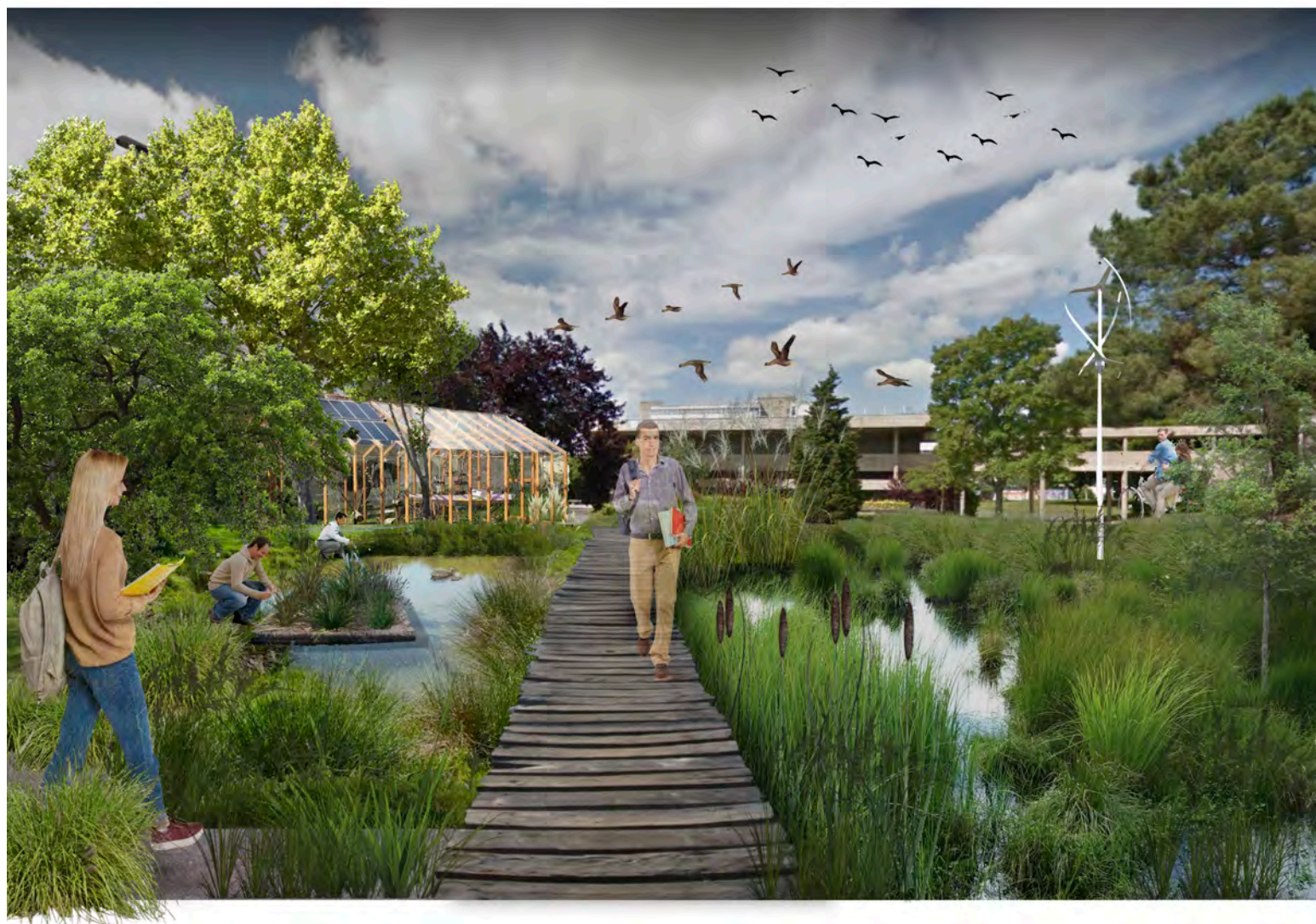


**Adaptation au Changement Climatique
pour le territoire Métropolitain rennais :**
« Perméabiliser les sols et optimiser la ressource
en eau en milieu urbain »
Beaulieu - Longchamps - Rennes



DELAUTEL Pauline (In Situ)
PENSEC Cyril (SIGAT)
BYNASSOUA-YEHOUESSI Cyrus (ERPUR)
HAMDI Manuel (MOUI)
GOURLAY Clémence (DYSATER)
BURBAN Constance (AUDIT)
WEISHAUP Nelly (ACT)
THIERY Jonathan (AUDIT)
MALET Blanche (SIGAT)

Sommaire

Introduction

I. Objectifs politiques

- *A l'échelle de la métropole de Rennes*
- *Pour le quartier Beaulieu-Longchamps-Jeanne D'Arc.*

II. Diagnostic des vulnérabilités sols et eau sur le territoire Beaulieu-Longchamps-Jeanne d'Arc

A. Une faible vulnérabilité aujourd'hui sur le quartier Beaulieu...

B. ...un bilan positif à nuancer

- *Un territoire segmenté spatialement et socialement*
- *Rennes et Cesson-Sévigné: quel dialogue politique?*
- *Un territoire en mutation*
- *Faible diversification de la végétation fine*

III. L'eau et le sol comme adaptations aux effets négatifs du changement climatique

Projet n°1: La rue curative

Projet n°2: Laboratoire expérimental sur le campus de Beaulieu

IV. Sortir de la passivité de l'adaptation : concevoir l'eau les sols comme des outils de transformation

A. La naturalisation comme changement de paradigme

B. Infiltrer le système éducatif

C. La santé envisagé de manière systémique

Introduction

Le plan Biodiversité, annoncé en Juillet 2018 par Nicolas Hulot, alors ministre de l'environnement, a introduit l'objectif Zéro Artificialisation Nette des sols (ZAN)¹. Le but de cette mesure est de faire face à l'étalement urbain et l'artificialisation des sols. Perméabiliser les sols, remettre de la nature en ville, optimiser les ressources permettraient alors de lutter contre les effets néfastes du Changement Climatique.

Ainsi, "perméabiliser les sols" et "optimiser la gestion de la ressource en eau" sont donc intrinsèquement liés et dépendent l'un de l'autre. Les sols filtrent naturellement l'eau et protègent des inondations. La qualité et la composition des ces derniers sont donc déterminantes dans la bonne gestion de l'eau en milieu urbain. L'artificialisation, c'est-à-dire la conversion d'espaces naturels en surfaces bétonnées ou asphaltées participent au réchauffement des villes et à l'inadaptation aux futurs Changements Climatiques. L'optimisation de la gestion de l'eau s'explique elle par une raréfaction des ressources et une nécessaire sobriété. En 2050, jusqu'à 6 milliards d'être humains seront confrontés à des pénuries d'eau (Unesco, 2018). Au delà des transformations physiques et chimiques, les sols et la ressource en eau posent des questions économiques, sociales et en termes de santé. Les transitions sont donc multifactorielles et nécessitent une approche systémique. Il s'agit donc pour les villes de s'adapter aux défis climatiques, sociaux, économiques et démocratiques à venir.

En quoi la ressource en eau et les sols sont-ils au coeur de l'adaptation aux changements climatiques ?

Nous dresserons tout d'abord un diagnostic des vulnérabilités géologiques et socio-démographiques de notre périmètre (I). Puis, nous envisagerons la ressource en eau et les sols comme des adaptations aux effets négatifs du Changement Climatique (II) avant d'explorer ces réponses non comme des adaptations mais bien comme des outils de transformations systémiques. (III)

Nous nous sommes ici concentrés sur le périmètre du quartier Jeanne d'Arc, Beaulieu et Longs Champs. Cet espace s'inscrit dans un contexte particulier où les enjeux sont forts. Il s'agit tout d'abord de renaturaliser une partie du cours d'eau. Ensuite, notre espace s'inscrit dans des projets d'aménagement de grandes ampleurs (Viasilva sur la commune de Cesson-Sévigné et la nouvelle ligne de Métro B) qui vont venir redéfinir sa centralité dans la ville.

I. Objectifs politiques

L'objectif général à l'échelle de la métropole rennaise:

- Lutter contre les effets du Changement Climatique.
- Préparer le territoire aux défis démocratiques, économiques, sociaux et écologiques à venir.

A l'échelle de notre périmètre d'études, l'objectif principal est tout d'abord de faire de Beaulieu un **territoire d'expérimentation** mais surtout exemplaire en termes de résilience face aux Changements

¹ Ministère de la Transition Écologique et Solidaire, 2019. <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/plan-biodiversite>

Climatiques à l'horizon 2050. Des objectifs chiffrés (et illustrés par des projets) seront alors fixés afin d'instaurer une dynamique mais aussi de permettre d'avoir une vision par tous et pour tous du territoire souhaité. Ainsi, cela passe par le **restauration de la Trame Verte et Bleue (TVB) du territoire étudié**. Pour cela, il s'agira de restaurer une partie du cours d'eau de la Piletère aujourd'hui enfouie et minéralisée, occupée par le bâti du campus universitaire.

Pour redonner à la nature ses droits et sa place originelle, il sera alors nécessaire et indispensable de repenser l'occupation des sols. Cela permettrait une amélioration de **la perméabilité des sols** et l'atteinte de l'objectif chiffré de **diminuer de 20% l'artificialisation des sols** notamment sur les voies de communication et parkings.

Nous souhaitons également assurer **un service public de qualité dans la gestion des eaux** afin d'assurer un accès physique et économique à tous et toutes pour 2050. L'eau se pensera de manière systémique, en particulier **avec l'éducation et la santé** sur le territoire. Une attention particulière sera portée sur l'existant, la lutte contre le gaspillage et la récupération de l'eau de pluie.

Encourager les mobilités douces induisant une appropriation du lieu par les piétons, un sentiment de sécurité (enfants et résident.e.s de l'hôpital) et des accès Personnes à Mobilité Réduite (PMR). Une diminution drastique du nombre de passage de véhicules sur certains secteurs de notre territoire et notamment sur celui du Campus de Beaulieu.

Notre projet politique s'articule autour la **participation citoyenne** et la **coopération politique**. La coopération politique permettrait d'instaurer un véritable dialogue entre deux communes de Rennes Métropole grâce au projet Via Silva, Rennes (par le quartier étudié et sa proximité au projet) et Cesson-Sévigné sur lequel se situe le projet nécessaire pour obtenir une cohérence et une continuité écologique et paysagère entre ces deux territoires.

II. Diagnostic territorial des vulnérabilités sols et eau

A. Une faible vulnérabilité aujourd'hui sur le quartier Beaulieu...

En 2016, le quartier Jeanne-d'arc Beaulieu Longs Champs comptait 17 455 habitants dont une grande majorité se situait dans la tranche d'âge des 18-24 ans. Les logements, moins de 30m², répondent à la demande de cette population jeune, principalement étudiante et vivant seule.

Le quartier est un espace avec une densité d'espaces verts assez élevée estimé à 43,9%² de nature. Le Parc des Gayeulles, plus grand parc de Rennes s'étale sur une surface de 100 hectares. On dénombre également de nombreux espaces verts distribués sur le campus de Beaulieu. Cette forte présence d'espaces verts permet alors une bonne perméabilité du sol.

La création de la future ligne B de métro offrira, d'ici fin décembre 2020, une connexion à la ville et en fera un pôle attractif. Afin d'assurer l'intermodalité, un réseau de transport en commun le long du viaduc est prévu (autobus). Cette offre de transport variées permettraient de limiter l'usage de la voiture personnelle et ainsi de lutter contre le changement climatique.

² AUDIAR, 2015

https://www.audiar.org/sites/default/files/documents/editeur/etudes/rapport_nature_en_ville_web.pdf

B. Un diagnostic positif à nuancer....

- *Un territoire segmenté spatialement et socialement*

Pour autant, à l'intérieur de ce quartier, les segmentations sont bien marquées tant au niveau des profils socio-économiques que nous remarquons que des équipements présents sur les différents secteurs du quartier étudié induisant alors une perméabilité du sol qui peut différer.

Les secteurs du Campus de Beaulieu concentrent toutes les activités de l'enseignement supérieur et les activités qui y sont liées. Ainsi, on ne dénombre que très peu voire pas d'activités du secteur tertiaire (commerces) avec une présence assez marquée des 18-24 (2629 habitants) regroupant ainsi la plupart des étudiants, part de la population présente sur ces territoires. Toutefois, il s'agit d'une population avec un ancrage territorial assez faible qui ne reste que très peu sur le territoire une fois les raisons de leur venue principale arrivée à échéance (fin du cycle universitaire). Les secteurs situés au nord de notre zone d'études sont, eux, un peu plus diversifiés. On n'y compte pas d'équipements appartenant à l'enseignement supérieur mais à contrario, différents équipements du secteur tertiaire (hypermarché, parkings, etc.) induisant **alors une minéralisation forte et une imperméabilité élevée**.

La segmentation des activités est ainsi marquée avec un lieu exclusivement réservé à l'enseignement supérieur et des logements essentiellement de type appartement (une seule pièce) répondant ainsi aux besoins immédiats de la population. Sur les autres secteurs, le type de logement retrouvé est également, d'une part, le type appartement (avec un nombre de pièces plus important correspondant ainsi à d'autres besoins de catégories de la population plus âgées (les 18-24 et les 25-54 ans) nécessitant alors des logements plus spacieux. D'autre part, pour répondre aux besoins de cette population plus âgée, on retrouve aussi des quartiers résidentiels regroupant essentiellement des logements type pavillonnaire offrant ainsi des surfaces plus importantes.



- *Rennes et Cesson-Sévigné : quel dialogue politique ?*

Rennes Métropole et Territoires ont lancé en 2003 la Société Publique Locale d'Aménagement Atalante Via Silva engageant une programmation mixte. Ainsi près de 575 000m² de surfaces à bâtir sont prévus sur le secteur Nord de Cesson-Sévigné dont 215 000m² dédiés au logements individuels et collectifs, les reste étant dédiés au développement économique de la Technopole Atalante en y accueillant des activités également de recherche et de développement. Le projet tourne ses principes fondateurs vers la mise en valeur d'une Trame Verte et Bleue en prenant en compte la gestion des eaux pluviales. Face aux enjeux de limitation de l'étalement urbain, les communes de première couronnes (Cesson-Sévigné, Saint-Grégoire, Chantepie, Saint-Jacques) qui touchent Rennes se retrouvent directement concernées par ce phénomène car elles se placent ainsi comme dernières franges urbanisables. Il y a donc, de ce fait, une nécessité forte pour la métropole rennaise d'établir un dialogue franc et concret entre les communes de premières couronne.

Le quartier Beaulieu-Longchamp à Rennes se retrouve directement accolé à la commune de Cesson-Sévigné et ainsi directement concerné par le projet Atalante ViaSilva. L'intérêt pour la commune de Cesson est considérer ce projet comme leur projet communal est fort et conduit à des tensions avec la collectivité rennaise : Est ce un nouveau quartier de Rennes ou un prolongement de Cesson ?

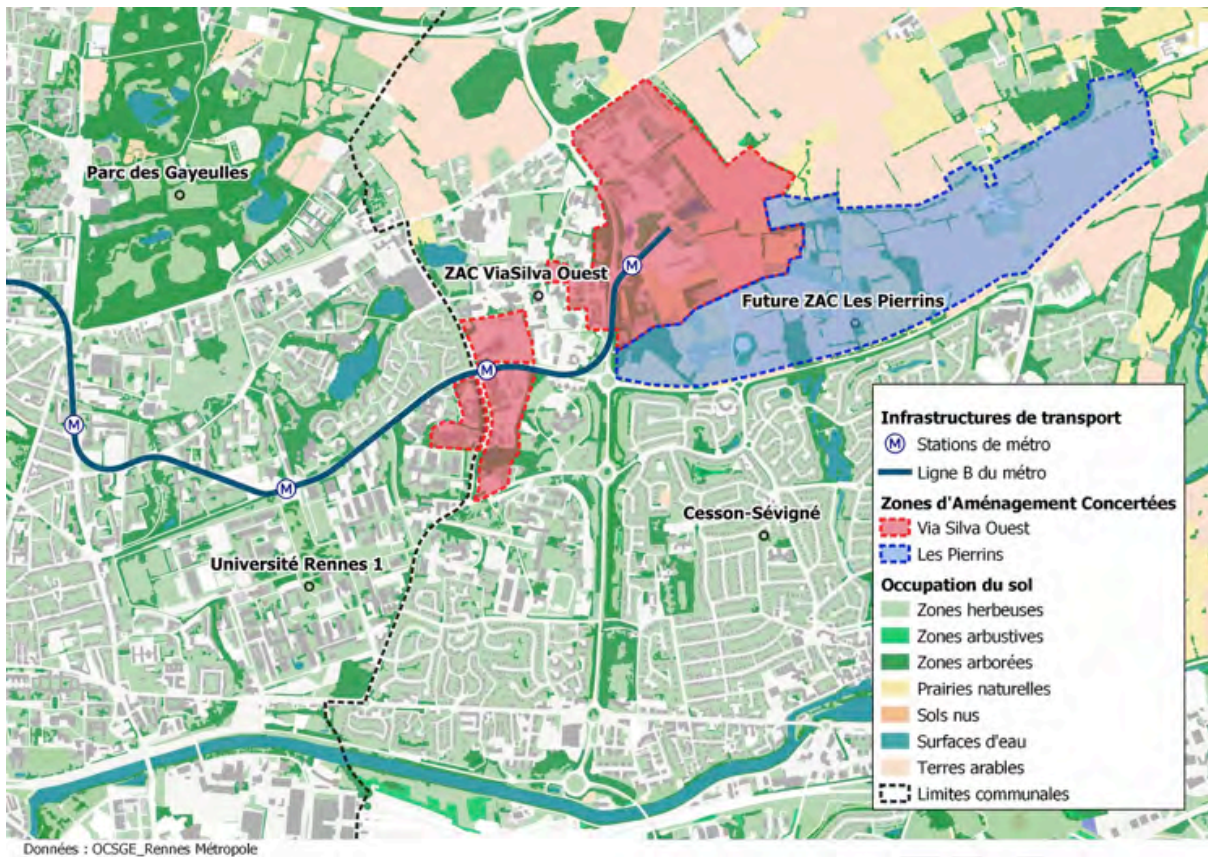
Cette mésentente conduit à la création de ruptures spatiales fortes au niveau des frontières politiques, physiques des deux territoires. Cette fracture aboutit à des effets néfastes dans l'espace et sur l'environnement car elle interrompt de façon brutale un continuum écologique issue du tracé originel du réseau hydrographique. Il apparaît ainsi essentiel pour Rennes et Cesson-Sévigné de s'affranchir du contexte politique de façon à aborder globalement la question environnementale et les enjeux du Changement Climatique dans l'objectif d'aboutir à une cohérence écologique. Face aux enjeux urbains de demain, l'angle écologique est commun à tous et doit être mis au premier plan. Cela passe ainsi par la nécessité de créer des corridors écologiques essentiels au bon fonctionnement des réservoirs de biodiversité ponctuellement présents dans ce secteur historiquement relié par un ensemble de ruisseaux et cours d'eau aujourd'hui canalisés pour la plupart.

- *Un territoire en mutation*

Fin 2020, la ligne B du métro verra le jour. Une station sera implantée à Beaulieu, ce qui n'est pas sans conséquences pour le territoire. On peut alors penser que l'arrivée d'un nouveau mode de déplacement sera une plus-value. En effet, cela permettra une meilleure desserte, une plus grande attractivité pour le quartier de Beaulieu. Cependant, on recense de nombreux impacts environnementaux. Tout d'abord une forte densification ayant une incidence sur l'imperméabilité des sols, un perte de biodiversité, des risques d'inondation mais surtout des problématiques de gestion des eaux. Le quartier de Beaulieu est donc une zone qui pourrait, à termes, devenir vulnérable. Avec des épisodes pluvieuses intenses qui peuvent être plus fréquents, le secteur de Beaulieu pourrait être considéré comme une zone tampon.

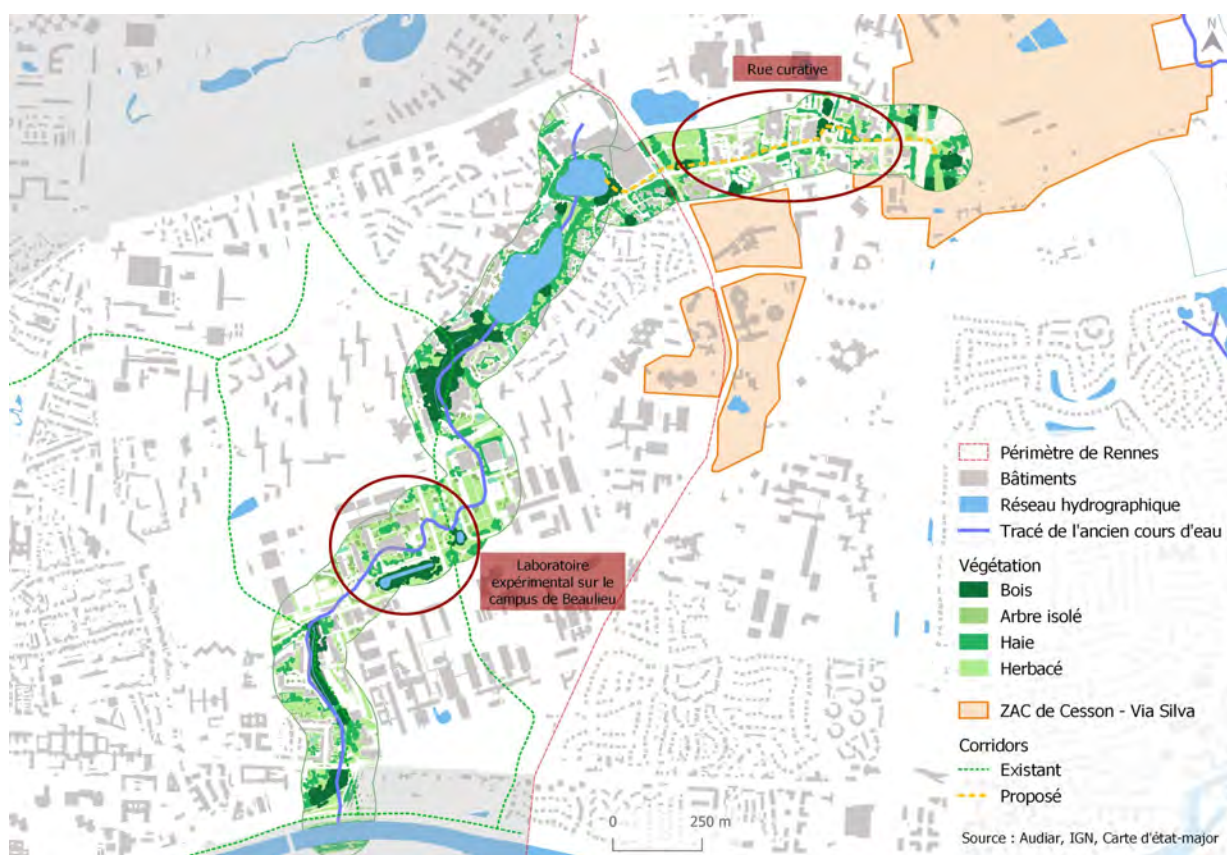
- Faible diversification de la végétation fine.

Sur la carte ci-dessous, on peut voir que la végétation fine est principalement de type pelouse avec très peu d'arbres ou alors concentrés sur un secteur et notamment sur celui de Jeanne d'Arc. Ces espaces verts sont généralement assez homogènes avec une diversité des espèces présentes peu ou pas recherchée. On sait dès lors que la perméabilité du sol et la richesse en biodiversité n'est pas si optimale, ce qui fait du territoire, une zone vulnérable.



III. L'eau et le sol comme moyen de s'adapter aux Changements Climatiques

L'eau et le sol peuvent être envisagés comme des adaptations aux effets négatifs du changement climatique. En effet, les fonctions du sol et de l'eau permettent naturellement de contrer les effets (régulation des températures, résilience du sol. A VOIR). Ces ressources viennent également en réponse aux nécessités à venir (augmentation démographique, eau potable A voir si on mentionne). Nous avons donc pensé spécifiquement deux projets dans cette perspective : **La rue curative** (Projet n°1) et **Le laboratoire expérimental sur le campus de Beaulieu** (Projet n°2).

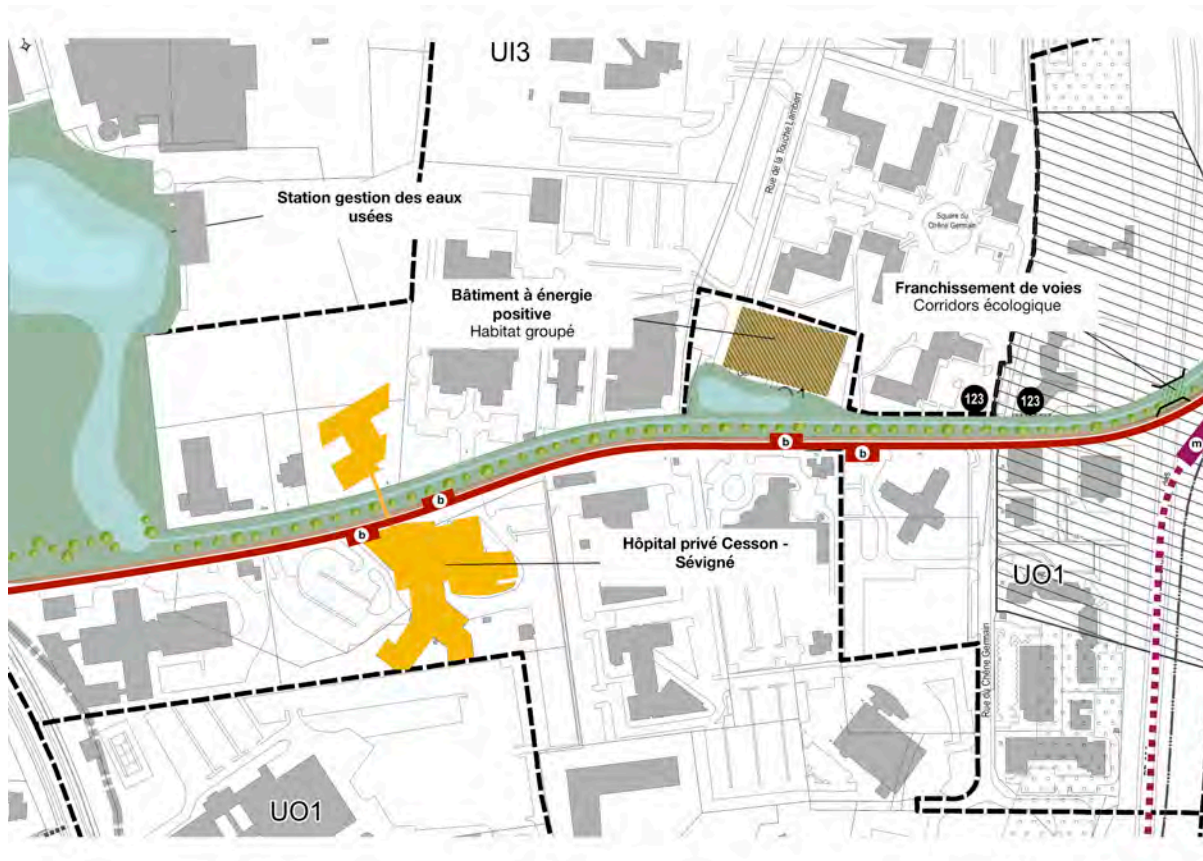


Objectifs généraux des projets:

- **Limiter notre empreinte carbone.** Cela signifie privilégier des traditions et expertises locales, des matériaux "de réutilisation" et/ou respectueux de l'environnement;
- S'inscrire dans **nos objectifs politiques du territoire** (Voir page 3);
- **Processus participatif** avec les citoyens, élus, maîtres d'ouvrage et maîtres d'oeuvre avec concertation et co-création des projets.

Projet n°1: *La rue curative*





Il s'agit ici de la rue du Chêne-Germain, ici nommée *La rue curative*. Ce projet permettra une renaturalisation d'un espace minéral en lien direct avec l'hôpital et le cours d'eau naturel.

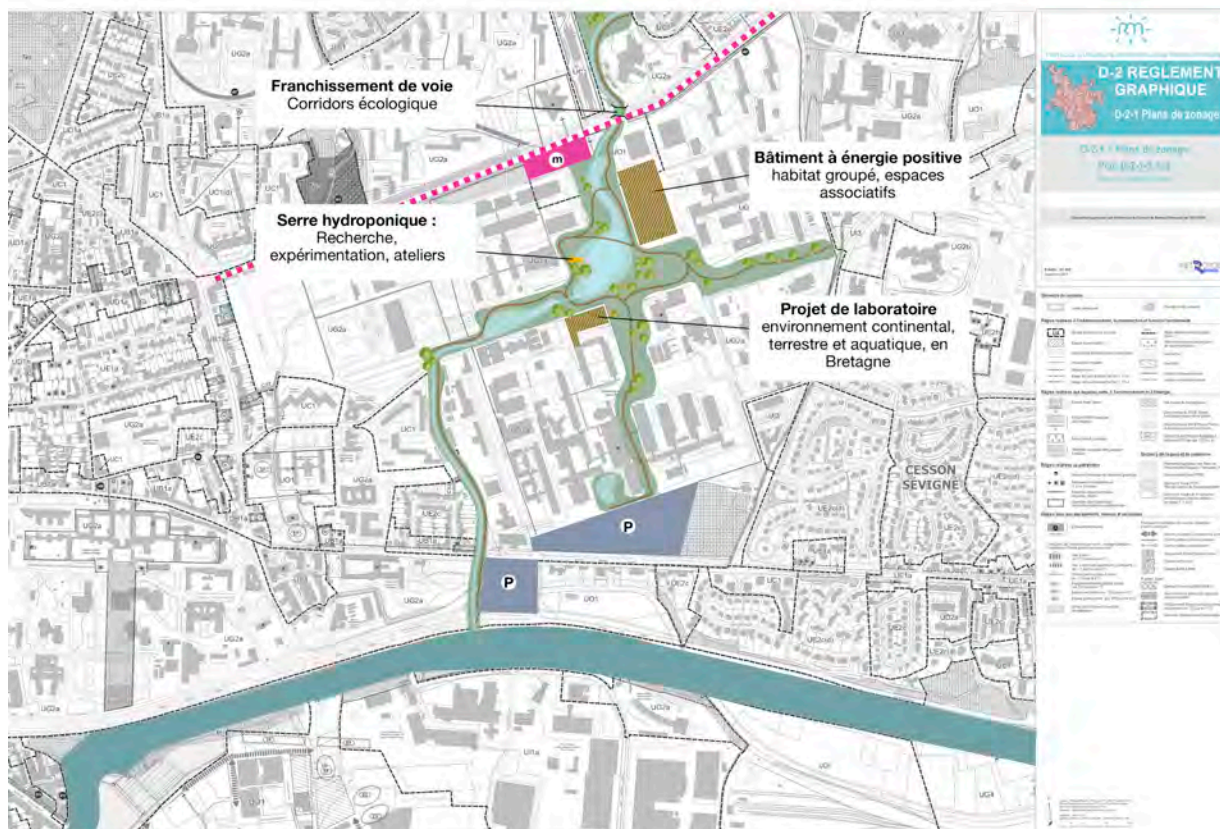
Du fait de notre thématique qui traite de la perméabilisation des sols et l'optimisation liée à la gestion de la ressource en eau en milieu urbain, nous avons opéré le choix d'identifier une rue prenant en compte les deux enjeux précités. En effet, notre projet n°1 se trouve dans la rue chêne-germain se trouvant à proximité de l'hôpital Sévigné. Cette rue est desservi par l'arrêt de bus C1. En outre, cette dernière abrite des activités tertiaires qui demandent un stationnement important qui serait bon de voir évoluer. A moins de 5 minutes à pied se trouve le futur parking relais Cesson - Viasilva (800 places voitures + 200 places vélos) et gare bus (au rez-de-chaussée du parc relais). A un peu moins d'un kilomètre de cette rue s'y trouve également une station d'épuration d'eau.

Au regard de tous ces facteurs et face aux défis liés au changement climatique, l'enjeu est de mettre en place des stratégies permettant de déminéraliser les sols en vue de les rendre plus perméables et plus adaptés au bien-être du public se trouvant dans ce secteur. La place qu'occupe la voirie est questionnée notamment dans sa fonction. Sa suppression aurait pour conséquence de créer une mal-adaptation (absence d'accès au urgence). Afin d'atteindre les objectifs précités, nous avons ainsi choisi de modifier la configuration de la rue. Ainsi, les aménagements prévus constitueront une voie de circulation uniquement dédiée aux bus (électriques afin de rester dans une même dynamique) et ambulances; un espace affecté aux mobilités douces (PMR, piétons et cycliste).

	Voie de circulation	Mobilités douces
Actions	<ul style="list-style-type: none"> - Faciliter l'accès à l'hôpital en préservant la voirie; - Désimperméabiliser le sol (voiries et parkings) afin de rendre plus le territoire plus perméable avec des matériaux adéquats; - Éviter toutes peintures (utilisation de matériaux différents adaptés pour la signalisation horizontal). 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place de noues; - Réalisation des passages permettant la traversée des noues; - Création d'une promenade ludique pour le bien-être des patients (aquaponie, hotel à insectes, niches d'oiseaux, etc.) - Création d'un espace permettant de faciliter le déplacement des PMR; - Végétalisation des voies permettant ombrage en cas de fortes chaleurs - Création d'arrêts de bus végétalisés pour la récupération de l'eau de pluie
Matériaux	<ul style="list-style-type: none"> - Ecopavage pour la voirie - Pavés engazonnés, grave silico-calcaire pour les parkings; 	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces autochtones/ patrimoniales favorisant l'infiltration de l'eau : - Bois brut (Châtaignier) pour le passage au niveau des noues; - Sol adapté aux passages des PMR (Sols stables, avec de petits joints, des dalles gravillonnées) et personnes âgées (augmentation démographique et vieillesse) - Sable stabilisé pour la partie piétonne; - Surfaces enherbées autour des noues et à proximité des arrêts de bus.

Projet n°2 : Laboratoire expérimental du Campus de Beaulieu










Le second projet se trouvera sur le Campus de Beaulieu à proximité des allées Jean d’Alembert et Jules Noel. Ce projet constituera une mutualisation avec un projet existant portant sur un bâtiment expérimental nommé les “*Halles Buffon*”. Il s’agira sur ce site de redonner vie au ruisseau oublié de la Piletière et d’avoir un continuum paysager, c’est-à-dire, de pouvoir restaurer un corridor écologique par le biais de ce cours d’eau et de connecter les trames vertes existantes avec une trame bleue.

Notre second projet se situe sur le Campus de Beaulieu et répond aux enjeux climatiques. Cet iris accueillera d’ici fin 2020 la ligne B du métro qui desservira le campus de Beaulieu et ses alentours via la station Beaulieu-Université. Aussi, les mesures compensatoires du métro ligne B à travers la croix verte et les infrastructures dont dispose le campus de Beaulieu ne répondent véritablement pas aux défis actuels liés aux changements climatiques. Ainsi, notre projet vient, à point nommé, en complément du projet *Halle Buffon* qui vise à décrire des impacts des changements globaux (changement climatique, changement d’usage des sols, érosion, pollution). Dans une dynamique de mutualisation de ce projet et du nôtre, nous avons prévu l’installation de dispositifs pouvant permettre d’une part de répondre aux objectifs énumérés plus haut mais aussi à la mise à disposition d’un champs expérimental d’autre part. A long terme, des bâtiments à énergies positives seront introduits en respectant l’existant. Le choix des matériaux s’avère primordial (haute qualité environnementale). Le tableau ci-dessous évoque les différentes actions à mettre en place.

<p style="text-align: center;">Actions</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Suppression des parkings réservés aux étudiants et personnels de l'université à l'intérieur du campus tout en préservant des poches de stationnement à l'extérieur; - Renforcement des navettes autonomes; - Réservation des parkings dédiés aux livraisons; - Procéder au "depave" du parking se situant allée Jean d'Alembert; - Réouverture du ruisseau de la Piletière, autrefois canalisé; - Création d'aménagements permettant la mobilité des PMR et déplacement doux (piétons, vélo, mobilité électrique) - Aménagements liés à la réouverture du ruisseau, - Mise en place de toitures végétalisées sur les bâtiments du campus; - Création d'espaces utiles pour les étudiants - Création d'une ferme urbaine avec expérimentation de permaculture, aquaculture animaux de ferme; - Installation de nichoirs
<p>Matériaux</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Espèces patrimoniales faunistique et floristique; - Pavés engazonnés pour les lieux de livraisons; - Bois brut pour les passages du ruisseau; - Sol adapté aux PMR (Sols stables, avec de petits joints, des dalles gravillonnées), - Ecopavage pour les voiries dédiées aux services de livraison et navettes.

Le fil conducteur de ce projet est la reconquête de l'eau avec sa revalorisation. Cette dernière permet de créer un espace agréable pour les étudiants qui pourront retrouver des espaces de détente autour du ruisseau à nouveau visible.

Matériau	Exemple	
	<p>plaque-antiderapante-speciale-sol-en-bois pour PMR</p>	
	<p>jardin-de-pluie</p>	
	<p>LA DALLE ALVÉOLÉE Aménagement d'un parking paysager: de multiples possibilités avec les systèmes o2d</p>	
	<p>Mare pédagogique et noue paysagère pour gérer les eaux pluviales</p>	
	<p>JARDINS DE PLUIE Gestion de l'eau de ruissellement à petite échelle</p>	

III. Sortir de la passivité de l'adaptation; concevoir l'eau et le sols comme des outils de transformation

La gestion de la ressource en eau et la perméabilisation des sols nous motivent à penser à un système complexe et en interaction. Les solutions d'adaptation qui ne sont que l'atténuation des effets négatifs du changement climatique, nous invitent de manière plus globale à une restructuration de nos modes de fonctionnement et organisation.

A. La renaturalisation comme changement de paradigme

Tout d'abord, notre mesure d'adaptation au changement climatique, qu'est la renaturalisation d'une partie du cours d'eau, remet en question le rapport de l'Homme sur la nature. En effet en montrant la ressource en eau, nous rendons visible ce qui était caché et pourtant vital. Cette visibilité est symptomatique d'une nouvelle conception de la nature. La renaturalisation entraîne un changement de paradigme sur la domination Homme-Nature puisqu'ici la nature reprend ses droits. A l'ère de l'anthropocène (P. Crutzen), les activités de l'homme ont une incidence globale sur nos écosystèmes, il s'agit, ici, de ne pas seulement être dans le traitement des effets mais aussi des causes. Ensuite, la renaturalisation interroge nos propres rapports entre Hommes. Nous avons spécifié la volonté d'agir en concertation avec les résident.es afin de permettre une acceptabilité sociale. Outre l'acceptabilité, ces processus démocratiques repensent nos rapports sociaux, en attirant l'attention sur l'importance du dialogue et l'intelligence collective.

Ainsi, les mesures que nous proposons permettent de sortir de la logique de passivité inhérente au processus d'adaptation.

B. Infiltrer le système éducatif

Le laboratoire expérimental d'innovation a été conçu comme une réponse au changement climatique. Il s'agissait de penser l'écologie de façon interdisciplinaire pour mieux s'adapter aux changements. Pourtant les expérimentations, émanant des réflexions et apprentissages, permettent non seulement une adaptation à ces changements mais aussi de les infléchir. La réflexion, l'apprentissage collectif, l'interdisciplinarité ou encore l'ouverture des savoirs conçoivent une nouvelle vision de l'école. L'écoulement du cours d'eau à travers le campus serait un moteur de changement s'infiltrant dans le système éducatif.

C. La santé envisagée de manière systémique

Finalement, le projet "Rue Curative" a été pensé pour pallier l'imperméabilisation des sols et ainsi répondre aux possibles inondations et îlots de chaleur induits par le changement climatique. Ce projet va au-delà d'une adaptation à ces problématiques, il est pensé en complémentarité avec l'hôpital et plus généralement la santé. Ce projet permet de repenser la systémique de la santé et va plus loin que la médecine pasteurienne, qui affecte un symptôme à une cause et à un remède. Nous avons souhaité montrer la relation entre santé psychique, bien-être et santé physique. Ce projet ne répond donc pas seulement à des adaptations mais bien à une volonté d'apporter une conception plus interconnectée.

Pour conclure, les différents scénarios du GIEC nous conduisent tous vers des scénarios de réchauffement climatique et changements économiques, environnementaux et sociétaux. Il convient donc pour des territoires métropolitains comme Rennes, de s'adapter à ces futurs changements. Les sols et la ressource en eau semblent être une des clés pour préparer au mieux notre territoire et davantage sur le quartier Beaulieu-Longchamp-Jeanne d'Arc. Ce dernier est intrinsèquement lié à la santé, le bien-être et l'éducation qui sont de façon systémique entrelacés avec l'eau et le sol. Cependant, il nous semble nécessaire de ne pas seulement être dans l'adaptation mais également proposer des mesures d'atténuation. La passivité qu'induit l'adaptation n'est pas souhaitable à long terme. La vulnérabilité du territoire doit donc être pensée de manière globale et systémique pour éviter toute mal-adaptation.

Sitographie

PPRI RENNES 2007 : http://www.ille-et-vilaine.gouv.fr/content/download/32856/241333/file/11_Bas%20Ren%20Carto%20C3%A9volutivit%C3%A9.pdf

Carte des enjeux du PPRI :

http://www.ille-et-vilaine.gouv.fr/content/download/34145/249338/file/07_PPRI_CARTO_enjeux.pdf

Carte des aléas PPRI : http://www.ille-et-vilaine.gouv.fr/content/download/34151/249378/file/06_PPRI_CARTO_aleas.pdf

Objectif zéro artificialisation nette :

https://www.strategie.gouv.fr/sites/strategie.gouv.fr/files/atoms/files/fs-dp-artificialisation-juillet-2019_0.pdf

Contrôle de l'imperméabilisation des sols :

https://metropole.rennes.fr/sites/default/files/inline-files/Notice_Explicative_Fiche_Impermeabilisation.pdf

Plan Biodiversité : mesures en faveur des parkings perméables :

<https://www.o2d-environnement.com/observatoires/plan-biodiversite-et-parkings-permeables/>

<https://www.o2d-environnement.com/observatoires/conseils-parking-vegetalise/>

Infiltration des eaux pluviales :

<https://www.o2d-environnement.com/observatoires/infiltration-eaux-pluviales-gestion-infiltration-naturelle/>

Doc du SDAGE: comment imperméabiliser les sols? (réglementation/ propositions d'actions)

http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/p_-guide_ville_permeeable_ae-rmc_2017_.pdf

PROJET VILLE PERMÉABLE Lyon

https://www.grandlyon.com/fileadmin/user_upload/media/pdf/eau/20170926_guide-projet-ville-permeable.pdf

ÉCOVÉGÉTAL

- **Solutions Écovégétal pour la gestion des eaux pluviales :**

https://www.ecovegetal.com/wp-content/uploads/2019/08/Les-cahiers-techniques-1_GESTION-DES-EAUX-PLUVIALES-EN-PARKING.pdf

- **Perméabilisation des parkings : respect de la loi ALUR**

https://www.ecovegetal.com/wp-content/uploads/2019/08/2017-09-12-Ebook_loi_Alur_def.pdf

- guide technique parkings perméables

<https://www.ecovegetal.com/wp-content/uploads/2020/01/GUIDE-TECHNIQUE-PARKINGS-PERMEABLES-2020.pdf>

GUIDE BATIMENTS DURABLES - Bruxelles

- **Aménagement durable des parkings**

<https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/amenagement-durable-des-parkings.html?IDC=8012>

- **Dispositifs de mise en place de Noues :**

<https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/noues.html?IDC=9005>

- **Revetements perméables :**

<https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/revetements-permeables.html?IDC=10707>

- **infrastructures “réservoirs” :**

<https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/structures-reservoirs.html?IDC=10719>

PAVÉ PERMÉABLE :

https://www.francetvinfo.fr/meteo/inondations/innovation-un-pave-permeable-pour-lutter-contre-les-inondations_2481913.html

ALÉAS RETRAIT - GONFLEMENT DES ARGILES :

https://www.georisques.gouv.fr/nature-du-phenomene#carto_donnees

Comment gérer l'eau avec le changement climatique :

<https://www.cipra.org/fr/dossiers/23>

EXEMPLE DIAGNOSTIC MAUREPAS :

http://www.iaur.fr/wp-content/uploads/2019/03/E12_RENNES_MAUREPAS_DOSSIER_WORKSHOP19_IAUR.pdf

Exemple de fiches techniques d'actions (avec budget)

http://www.gesteau.fr/sites/default/files/gesteau/content_files/document/brochure-symasol_isbn_web.pdf

Projet beaulieu (croix verte)

<http://www.icone-urbarchi.fr/rennes-campus-de-beaulieu/>

<https://www.facebook.com/rennesici/videos/513265492852851/?v=513265492852851> (vidéo à l'appui)

<http://www.icone-urbarchi.fr/rennes-campus-de-beaulieu/>

Ruisseau de la Piletère :

<https://fr.slideshare.net/rennesmetropole/les-rennais-hors-srie-rennes-2030-septembre-2017>

Revêtement parking perméable

<https://www.o2d-environnement.com/wp-content/uploads/2017/10/allees-parkings-biodiversite-positive.pdf>