

*« messieurs les décideurs
messieurs les concepteurs
messieurs les bâtisseurs
messieurs les bons logeurs
théoriciens arbitres et autres penseurs
messieurs les sociologues
messieurs les réfléchissologues*

messieurs les messieurs et les dames aussi

*vous qui avez paperassé acté et dépensé
vous qui avez habillé déshabillé maquillé
et chapeauté*

*vous qui avez accueilli travesti agrandi
désaccueilli*

*vous qui avez observé homologué
et réfléchi*

*oui messieurs les costumiers
la mode est dépassée je le sais
me voilà mal fagoté usé rapiécé*

*alors messieurs les bons messieurs
et les dames aussi*

*vous qui avez cru que tout était cuit
et que bien vite la grue ferait son nid*

*je vous dis au revoir
et merci des deux mains
je poursuis mon histoire
et vous rends mon jardin »*



Contexte de l'étude

L'étude s'inscrit dans le contexte d'une ville qui a ouvert la porte à **un renouvellement profond des pratiques en matière d'aménagement urbain, vis-à-vis des enjeux de transition écologique** en particulier. Le débat ouvert autour du projet des Vaîtes a ainsi conduit la municipalité à engager un processus inédit pour faire évoluer, à posteriori, un projet pourtant déjà bien engagé : d'une part via la mise en place d'un Groupe d'Experts de l'Environnement et du Climat (GEEC) pour analyser le projet au travers d'un prisme scientifique et d'autre part en partageant cette analyse, et le point de vue des différentes parties prenantes, auprès des citoyens, par le biais de la Convention Citoyenne. Cette dernière a ainsi fait intervenir un large panel d'acteurs impliqué dans les transformations territoriales : citoyens, services techniques, concepteurs, associations de protection de l'environnement, etc.

Face aux enjeux propres à la transition écologique, un autre constat émerge cependant du territoire : celui d'**un manque identifié dans la création de logements à Besançon** pour accompagner les perspectives démographiques locales. Un manque quantitatif qui s'exprime aussi de manière qualitative face à une demande aux exigences affirmées : qualités résidentielles et prix abordables.

L'enjeu est donc de concilier ici ces deux objectifs : offrir des logements aux bisonnais en limitant drastiquement l'artificialisation des sols et en favorisant les écosystèmes en place. Cela, avec une particularité locale de plus, l'objectif affirmé de mieux maîtriser les prix de sortie et produire du logement abordable pour permettre aux jeunes actifs de continuer à résider dans le cœur de la métropole.

Page précédente : la Grette après la démolition, 2022

Un manifeste autant qu'un référentiel

Le projet peut s'appuyer sur des dynamiques locales fortes déjà à l'œuvre. Cette capitalisation sur des actions engagées est proposée sous la forme d'un **«Référentiel-Manifeste» pour un urbanisme écologique à Besançon : l'affirmation d'un savoir faire local dans la conciliation entre urbanités et écosystèmes**, qui vient conclure ce diagnostic. Donner à lire le fil rouge qui sous-tend les choix locaux en matière d'urbanisation permet de poser une première étape fondatrice avant d'aborder les transformations à venir.

Le projet pour la Grette, Brulard et les Polygones offre une caisse de résonance pour ces démarches sous la forme d'un **projet manifeste, démonstrateur**, à même d'essaimer localement et à plus large échelle.

Page suivante : un quartier marqué par la silhouette de la colline de Rosemont



CAFÉ

RESTAURANT

MAISON DE QUARTIER GREY

LES ATELIER

4 postures en préalables

Une première approche des sites au moment de l'offre a inspiré à l'équipe de maîtrise d'œuvre la définition de 4 postures préalables au déroulement des études.

Sans présager des données plus précises issues du présent diagnostic, cette approche sous forme de "partis-pris" permet de partager une philosophie de projet et le fil rouge à tenir dans les étapes de définition du projet à venir.

Posture n°1_S'APPUYER **sur les sols déjà anthropisés,** **et encore artificialisés**

L'enchaînement des friches du Polygone Gendarmerie, Brulard, et Grette constitue donc une opportunité précieuse de renouvellement urbain dans un contexte où les fonciers sont rares. Un constat renforcé par une insertion dans un réseau d'infrastructures urbaines existantes, entre deux quartiers.



« Une alternative exemplaire aux dynamiques d'artificialisation d'espaces naturels et agricoles »

Posture n°2_HABITER **dans un site naturel, entre** **colline boisée et friche urbaine**

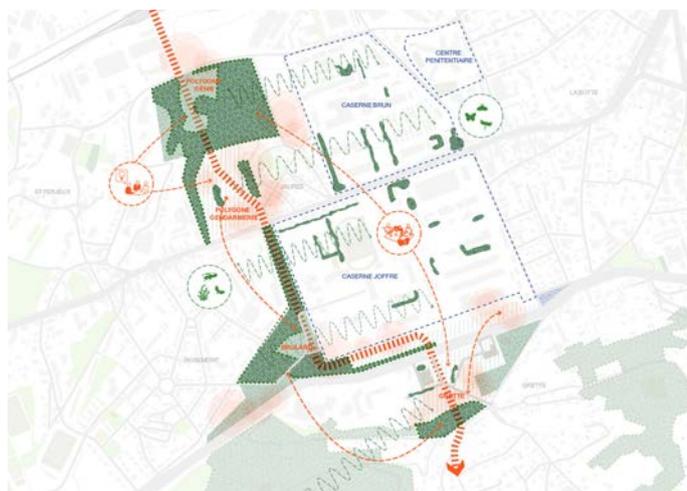
Les sites sont assez exemplaires de la puissante reconquête dont est capable un milieu lorsque l'humain s'y absente. Ce constat nous donne un solide guide d'intervention pour conduire les transformations spatiales qui permettront au vivant, aux humains comme aux non humains, d'habiter ces lieux.



« Les structures végétales existantes comme armature du projet urbain »

Posture n°3 RÉUNIR les protagonistes pour concevoir, ou non-humains

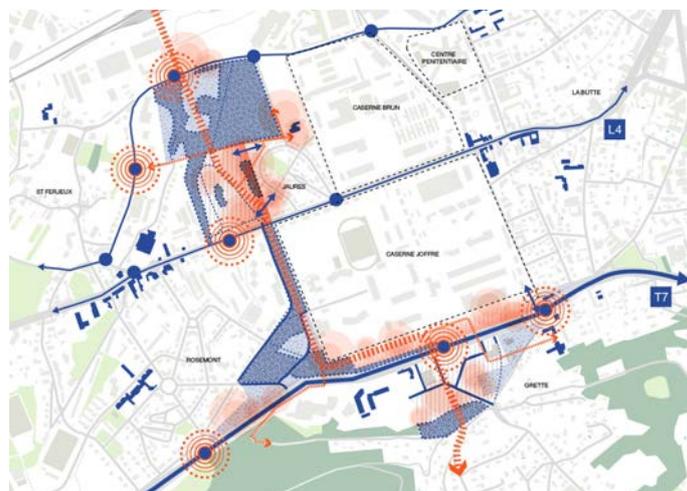
L'urbanisation de secteurs marqués par les espaces naturels soulève des inquiétudes légitimes. Un tel projet requiert donc un tour de table élargi pour faire dialoguer les différents protagonistes : humains et non humains, civiles et militaires, résidents et usagers, voisins et futurs habitants.



« Faire bouger les lignes sur un site partagé entre plusieurs occupants pour dialoguer et établir une cohérence globale »

Posture n°4 RÉALISER en conjuguant exemplarité et pragmatisme : durable-abordable

Les ambitions doivent être maintenues sur le temps long de la fabrique urbaine : il s'agit d'anticiper les contraintes techniques d'une part et les équilibres économiques qui orientent la plupart des choix de mise en œuvre des projets, architecturaux comme d'espaces publics d'autre part.



« Penser l'urbanité vertueuse à partir des usages : qualités résidentielles, économie des ressources et rez-de-ville »

Sommaire

PRÉAMBULE

- 003 Contexte de l'étude
- 004 Un manifeste autant qu'un référentie
- 006 4 postures en préalables

PARTIE 1

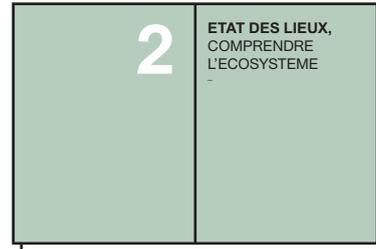
Entrée en matière Reconnaissance des lieux

Approche géographique, historique et sensible

010



042



- 012 I. CONTEXTE TERRITORIAL
Cartographies, périmètres, repères



044

- 016 II. ÉVOLUTION D'UN TERRITOIRE
Cartographies, périmètres, repères

046

- 016 _ Territoire rural entre deux villages
- 018 _ Chemin de fer et premières casernes
- 020 _ Cités jardins et extensions résidentielles
- 022 _ Aménagements modernes et pavillons
- 024 _ Nouvelle façade pour le régiment du Génie
- 026 _ Tramway et démolition des 408

046

049

054

054

058

- 028 III. RELEVÉS D'HIVER DU SITE
Cartographies, périmètres, repères

066

066

072

- 028 _ Intentions
- 032 _ Grette en hiver
- 034 _ Brulard en hiver
- 036 _ Seuil de Rosemont en hiver
- 038 _ Polygone Gendarmerie en hiver
- 040 _ Polygone Génie en hiver

078

078

086

092

098

100

100

106

108

112

114

- I. **LE MILIEU PHYSIQUE**
La formation d'un sol et d'un site (biotope)

- 1. La géomorphologies naturelle

- _ Géologie
- _ Géomorphologie et topographie

- 2. La Géomorphologie anthropique

- _ Un territoire exploité
- _ Regard sur la nature des sols

- 3. Regards sur un héritage

- _ L'organisation urbaine
- _ Un territoire aménagé

- II. **LE VIVANT**
Présences, habitats, usages (biocénose)

- 1. Présences non humaines

- _ Présences paysagères
- _ Espaces naturels et corridors
- _ Présences faunistique
- _ Une seconde nature

- 2. Présences humaines

- _ Déplacements humains
- _ Une forte densité d'aménités à proximité
- _ Une interface des casernes avec la ville
- _ Les formes de l'habitat
- _ Pratiques et usages des lieux



116

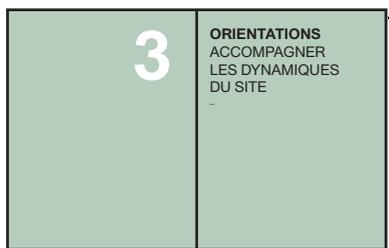
- III. **SYNTHÈSE DES ENJEUX**

PARTIE 3

Orientations**Dynamiques du site**

Synthèse des intentions

118



120

I. ACCLIMATER**Quelle posture face aux enjeux climatiques**

- 122 1. Îlot de fraîcheur
- 124 2. Filières locales d'éco-construction
- 128 3. Ressources énergétiques décarbonées
- 129 4. Pratiques de mobilités
- 130 5. Climat et aspirations habitantes



132

II. ACCUEILLIR**Quelles vocations pour le quartier?**

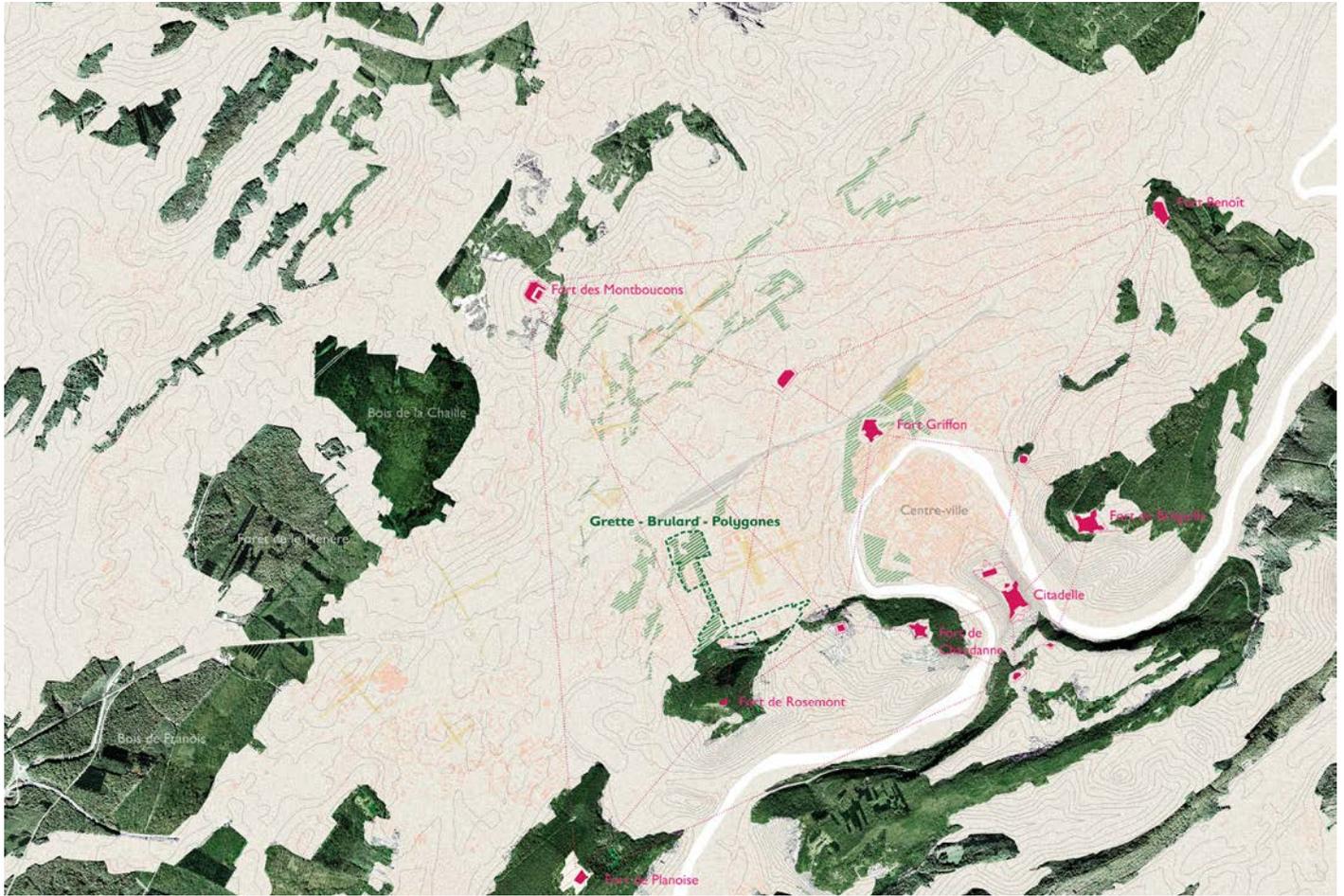
- 134 1. Un nouveau projet bisontin
- 134 _ La vocation résidentielle en question
- 140 _ Un corridor socio-écologique
- 142 2. Quels logements ? Durables, abordables, désirables
- 142 _ De nouveaux modes d'habiter à partager
- 143 _ Le «produit de sortie» d'une démarche globale
- 144 _ De la complexité de conjuguer durable et abordable

1

ENTRÉE EN MATIÈRE RECONNAISSANCE DES LIEUX

- . CONTEXTE TERRITORIAL
- . ÉVOLUTION D'UN TERRITOIRE
- . RELEVÉ D'HIVER DU SITE

Contexte territorial



À Besançon plus qu'ailleurs, la géographie a joué un rôle déterminant dans la répartition des activités humaines sur le territoire. Implantée dans la boucle du Doubs, la ville profite d'un site fortifié naturellement par sept collines qui surplombent le centre et offrent une triangulation des points hauts. C'est dans une double confrontation entre site naturel et implantations humaines, entre site défensif fortifié et place à prendre que se situe la singularité du rapport de Besançon à son site. **Ici, les événements urbains et architecturaux naissent de la confrontation de la ville avec sa géographie singulière.**

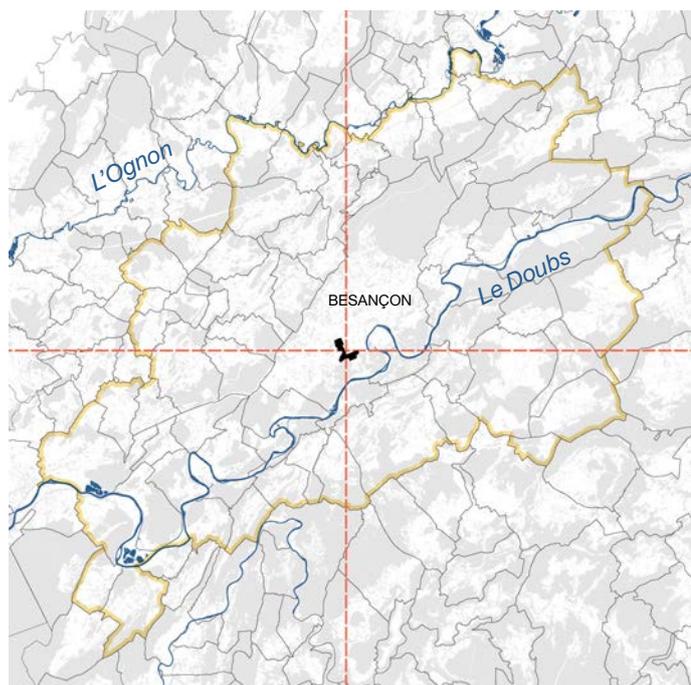
La cathédrale Saint-Jean s'accroche au pied du coteau. Adressés sur le méandre, le quai Vauban, la caserne Ruty et la composition urbaine de la place Saint-Jacques tirent leur expression de la tension entre la linéarité de l'architecture et l'amplitude de la courbe du Doubs.

Dans ce même élan, le projet d'aménagement du secteur Grette Brulard Polygone devra tirer parti de sa proximité avec les versants boisés spectaculaires de la colline du Rosemont. Sa situation à la charnière entre la ceinture forestière des collines et le centre-ville est une opportunité unique d'**inventer de nouvelles façons d'aménager qui repensent le rapport entre milieu naturel et milieu urbanisé.**



Localisations

-  Limites communales
-  Aire urbaine - Grand Besançon Métropole
-  Site étudiés

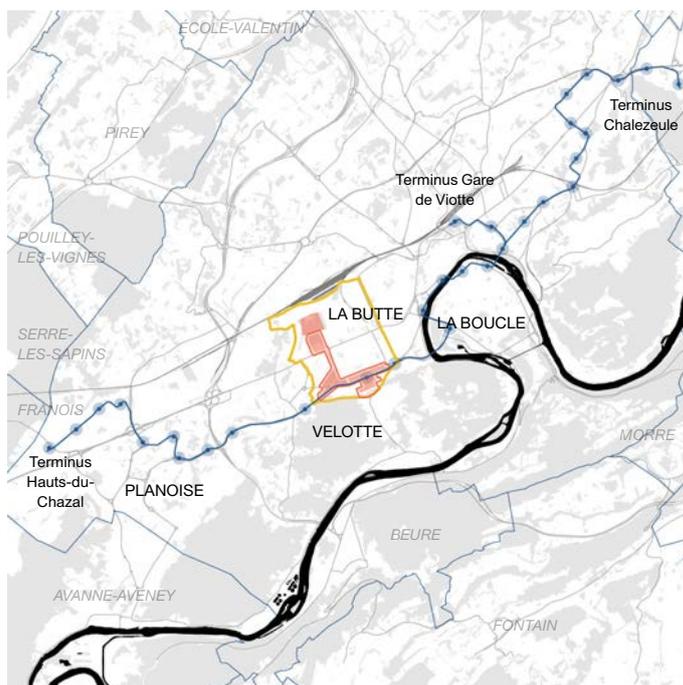


Le projet d'aménagement des sites de la Grette, Brulard et des Polygones s'inscrit au sein de l'aire urbaine de la ville centre du territoire de Grand Besançon Métropole.

Localisé à l'Ouest du centre historique, implanté dans la boucle du Doubs, le secteur d'intervention se situe à l'interface entre deux quartiers : La Butte, qui borde le Doubs au pied de la colline de Chaudanne et Saint-Ferjeux, entre la rocade et la colline de Rosemont.

Périmètres

-  Limite communale
-  Périmètre de réflexion
-  Périmètre opérationnel
-  Sites étudiés
-  Ligne et arrêts de tramway



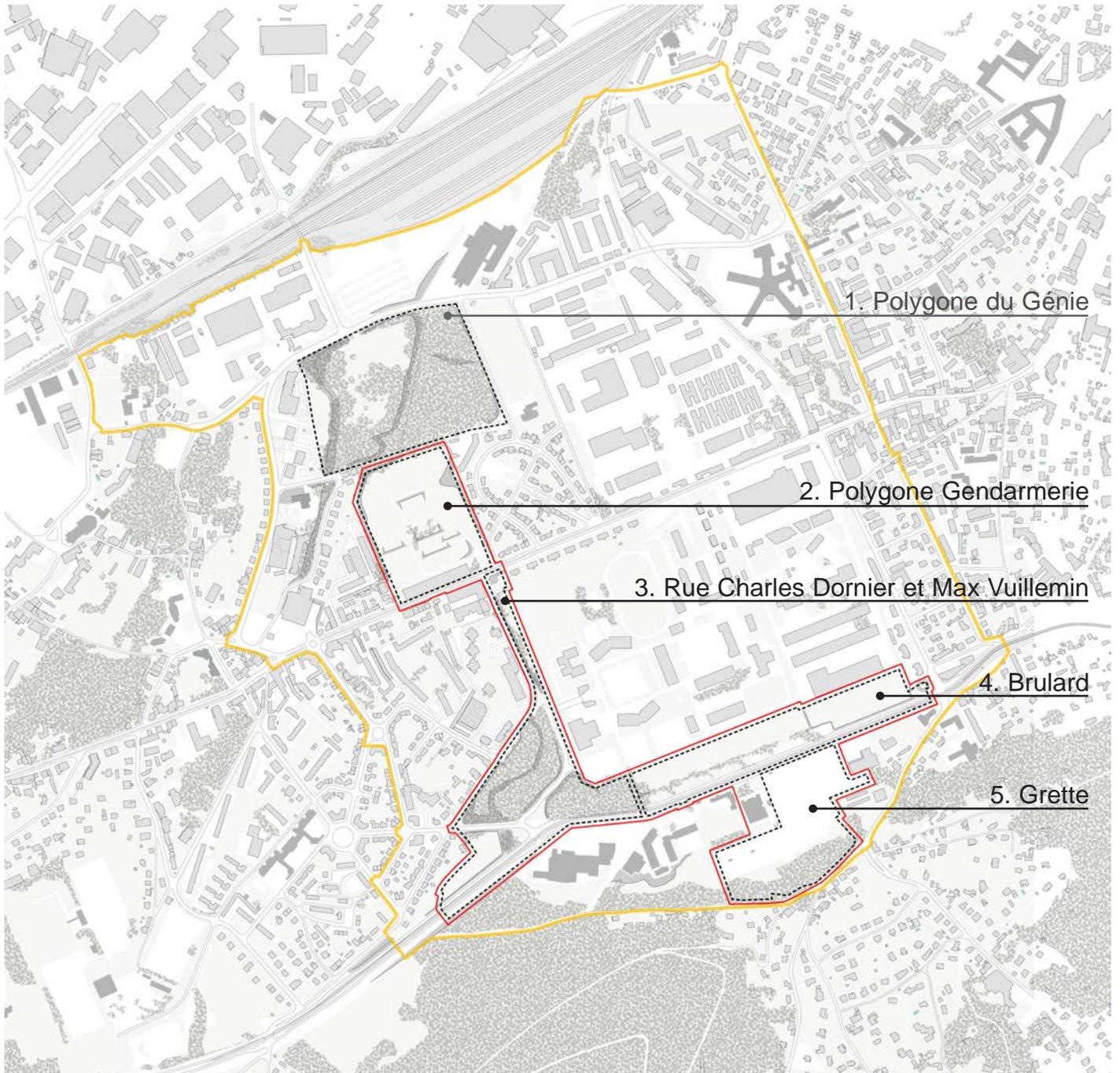
Cette situation particulière d'interface entre deux quartiers, qui plus est marqué par de vastes emprises militaires, amène à considérer un périmètre de réflexion qui s'étend du Nord au Sud entre les collines et la voie ferrée, et d'Est en Ouest entre la rue du Polygone et le coeur de Saint-Ferjeux au niveau de la place de la Bascule.

Ce secteur est par ailleurs directement interconnecté à un territoire plus large, à l'échelle de la Ville de Besançon, par l'intermédiaire de la ligne de tramway qui le traverse au sud.

Les lieux : 5 sites identifiés et étudiés

Au sein de ce périmètre de réflexion, enfin, les spécificités des différents sites conduisent à distinguer 5 sites étudiés, dont 4 font l'objet du périmètre opérationnel de l'étude.

Ces derniers sont en effet sous maîtrise foncière de la Ville de Besançon, tandis que le Polygone du Génie sous maîtrise foncière du Ministère des Armées (MINARM) fait l'objet d'un projet distinct.



- *Périmètre sites*
- *Périmètre de réflexion*
- *Périmètre opérationnel*

Évolution d'un territoire

TEMPS 1

Un territoire rural entre deux villages



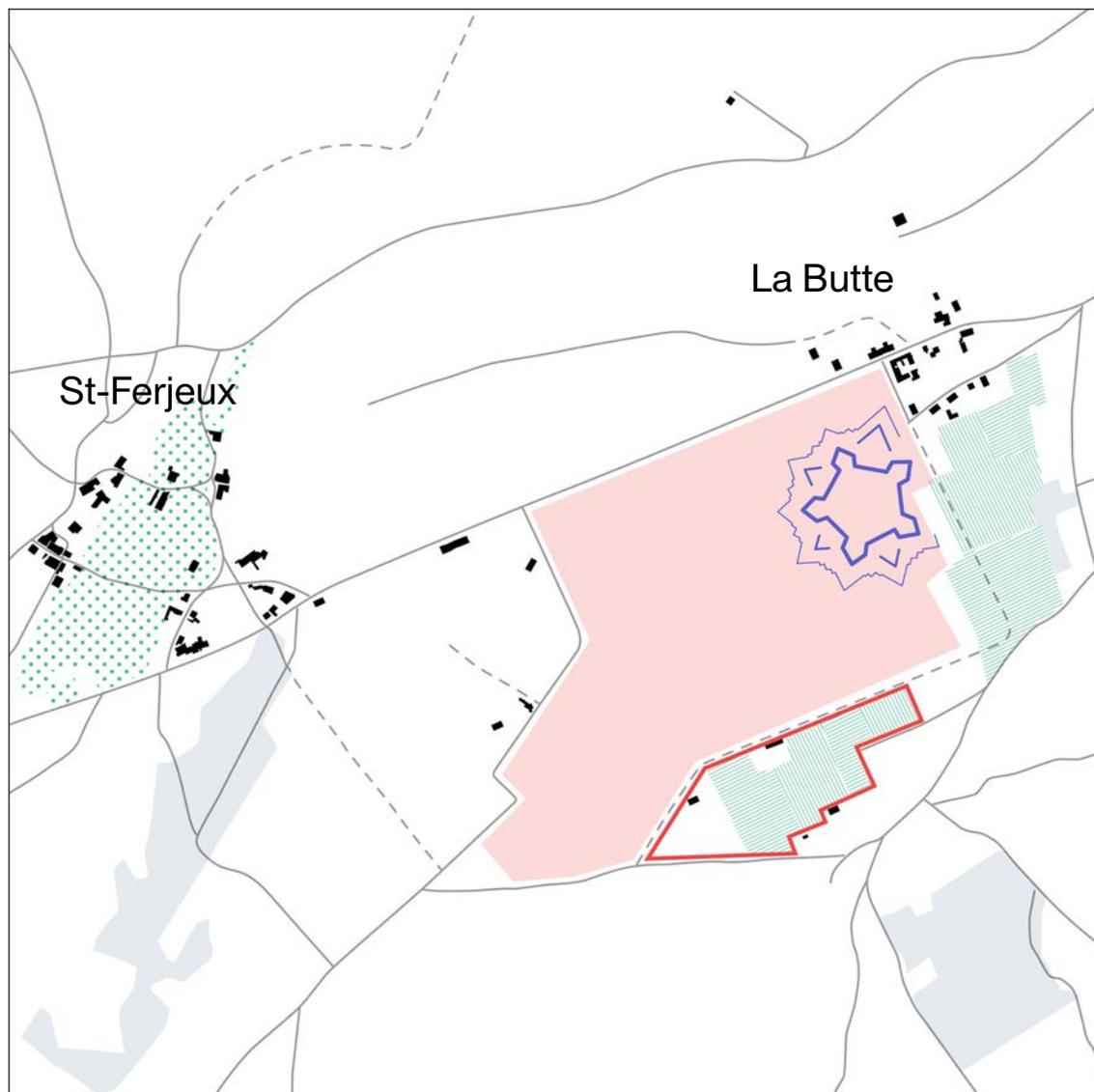
Cadastré : 1840 (archives municipales)

+

Détail plan Polygone : 1788 (archives municipales)

TEMPS 1

Un territoire rural entre deux villages



contexte existant
 foncier, bâti, parcours
 paysage
 projet

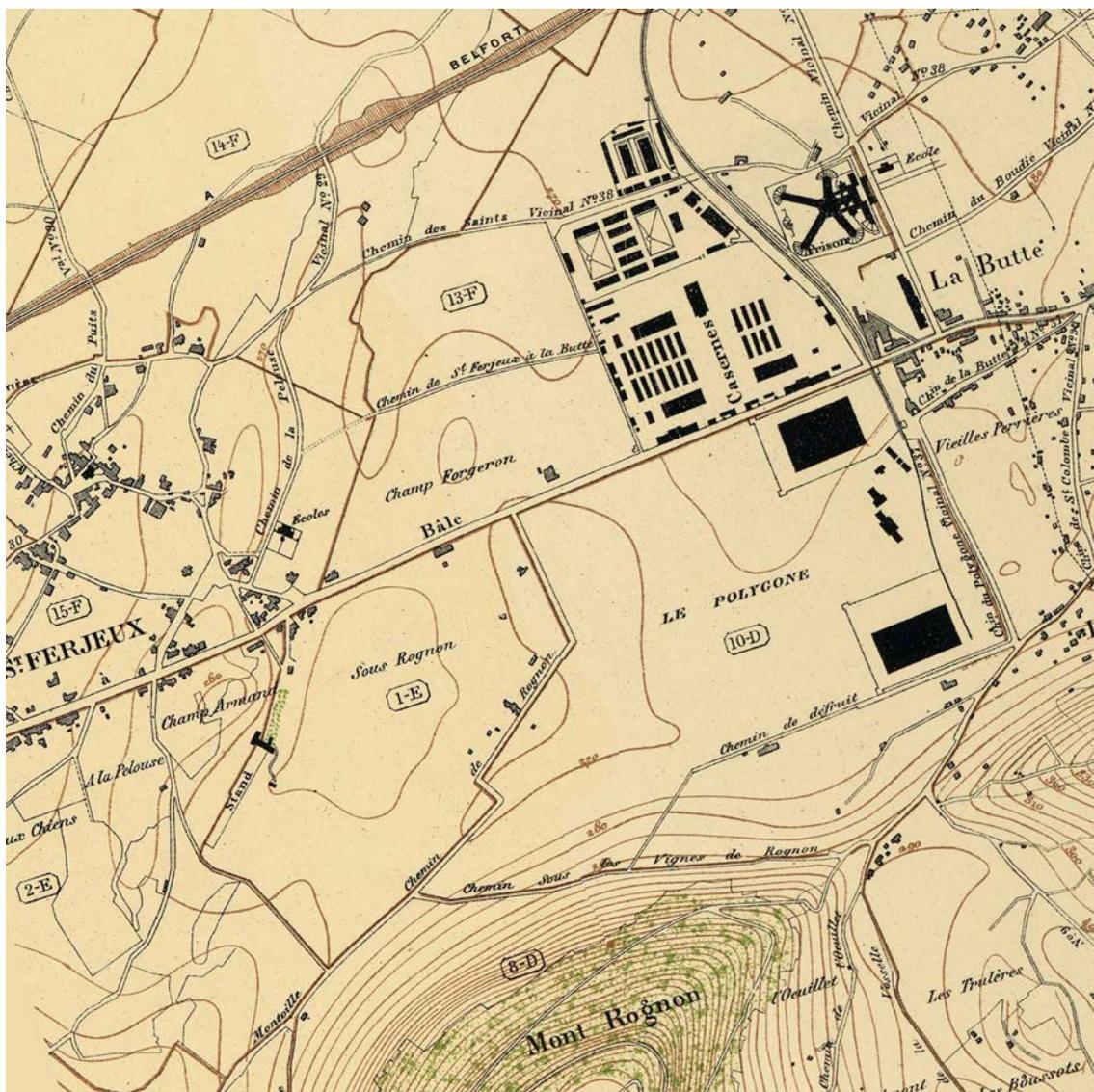
Le tracé de l'actuelle rue Charles Dornier
 Le tracé de l'impasse rue de la Grette
 Une grande parcelle d'un seul tenant, probable emprise militaire
 Une grande propriété enclose au pied de la Butte

Une implantation de St-Ferjeux profitant de la topographie
 Une liaison arborée le long de l'axe historique
 Des vergers et parcelles cultivées au pied des collines

Une fortification

TEMPS 2

Le chemin de fer et les premières casernes



Plan "Delavelle" : 1883 (archives municipales)

TEMPS 2

Le chemin de fer et les premières casernes



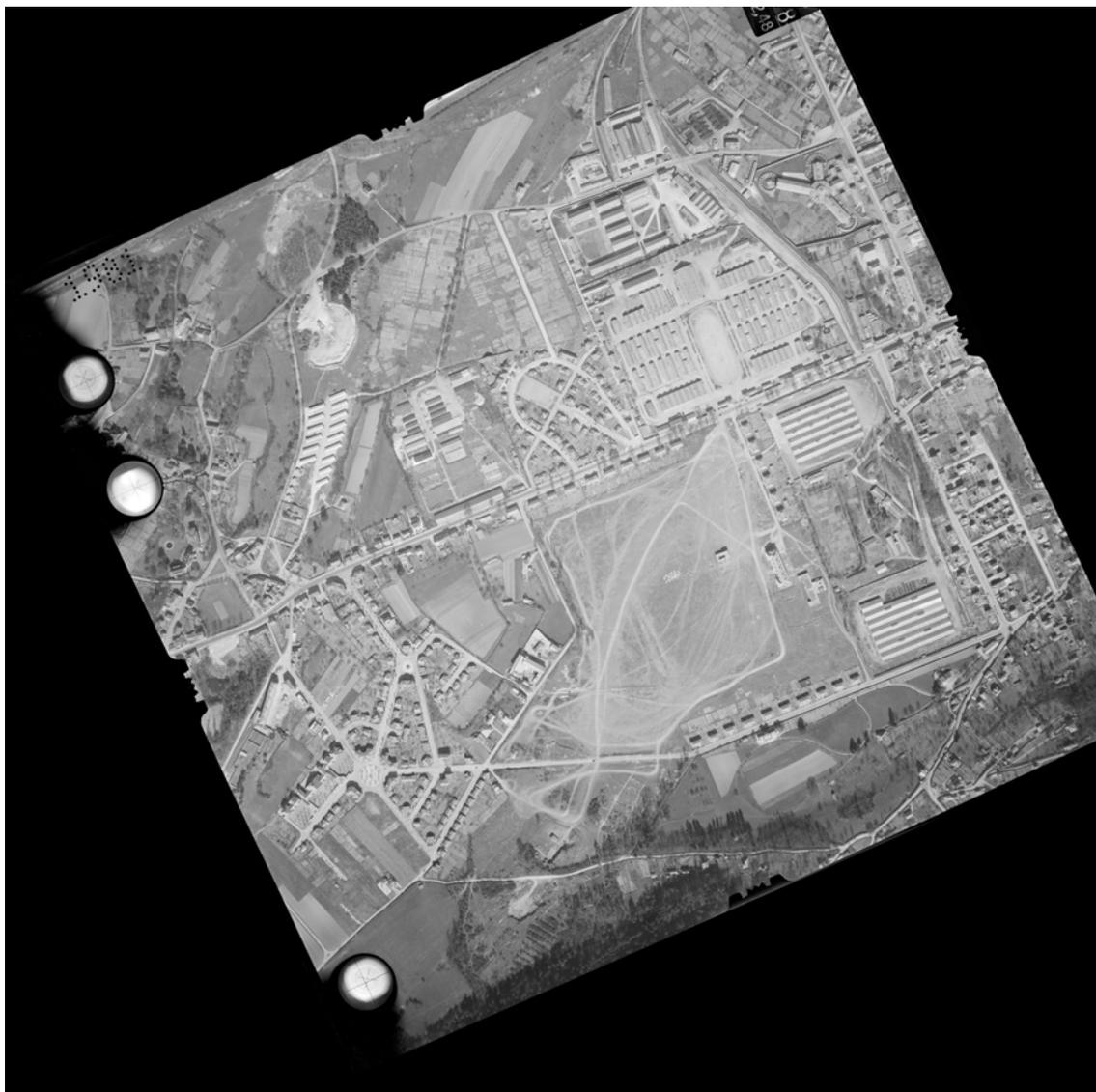
contexte existant
 foncier, bâti, parcours
 paysage

- Construction des premières installations militaires et de la Maison d'Arrêt
- Création de la voie de chemin fer vers la Gare de Viotte
- Embranchement ferré vers le sud desservant les casernes
- Prémices de la rue Brulard

- Une trame urbaine s'inscrivant au coeur du plateau cultivé
- Une forêt qui s'affirme sur le Mont Rognon (actuelle colline de Rosemont)

TEMPS 3

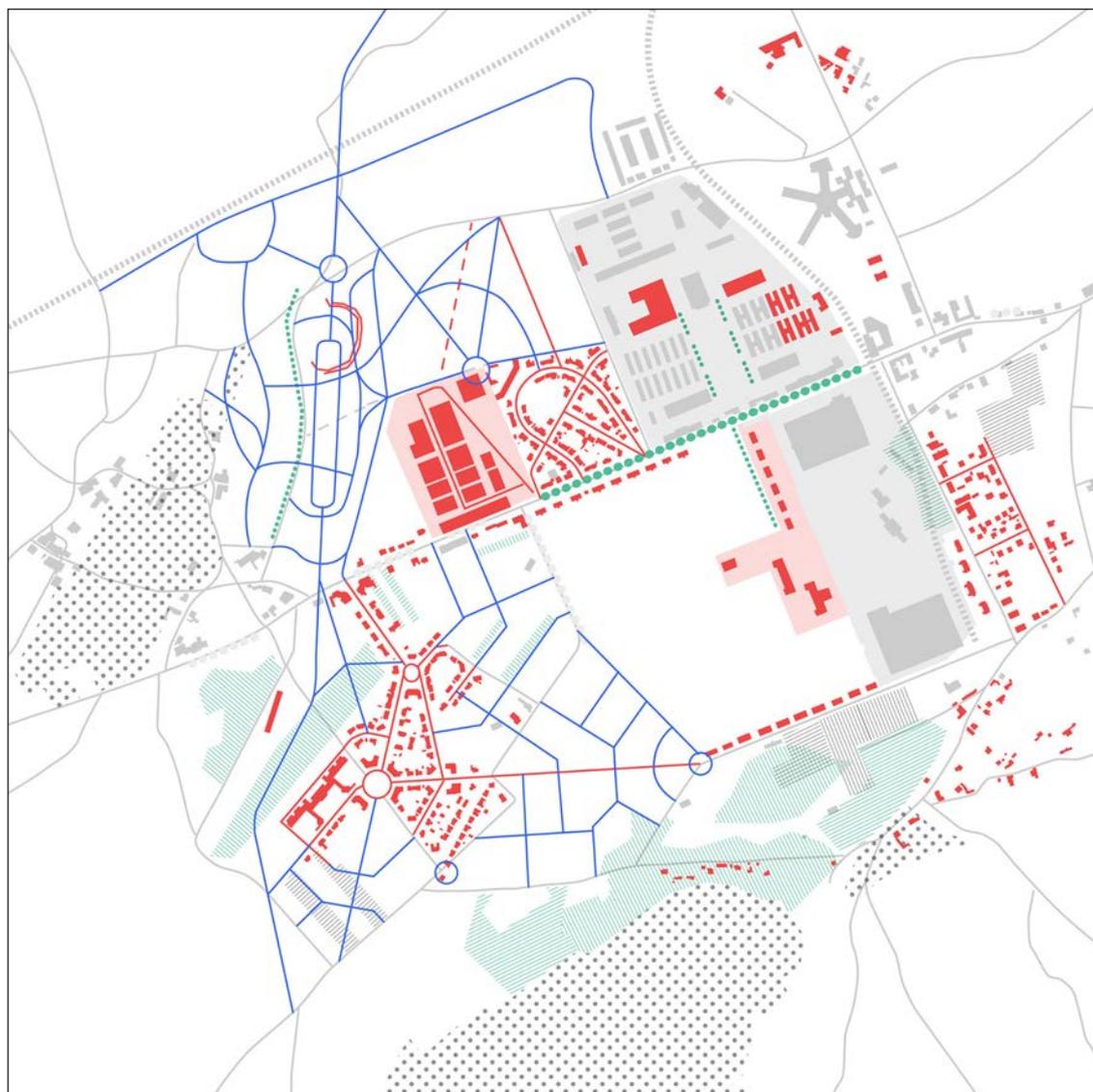
Cités jardins et extensions résidentielles



Photographie : 1953 (IGN)

TEMPS 3

Cités jardins et extensions résidentielles



contexte existant
 foncier, bâti, parcours
 paysage
 projet

Construction des cités Jean Jaurès (1931) et Rosemont (1939)

Constructions des logements rue Brulard

Exploitation d'une carrière sur le polygone du Génie

Aménagement du Polygone de la Gendarmerie

Poursuite de la rue Brulard vers la cité Rosemont : scission de l'emprise militaire

Une insertion paysagère par des alignements d'arbres pour relier les différents quartiers

Le seuil de Rosemont plus traversé plutôt que cultivé

Une fortification (projet jamais réalisé ?) fait apparaître la toponymie du Polygone

Projet d'extension et d'embellissement de 1938 (couvrant toute la ville)

TEMPS 4

Aménagements modernes et pavillons



Photographie : 1973 (IGN)

TEMPS 4

Aménagements modernes et pavillons



■ contexte existant ■ foncier, bâti, parcours ■ paysage

Percement de l'avenue François Mitterrand depuis la rue Brulard vers Planoise
 Construction des 408 et ses équipements : maison de quartier et école Lamartine
 Construction de la zone industrielle de Trépillot au Nord
 Développements pavillonnaires dans le col vers Velotte
 Extension de la caserne
 Traces de dépôts sauvages sur le Polygone du Génie dès les années 70

Des trames linéaires arborées qui affirment des continuités entre quartiers des collines au Polygone
 Un mouvement anthropique des terres qui s'intensifie sur Polygone

TEMPS 5

Nouvelle façade pour le 19^e régiment du Génie



Photographie : 2006 (IGN)

TEMPS 5

Nouvelle façade pour le 19^e
régiment du Génie

■ contexte existant ■ foncier, bâti, parcours ■ paysage

La démolition du Polygone Gendarmerie

Nouvelle entrée principale et extension du 19^e régiment du Génie

Démolition des bâtiments de la partie ouest de la friche Brulard : maisons sur la rue et portion de la caserne

Une régénération naturelle des sols qui progresse de la colline à la ligne de chemin de fer

Un système de parcs et jardins publics qui se complexifie

TEMPS 6

Le tramway et la démolition des 408



Photographie : 2019 (IGN)

TEMPS 6

Le tramway et la démolition
des 408

■ contexte existant ■ foncier, bâti, parcours ■ paysage ■ projet

Démolition des trois immeubles des 408 et de l'école Lamartine
 Construction du Centre de Secours Principal de Besançon
 Centre par défrichement du boisement de la colline de Rosemont
 Implantation du tramway
 Démolition du dernier entrepôt de la friche Brulard
 Construction de l'immeuble le Coligny au niveau de l'arrêt Polygone du tramway

Implantation d'un mail arboré structurant du tramway à l'arc du Doubs
 Différents stades d'enfrichements témoins des aménagements passés

Projets de logements de manière diffuse : rue de Dole, avenue Clémenceau et place de la Bascule
 Projets liés aux casernes : logements (Cegelog) et extension du 6^e régiment du matériel

Relevé d'hiver du site

Un diagnostic sensible

INTENTIONS

Comment faire advenir un diagnostic avec un temps limité d'exploration, en particulier en une seule saison ? Comment prélever sur un sol karstique qui nécessiterait une mécanique plus importante qu'une unique tarière ?

Le relevé d'hiver du site est ici **une enquête de terrain sensible** qui témoigne d'une continuité paysagère depuis la colline de Rosemont jusqu'à la friche du Polygone. La diversité sur le site doit également s'observer et **commencer par le sol**.

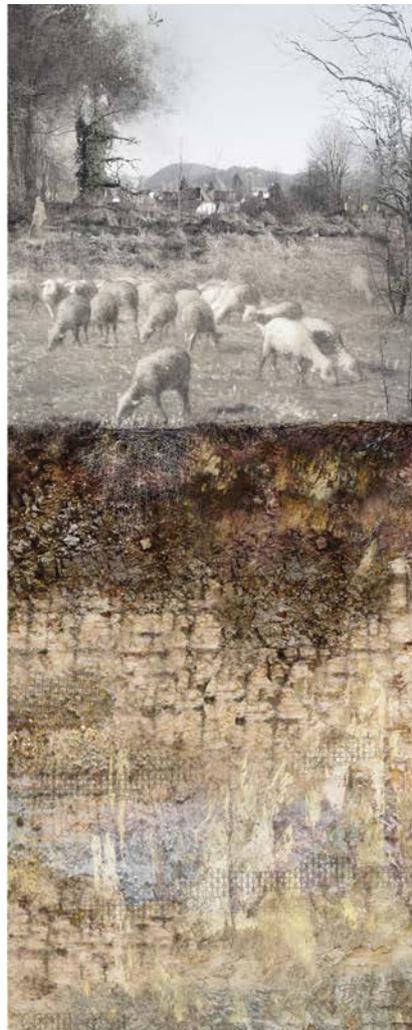
Le protocole est volontairement succinct, la représentation est volontairement amplifiée, afin que la récolte s'affirme comme accessible pour les bisontins et bisontines à partir d'**une seule attention fine à observer leur milieu** ; prouvant qu'avec une attention fine du milieu, il est possible d'appréhender les grandes variétés paysagères du site.



Une représentation de site imaginée par secteur (de gauche à droite) :

*Grette
Brulard
Seuil de Rosemont
Polygone gendarmerie
Polygone génie*





Ainsi, un même temps d'exploration et de récolte est donné pour chaque secteur d'étude (Grette, Brulard, Seuil de Rosemont, Polygone Gendarmerie, Polygone Génie), de la manière suivante :

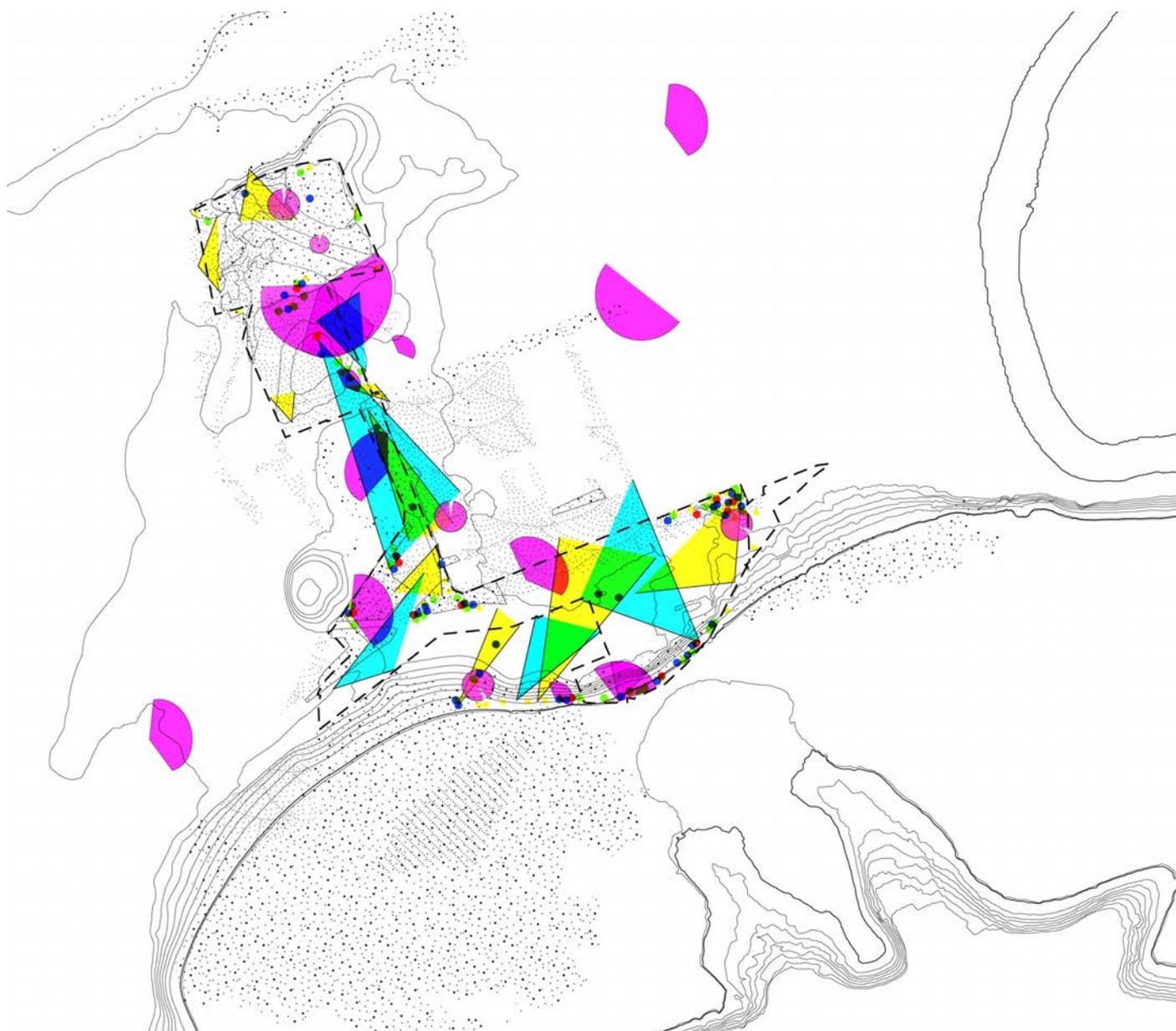
Pour les sols, la récolte est réalisée « à la main » à la profondeur d'une gouge, suivant un sol naturel ou anthropique, un prélèvement minéral, végétal ou animal.

Pour les végétaux, la récolte d'hiver est réalisée sur les sujets et à défaut en ramassant les feuilles. Cette méthode permet de relier la végétation directement sur site ou avoisinant le site.

Dès lors, ce relevé illustre la diversité des milieux et des continuités socio-écologiques à poursuivre.

- Récolte sol - minéral
- Récolte sol - anthropique
- Récolte sol - litière
- Récolte herbier
- ◐ Observation ponctuelle faunistique (avifaune., chiroptères..)
- ◑ Point de vue non humain - Site
- ◑ Point de vue humain - Site élargi

Cartographie des prélèvements



Une récolte sensible des sols ● ● ●



de gauche à droite :

- Grette (yc Rosemont-Rognon)
- Brulard
- Seuil de Rosemont
- Polygone gendarmerie
- Polygone génie

Une récolte sensible des végétaux ●



de gauche à droite :

- Grette (yc Rosemont-Rognon)
- Brulard
- Seuil de Rosemont
- Polygone gendarmerie
- Polygone génie

GRETTE EN HIVER

Une interface de Rosemont

La récolte de Grette témoigne de la relation étroite entre la colline boisée et le quartier résidentiel.

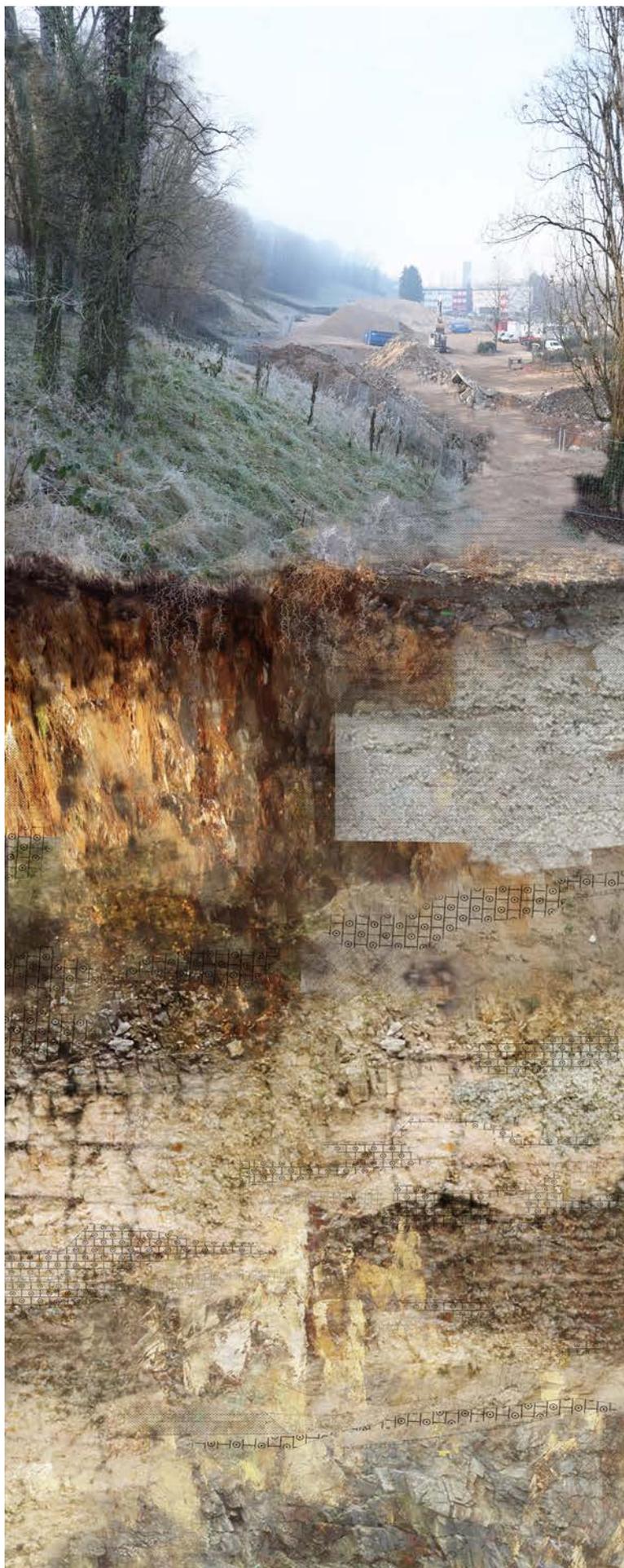
La colline de Rosemont présente une diversité d'essences horticoles et indigènes d'un milieu acido-calcaire.

Les arbres de parcs et jardins (tulipiers, tilleuls...) et arbustes des jardins individuels (symphorine, laurier cerise...) se mêlent au milieu acido-calcaire (charme, hêtre, érable champêtre, chataîgniers...).

Au sol, les traces révèlent la cohabitation entre humains et non humains : plume d'oiseau, de la terre retournée à la lisière de la forêt de Rosemont, des restes de bétons près des emmarchements reliant Grette à la colline, des usages spontanés (capsule de bière, sachets plastiques) à proximité.

Les terres des collines se trouvent en milieu ombragé laissant une litière de feuilles épaisses et fabriquant une couche brune d'humus relativement importante.

En descendant, les terres sont rouges. Le chantier et le déblaiement en cours nous montre cette argile ocre à rouge, visible également en surface par le prélèvement au niveau des chemins.





Hedera helix
 Symphoricarpos albus
 Cornus sanguinea
 Prunus laurocerasus
 Robinia pseudoacacia
 Liriodendron tulipifera
 Tilia tomentosa
 Acer rubrum ?
 Acer campestre
 Carpinus betulus
 Fagus sylvatica
 Betula alba
 Castanea sativa
 Fraxinus excelsior
 Acer platanoides
 Rumex obtusifolius
 Dipsacus fullorum
 Coryllus avellana
 Robinia pseudoacacia
 (Ulmus minor)
 Castanea sativa
 Carpinus betulus
 Fagus Sylvatica
 Ilex aquifolium
 Juniperus savina

TV et argile à cailloutis
 Argile sableux à graveleux,
 brun à rouge
 TV argile-sableux marron
 à rouge
 Argile sableuse beige
 Argile sableuse marron
 rouge
 Litière forestière graine
 d'herbacées
 Déblai - concassé de batéon
 TV argileux
 Argile brune
 TV et gravillon
 Litière forestière : écorce
 du tilleul
 Litière anthropique : capsule
 de bière
 Litière faunistique : plume



BRULARD EN HIVER

UNE PRAIRIE ACTIVE

Face à Grette, la site de Brulard suit une dynamique de friche avec une forte biodiversité et une strate arborée qui se génère.

Ainsi, quelques cépées d'un saule et d'un robinier s'intègrent à une strate arbustive variée, qu'elle soit celle des friches (buddleia, renouée) ou indigène (prunellier).

Lianes grimpantes s'installent au sol (clématite, ronce...) parmi les nombreuses carottes sauvages et vergerettes.

Mousse et graminées s'insèrent sur un sol graveleux voire bitumeux parfois, laissant deviner un sol remblayé, vivant.

Sur ce terrain en devenir, les déblais et débris cohabitent avec une nature qui se renouvelle activement.





Poterium sanguisorba
 Plantago lanceolata
 Sicymbrium orientale
 Erigeron sumatrensis
 Agrimonia eupatoria
 Silene latifolia
 Daucus carota
 Heracleum sphondylium
 Pastinaca sativa
 Cirsium vulgare
 Rubus fruticosus
 Clematis vitalba
 Renoutria japonica
 Buddleia davidii
 Prunus spinosa?
 Castanea sativa
 Robinia pseudoacacia
 Salix alba
 Acer pseudoplatanus
 Populus nigra
 Platanus hispanica?



Calcaire
 Calcaire beige
 Cailloux
 Sable, argile et cailloux
 Cailloutis, sable et argile
 Terre végétale, argile et cailloutis
 Argile à gravillons
 Terre végétale et gravillons
 Terre végétale sabla-argileux
 Remblai sableux
 Remblai sableux à graveleux
 Remblai de concassé, calcaire et béton
 Remblai de concassé calcaire
 BRF
 Débris de carrelage
 Visserie/tuyauterie
 Tige de bois tendre
 Feuille de buddleia
 Litière des haies
 Samare d'érable

LE SEUIL DE ROSEMONT EN HIVER

UN ENTRE-DEUX-MILIEUX

Le seuil de Rosemont souligne la transition entre la colline argileuse de Rosemont et le site du Polygone. Une diversité des strates minérales et végétales se présente.

La disposition des rues nivelées plus bas que ces espaces végétalisés souligne le potentiel paysager du secteur.

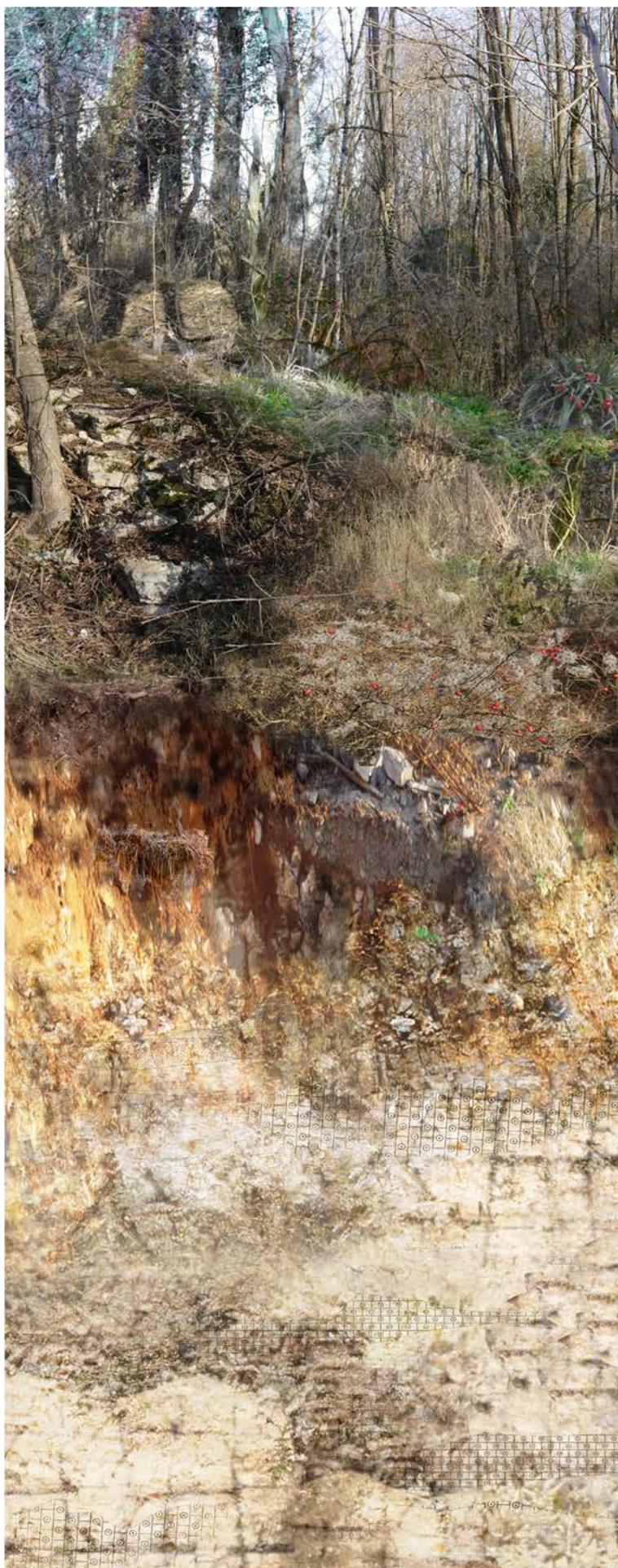
Sur les zones de talweg, le plateau est plus limoneux. Ce milieu plus frais est propice à l'apparition d'une strate arbustive et arborée (frênaie-hêtraie) accompagnant les alignements d'arbres existants. Un de ces espaces est notamment utilisé pour la récolte des eaux pluviales.

Le seuil de Rosemont est rythmé par des affleurements rocheux par endroits, des arums au pied des frênes et robiniers sur les bordures ombragées, une haie ancienne et des alignements d'arbres anciens autour du quartier militaire.

Au coeur de ces parcelles, la dynamique naturelle se réalise. Ainsi le chevreuille des bois, le cornouiller mâle et le prunellier s'installent dans quelques boisements ombragés, tandis que clématites, robiniers et cabaret des oiseaux occupent les espaces ouverts. Aux franges du secteur sont aménagés un verger et un jardin partagé, rappelant les parcelles cultivées en pied de colline. Quelques alignements urbains de bouleaux bordent le site à proximité du tramway.

La nature des sols karstiques du secteur est une alternance variant entre l'émergence de roches calcaires, et un sol rappelant la colline de Rosemont avec sa terre rouge en surface.

La végétation en témoigne également avec le chataîgnier au Sud, les glands de chênes que l'on retrouve vers le Nord.





- Dipsacus fullorum
- Clematis vitalba
- Lonicera periclyemum
- Rubus fruticosus
- Sambucus nigra
- Cornus mas
- Rosa canina
- Fraxinus excelsior
- Prunus avium
- Liriodendron tulipifera
- Acer campestre
- Castanea sativa
- Betula pendula
- Acer pseudoplatanus
- Fagus sylvatica
- Picea glauca

- Roche calcaire
- TV à concassés calcaire
- TV à argile brune
- TV & gravillons
- TV argilo limoneux
- TV argilo limoneux et alluvions moderne
- Litière forestière gousse de robinier
- Litière urbaine : écorce de bouleau
- Litière forestière : gland de chêne
- Litière anthropique : débris de tuile
- Litière anthropique : débris de verre
- Litière forestière : branchage
- Litière forestière : branche de frêne
- Litière forestière : gousse robinier bis
- Litière des haies : clématite blanche



POLYGONE GENDARMERIE EN HIVER

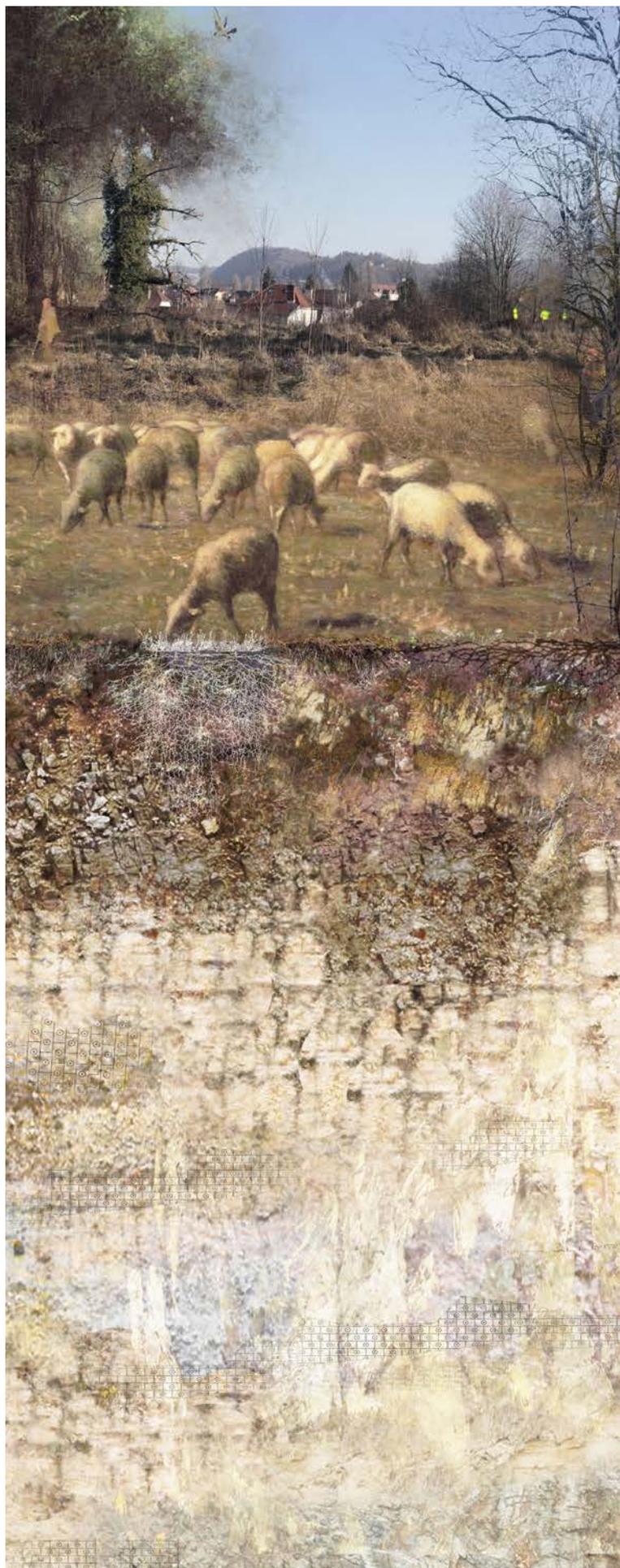
UN JARDIN EN SURPLOMB

Cet espace ouvert naturellement surélevé, est en relation directe avec la cité-jardin située à l'Est du secteur et augmente le point de vue vers les collines de Rosemont.

De grands arbres anciens subsistent (résineux, platane...) sur un sol calcaire particulièrement caillouteux où s'ancrent quelques arbustes.

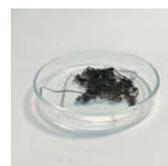
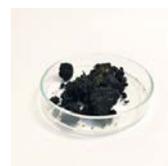
A l'orée du bois du Polygone du Génie, une lisière se forme, fabriquant un milieu propice à l'avifaune et aux chiroptères (un faucon pèlerin est aperçu).

Ce milieu pourrait profiter à l'apparition de prairies calcicoles, aidées par les herbivores résidant actuellement sur le site.





Origanum vulgare
 Quercus sessiliflora ?
 Quercus robur
 Cupressus sempervirens
 Abies alba
 Platanus occidentalis?



Gravier
 TV à gravillon calcaire
 TV à concassé calcaire
 TV sableux
 Litière : genêt des haies
 TV argile-calcaire
 TV argilo sableux marron rouge
 Litière espace ouvert: mousse et sphinge
 Litière boisée : écorce d'un gros sujet

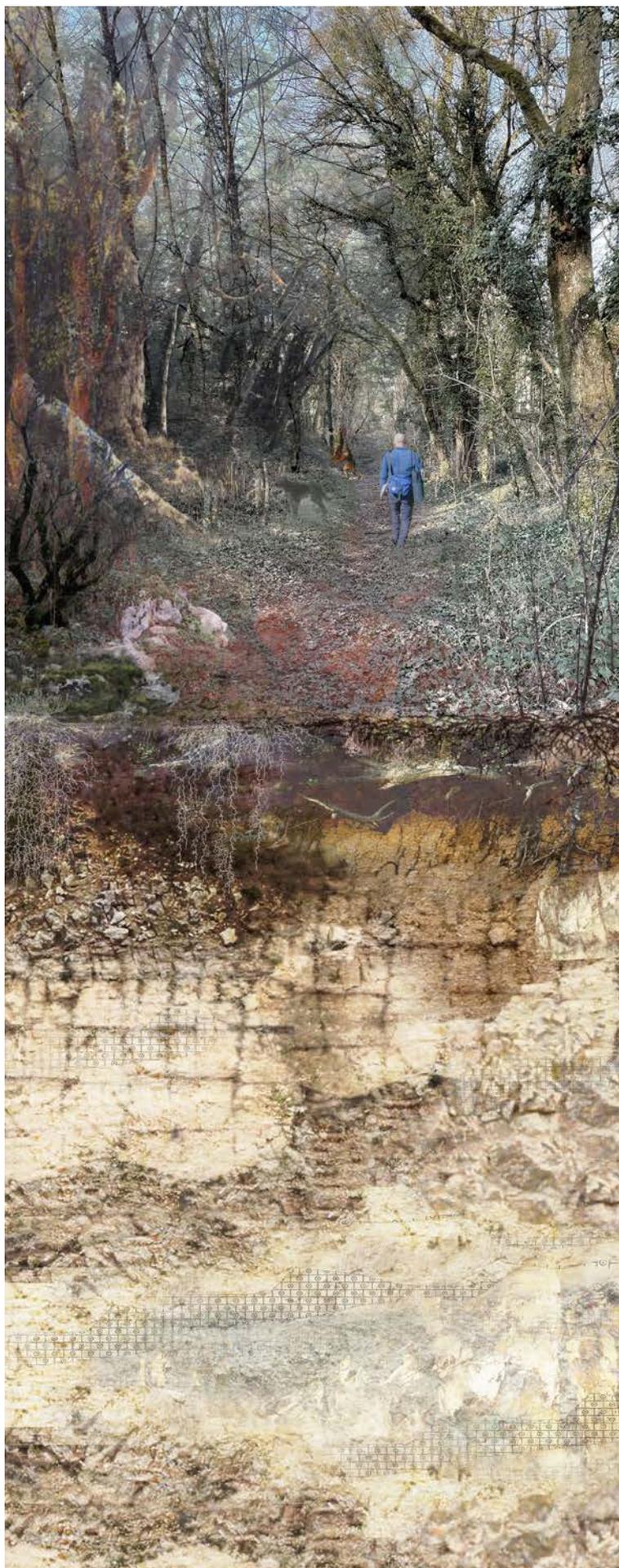
POLYGONE GÉNIE EN HIVER

VERS UN MILIEU FORESTIER

Sur cette friche boisée, traversée, propice au dépôt sauvage, c'est une atmosphère de sous-bois qui se crée vers une formation de chênaie-hêtraie.

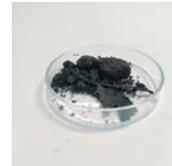
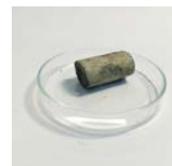
Particulièrement rare au coeur d'un quartier urbain, il s'agit d'un milieu qui s'est généré naturellement, qui a forgé sa résilience aux nombreux mouvements anthropiques.

Affleurements rocheux, alignement d'arbres anciens singuliers, souches délaissées sont propice à la balade bisontine et l'appropriation du milieu par l'avifaune.



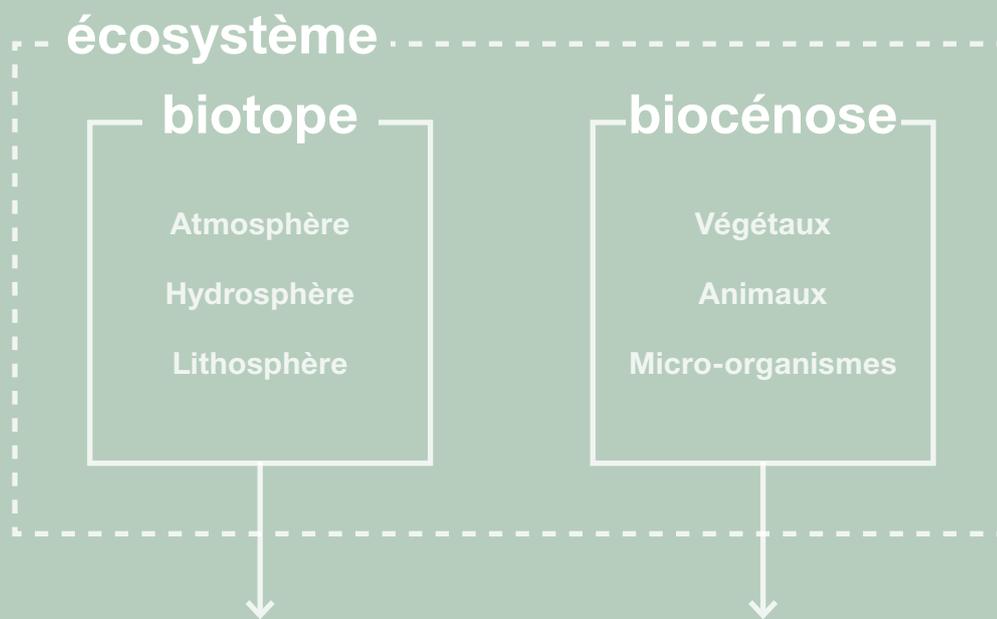


Hedera helix
 Rosa canina
 Quercus pubesceis
 Acer pseudoplanus



Lisière forestière et strate herbacée
 Terre végétale à concassé calcaire
 Terre végétale et mousse
 Litière forestière et mousse
 Feuilles de chêne
 Tige de bois de hêtre
 Litière anthropique - bouchon de liège

2



LE MILIEU PHYSIQUE

géologie topographie
limites constructions
cycle de l'eau sols
réseaux

LE VIVANT

humains végétations
habitats non-humains
services mobilités
usages équipements

ÉTAT DES LIEUX, COMPRENDRE L'ÉCOSYSTÈME

—

Une approche par l'écosystème,
avant de poser les enjeux du projet à venir

Cette deuxième partie propose une exploration des lieux en s'inspirant du regard des naturalistes, c'est à dire en considérant les sites comme un écosystème. La définition même d'un écosystème sert donc ici de fil rouge : une entité rassemblant biotope (le milieu physique) et biocénose (le vivant), le tout imbriqué dans un équilibre dynamique.

Renseigner de cette manière les composantes du site, qu'elles soient vivantes et inertes, humaines et non-humaines, permet d'adopter un regard renouvelé sur la hiérarchie des enjeux liés aux transformations futures des lieux.

- I. LE MILIEU PHYSIQUE / BIOTOPE**
LA FORMATION D'UN SOL ET D'UN SITE

- II. LE VIVANT / BIOCÉNOSE**
PRÉSENCES, HABITATS ET USAGES

ÉTAT DES LIEUX, COMPRENDRE L'ÉCOSYSTÈME

I. LE MILIEU PHYSIQUE

BIOTOPE / LA FORMATION D'UN SOL ET D'UN SITE

1. LA GÉOMORPHOLOGIE NATURELLE
2. LA GÉOMORPHOLOGIE ANTHROPIQUE
3. REGARDS CHOISIS SUR UN HÉRITAGE

1. Géomorphologie naturelle

1.1. Géologie : le faisceau plissé bisontin, générateur du territoire et de l'écosystème site

La Ville de Besançon, son agglomération, et par conséquent le site d'étude, s'étendent sur le plateau de Besançon, plateau calcaire du Jurassique limité par deux faisceaux plissés et faillés : au Nord les Avants-Monts ; au Sud le faisceau plissé bisontin, marquant des zones de relief qui contrastent avec la topographie moins tourmentée du plateau.

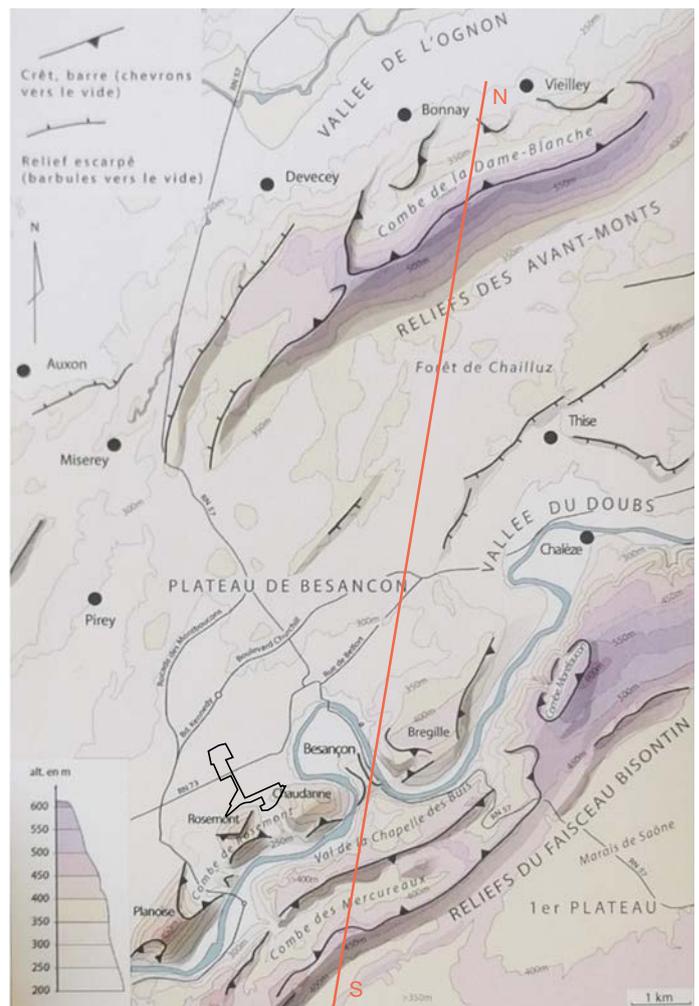
Le faisceau plissé bisontin borde le site d'étude au sud de son périmètre et génère à cet endroit un paysage tout en relief. Ce faisceau est constitué par une succession de plis anticlinaux et synclinaux étroits. Parmi eux, directement en contact avec le plateau constituant l'assise du site d'étude, le pli anticlinal de la Citadelle jalonne toute la partie Sud-Est de Besançon. Cet anticlinal a, bien longtemps après sa formation (orogénèse jurassienne au Miocène -23 à -5Ma), été entaillé transversalement par les méandres anciens et actuels du Doubs.

L'anticlinal ainsi tronçonné par les cluses s'exprime à l'heure actuelle sous la forme d'un alignement de collines d'axe nord-est/sud-ouest, chacune isolée de l'autre par une cluse : collines de Bregille, de la Citadelle, de Chaudanne, de Rosemont et de Planoise.

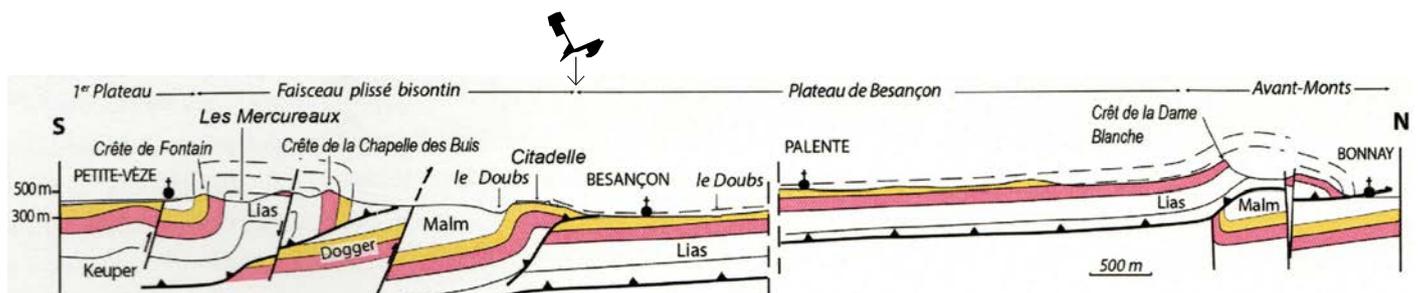
Le Doubs actuel n'emprunte plus qu'une partie de ces cluses. Il s'écoule au pied de la colline de Bregille, dans la cluse de Rivotte, séparant Bregille de la Citadelle, puis enserre la ville avec sa «Boucle» et chemine entre la Citadelle et Chaudanne, dans la cluse de Tarragnoz.

Les cluses qui isolent Rosemont et Planoise sont abandonnées tout comme l'ancien petit méandre perché de Velotte, non raccordé à la vallée du Doubs. Ce dernier individualise dans le paysage la colline de Chaudanne d'un côté et la colline de Rosemont de l'autre.

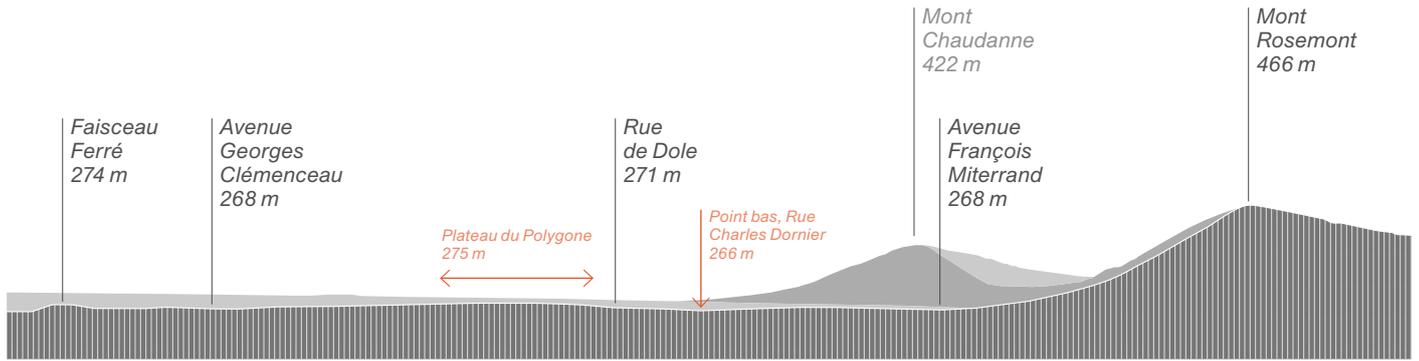
Sans ce passé géologique comme érosif, le paysage serait tout autre.



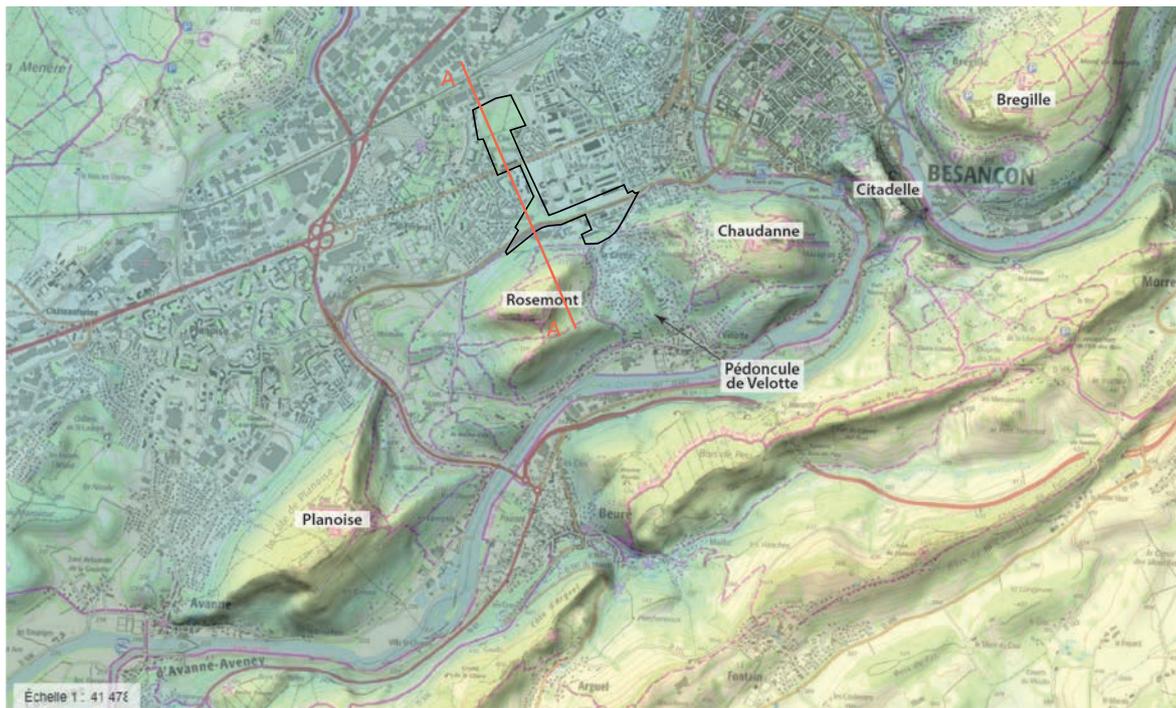
Relief de la région de Besançon
Source : Jura bisontin, P. Chauve, P. Rolin, 2015



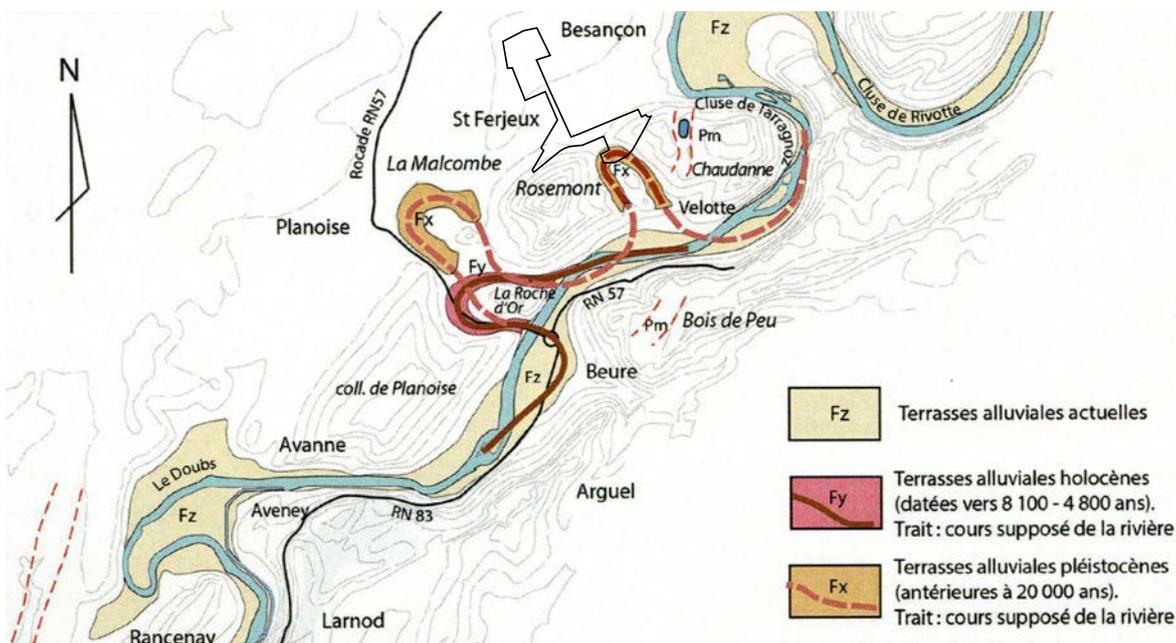
Coupe schématique du plateau de Besançon délimité par le faisceau plissé bisontin et le faisceau des Avants-Monts, selon approximativement le trait de coupe rouge figurant sur la figure «Relief de la région de Besançon» - Source : Jura bisontin, P. Chauve, P. Rolin, 2015



AA Coupe schématique sur le territoire du projet



Collines du pli anticlinal de la Citadelle, sur fond de plan topographique et carte du relief, IGN



Méandres anciens et récents du Doubs Source : Jura bisontin, P. Chauve, P. Rolin, 2015

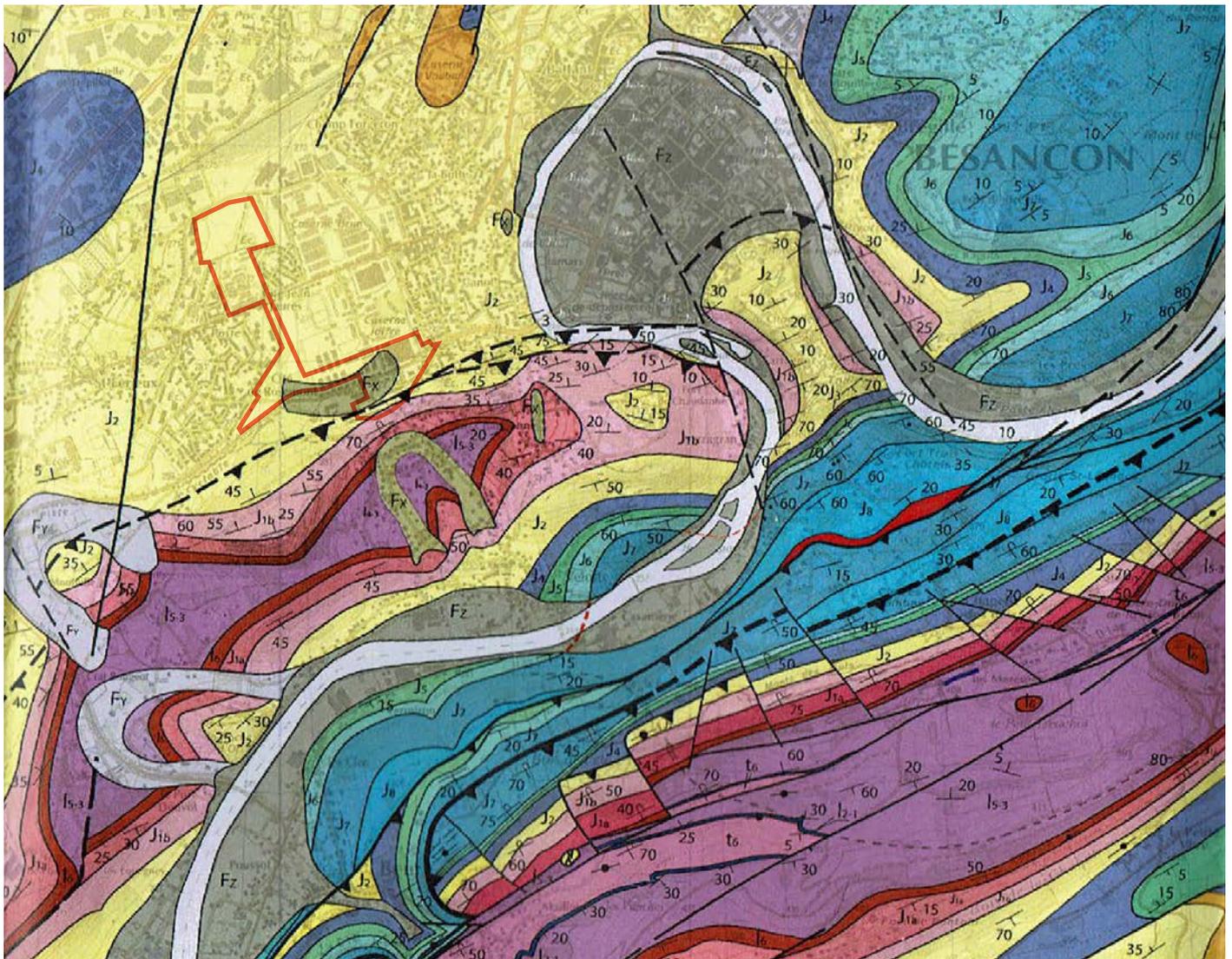
Nature des sols naturels sur le site

Le site repose sur des calcaires du Bathonien (J2 sur la carte géologique ; J3 selon la nouvelle notation chronostratigraphique). Ce sont des calcaires blancs sub-lithographiques, relativement homogènes, à grains très fins, contenant de rares éléments figurés (aspect «uni», apparaissant au novice comme une «pâte à gâteau solidifiée»). Ils sont communément appelés calcaires micritiques. Les quelques affleurements visibles sur le site montrent que ces calcaires ont une structure quasi-tabulaire (couches horizontales) et peuvent être fracturés.

Au pied de la colline de Rosemont, sur le site Grette et une partie de la plateforme Brulard, ces calcaires sont recouverts par une très singulière et remarquable langue d'alluvions (argiles et gros galets siliceux), déposées là par l'ancien système fluvial dit du «Rhin-Doubs», système ayant précédé celui du Doubs qui a taillé toutes les cluses évoquées quelques lignes plus haut.

Légende

 Fx	Fluviatile ancien (Flio-Quaternaire)	 J4	Oxfordien et Callovien sup. (argiles et marnes)
 Fy	Haute terrasse alluviale	 J3	Callovien inférieur ("Dalle noire")
 Fz	Basse terrasse alluviale (actuelle)	 J2	Bathonien (calcaires sublithographiques)
 J6	Kimméridgien (calcaires sublithographiques)	 J1b	Bajocien supérieur ("Grande coillite")
 J7	Séquanien (calcaires sub-litho. et marnes)	 J1a	Bajocien inférieur (calcaires bioclastiques)
 J6	Rauracien (calc. rectaux, coillite, et sublitho.)	 t6	Alsénien supérieur (Calcaires roux, gréseux ou à entroques)
 J6	Argovien (marnes, marno-calc. et calc. récif.)	 ls-3	Pfienbachien, Toarcien (Alsénien inférieur (argiles grises)
		 t5a	Rhétien, Sinémurien et Hettangien (grès, calc. à Gryphées)



Extrait de la carte géologique du Jura de la région de Besançon au 1/33 333

Source : P. Rolin, J. Martin, P. Chauve et les étudiants en géologie de l'Université de Besançon, 2015

1.2. Géomorphologie et topographie, conséquence directe d'une géologie

Rentrons maintenant à l'échelle du site. Le relief du site a été façonné par la tectonique et l'érosion, qu'elle soit liée aux circulations d'eau superficielle ou aux phénomènes karstiques.

Influence de la tectonique

Comme évoqué précédemment, les collines de Chaudanne et Rosemont ont été modelées suite au recoupement du pli anticlinal de la Citadelle par les méandres du Doubs. Les cités Jean Jaurès, Rosemont et les Casernes Joffre et Brun sont construites sur le plateau de Besançon frontal au Nord du faisceau de plis.

La transition entre les collines et le plateau est radicale du fait de l'existence de la « faille de l'école de la Grette » (non cartographiée sur la carte géologique du BRGM mais bien identifiée par des géologues renommés de l'Université de Besançon (Rolin, Chauve)). Cette morphologie diffère du système de la colline de Bregille qui a une transition progressive vers son plateau avant. Le site Grette-Brulard est ainsi un cas très particulier de l'ouest de la ville de Besançon.

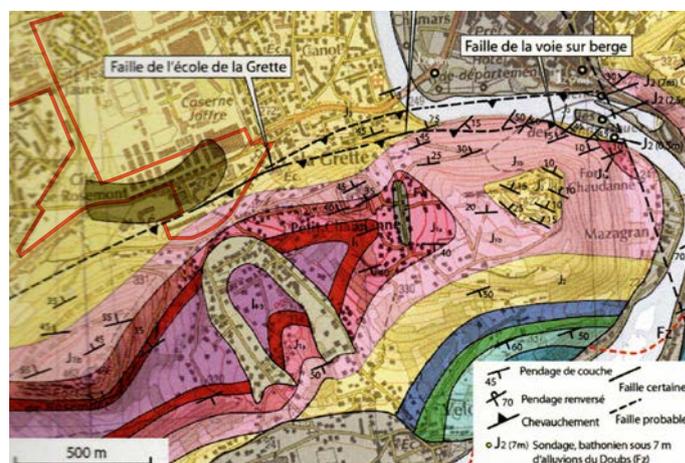
Bien que le site soit en pied de mont, il ne se place pas dans un contexte de « piémont ». Pour rappel, un « piémont » est une plaine au pied d'un massif montagneux (comme c'est le cas ici), mais il est constitué d'alluvions (graviers, sables, argiles, etc) provenant de l'érosion des montagnes et surtout formé par la coalescence des cônes de déjection des différents cours d'eau qui descendent des montagnes en charriant et déposant les produits fluviaux d'érosion. Nous ne sommes pas dans ce cas ici.

Le site est, il est important d'insister là dessus, bien dans un contexte de faisceau de plis qui vient chevaucher son plateau frontal au sens typiquement jurassien du terme.

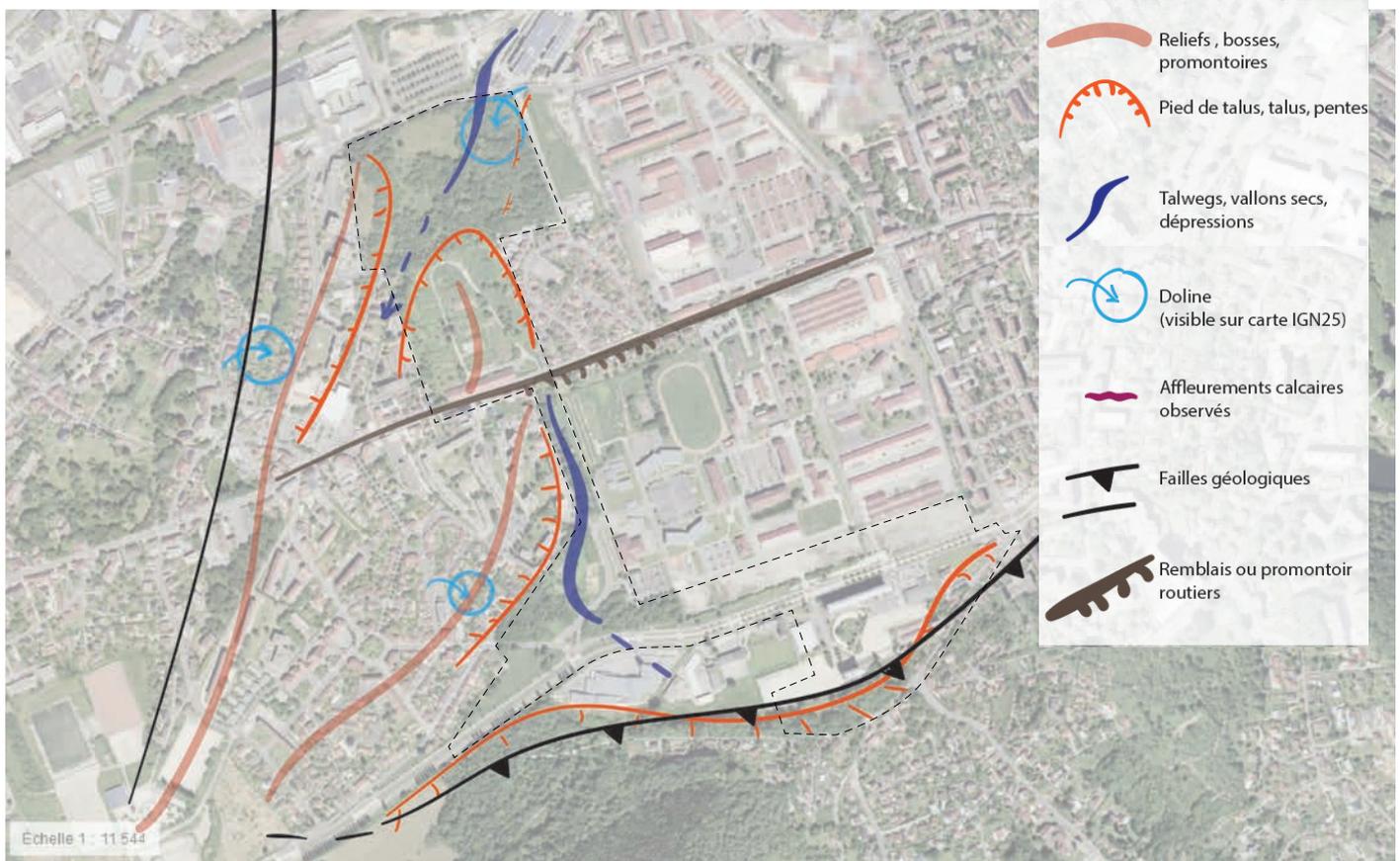
Influence de l'eau en surface

Sur le site Grette-Brulard, la langue d'alluvions du « paléo Rhin-Doubs » visible sur la carte géologique génère probablement le replat situé en avant de la caserne Joffre.

Deux sortes de talwegs sont aussi présents sur le site, l'un entre la caserne Joffre et la cité Rosemont, l'autre s'étendant depuis le Nord du Polygone du Génie et se poursuivant dans la forêt. Ils forment chacun une petite dépression linéaire constituée des points les plus bas du secteur. Dans ces deux talwegs, des milieux plus humides sont soit évoqués comme c'est le cas côté caserne Joffre (évoqué lors des visites du site avec les services de la ville de Besançon), soit avérés au niveau de la forêt de Frênes présente à l'intersection entre la rue Mitterrand et la rue Brulard.



Failles et alluvions du Rhin-Doubs au pied de la colline de Chaudanne
Source : Jura bisontin, P. Chauve, P. Rolin, 2015



Interprétation de la géomorphologie naturelle sur fond de plan topographique IGN

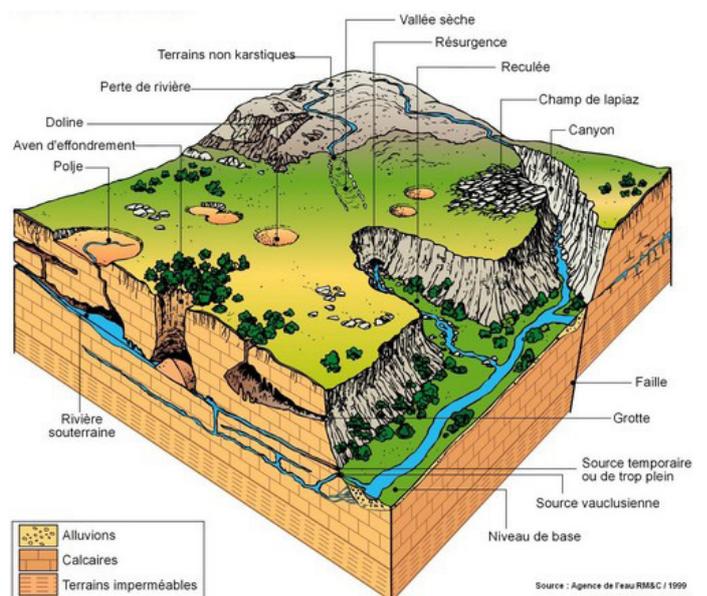
Influence du karst

Le site d'étude repose sur un système karstique, typique de la région géologique jurassienne. La karstification, processus de dissolution des roches carbonatées sous l'action de l'infiltration de l'eau dans celles-ci, se traduit par un modelé superficiel et souterrain caractéristique ayant des conséquences hydrogéologiques.

En surface, le karst se manifeste sous la forme de dépressions (dolines, poljé), d'effondrements (aven), d'affleurements calcaires cannelés (lapiaz), de vallées sèches... Le plateau n'est pas naturellement une entité plane, son relief est fortement influencé par l'érosion karstique. En profondeur, le sous-sol est parcouru par un réseau souterrain de galeries, puits, salles, grottes et d'écoulements souterrains d'eau.

Quelques manifestations du karst sont identifiées sur le site par la carte topographique IGN sous forme de dolines: au Nord-Est de Polygone du Génie, à l'Ouest de la cité Jean Jaurès et sur la cité Rosemont voisine.

Un milieu karstique est souvent sujet à des risques de mouvements de terrain générateurs de désordres sur les infrastructures et bâtiments.



Représentation schématique d'un système karstique
 Source : Bakalowicz, M. (1999). *Connaissance et gestion des ressources en eaux souterraines dans les régions karstiques. Guide technique n°3, Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse, Lyon*

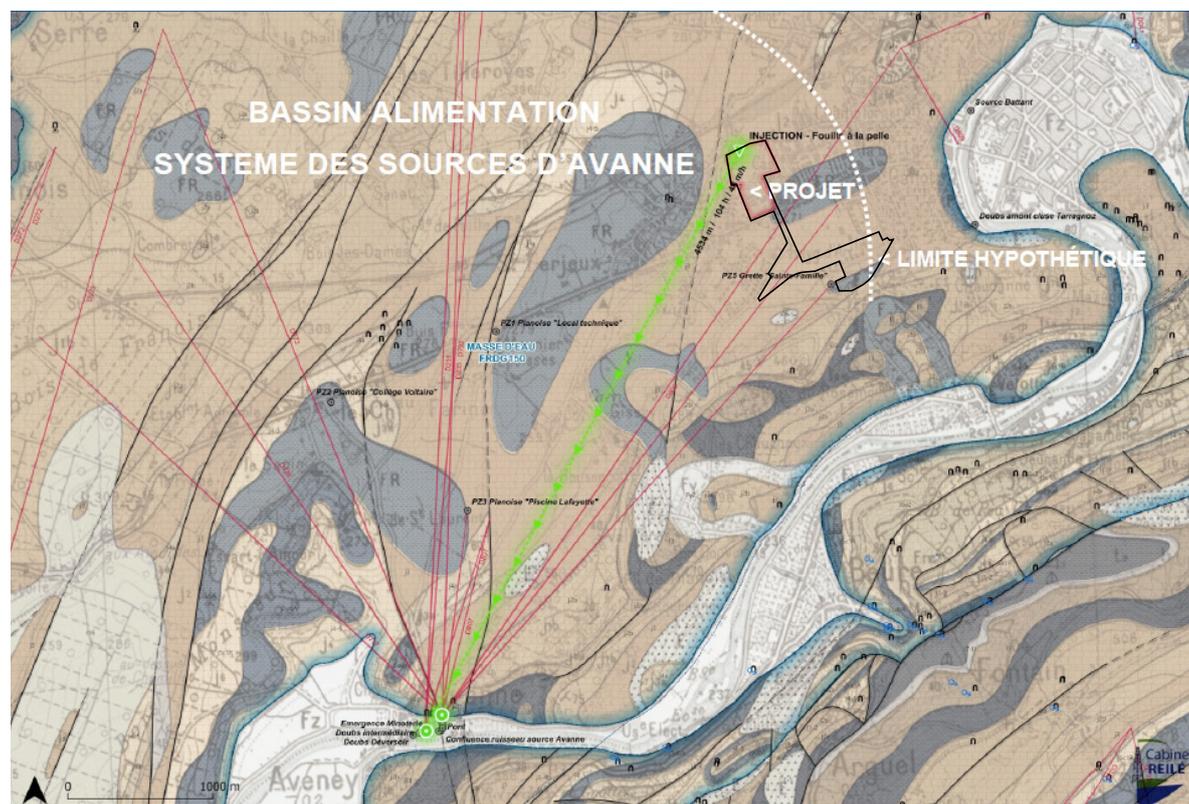
L'eau en profondeur

Sur le site d'étude, il n'existe ni source, ni écoulement d'eau superficielle pérenne. Leur absence en surface n'est pas surprenante étant donné le contexte karstique du secteur. Tous les écoulements de surface (hors principaux cours d'eau) sont drainés en sous-face en raison d'une infiltration rapide des eaux.

Le concept du système karstique est similaire à celui du bassin versant en hydrologie de surface. Un système karstique correspond au bassin hydrogéologique d'alimentation d'une source karstique (ou d'un ensemble de sources karstiques liées entre elles), formé par les ruissellements de surface alimentant des pertes et tous les affleurements calcaires où s'infiltrent les eaux météoriques. Le karst est un aquifère dans lequel les circulations d'eau sont imprévisibles !

L'étude hydrogéologique par traçage colorimétrique, menée depuis le site Polygone du Génie en 2021, a eu pour but d'identifier l'exutoire des circulations souterraines et les dynamiques d'écoulements au droit du site. Elle a mis en évidence l'appartenance du quartier Polygone au bassin d'alimentation du système des sources d'Avanne et du lavoir en période de basses eaux. En cas d'une éventuelle pollution par infiltration dans les sols au droit du Polygone, celle-ci se retrouverait aux exutoires précités.

Des essais de perméabilité ont été réalisés dans les sols du site en déconstruction sur le secteur Grette. Les sols ayant été remaniés très largement courant 2021 et 2022, ces données ne sont pas exploitables.



La topographie, support de l'urbanisation progressive

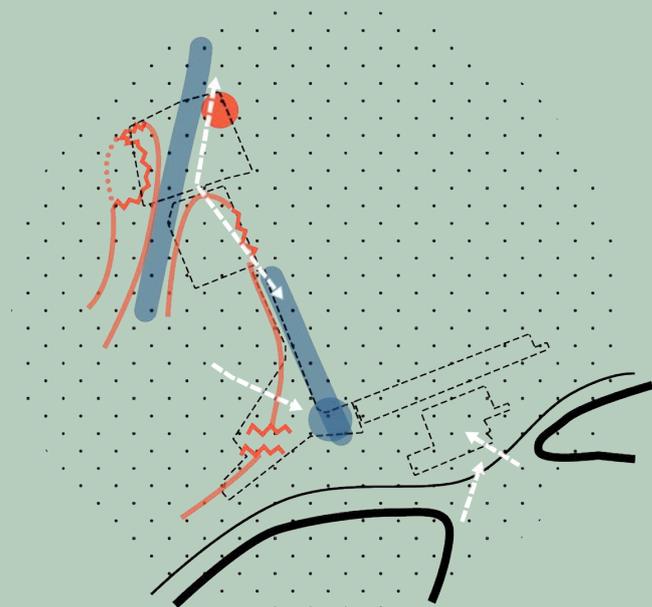
À Besançon plus qu'ailleurs, la géographie a joué un rôle déterminant dans la répartition des activités humaines sur le territoire. Implantée dans la boucle du Doubs, la ville profite d'un site fortifié naturellement par sept collines qui surplombent le centre et offrent une triangulation des points hauts. C'est dans une double confrontation entre site naturel et implantations humaines, entre site défensif fortifié et place à prendre que se situe la singularité du rapport de Besançon à son site.

Les événements urbains et architecturaux naissent ici de la confrontation de la ville avec sa géographie singulière, le projet d'aménagement du secteur Grette Brulard Polygone devra tirer parti de sa proximité avec les versants boisés spectaculaires de la colline du Rosemont. Sa situation à la charnière entre la ceinture forestière des collines et le centre-ville est une opportunité unique d'inventer de nouvelles façons d'aménager qui repensent le rapport entre milieu naturel et milieu urbanisé.



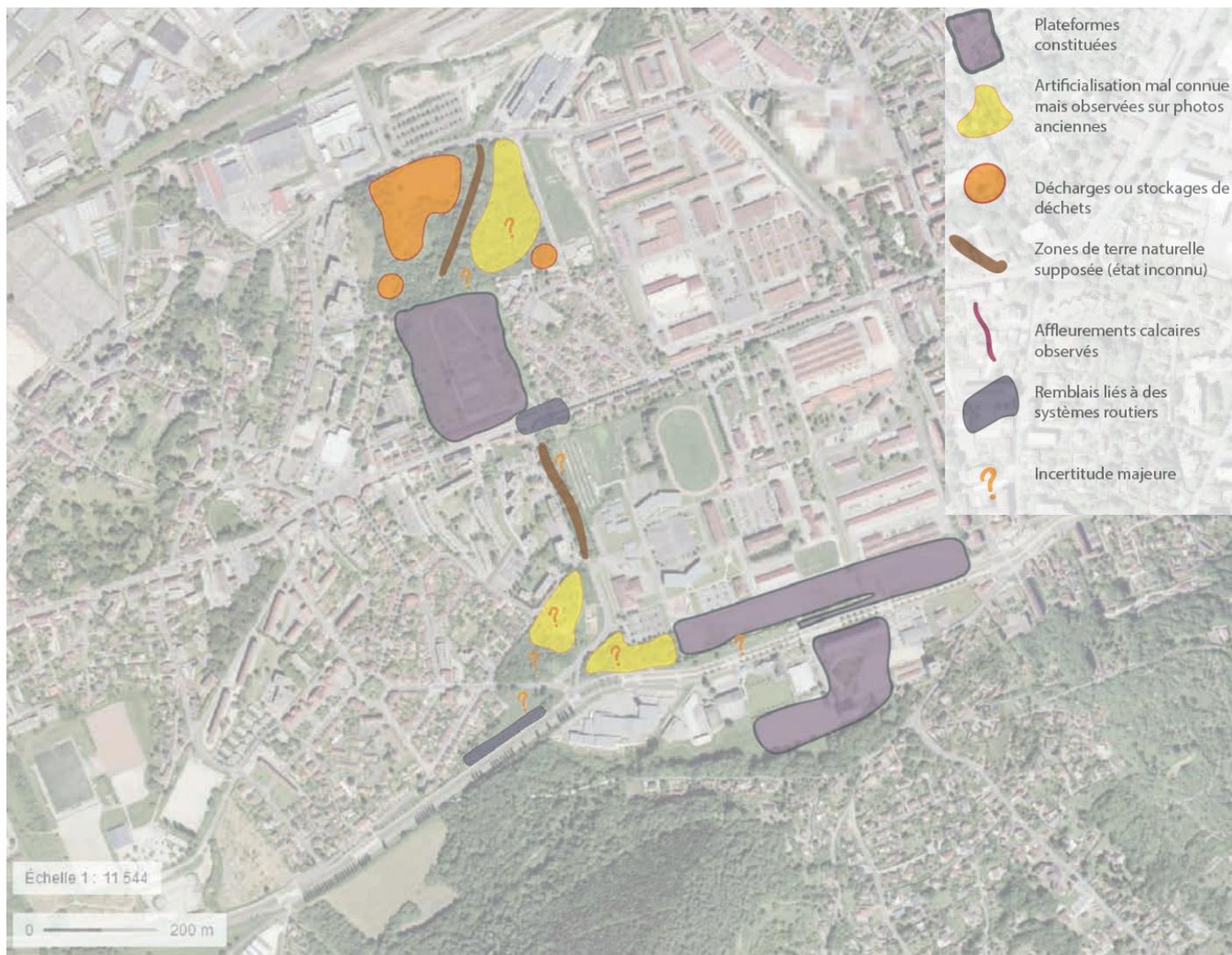
La géomorphologie naturelle ENJEUX

Inscrire finement le projet dans son site, tirer parti de la topographie du site et celle de son contexte, ses points hauts et bas, des situations de surplomb, anticiper les caprices d'un sol karstique.



2. Géomorphologie anthropique

2.1. Un territoire exploité : des sites transformés, remblayés, désaffectés



Interprétation de l'artificialisation des sols sur fond de plan topographique IGN

L'influence anthropique se traduit sur le site par des remblaiements ou des surcreusements, qui génèrent des replats, des creux et bosses.

Les remblaiements sont visibles dans les lieux suivants :

- plateforme Brulard (remblaiement et aplanissement)
- Grette (aplanissement probable au moment de la construction des 408) ; les travaux de terrassement en cours sur le site Grette entraînent des modifications du profil de ce secteur.
- merlon le long du tram, avenue François Mitterrand

- rue de Dole (aplanissement pour le passage de la route qui coupe en travers les structures de géomorphologies érosives) ; la rue de Dole accentue très probablement une rupture de pente avec la cité Jean Jaurès au Nord.
- plateforme Polygone Gendarmerie (remblaiement et aplanissement)
- Polygone du Génie côté forêt (remblaiement et mouvements de terre)
- Polygone du Génie côté décharge (remblaiement d'un creux ancien), plateforme surélevée par rapport à la forêt du Polygone du Génie et l'avenue Georges Clemenceau.



Remblaiement et aplanissement - Plateforme Brulard



Reprofilage en plateforme suite à la démolition des bâtiments - Grette



Remblaiement et aplanissement - Plateforme Polygone Gendarmerie



Décharge, remblaiement et aplanissement - Polygone du Génie



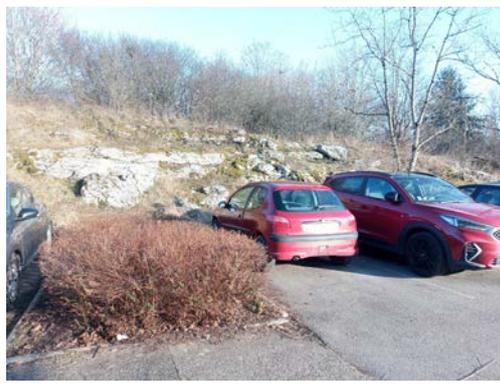
Talus en remblais séparant la partie boisée (en contrebas) et la partie Nord du site (en hauteur) - Polygone du Génie



Talus en remblais séparant la zone de décharge (en hauteur) et l'avenue Georges Clémenceau - Polygone du Génie



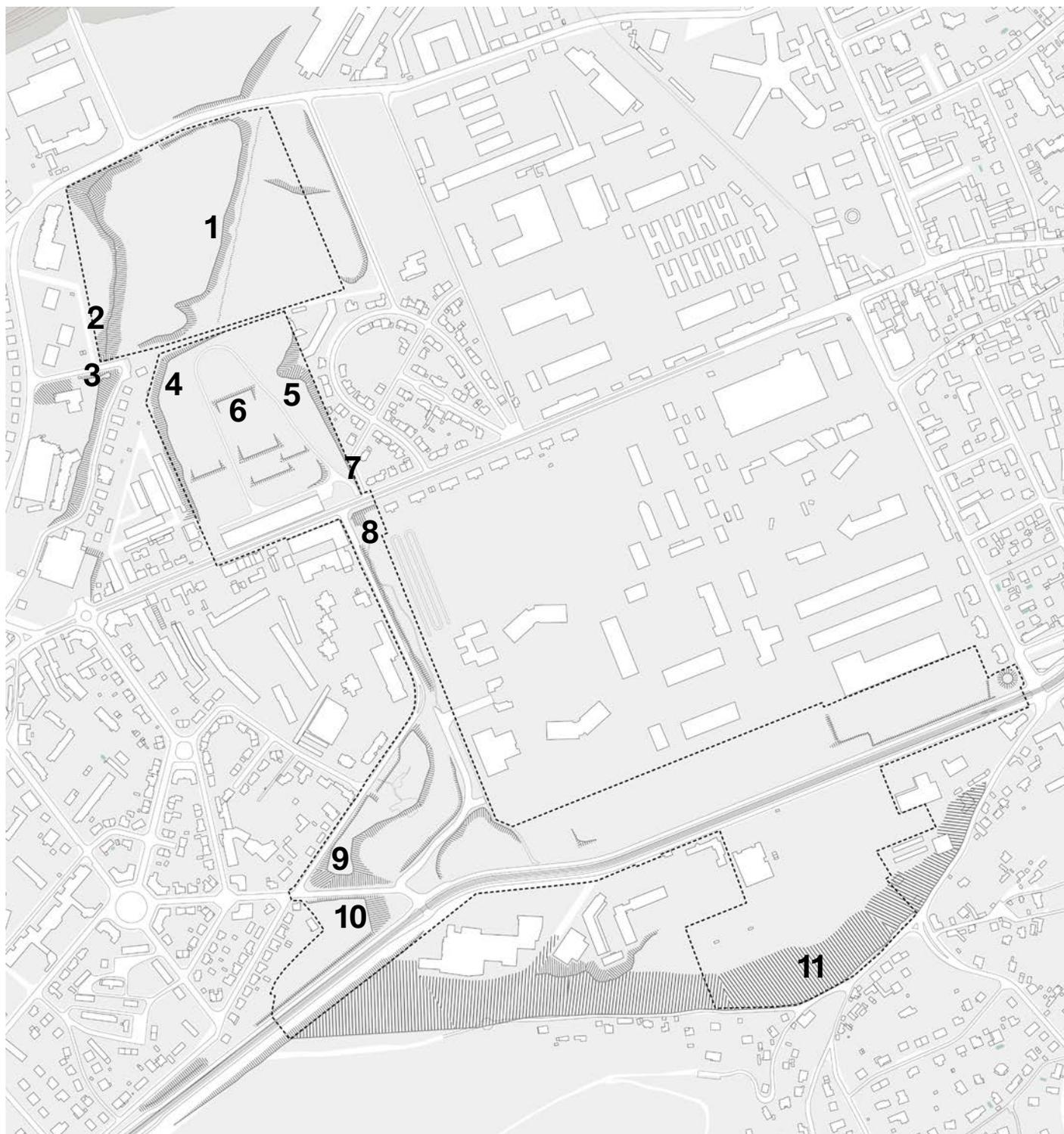
Banc de calcaire entaillé pour le passage de la route - Rue du Général Brulard



Affleurement de calcaire (calcaire entaillé lors de la création du quartier d'habitation) - Polygone du Génie, parking rue de la Pelouse

Des surcreusements ont été générés pour la création des axes routiers et quartiers d'habitation. Les bancs de calcaire ont alors été entaillés, comme en témoigne la présence d'affleurements de calcaire visibles dans les lieux suivants :

- affleurements encerclant le Polygone Gendarmerie et présents à l'Ouest du Polygone du Génie mis à jour par les travaux de terrassement réalisés lors de la construction des cités de Rosemont et Jean Jaurès. Ces quartiers se situent donc en contrebas des Polygones.
- affleurements longeant les deux côtés de la rue du Général Brulard.





2.2. Un regard aiguisé sur les sols, naturels et anthropiques

L'imperméabilisation du territoire



DES SOLS NATURELS

Les sols naturels sont a priori peu présents en surface sur le site. Leur existence est par exemple avérée à l'Ouest du Polygone du Génie. Elle est supposée au droit du chemin arboré longeant la rue Charles Dornier et le long de l'alignement d'arbres anciens dans la forêt du Polygone du Génie (sols non observés en sondages).



Présence des alignements d'arbres sur Polygone du Génie et le long de la rue Charles Dornier en 1929
Source : photographie aérienne IGN de 1929

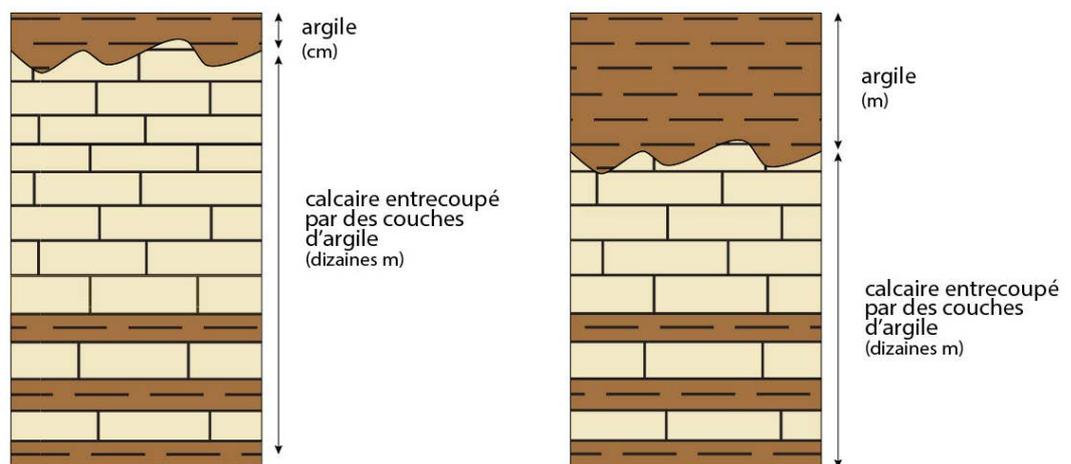


Cet alignement d'arbres anciens est supposé présent sur des sols naturels (fait à priori rare sur ce secteur de la forêt du Polygone du Génie)



Cet autre alignement d'arbres anciens est supposé présent sur des sols naturels (Chemin arboré le long de la rue Charles Dornier)

Ces sols se caractérisent par un horizon superficiel, composé d'argile brun-rouille chargée en oxydes de fer, d'épaisseur variable (quelques cm à plusieurs m), qui repose sur un substratum calcaire plus ou moins facturé/altéré et entrecoupé par des couches d'argile de puissance pluri-métrique.



Coupes schématiques des sols naturels observés sur site lors des études de sol

Dans les autres secteurs, les sols naturels peuvent exister mais sont la plupart du temps recouverts par plusieurs décimètres/mètres de remblais et/ou des revêtements minéraux (enrobé, dalle béton...).

Le substratum calcaire est retrouvé à des profondeurs variables. Il peut être :

- sub-affleurant (petit verger rue du Général Brulard, Ouest du Polygone du Génie où évolue la pelouse xérophile)
- peu profond, à moins de 2m (en certains points sur Polygone Gendarmerie et Brulard)
- plus profond, à plus de 4-8m (Grette) voire 18m (Polygone du Génie).

Des poches d'argile de décalcification peuvent apparaître par endroits, de façon désorganisée et imprévisible, augmentant localement l'épaisseur du sol meuble.

A noter que la profondeur des sols meubles n'est pas connue en tout point du site, notamment Polygone Gendarmerie et Polygone du Génie où la profondeur des sondages n'a pas permis d'atteindre le substratum calcaire.

Quand le sol meuble est un peu plus épais, de nombreux cailloux y sont présents.

La profondeur prospectable par les racines peut être faible. Dans ces conditions, les arbres sont souvent branchus et relativement chétifs. Du fait de la faiblesse du réservoir hydrique du sol, ils sont plus facilement exposés aux épisodes de sécheresse. La végétation en place pousse donc dans un milieu contraint et s'y est adaptée.

Quand le sol est plus épais, la végétation a le loisir de s'épanouir plus facilement.

Le potentiel de fertilité des sols naturels n'est pas connu, aucune étude agro-pédologique n'ayant été conduite sur le secteur.

Le contexte géologique et pédologique est favorable à l'existence de lithosols, rendosols, calcisols/calcosols, et potentiellement d'autres, qu'ils soient liés au contexte de plateau calcaire jurassien ou de sols modifiés par l'Homme (anthroposols).

Les alluvions du Rhin-Doubs, visibles sur la carte géologique, n'ont pas été observées en tant que telles à la surface et dans les sondages réalisés lors des études de sol (pollution et géotechnique).



Arbres évoluant dans des sols peu développés, sur un matériau parental calcaire subaffleurant-
Rue du Général Brulard.



Banc calcaire fracturé à structure quasi-tabulaire, typique du plateau de Besançon -
Polygone du Génie



Pelouse xérophile (à gauche) évoluant sur le plateau calcaire -
Polygone du Génie



Sols en place (certes non naturels sur les premiers décimètres) probablement soutirés par une cavité karstique. Il s'agit d'un phénomène lié à la karstification au cours duquel les matériaux argileux du sol sont entraînés en profondeur par infiltration dans les réseaux karstiques souterrains. Ici, cette évolution naturelle des sols a influencé les sols anthropiques sus-jacents. -
Polygone Gendarmerie

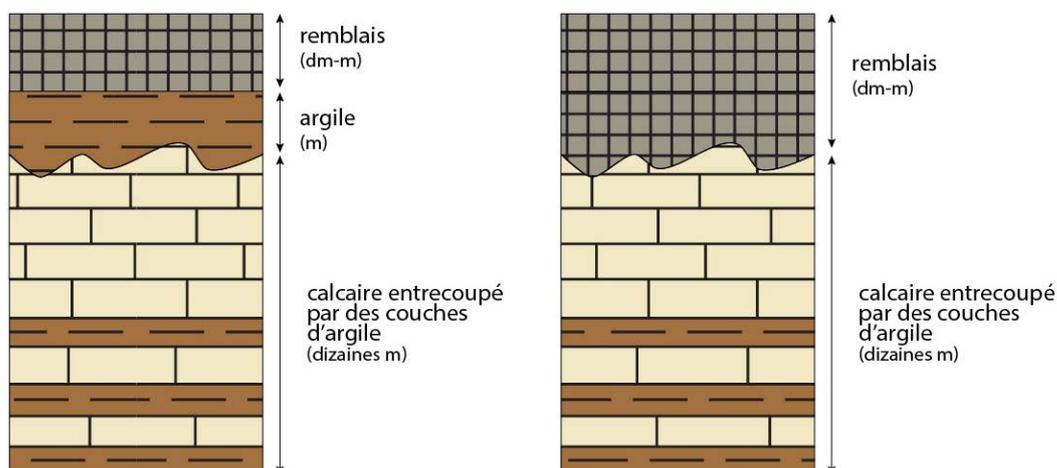


Sols naturels - Chantier de construction à l'angle de la rue de Dole et de la rue Charles Dornier. Ici, l'horizon d'argile de décalcification visible est une couche résiduelle de ce qui était naturellement en place ; cet horizon a largement été décapé, sur plusieurs mètres, dans le cadre des travaux.

DES SOLS ANTHROPIQUES

Les sols anthropiques sont des sols artificialisés par l'Homme, de nature et d'épaisseur variables d'un secteur à un autre (quelques décimètres à plusieurs mètres). Ils ont été générés par le dépôt successif ou instantané de matériaux divers (cailloux, sables, argile, gravats de démolition, déchets...). Ils ne font pas, dans l'immense majorité des cas, l'objet d'une «construction» réfléchie et ont été déposés à l'avancement, de manière opportuniste.

Ils sont le plus souvent compactés, laissés à nu ou recouverts par des revêtements minéraux (enrobé, dalle béton, etc.). Ils peuvent être en contact direct avec des argiles naturelles ou le substratum calcaire, selon les secteurs.



Coupes schématiques des sols anthropiques observés sur site lors des études de sol



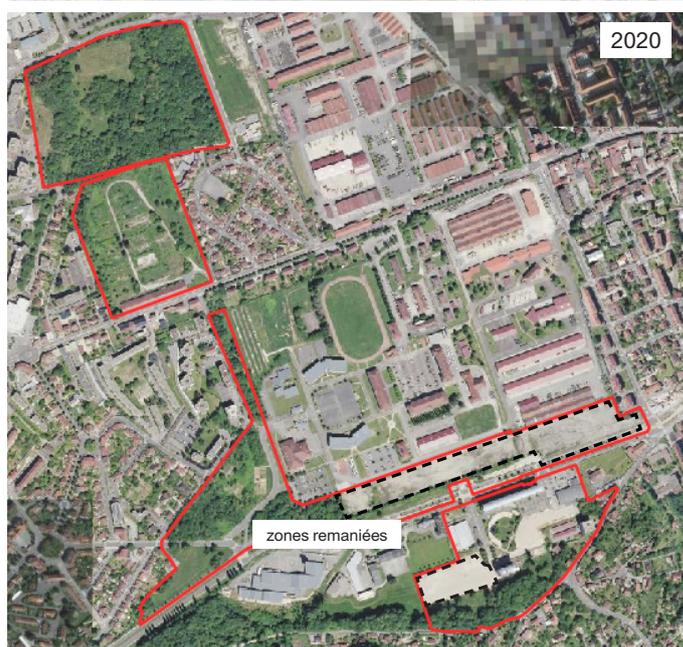
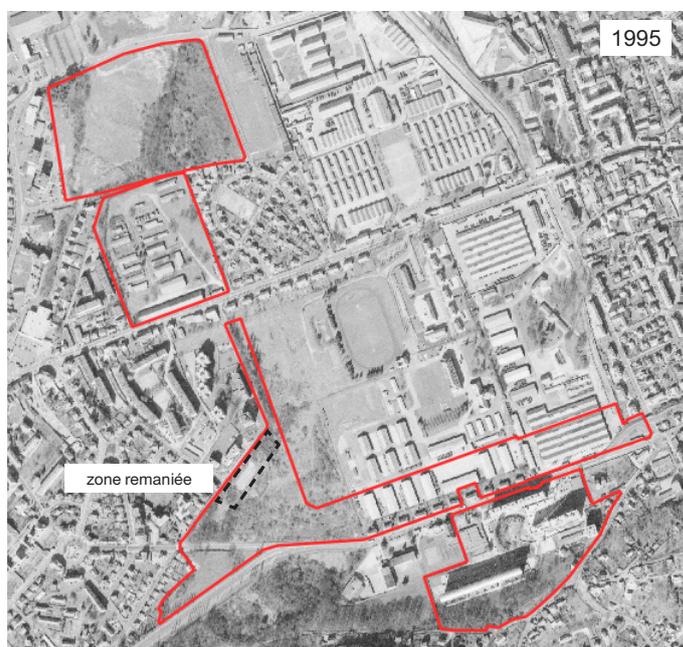
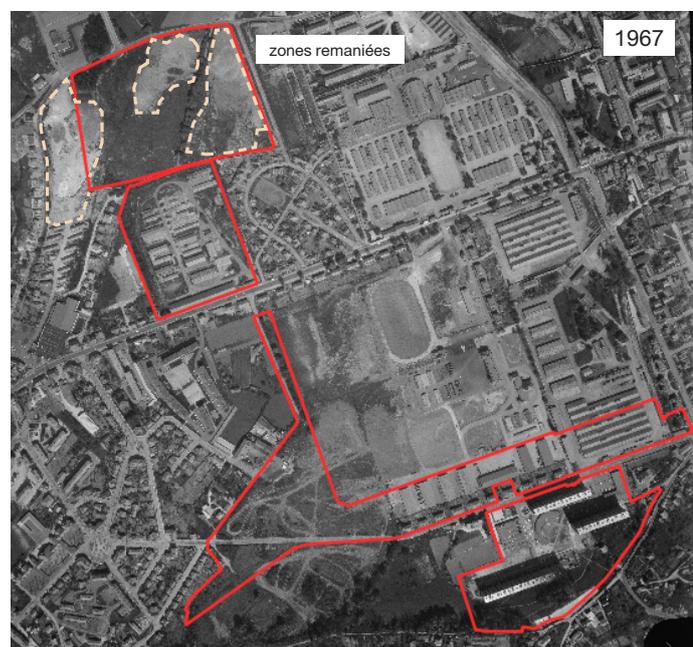
Dalle béton - Plateforme Brulard



Dépôt de tas de terre - Plateforme Brulard. La façon dont les tas sont entreposés est certes anarchique mais intéressante pour la biodiversité.

L'ensemble du site a subi des remaniements au cours du temps en surface ou plus en profondeur. Les sols anthropiques et/ou remaniés se retrouvent :

- sur la plateforme Brulard (remblais majoritairement à nu, quelques dalles béton - épaisseur observée : 0,4-4,6m)
- sur la plateforme du Polygone Gendarmerie (remblais à nu ou sous dalles béton/enrobé - épaisseur observée : 0,05-1,4m)
- au droit du site Grette (remblais en cours de remaniement - épaisseur observée avant travaux : 1,2-3,8m)
- au droit des jardins sauvages, accessibles par la rue Charles Dornier
- au cœur du Polygone du Génie (déchets ménagers et divers enfouis sur 4m minimum de profondeur)
- dans le merlon et au droit du petit verger, le long de l'avenue François Mitterrand
- sous la rue de Dole (remblais à base de cailloux suspectés).



Remaniements des sols sur le site au cours du temps sur fond de photographies aériennes IGN

Ces sols sont parfois impactés par des pollutions anthropiques, liées aux activités anciennes ayant eu lieu sur sites.

Sols à artificialisation mal connue:

Les sols de la forêt du Polygone du Génie sont mal connus car ils n'ont pas été investigués. Toutefois, en surface, de nombreux remblais/déchets sont visibles.

La qualité des terres constituant le merlon longeant l'avenue François Mitterrand, n'est pas connue tout comme celle du petit verger et des jardins sauvages.

Cas des décharges du Polygone du Génie:

Il existe au nord du site Polygone du Génie plusieurs zones

d'enfouissement de déchets ménagers et divers dont une qui pourrait atteindre une surface de 1 à 1,5ha. Les investigations sur les sols ont mis en évidence la présence d'une couche de déchets d'une profondeur minimale de 4m (aucune investigation au-delà).

Les extensions verticales et latérales de cette décharge restent encore mal connues ; la base du massif de déchets n'a pas été atteinte en sondages.

Cas des sols de Grette

Les sols du site Grette sont en cours de remaniement en raison des travaux de démolition/nivellement. L'état des sols qui resteront en place après les travaux n'est pas connu.



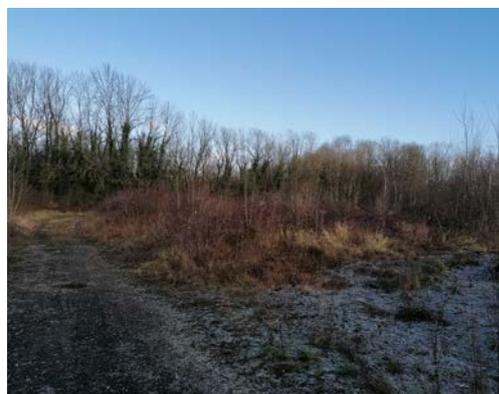
Merlon - avenue François Mitterrand



Excavation de sols remblayés - Grette



Jardins sauvages - accès par rue Charles Dornier



Plateforme remblayée en friche - Polygone Gendarmerie



Dépôt de déchets - Polygone du Génie



Zoom sur les matériaux de la décharge excavés lors des sondages, encore visibles en surface - Polygone du Génie

Synthèse des études de pollution des sols

Les résultats des études de pollution des sols réalisées entre 2020 et 2022 (ECR) sont synthétisés ci-après, sous forme de grandes tendances auxquelles s'attendre.

Il est nécessaire toutefois de rappeler que les sondages sont des reconnaissances ponctuelles du sol qui est un milieu hétérogène. Il n'est pas exclu que des anomalies d'extension aient pu échapper aux mailles des investigations.

Grette:

- Sols en cours de remaniement (début 2022)
- Qualité et degré de pollution des sols qui resteront en place non connus
- Pollution par hydrocarbures évoquée au droit de l'ancienne chaufferie ; étendue et intensité non connus.

Brulard:

- Qualité et degré de pollution des sols mal connus ; nombre de sondages et d'échantillons de sol analysés trop faible pour avoir une bonne représentativité de la qualité et du degré de pollution des sols du site (4 sondages pour environ 3ha)
- Dans les 4 sondages : Anomalies en éléments traces métalliques, quelques hydrocarbures totaux C10-C40 et HAP retrouvés en faibles voire très faibles concentrations dans les sols investigués. Données non extrapolables à l'ensemble du site.

Polygone Gendarmerie:

- Anomalies en éléments traces métalliques
- Quelques HAP et PCB en faibles concentrations

- Polluants très volatils (naphtalène et benzène) en faibles concentrations dans un sondage

Polygone du Génie

- Anomalies en éléments traces métalliques
- Concentrations en hydrocarbures C10-C40, PCB et HAP non négligeables voire préoccupantes localement
- Polluants très volatils (naphtalène et benzène) en faibles concentrations localement

Espaces interstitiels:

- Qualité et degré de pollution des espaces interstitiels non connus (jardins sauvages et boisement accessibles par la rue Charles Dornier, allée arborée le long de la rue Charles Dornier, boisement à l'angle des rues Brulard et Max Vuillemin) ; sols non investigués.

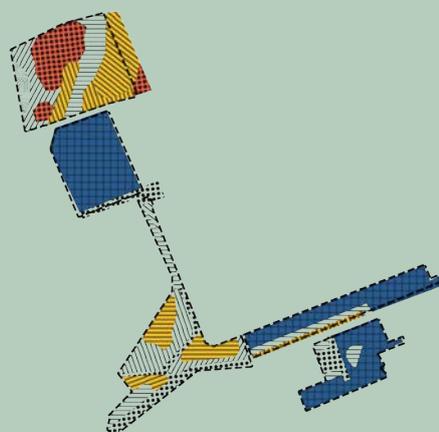
Incertitudes et manques de données:

Des études complémentaires seront nécessaires en phase plus avancée du projet :

- une étude agro-pédologique pour permettre de conduire un projet de renaturation de sols, de valorisation de déblais dans un projet d'économie circulaire, ainsi qu'un projet de retour de la biodiversité
- des études de pollution à conduire sur les secteurs mal connus afin de vérifier que la qualité des sols n'entraîne pas de risque sanitaire pour les futurs usagers du site
- une étude de pollution spécifique sur le Polygone du Génie afin de déterminer l'extension verticale et latérale du massif de déchets
- une étude de sol/risques naturels permettant d'identifier les zones concernées par des cavités karstiques, qui pourraient générer des désordres sur les futurs bâtiments et infrastructures.

La géomorphologie anthropique ENJEUX

Tenir compte d'une définition précise des sols au delà de leur caractère anthropiques : qualités, caractéristiques, histoires contrastées, dynamiques écologiques à l'oeuvre...



3. Regards sur un héritage

3.1 L'organisation urbaine : orientations, cloisonnement, arrière plan

Les "couloirs" longitudinaux

Une prédominance des continuités historiques d'Est en Ouest, entre centre et périphérie, renforcées par une urbanité limitée

Le secteur est marqué de manière très forte par les enclos militaires qui forment des espaces totalement imperméables aux traversées au niveau du sol. Il en résulte de très long linéaires monotones, particulièrement ressenti sur les principaux axes Est-Ouest que sont les rues de Dôle et du général Brulard et l'avenue George Clémenceau

Avenue Georges Clémenceau



Rue de Dole



Rue du Général Brulard

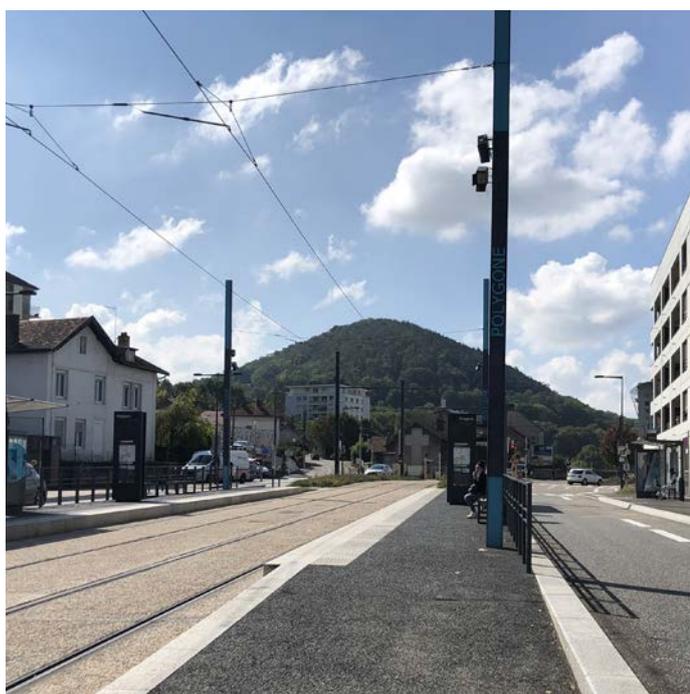
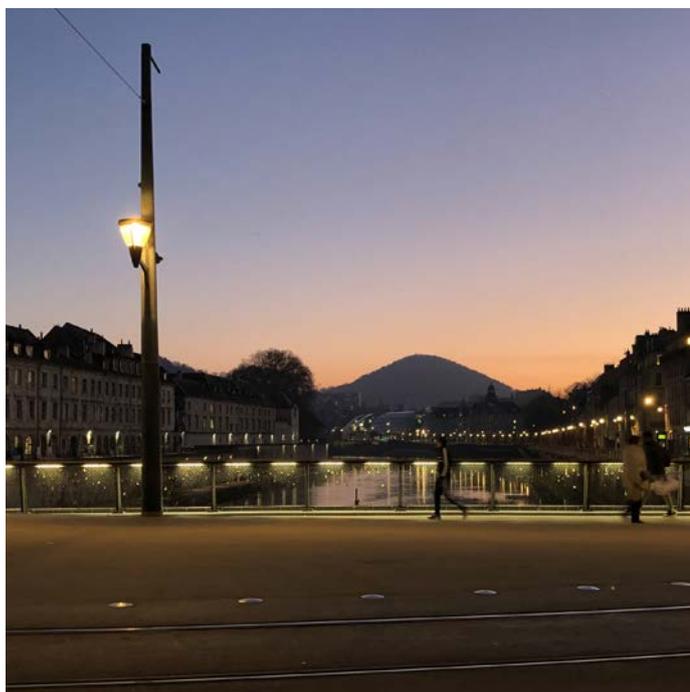




La colline en second plan : un repère omniprésent

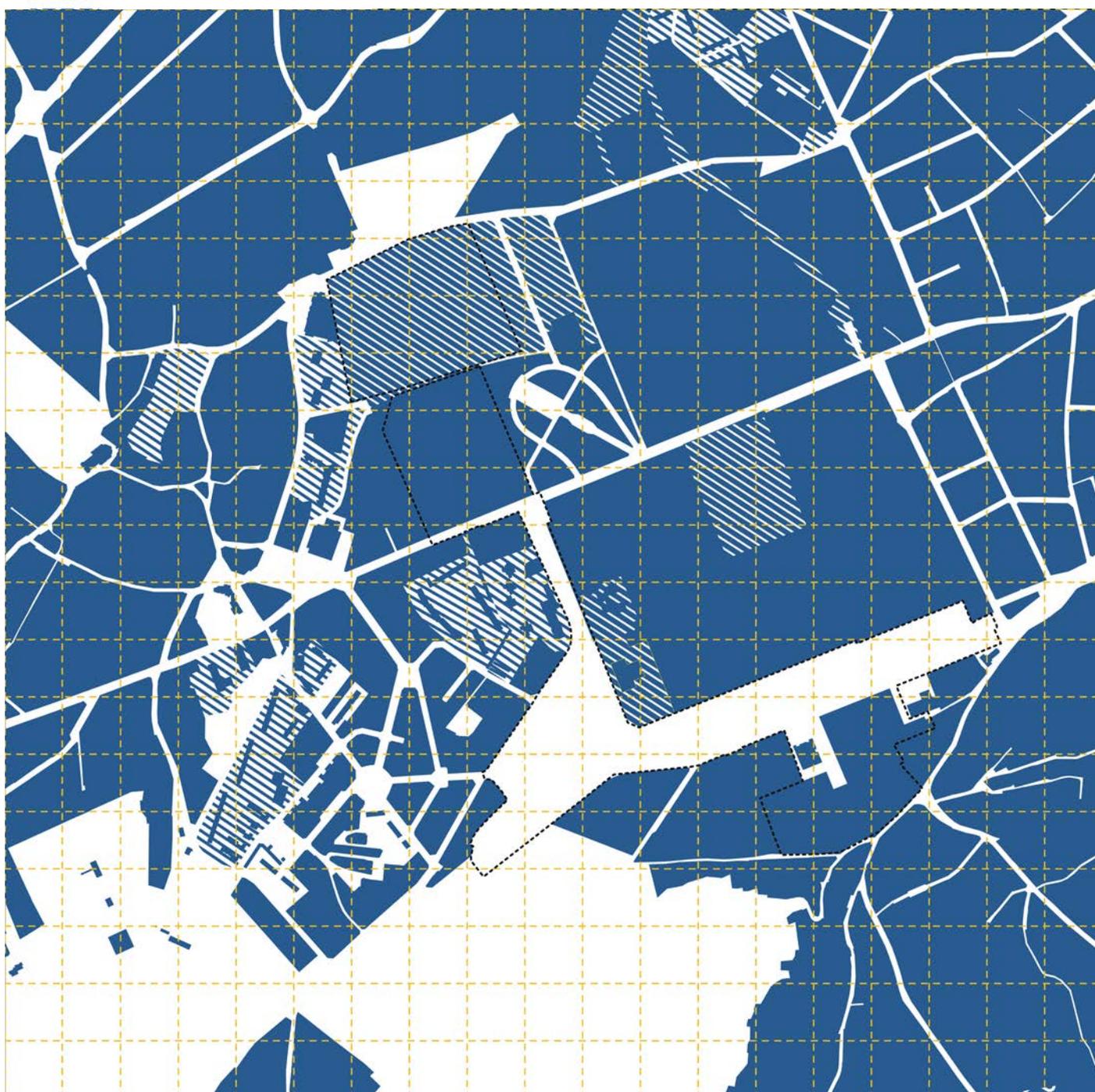
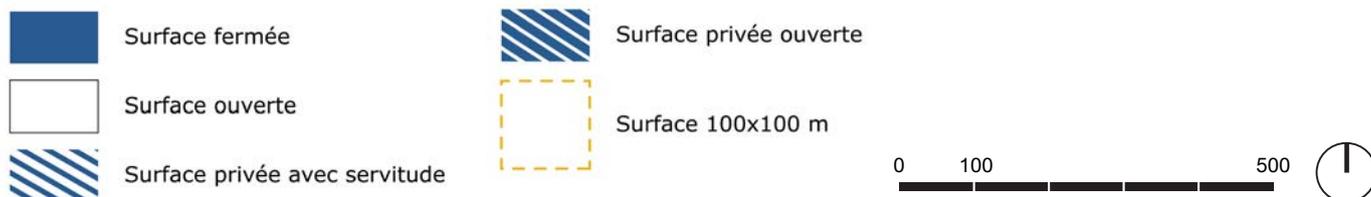
En contrepoint des ruptures de “passages”, la silhouette omniprésente des buttes et en particulier de la butte de Rosemont.. repère formé par le point haut





Un territoire fortement cloisonné

Un tissu urbain marqué par de grandes enclaves militaires générant de fortes ruptures dans les parcours possibles.
Plan schématique "binaire" des espaces ouverts et fermés et comparaison avec trame 100x100m pour mettre en lumière l'intensité du maillage



L'organisation urbaine ENJEUX

Inventer une évidence de parcours Nord-Sud en s'appuyant sur le tropisme de Rosemont, relief vecteur d'identité pour le secteur.

Atténuer le cloisonnement en inventant des continuités : les polygones et l'ancien tracé ferré.



3.2 Un territoire aménagé : les réseaux et constructions anthropiques en place qui caractérisent le site

Un territoire viabilisé, connecté : les réseaux

Retours des concessionnaires des réseaux sensibles

Les données fournies par CAGB Mobilités sont cartographiées en classe C, nous connaissons néanmoins les ramifications des alignements et boucles mais n'avons pas d'informations concernant les profondeurs des ouvrages.

Les réseaux d'alimentation en eau potable sont présents sur l'ensemble des voiries de la zone d'étude. Ces ouvrages sont considérés comme sensibles et sont cartographiés en classe C.

Enedis a répondu à la demande de déclaration de travaux en classe A et B. Ouvrages classe A majoritairement en planimétrie (sans informations de profondeurs). Ouvrages classe B pour certains branchements, notamment en entrée de bâtiment ou pour certaines traversées de voiries. Les différents bâtiments présents dans la zone d'étude sont alimentés en basse tension depuis les postes de transformation, qui eux, sont alimentés en haute tension.

GRDF a cartographié les ouvrages gaz en classe A et B. Les données classe A le sont principalement sur les conduites acier et/ou sur les grands linéaires. Les classe A le sont principalement en planimétrie, beaucoup d'ouvrages classe A n'indiquent pas de profondeurs. Notons que la majorité des branchements sont cartographiés en classe A. Les ouvrages classe B se situent principalement en traversée de voirie.

Retours des concessionnaires des réseaux non sensibles

Les réseaux non sensibles présents dans la zone d'étude sont les assainissements, les réseaux de télécommunications et de fibre optique. Notons également que des recommandations techniques ont été fournies pour les travaux à proximité des espaces verts.

Concessionnaire	Classe de précision			Type de réseaux	Sensible	Non sensible
	A	B	C			
CAGB Mobilités			X	Eclairage public	X	
CAGB Mobilités			X	Signalisation tricolore	X	
Grand Besançon Métropole			X	Alimentation en eau potable	X	
Grand Besançon Métropole		X		Assainissements		X
ENEDIS	X	X		BT & HTA	X	
GRDF	X	X		Gaz	X	
Axione			X	Fibre optique		X
Orange		X		Télécommunication		X
SFR			X	Fibre optique		X
Syndicat mixte LUMIERE			X	Fibre optique		X
Ville de Besançon			X	Espaces verts et arbres		X

Ci-dessous le tableau de synthèse des retours des concessionnaires des réseaux existants à l'échelle du secteur d'étude :

Les assainissements sont gérés par la Métropole de Besançon et sont cartographiés en classe B.

Les ouvrages indiquent les altimétries des regards ainsi que les profondeurs, les diamètres et les matériaux des conduites. Ne disposant pas de plan topographique pour reporter les regards, la position des conduites est donc donnée à titre indicatif.

Les ouvrages de télécommunications sont gérés par Orange et cartographiés en classe B sur l'ensemble de la zone d'étude. Les chambres sont également représentées sur les retours de déclarations de travaux.

Les ouvrages fibre optique sont gérés par plusieurs concessionnaires : SFR, Axione et le syndicat mixte LUMIERE. Dans les 3 cas, les ouvrages sont cartographiés en classe C.

La ville de Besançon est le gestionnaire des espaces verts et des alignements d'arbres. Les recommandations techniques pour les travaux à proximité sont les suivantes :

- Un état des lieux avant et après travaux sera établi conjointement avec un représentant de la DBEV, - Aucun engin ni matériaux ne seront stockés en dehors de la zone d'emprise qui sera délimitée lors de l'état des lieux.
- Des fouilles manuelles seront imposées à moins de 2m du pied des arbres.
- En cas de fouilles à proximité des arbres, et quelle que soit la profondeur travaillée, un constat fouilles ouvertes sera effectué par un représentant de la DBEV afin de s'assurer du bon état sanitaire du système racinaire.
- D'une manière générale, lors de toute intervention sur des réseaux à proximité de plantations, l'entreprise devra appliquer et respecter les prescriptions énoncées dans les articles du paragraphe 4 de la norme NF P 98-332 régissant les « Règles de distance entre les réseaux enterrés et les règles de voisinage entre les réseaux et les végétaux ».

- Toute dégradation donnera lieu à l'application du barème d'indemnisation des arbres et espaces verts en vigueur.

- La remise en état des lieux sera à la charge de l'entreprise y compris le nivellement, l'apport de terre végétale si nécessaire et l'engazonnement, y compris la zone de chantier.

- Lors des travaux de terrassement, les terres seront stockées sur place, par horizon, et remises en place à l'issue, avant d'être ré-engazonnées.

Conclusion générale

En conclusion, il apparaît que des investigations complémentaires non intrusives et/ou intrusives sont nécessaires avant démarrage des phases de réalisations et idéalement en phase projet afin d'anticiper au mieux et au plus tôt la problématique réseaux – selon la réglementation.

La zone d'emprise des investigations complémentaires doit être définie en fonction du projet et après connaissance précise des futurs travaux.

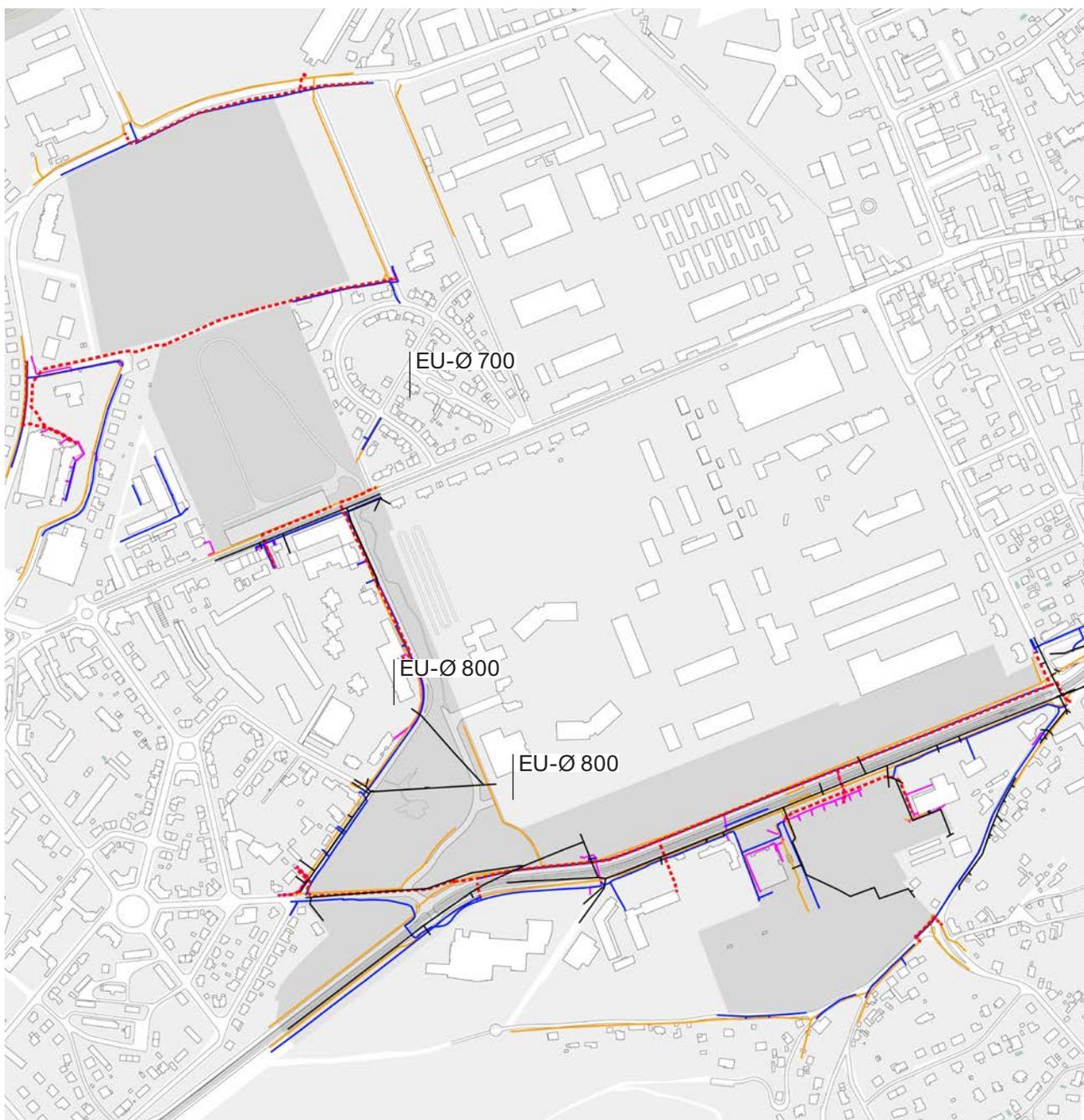
Il existe actuellement trop d'inconnus, à minima pour les réseaux sensibles, pour pouvoir commencer des travaux en toute sécurité

Réseaux sensibles:

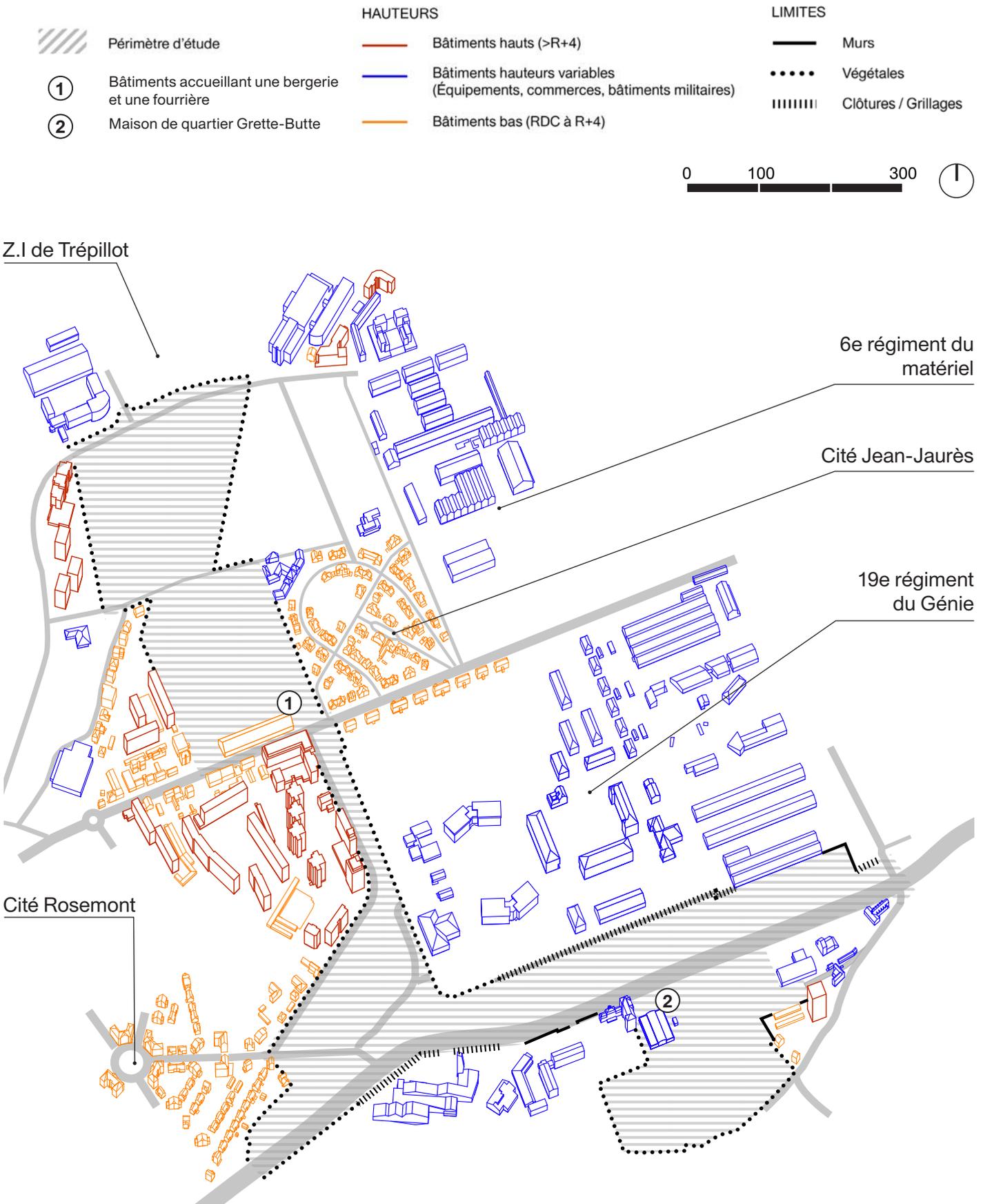
- - - Réseau Haute Tension
- Réseau Basse Tension
- Réseau GRDF
- Réseau Eclairage public

Réseaux non sensibles:

- Réseau Eaux Usées (EU)



Un espace construit : comment les structures en place caractérisent le site



Les limites séparatives identifiées du périmètre d'étude sont matérialisées par différents dispositifs tels que :

- un mur
- une clôture ou un grillage
- un aménagement paysager (haies, alignements d'arbres, fossé planté...)

La gestion de ces limites constitue un enjeu important pour l'implantation de futurs usages et les quartiers de logements.

Le contexte urbain immédiat du site se formalise par un espace plutôt dégagé, avec des bâtiments relativement bas. Seules certaines émergences sont visibles (en rouge). Une grande partie du contexte immédiat est occupé par des bâtiments d'hauteurs variables, lié à leur programmation : au nord, la zone industrielle de Trépillot, à l'est les terrains militaires, et au sud, une rangée d'équipements le long de la rue du Général Brulard.

On trouve deux bâtiments au sein du périmètre d'étude :

- au nord, sur le polygone du Génie, un bâtiment long de 125 mètres accueillant actuellement une bergerie et une fourrière. Ce bâtiment sera conservé dans le cadre du projet urbain.

- au sud, sur Grette, la Maison de quartier Grette Butte. Ce bâtiment permet aux habitants du quartier de se rassembler et propose des animations. Il est un atout identitaire pour le futur quartier. Dans le cadre du projet urbain, la maison de quartier pourrait être mis en valeur pour être davantage visible depuis l'espace public.



Bâtiment présent sur le site, accueillant une bergerie et une fourrière



Limite entre le polygone gendarmerie et la cité Jean-Jaurès



Maison de quartier Grette- Butte



Limite végétale sur Grette



Limite entre la friche Brulard et le 19e régiment du Génie

Un territoire aménagé ENJEUX

Effectuer des investigations complémentaires sur les réseaux présents avant démarrage des phases de réalisations.

Gérer les limites avec le contexte existant en fonction des usages et des futurs logements.

Valoriser les entités bâties présentes au sein du périmètre.

ÉTAT DES LIEUX, COMPRENDRE L'ÉCOSYSTÈME

II. LE VIVANT

BIOCÉNOSE / PRÉSENCES, HABITATS ET USAGES

1. PRÉSENCES NON HUMAINES
2. PRÉSENCES HUMAINES

1. Présences non humaines

1.1 Présences paysagères

Les grandes trames paysagères du territoire

La ville de Besançon est structurée par **quatre grandes figures paysagères**. Chacune d'entre elles se caractérise par une mise en réseau des espaces ouverts qui dégage des continuités piétonnes (tantôt hydrauliques, tantôt plantées) en cœur de ville :

- Le **cours du Doubs**, où le développement urbain est étroitement relié à ses méandres.
- **Battant et ses fortifications de Vauban**, un quartier en rupture de pente en surplomb de la courbe du Doubs
- **L'archipel des forêts urbaines**, qui articule une série de petits boisements urbains qui jalonnent la ville de Besançon
- **La nature sauvage des collines**, combinant la dynamique du grand paysage jurassien à celle des friches.



- | Le cours du Doubs
- | Battant et ses fortifications
- | Espaces ouverts en milieu urbain
- | Forêts urbaines
- | Versants boisés
- | Connecteurs

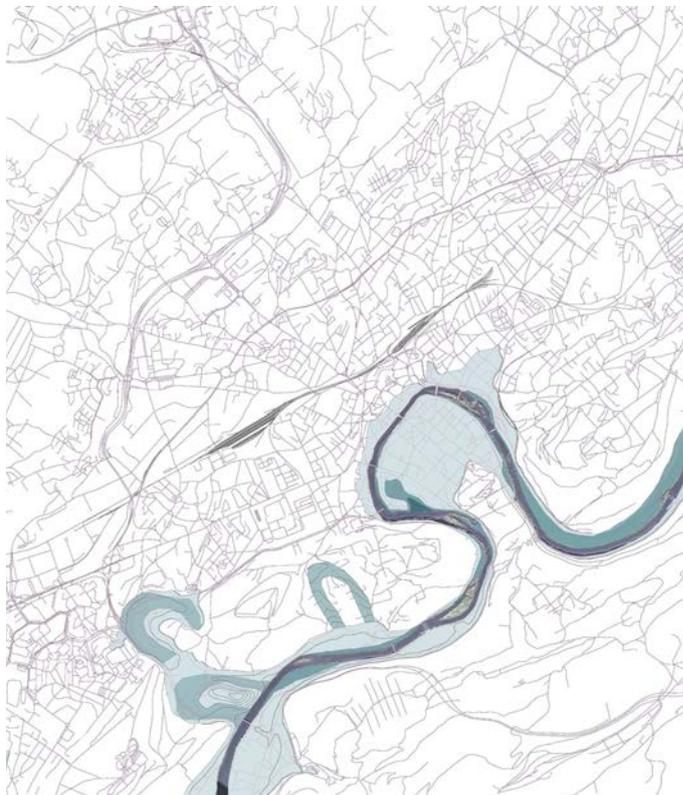


Une présence du végétal qui s'affirme selon les quatre figures bisontines

LE COURS DU DOUBS

Intrinsèquement liée à l'image de Besançon

Un cœur urbain dense enserré dans un méandre : l'image de Besançon est intrinsèquement liée à la Boucle du Doubs. L'unité de lieu est renforcée par la double ceinture paysagère de la rivière et des fortifications Vauban. Les événements urbains et architecturaux naissent de la confrontation de la ville avec sa géographie singulière. La cathédrale Saint-Jean s'accroche au pied du coteau. Adressés sur le méandre, le quai Vauban, la caserne Ruty et la composition urbaine de la place Saint-Jacques tirent leur expression de la tension entre la linéarité de l'architecture et l'amplitude de la courbe du Doubs.

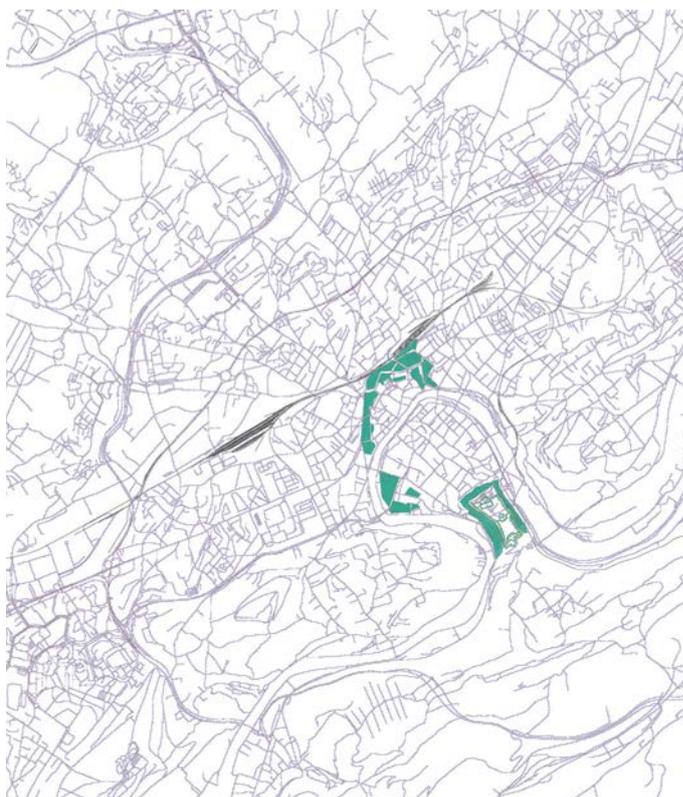


Le cours du Doubs et ses méandres

BATTANT ET SES FORTIFICATIONS DE VAUBAN

Un quartier en surplomb

La deuxième continuité d'espaces ouverts est incarnée par les fortifications Vauban qui ensèrent le quartier Battant et suivent la rupture de pente en surplomb de la boucle du Doubs.



Battant s'appuyant sur la géomorphologie du site

L'ARCHIPEL DES FORÊTS URBAINES

Un connecteur privilégié de la ville à la forêt

Les différents boisements présents sur le site Grette-Brulard-Polygone appartiennent à une entité plus vaste constituée de nombreux petits boisements urbains qui jalonnent la ville de Besançon. Cet archipel boisé prend la forme d'un arc de cercle suivant la courbe nord-ouest-sud depuis Viotte jusqu'à Saint Fergeux en passant par la Bouloie. Il se compose de boisements de différentes natures : squares, parcs, jardins, friches, lisières, marges de la voie ferrée...

Cette constellation d'espaces ouverts offre une opportunité de tisser de nouvelles continuités douces dans la ville. Il s'agit :

- d'une part de préserver autant que faire ce peu ces pièces boisées de toute urbanisation ;
- d'autre part, de renforcer ces continuités en créant de nouvelles plantations aux points de rupture, par exemple par la création de nouveaux alignements d'arbres le long des voies notamment de part et d'autre du Boulevard Winston Churchill.

Ce système d'espace ouvert constitue un connecteur privilégié de la ville avec la ceinture forestière bisontine.



Les versants boisés enserrant le plateau de Besançon

LA NATURE SAUVAGE DES COLLINES

Une dynamique végétale active, des friches aux versants boisés

Spécificité de Besançon, certains sites comme celui de Grette-Brulard-Polygones bénéficient d'une nature sauvage à leurs portes. Le site du centre-ville est limitrophe des bois ceinturant la Citadelle de Vauban. En franchissant le méandre du Doubs au Nord et au Sud, les pentes des forts de Chaudanne, de Brégille et de Rosemont offrent aussi des versants boisés spectaculaires dégagant des vues sur la vieille ville. Depuis les différents quartiers de la ville à l'inverse, les perspectives et vues sont presque toujours cadrées par l'une des collines en dernier plan. Situé au pied de la colline de Rosemont, le site appartient pleinement à cette structure géographique composée de buttes-témoins et de versants boisés. Cet arc forestier construit un lien logique entre les quartiers et le grand paysage jurassien.



L'archipel des bois et des espaces ouverts, se connectant et accueillant la biodiversité des collines

Variétés paysagères à l'échelle du territoire

La ville de Besançon présente une variété paysagère riche, mêlant les continuités sociales et écologiques :

Depuis les milieux fermés

Des forêts de feuillus encadrent le site avec quelques parcelles forestières de résineux et mixtes.

Sur le plateau urbain, les bois, bosquets et alignements d'arbre accompagnent les rues ou jardins publics.

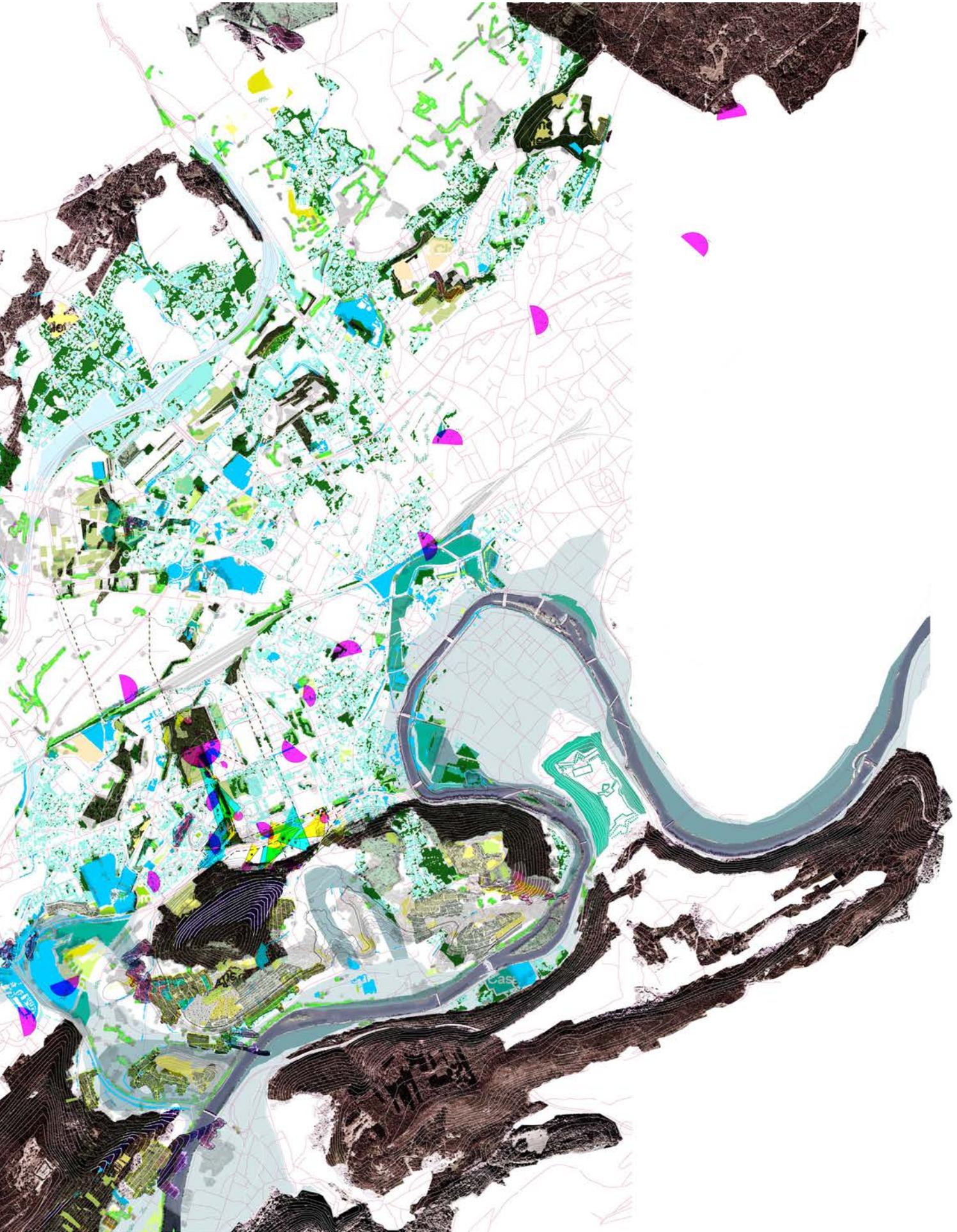
La forêt est parfois à un stade de prairie/lande avec une dynamique de reboisement en cours, laissée en friche.

Vers les milieux habités

Aux abords de ces espaces boisés se présentent des espaces cultivés de vergers et de vignes, et d'autres en friches urbaines, ou gérées en prairie pâturée (en particulier Polygone Gendarmerie).

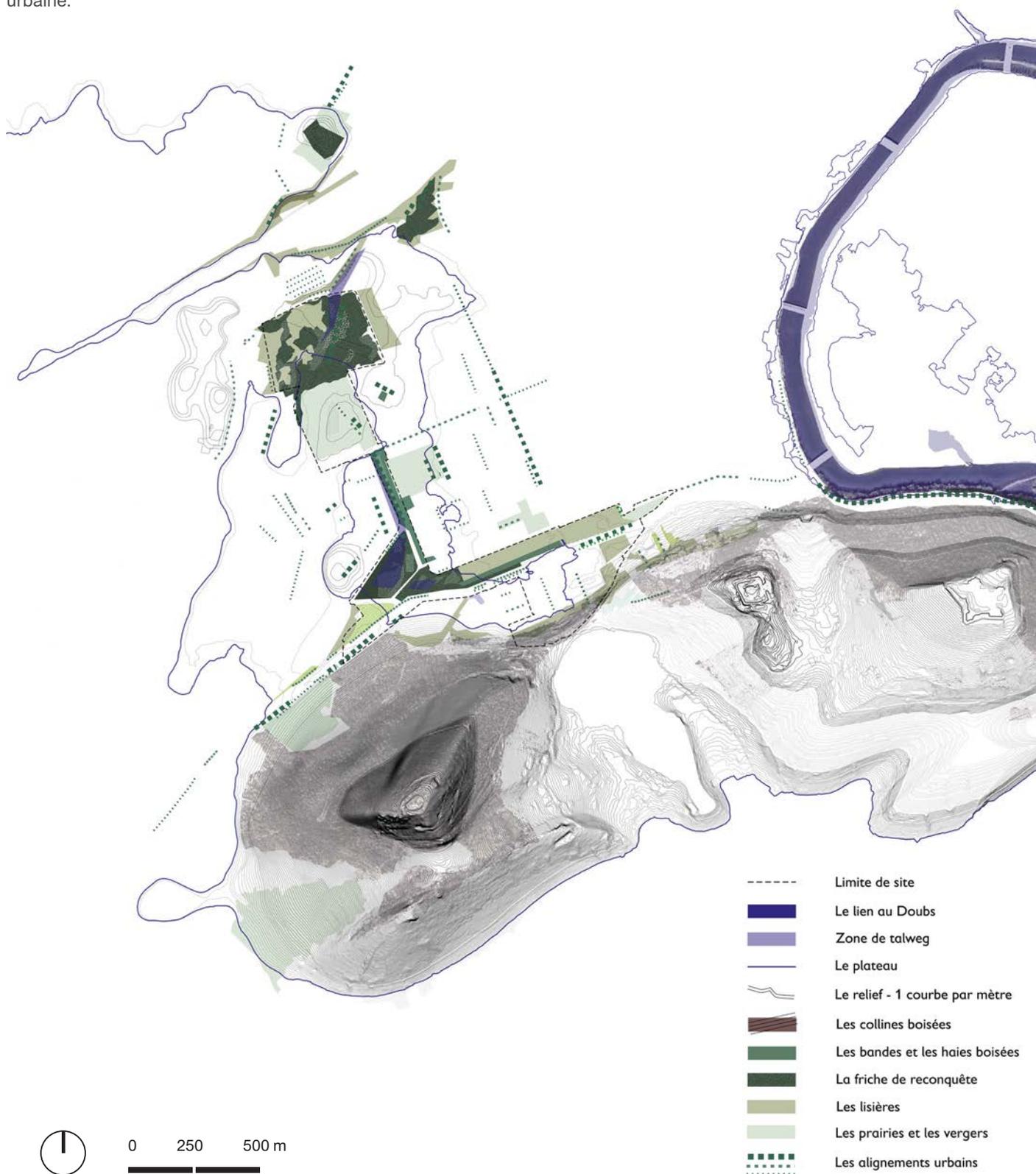
Parcs et jardins accompagnent les collines et le cours du Doubs, en plus des espaces sportifs végétalisés des domaines arborés (de Saint-Ferjeux). Enfin, une nappe de jardins individuels et collectifs participe d'un métabolisme actif du territoire, avec un fort potentiel lié aux Espaces Verts communaux présents sur Besançon.





Variétés paysagères à l'échelle du site

De cette diversité d'espaces, le paysage bisontin présente un réseau de trames linéaires composites : une trame géomorphologique, une trame de reconquête, une trame urbaine.



Une trame géomorphologique

relie les quartiers urbains à partir d'alignements d'arbres, anciens et récents, en suivant l'arc du Doubs. Cette géométrie s'appuie également sur la faille de Rosemont qui fabrique l'arc boisé des collines de Rosemont et Chaudane. Cette trame est scandée parfois par des haies singulières, parfois par des vergers témoignant des usages historiquement présents sur le site.

Une trame de reconquête

relie finement les collines forestières au plateau urbain en suivant un corridor de prairies et de bosquets ou de bandes boisées. Cette trame d'une biodiversité conséquente est permise grâce à la formation de ses lisières. Cette interface entre milieu ouvert et boisé s'appuie sur les franges habitées de Besançon.

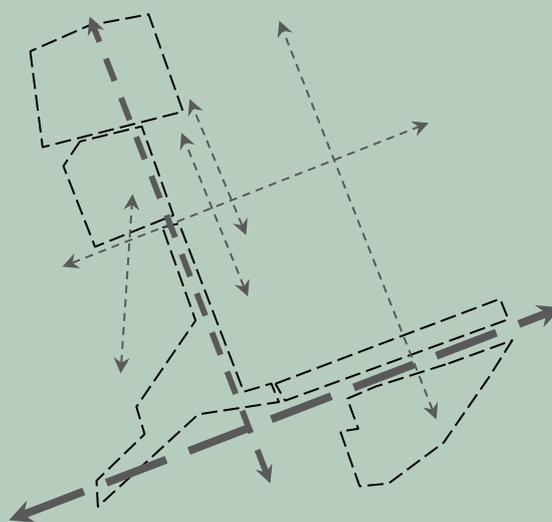
Une trame urbaine

Des continuités piétonnes tantôt hydrauliques, tantôt plantées, suivent les grands tracés viaires, et signalent au passage les quartiers résidentiels et leurs jardins (individuels/collectifs) et bocages pavillonnaires.

Présences paysagères ENJEUX

Des trames paysagères composites :

- Une **trame géomorphologique** reliant le Doubs à la faille de Rosemont.
- La génération d'une **trame de reconquête** à la lisière des franges habitées.
- Une **trame urbaine** signalant une diversité de quartiers résidentiels



1.2 Espaces naturels : localisation des ensembles remarquables et déplacements non humains associés

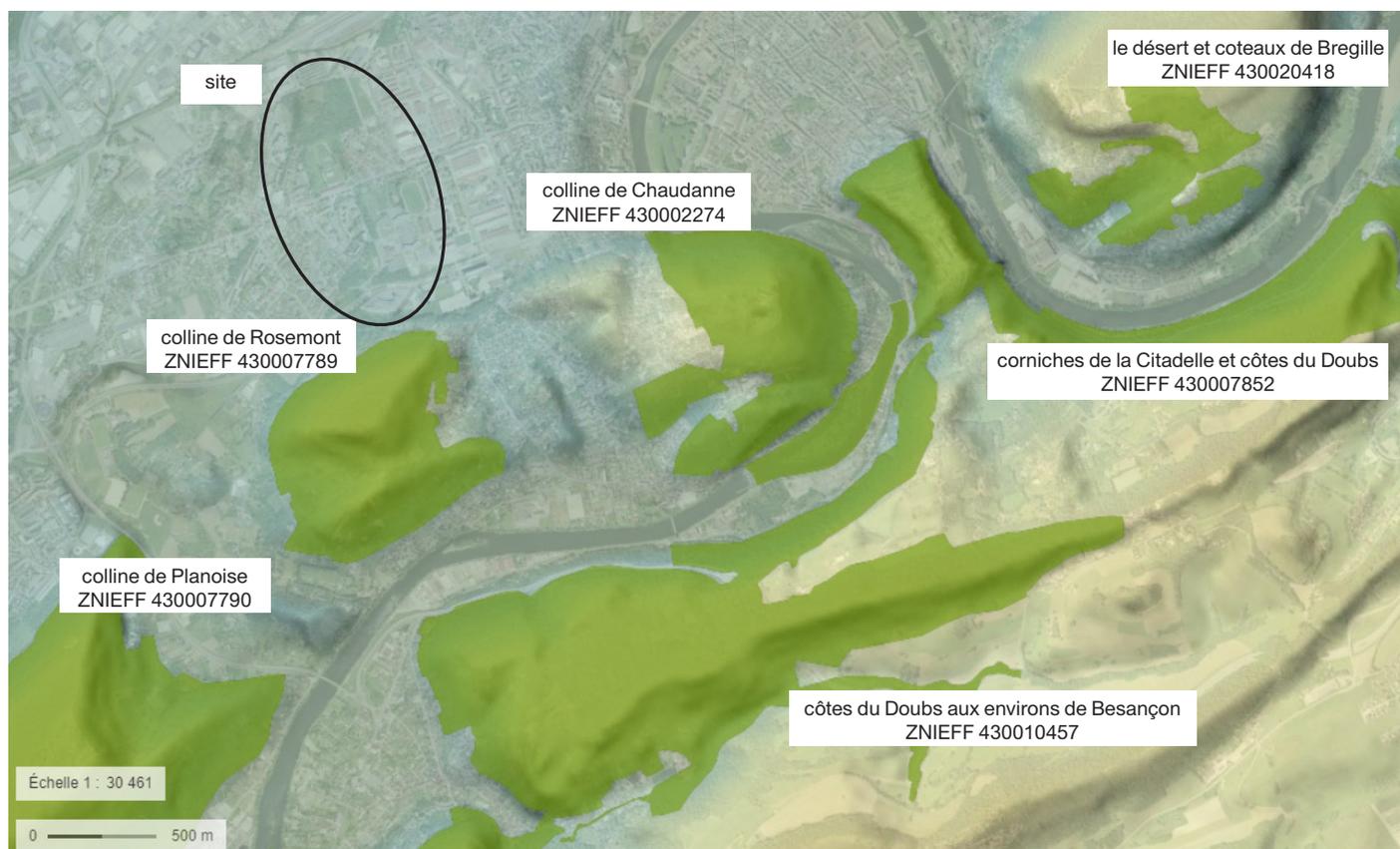
A l'échelle du territoire

Autour du site, six grandes masses d'écosystèmes du territoire, correspondant aux zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique (ZNIEFF de type 1), sont présentes :

- Colline de Rosemont : 430007789
- Colline de Chaudanne 430002274
- Colline de Planoise
- Désert et coteaux de Bregille
- Corniches de la Citadelle et côtes du Doubs
- Côtes du Doubs aux environs de Besançon

Ces zones naturelles correspondent à des espaces à grand intérêt écologique qui abritent des espèces, des associations d'espèces ou des habitats rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel régional.

Ces zones forment un long corridor d'écosystèmes suivant l'axe du pli anticlinal. Elles présentent toutes un lien écologique avec le projet, avec un enjeu fort. La plus importante en termes de connexion écologique est la colline de Rosemont. Le périmètre d'étude y est directement connecté.



Grandes masses d'écosystèmes du territoire en lien avec le site (ZNIEFF de type 1)

A l'échelle des sites

Les liens générés par le vivant du site s'organisent selon une trame primaire et une trame secondaire qui est liée à la précédente.

La trame primaire compte des entités forestières de qualité, rares en milieu urbain, sur lesquelles il est nécessaire de s'appuyer :

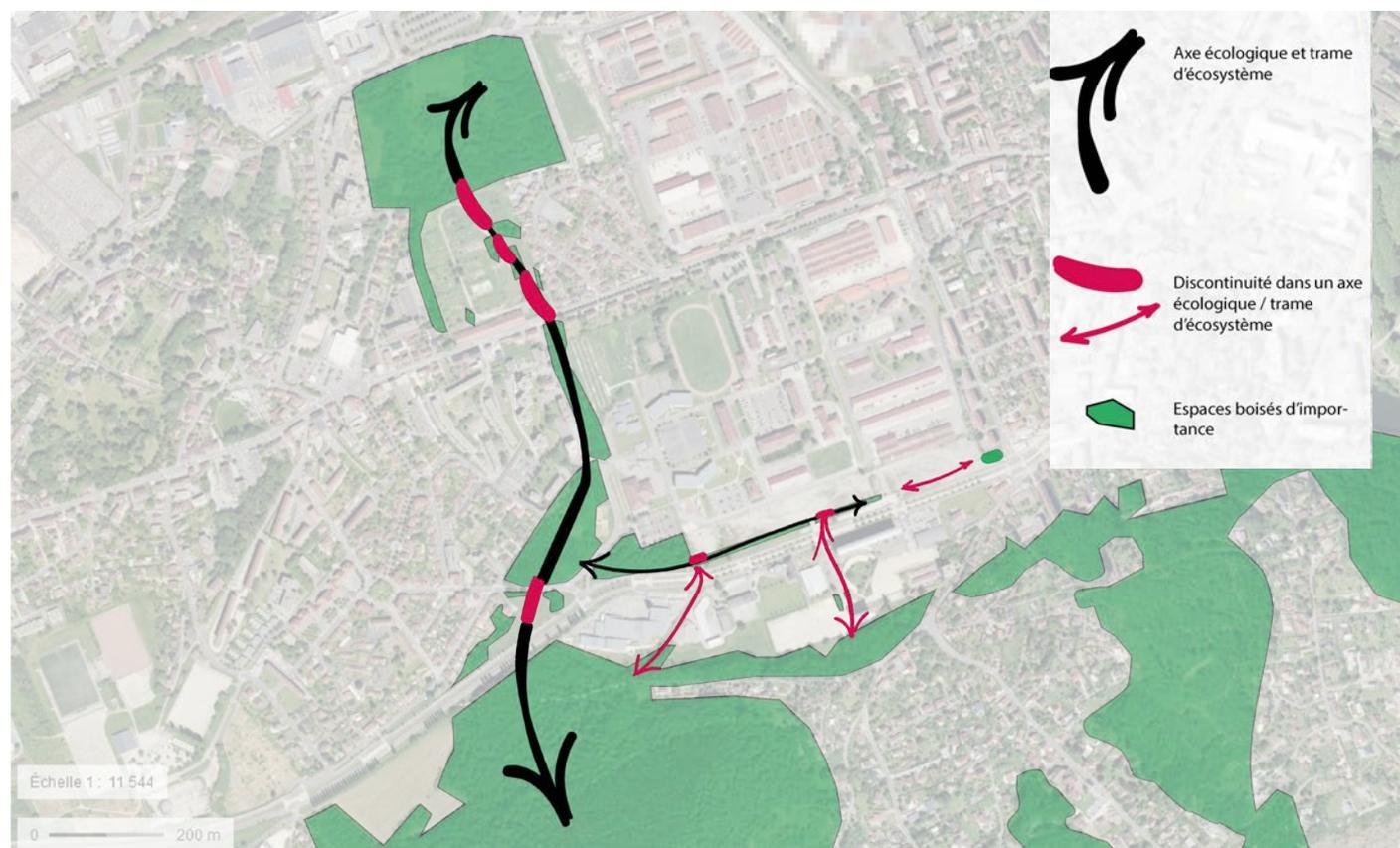
- Les forêts de Rosemont et de Chaudanne
- La forêt près des jardins sauvages, accessibles par la rue Charles Dornier
- La frênaie de la dépression située à l'angle de la rue du Général Brulard et de la rue Max Vuillemin
- Le linéaire forestier du chemin longeant la rue Charles Dornier
- La forêt du Polygone du Génie avec son cœur forestier multi-génération.

Cette trame primaire reste imparfaite car elle souffre de lieux de discontinuité, en partie en raison des aménagements urbains (routes, plateforme en friche du Polygone Gendarmerie, butte à l'angle de l'avenue François Mitterrand et de la rue du Général Brulard - cité de Rosemont). Ces lieux ont une

position importante dans la trame et sont à haut potentiel. Certains grands arbres, pour certains très anciens, existent déjà, notamment sur Polygone Gendarmerie. Quelques arbres fruitiers peu nombreux mais qui ont malgré tout le mérite d'exister sur la butte de la cité de Rosemont sont aussi à noter. Tous ces lieux sont des espaces clés pour achever la constitution d'une trame primaire plus forte encore. Il est possible de s'appuyer sur eux pour étoffer cette trame.

La trame secondaire vient s'accrocher à la trame primaire et constitue un relais entre des zones sauvages (forêts) et les milieux plus urbains du secteur :

- La frênaie de la dépression située à l'angle de la rue du Général Brulard et de la rue Max Vuillemin qui fait à la fois partie de la trame primaire et de la trame secondaire. C'est le point de contact entre les deux trames.
- La haie le long de la plateforme Brulard. Celle-ci est très sous-exploitée et pourrait se raccrocher beaucoup plus aux écosystèmes alentours (trame primaire dont forêts de Rosemont et Chaudanne, écosystème urbain - tertre végétalisé, alignement d'arbres des rues, jardins...).



Axes écologiques, trames d'écosystèmes et discontinuités en relation avec les espaces boisés du site

A l'échelle des sites, après l'hiver :

Au sein de ces variétés paysagères, le relevé d'hiver révèle par l'herbier une palette singulière et confirme le diagnostic d'expert. Le diagnostic printemps présente le potentiel paysager visible, à travers un recensement des arbres remarquables (d'un point de vue d'expertise forestière).

Par ailleurs, il est à rappeler qu'un arbre remarquable co-existe au sein d'une population d'arbres (non remarquables inclus). Il faut donc le considérer à l'échelle d'un groupement d'arbres :

Polygone du Génie (PGn)

- Bande boisée
(Plus de 80 arbres remarquables)

Polygone Gendarmerie (PGd)

- Ponctuations arborées
(13 arbres remarquables)

Seuil de Rosemont (S)

- Haie boisée
- Haie boisée
- Parcelle jardinée
(6 arbres remarquables)

Brulard (B)

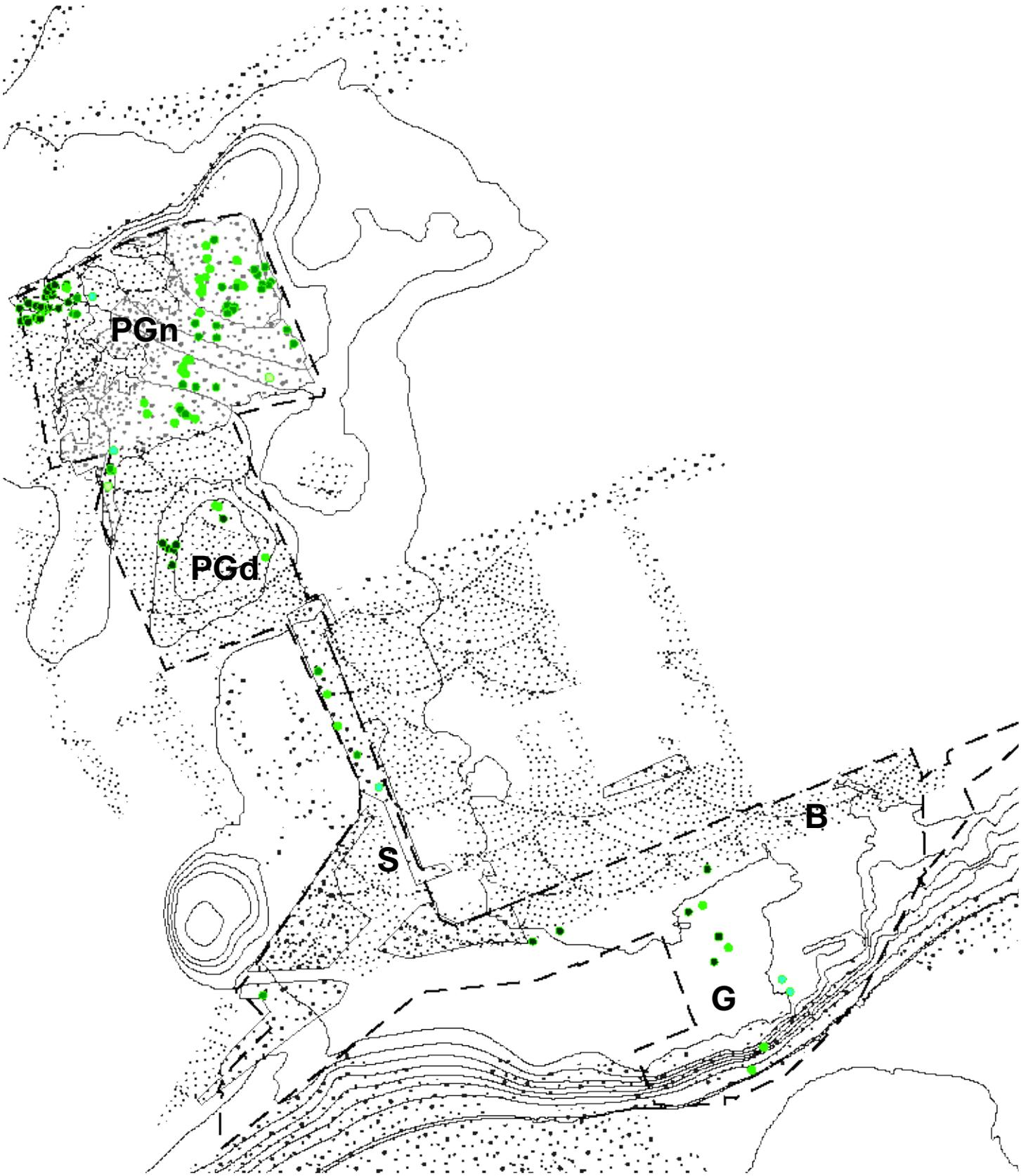
- Arbres d'alignements
- Haie
- Quelques ponctuations arborées
(3 arbres remarquables)

Grette (G)

- Les collines boisées
- Arbres d'alignement, et essences caractéristiques de parc (pin noir, liquidambar, cèdre de l'atlas, platane, peuplier...)
(9 arbres remarquables identifiés)

Légende :

- Résineux
(pin, épicéa, cèdre, séquoia)
- Feuillus caractéristiques
(érable p/s, frêne, chêne)
- Arbres des milieux humides
(peuplier)
- Arbres d'alignement et horticole
(tilleul, platane, liquidambar, marronnier, orme)
- Arbres fruitier
(pommier, merisier)



Polygone du Génie

Erable sycomore
Chêne

Erable pseudoplatanus



Polygone Gendarmerie

Tilleul | Sapin

Pin sylvestre

Pin noir

Erable sycomore



Seuil de Rosemont

Tilleul

Chêne

Frêne



Brulard

Epicea

Epicea



Grette

Peuplier

Marronnier

Orme

Cèdre de l'Atlas

Pin noir

Liquidambar



Les « arbres remarquables »
Présenté par site du Nord au Sud

Au sein de ces variétés paysagères, le relevé d'hiver révèle par l'herbier une palette singulière.

Quelques arbres en feuille sont présentés ici afin de percevoir le potentiel paysager visible, combinant autant les arbres remarquables (d'un point de vue d'expertise forestière) et que les arbres ordinaires :

Espaces naturels ENJEUX

Des discontinuités à résoudre : des espaces clés du projet à activer pour achever la constitution d'une trame primaire, en relation avec la consolidation d'un corridor socio-écologique.

Des trames secondaires à renforcer ou à inventer.

1.3 Présences faunistique, une approche pour comprendre l'écosystème à l'échelle des sites

Les oiseaux - bio-indicateurs du fonctionnement et de la richesse de l'écosystème actuel

Les oiseaux sont le seul groupe faunistique où des données de terrain exploitables sont disponibles à ce jour.

Les observations faites en 2019 (Mosaïque), à l'automne 2021 (ECR) et janvier 2022 (Hekladonia) sont basées sur des visites rapides, sans protocole rigoureux, dont l'objectif était un premier regard sur la biodiversité locale (pas de relevés exhaustifs). Ils sont cependant très intéressants et révélateurs de certains points forts de l'écosystème local.

La mosaïque de milieux est favorable à la présence d'un large panel d'oiseaux, prédateurs d'autres faunes (insectes, rongeurs, oiseaux eux-mêmes) autant que disséminateurs de graines. La présence avérée fin 2021 du Roitelet à triple bandeau est remarquable. Cet oiseau répertorié sur la liste rouge des oiseaux nicheurs de France Métropolitaine, statut préoccupation mineure (LC), est un oiseau forestier appréciant les arbres sempervirents (qui ne perdent pas leurs feuilles), donc plutôt associé aux forêts de conifères, ce qui n'est pas le cas ici. Mais, cet oiseau s'installe volontiers dans des massifs forestiers caduques dès lors que d'abondants massifs de lierre terrestre (grimpeur sempervirent) est présent. C'est le cas par exemple de la forêt du Génie, ou de la haie le long de la rue Brulard. Ce Roitelet est un bio-indicateur marquant de milieux «refuges» qui sont aussi très appréciés par d'autres de ses congénères tels que certains rapaces nocturnes (Chouettes), mais aussi par les Chiroptères. Ces milieux refuges sont enfin aussi un lieu de vie pour de nombreux insectes et Arachnides.

Autre oiseau indicateur à prendre en considération, le Chardonneret élégant (présence avérée fin 2021). Le territoire de nidification de cet oiseau des forêts caduques ou mixtes doit répondre à deux exigences. Il doit comporter des arbustes élevés ou des arbres pour le nid et une strate herbacée dense riche en graines diverses pour l'alimentation. C'est donc bien la concomitance de milieux forestiers francs et vrais avec des milieux ouverts qui rend sa présence possible. Cet animal est un bioindicateur d'une biodiversité élargie.

L'Accenteur mouchet (présence avérée fin 2021) a un spectre d'habitats assez large. Il occupe toutes sortes de boisements, feuillus ou sempervirents, pourvu qu'ils soient suffisamment clairiérés, mais son habitat optimal est la forêt avec conifères. Il trouve donc un grand intérêt à vivre sur et autour de la trame primaire présente sur le site, en profitant des milieux franchement forestiers comme des conifères par exemple présents sur le Polygone Gendarmerie.

Le Serin cini, autre oiseau observé en 2021, n'est ni un oiseau forestier, ni un oiseau des milieux agricoles. Il recherche les endroits semi-ouverts, pourvus à la fois d'arbres et arbustes, feuillus et/ou résineux, dans lesquels il peut nidifier, et d'espaces dégagés riches en plantes herbacées où il peut se nourrir. Cet animal se plaît sur des lieux tels que le Polygone du Génie, d'autant plus que celui-ci est connecté à une trame arborée puissante (trame primaire).

Le Faucon crécerelle est un rapace qui a été observé en chasse en janvier 2022 par Hekladonia sur la friche herbacée à l'Est du polygone du Génie, rue Jules Gruey. Il trouve ici ce qu'il affectionne, à savoir un espace ouvert avec accès au sol pour la chasse aux rongeurs, ce, à proximité de sites de nidification adéquats, rupestres ou arboricoles comme ici très probablement les arbres à cavité du cœur forestier du Polygone du Génie. Il apprécie aussi les milieux semi-ouverts tels les alignements de haies, bocages y compris en milieux urbanisés et peut se plaire sur les trames primaires et secondaire du site.

Les nombreux arbres à cavités observés en janvier 2022 sont très propices à la nidification de très nombreux oiseaux. Citons par exemple l'Étourneau sansonnet, qui utilise ces cavités pour sa reproduction, puis va se nourrir dans des lieux ouverts ici aussi disponibles; ou encore la Sittelle torchepot, le Pic épeiche...



1-Accenteur mouchet (OBS); 2-Chardonneret élégant (OBS); 3-Étourneau sansonnet; 4- Faucon Crécerelle (OBS); 5-Geai des chênes; 6- Grimpereau des jardins; 7-Merle noir; 8-Mésange bleue (OBS); 9;Mésange charbonnière (OBS); 10; Moineau domestique; 11-Pic épeiche; 12-Pic vert; 13- Pie bavarde; 14- Pinson des arbres; 15; Rougegorge familier; 16- Rougequeue noir (OBS); 17, Serin Cini (OBS); 18- Roitelet à triple bandeau (OBS); 19- Sittelle torchepot (OBS); 20- Troglodyte mignon (OBS) OBS = observé sur site en 2019 (Mosaïque) ou 2021 (ECR) ou 2022 (Hekladonia)

Une étude de Mosaïque réalisée en 2019 fait état de la présence d'un très grand nombre d'espèces d'oiseaux d'intérêt sur et autour du site d'étude :

- Sur Grette Brulard - Oiseaux communs et protégés : Fauvette à tête noire, Mésange charbonnière, Pouillot véloce, Rossignol philomèle, Moineau domestique, Bergeronnette grise. Espèces typiques du bâti en vol : Martinet noir et Moineau domestique, Hironnelle de fenêtre (nicheuses à proximité), Rougequeue noir (nicheurs à proximité). Espèces des milieux semi-ouverts, des jardins : Hypolaïs polyglotte, Serin cini (VU en France et EN en Franche-Comté)
- Sur le polygone du Génie - Oiseaux protégés des milieux boisés : Troglodyte mignon, Pouillot véloce, Pinson des arbres, Mésange charbonnière, Mésange bleue, Fauvette à tête noire, Sittelle torchepot. Oiseaux observés en vol : Choucas des tours, Buse variable

Toutes ces observations démontrent que l'écosystème tel qu'il se présente aujourd'hui est déjà propice à la présence de beaucoup d'espèces d'oiseaux différentes.

L'ampleur de chaque typologie d'habitats (friches herbacées, milieux forestiers, haies et structures linéaires, arbres isolés) est suffisante pour que des espèces qui leur sont inféodées s'installent. La forte présence d'oiseaux appréciant les milieux mixant arbres et arbustes et espaces prairiaux ouverts, ainsi que d'espèces typiques des bocages et paysages écologiquement structurés démontrent la fonctionnalité des haies et linéaires arboré-arbustifs pris dans des espaces ouverts et connectés à des milieux forestiers.

La trame écologique existante, malgré ses imperfections, est à la fois ressources et corridor de biodiversité. Les oiseaux sont là pour nous le démontrer.

Maintenant, attardons-nous sur les espèces dites « ordinaires » qui pourront être potentiellement observées sur le site. Les études faune-flore s'attardent sur les espèces protégées ou classées comme « d'intérêt déterminant » car lancées dans des contextes d'études réglementaires, mais il est intéressant d'aborder les milieux en fonction de l'appétence qu'ils peuvent créer pour d'autres faunes moins réglementées mais tout aussi importantes pour la biodiversité.

Nous prenons le temps de nous en préoccuper car cela reste un très bon indicateur de biodiversité et de fonctionnalité des milieux. Ainsi, d'autres oiseaux sont attendus au regard de l'écosystème qui existe aujourd'hui sur site:

- Le Merle noir. Animal forestier à grande plasticité, il est entre autres, un bio-indicateur de l'existence de sols vivants, en effet celui-ci glane et recherche de nombreuses proies dans la litière du sol. Sa présence est plus probable au Sud du site autour de l'intersection rue Brulard et avenue François Mitterrand.
- Les Mésanges charbonnières et bleues, oiseaux forestiers et des bocages, très probables sur les lisières des boisements mais aussi sur la trame secondaire (habités des milieux urbanisés).
- Le Moineau domestique, espèce très anthropophile
- La Pie bavarde, qui peut trouver un grand intérêt à fréquenter par exemple les faciès boisés de Frênes autour de l'intersection rue Brulard et avenue François Mitterrand, mais aussi sur les linéaires de haies comme ceux de la trame secondaire.
- Le Pic vert, animal appréciant à la fois les forêts et les prairies, pelouses et espaces ouverts de parcs. Il se nourrit beaucoup au sol dans les espaces herbacés. Il est attendu par exemple sur le jeune verger autour de l'intersection rue Brulard et avenue François Mitterrand.
- Le Rouge gorge familier, un habitué des haies, attendu sur les trames primaires et secondaires
- Le Rougequeue noir, oiseau des friches industrielles car rupestre et appréciant les milieux ouverts (Polygone Gendarmerie par exemple).

Il faut retenir que l'ensemble écologique actuel est très propice à une expression avifaunistique de large spectre et revêt déjà actuellement un grand potentiel.

C'est une chance exceptionnelle d'avoir un tel système écologique en cœur d'un milieu urbain, surtout connecté à une forêt comme celle du Rosemont.

Une trame secondaire élargie et une trame primaire améliorée constitueront un vrai milieu ressource pour ce secteur de la ville de Besançon.

Les Chiroptères, autre bio-indicateur : à quoi s'attendre?

Concernant les chiroptères, nous ne disposons pas à ce jour d'inventaire. L'étude est lancée sur 2022.

L'objectif est ici d'analyser les milieux favorables aux Chiroptères pour tenter de saisir le potentiel écologique que pourrait représenter le site d'étude pour ce groupement faunistique particulièrement révélateur de l'état des milieux écologiques. Les chauves-souris sont des bio-indicateurs majeurs de l'écosystème, révélatrices autant de la qualité des milieux, de leur typologie, structure et diversité, que de leur richesse en insectes, Arachnides, etc. qui constituent leur proies. Par voie de conséquence, cela est aussi indicateur de la richesse en sols vivants (nombreuses larves d'insectes y passent une partie de leur cycle de vie, mais aussi des araignées), de la richesse en fleurs (appréciées par les pollinisateurs), en bois mort (microfaune xylophage)... Bref, en tout ce qui peut générer un large spectre de proies avec des effectifs abondants.

Comme pour les oiseaux, nous sommes dans le cas ici d'un milieu mosaïque très favorable pour l'accueil d'un large spectre de Chiroptères avec :

- Des domaines forestiers denses de feuillus, multistratifiés, multigénérationnels, à bois mort et diversifiés floristiquement (Polygone du Génie)
- Des domaines forestiers plus restreints ou plus récents (Frênaies de la rue Brulard, Bois des jardins partagés entre les rues Vuillemin et Dornier)
- Des espaces ouverts parfois parsemés de grands arbres isolés (Polygone Gendarmerie, espace sans arbre à l'Est du Polygone du Génie, espace vert interstitiel entre la rue Brulard et l'avenue François Mitterrand (récemment planté de quelques fruitiers))
- Des haies et linéaires boisés parfois jeunes (trame secondaire le long de la rue Brulard) ou vieux et puissants avec cavités et anfractuosités (trame primaire le long de la rue Charles Dornier).

Les potentiels territoires de chasses des Chiroptères sont ainsi très variés et conviendraient à plusieurs espèces, certaines très exigeantes tout comme d'autres plus opportunistes.

Retenons quelques espèces clés pouvant potentiellement être rencontrées (spéculation au simple regard du milieu potentiel existant) : de 2 jusqu'à 7 espèces de Chiroptères pourraient s'observer.

L'Oreillard roux trouverait dans la forêt du Polygone du Génie un milieu intéressant pour lui. Comme territoire de chasse, cette forêt dense de feuillus, multistratifiée, multigénérationnelle, à bois mort et diversifiée floristiquement lui apporterait son lot d'insectes variés. Les cavités des très vieux arbres du cœur forestier peuvent servir de gîte d'hiver (même s'il apprécie aussi beaucoup, parfois plus, les caves, mines et carrières et grottes). En été, les cavités arboricoles et fissures / chablis dans les arbres, alvéoles entre nœuds, loges de pics, anfractuosités



Oreillard roux



Oreillard gris



Pipistrelle commune



Pipistrelle de Kuhl

diverses, et plus rarement écorces décollées sont des gîtes de premier choix.

En plus, le Polygone du Génie est connecté (et pourra l'être plus encore demain) aux autres espaces forestiers et au Rosemont via la trame primaire.

L'Oreillard roux est une espèce pionnière qui s'installe en premier dans les forêts en cours de vieillissement ou de pérennisation. Les autres espèces suivent en général. Disposer d'un tel milieu qui lui est favorable, connecté à l'écosystème forestier encaissant, est une chance assez unique.

L'Oreillard gris, son proche cousin, est lui plus intéressé par les milieux ouverts aux arbres isolés comme le Polygone Gendarmerie ou l'espace vert interstitiel entre la rue Brulard et l'avenue François Mitterrand (récemment planté de quelques fruitiers). Il apprécie les lisières forestières (Polygone du Génie et toutes les bordures de la trame primaire) et pourra s'aventurer suivant les haies de la trame secondaire. Par contre, il ne rentrera pas en forêt dense, ce qui peut être un frein à sa présence localement car l'écosystème encaissant est beaucoup forestier.

Des espèces anthropophiles pourraient être présentes et sont attendues dans bien des lieux du site:

- La pipistrelle commune - Anthropophile vélocité, opportuniste très adaptable, rapide, agile, adaptée aux milieux semi-ouverts comme ici. Elle n'est pas beaucoup gênée par les lumières urbaines. Vole à quelques mètres de la végétation, à 2-10m/sol dans les milieux semis ouverts.
- Idem pour la Pipistrelle de Kuhl - anthropophile vélocité, très opportuniste, «cousine» de la précédente, elle peut exploiter des petits territoires de chasse de 6 à 10m de diamètre par exemple autour d'un lampadaire ou autour d'un bosquet d'arbres. Les Pipistrelles affectionnent les bâtiments en gîtes d'été comme d'hiver pour l'hibernation. Les cavités

arboricoles sont utilisées en été aussi. Ainsi le Polygone du Génie et le linéaire boisé ancien le long de la rue Charles Dornier peuvent leur convenir. Cela peut être déterminant car elles restent dans un rayon de 400m à 2km de leur gîte d'été pour chasser.

Évoquons la Sérotine commune, répertoriée comme présente à Besançon par le Muséum d'Histoire Naturelle dans sa banque de données communale (MNHM). Espèce très flexible mais qui préfère les milieux ouverts mixtes en délaissant les forêts fermées. Elle ne sera donc logiquement que très peu présente sur le Polygone du Génie, mais trouverait par contre sur le Polygone Gendarmerie, l'espace vert interstitiel entre la rue Brulard et l'avenue François Mitterrand (récemment planté de quelques fruitiers), les lisières de tous les milieux arborés et le long des haies (donc tous les linéaires boisés des trames primaires et secondaires) des territoires de chasse idéaux. Elle ne se déplace qu'à maximum 3km du gîte pour chasser. Ses gîtes d'été et d'hiver sont quasi-exclusivement dans des bâtiments. Il faut donc, malgré un milieu favorable sur le site d'étude, pour chasser, que des bâtiments lui offrent le gîte pour qu'elle soit présente.

D'autres espèces pourraient trouver ici des milieux intéressants: Murin à moustaches, Murin à oreilles échancrées par exemple.

Ce qu'il faut retenir de cette analyse, c'est que le site d'étude pourrait déjà en lui-même être tout particulièrement intéressant pour les Chiroptères, en tant que lieu de chasse comme gîte.

Seulement, pour les Chiroptères comme pour bien des faunes, les limites du périmètre de la présente étude n'existent pas dans les faits. Au sein de chaque période d'activité de leur cycle de vie ; au printemps ou à l'été ou à l'automne; toutes ces espèces ont un rayon d'action dépassant plusieurs centaines de mètres minimum autour de leur gîte, souvent bien au-delà du kilomètre.

Dès lors que le cycle de vie est pris dans toute son entièreté, le rayon d'action augmente encore puisque les sites estivaux, d'hivernage, de reproduction sont souvent différents, cela demandant des déplacements importants.

La présence de chauves-souris sur le site d'étude dépend tout autant de la richesse générale des milieux sur le site lui-même que de la nature et de la richesse de «l'écosystème encaissant» (écosystème qui s'épanouit autour du site considéré).

Les corridors de transit qui connectent les milieux observables sur le site à ceux de l'écosystème encaissant sont déterminants pour l'épanouissement sur site de cet ordre faunistique.

Dans l'autre sens, cela est aussi vrai. Le site d'étude, avec toutes ses composantes écologiques évoquées, est un écosystème encaissant de premier ordre pour des écosystèmes voisins.

Présences faunistiques ENJEUX

Le site, avec ses trames primaires et secondaires et sa mosaïque de milieux, est une pièce d'un puzzle écologique plus vaste qu'il ne faut jamais oublier.

Le site d'étude est, pour sûr, un lieu de transit faunistique, de destination pour des faunes vivant au voisinage, et de rayonnement vers les écosystèmes voisins.

1.4 Une seconde nature : le paradoxe de la friche, quand la nature reprend place

Des friches urbaines, que les humains en délaissent l'exploitation, sont vouées à se transformer. Sur ces espaces urbains ouverts, un processus écologique de colonisation spontanée se met en place. Ces terrains constituent un assemblage d'habitats multiples dépendant de l'état des sols anthropisés, de la proximité de l'eau, et de l'historique du retournement mécanique de sa terre.

Ces terrains deviennent le refuge d'une végétation exubérante qui n'est ni gérée ni domestiquée, d'une faune et flore (indigène ou exotique) très sensibles aux activités humaines.

Ces espaces constituent des potentiels pour mettre en évidence les continuités écologiques du territoire. Ils tiennent un rôle complémentaire aux jardins et squares traversés, une **biodiversité urbaine caractéristique de l'écosystème territorial**.

Et ces espaces présentent surtout une **démonstration possible** aux humains d'une **dynamique du vivant sur un temps long** de l'herbe à l'arbre.



Site de Brulard le 26 janvier 2022
Photographie Altitude 35



Une diversité de la strate herbacée et arborée en hiver témoignant une dynamique active de l'espace ouvert délaissé - Extrait du prélèvement sensible sur site cf. §03 - Altitude 35

2. Présences humaines

2.1 Déplacements humains, les infrastructures de mobilités

Le réseau routier

Structure du réseau routier

Le site est bien desservi par le réseau routier structurant avec la proximité des boulevards à l'Ouest. La hiérarchie du réseau routier, qui définit la fonction de chaque axe routier, identifie sur le secteur d'étude **deux axes de distribution orientés en Est-Ouest et traversant le site projet : la rue de Dole et l'avenue François Mitterrand**. Ils permettent de se connecter aux boulevards, d'accéder aux pôles générateurs tels que le centre de Besançon à l'Est, le centre hospitalier les quartiers d'habitat de Planoise et Hauts-du-Chazal, à la zone commerciale de Châteaufarine à l'Ouest.

Le maillage routier Nord-Sud est constitué d'axes de desserte locale dont à proximité du site la rue du Polygone et la rue Louis Pergaud. Cet axe connecte la rue de Lyon au Sud, l'avenue François Mitterrand-rue du Général Brulard et l'avenue Léo Lagrange au Nord. Les transports logistiques militaires suivent des circuits établis par le MINARM permettant d'éviter certains secteurs comme les zones commerciales. Les autres voiries ont une fonction d'accès très local. Actuellement, plusieurs zones sont identifiées comme des zones apaisées avec une vitesse limitée à 30 km/h. Une réflexion est en cours sur la ville de

Besançon pour étendre cette limitation de vitesse à l'ensemble des voies de desserte sur le territoire de la ville. Les voies ayant une fonction de voies structurantes et de distribution resteraient à 50 km/h alors que les autres voiries seraient mises à 30km/h. Ainsi, l'ensemble des voiries, sauf la rue de Dole et l'avenue Mitterrand-rue du Général Brulard, pourraient devenir des zones apaisées

Calibrage des axes

Les axes dans le secteur sont majoritairement à double sens de circulation avec la présence d'aménagement cyclable de part et d'autre de la chaussée. Les bus circulent en site mixte avec les transports individuels motorisés, et les arrêts sont aménagés sur la chaussée. Il y a peu de zones de stationnement sur la chaussée. Etant donné la configuration du site de projet, la rue de Dole et la rue du Général Brulard ne doivent pas constituer une coupure, leur traversée doit être facilitée pour permettre l'accessibilité aux équipements, aux arrêts de transports collectifs...



Rue du Général Brulard



Rue du Général Brulard



Avenue François Mitterrand



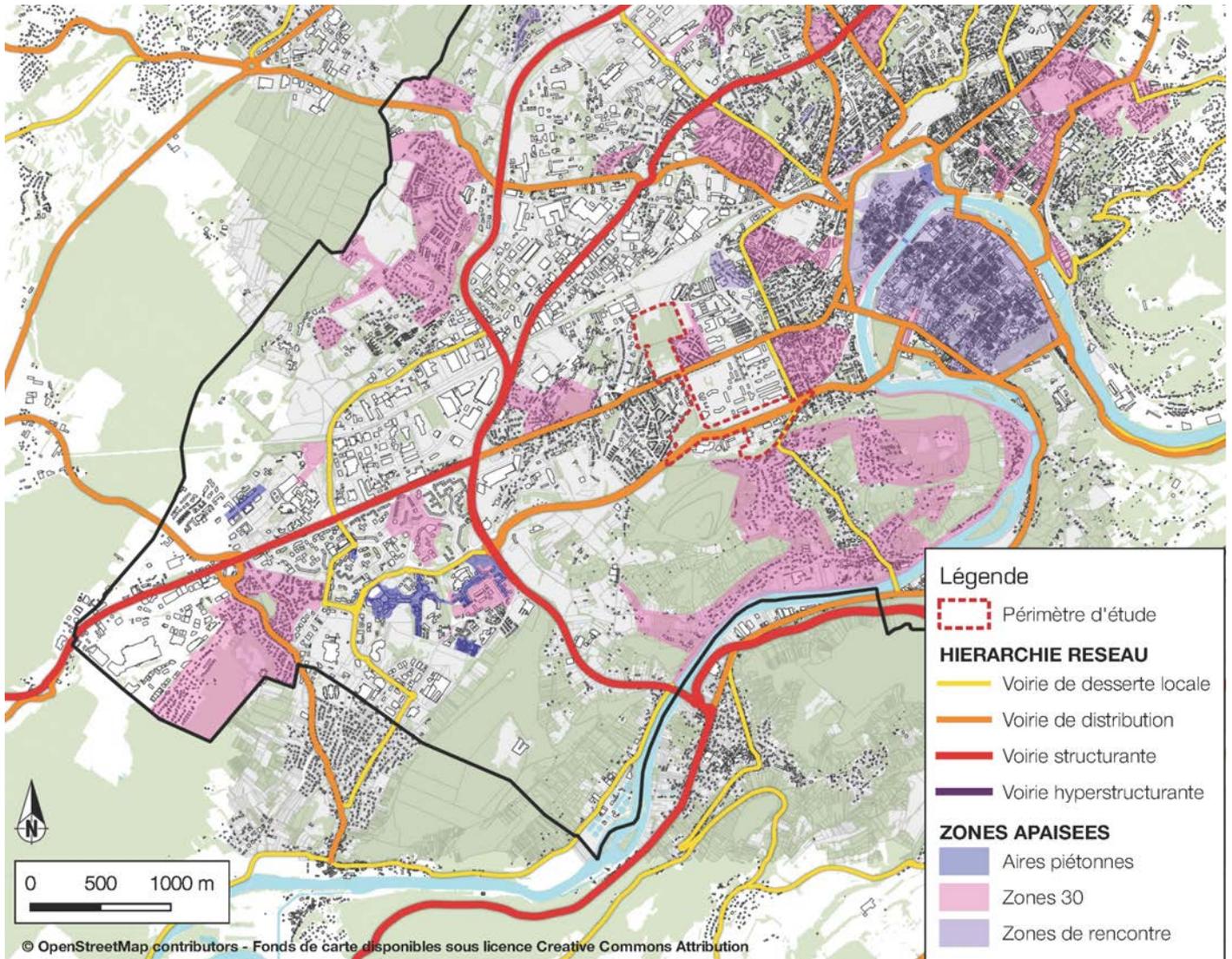
Rue du Docteur Girardot



Rue de Dole



Avenue Georges Clémenceau



Hierarchie du réseau routier (Source : Grand Besançon Métropole)

Flux de trafic

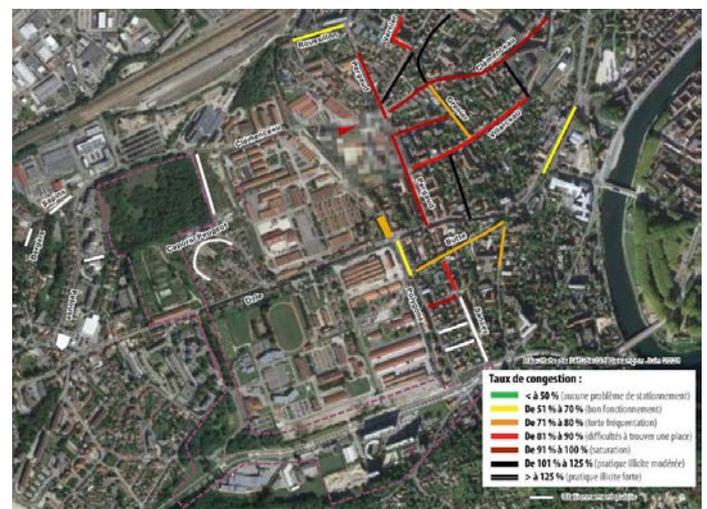
Les charges de trafic disponibles sur les axes Clémenceau, Dole et Brulard datent de 2018. Des comptages ont été réalisés sur 2020 mais étant donné le contexte sanitaire de Covid cette période est peu représentative. Le trafic était en 2018 de l'ordre de 9'000 véhicules par jour sur l'axe Clémenceau, 10'500 sur Mitterrand-Brulard et 19'000 sur la rue de Dole.

alors que sur la partie Sud, les rues résidentielles restent globalement saturées. Il est à noter des places disponibles à la fois le matin et le soir sur la rue du Polygone et le parking Dole qui manque de visibilité. .

Stationnement

L'offre de stationnement public dans le secteur est gratuite et non limitée dans le temps. Des **enquêtes d'occupation du stationnement** ont été réalisées en juin 2021 par les services du Grand Besançon Métropole de 9h à 10h30 et de 20h30 à 22h.

Les résultats de ces enquêtes montrent que **le matin, les voiries de l'ensemble du quartier sont globalement sous tension**. Cette saturation de l'offre est expliquée par la présence de logements, de générateurs comme la prison, la CCI, le lycée Jules Hagg et la proximité du centre-ville où l'offre de stationnement est payante et limitée dans le temps. **Le soir, la pression diminue surtout sur la partie Nord du secteur,**



Synthèse des résultats de l'enquête d'occupation le matin (GBM)

Les transports collectifs

Le secteur est très bien desservi par les transports collectifs avec :

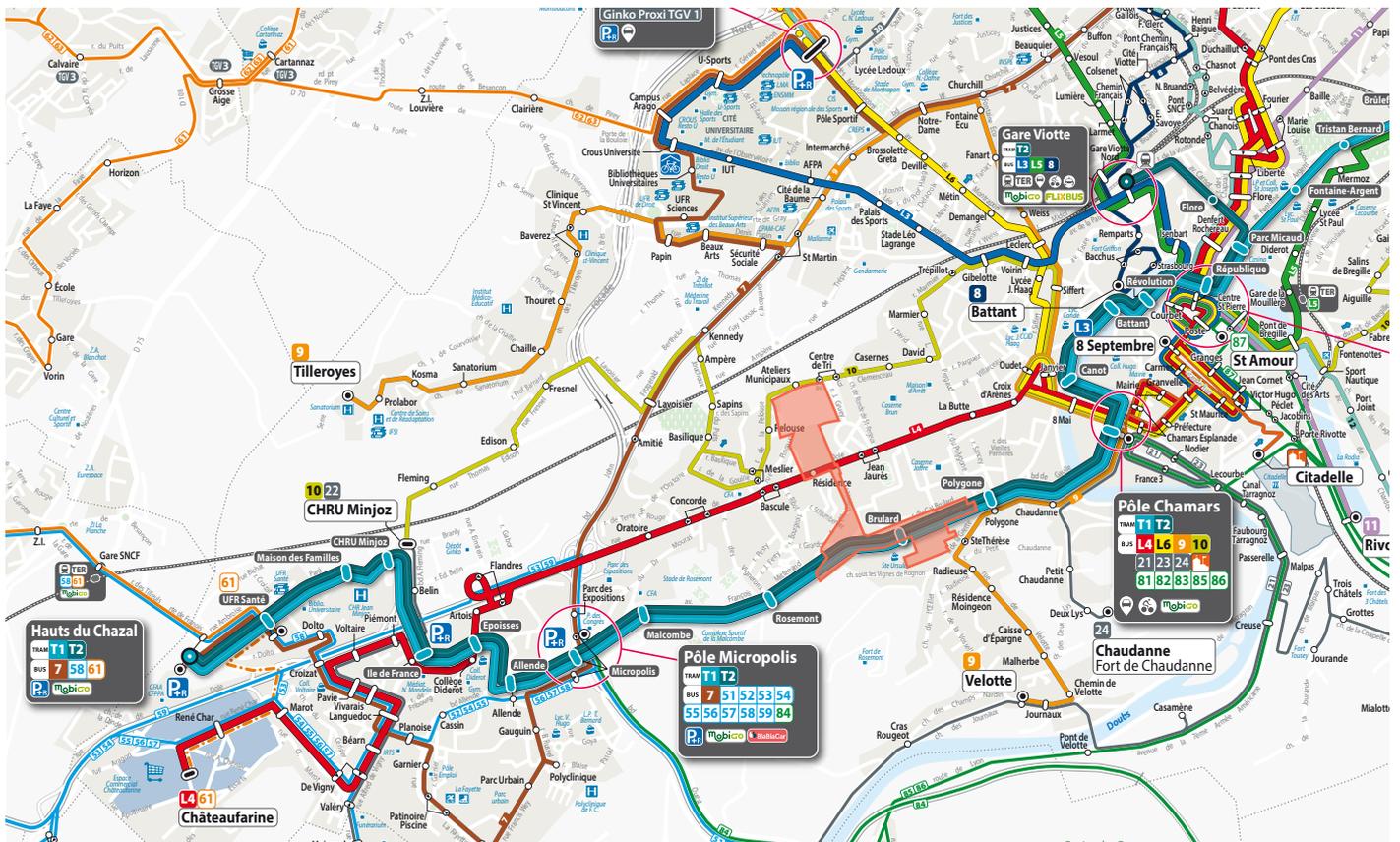
- le tramway avec une fréquence de 6 min ;
- la ligne L4 avec une fréquence comprise entre 8 et 10 min ;
- la ligne 10 avec une fréquence de 20 min.

Le maillage du réseau est orienté en Est-Ouest. La ligne 10 dessert le secteur Nord et s'approche de la ligne L4. La distance à vol d'oiseau entre la ligne 10 et la ligne 4 est de l'ordre de 500 m et entre la L4 et le tramway de 500m. L'ensemble des lignes convergent à l'Est vers le pôle d'échanges de Chamars en bordure du centre-ville.

Extension du tram

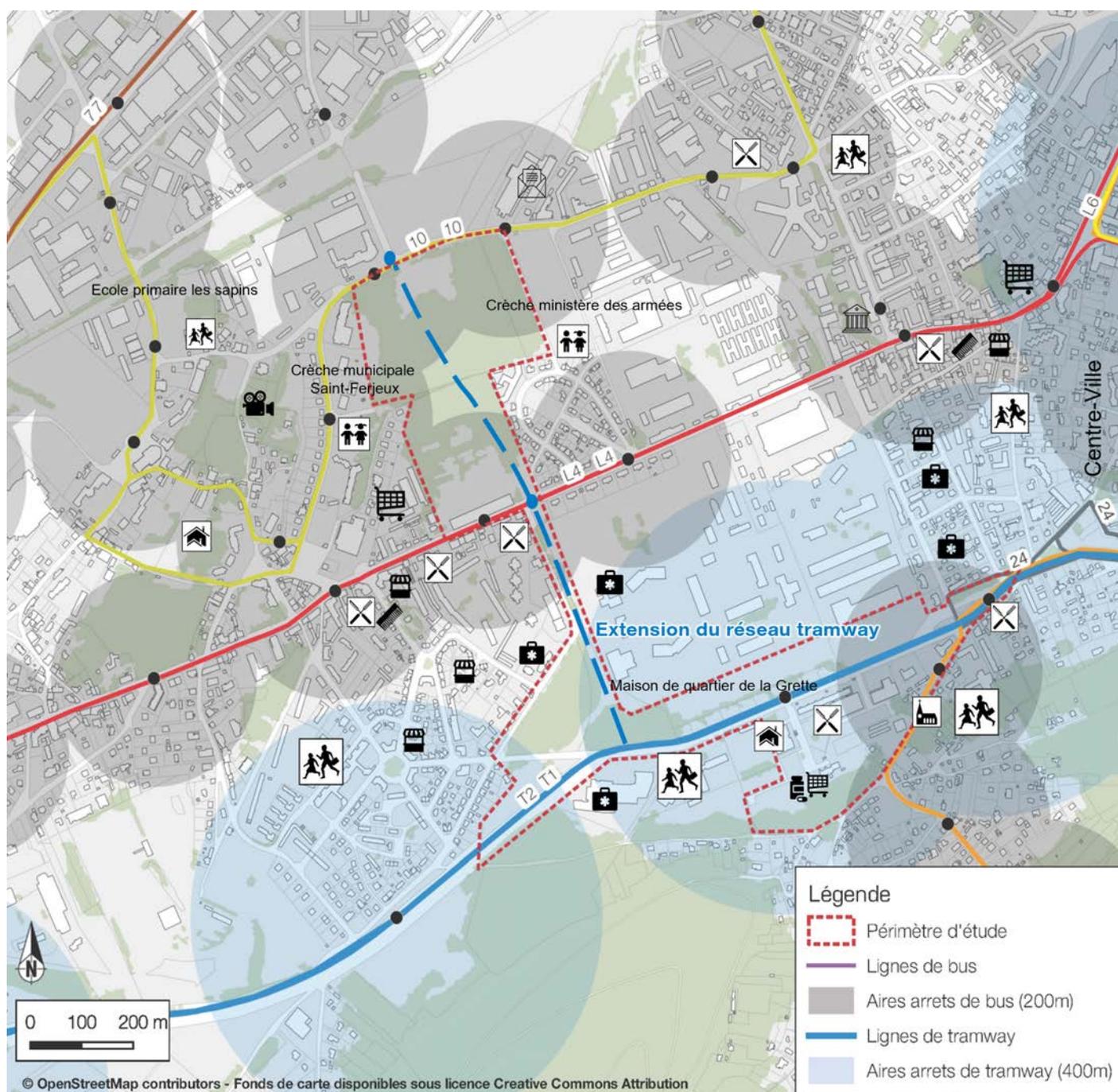
La desserte en transports collectifs pourrait être développée avec l'extension de la ligne de tramway vers la rue de Dole et la rue Clémenceau.

Des études réalisées par les services du Grand Besançon Métropole ont mis en évidence que cette extension permettrait d'améliorer le fonctionnement du réseau tramway et de desservir le secteur et le nouveau quartier. L'insertion du tramway nécessite une emprise de 7 m (hors emprise nécessaire lors de giration) avec des quais pour les stations de l'ordre de 3 m dans chaque sens.



Desserte élargie en transports collectifs (Source : Plan réseau Ginko) - Périmètre Grette-Brulard-Polygones

La zone de couverture du réseau mise en évidence sur la carte ci-dessous englobe globalement les zones urbanisées.



Desserte transports collectifs publics et zones de couverture

Maillage cyclable

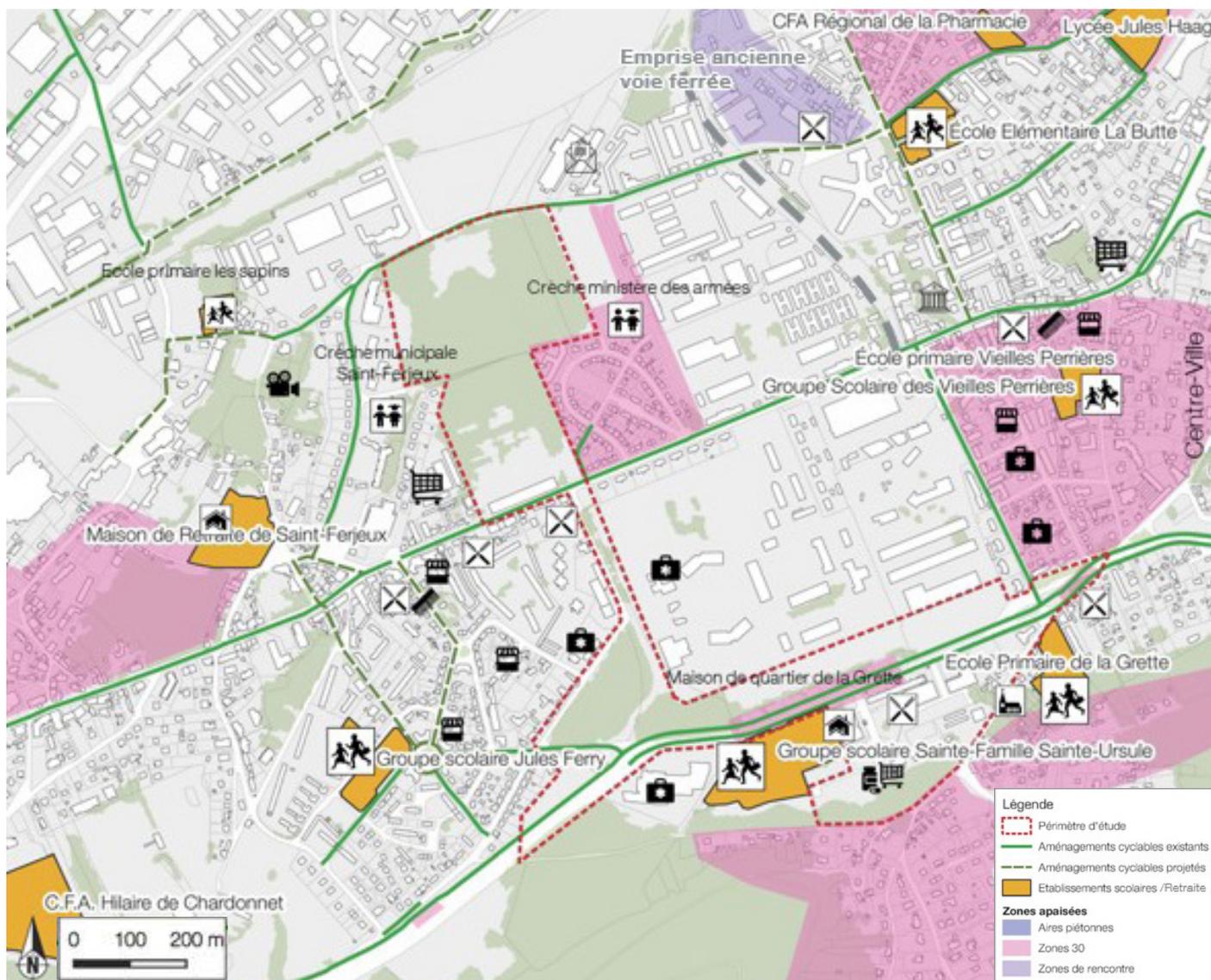
Depuis le secteur du projet, les zones atteignables à vélo en 15mn sont importantes avec des aménagements quasiment continus. La topographie est favorable à l'usage du vélo (pas de secteur avec des pentes importantes).

Le maillage cyclable actuel et projeté sur le secteur d'étude est relativement dense permettant **des cheminements sécurisés et continus vers les pôles générateurs et les espaces naturels**. Des réflexions sont en cours par le MINARM sur la mobilité cyclable des militaires entre les différents sites implantés sur Besançon.

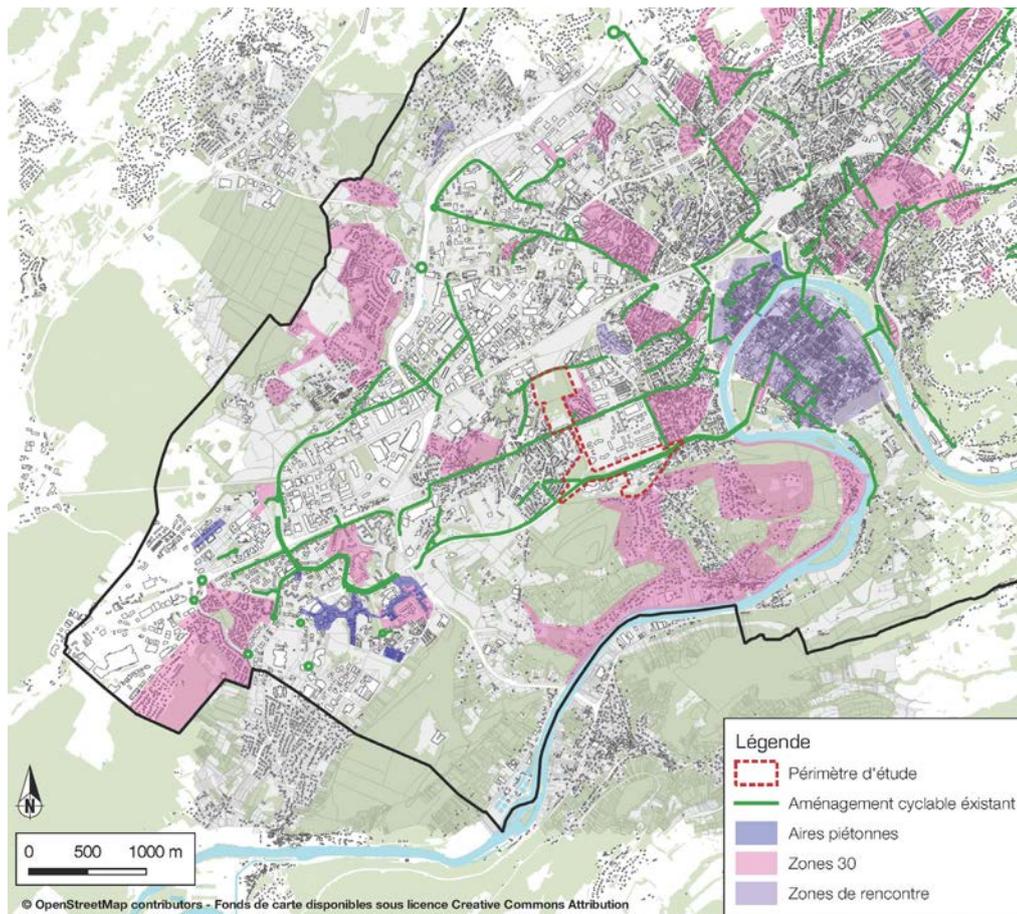
Sur la rue de Dole, l'avenue Clémenceau et la rue du Général Brulard, l'aménagement cyclable est présent de part et d'autre de la chaussée. Plusieurs projets vont permettre d'assurer une continuité nord-sud. Il est également à noter l'éventuelle opportunité d'emprunter l'ancienne voie ferrée, qui n'est plus utilisée dans le fonctionnement des casernes, comme axe piétons-vélos. Cet axe permettrait de relier la rue de Dole à l'avenue Clémenceau



Zones accessibles à vélo depuis le site du projet
5 min > 10 min > 15 min



Maillage cyclable actuel et projeté



Maillage cyclable élargi (Source : SIG Grand Besançon Métropole)

Déplacements humains ENJEUX

> La desserte du projet peut s'appuyer sur une bonne desserte en transports collectifs et un maillage cyclable relativement dense. L'accessibilité via ces modes doit donc être fortement valorisée, tout en maintenant une desserte routière en relation avec l'Ouest du secteur. De fait, le stationnement lié au projet peut être maîtrisé. La marche doit également être valorisée pour des déplacements de proximité mais également pour les liaisons vers les transports collectifs et le centre-ville.

Réseau routier

- Une hiérarchie du réseau routier et une desserte routière à maintenir.
- Des contraintes liées aux transports logistiques militaires à prendre en compte
- Des volumes de trafic à maîtriser.

Transports collectifs et mobilité active

- Une desserte en transports collectifs à valoriser pour la desserte du site avec des cheminements piétons confortables et sécurisés pour rejoindre les arrêts, avec une desserte tramway prolongée
- Des cheminements piétons continus à sécuriser pour accéder aux pôles générateurs du quartier, au centre-ville, aux arrêts de transports collectifs, aux espaces naturels...
- Un usage du vélo à inciter (ratios de création de places de stationnement, stationnement sécurisé...)

Stationnement

- Une offre de stationnement liée au projet à maîtriser au vue de l'offre en transports collectifs et du maillage cyclable
- Une gestion du stationnement public dans le secteur à réinterroger avec la proximité du centre-ville et des usages pendulaires

2.2. Un forte densité d'aménités à proximité, d'équipements, de commerces et de services

Une localisation «entre-deux» mais une offre de proximité dense

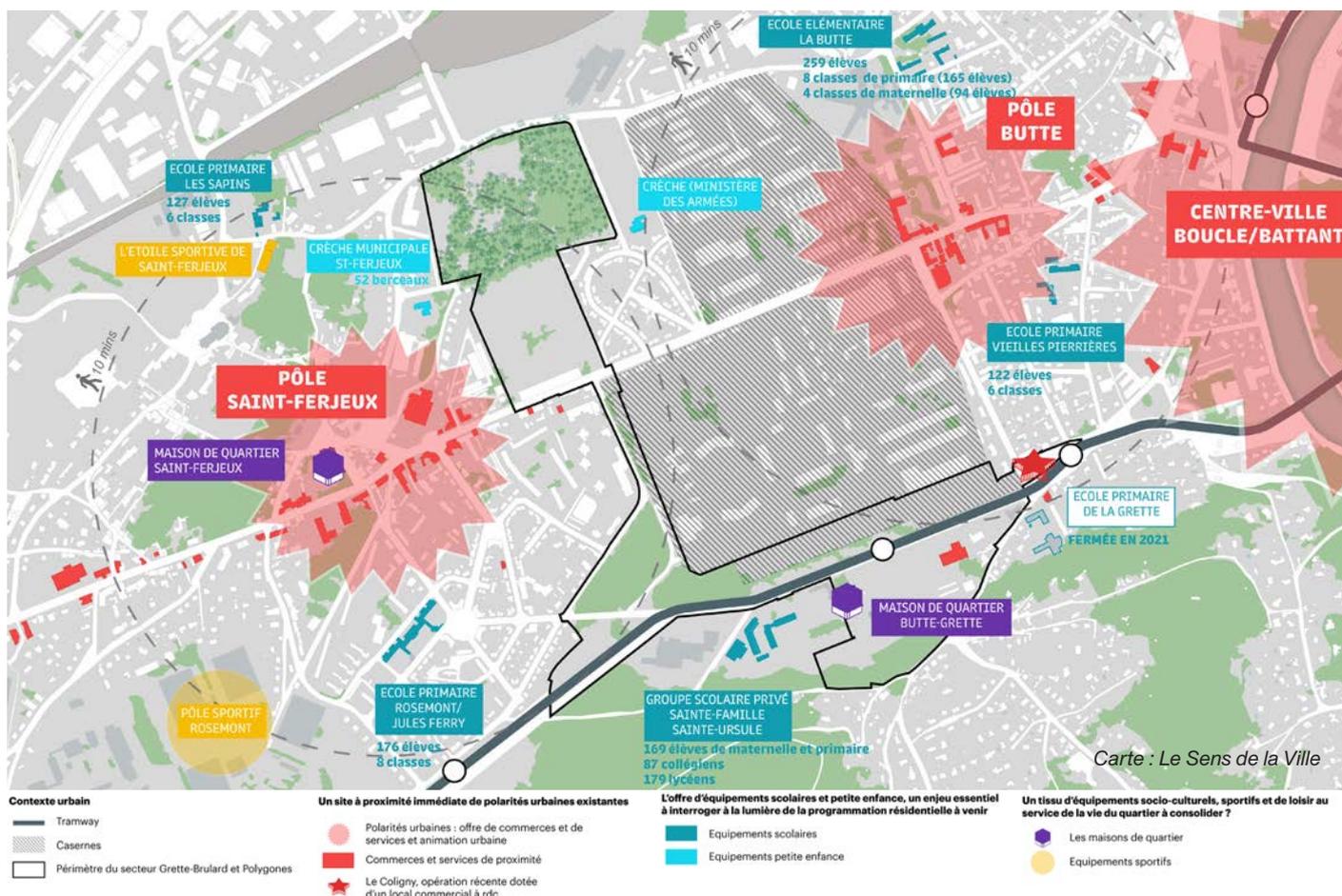
Le site Grette-Brulard et Polygones ne s'inscrit pas dans un désert de la proximité : c'est un secteur de transition – entre le centre-ville, les quartiers résidentiels de l'ouest bisontin et la butte de Rosemont – qui bénéficie déjà d'un maillage d'équipements et de services.

De part et d'autre de la rue de Dole, les deux polarités de quartier de la Butte et de Saint-Ferjeux en constituent l'armature principale : on y trouve des supérettes et des supermarchés (Casino, Tang), des commerces de bouche (boulangerie, caviste, traiteur), une offre de restauration rapide, quelques commerces (fleuriste, magasin de vélo, etc) et des services de proximité (La Poste, une pharmacie, un cabinet dentaire, le centre médico-social à Saint-Ferjeux...).

Avec 5 groupes scolaires en fonction, le secteur est également relativement bien pourvu en offre scolaire. Deux crèches ouvertes au public et une crèche du Ministère des Armées

accueillent aujourd'hui les enfants en bas-âge. Cette offre d'accueil est complétée par les lieux ressource autour de la parentalité que sont les les antennes petite enfance des maisons de quartier Butte-Grette et Rosemont Saint-Ferjeux. Récemment, la démolition des 408 et le départ de ses habitants ont plutôt eu tendance à réduire les effectifs, se traduisant notamment en 2021 par la fermeture de l'école primaire de la Grette. L'arrivée à terme de nouvelles familles sur le quartier pose cependant la question de nouveaux besoins à calibrer, en particulier pour la petite enfance.

Au-delà de leurs activités en lien avec la petite enfance, les maisons de quartier constituent des lieux de ressource motrices pour la vie de quartier, bien identifiés par les habitants, à la fois en termes d'activités de loisirs, d'accompagnement social et de vie citoyenne. Créée en 2015, la maison de quartier municipale Butte-Grette accueille par exemple une ludothèque, des activités pour enfants et adultes, une permanence sociale et un pôle d'accès aux droits. Elle bénéficie à 420 foyers (soit plus de 1200 personnes) dont une partie est extérieure au quartier.



Cette offre existante est un « déjà-là » essentiel et un atout majeur pour l'arrivée de nouveaux habitants sur le quartier. Dans ce contexte, au regard de la chalandise et de l'offre existante, il ne s'agit pas de développer une nouvelle centralité commerciale en rez-de-chaussée sur le site Grette-Brulard et Polygone, mais plutôt de renforcer les liens avec les polarités existantes déjà équipées.

Demain, une polarité intermédiaire à consolider ?

Si ce premier état des lieux met en relief le « déjà-là » et la nécessité de le consolider, il place aussi la focale sur un secteur en cours de transformation dont il interroge le devenir. La proximité d'équipements structurants pour le quartier (le centre commercial, la maison de quartier), la construction récente du Coligny et de son local commercial resté vacant en rez-de-chaussée mais prochainement occupé par la pharmacie, et les recompositions commerciales en cours liées à la démolition des 408 dessinent une intensité urbaine accrue autour du tramway Polygone.

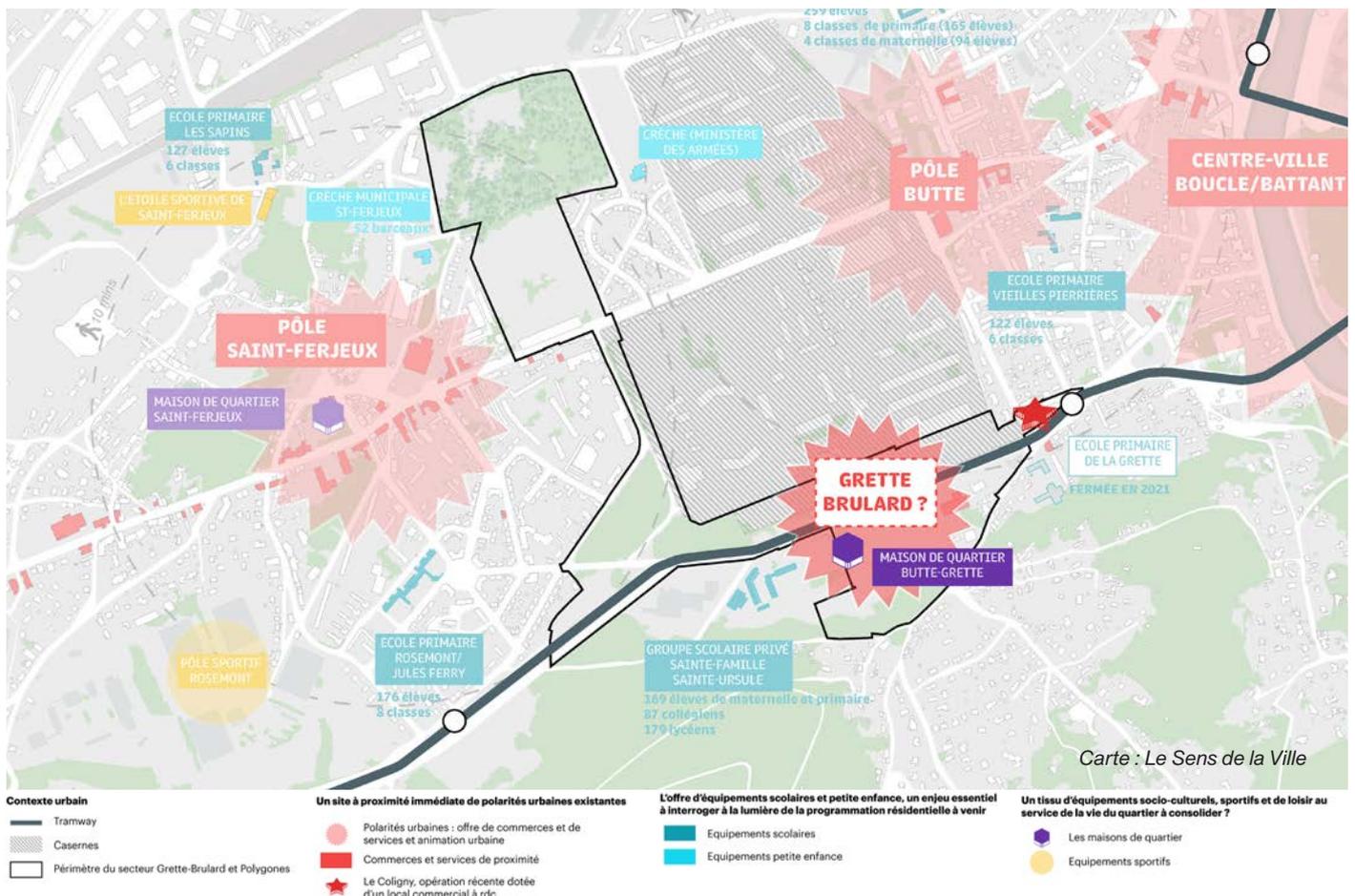
Avec l'arrivée de nouveaux ménages et l'évolution à plus long terme des mobilités et des quartiers le long de la ligne de tramway, le traitement des espaces publics et des rez-de-chaussée à cet endroit devra faire l'objet d'une attention spécifique et pourra interroger la présence d'une ou deux cellules commerciales.



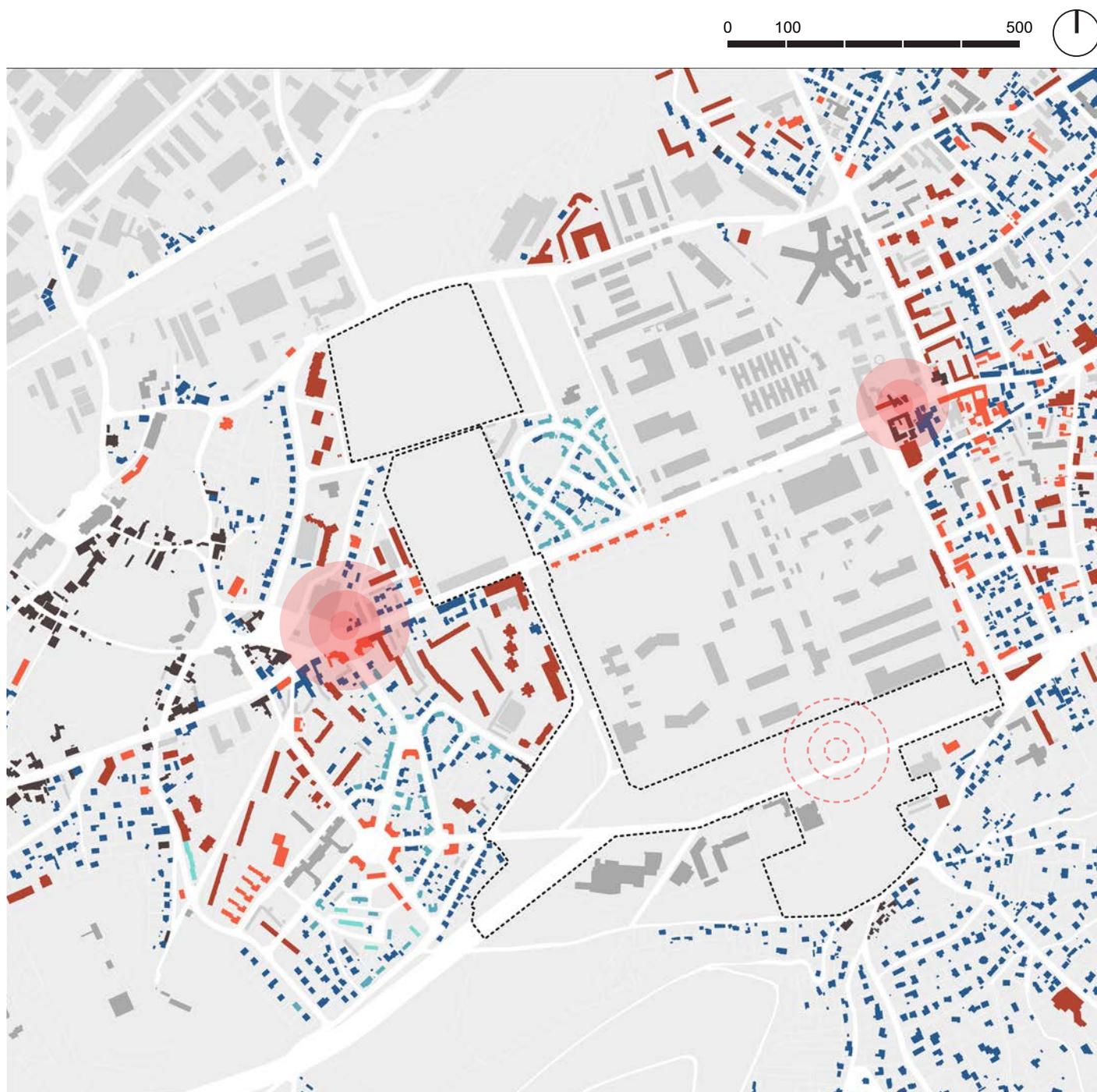
La station Polygone et l'immeuble Coligny



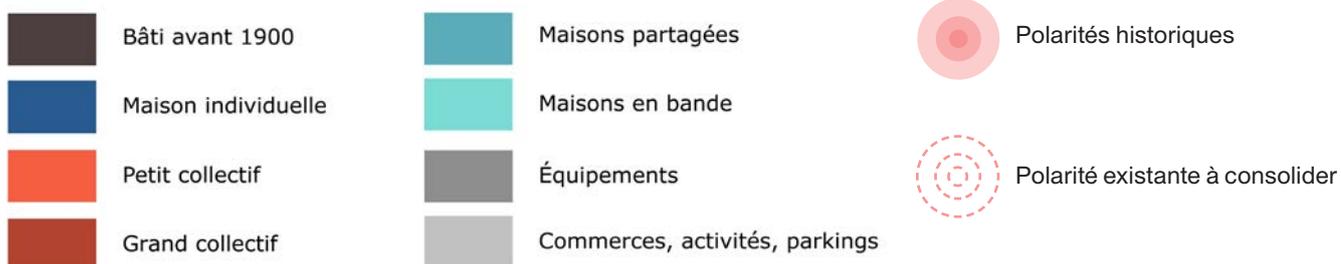
La maison de quartier Grette-Butte



2.3. Les formes de l'habitat : un territoire résidentiel, articulé autour des deux polarités historiques



TYPOLOGIES DE LOGEMENTS:



Un tissu résidentiel diversifié

Le tissu urbain autour des sites Grette, Brulard et Polygones est majoritairement résidentiel. Il y a plusieurs typologies de logements qui cohabitent et sont entrecoupées de grandes emprise foncière dédiées :

- Au nord, à la zone industrielle de Trépillot
 - Au centre, aux emprises militaire (Le 6e régiment du matériel et le 19e régiment du Génie)
 - Au sud de la rue du Général Brulard, à des équipements.
- Les équipements sont également parsemés au sein du tissu résidentiel.

On distingue plusieurs typologies résidentielles, regroupées en quartier et établies au cours du temps (cf partie 0 - entrée en matière, reconnaissance des lieux - évolution du territoire - p16 à 27).

Tout d'abord, à l'ouest, on observe un tissu de bâtis anciens, construit avant 1900, s'articulant autour de la basilique de Saint-Ferjeux. Ce tissu est composé principalement de maisons anciennes, sous forme de grandes bâtisses d'1 ou 2 étages.

Au sein du secteur, il se trouve deux cités ouvrières construites avant 1940 : la cité Jean-Jaurès (1931), située entre le 6ème régiment du matériel et le site de projet du Polygone gendarmerie, et la cité Rosemont, s'organisant autour de la place George Risler.

Une rangée de petits collectifs se positionne face à la cité Jean Jaurès et le long de la rue de Dôle. Ces bâtiments se découpent en 6 logements aujourd'hui.

Dans le quartier de la Butte, à l'ouest du centre-ville, le tissu est plus dense et hétérogène. Il est composé de maisons individuelles, de petits et de grands collectifs.

Dans le quartier petit chaudanne, le tissu composé principalement de maisons individuelles orientées nord-sud est davantage dilaté, qui épouse la topographie de la colline.

Enfin, plusieurs immeubles collectifs de type barettes ou plots accolés s'organisent au sud du Polygone Gendarmerie et de la rue de Dôle.



Photographie de la cité Jean-Jaurès



Ce secteur, composé principalement d'un tissu résidentiel, comporte deux polarités historiques : une première polarité autour de la place de la Bascule, où il se trouve plusieurs commerces ainsi qu'une deuxième dans le quartier Butte, aux portes du centre-ville.

Cependant, plusieurs commerces sont présents aujourd'hui le long de la rue du Général Brulard et proche de certains équipements. Deux arrêts de tramway (Polygone et Brulard) desservent également ce quartier. Dans le cadre du projet urbain, cette polarité existante pourrait être réinventée et consolidée.

Les cités jardins :

Les cités Jean-Jaurès et Rosemont sont composées de multiples typologies d'habitations.

La cité Jean-Jaurès est composée principalement de maisons jumelées entrecoupées de maisons individuelles, les deux typologies étant composées de moellons irréguliers . On dénombre 7 modèles de maisons différentes. De la même façon, la cité Rosemont est composé de maisons jumelées, de maisons individuelles ainsi que de plusieurs bâtiments collectifs d'environ 12 logements, qui enserrant la place George Risler, et d'autres qui marque l'entrée de la cité.

Au sein de la cité Jean-Jaurès, les maisons avec jardins s'organisent autour d'une boucle circulée (en référence à la boucle du Doubs) entrecoupé de deux voies diagonales : l'une reliant le chemin de Ronde de Saint-Ferjeux à la rue de Dôle ; l'autre reliant l'ancienne école et place à la rue de Dôle. La cité est classé en zone de bâti protégé (ZBP) et est également labellisée patrimoine du XXème siècle.

La cité rosemont s'organise en étoile partant de la place George Risler, divisé par des voies transversales en s'éloignant du centre.

Le tissu des cités constitue un équilibre entre espaces collectifs dans l'espace public, densité de logements et espace extérieurs privés pour chaque habitant. Les voiries de desserte ne sont pas plantées, mais la végétation des jardins privés est rendu visible depuis l'espace public.

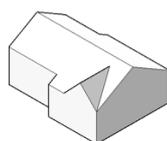


Exemple de typologies résidentielles présentes dans le secteur d'étude

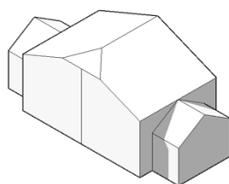
Maison ancienne
(*Saint-Ferjeux*)
1 logement



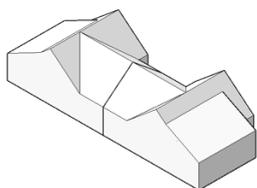
Maison individuelle
(*Cité Rosemont*)
1 logement



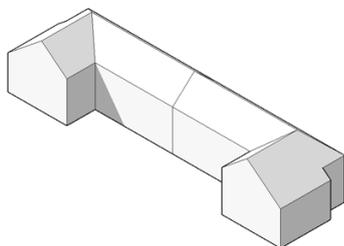
Maisons jumelées
(*Cité Rosemont*)
2 logements



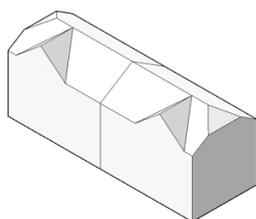
Maisons jumelées
(Cité Jean-Jaurès)
2 logements



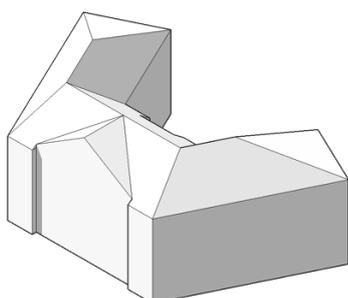
Maisons mitoyennes
(Cité Jean-Jaurès)
4 logements



Petit immeuble collectif
(Rue de Dôle)
6 logements



Immeuble collectif
(Cité Rosemont)
12 logements



2.4. Une interface des casernes avec la ville : une relation de mitoyenneté



Schéma de synthèse des installations du Ministère des Armées

 Foncier Ministère des Armées	  repères de coupe	
 ACCÈS	 PROGRAMMES	 PROJETS (localisation schématique)
 entrée principale / usage quotidien	 Mess	 Gymnase
 entrée piétonne / usage quotidien	 centre médical de garnison	 Entrepôt (extension du 6e régiment du matériel, déclassement du chemin de ronde de St-Ferjeux du domaine public)
 entrée secondaire	 crèche personnel des armées	 Projet de 50 logements (Cegelog) et réserve foncière
 enclos	 logements	 Réhabilitation pour le 6e régiment du matériel)

Les casernes : une spécificité programmatique forte du secteur

Les grandes emprises des terrains militaires (6e régiment du matériel et 19e régiment) interrompent le tissu résidentiel et constituent une césure entre le périmètre d'étude, le quartier Butte et le centre-ville de Besançon. On observe que la majorité des limites des casernes sont clôturées, avec défense d'entrer.

Les emprises militaires, de par leur fonction, ont finalement peu d'interfaces direct avec leur environnement : on dénombre plusieurs entrées depuis la rue de Dôle et l'avenue Geroge Clémenceau pour le 6e régiment du matériel ; depuis la rue Max Vuillemin, la rue de Dôle, et la rue du Polygone pour le 19e régiment du génie. Quelques porosités visuelles sont présentes entre les logements (D) et la rue de Dôle ainsi qu'entre les programmes (A et B) et la rue Max Vuillemin.

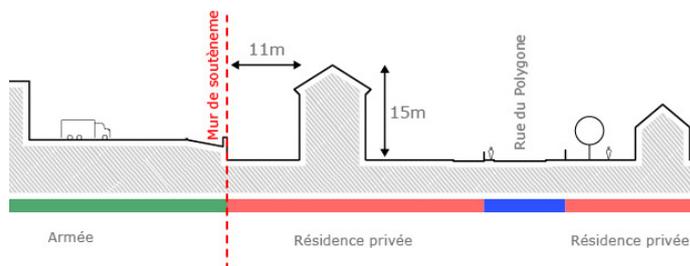
Les coupes schématiques ci-contre détaillent quelques interfaces entre les casernes et un espace privé/public. Elles révèlent une diversité de situations :

- Les situations n°1 et n°2 révèlent une relation de mitoyenneté avec un espace privé. Les limites sont gérées par un terrain militaire surélevé ou une haie arbustive, tout en ayant à chaque fois un jardin privé en interface.
- Les situations n°3 et n°4 révèlent une relation de mitoyenneté avec un espace public. Les limites sont gérées par un mur aveugle accompagnant un chemin public, ou une épaisseur végétale.

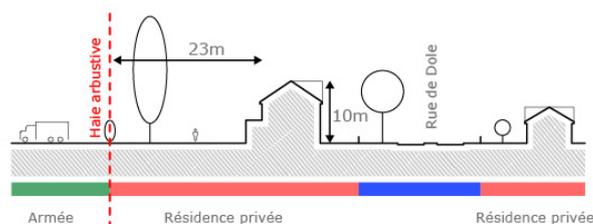
La question qui se pose après observation de ces interfaces est la forme qu'elles pourraient prendre au sein du projet urbain et quel est la marge de manoeuvre possible dans la gestion des limites.

Les premières conclusions et orientations suite à l'étude de ces interfaces sont :

- D'abord, à l'est du Polygone du Génie, la création de 52 logements pour les familles de militaires interroge l'impact écologique sur les boisements.
 - Ensuite, le long de la rue Charles Dornier et Max Vuillemin, la façade urbaine est à qualifier.
 - Enfin, l'implantation de logements sur la friche Brulard interroge leur rapport avec le mur séparatif, coté projet urbain, l'interface sera-t-elle public ou privé?
- De plus, la mise en place de continuités écologiques sur la friche brulard pourraient s'appuyer sur une même mise en place au sein du 19e régiment du génie.

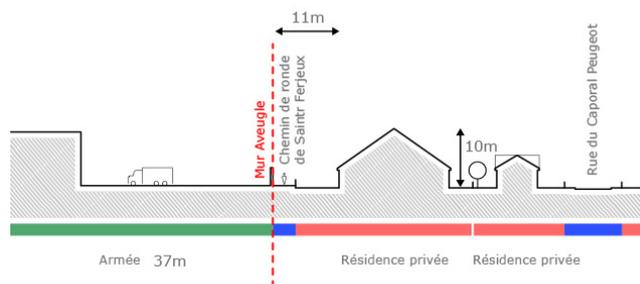


① Interface 19ème régiment du Génie - Rue du Polygone

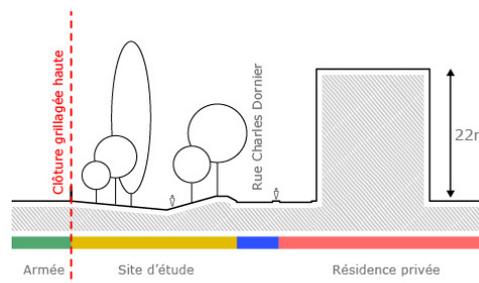


② Interface 19ème régiment du Génie - Rue de Dôle

Relation de mitoyenneté avec un espace privé



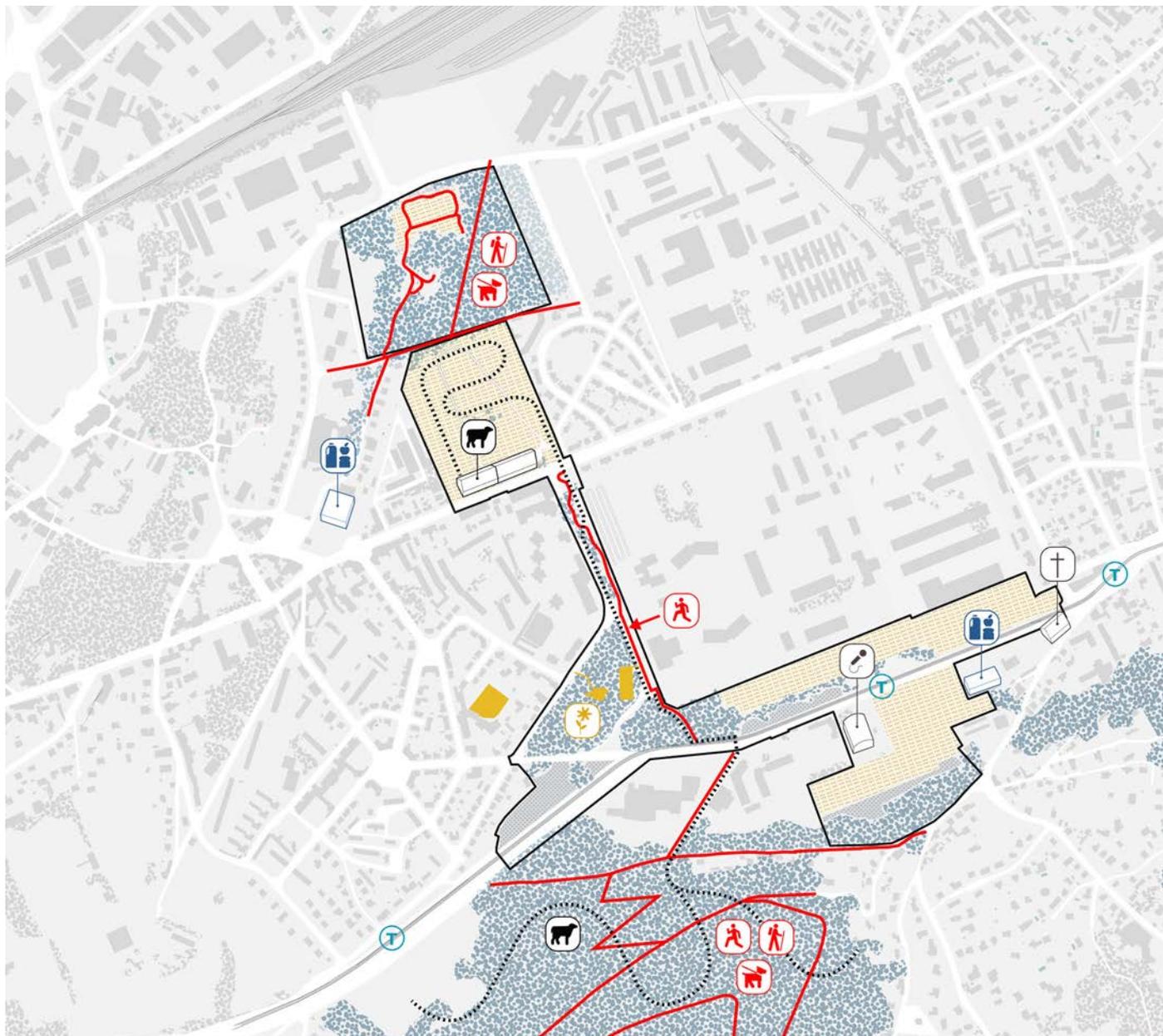
③ Interface 6ème régiment du matériel - Chemin de ronde de Saint-Ferjeux



④ Interface 19ème régiment du Génie - Rue Charles Dornier

Limites bordées par un espace public

2.5. Pratiques et usages : une diversité de présences, d'activités et de lieux repères ou appropriés



Des marqueurs identitaires à conjuguer avec le projet urbain

Au sein du périmètre d'étude, deux bâtiments ont été repérés comme marqueurs identitaires du site et peuvent être intégrés au projet urbain :

- Le bâtiment au sud du Polygone Gendarmerie, accueillant actuellement une bergerie, mais aussi une fourrière. Ce bâtiment est propice à des programmations plus ouverte sur la ville.
- La maison de quartier Grette-Butte accueillant plusieurs activités et animant le quartier. Avec sa proximité avec l'arrêt de tramway et de quelques commerces, la maison de quartier, couplé avec le projet urbain, pourrait consolider une polarité urbaine.

La pratique d'activités sportives en pleine nature telles que le jogging, la randonnée ou la promenade pourraient être renforcés par la consolidation d'un corridor socio-écologique et par la continuation de parcours déjà en place (sur le Polygone du Génie, sur la rue Charles Dornier et Max Vuillemin et dans la colline de Rosemont) au sein des sites de projet.



Transhumance des chèvres et brebis du Polygone de la Gendarmerie



La fourrière, dans un rare bâtiment existant propices à des programmations plus ouvertes sur la ville



Identité culturelle - Travail d'écriture de Sébastien Barberon sur la cité des 408 avant sa démolition

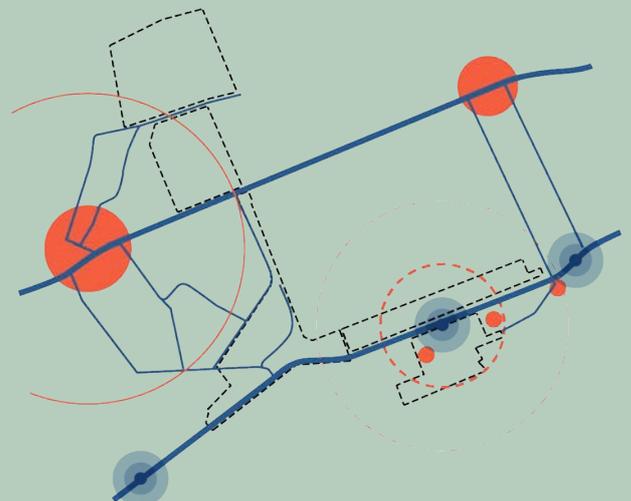
Présences humaines ENJEUX

S'insérer dans un tissu résidentiel existant en cultivant ses spécificités fortes, à l'image des cités Jean-Jaurès et Rosemont.

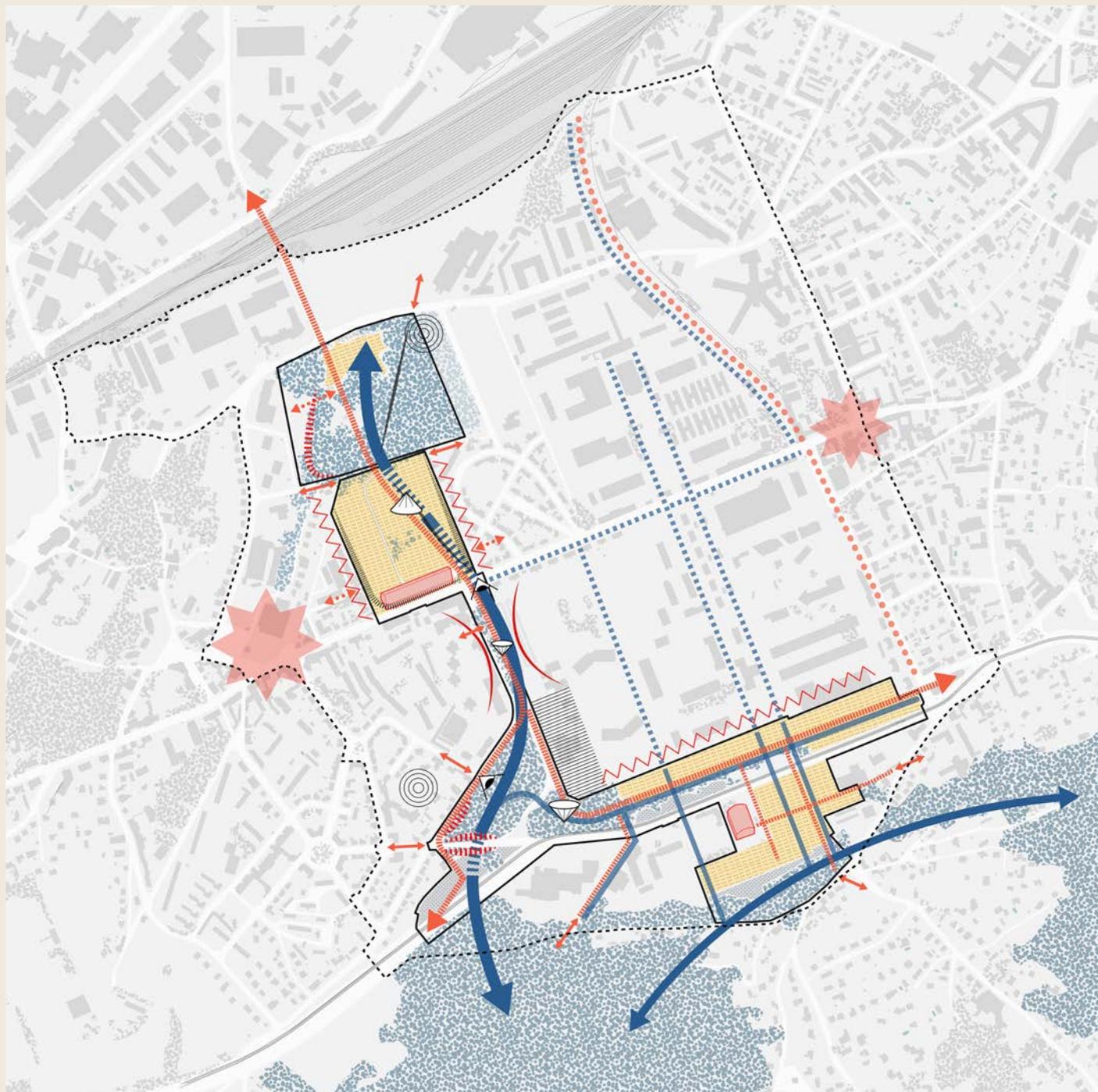
Renforcer la relation aux polarités existantes, à Saint-Ferjeux et à Butte, et consolider la polarité de Brulard avec le projet urbain.

Trouver les termes de la cohabitation des interfaces entre le projet urbain et les terrains militaires. Interroger le rapport de la caserne du 19^e régiment du Génie à la ville : urbanité améliorée ? Programmations en interfaces entre monde civil et militaire ?

Programmer les usages dans la continuité des usages existants : un maillage du secteur par une programmation d'usages collectifs, dans la continuité des usages et l'histoire du site.



Synthèse des enjeux



LE MILIEU PHYSIQUE

-  Périètre du secteur d'étude
-  Périètre de réflexion
-  Sols dégradés
-  Affleurements rocheux
-  Dolines
-  Talus
-  Points hauts
-  Points bas
-  Promontoires

LE VIVANT

-  Corridors écologiques
-  Liaisons à affirmer
-  Liaisons potentielles futures
-  Boissements
-  Prairies
-  Bâtiments structurants
-  Polarité urbaine
-  Liaisons
-  Accès existants
-  Accès potentiels
-  Interface contrainte
-  Interface à clarifier

La géomorphologie naturelle

Inscrire finement le projet dans son site, tirer parti de la topographie du site et celle de son contexte, ses points hauts et bas, des situations de surplomb, anticiper les caprices d'un sol karstique.

La géomorphologie anthropique

Tenir compte d'une définition précise des sols au delà de leur caractère anthropiques : qualités, caractéristiques, histoires contrastées, dynamiques écologiques à l'oeuvre...

L'organisation urbaine

Inventer une évidence de parcours Nord-Sud en s'appuyant sur le tropisme de Rosemont, relief vecteur d'identité pour le secteur. Atténuer le cloisonnement en inventant des continuités : les polygones et l'ancien tracé ferré.

Un territoire aménagé

Effectuer des investigations complémentaires sur les réseaux présents avant démarrage des phases d'e réalisations. Gérer les limites avec le contexte existant en fonction des usages et des futurs logements. Valoriser les entités bâties présentes au sein du périmètre.

Présences paysagères

Des trames paysagères composites : Une trame géomorphologique reliant le Doubs à la faille de Rosemont ; La génération d'une trame de reconquête à la lisière des franges habitées ; Une trame urbaine signalant une diversité de quartiers résidentiels.

Espaces naturels

Des discontinuités à résoudre : des espaces clés du projet à activer pour achever la constitution d'une trame primaire, en relation avec la consolidation d'un corridor socio-écologique. Des trames secondaires à renforcer ou à inventer.

Présences faunistiques

Le site, avec ses trames primaires et secondaires et sa mosaïque de milieux, est une pièce d'un puzzle écologique plus vaste. Le site d'étude est un lieu de transit faunistique, de destination pour des faunes vivant au voisinage, et de rayonnement vers les écosystèmes voisins.

Déplacements humains

S'appuyer sur une desserte en transports collectifs. Valoriser l'accessibilité aux modes doux, en s'appuyant sur le maillage cyclable existant. Maintenir une desserte routière en relation avec l'Ouest du secteur. Maîtriser le stationnement. Valoriser la marche.

Présences humaines

S'insérer dans un tissu résidentiel existant en cultivant ses spécificités. Renforcer la relation aux polarités existantes. Trouver les termes de la cohabitation entre le projet urbain et les terrains militaires. Programmer les usages dans la continuité des usages existants.

3

ORIENTATIONS, ACCOMPAGNER LES DYNAMIQUES DU SITE

Trois volets pour interroger les transformations à venir

Cette troisième partie propose une exploration des dynamiques dans lesquelles s'inscrit le projet urbain de la Grette, Brulard et des Polygones.

Certaines dynamiques s'imposent au projet, contexte de la transition climatique oblige, ou même vis-à-vis d'un besoin critique de logements adaptés aux besoins locaux. D'autres émergent d'intentions fortes, affirmées par les acteurs locaux, comme ici la volonté de prendre véritablement en compte les écosystèmes dans les réflexions urbaines ; celle de faire du logement abordable, certes, mais également durable du point de vue de son impact environnemental ; ou encore celle d'intégrer le dialogue citoyen aux différentes étapes du processus.

- I. ACCLIMATER,**
LA DÉFINITION D'UN CONTEXTE D'INTERVENTION

- II. ACCUEILLIR,**
LA RÉFLEXION SUR LES VOCATIONS ET L'IDENTITÉ DU PROJET

Quelle posture face aux enjeux climatiques ?

ORIENTATIONS, ACCOMPAGNER LES DYNAMIQUES DU SITE

I. ACCLIMATER, LA DÉFINITION D'UN CONTEXTE D'INTERVENTION

1. ÎLOT DE FRAICHEUR
2. FILIÈRE LOCALE D'ÉCO-CONSTRUCTION
3. RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES
4. PRATIQUES DE MOBILITÉS
5. CLIMAT & ASPIRATIONS HABITANTES

1. Îlot de fraîcheur

Préserver l'îlot de fraîcheur d'échelle métropolitaine

L'Agence d'Urbanisme Besançon Centre Franche-Comté (AUDAB) a publié en 2020 les anticipations climatiques suivantes :

ÉVOLUTION DES PARAMÈTRES CLIMATIQUES D'ICI 2050 À BESANÇON (moyennes annuelles, suivant scénarios du GIEC)



+ 1,3 °C à 2,4 °C
d'augmentation des
températures.



1100 à 1200 mm
de précipitations (contre
1070 mm aujourd'hui).

58 à 60 %
de précipitations intenses
(contre 55% aujourd'hui).



30 à 60 jours
de vagues de chaleur (contre
13 jours aujourd'hui).

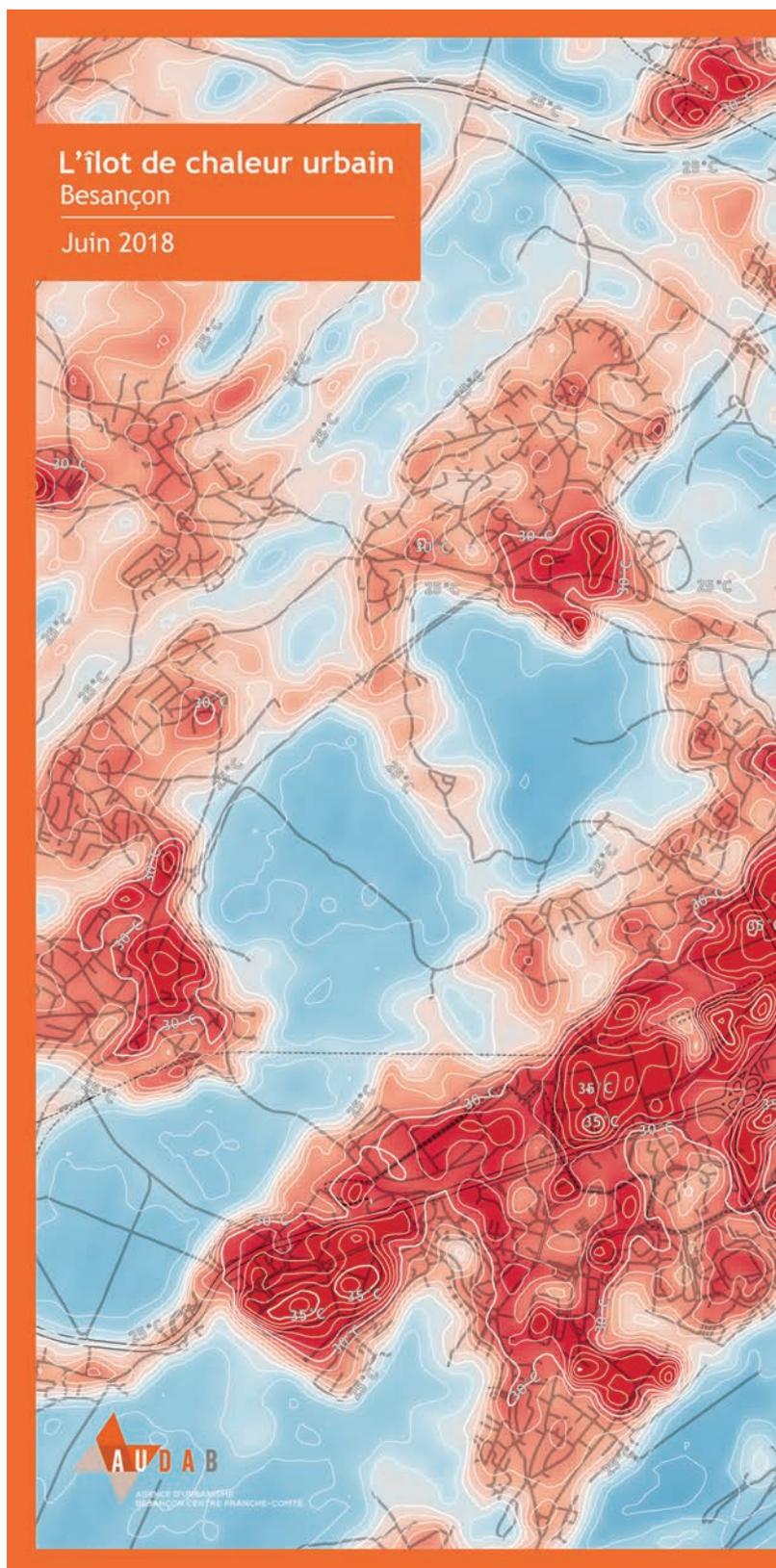
Le phénomène d'îlot de chaleur urbain (i.e. l'inaptitude de la ville à se rafraîchir la nuit compte tenu de la chaleur qu'elle a emmagasiné le jour via les matériaux minéraux stockants qui la recouvrent et les rejets thermiques des véhicules ou des climatiseurs) a été identifié comme la première vulnérabilité du territoire dans le cadre du PCAET de Grand Besançon.

Or, un îlot de fraîcheur d'échelle métropolitaine est disponible sur le site Polygone du Génie, il apparaît essentiel à son milieu compte tenu de son envergure et de son unicité (voir encadré blanc).

La jeune forêt s'est constituée en une trentaine d'années autour d'un cœur d'arbres beaucoup plus anciens (80 ans). Ce boisement est un rafraîchisseur urbain performant grâce à sa grande taille relative et grâce au fait qu'il est composé d'arbres matures (à fonction d'ombrage et d'évapotranspiration) et d'un sol gras (à fonction de rétention d'eau et d'évaporation).

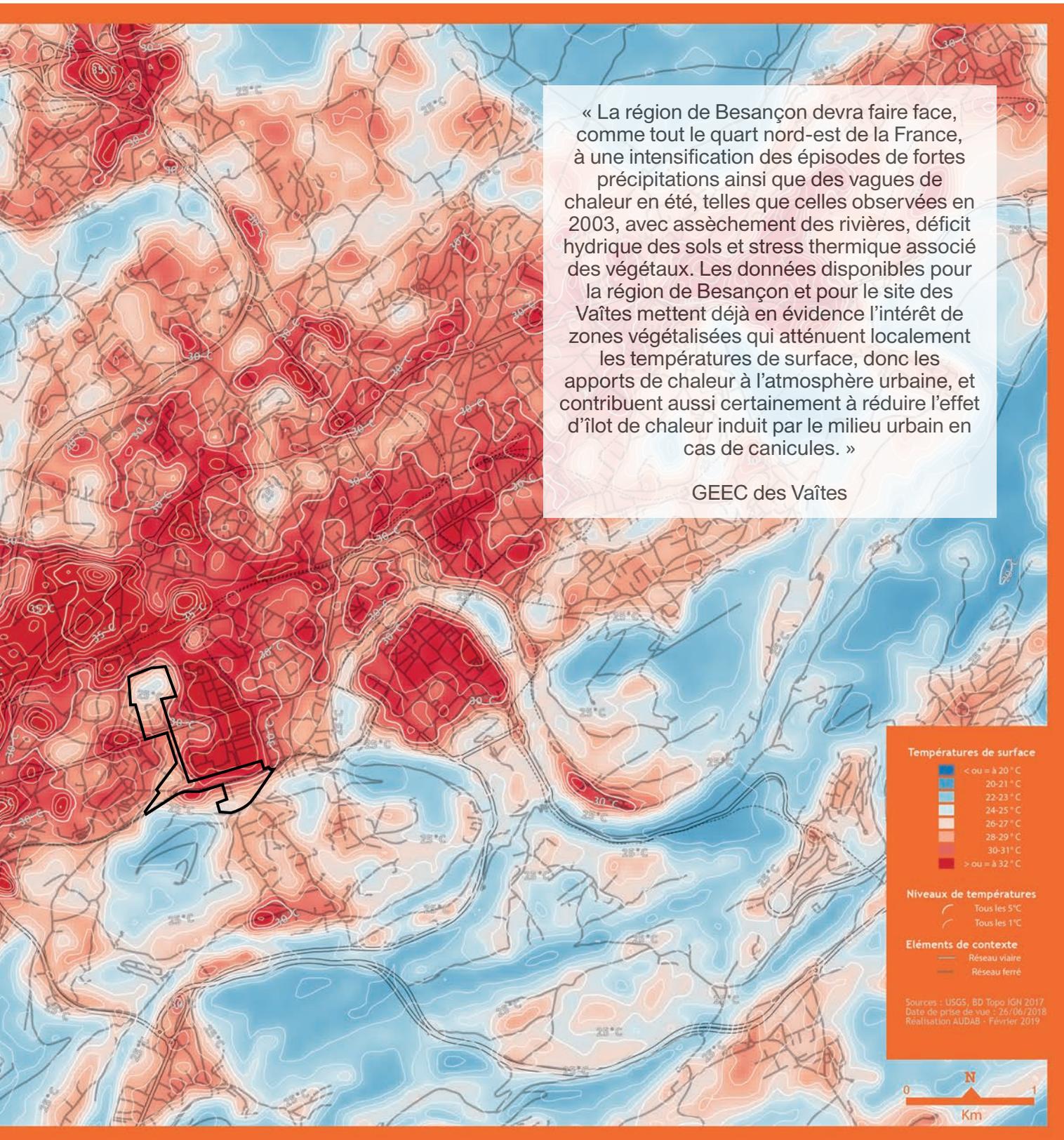
Ressource utile

- L'adaptation au changement climatique à Besançon, constats, perspectives et objectifs, vers une stratégie d'adaptation pour 2050, AUDAB, juillet 2020.



Cartographie des îlots de chaleur à l'échelle bisontine - Source : AUDAB

« La notion de changement climatique s'est ainsi progressivement imposée dans les politiques publiques, à la fois comme la conséquence des activités humaines dont il faut limiter l'évolution, mais également comme le changement brutal de l'environnement local auquel il faut s'adapter. » AUDAB.



« La région de Besançon devra faire face, comme tout le quart nord-est de la France, à une intensification des épisodes de fortes précipitations ainsi que des vagues de chaleur en été, telles que celles observées en 2003, avec assèchement des rivières, déficit hydrique des sols et stress thermique associé des végétaux. Les données disponibles pour la région de Besançon et pour le site des Vaïtes mettent déjà en évidence l'intérêt de zones végétalisées qui atténuent localement les températures de surface, donc les apports de chaleur à l'atmosphère urbaine, et contribuent aussi certainement à réduire l'effet d'îlot de chaleur induit par le milieu urbain en cas de canicules. »

GEEC des Vaïtes

Températures de surface

- < ou = à 20 °C
- 20-21 °C
- 22-23 °C
- 24-25 °C
- 26-27 °C
- 28-29 °C
- 30-31 °C
- > ou = à 32 °C

Niveaux de températures

- Tous les 5°C
- Tous les 1°C

Éléments de contexte

- Réseau viaire
- Réseau ferré

Sources : USGS, BD Topo IGN 2017
 Date de prise de vue : 26/06/2018
 Réalisation AUDAB - Février 2019

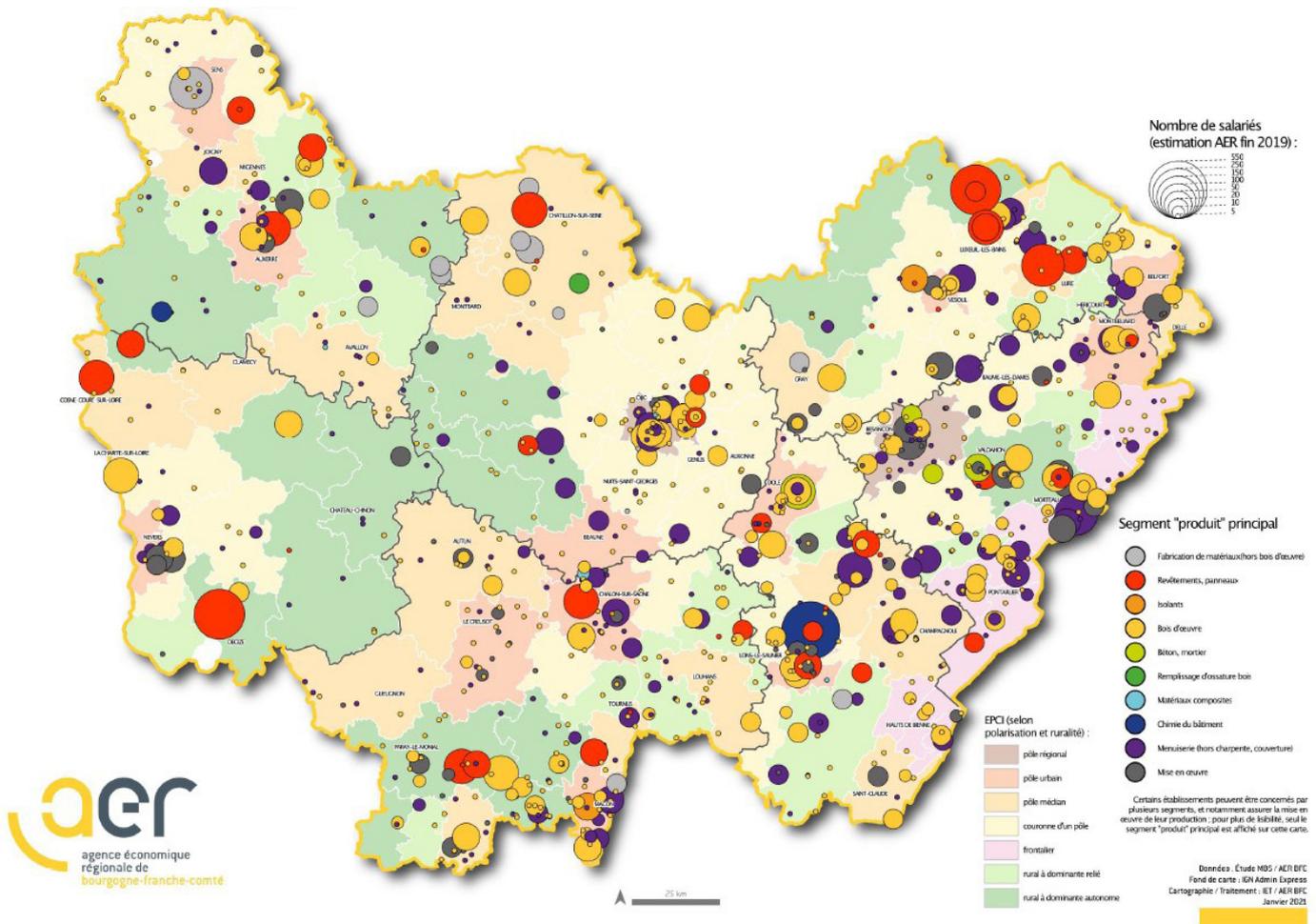
2. Filière locale d'éco-construction

2.1. Offrir un lieu d'expérimentation pour la filière régionale éco-construction en cours de structuration

L'éco-construction en Bourgogne-Franche-Comté, et plus précisément la construction en matériaux biosourcés à le vent en poupe, car elle rencontre :

- l'enjeu environnemental et global de la lutte et d'adaptation au changement climatique et,
- un enjeu socio-économique et régional : celui de s'appuyer sur une ressource locale abondante créatrice de nombreux emplois.

En Bourgogne-Franche-Comté, deux filières sont particulièrement actives : les filières bois (représentée par Fibois BFC : <https://fibois-bfc.fr/>) et chanvre (représenté par BF2C : <https://assobf2c.wixsite.com/bf2c>). La filière paille est en cours de structuration, une étude de développement est en cours de réalisation par le Cluster Robin's, Accort Paille, Terriflux et l'ADEME : <https://www.cluster-robins.fr/developpement-de-la-filiere-construction-paille-en-bourgogne-franche-comte/>). La ouate de cellulose est également représentée sur le territoire grâce à l'implantation en Saône-et-Loire de l'entreprise IDEM, seul fabricant français de ouate de cellulose à base de cartons recyclés.



Cartographie des acteurs de l'éco-construction - Source : AER, Besançon

Les conditions sont réunies et l'opportunité d'un quartier fait d'éco-matériaux rendue réaliste par l'existence d'une convergence institutionnelle matérialisée par une feuille de route 2020-2024 de la construction biosourcée en BFC, dans laquelle on peut lire que :

- l'éco-conditionnalité des aides à la construction est à l'étude.
- les formations et les démarches d'accompagnement sont encouragées et démultipliées sur le territoire (on constate d'ores et déjà une offre variée du Pôle Énergie, du Cluster Robin's et de Fibois BFC).
- la valorisation et la communication autour des filières et des projets biosourcés (on pense particulièrement au prix « Franchement Bois » existant biennuellement depuis 2017 ou à la récente attribution d'une AOC sur le bois du Jura : <https://www.inao.gouv.fr/Archives-des-actualites-de-l-INAO/Le-Bois-du-Jura-obtient-l-AOC>)

Entretien avec Laurent Boiteux du Cluster Robin's 19 janvier 2022

Les points factuels remarquables :

- Le Cluster Robins est un groupe de partenaires réunis autour de la construction en "fibre végétale" et de la région Bourgogne-Franche-Comté. Il a pour but d'augmenter la part de marché des éco-matériaux.
- Aucune fibre végétale n'est privilégiée par rapport à une autre, il s'agit plutôt de valoriser « le bon matériau au bon endroit ».
- Le cluster dispense des formations et organise des visites de chantier afin d'acculturer les professionnels aux pratiques traditionnelles et émergentes de l'éco-construction.
- Un précédent intéressant et innovant a été mentionné : la construction en bois scolyté.
- Le cluster est concerné par toutes les sortes de programme bâti et se démarque en ce moment sur la construction de « nouvelles maisons individuelles » compte tenu de « l'évolution de la demande habitante ».
- Le cluster propose de piloter des démonstrateurs prototypables en vue de démultiplier les programmes éco-construits.

Les points de vigilance autour de l'éco-construction :

- Attention aux projets "pensés en béton" puis "réalisés en bois-paille", il s'agit d'un écueil récurrent qui peut créer des pathologies du bâtiment, des dépassements budgétaires ou un épuisement professionnel.
- La gestion des interfaces entre professionnels est l'essentiel d'un projet éco-construit. Beaucoup de rendez-vous sont manqués à cause d'une mauvaise transmission d'informations, menant finalement à la répétition de gestes professionnels connus et rassurants, tels que la construction en béton.

- Tous les acteurs de la filière, doivent autant que possible être mobilisés en amont, en veillant malgré tout à ne pas déséquilibrer la stabilité économique naissante des acteurs.
- Les réserves sur la sécurité incendie, les nuisibles, la gestion de l'humidité, etc. sont à évacuer. Les techniques (notamment la préfabrication) sont suffisamment mûres pour se débarrasser de ces a priori.
- Le temps est l'élément le plus fondamental pour construire en fibre végétale, car cela implique de changer des habitudes professionnelles.

Ressources utiles

- Pôle Energie Bourgogne-Franche-Comté : <https://www.pole-energie-franche-comte.fr/conseil-technique/materiaux-biosources.htm>
- Feuille de route 2020-2024 « matériaux biosourcés et secteur du bâtiment », Région Bourgogne-Franche-Comté, juillet 2020.
- Appui à la DIRECCTE Bourgogne-Franche-Comté, étude sur la filière construction en « matériaux biosourcés », AFPA (organisme de formation professionnelle qualifiante), février 2021.
- Étude cartographique et stratégique des acteurs en Bourgogne-Franche-Comté sur la thématique des matériaux biosourcés dans la construction, AER (agence économique de BFC), février 2021.

2.2. Diagnostic de la filière de construction

En synthèse, l'écosystème politique et expert est un ordre de marche pour accompagner le renouveau urbain biosourcé. L'étude AFPA développe un tableau instructif des forces et des faiblesses de la filière «matériaux biosourcés» en BFC :

Partie II : Diagnostic de la filière construction en matériaux biosourcés

1. Tendances du territoire et principales problématiques

Ces éléments retranscrits ci-dessous en terme de forces/faiblesses sont issus du croisement de l'analyse des entretiens auprès des acteurs clés et des données socio-économiques du territoire observé.

FORCES	FAIBLESSES
<p>Des qualités « écologiques » pour l'isolation</p> <p>Les matériaux biosourcés face aux problèmes d'isolation, offrent une meilleure réponse écologique que les matériaux conventionnels (<i>critère environnementaux et stockage de carbone</i>).</p> <p>Ils permettent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ D'améliorer les performances énergétiques (<i>chaleur estivale</i>) ◆ D'apporter du confort et du bien-être, ◆ De ne pas poser de problème de recyclage ◆ De favoriser la biodiversité et les filières locales <p>Les matériaux biosourcés sont inégalés en terme de bilan carbone. Un signe : les majors de l'isolation comme St-Gobain commencent à s'intéresser au marché.</p> <p>La santé, le confort, le bien-être des personnes sont des arguments forts en faveur des matériaux biosourcés.</p>	<p>Une filière qui doit s'organiser</p> <p>La définition des matériaux biosourcés est floue et permet donc des amalgames.</p> <p>La capitalisation des informations relatives aux performances, limites et coûts des matériaux biosourcés n'est pas organisée et accessible comme celles qui sont relatives aux matériaux conventionnels. Dans la phase de conception d'un bâtiment, il est plus simple pour les professionnels de choisir ce qui est facilement vérifiable.</p> <p>Les filières de recyclabilité ne sont pas encore entièrement organisées.</p> <p>Le monde du biosourcé n'est pas armé pour faire face aux acteurs traditionnels de la construction (petits producteurs, faibles volumes fabriqués, ...).</p> <p>Les divers acteurs du biosourcé ne jouent pas forcément "collectifs".</p>
<p>Des qualités "écologiques" pour les travaux de finition</p> <p>Les produits de finition d'un bâtiment sont les plus pollués, en particulier les colles. En investissant en matière d'innovation, les matériaux biosourcés peuvent faire la différence avec les matériaux conventionnels.</p> <p>72% des artisans de Bourgogne-Franche-Comté déclarent qu'ils mettent en place des matériaux biosourcés en habitat individuel. (<i>Source : étude Nomadéis 2015</i>).</p>	<p>Des clients, donneurs d'ordre et maîtres d'œuvre à convaincre</p> <p>Les matériaux biosourcés sont souvent posés sur demande de commanditaires privés (pour 82%), une minorité très sensible à l'écologie.</p> <p>Les "Bétonneux" et les majors de l'isolation conventionnelle sont bien installés et n'ont rien à prouver au secteur ce qui en fait leur force.</p> <p>Les commandes publiques ne peuvent imposer explicitement la mise en œuvre de matériaux biosourcés -> il n'y a pas d'engagement apparent pour les bâtiments labellisés biosourcés en Bourgogne-Franche-Comté.</p> <p>Les services des donneurs d'ordre ont peu de compétences de Programmistes, d'ensembliers pour traduire dans les marchés publics, par exemple, une politique publique en matière d'intégration de biosourcés.</p> <p>Le client particulier est facilement détourné de son projet intégrant du biosourcé par son architecte ou par son artisan habituel lorsque ceux-ci ne sont pas familiarisés avec le biosourcé, ou par le négociant qui n'en a pas en stock.</p> <p>Le risque de rejet et « l'isolement » des matériaux biosourcés peut être renforcé par des injonctions contre-productives et ce d'autant que la promotion des matériaux biosourcés est souvent sous-tendue par des positions idéologiques plus que par des choix techniques.</p>
<p>Des propriétés et process mobilisables favorables à leur développement</p> <p>Certains matériaux biosourcés sont mieux adaptés pour répondre à certaines situations que les matériaux conventionnels (légèreté, résistance en cas d'incendie...). C'est en particulier vrai dans le cas de rénovation ou d'extension du bâti ce qui correspond aux besoins du parc existant.</p> <p>Dans la plupart des situations, la pose de matériaux biosourcés n'est pas plus complexe que celle de matériaux traditionnels. Les acteurs formés mettent bien en œuvre ces matériaux.</p> <p>La préfabrication en atelier de certains matériaux biosourcés (bois, chanvre...) permet de s'affranchir de contraintes de terrain, de mieux maîtriser les coûts, de pallier le manque de personnel qualifié sur chantier.</p> <p>Un certain nombre de problèmes pourront être résolus par l'innovation sur les process (système constructif...) et les matériaux eux-mêmes. Les matériaux biosourcés induisent d'autres façons de penser les ouvrages et de les mettre en œuvre.</p>	<p>Des questions techniques restant à résoudre</p> <p>La grande majorité des problèmes concernant les matériaux biosourcés dans un bâtiment sont liés à un défaut de pose ou de prescription de mise en œuvre.</p> <p>Dans un contexte exigeant en matière de délai de réalisation, attendre 3 à 4 semaines pour enduire sur un béton de chanvre, par exemple, peut être considéré comme trop long par le client.</p>
<p>Les matériaux biosourcés : Pour une commande publique plus responsable</p> <p>Il existe des outils qui aident à préciser les spécifications orientant vers des matériaux les plus vertueux, dans les cahiers des charges. On peut citer par exemple, l'outil de mesure des impacts environnementaux des ouvrages, mis à disposition par l'ADEME et le Conseil Régional de Bourgogne-Franche-Comté.</p>	



Maison du Comté, remarquée au jury Franchement Bois - Source : Amiot Lombard architectes, Poligny

FORCES

Un fort potentiel de développement de la filière

Le produit bois allie rentabilité et qualité de vie car la filière travaille le marché en incluant les aspects économiques depuis longtemps.

Les matériaux biosourcés constituent une alternative à la construction en béton qui atteint ses limites en termes de ressources environnementales. Il y a actuellement, un énorme potentiel de développement de marché pour tous produits ayant la caractéristique d'être biosourcés et/ou en circuits courts.

FAIBLESSES

Entre contraintes et évolution de chantier

La mise en œuvre de matériaux biosourcés bouscule l'organisation traditionnelle d'un chantier car elle induit un phasage différent du chantier qu'il faut anticiper. Un chantier « classique » connaît souvent des problèmes d'articulation entre les corps d'état. Cela demande encore plus de vigilance sur un chantier intégrant des biosourcés.

L'interopérabilité sur les chantiers est à remettre en avant. A ce titre, le BIM devrait en être un des outils mais il est mal présenté ou utilisé partiellement. Sur le terrain, ce devrait être une approche d'anticipation et d'entretien des bâtiments, mais le BIM se réduit souvent, dans les faits, à l'usage de la maquette numérique. Le BIM nécessiterait aussi un changement culturel pour se développer.

La question des coûts

Il n'y a pas d'intérêt économique à utiliser les matériaux biosourcés.

Il s'agit de faire attention à ne pas faire baisser la qualité des matériaux biosourcés pour rivaliser économiquement avec les autres matériaux conventionnels.

Il y a moins de prise en compte des impératifs de santé et d'environnement que des considérations économiques dans la rédaction des cahiers des charges de collectifs d'habitation ou de travail.

Les artisans n'ont pas le temps et les moyens de « BIMER » le bâtiment (sauf sur des gros projets de rénovation). « BIMER » a un coût qui n'est pas pris en compte par les maîtres d'ouvrage.

4. Pratiques de mobilités

« La ligne de tram est un atout indéniable. Toutefois, ce tram à lui seul ne suffit pas pour réduire l'utilisation de la voiture en ville et encore moins hors de la ville. » GEEC des Vaïtes.

Polygone Grette Brulard (PGB) est un projet de densification autour d'un tram Est-Ouest existant et d'un corridor socioécologique Nord-Sud à affirmer (et projeté comme marchable et cyclable). Cela nous semble être l'occasion de questionner les standards bisontins en termes de place accordée à la voiture individuelle : notamment via le nombre et la typologie de place de parking par logement, la propriété ou le partage d'automobiles, les mobilités alternatives acceptables et matures selon les besoins des bisontins.

Le GEEC des Vaïtes rappelle qu'il s'agit d'un fort enjeu de concertation et qu'il ne s'agit pas de décréter de nouvelles habitudes de vie.

5. Climat et aspirations habitantes

De nouveaux outils face à l'urgence climatique et aux aspirations habitantes

Face à l'urgence climatique et la nécessité d'une réponse collective, de nouvelles voies/voix et de nouveaux outils de projet apparaissent. En traversant les échelles de la plus grande à la plus petite, on peut évoquer :

A l'échelle nationale, l'existence du Z.A.N.

Le ZAN (Zéro Artificialisation Nette) est un objectif rédigé en juillet 2018 dans le plan Biodiversité et réaffirmé dernièrement dans le projet de loi Climat et Résilience. Il s'agira d'ici 2050 de ne plus accuser de perte de sols naturels, agricoles ou forestiers. L'ADEME travaille en ce moment à la définition précise du concept et aux mesures d'accompagnement à mettre en œuvre.

Quelques pistes néanmoins, l'artificialisation est définie par « l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage ». Tandis que le terme "nette", ouvre la possibilité de la dynamique de compensation, gardant à l'esprit qu'il s'agit de compenser à service égal : la destruction d'une zone humide abritant des espèces patrimoniales et atténuant l'intensité des crues ne saurait être compensée par le reboisement d'un champ par exemple.

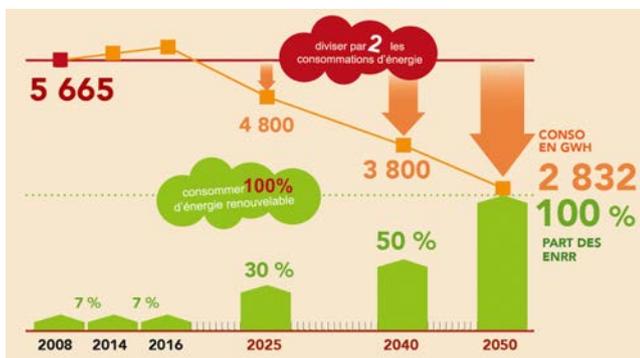
L'acquis du projet PGB est qu'il se déploie sur une friche à l'intérieur d'un tissu urbain constitué, à ce titre il répond totalement à l'objectif ZAN. Reste à considérer les atouts microclimatiques et écologiques que cette friche a développés au fil des années. L'urbanisation à cet endroit ne peut pas se soustraire d'une préservation de la flore et de la faune locale, ni d'une réflexion poussée relativement à l'imperméabilisation qu'induit une densification.

« 46 % de l'artificialisation des sols est liée à l'habitat individuel, 16 % aux réseaux routiers. » (Source AGRESTE)

A l'échelle régionale, le PCAET et le BD BFC.

Le conseil de développement participatif a rédigé en décembre 2019 une note de contribution à la mise à jour du PCAET. Il indique que "Le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) est un outil de planification qui a pour but de préparer le territoire au changement climatique et selon son degré de vulnérabilité, de développer les énergies renouvelables, de maîtriser la consommation d'énergie, de réduire les émissions de gaz à effet de serre, et de préserver voire améliorer la qualité de l'air. Il s'agit d'un document réglementaire pour Grand Besançon Métropole avec l'objectif d'être, en 2050, un territoire à énergie positive." Il formule ainsi une grande ambition énergétique. Certaines propositions ou remarques citoyennes peuvent être relevés et servir le projet PGB :

- L'idée de "raisonner à long terme lors d'un processus de rénovation ou de construction". Sans plus de précisions, on peut relier cela à une approche coûts-carbone, laquelle serait à infuser dans l'étude sur les coûts des logements bisontins commandée par la SPL Territoire 25 puis dans les marchés de MOE des lots immobiliers. L'approche carbone permet de représenter le long terme, l'ambition de pérennité, de soutenabilité d'un modèle de ville.
- Le lien immédiat entre la notion de nature, d'espace et le mode de vie bisontin, un élément confirmé par le rapport GEEC des Vaïtes comme par les interventions lors de la réunion publique PGB du 25 janvier 2022. Ce lien est à soigner à travers le projet PGB.
- La conscience de la nécessité de s'adapter au climat de demain et de lutter contre les îlots de chaleur urbain via la végétalisation notamment et aussi : la diminution des véhicules thermiques, l'interdiction des climatiseurs ...



Plan climat Grand Besançon (2020-2026). - Source : GBM

- Des souhaits d'activation de la transition écologique du territoire à moyen terme, par la formation et par la mise en place de "tiers-lieux". Sont cités pour exemple : une plateforme logistique d'échange entre producteurs locaux et consommateurs/restaurateurs, une école de permaculture, une ressourcerie/centre de réemploi, des toilettes sèches en ville. PGB a la chance de compter un lieu de cette nature (certes fermé au public) : une bergerie ainsi que des zones vierges de constructions mais à forts précédents sociaux, qui feraient un bon terreau pour ce genre d'initiatives nouvelles.
- La volonté de favoriser les habitats groupés et les groupements d'achats (en vue d'acquérir en commun des panneaux solaires par exemple).

La déclinaison opérationnelle du PCAET stratégique, dans le domaine de l'aménagement et de la construction prend notamment la forme de la démarche BD BFC (Bâtiment voire Quartier Durable de Bourgogne Franche Comté) en cours d'élaboration par l'association Terragilis. Les MOE des lots pourront être orientés vers ce référentiel.

A l'échelle métropolitaine.

Le cahier des charges en matière de prescriptions énergétiques et environnementales applicables à la construction, réhabilitation et rénovation énergétique de bâtiments (version au 9 avril 2021).

A une échelle d'application plus resserrée que le référentiel BD BFC (<https://framindmap.org/c/maps/1164260/public>), il existe également un cahier des charges pour les bâtiments municipaux élaboré par les services de la Ville de Besançon sur lequel baser les exigences constructives, duquel s'inspirer et à contextualiser.

A l'échelle locale, un GEEC et le « préverdissement »

Enfin, à l'échelle du site ou de sites connexes, le rapport du GEEC des Vaïtes est riche d'informations montantes. Il s'agit d'un précédent bisontin dont il faut retenir les enseignements (des verbatims sont présents dans ce diagnostic pour mémoire) et qui invite à un changement de posture de l'aménageur. Le projet de préverdissement est une porte d'entrée pour tester ce nouveau rôle, d'autant plus compte tenu de la démolition des 408, un soin particulier porté à cet espace est nécessaire. La zone est projetée par notre équipe comme un lieu de création de sols fertiles pour alimenter toute l'opération, elle pourrait s'accompagner d'une création de communauté.s, fertile.s elle.s aussi pour toute l'opération. La volonté d'une concertation active et productive (sur un mode de co-design ? de préfiguration pédagogique ?) reste à affirmer.

Ressources utiles

- Contribution du Conseil de développement participatif pour la révision du PCAET, décembre 2019.
- Cahier des charges en matière de prescriptions énergétiques et environnementales applicables à la construction, réhabilitation et rénovation énergétique de bâtiments, Ville de Besançon, version au 9 avril 2021.
- Projet urbain du quartier des Vaïtes à Besançon, rapport Besançon, mars 2021.

Quelles vocations pour le quartier ?

ORIENTATIONS, ACCOMPAGNER LES DYNAMIQUES DU SITE

II. ACCUEILLIR, RÉFLEXION SUR LES VOCATIONS ET L'IDENTITÉ

1. UN NOUVEAU PROJET BISON TIN
2. QUELS LOGEMENTS ?

1. Un nouveau projet bisontin

La définition des vocations et de l'identité

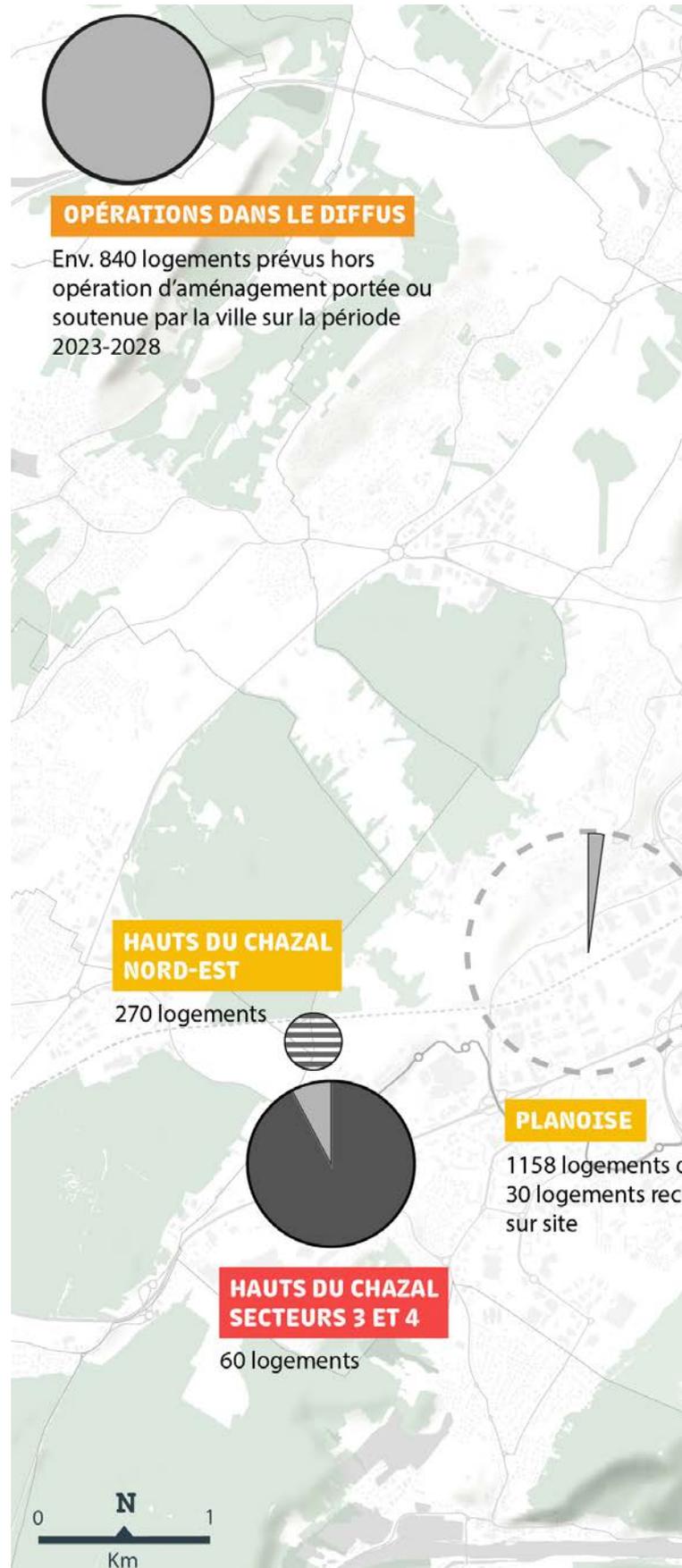
1.1. La vocation résidentielle en question

A l'heure où les observations récentes mettent en lumière des besoins accrus pour des logements abordables à Besançon, en lien avec la croissance du nombre de ménages et la flambée des prix immobiliers qui tient une grande partie d'entre eux à l'écart du marché, les perspectives semblent paradoxalement très contraintes.

Ralentie par la suppression du dispositif de défiscalisation en Pinel et par la crise sanitaire, la production de logement a déjà marqué une forte baisse en 2020 et 2021. La plupart des réserves foncières de la Ville identifiées par le PLU ont été consommées (pour les dents creuses) ou gelées (pour les espaces situés en extension urbaine dont l'urbanisation aurait menacé l'intégrité des espaces naturels et agricoles.) Avec la programmation de logements revue à la baisse sur les Vaïtes et la suspension de plusieurs projets urbains, il reste peu de possibilités à moyen terme pour accompagner la production de nouveaux logements.

Pourtant, les politiques publiques qui accompagnent la réhabilitation du bâti et la lutte contre la vacance dans le parc ancien ne suffisent pas à répondre à l'ensemble des besoins. Le plan Métropolitain pour l'Habitat (PMH) en cours établit un objectif de **900 nouveaux logements/an sur la métropole, dont la moitié sur la ville de Besançon**, pour répondre aux besoins engendrés par la croissance démographique, par le phénomène de décohabitation et par la rénovation urbaine.

Dans ce contexte, les sites Grette-Brulard et Polygones apparaissent comme la principale réserve disponible à Besançon pour répondre à ces enjeux.



Contexte urbain

- Tramway
- Centre-ville
- Périmètre d'étude

Les projets de logement dans les opérations d'aménagement

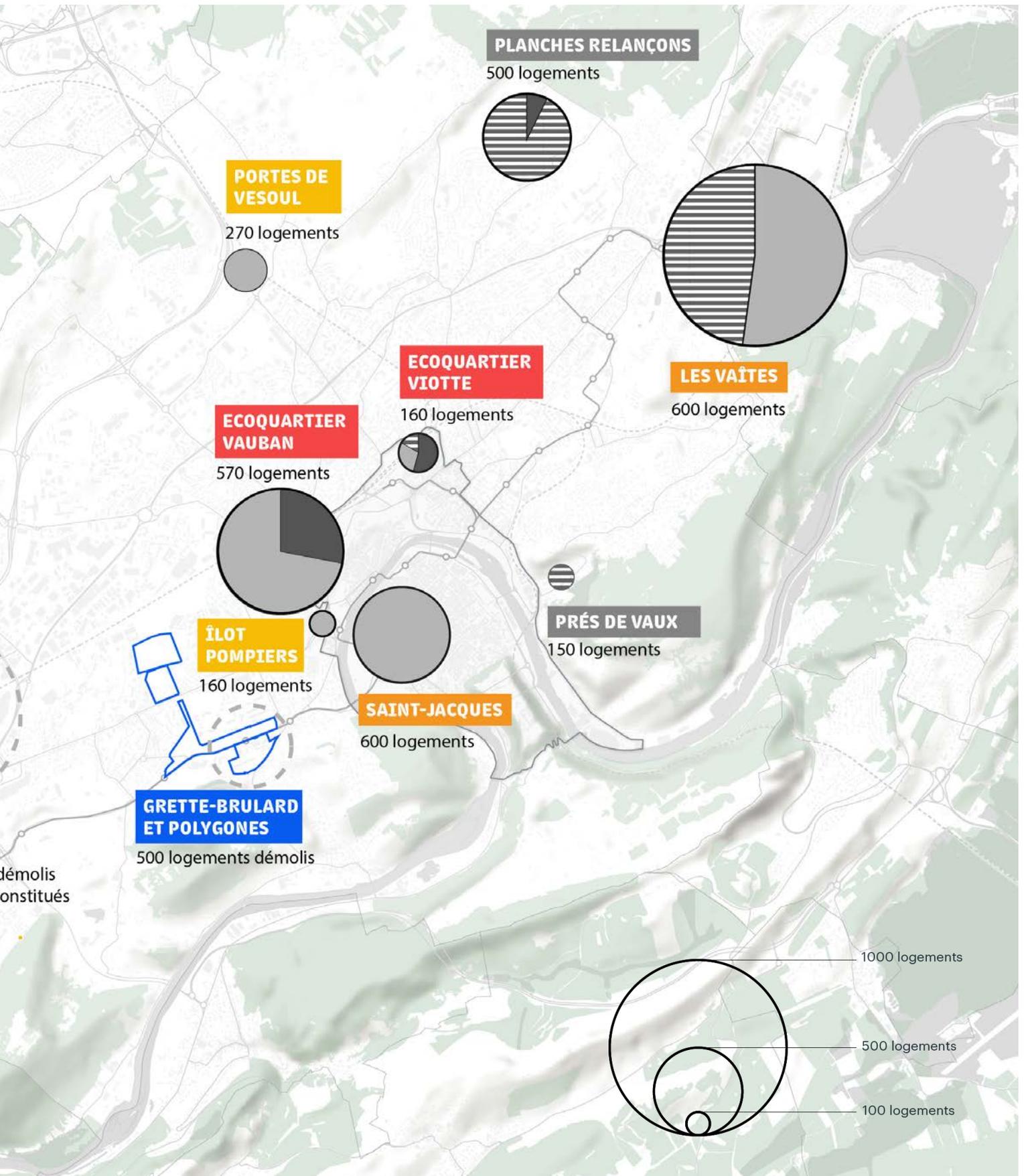
- Opération engagée
- Opération programmée à moyen terme (PLH 2023-2028)
- Opération post-2029

Avancement des livraisons

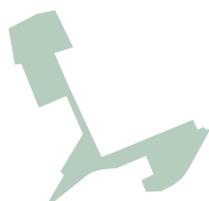
- Part de logements livrés
- Part de logements programmés ou en cours
- Part de logements abandonnée
- Démolitions prévues dans le cadre du NPNRU

150 Logements restant à produire

Carte : Le Sens de la Ville. Fond de carte : AUDAB. Données : Ville de Besançon



Un moment clé de la production de logements à l'échelle métropolitaine



Un site qui mute à un moment charnière de la production de logements sur Grand Besançon Métropole

- Des besoins en logement confirmés par les observations récentes, liés à :
 - > la dynamique démographique métropolitaine (+ 0,3 % sur 2013-2018)
 - > le desserrement de la population (diminution du nb de personnes/ résidence principale et augmentation du nombre de ménages)
 - > le renouvellement urbain
- Le ZAN et la sensibilité écologique de la nouvelle équipe municipale placent la focale sur les réserves foncières en cœur d'agglomération pour produire du logement dans les zones déjà urbanisées, dotées de services et d'équipements, et éviter l'artificialisation des terres agricoles et naturelles ;
- Des lignes stratégiques en cours de définition par la mandature en cours :
 - > l'intégration de l'habitat dans son environnement et la prise en compte des défis environnementaux et climatiques ;
 - > le développement d'une offre intermédiaire à destination des familles et des salariés primo-accédants pour limiter leur report hors du territoire
 - > la mobilisation de montages alternatifs et d'outils tels que l'OFS pour produire du logement abordable ;
 - > le rééquilibrage de l'offre sociale à l'échelle de la métropole.



Un site clé dans la stratégie de production de logements métropolitaine en cours de définition

- Un PMH en cours d'élaboration, qui pose des constats, les objectifs quantitatifs et les orientations stratégiques pour les années à venir ;

Un écosystème de la production locale de logements à interroger

- Une «culture» bisontine favorable aux réflexions sur le logement :
 - > Une conférence des acteurs de la Ville et de l'habitat depuis 2017
 - > Des projets d'habitat participatif : des opérations livrées (Café des Pratiques, opération Néolia) et en cours (St-Ferjeux
 - > La création d'un OFS départemental en février 2021
 - > La mise en place de dispositifs de lutte contre le logement insalubre et la vacance (permis de louer et logiciel 2021 à l'échelle métropolitaine) ;
 - > Des réflexions en cours pour la mise en place d'un "do tank" sur l'habitat durable et abordable ;



- Un contexte de marché tendu, marqué par une demande croissante et par la raréfaction de l'offre :
 - > Une baisse de la production de logements en 2019 et 2020 en lien avec la suppression du Pinel (qui représentait 80 % de la production du logement à Besançon jusqu'en 2018) et à la crise sanitaire> Une hausse des prix fonciers immobiliers marquée depuis 2017
 - > Un taux de vacance du parc ancien en centre-ville qui continue à croître, sans lien direct avec la production de logements

- Un centre ancien qui continue à perdre des habitants au profit des communes rurales et périurbaines de GBM et des intercommunalités voisines, en particulier des familles et des jeunes actifs (25-39 ans) pour qui le marché des maisons individuelles dans le parc ancien en centre-ville se dérobo

- Des « robinets qui se ferment » : des besoins croissants qui se confirment alors même que les perspectives de production de logement se réduisent
 - > Des démolitions prévues dans le cadre du NPNRU (déconstruction de 1482 logements sociaux dont 80 % dans le quartier de Planoise à horizon 2025)
 - > Des potentialités foncières contraintes : topographie, ZAN, consommation des réserves foncières en contexte urbain inscrites au PLU de 2007 ;
 - > De grands projets urbains en suspens (Planches-Relançons, Prés-de-Vaux) ou en cours de reprogrammation avec un objectif de production de logements revu à la baisse (Viotte, Les Vaïtes, St-Jacques)...

- Un écosystème de la production du logement en « vase clos », dominé par un opérateur local (SMCI) et un cercle restreint de constructeurs qui charpentent la structure des prix de construction.

Un futur quartier à habiter

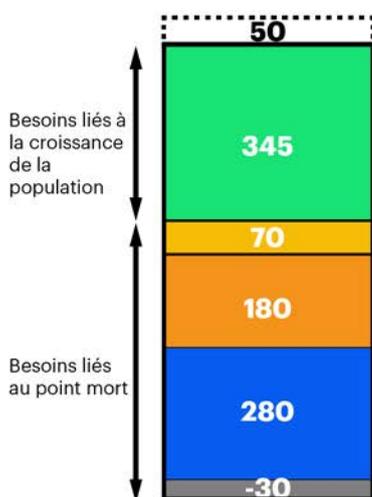
Identifié comme un réserve stratégique pour accueillir les grands-bisontins à l'orée du centre-ville, le site Grette-Brulard et Polygones s'inscrit déjà dans un secteur habité. Il marque aujourd'hui la transition entre le tissu pavillonnaire de Rosemont, Chaudanne et de la cité Jean Jaurès où domine l'habitat individuel (pavillons, maisons de ville...) et les quartiers résidentiels plus proches du centre-ville dense, qui présentent des prix immobiliers plus élevés. Cette vocation résidentielle est aujourd'hui en pleine reconfiguration : en supprimant l'une des principales poches de logement et de peuplement du secteur, la démolition des 408 amorce en effet un changement de profil majeur pour le quartier.

Si les casernes apparaissent comme un point aveugle dans les statistiques de l'INSEE, elles n'en sont pas moins des lieux de travail et de résidence qui contribuent à l'animation et à la vie du quartier. Les enceintes du 19e RG et du 6e RMA accueillent en effet près de 1200 personnes (des officiers, des sous-officiers, des militaires de rang et du personnel civil). Sur place, 19 logements du T3 au T7 accueillent des familles, et un peu moins de 200 chambres sont mises à disposition des cadres célibataires. Au total, ce sont 263 personnes qui logent sur place, prennent le tramway, fréquentent les commerces et les services à proximité.

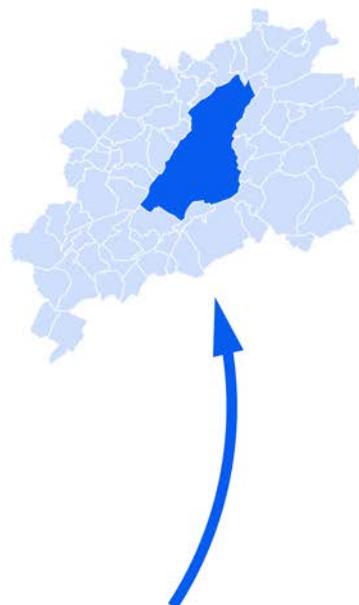


+ 900 logements / an à produire à l'échelle de la Métropole du Grand Besançon (scenario médian)

50% soit 500 à 550 logements sur la Ville de Besançon

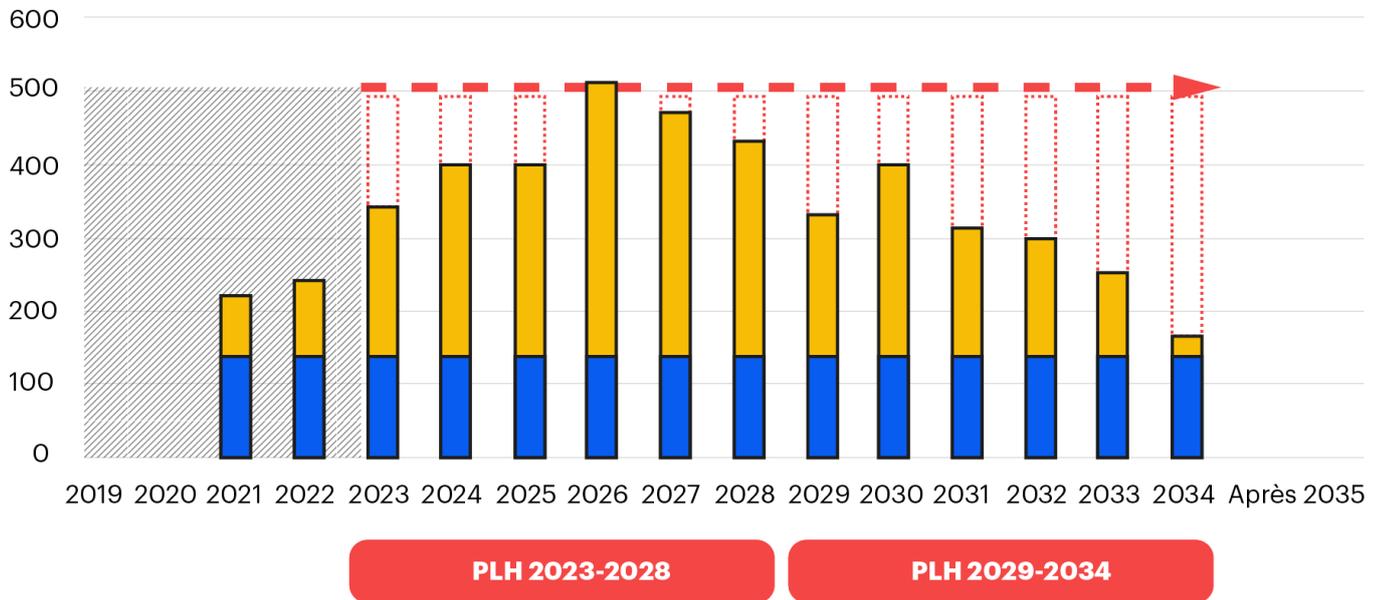


*Source : PLH en cours d'élaboration présentation du 4 novembre 2021



L'enjeu : calibrer la contribution du site GBP dans la réponse aux besoins de logements sur la Ville de Besançon

Nombre de livraisons de logements prévues



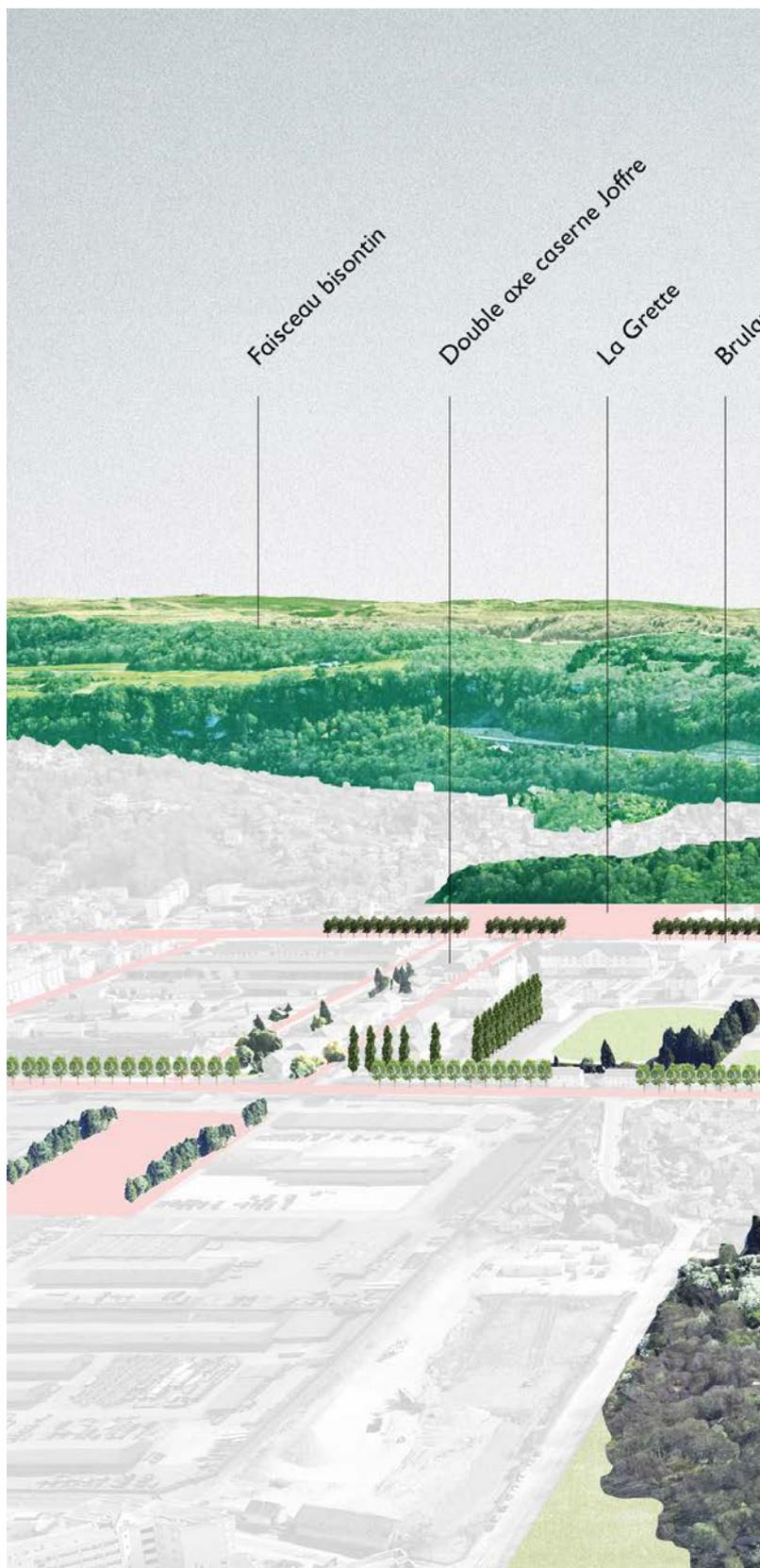
Données : Ville de Besançon. Grand Besançon Métropole, Guy Taïeb Conseil.

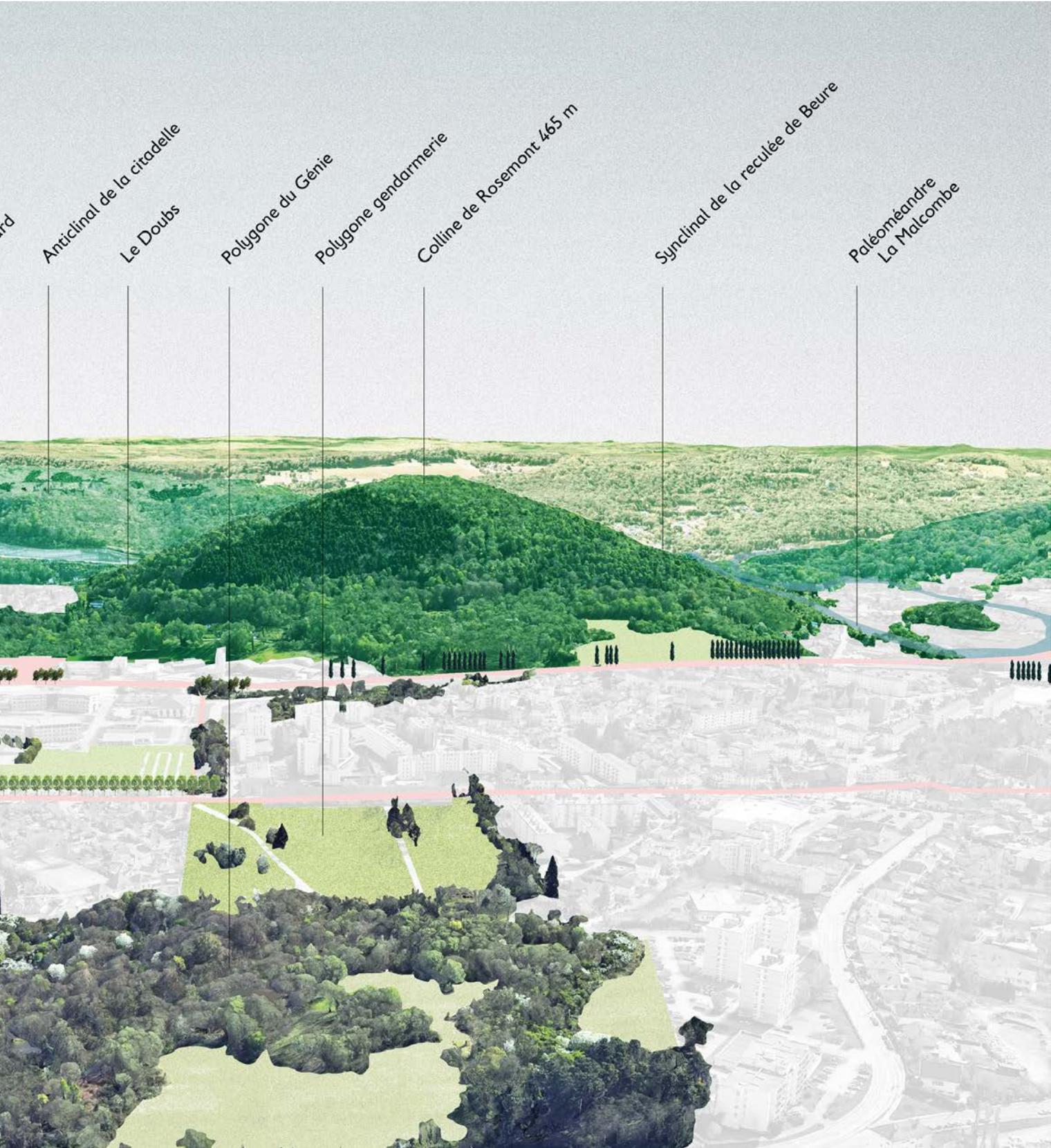


Fond de carte : Meilleurtax.com

1.2. Un quartier - corridor socio-écologique

Une continuité des paysages jurassiens peut s'organiser depuis le premier plateau jusqu'au site de Besançon.





2. Quels logements ?

Désirables, et durables, et aussi abordables

2.1. De nouveaux modes d'habiter à partager

Accueillir les habitants et les usagers du quartier à venir, c'est à la fois concilier les qualités d'un centre-ville dense (la proximité aux services côté Butte et Saint-Ferjeux, l'accessibilité en transports en commun) et la proximité d'espaces de nature (la butte de Rosemont, le sentier Dornier, le bois du polygone du Génie) inscrits dans des corridors socio-écologiques à imaginer ou à consolider.

Du placement de ce curseur et du calibrage d'une densité « aimable » ou « désirable », à même de répondre aux besoins de logement et de préserver les qualités environnementales et paysagères du lieu, dépend la réussite de cette couture urbaine et écologique.

La question de la forme bâtie et des types de logements est donc essentielle, en particulier dans un territoire où le modèle de la maison individuelle continue à façonner les imaginaires et les trajectoires résidentielles des ménages.

Plusieurs modalités peuvent être explorées pour retrouver les qualités de l'habitat individuel dans les logements collectifs : l'accès systématique à des espaces extérieurs (balcons, terrasses, loggias, jardins privatifs en terrasse ou en rez-de-chaussée), la diversité des formes et des typologies de logements et des fonctions qu'ils peuvent accueillir (des petits et des grands logements, en locatif ou en accession sous différentes formes, accueillant par exemple des espaces de télétravail ou des ateliers, au plan «flexible» pouvant être adapté aux besoins des occupants) et la création d'espaces communs supports d'usages et de services partagés (pour des locaux vélos, une buanderie, une cuisine partagée, une chambre d'amis, un coin lecture...), se dessinent comme des pistes pertinentes qu'il s'agira de creuser lors des phases suivantes.

A Besançon, le projet conçu par Brigitte Métra et porté par la Ville et par le bailleur social Neolia à Planoise vient d'être nommé lauréat de l'AMI Engagés pour la qualité du logement de demain. Il donne un signal fort dans cette direction, en mettant l'accent sur la qualité d'usage et la diversité des typologies. Les 50 logements prévus mêlent à la fois des maisons sur le toit dotés de grandes terrasses, des appartements traversants et des maisons avec jardins privatifs en rez-de-chaussée.



20 logements intermédiaires et sociaux à L'Étang-la-Ville (78). MOA : Le Moulin Vert. MOE : PO&PO architectes



Opération à Planoise lauréate de l'AMI Engagés pour la qualité du



24 logements locatifs sociaux : maisons ateliers avec jardins à Lormont (33). MOA : Aquitanis. MOE : TOA architectes associés



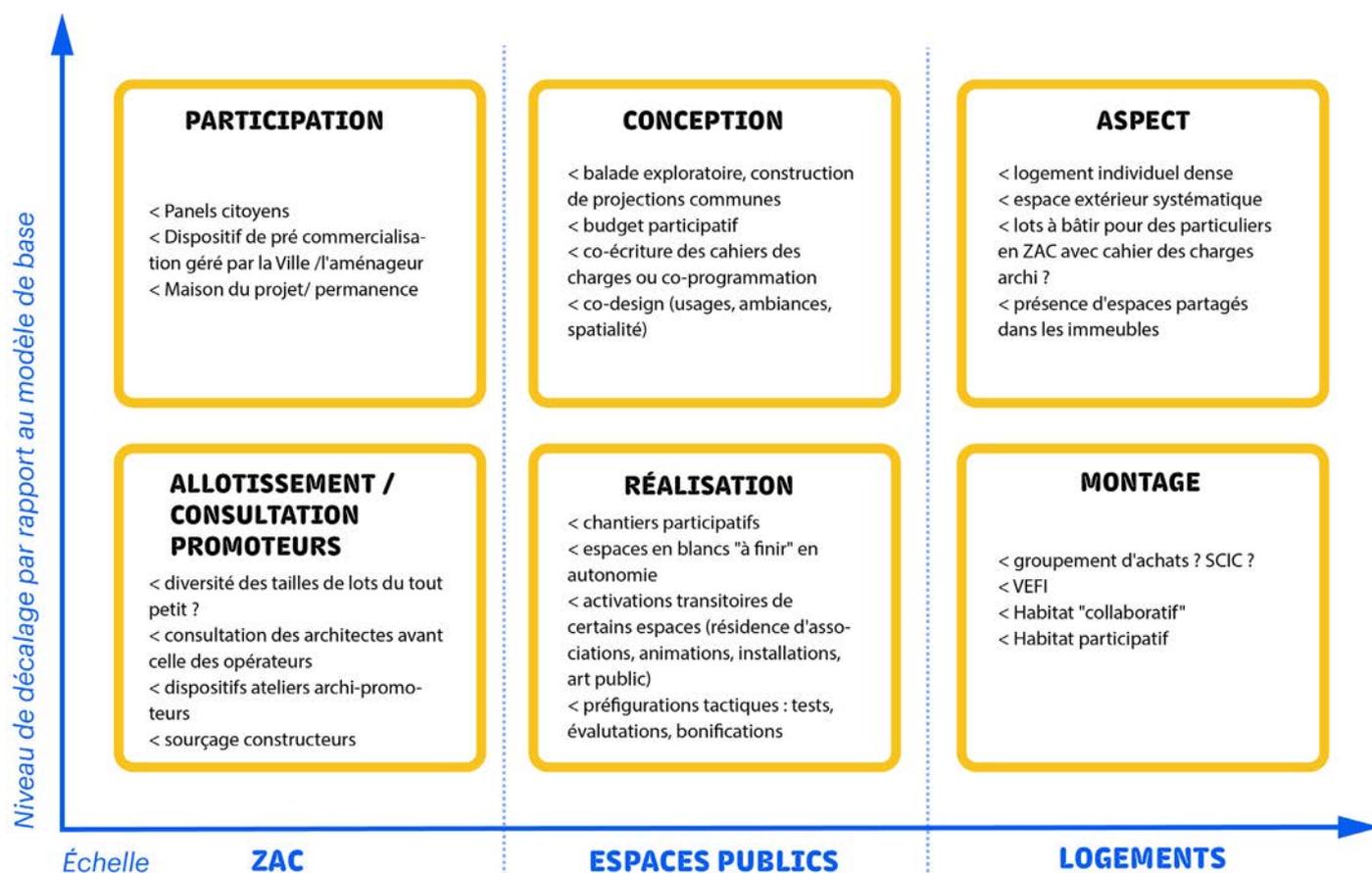
Local vélo, Écoquartier Danube

2.2. Le «produit de sortie» d'une démarche globale

Si la question de la programmation des logements (en termes de typologies, de formes, de cibles) est essentielle, elle ne peut être pensée en-dehors de son cadre de production. Pour mettre en œuvre un logement de qualité, durable et abordable, hors des modèles standardisés des logements «investisseur» ou des pavillons périurbains, il s'agit avant tout de construire la démarche et les processus opérationnels qui permettent de le produire. **Le logement durable et abordable est avant tout le résultat d'une opération d'aménagement pensée différemment.**

Pour cela, plusieurs voies sont possibles, qui portent sur différentes échelles, du projet urbain dans son ensemble aux logements en eux-mêmes, en passant par les espaces publics. **Le curseur est à placer entre des modes de faire qui s'écartent plus ou moins des modèles de la production du logement traditionnelle**, pour s'inscrire dans les réflexions qui bousculent déjà le paysage du logement bisontin et trouver la méthode de projet à même de répondre aux ambitions fortes pour le site Grette-Brulard et Polygones.

- A l'échelle du projet urbain, l'allotissement et l'organisation des consultations promoteurs sont des étapes essentielles : les anticiper et tester des configurations spécifiques permet de guider les propositions des promoteurs et des constructeurs pour mieux répondre aux objectifs du projet. En poussant un cran plus haut, la participation des habitants et des usagers nourrit aussi des programmes et des trajectoires de projet singuliers.
- Plusieurs leviers permettent d'accompagner la réalisation et l'appropriation des espaces publics, des outils plus classiques de réalisation à la réinvention de leurs modalités de conception (par exemple via un budget participatif, une démarche de co-programmation ou de co-design) au service d'une démarche d'aménagement exemplaire.
- A l'échelle des logements, des solutions de montage alternatives au modèle conventionnel (comme l'habitat participatif ou collaboratif, dans lequel un groupe de futurs habitants s'implique dans la conception et la gestion de leurs logements et des espaces communs) et un travail spécifique sur les services et les espaces communs peuvent contribuer à construire une démarche de projet singulière.



2.2. Se donner les moyens : de la complexité de conjuguer durable et abordable

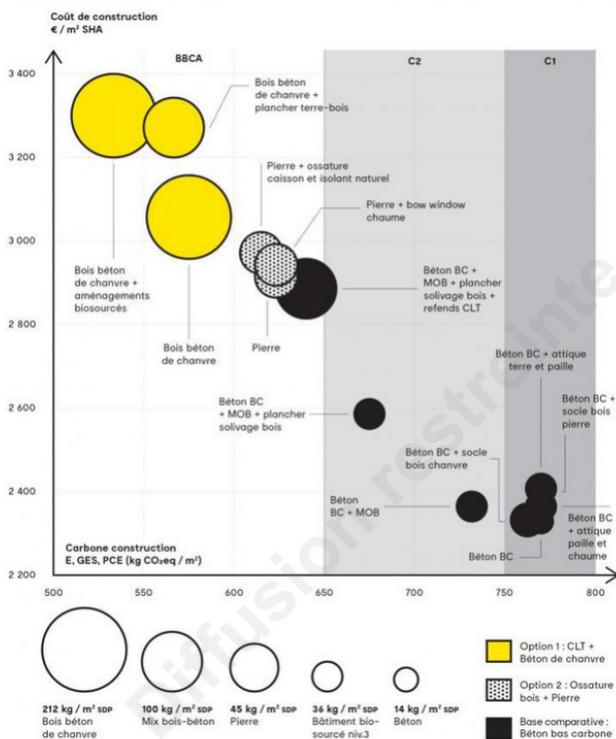
Décarboner la production de logements - démarche nécessaire, à la fois souhaitée localement et imposée réglementairement - repose sur deux piliers : la sobriété et la transition des ressources.

Si le premier pilier de la sobriété semble intrinsèquement favorable à la réduction des coûts (moins de places de parkings, moins de matériaux dans la construction et l'aménagement, moins de réseaux, moins d'espaces imperméabilisés...), il remet en question les filières économiques en l'état et les modes d'habiter actuels.

Quant à la transition des ressources, énergétiques mais surtout constructives, elles représentent aujourd'hui un surcoût, pour la plupart du temps évalué trop tard dans le processus d'aménagement pour être absorbé.

Réussir à combiner logement durable et abordable sur l'opération exemplaire Grette-Brulard et Polygones, c'est donc changer en profondeur la chaîne de valeur de l'aménagement urbain et de la construction, du montage opérationnel au produit final. Cela interroge les modèles économiques, les pratiques et la mobilisation des acteurs dans leur ensemble.

Selon le coût, le bilan carbone et le taux d'intégration de bio-sourcé



Impact carbone et économique du choix des modes constructifs, ZAC Chapelle Charbon (Paris)

Source : P&M Aménagement, Franck Boutté Consultants

MGAU / Altitude-35 / Le Sens de la Ville / Une Autre Ville / Kairos / Transitec/ Ingetec / Hekladonia

Repenser la logique économique : le bilan d'aménagement au service du bilan carbone

La réduction de l'usage du béton conventionnel au profit des matières locales biosourcées (ou géosourcées voire réemployées) n'est pas le seul mais bien le principal levier de réduction des émissions de carbone de la construction. C'est pour cela, et grâce à son important gisement local, que la région Bourgogne Franche Comté se met en ordre de marche pour mieux structurer la filière de l'amont à l'aval. Pour autant - comme l'aménageur Paris & Métropole Aménagement l'a montré dans sa récente étude économique et carbone du choix des modes constructifs sur la ZAC Chapelle Charbon à Paris (cf. page ci-contre) - cette transition représente aujourd'hui un surcoût non négligeable pour les acteurs économiques pesant inévitablement sur le prix de vente des logements.

L'étude logements en cours, co-pilotée par la Ville de Besançon et Territoire 25, est une opportunité intéressante de bien évaluer cette problématique économique mais surtout d'instaurer une dialectique entre bilan carbone, qualité du logement et bilan économique dans la manière d'estimer les coûts de construction.

Parmi les expérimentations locales inspirantes à ce sujet, on note la proposition déjà citée des architectes Métra et associés sur le quartier Planoise de réaliser une péréquation entre plusieurs postes de dépenses afin de diriger les flux financiers vers la qualité environnementale du projet.

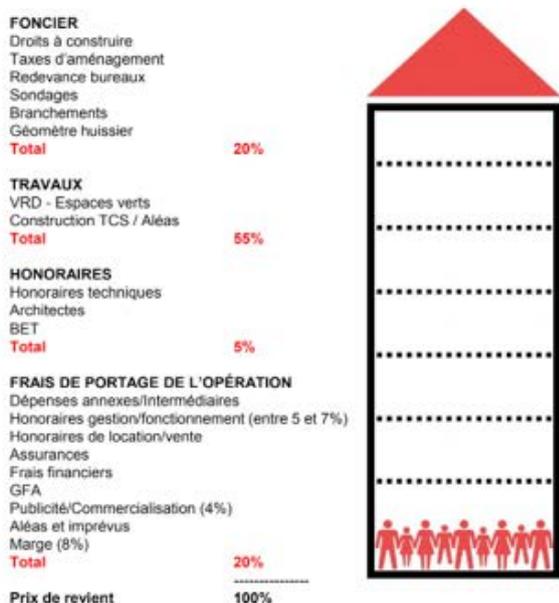
Proposer une nouvelle gouvernance du projet urbain : accompagner l'ensemble des acteurs dans un changement de pratiques

Au-delà de la question des moyens de faire du logement durable et abordable il y a le sujet essentiel de la méthode de mobilisation des acteurs pour y arriver avec notamment trois enjeux :

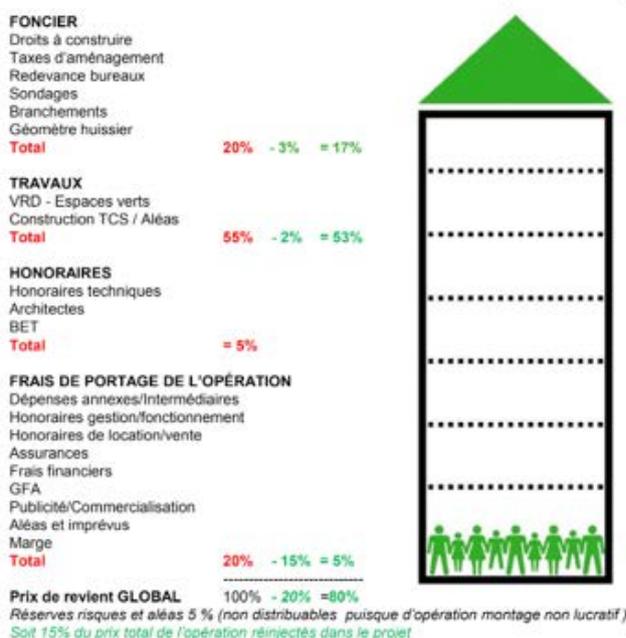
- **Mobiliser les acteurs de la construction avant de passer à l'opérationnel** : le partage entre maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre et entreprises de construction est crucial pour trouver les leviers économiques et techniques de la production de logements qualitatifs et performants pour tous sur PGB et

COMPARAISON BILAN CLASSIQUE / BILAN SOLIDAIRE

Bilan classique (hors TVA)



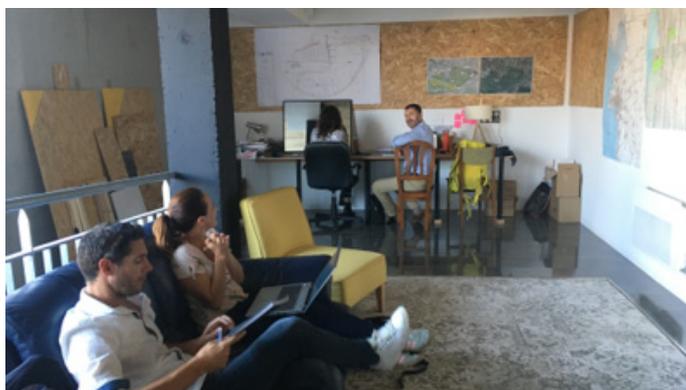
Bilan opération expérimentale prévisionnelle (hors TVA)



Bilan classique versus bilan solidaire Source : Métra et associés

plus largement à Besançon. Les ateliers menés par Nantes Métropole Aménagement avec les 400 acteurs de la filières BTP des Pays de la Loire en prévision du projet urbain Pirmil-les-Îles peuvent faire figure d'exemple sur de nouvelles manières de faire avec les constructeurs.

- **Permettre l'engagement environnemental des opérateurs immobiliers sur la durée** : sur l'écoquartier Bongraine à Aytré, Aquitanis en tant qu'aménageur privé avec la Communauté d'agglomération de la Rochelle testent de nouvelles façons de consulter et de travailler avec les promoteurs et les bailleurs sociaux en les accompagnant dans leur changement individuel et collectif pour la transition écologique.
- **Donner une nouvelle place aux citoyens dans l'acte d'aménager et de construire** : ce sont aussi les futurs habitants qu'il faut accompagner dans le changement de leurs modes d'habiter et c'est grâce à leurs nouvelles aspirations que les opérateurs immobiliers seront prêts à revoir leur offre de logements sur le territoire. Le GEEC local mis en place pour les Vaïtes (dont la production est riche d'enseignement pour la conception du projet GBP) pourrait être la première pierre d'un renouvellement plus global du dispositif participatif autour du projet urbain à Besançon.



La Permanence au 2 rue de Bongraine : accueil des habitants et espace de travail des acteurs du projet Bongraine à Aytré. Source : Aquitanis, Une autre ville

Maîtrise d'œuvre

MGAU — architecture et urbanisme
10 bis rue Bisson 75020 Paris
+33 (0)1 46 36 75 50 | agence@mg-au.fr
www.mg-au.fr

Altitude-35 — paysage et espaces publics
+33 (0)9 84 48 83 53 | contact@altitude35.com

Le Sens de la Ville — urbanisme transitoire
+33 (0)6 76 30 95 47 | contact@lesensdelaville.com

Une Autre Ville — agence de conseil - transition écologique

Kairos — Bureau d'études techniques et TCE

Transitec — Bureau d'études techniques mobilités

Ingetec — Cabinet de conseil et d'ingénierie

Hekladonia — Bureau d'études et de recherches en environnement

Maîtrise d'ouvrage

VILLE DE BESANÇON
Mairie de Besançon
2 rue Mégevand
25034 Besançon cedex

besancon@besancon.fr