8ÈME WORKSHOP DE L'IAUR 2020

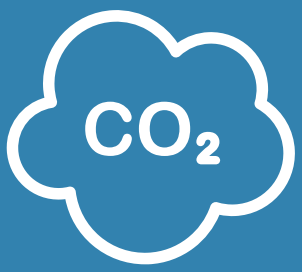
Changement climatique: quelles solutions d'adaptation pour le territoire de demain?

Focus sur la commune de Saint - Gregoire

Thomas Ah kong, Quentin Chapelier, Antoine Cousseau, Charlène Dimier, Tania Dos Santos, Émeline Henry, Zoë Le Roi, Floria Moreau, Rovasoa Voniarinjanahary

IAUR Institut d'aménagement et d'urbanisme de Rennes
UNIVERSITÉ DE RENNES 1
UNIVERSITÉ RENNES 2
SciencesPo Rennes

INTRODUCTION



Depuis la révolution industrielle, l'accroissement des activités humaines contribue à la modification de la composition atmosphérique en amplifiant, notamment, les concentrations des différents gaz composant l'atmosphère (Vapeur d'eau, CO2, CH4). À cela, s'ajoutent les variations naturelles du climat. L'ensemble de ces modifications engendre des variations climatiques dans des endroits donnés et au cours du temps, on parle alors de changement climatique. En plus des impacts environnementaux et sanitaires, le changement climatique est susceptible d'engendrer une profonde perturbation de la disponibilité des ressources en eau touchant, par conséquent, de nombreux secteurs tels que l'industrie, la production d'énergie, l'agriculture, l'eau potable et assainissement, etc

L'eau représente environ ¾ de la surface de la terre, celle-ci participe à la formation des continents, tempère le climat et permet aux organismes de vivre. L'utilisation de cet élément est primordiale pour la survie et le confort de l'homme. En effet, celui-ci la boit, cuisine avec, se lave avec, navigue sur les cours d'eau, les lacs, les océans et en utilise une quantité considérable pour l'agriculture, l'industrie, l'exploitation minière, la production d'énergie et le traitement des déchets.

On appelle « eaux de surface » ou eaux superficielles, l'ensemble des terrains couverts d'eau pendant au moins une partie de l'année. On recense : l'eau des rivières, des lacs, des étangs ou encore des ZH. Lors de précipitations, l'eau ruisselle et alimente les réserves en eaux superficielles. De ce fait, bien que limitée, celle-ci est considérée comme une ressource renouvelable.

L'objectif principal de la gestion de l'eau est de fournir un approvisionnement durable en eau de très bonne qualité. L'utilisation durable de l'eau signifie que les hommes doivent utiliser cette ressource avec parcimonie pour que les générations futures en bénéficient et pour subvenir à tous les autres besoins des écosystèmes de la planète.

INTRODUCTION

Or, on assiste à la réduction des ressources en eau, à la suppression de nombreux cours d'eau, soit par des périodes d'instabilité lors des sécheresse et les périodes d'étiages soit par la construction urbaine qui suit une dynamique croissante. L'artificialisation des sols conduit à l'imperméabilisation croissante des sols, provoquant des risques considérables pour les territoires : incapacité des sols à laisser l'eau s'infiltrer, ruissellement , inondations, crues... Ces phénomènes actuels vont s'amplifier dans les années futures. Les risques sont considérables et tendent à rendre les territoires de plus en plus vulnérables.

Face au développement continu des villes du bassin rennais et à la croissance démographique induite, il convient d'établir un plan d'adaptation sur la période 2020-2050 afin de trouver des solutions innovantes et adaptées aux différents territoires. De plus, face à la gestion actuelle de l'eau, les enjeux de gouvernance, de sensibilisation et d'éducation sont intimement liés à la gestion « intégrée » de l'eau, à l'économie de la ressource et à la conscientisation des comportements à risque.
Le changement climatique a déjà des impacts considérables en Bretagne, qui connaît des instabilités concernant ses températures maximales et minimales depuis quelques années. Le territoire de Rennes Métropole connaît régulièrement des phénomènes d'îlots de chaleur, de pollution et fait face à des risques d'inondations, de sécheresse ou au contraire de puissantes tempêtes. Il est donc nécessaire de développer une approche systémique et transversale d'adaptation face aux différentes possibilités d'adaptations possibles du territoire rennais.

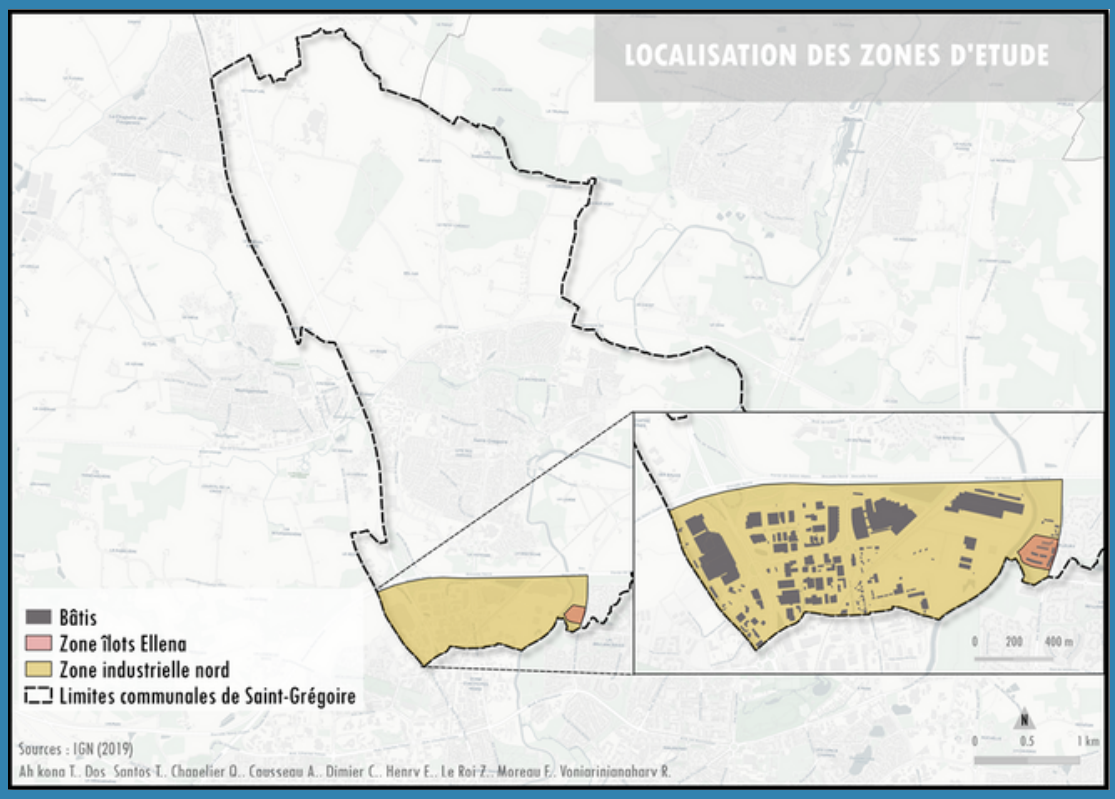
Nous avons choisi de travailler sur la commune de Saint Grégoire. Cette commune faisant partie de Rennes Métropole, elle connaît des dynamiques similaires tout en ayant un statut et des problématiques propres concernant la gestion de l'eau.

RAPPEL DE LA COMMANDE

L'objectif de ce travail est de répondre à la question de l'adaptation du territoire au changement climatique, en particulier sur des enjeux majeurs de favoriser l'infiltration à la source en perméabilisant les milieux urbains et en limitant leur étalement, ainsi que d'assurer un approvisionnement en eau pour tous et de qualité tout en préservant les écosystèmes.

- **Descente d'échelle : le choix du périmètre**

Notre choix s'est porté sur la ZI Nord de Saint-Grégoire, ainsi que sur un îlot urbain proche du parc Ellena à proximité directe de celui-ci, à l'est de l'Ille. Malgré leur proximité spatiale, l'Ille agit comme une frontière physique entre ces deux zones, que la présence de végétation accentue en bordure de la rivière. Ces deux espaces sont urbanisés en continuité avec la ville de Rennes, et séparés du centre-ville de Saint-Grégoire par la rocade ainsi que des espaces agricoles. Cette continuité avec la ville-centre rend notre périmètre d'étude particulièrement sensible aux problématiques d'îlots de chaleur urbain.



RAPPEL DE LA COMMANDE

- **Des enjeux liés au phénomène de périurbanisation**

La zone commerciale et l'espace résidentiel choisis sont tout deux caractéristiques du phénomène de périurbanisation, à savoir le déploiement de grands ensembles commerciaux desservis essentiellement par l'automobile, ainsi que les espaces résidentiels répondant aux besoins en logement liés à l'attractivité des grandes villes. Malgré leur proximité, ces deux espaces présentent des ambiances urbaines, des usages et même des problématiques qui diffèrent.

- **Un îlot résidentiel soumis à des aléas**

L'îlot choisi est à proximité directe de l'Ille. Le bâti est implanté sur une forte pente, avec des logements collectifs R+2 au sud et des maisons individuelles mitoyennes au nord. Les espaces publics sont végétalisés, et des aménagements paysagers (noue, bassin de rétention) permettent une gestion des eaux pluviales. À l'horizon 2050, l'enjeu est ici de pouvoir adapter l'habitat à des aléas climatiques plus extrêmes, à savoir l'intensité de la pluviométrie, et les risques d'inondations liées aux crues et remontées de nappes.

- **Vulnérabilités :**

1. **Un terrain fortement incliné :** des bâtiments vulnérables faces aux risques d'inondations en cas de fortes pluie
2. **Proximité avec la rivière** : risque d'inondations en cas de crues
3. **Garages sous-terrains :** particulièrement soumis aux risques d'inondation, mais peuvent être exploités à des fins de récupération des eaux de pluie

RAPPEL DE LA COMMANDE

- **La ZI nord : un espace imperméable amené à muter**

La place de l'automobile est prédominante au sein de la zone, avec la proximité de la rocade et d'échangeurs, ainsi que de nombreux locaux commerciaux et industriels, accessibles essentiellement en voiture, avec de nombreux stationnements. L'importance des espaces dédiés à l'automobile (déplacement, stationnement) rend une grande partie de l'espace imperméable, car bitumé. Une visite de terrain nous a permis d'identifier des espaces végétalisés, mais peu fournis et présentant souvent une faible biodiversité (pelouses). Face aux problématiques d'îlots de chaleur urbain, décuplées par la proximité de la ville-centre et du bitume, on peut s'interroger sur le développement de la végétalisation dans le secteur, afin de créer des îlots de fraîcheur en cas de forte chaleur. De nombreux locaux présentent des toits plats, ouvrant possiblement des perspectives en termes de végétalisation. D'autant plus que la « loi Biodiversité » du 8 août 2016 impose la production d'énergie renouvelable et/ou un système de végétalisation en toiture des prochains centres commerciaux allant être construits ou agrandis. Des bassins de rétention d'eau végétalisés sont également présents, mais leur intégration paysagère, notamment en termes d'agrément, pose question.

Par ailleurs, on peut s'interroger sur l'évolution des grands centres commerciaux en périphérie des villes à l'horizon 2050. Alors que l'usage systématique de la voiture, tend à être remis en question, on peut se demander si le dynamisme de telles zones est amené à se poursuivre. De plus, notre modèle de développement et de consommation tend à évoluer vers des modèles responsables, on peut alors se questionner quant au devenir de telles zones d'activités. Celles-ci peuvent être amenées à devenir des "friches commerciales" à l'horizon 2050

RAPPEL DE LA COMMANDE

Dès lors, nous sommes amenés à envisager une éventuelle reconversion des parcelles, et à la manière dont la gestion des eaux pluviales pourra être envisagée. Nous avons identifié des friches au sein de la zone : comment intégrer une meilleure gestion de l'eau (potable, pluviale...) lors des phases de transition des parcelles ou de réhabilitation des locaux ?

Vulnérabilités :

- **Beaucoup de sols artificialisés :** îlot de chaleur urbain, risques liés au ruissellement de l'eau (inondations, difficultés à se déplacer)
- **Vocation commerciale amenée à être remise en question dans les années à venir** : quelles potentialités ?
- **Prédominance d'acteurs privés dans la gestion foncière :** quelle prise pour l'action des pouvoirs publics ?
- **Activité commerciales et industrielles** : gestion des eaux usées

- **ZI et îlot résidentiel : des perspectives d'action qui impliquent des acteurs variés**

Sur les deux échelles, l'ensemble des travaux d'aménagements (perméabilisation et végétalisation) pourraient être pilotés par Rennes Métropole en tant que collectivité locale accompagnée par des acteurs conseils (CAUE 35, l'ADEME ou le Cerema) ou les services de l'État (DDTM 35 - DREAL). Le service pourrait déléguer la tâche à des agences d'urbanisme (AUDIAR, IAUR) en lien avec des professionnels de la perméabilisation. L'Agence de l'eau et la collectivité Eaux du bassins Rennais interviennent également pour les démarches de prévention et de sensibilisation de tout public.
Sur la ZI Nord, un travail de négociation est aussi nécessaire à effectuer auprès des acteurs économiques de la zone commerciale Grand Quartier (propriétaire, société foncière, union des commerçants).
Sur l'îlot résidentiel Ellena, on peut distinguer les acteurs touchés par les travaux d'aménagements comme les bailleurs sociaux, propriétaires de bâti, citoyens habitants et les acteurs intervenants dans l'étude et la réalisation des interventions. Pour les espaces publics, nous imaginons une intervention des agents d'entretien de la Métropole de Rennes.
Nous ajoutons des acteurs spécifiques pour l'aménagement des noues et les bassins secs, à savoir les agriculteurs.

DIAGNOSTIC

ECONOMIQUE

La commune de Saint Grégoire possède 4 zones pôles d'activités. Environ 70% des établissements actifs sont des "commerces/transports/services divers" et représentent 70% des salariés. La commune semble suivre une dynamique semblable à celle de Rennes Métropole et attire de nombreuses entreprises. Ainsi, le nombre de créations d'entreprises est en hausse depuis 10 ans. Un des enjeux majeurs est de pouvoir accueillir ces entreprises en termes de foncier.

Observation de terrain :
Zone Grand Quartier

Parcelles et entreprises en friches

Terrains vagues non exploités

Vulnérabilité du secteur agricole

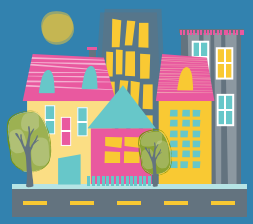
Remarques :

Opportunité pour la création d'entreprises via la réhabilitation ou la rénovation urbaine

DIAGNOSTIC

SOCIAL

9 521 habitants



4 230 logements

9 422 ménages

A l'instar de Rennes, la commune connaît une augmentation importante de sa population sur la période 2011-2016, en passant de 8 580 à 9 521 habitants, en 2016 contribuant alors à son dynamisme. Ceci représente un atout considérable pour la commune, d'autant plus que la population est jeune et contribue à l'attractivité et au dynamisme de la commune. On recense 3615 personnes en 2016 contre 3136 personnes en 2011 âgées de 0 à 29 ans.

Cependant, le phénomène de vieillissement de la population issue du *baby boom* augmente de manière conséquente le nombre de personnes plus vulnérables sur le territoire en période d'instabilité (sécheresse, inondations , isolement). On dénombre 2 164 personnes en 2016 et 1 713 en 2011 âgées de plus de 60 ans.

Concernant l'offre de logements, on observe une augmentation du taux de logements collectifs sur la période 2011-2016 selon l'INSEE et une diminution du nombre de ménages de manière continue. On passe de 8 447 ménages en 2011 à 9 422 en 2016.

Cependant, la commune reste principalement occupée par des quartiers résidentiels avec majoritairement des maisons individuelles. On peut également observer une augmentation du nombre de logements vacants sur cette même période.

Taux de natalité : 9,9 (%)

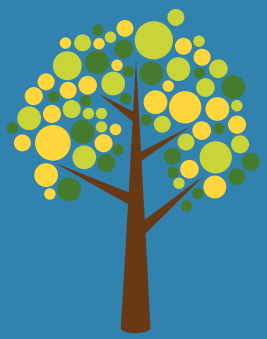
Taux de mortalité : 4,9 (%)

DIAGNOSTIC

358 établissements actifs en 2015
(administration publique, enseignement, santé, action sociale

On observe un nombre important d'infrastructures liées à la santé et à l'éducation. En effet, un CHP (Centre Hospitalier privé) est présent sur la commune. De même, on peut trouver une école maternelle et primaire ainsi qu'un lycée.

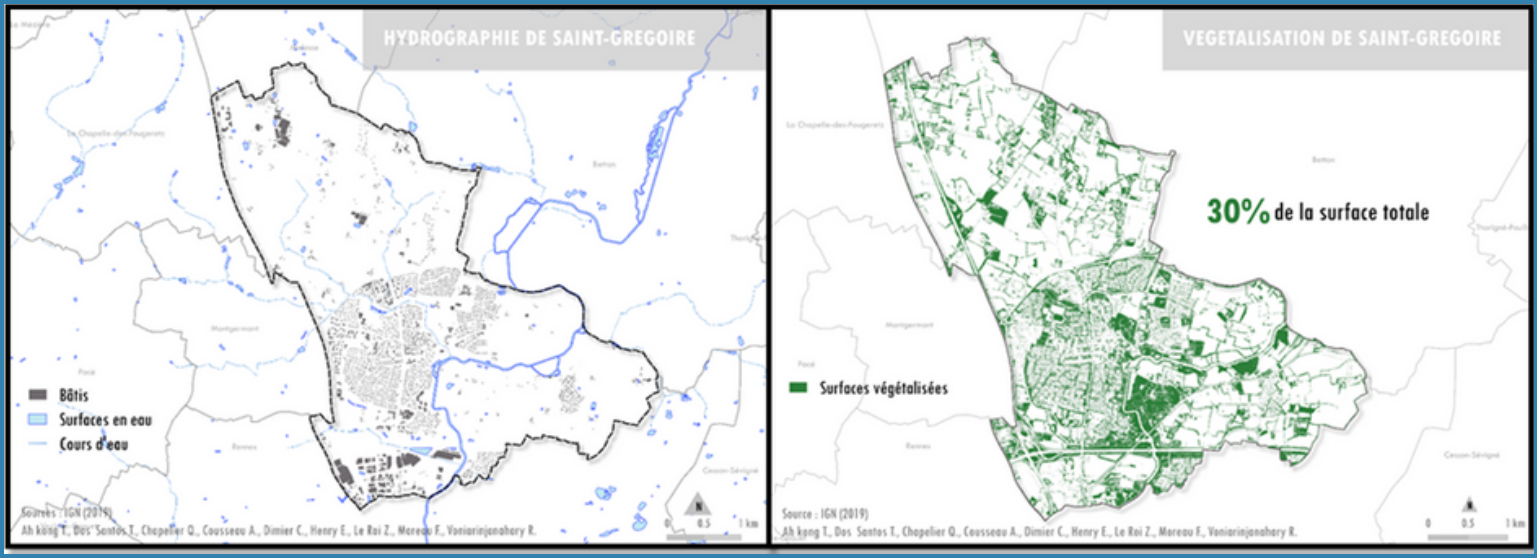
ENVIRONNEMENT



D'après la trame écologique urbaine établies en 2014, la commune de Saint-Grégoire recense environ 50% de surface dite naturelle. Celle-ci regroupe 17% de surface boisées, 32% de surface enherbée et 2% de surface en eau. La carte "végétalisation de saint-Grégoire", indique quant à elle que 30% de la surface totale de la commune est représentée par des surfaces végétalisés.

En milieu urbain, ces surfaces sont soumises à différentes contraintes telles que la fragmentation des habitats et des milieux ou encore l'influence anthropique qui endommageant leur qualité. En effet, les surfaces artificialisées créent des barrières à la circulation des espèces en segmentant le milieu urbain et contribuent à la pollution des eaux via l'imperméabilisation et l'absorption de l'énergie des sols.
De plus, la commune de Saint-Grégoire est dotée d'une Trame verte et bleue longeant la rivière.

DIAGNOSTIC



RISQUES ET VULNERABILITÉS

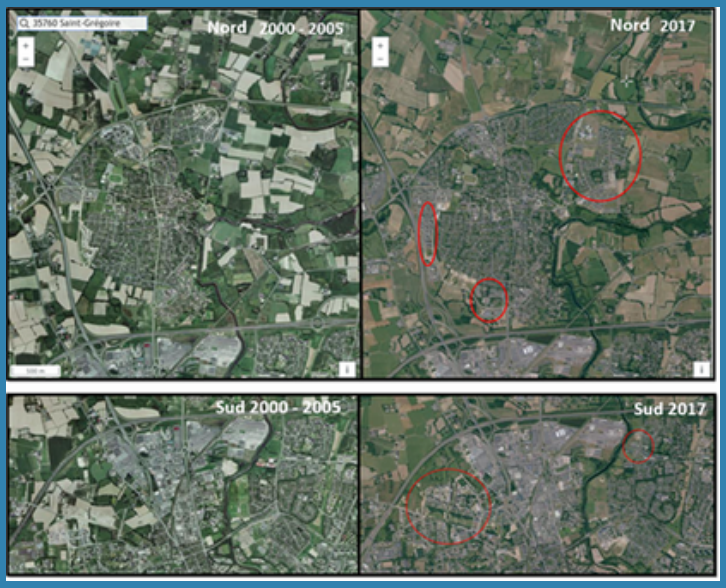


Figure 1 : Evolution de l'étalement urbain entre 2000 et 2017

Depuis les années 1990, l'augmentation de la population de la commune de Saint-Grégoire a entraîné un accroissement de l'étalement urbain. Ainsi, en 2018 la surface urbaine représentait 53% du territoire, ce qui se révèle être bien supérieur aux années 2000 où seulement 12% de la surface a été urbanisée. Cette urbanisation continue se traduit par une modification physique du bilan radiatif local et, de ce fait, une amplification du réchauffement. Entre 2000 et 2017, trois zones au nord et deux zones au sud de la commune ont été urbanisées artificialisant ainsi plusieurs zones agricoles. Ceci provoque alors une imperméabilisation du territoire et tend à terme à le rendre de plus en plus vulnérable, face aux changements climatiques.

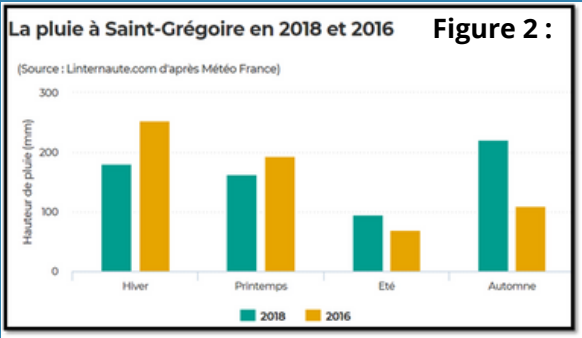
En effet, lorsque l'on s'attarde sur la pluviométrie, la hauteur de précipitations semble avoir augmenté d'environ 110 mm en l'espace de 10 ans et se révèle être plus importante en hiver et au printemps pour l'année 2018. Celle-ci reste cependant équivalente à l'année 2010, en été et en automne.

DIAGNOSTIC

RISQUES ET VULNERABILITÉS

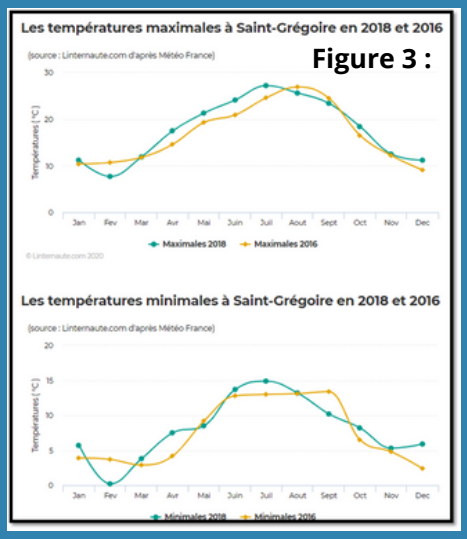
Sachant que le risque d'inondation affectant la commune est caractérisé par des crues de type fluvial de l'Ille à montée lente et que les zones à proximité des cours d'eau sont inondables (tels que les espaces verts, marais, allées piétonnes, parkings aménagés sur les berges, habitations ou encore des zones d'activités), il devient urgent, au vu de l'étalement urbain, d'établir un plan de gestion des eaux permettant de limiter ces inondations.

Figure 2 :



De plus, en zone non artificialisée et lorsque l'on prend en compte le cycle de l'eau, il est possible de constater qu'environ 50% des eaux s'infiltrent dans le sol et 40% s'évapore par évapotranspiration des végétaux. Cependant, l'artificialisation du sol conduit à la réduction de l'infiltration de l'eau à hauteur de 35%, à la diminution du réapprovisionnement des nappes phréatiques et tend à augmenter les phénomènes de ruissellements. Les eaux ruisselantes se chargent généralement en substances polluantes et se déversent dans les cours d'eau. Ainsi l'augmentation du phénomène aurait tendance à augmenter la pollution des eaux du territoire et les services rendus par ceux-ci.

Figure 3 :

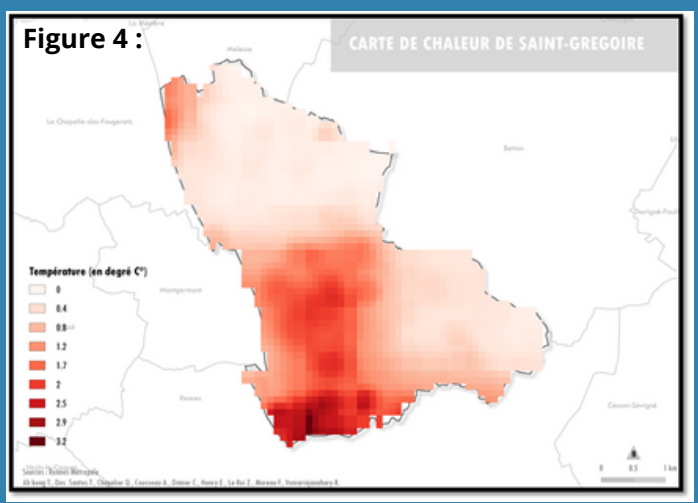


Les îlots de chaleur sont des phénomènes climatiques typiques de nos villes s'aggravant avec le dérèglement climatique. Générés par l'urbanisation massive, ils provoquent des écarts de température significatifs entre les centres-villes et les campagnes. La commune de Saint-Grégoire est touchée par des phénomènes d'îlot de chaleur et des variations de températures (Figure 4) supérieures au niveau du centre ville et de la zone commerciale étudiée.

On peut observer sur le graphique réalisé par Météo France (Figure 3) , que la commune a connu une hausse considérable de ses températures maximales entre juin et septembre dans les années 2018-2019.

Il est important de souligner que les températures minimales ont également tendance à augmenter sur ces périodes. Ces phénomènes provoquent des événements néfastes pour le territoire tels que des sécheresses (étiage - sol), des gonflements d'argile allant de pair avec des mouvements de terrains et des risques importants pour la santé des individus les plus vulnérables.

Figure 4 :



OBJECTIFS POLITIQUES AMBITIEUX POUR 2050

“Accroche : “Citoyens, Citoyennes…”

“Face aux problématiques liées au changement climatique, nous souhaitons concentrer nos efforts et nos réflexions autours d’opportunités et faire de Saint-Grégoire une commune perméable, végétale et stratège dans sa gestion en eau. Pour ce faire nous proposons une stratégie d’adaptation basée sur des objectifs politiques à atteindre à l’échelle communale, qui seront déclinés à l’échelle des quartiers.”

Objectifs sociaux : Une vigilance à crue

- **Limiter l’étalement urbain** (la commune s’est étalée de 30% par rapport à 1990) : . Traduction et application dans les documents d’urbanisme les principes de ZAN. Interdire au maximum le grignotage des terres et encourager au renouvellement urbain, densification…

- **Favoriser la santé** : Préservation et amélioration de cadre de vie, des enjeux sanitaires et du lien social en aménageant les bords du quai ille et rances cours d’eau pour les mobilités douces y compris PMR, espaces verts et fleuris

- **Maintenir l’accès pour tous à une eau potable de bonne qualité**

- **Limiter les risques d'inondations** en perméabilisant 35% de la surface minérale existante d’ici 2050 : Incitation dans un premier temps (lors d’une révision de documents) puis mise en place d’un bonus/malus en fonction du taux de surface imperméable

- **Favoriser la participation citoyenne** par le biais d'événements ou de projets participatifs à destination des usagers : création d’espaces communs végétalisés, développement de réunions publiques en ce sens

OBJECTIFS POLITIQUES AMBITIEUX POUR 2050

Objectifs environnementaux : Végétalisation, on compte sur toit !

- Gestion intégrée de la ressource eau en suscitant la mise en place de stockage des eaux pluviales à l'échelle de lotissement ou en encourageant les toits végétalisés
- Préservation de la biodiversité en créant un véritable réseau de continuités écologiques à l'aide d'outils de planification tel que la TVB. Inciter au développement de bandes végétalisées dans les espaces publics entre les façades et trottoirs.
- Diminution des îlots de chaleur en centre-ville en végétalisant et "éclaircissant" les sols.

Objectif économique : L'or Bleue

- Pérenniser la mise en place des projets de gestion de l'eau et d'imperméabilisation, notamment en optimisant l'approvisionnement de la nappe phréatique pour la distribution d'eau potable en plus grande quantité
- Veiller à utiliser et réutiliser des matériaux locaux issus de nos friches industrielles (recyclage, utilisation en sous-couche de route...)
- Faire intervenir des entreprises du territoire, favoriser le développement d'une économie de proximité

PHASAGE

La concertation constitue un point important du projet à l'horizon 2050. L'enjeu est de dépasser la simple dimension informative, et d'adopter le plus possible une démarche de co-construction. Elle permet :

- de sensibiliser les différents acteurs, particuliers comme acteurs économique, et ainsi acculturer aux enjeux du développement durable et du changement climatique.

- de ce fait, inciter à prendre des mesures en termes de gestion de l'eau (économie de la ressource, récupération des eaux de pluie).

- une appropriation des projets par les différents acteurs.

La ZI Nord regroupe un grand nombre d'acteurs privés qui détiennent les ressources foncières. Dès lors, la concertation peut s'appuyer sur le réseau associatif de ces acteurs. En parallèle de cette démarche de concertation, il convient de fixer un cadre réglementaire plus strict. Pour ce faire, la révision de documents de planification constitue un outil, que nous avons fixé à l'horizon 2030. Par ailleurs, il convient d'adapter ces réglementations selon les zones urbaines, les acteurs concernés.

ZI Nord :

D'ici 2030, des dispositifs incitatifs sous formes d'aides et de bonus peuvent être mises en place lors de l'aménagement de dispositifs favorisant une bonne gestion de l'eau par les entreprises.

Des obligations pour les entrepreneurs lors des phases de renouvellement urbain et reprises de friche : perméabilisation, végétalisation, installation de récupérateurs d'eau, recyclage des matériaux lors des déconstructions. Le manquement à ces obligations sera sanctionnée par des taxes.

À l'horizon 2050, l'objectif est que tous les parkings soient perméabilisés.

La végétalisation des toits doit se développer le plus possible.

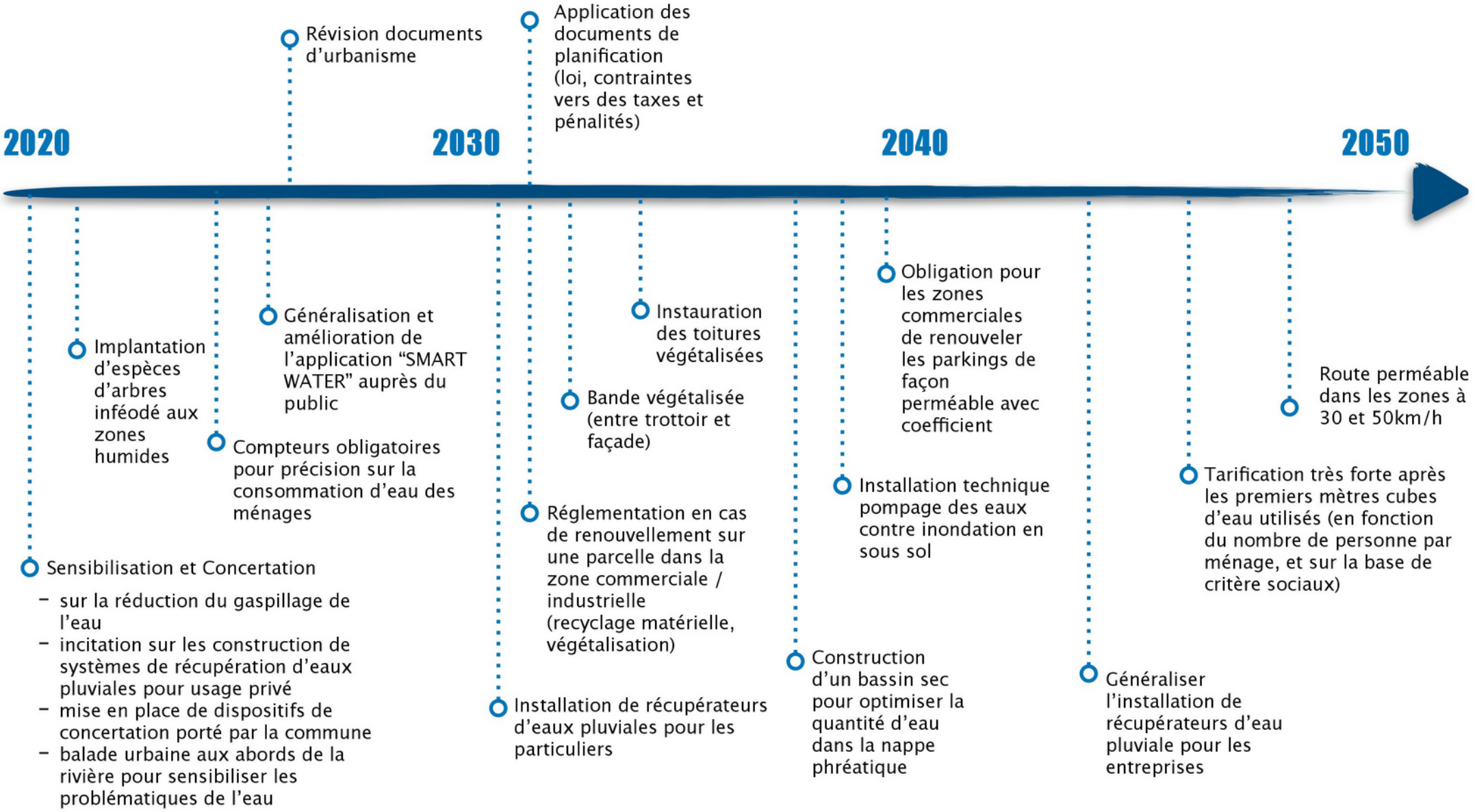
Îlot Parc Ellena

Des réglementations et obligations sont amenées à être appliquées aux particuliers, pour les propriétaires de maisons individuelles comme au sein des copropriétés.

Certains dispositifs sont amenés à être généralisés, comme des compteurs d'eau, ou les récupérateurs d'eau de pluie. Dans cette perspective, des aides pourront être accordées aux particuliers propriétaires de logements qui souhaitent installer de dispositifs favorisant une bonne gestion de l'eau.

À l'horizon 2050, il sera nécessaire de s'appuyer sur les phases de renouvellement urbain pour adapter les structures et les matériaux du bâti, afin de les rendre plus résilients face aux risques d'inondations.

Phasage sur la gestion de l'eau à Saint-Grégoire
Vers un environnement résilient



PERSPECTIVES D'ACTIONS

Perspectives d'actions d'ici à 2050

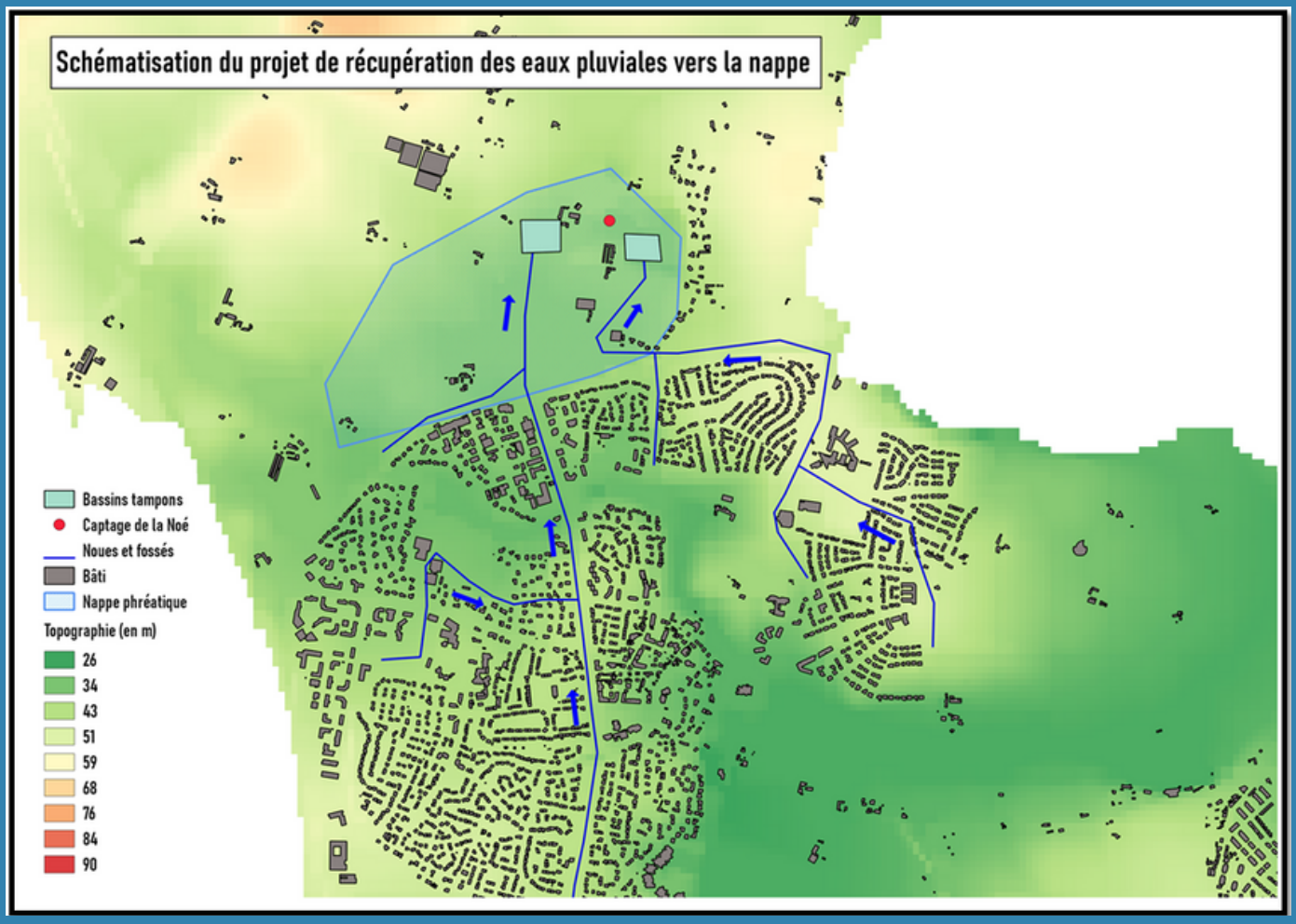
Quoi ?	Par qui ?	Pour qui ?	Comment ?	Où ?	Coût	Année début et fin	Indicateurs
Instaurer des toitures végétalisées	Rennes Métropole MO	Établissements publics dans un premier temps 2ème temps : entreprises et logements collectifs, privés	Incitation de la part de l'Etat bonus dégressif Dès 2030 : pénalités sous forme de taxes pour les grands ensembles commerciaux	Toitures potentielles Saint Grégoire	45 à 100€ / m² + Entretien	En continu à partir de 2020	Surface (en m²/km²)
Construction de bassins tampons pour optimiser la quantité d'eau dans la nappe phréatique Aménagement de noues et fossés	Rennes Métropole	Collectivités	Drainer l'eau pluviale par le biais de noues, des zones peu perméables (centre-ville) vers La Noé	La Noé	Mise en place Maintenance	Réglementation (5 à 10 ans) Mise en place (progressif)	Quantité d'eau disponible
Installation de récupérateurs d'eau pluviale	Etat Privé (Particulier et professionel)	Entreprises (ZI) Propriétaires logements (à l'échelle du logement / équipement collectif à l'échelle de l'îlot)	Outil incitatif (bonus) ou coercitif (taxe) : peut évoluer de l'un à l'autre selon le phasage	ZI Nord Îlot choisi	Mise en place Maintenance	Réglementation (5 à 10 ans)	Nombre de récupérateur Quantité stocker (en imaginant les récupé' pleins
Poser des obligations réglementaires en cas de renouvellement sur une parcelle (déconstruction/reconstruction)	Etat	Entreprises implantées dans la ZI Copropriétés/propriétaires logements/bailleurs	Fixer règles dans les documents de planification (PLUI, SCOT, PCAET) Instaurer des partenariats avec professionnels du bâtiment	Toute la commune	Mise en place Temps	Réglementation (5 à 10 ans)	Evolution du nombre de parcelles concernées par un renouvellement
Développement de parking perméables	RM Privé	Automobilistes	Transformation lors de rénovation Obligatoire si création d'un nouveau parking	ZA, Parking, Place en ville	Création / Changement	Dès 2020 Rendre obligatoire en 2050	Nombre de place P / Place NP
Sensibilisation / Éducation des enfants à la réduction du gaspillage de l'eau dès le plus jeune âge	Etat Département Commune	Enfants scolarisés dans la commune	Interventions dans les écoles / lycées Campagne de communication au gaspillage de l'eau	Ecole	Temps	2020	Observation (evolution) de la conso d'eau
Education Adultes à la construction de systèmes de récupération d'eaux pluviales pour usage privé (toilettes)	Etat Commune	Habitants de la communes	Formations, Campagnes de sensibilisation	Publicité Reunion publique	Temps Communication	2020	Nombre de système Quantité d'eau stockée
Mise en place de dispositifs de concertation conduit par la commune / agents communaux	Commune	Habitants de la commune	Mise en place de temps de concertation impliquant les citoyens dans toutes les étapes des projets d'intérêt général	Reunion publique en commune	Temps	2020	Nombre de reunion publique, nombre de citoyen concerné
Bande végétalisée (entre trottoir et façade)	Commune	Particulier, Entreprise...	Incitation, Installation/ Aide au financement par l'Etat	Rue	Mise en place (Coupe du bitume, Achat de végétaux...) Entretien	2020	Longueur en km
Taxe permanente sur les logements vacants pour obligation de louer les biens et empêcher étalement urbain	Commune	Propriétaires	Taxe malus	Quartier résidentiel	Temps	2020	Evolution des logements vacants
Incitations financières intéressantes préférant le renouvellement urbain plutôt que la construction neuve	Etat Collectivité Commune	Les ménages	Incitation, mise en place d'aide financière, de bonus, réduction d'impôts	Toute la commune	Financement des aides	2020	Observation de la tache urbaine
Compteurs d'eau obligatoires pour la consommation moyennes des personnes : premiers mètres cubes d' eau gratuits et ensuite tarification très forte (sur la base de critères sociaux)	Etat	Particulier Entreprise Utilisateur d'eau	Mise en place de la même manière que les compteurs linky	Structure utilisant de l'eau	Mise en place Maintenance	Mise en Réglementation (10 ans) 15 à 20 ans d'installation	Nombre de compteur -> Consommation par type de ménage / de structure...
Généralisation de l'application de la gestion de l'eau (équivalent "SMART WATER") à l'échelle publique	Etat	Particulier + entreprises	Application disponible sur les plateformes de téléchargement	Structure utilisant de l'eau	Création et maintenance de l'application	Après les compteurs (A14) Etude, POC, Création Publication = 5 ans	Consommation moyenne par ménage (et son évolution)...
Route perméable (comme les parkings)	Etat	Automobiliste, Utilisateur de la route	Incitation	Zone 30 Limitation 50 Petite voirie	Développement Entretien	Réglementation (5 à 10 ans) Mise en place (au fur et à mesure)	Longueur en km

PERSPECTIVES D'ACTIONS

Modélisation de parking perméables

Exemple de mise en place de parking semi-perméable à Grand Quartier (Boulevard de la Robiquette). Ce système permettrait une meilleure infiltration de l'eau dans le sol.
De plus, la toiture végétalisée d'une entreprise du secteur est modélisée sur cette illustration et nécessiterait de se généraliser à l'avenir afin de limiter les îlots de chaleur urbain.

PERSPECTIVES D'ACTIONS



Le projet a été imaginé dans le but de récupérer les eaux pluviales de la commune, venant majoritairement des surfaces minéralisées, par des systèmes de noues et fossés pour les diriger vers des bassins de rétentions (bassins tampons). L'objectif est d'implanter ces bassins au niveau de la nappe phréatique présente sur le territoire pour récupérer l'eau récoltée, et ainsi remplir la nappe. Cela permettrait donc d'alimenter la réserve souterraine en eau, dans le but de subvenir aux besoins croissants des populations de la commune et de Rennes Métropole en eau potable (croissance démographique), sachant que cette nappe est souvent répertoriée comme ayant un niveau d'eau très inférieur à la moyenne (2017 et 2019). Ce projet permettrait donc par la même occasion de créer des continuités végétales (avec des espèces ayant des caractéristiques dépolluantes) et de limiter les risques d'inondations ou de stagnations dans les zones urbanisées.

CONCLUSION

L'eau et les végétaux sont vitaux pour la survie de l'espèce humaine et peuvent leurs procurer de nombreux services, dits "écosystémiques".

Ces services sont définis comme étant les biens et services que les hommes peuvent tirer des écosystèmes, directement ou indirectement, pour assurer leur bien-être. Dans les enjeux actuels de changements climatiques, l'imperméabilisation des sols engendre de nombreux risques et contraintes à la fois pour le bien être et la santé de l'homme mais également pour la survie et le développement de la faune et la flore.

Nous pouvons relever le phénomène d'îlots de chaleur, la fragmentation des habitats, les risques de pollution des eaux ou encore les risques d'inondation. Dans cette optique la perméabilisation des sols et la gestion de l'eau semble primordiale. Les différentes perspectives d'actions proposées dans ce document ont été établi dans le but de répondre aux enjeux économiques, sociaux, et environnementaux prédéfinis. De ces enjeux ressortent des solutions adaptées aux espaces étudiés (la ZI Nord et l'îlot Ellena).

Ainsi la finalité est de restaurer ou maintenir les services écosystémiques rendus par l'eau et la végétation, mais aussi de réduire les risques et vulnérabilités auquel est confronté le territoire d'étude, notamment à l'aide d'un plan d'actions à appliquer pour l'horizon 2020.

BIBLIOGRAPHIE

Conférences

- Béatrice Quenault, enseignante-chercheuse au laboratoire ESO Rennes, chargée de mission « Tiers-lieux et innovation sociale » – Université Rennes 2 : « Le changement climatique à l'ère de l'anthropocène : entre risque d'effondrement et opportunité de changement ».
- Audrey Naulin, chargée d'études, démographe – AUDIAR : « Projections démographiques Rennes Métropole ».
- Vincent Dubreuil, Professeur des Universités, enseignant-chercheur au laboratoire LETG-COSTEL : « Le changement climatique appliqué au bassin rennais. »

Tables rondes thématiques

- « Pour un urbanisme favorable à la santé » avec Anne Milvoy, chargée d'études environnement, santé, aménagement durable – AUDIAR/ Hiago Pereira Barbosa, doctorant à l'EHESP
- « Pour une ville perméable : vulnérabilité du territoire et gestion urbaine des eaux » avec : Anne Milvoy, chargée d'études environnement, santé, aménagement durable – AUDIAR / Armelle Ecolan, chargée d'études au service planification et études urbaines de Rennes Métropole / Mathieu Pansart, chargée d'études hydraulique – Rennes Métropole
- « Aménagement et architecture résiliente » avec Philippe Clément, urbaniste, Territoires : 0 rejet sur la ZAC Beauregard Quincé à Rennes et Cécile Gaudoin, architecte DPLG, enseignante à l'ENSAB, architecte conseil de l'État : « Architecture bioclimatique et résiliente »
- « Nature en ville, vers une charte de l'arbre, Imperméabilisation des sols » avec Emmanuel Bouriau, Directeur d'études environnement, agriculture et foncier à l'AUDIAR & Bertrand Martin, direction des Jardins Ville de Rennes/Rennes Métropole

Sitographie

- **Agence de l'eau Loire-bretagn.** [Consulté le 13 février 2020 a]. Disponible à l'adresse : https://agence.eau-loire-bretagne.fr/home.html.
- **a'urba - agence d'urbanisme Bordeaux Aquitaine.** Consulté le 13 février 2020 b]. Disponible à l'adresse : https://www.aurba.org/
- **Dossier complet Résultats pour toutes les communes, départements, régions, intercommunalités, ... |Insee.** [Consulté le 13 février 2020 c]. Disponible à l'adresse : https://www.insee.fr/fr/statistiques/zones/2011101?geo=COM-35278&debut=0.
- **Explore — Opendatasoft.** [Consulté le 13 février 2020 c]. Disponible à l'adresse : https://data.opendatasoft.com/explore/?disjunctive.language&disjunctive.source_domain_title&disjunctive.theme&disjunctive.semantic.classes&disjunctive.semantic.properties&sort=explore.popularity_score.
- **Observatoire des services publics de l'eau et de l'assainissement : prix de l'eau et performance des services.** [Consulté le 13 février 2020 c]. Disponible à l'adresse : http://services.eaufrance.fr/.
- **Open Data Rennes.** [consulté le 13 février 2020]. Disponible URL : https://data.rennesmetropole.fr/page/home/
- **Plan Local d'Urbanisme** [Consulté le 13 février 2020]. Disponible à l'adresse : https://www.saint-gregoire.fr/mes-demarches-administratives/urbanisme-et-travaux-chez-soi/amenagement-du-territoiire-plui-cadastre/.
- **Saint-Grégoire dicrim juin 2018 Document d'information communal sur les risques majeurs** [consulté le 13 février 2020] Disponible URL : https://www.saint-gregoire.fr/wp-content/uploads/2019/07/dicrim.pdf