
- Reconstituer des milieux potentiellement très favorables à l'accueil de la faune et la flore.

**La sélection des plants issus de la marque Végétal local ou d'autres initiatives à l'échelle régionale peuvent être exploré pour garantir l'origine de la « flore ».**



## Action de conception n°3

### Contrôle et traçabilité de la filière d'approvisionnement des semences et plants



La marque **Végétal local** est un outil pour protéger et conserver le patrimoine naturel végétal d'une région donnée.

Des renseignements peuvent être pris auprès du Conservatoire Botanique National de Brest (CBNB), notamment en la personne de Julien GESLIN – référent pour la région Massif armoricain (mail : [j.geslin@cbnbrest.com](mailto:j.geslin@cbnbrest.com), téléphone : 06 28 94 27 58).

De nombreux producteurs dans le massif armoricain bénéficient de ce label, la liste est disponible sur le site internet Végétal local : <https://www.vegetal-local.fr/vegetaux-producteurs/recherche/massif-armoricain>



- Définition préalable des besoins, au minimum 1 an avant l'aménagement des espaces verts
- Définition de la liste d'espèces marquées VL
- Connaître l'état du marché : analyse de l'offre et échanges préalables
- Allotissement pour la fourniture de végétaux sauvages d'origine locale garantie
- Privilégier au maximum les contrats de cultures

Il peut être instauré un pourcentage (à définir) d'unités marquées Végétal local sur le volume total des espèces composant la palette végétale.

**Fraxinus sp**

La biodiversité à votre service



NOVA-FLORE.



## Action de conception n°4

### *Mettre en place des toitures végétalisées écologiquement fonctionnelles*

#### ENJEU

Les toitures végétalisées offrent un support pour la biodiversité urbaine et participent au maintien des fonctionnalités écologiques en ville : rétention d'eau pluviale, réduction de l'effet d'îlot de chaleur urbain, ...

#### OBJECTIF

Concevoir et aménager une toiture végétalisée favorable à la biodiversité : diversité d'espèces, capacité de développement de la flore spontanée, diversité d'habitats et de micro-habitat pour la faune. Ces aménagements doivent être compatibles avec les contraintes de la toiture : pente, épaisseur de sol, poids, entretien limité, ...

#### RECOMMANDATIONS

- Diversifier les espèces plantées (ne pas limiter la plantation à un mélange de *Sedums*) et privilégier les **espèces locales nectarifères**,
- Privilégier les toitures **semi-intensives ou intensives** (épaisseur de substrat entre **12 et 30cm ou >30cm**) afin de diversifier les strates de végétation,
- Ne pas végétaliser les terrasses à 100% et laisser des **zones « brunes »** ou de type « brown roof » : ces espaces de gravier, de terres, de substrat non planté permettent l'ensemencement spontané de la toiture par la flore locale et favorisent la diversité de micro-habitats pour la petite faune (insectes principalement),
- Si les contraintes techniques de la toiture le permettent, une **hétérogénéité des hauteurs de substrat** diversifie les faciès et le développement de la flore. La couche de substrat peut ainsi varier de minimum 10cm (creux), à 20cm (plats) et 30cm (buttes) sur une même toiture. Dans ce cas, une plus grande diversité de végétaux peut être plantée au niveau des « buttes »,
- Mettre en place des **aménagements pour la faune en toiture** : tas de bois morts, de pierres ou de sable.

*Images de référence*





## Action de conception n°5

### Maximiser les surfaces en revêtement perméable et végétalisé

#### ENJEU

Un revêtement de surface de sol dit « perméable » désigne tout revêtement de sol laissant s'infiltrer une partie plus ou moins importante des précipitations incidentes. Les revêtements perméables répondent ainsi aux objectifs de minimisation des surfaces imperméables et de gestion des eaux pluviales.

#### OBJECTIF

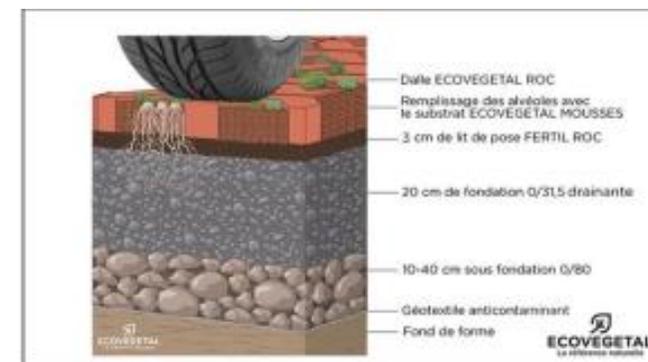
Favoriser le développement de la microfaune du sol, le continuum thermo-hygro-métrique nécessaire aux espèces afin de préserver la structure et la vie organique des sols.

#### DESCRIPTION

- **Pour les parkings**, des pavés alvéolés végétalisés : adapté pour zones soutenant de fortes charges, il est possible d'ensemencer avec des végétaux rustiques adaptés aux milieux pauvres et nécessitant très peu d'entretien.
- **Pour les cheminements**, des pavés à joints végétalisés : il est possible d'installer des joints propices à l'accueil de la végétation semée et spontanée. Un pavage en partie végétalisé, en plus de permettre une meilleure gestion des eaux pluviales, possède un aspect paysager non négligeable. Si des solutions végétales ne peuvent être envisagées, divers revêtements non végétalisés mais tout de même perméables existent.



Exemples de revêtements pour les parkings et cheminements végétalisés





## Action de conception n°6

### Améliorer la perméabilité de la parcelle pour la petite faune terrestre

#### ENJEUX

Les nouveaux espaces végétalisés du projet seront susceptibles d'attirer de nouvelles espèces, il est important de réaliser des installations pour leur permettre d'y accéder en toute sécurité, et de ne surtout pas les piéger.

#### OBJECTIF

Permettre le déplacement de la petite faune en milieu urbain et limiter les causes de mortalité. Pour cela, il faudra prévoir de surélever la clôture ou bien de créer des ouvertures pour la rendre perméable.

Petite faune terrestre visée :

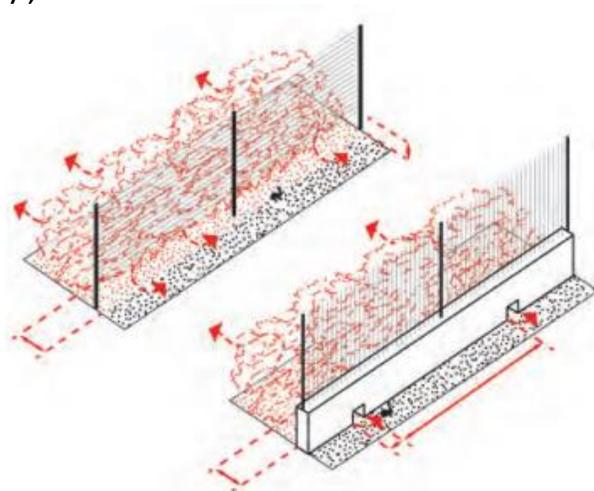
- Hérisson commun (*Erinaceus europæus*) ;
- Campagnols (*Microtus sp.*) ;
- Musaraignes (*Sorex sp.*) ;
- Mulots (*Apodemus sp.*), etc.

#### DESCRIPTION

Les haies constituées d'espèces indigènes sont la méthode la plus adéquate afin de délimiter les parcelles en zone urbanisée. En effet, ces dernières permettent les déplacements de la faune de manière aisée, offrent des gîtes, des zones de refuges ainsi que des sites de nourrissages.

Dans le cas de délimitations déjà existantes ou à installer, des ouvertures ponctuelles peuvent être créées ou conçues au pied de celles-ci :

- créer des ouvertures d'environ 15 x 15 cm tous les 5m
- afin de faciliter le passage des animaux grimpeurs il est également conseillé de planter au pied des clôtures des plantes grimpantes ou arbustives.



Exemple de clôture perméable (extrait de l'OAP TVB – PLUm Nantes)



# Action de conception n°6

Améliorer la perméabilité de la parcelle pour la petite faune terrestre

## RECOMMANDATIONS

Clôture en bois



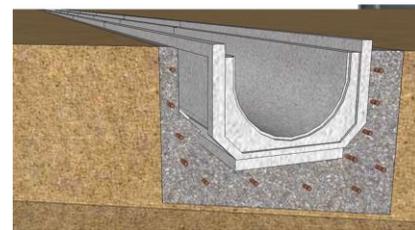
Grillage en métal



Mur en béton / pierre



Portail / Clôture au ras du sol



# Action de conception n°7

## Réduire les risques de collision de l'avifaune sur les surfaces vitrées

### ENJEU

Des dizaines de milliers d'oiseaux trouvent la mort chaque année en percutant des vitres réfléchissant le ciel et les arbres voisins. C'est un problème important et largement sous-estimé. Un grand nombre de ces morts pourrait être évité.

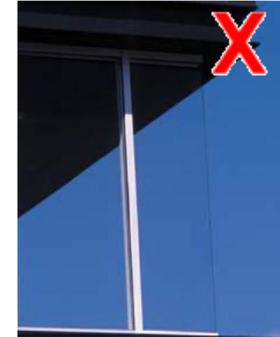
### OBJECTIF

Pour limiter les phénomènes de réflexion et de transparence à l'origine des collisions d'oiseaux, il est nécessaire de créer des barrières visuelles pour fragmenter la réflexion de l'environnement (végétaux, ciel) dans les vitres.

### RECOMMANDATIONS

Pour le patio en rdc et dans la mesure du possible l'ensemble des vitres du projet :

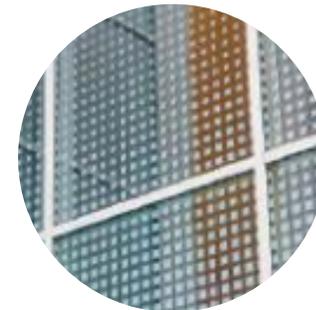
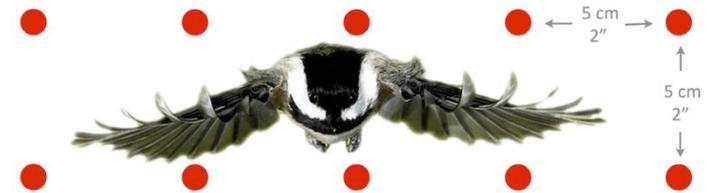
- proscrire les angles transparents, les garde-corps ou abris en verre, ... ou autres matériaux transparents
- éviter les surfaces vertes attractives (massifs denses, arbustes à baies, arbres, ...) implantées derrière une surface vitrée non traitée
- éloigner au maximum les aménagements extérieurs (arbres de haut jet, arbustes et arbrisseaux à baies, massifs denses, ...) des surfaces vitrées
- toutes les surfaces vitrées du bâtiment devront bénéficier d'un taux de réflexion extérieur (RLe) inférieur :  $\leq$  à 15% pour les vitrages de superficie modérée,  $\leq$  à 12% pour les surfaces vitrées supérieures à 20m<sup>2</sup>.



Double transparence



Vitre réfléchissante





## Action de conception n° 8

### Aménager des structures favorables à la faune au sein des espaces verts et sur le bâti existant

#### ENJEU

Accueillir sur le site certaines espèces présentes à proximité qui pourraient facilement utiliser le site pour réaliser une partie de leur cycle de vie. L'installation d'abris et la végétalisation du site (clôtures, façades, reprise des aménagements extérieurs) participeront à répondre à cet enjeu.

#### OBJECTIFS

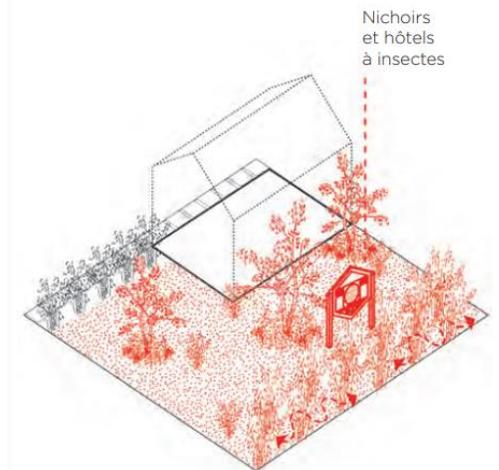
Mettre en place des aménagements permettant de maintenir et de développer les populations animales locales.

#### DESCRIPTION - Aménagements favorables aux oiseaux

Un certain nombre d'espèce ne s'installe pas dans des **aménagements artificiels (nichoirs)**, à l'image du Chardonneret élégant ou de l'Accenteur mouchet. Pour ces espèces, il est nécessaire de privilégier leur accueil au sein des **formations végétales** si la stratification le permet : strate **buissonnante dense** (Accenteur mouchet) ou **branche, enfourchure d'arbuste, haie, buisson dense** (Chardonneret élégant).

D'autres espèces au contraire s'accommode très bien **d'aménagements artificiels**, les **nichoirs fermés** conviennent aux **oiseaux cavernicoles** et les **nichoirs semi-ouverts**, caractérisés par une large ouverture, aux **oiseaux semi-cavernicoles**. Ce dernier type de nichoirs attire des espèces comme le Rougegorge familier ou le Rougequeue noir observé sur le site.

C'est la taille du trou d'envol qui est déterminant pour l'espèce, ainsi que la taille de la chambre de nidification, et son éclaircissement. Pour favoriser une espèce ciblée, il est également nécessaire d'adapter la hauteur de pose du nichoir. Le Rougegorge familier nichant dans les buissons, le nichoir doit être posé à moins de 2 mètres du sol alors que pour la Bergeronnette grise ou le Rougequeue noir, c'est au minimum à 2 mètres du sol.



Exemple (extrait de l'OAP TVB – PLUm Nantes)



# Action de conception n° 8

## Aménager des structures favorables à la faune au sein des espaces verts et sur le bâti

### RECOMMANDATIONS

#### Oiseaux

##### Nichoirs à fixer :

Des nichoirs, apposés au bâti ou fixés sur les différents arbres des aménagements extérieurs, peuvent être installés.

Il conviendra de privilégier les espèces existantes/probables dans l'environnement proche du périmètre d'étude (milieux urbains). Ainsi, la visite de site qui viendra compléter le diagnostic écologique et son analyse bibliographique permettra d'orienter le choix des nichoirs au regard des espèces observées sur site.

Ces abris sont à installer à l'abri des vents dominants, à l'est/sud-est. En installer plusieurs maximisera les chances d'occupation tout en respectant une distance minimale entre chaque nichoir (variable en fonction de l'espèce) afin d'éviter les phénomènes de compétition. Se renseigner auprès de Nat'H ou la LPO ou de fournisseurs spécialisés tel que Vivara ou Schwegler.



Exemples de nichoirs pour Rougequeue noir (x2), Moineau domestique et Rougegorge familier.

##### Préconisations techniques lors de la mise en place :

- A installer dans des zones calmes, par exemple contre un mur végétalisé (Rougegorge familier)
- Orientation sud / sud-est (trou d'envol)
- Hauteur minimum de 2 mètres
- Espacement minimum entre 2 nichoirs : 80m pour le Rougegorge familier, 70m pour le Rougequeue noir. Le Moineaux quant à lui est une espèce vivant en colonie.
- Légèrement incliné vers l'avant pour protéger les occupants des intempéries

##### Fournisseurs :

De nombreux modèles, en fonction de l'espèce visée, sont disponibles chez les fournisseurs nationaux et internationaux :

- Schwegler ©
- COHAB ©
- Nat'H ©

Attention, de longs délais d'approvisionnement et/ou de livraison sont parfois à prévoir et anticiper.

Un **fournisseur local** de la région ouest (Nantes) propose des nichoirs artificiels pour les espèces cavernicoles (mésanges, ...) : les nichoirs éco-conçu **OIZZO**©. Les boîtiers en bois sont produits et usinés dans un rayon de 125km maximum autour de Nantes, à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu (44) ou à Bailleul (59). Le bois provient d'exploitations sûres et locales au plus proches des ateliers. Enfin, le huilage et les finitions sont réalisés à Nantes. Ces nichoirs peuvent être accompagnés d'ateliers pour leur installation avec les usagers su site par exemple.



##### Héberger les zozios

Lauréat d'un concours design, le nichoir Oizzo est né pour palier à la raréfaction des lieux de reproduction des oiseaux en ville. En deux ans, plusieurs milliers d'oisillons y sont nés aux quatre coins de la France.





# Action de conception n° 8

## Aménager des structures favorables à la faune au sein des espaces verts et sur le bâti

### RECOMMANDATIONS

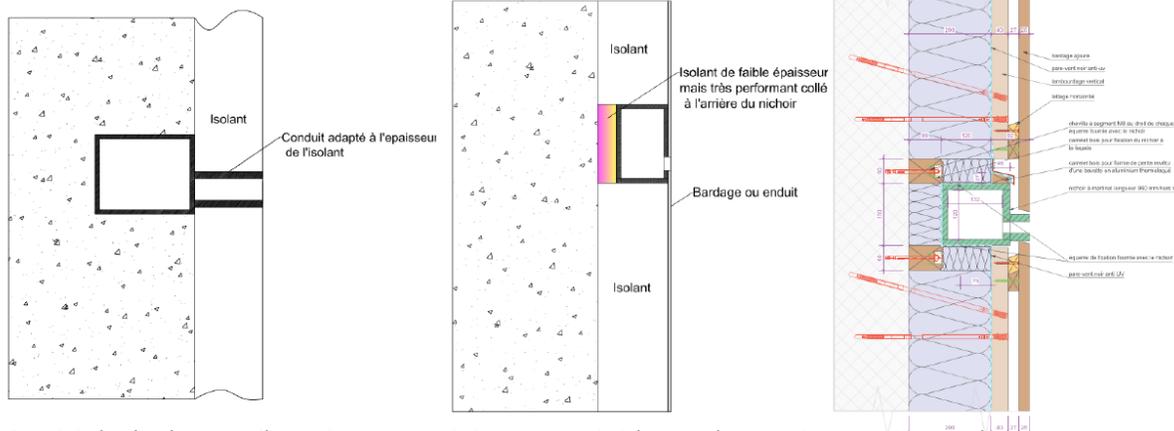
#### Oiseaux

#### Nichoirs à intégrer au bâti :

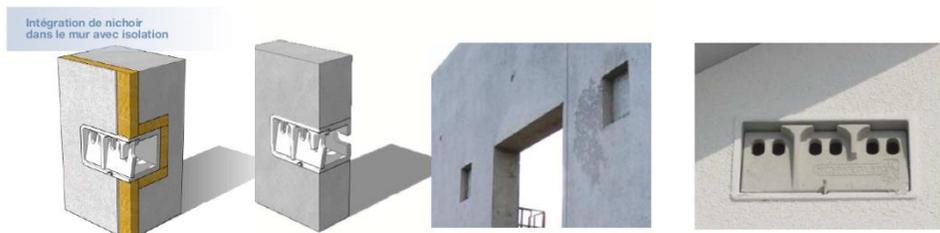
Concernant les nichoirs intégrés aux bâtis, il existe 2 types de modèles de nichoirs : les modèles de nichoirs à **apposer** à la maçonnerie par l'extérieur et les modèles à **intégrer** directement dans le mur ou l'isolation extérieure.

L'intégration des nichoirs directement dans la structure du bâtiment, au sein de murs porteurs à travers des réserves de pose adaptées ou dans la structure d'un mur (exemple : en bois), permet de limiter les impacts visuels et de maximiser la pérennité de l'aménagement.

Afin d'éviter les ponts thermiques, il convient de d'intercaler une couche isolante. Il est également possible de concevoir des nichoirs traversant (sur des parties du bâti sans impératif thermique) afin de permettre un entretien et contrôle aisés.



Possibilités d'intégration d'un nichoir au sein de la structure du bâtiment (source : Nature - Harmonie)



Dans la structure du bâtiment



Dans l'isolation extérieure



Dans le béton et l'isolation



Dans le parpaing





## Action de conception n° 8

### Aménager des structures favorables à la faune au sein des espaces verts et sur le bâti existant

#### ENJEU

Accueillir sur le site certaines espèces présentes à proximité qui pourraient facilement utiliser le site pour réaliser une partie de leur cycle de vie. L'installation d'abris et la végétalisation du site (clôtures, façades, reprise des aménagements extérieurs) participeront à répondre à cet enjeu.

#### OBJECTIFS

Mettre en place des aménagements permettant de maintenir et de développer les populations animales locales.

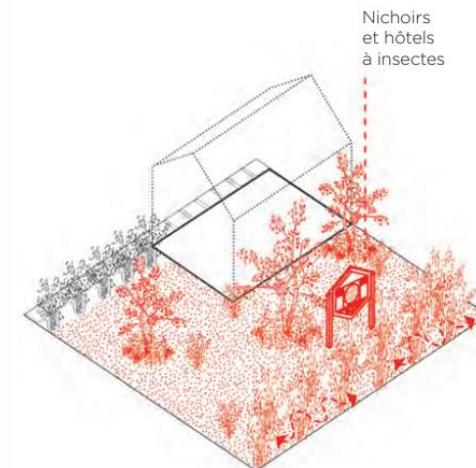
#### DESCRIPTION - Aménagements favorables **aux insectes**

L'installation d'**hôtels à insectes** sur des secteurs attractifs pour les insectes (en fonction de la végétation environnante) permet d'offrir des gîtes et des abris adaptés à l'écologie des espèces. Ce sont des structures en bois ou béton de bois où l'on place différents matériaux qui créeront des gîtes pour plusieurs types d'insectes. Ces aménagements peuvent être installés au sein des aménagements extérieurs.

Ce type d'aménagement est idéal pour réaliser une communication auprès des usagers du site, sous forme de panneaux ou de support avec des animations.

Un autre type d'aménagement consiste à installer du **bois mort** (sous forme de branches et/ou de bûches entreposées en extérieur), **tas de sable et pierres** favorables aux abeilles sauvages xylocoles et terricoles. 80 % des abeilles sauvages nidifient dans la terre : créer des espaces de terre nue permet de leur offrir un gîte qui devient rare en milieu urbain.

Certaines espèces creusent un nid directement dans le sol soit verticalement soit horizontalement en profitant d'un endroit sec et bien ensoleillé. Les bourdons, eux, ne creusent pas de nids mais utilisent des cavités existantes. Certaines espèces s'accommodent d'une caisse en bois ou d'un pot de fleur en terre cuite enterré dans le sol et rempli de matières sèches (produits de tonte, feuilles séchées, paille, copeaux de bois).



Exemple de principe (extrait de l'OAP TVB – PLUm Nantes)



# Action de conception n° 8

## Aménager des structures favorables à la faune au sein des espaces verts et sur le bâti

### RECOMMANDATIONS

#### Insectes

Hôtel/gîte et tronc ou tas de bois, tas de sable, mur ou tas de pierre :

#### Insectes solitaires et pollinisateurs

Les gîtes à insectes attirent principalement les abeilles caulicoles (nichant dans des tiges creuses), les abeilles rubicoles (nichant dans des tiges à moelle), les abeilles qui utilisent des trous dans les façades, ainsi que certaines espèces d'abeilles dites « coucou » qui parasitent les nids d'autres espèces.

Un autre type d'aménagement, constitué de pierres sèches assemblées en spirale, permet de créer des biotopes variés (ensoleillement, profondeur de substrat, ...).



#### Insectes xylocoles et xylophages

Le bois mort au sol abrite une grande diversité d'insectes de tous genres, notamment des insectes **xylocoles** et **xylophages**. Les espèces xylocoles d'abeilles sauvages nichent dans des cavités préexistantes dans le bois. *Xylocole* : qui vit dans des galeries creusées dans le bois mort soit par l'abeille soit par des insectes xylophages.

*Xylophage* : insectes dont les larves et adultes creusent sous l'écorce ou dans le bois des galeries caractéristiques pour se nourrir



#### Abeilles sauvages terricoles

Certaines espèces creusent un nid directement dans le sol soit verticalement soit horizontalement en profitant d'un endroit sec et bien ensoleillé.

Aménager dans le substrat quelques caisses en bois ou pots de fleur (en terre cuite) comportant de la matière sèche (produits de tonte, feuilles séchées, paille, copeaux de bois) au sein de zones sec et bien ensoleillées. Mettre en place une zone décapée, piétinée à faible couverture végétale, ensoleillée, à pentes variées avec ou non un apports sableux et limono-sablonneux.



#### Préconisations techniques lors de la mise en place :

- A installer dans des zones calmes et relativement dégagées
- Orientation sud / sud-est (face au soleil) de préférence
- Utiliser du bois résistant et non traité (et aucune matière plastique)
  - pour les bûches : sureau, peuplier, sophora, platane
  - pour les tiges : canne de Provence, bambou, ailante, buddleia. Vérifier la présence d'un fond pour éviter les courants d'air et d'un « toit » qui protège des intempéries
- S'assurer qu'une zone à caractère naturel est présente à proximité dans un rayon de quelques dizaines à quelques centaines de mètres du gîte
- Pour les gîtes/hôtels à insectes : surélever d'au moins 30 cm au-dessus du sol (et jusqu'à 50cm), incliner légèrement vers l'avant pour protéger les occupants des intempéries

Il est préférable d'utiliser des éléments récupérés sur place (bois des arbres morts/abattus), pierre et sable.



*Action en phase exploitation*



# Action d'exploitation n°1

## Mise en place d'une gestion écologique des aménagements extérieurs du site

### ENJEUX

La qualité et la fonctionnalité des espaces verts sur le site ne peuvent être maintenues sur le long terme que par une gestion adaptée aux espaces, à leurs besoins et aux contraintes créées par les usages. L'absence de traitement phytosanitaire favorisera la présence d'insectes et donc indirectement celle des oiseaux. Une fauche tardive des espaces herbacés permettra aux plantes de monter en fleurs, réalisant ainsi leur cycle de vie complet et permettant aux pollinisateurs de profiter des ressources produites.

### OBJECTIFS

- Le maintien sur le long terme des bénéfices apportés par le site pour la biodiversité
- L'amélioration en continu de la qualité écologique du site
- La garantie d'une gestion des espaces verts efficace, proportionnée, pertinente et économiquement raisonnable

Pour cela, il est nécessaire de mettre en place une gestion écologique et différenciée du site. Il s'agit de définir une ambition et une méthode pour garantir une bonne qualité écologique des espaces du site dans le temps.



	Jan.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Période de nidification												
Période de forte activité des insectes												
Période de moindre impact pour le défrichage												



# Action d'exploitation n°1

## Mise en place d'une gestion écologique des aménagements extérieurs du site

### AMBITION

- Amélioration avec le temps de la qualité écologique des espaces verts du bâtiment
- Cadrage des tâches pour l'entretien des espaces verts en termes de principes écologiques à respecter
- Garantir l'image environnementale des espaces extérieurs.

Les interventions devront en effet contribuer directement et indirectement à trois thématiques (finalités) suivantes :

- La biodiversité en ville : accueillir durablement les conditions favorables pour la flore et la faune sauvage (spontanée, acceptée) dans un espace urbain soumis à forte pression anthropique (proscrire les produits phytosanitaires pour préserver la faune)
- La propreté : montrer l'entretien, mettre en scène l'approche écologique, travailler l'esthétique
- Le bien-être : favoriser le bien-être des usagers en aménageant des espaces agréables

Pour faciliter l'exploitation du site dans la durée, un **plan de gestion écologique** sera rédigé. Ce plan de gestion écologique, intégrant les principes de « **zéro-phyto** » et de **gestion différenciée**, présentera les différents types d'interventions à réaliser au cours des 5 prochaines années sur les espaces végétalisés conçus. Ce plan visera à favoriser la biodiversité tout en assurant l'utilisation du site par les usagers et leur sécurité.

## GESTION ÉCOLOGIQUE : DE QUOI PARLE-T-ON ?

**IDÉE REÇUE**  
LA GESTION ÉCOLOGIQUE, C'EST LA FIN DE L'ESTHÉTIQUE ET DE L'ART DES JARDINS ?

La gestion écologique se voit parfois reprocher de standardiser ou uniformiser les paysages. Si est vrai que la gestion écologique crée de nouvelles tendances, elle s'adapte aussi à l'identité de chaque lieu. Ainsi, en fonction des espaces, elle peut contribuer sous forme de nouveau genre à l'art des jardins.

Sur ce sujet, retrouvez les témoignages de professionnels en ligne sur la borne dédiée.  
[www.0201.org/parc-arboretum-allard-angers](http://www.0201.org/parc-arboretum-allard-angers)

UN PEU DE VOCABULAIRE

Plusieurs termes font référence aux pratiques d'entretien des parcs, jardins et espaces végétalisés en ville.

- Les **démarches « zéro-phyto » ou « zéro-pesticide »** expriment l'arrêt des produits phytosanitaires de synthèse, du désherbage chimique et l'acceptation de la flore spontanée. C'est la « face visible », le sujet le plus médiatisé dans l'espace public.
- La **gestion différenciée**, terme plus technique, désigne le principe d'adapter l'intensité de l'entretien en fonction des usages de chaque espace : très soigné et fréquent pour un lieu de prestige, moins intense, voire très léger pour des espaces plus proches de la nature.
- La **gestion écologique** décrit l'approche globale qui met en place un ensemble de pratiques favorables à la biodiversité et aux écosystèmes. Elle intègre le « zéro-phyto » et la gestion différenciée.

TOUT EST LIÉ

La **gestion écologique** intègre les différents domaines de l'environnement : sols, eau, biodiversité, cherchant toujours à mieux connaître et préserver les ressources, à favoriser le cycle continu de l'écosystème. Elle intervient également sur les éléments tels que le mobilier, les matériaux, l'éclairage ou encore le matériel d'entretien. Plus globalement encore, la gestion écologique s'intéresse aux liaisons entre écosystèmes et à l'intégration dans l'échelle plus vaste des réseaux écologiques. Elle vise à modifier les autres, créant ainsi de nouveaux équilibres. Cela implique une nouvelle approche pour les jardiniers et un nouveau regard pour les usagers.

**Dépassant la notion de « sans pesticide », la gestion écologique se consacre au « plus » !**

PLUS DE NATURE DANS NOS VILLES !

Dans la longue histoire de l'art des jardins, l'usage des pesticides s'est finalement vu une parenthèse qui se referme petit à petit, du fait de la prise de conscience de la nécessité de protéger notre environnement et des évolutions réglementaires. Dépassant la notion de « sans pesticide », la gestion écologique se consacre au « plus » : plus de matière organique, plus de préservation de l'eau, plus de biodiversité, plus de savoirs et de savoir-faire, plus de lien social... En bref, plus de nature dans nos vies et dans nos villes !

AGIR POUR DES ÉCOSYSTÈMES RÉSILIENTS

Chaque espace de nature, petit ou grand, constitue un lieu de vie et d'interactions de multiples espèces, vivables ou non vivables pour nous. Les mousses entre des pavés ou les grands espaces naturels créent en leur sein et avec l'extérieur un réseau de dépendances et d'échanges permettant l'établissement de la vie : ce sont des écosystèmes, dynamiques, en constante évolution. En tant qu'humains, nous faisons partie et intervenons sur ces écosystèmes. Pour notre avenir, nous avons besoin qu'ils soient résilients et toujours capables de fournir oxygène, nourriture, bien-être... C'est tout l'objectif de la gestion écologique.



Exposition itinérante « Par cet Jardins en gestion écologique » - Parc de l'Arboretum Gaston Allard, Angers 69



# ANNEXES



## **ANNEXE 1**

*Détail des surfaces végétalisées et  
surfaces associées sur ilot A53*



## Détail des surfaces végétalisées et superficies associées

	Localisation	Système de végétalisation	Superficie	Epaisseur de substrat (cm)	Coefficient de pondération (d'après l'exemple de Berlin)
<b>Bâtiment A</b>	Terrasse R+1	Bacs sur terrasse	45 m <sup>2</sup>	80	-
	Terrasse R+2	Extensif à semi-intensif	950 m <sup>2</sup> (hors émergences ouvrages techniques)	15 à 65	0,7
	Terrasses inaccessibles	Extensif	160 m <sup>2</sup> (hors émergences ouvrages techniques)	15	0,7
	Terrasse de la salle de spectacle	Extensif	350 m <sup>2</sup>	15	0,7
	Bosquet (patio central)	Pluristratifié	210 m <sup>2</sup>	Pleine terre	1
<b>RDC</b>	Digitation végétale	Pluristratifié	500 m <sup>2</sup>	Pleine terre	1
<b>Bâtiment B</b>	Jardinières	Bacs sur terrasse	150 m <sup>2</sup>	80	-
	Toiture végétalisée	Extensif	665 m <sup>2</sup> (hors émergences ouvrages techniques)	15	0,7



## **ANNEXE 2**

### *Synthèse des actions et pondération*



# Respect et mise en place des recommandations de l'écologue

## Les préconisations prioritaires et nécessaires pour la certification BREEAM

Recommandations de l'écologue	Pondération (%)
<i>Action travaux - Management environnemental et sensibilisation des intervenants sur la phase chantier</i>	5
<i>Action travaux - Protection des zones sensibles</i>	10
<i>Action travaux - Protection de la faune durant le chantier</i>	5
<i>Action travaux - Gestion des plantes exotiques envahissantes (PEE)</i>	10
<i>Action conception - Diversifier la stratification des aménagements extérieurs</i>	10
<i>Action conception - Favoriser les espèces indigènes locales dans la palette végétale</i>	10
<i>Action conception - Contrôle et traçabilité de la filière d'approvisionnement des semences et plants</i>	10
<i>Action conception - Mettre en place des toitures végétalisées écologiquement fonctionnelles</i>	10
<i>Action conception - Maximiser les surfaces en revêtement perméable et végétalisé</i>	5
<i>Action conception - Réduire les risques de collision de l'avifaune sur les surfaces vitrées</i>	5
<i>Action conception - Améliorer la perméabilité de la parcelle pour la petite faune terrestre</i>	10
<i>Action conception - Aménager des structures favorables à la faune au sein des espaces verts et sur le bâti existant</i>	10



## **ANNEXE 3**

### *Estimation des crédits BREEAM*



# Estimation des crédits BREEAM

## Aperçu global des sujets concernés par l'évaluation

Réf.	Thème	Exigence	Crédits disponibles	Crédits visés
LE 01	Site selection Choix du site	<u>Previously occupied land</u> Implantation du projet sur un site déjà construit lors des 50 ans passés Pour au moins 75% de la surface 1 crédit Pour au moins 95% de la surface 2 crédits	2	2
		<u>Contaminated land</u> Un spécialiste de la pollution du sol doit identifier le degré de pollution (ne permettant aucune construction sans dépollution), les sources et les options pour y remédier. Ces solutions doivent être ensuite intégrées au projet.	1	1
LE 02	Ecological value of site and protection ecological features Valeur écologique et protection du site	<u>Valeur écologique du site:</u> Faire réaliser un rapport par un écologue qualifié pour déterminer la valeur écologique du site[1 crédit]	2	2
		<u>Protection des espèces végétales:</u> Protéger la biodiversité existante du site tout au long des travaux: mise en place de protections adéquates si nécessaire, conformément aux prescriptions du SQE [1 crédit]		
LE 04	Enhancing site ecology Mise en valeur de la biodiversité sur le site	Un écologue doit présenter un rapport sur les solutions pouvant être apportées afin d'améliorer la valeur écologique du site. Une analyse par un expert écologue doit être réalisée. -Respect de plus de 50% des recommandations de l'écologue[1 crédit] -Respect de plus de 75% des recommandations de l'écologue[1 crédit] -Respect de plus de 95% des recommandations de l'écologue [1 crédit]	3	2
LE 05	Long term impact on biodiversity Impact à long terme sur la biodiversité	Prendre des dispositions spécifiques pour assurer une biodiversité durable, réduire l'impact à long terme du projet sur la biodiversité en garantissant la protection des éléments écologiques présents et leur pérennité dans la durée. Il doit être atteint ici en aménageant un dispositif rustique afin d'en garantir sa pérennité sans un entretien trop lourd.	2	2



## Vos contacts



**Clément ZAORSKI**

Consultant écologue

06 69 59 72 84

[c.zaorski@elan-france.com](mailto:c.zaorski@elan-france.com)



**Justine BOUMIER**

Responsable Construction Durable Centre, Bretagne  
& Pays de la Loire

07 60 79 62 63

[j.boumier@elan-france.com](mailto:j.boumier@elan-france.com)



Rendez-vous sur notre site internet :

[elan-france.com](http://elan-france.com)

SUIVEZ-NOUS

