
Rapport de stage

5^{ème} année

Adaptation au changement climatique et aménagement urbain

PNR Loire-Anjou-Touraine

7 rue Jehanne d'Arc, 49219, Montsoreau



Tuteur entreprise : Michel MATTEI

Fonction : Responsable Service Urbanisme
et Ecodéveloppement

Tuteur académique : José SERRANO

Aurélien VEDOVATO

IUT

2020-2021

Table des matières

INTRODUCTION.....	4
I. Le Parc naturel Loire-Anjou-Touraine et l'adaptation au changement climatique.....	5
I.1) Les Parcs naturels régionaux, un outil au service des territoires.....	5
1) Fonctionnement des Parcs naturels régionaux.....	5
2) Le Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine	6
I.2) L'adaptation au changement climatique.....	8
1) Qu'est-ce que l'acc ?	8
2) Le PNR LAT face au changement climatique	9
I.3) Missions du stage	10
1) Besoins et missions	10
II. Etude sur les SAFN.....	11
II.1) Les Solutions fondées sur la Nature, qu'est-ce que c'est ?	11
1) Etat des lieux	11
II.2) Quelles actions ? Capitalisation et recueil.....	12
1) Réflexion préliminaire.....	12
2) Le projet Nature4cities	13
3) Comment réaliser une capitalisation accessible ?	16
III. Le Parc face au changement climatique : Exemple de Mazé-Milon.....	17
III.1) Méthodologie	17
1) Réflexion et définitions préliminaires	17
2) Méthodologie.....	18
III.2) Le diagnostic d'exposition au changement climatique	19
1) Méthode.....	19
2) Résultat exposition	20
III.3) Diagnostic de sensibilité de Mazé-Milon	21
1) Méthode.....	21
2) Diagnostic	22
3) Limites.....	28
III.4) Les vulnérabilités : Quels leviers pour Mazé ?	29
1) La pertinence des safn sur les thématiques	29
2) Bilan des leviers d'actions	30

IV. Pistes de réflexion.....	32
IV.1) Quelles solutions à développer ?	32
1)Solutions choisies	32
2)Convaincre et accompagner les collectivités.....	32
IV.2) Propositions et concepts à approfondir pour l'adaptation et la nature en ville	34
1)Travail et compensation sur les parcelles privées.....	34
2)Utilisation de données satellites	34
3)Urbanisme tactique	34
CONCLUSION.....	35
BIBLIOGRAPHIE.....	36
ANNEXES.....	37
Annexe 1 : Définitions des enjeux et sous-enjeux des SAFN.....	37
Annexe 2A : Tableaux SAFN; Les objets/formes/projets physiques	40
Annexe 2B : Tableaux SAFN; Les actions.....	42
Annexe 2C : Tableaux SAFN; Les stratégies.....	43
Annexe 3 : Tableaux des ressources du diagnostic de sensibilité	44
Annexe 4 : Questionnaire pour le service urbanisme de Mazé	46
Annexe 5 : Fiche thématique ; Exemple de la végétalisation participative	47
Annexe 5 suite.....	48
Annexe 5 suite.....	49
Annexe 5 fin	50

Table des illustrations

Figure 1 : Carte des 56 PNR.....	5
Figure 2 : Carte du PNR LAT (projet de charte 2023-2038)	7
Figure 3 : Les différentes SAFN et leurs services écosystémiques.....	15
Figure 4 : Evolution de l'intensité de l'exposition du territoire du PNR par domaine en 2018 et en 2055	20
Figure 5 : Localisation de Mazé-Milon dans le PNR.....	22
Figure 6 : Emploi par secteur d'activité sur Mazé-Milon en 2018.....	23
Figure 7 : Place de l'église de Mazé-Milon.....	25
Figure 8 : L'intensité des vulnérabilités	25
Figure 9 : Exemple de la 1 ^{ère} page d'une fiche	33
Tableau 1 : Les enjeux auxquels répondent les SAFN.....	13
Tableau 2 : Répertoire des SAFN.....	14
Tableau 3 : Répertoire des SAFN.....	14
Tableau 4 : Répertoire des SAFN	15
Tableau 5 : les sources principales du diagnostic d'exposition de 2017.....	19
Tableau 6 : Les vulnérabilités les plus fortes (16/16) pour 2055.....	26
Tableau 7 : Les vulnérabilités fortes (12/16) pour 2055.....	26
Tableau 8 : Les vulnérabilités moyennes (8/16) pour 2055	27
Tableau 9 : Les opportunités repérées	28
Tableau 10 : Tableau récapitulatif Enjeu/Pertinence des thématiques principales,	31

Introduction

Au cours des années 1980, le monde a vu émerger le phénomène, bien plus ancien en réalité, qu'est le changement climatique et c'est très timidement que les hommes ont commencé à essayer de s'y préparer. Mais aujourd'hui, son avancé perpétuelle et la multiplication des études à son sujet nous met face à un constat : Nous devons nous y adapter au plus vite. Alors qu'une augmentation de 1,5°C par rapport aux niveaux préindustriels est déjà constatée, c'est encore 1,5°C de plus qui sont prévus pour 2050, des perturbations toujours plus importantes et à toutes les échelles sont attendues [GIEC, 2018].

En 2011, avec la présentation du premier Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC), la France fait de l'adaptation au changement climatique (ACC) un sujet politique pour la première fois. Une chose est sûre, l'action doit être locale, les différentes régions et territoires étant impactés différemment. Depuis du chemin a été fait, les projets d'ACC se sont multipliés sur le territoire français et les outils pour les accompagner sont toujours plus nombreux. Mais un constat reste sans équivoque, les actions réelles restent encore trop peu nombreuses.

Le Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine (PNR LAT) a intégré l'ACC dans ses objectifs en 2017. En accord avec les rôles qui lui sont attribués, il agit à travers l'information, la sensibilisation et l'accompagnement des habitants, des acteurs et des élus locaux. Il est encore aujourd'hui l'un des rares PNR intégrant cette thématique, lui donnant une petite longueur d'avance. Cependant, le constat est fait que sur son territoire encore trop peu d'actions concrètes ont lieu. Ce constat est d'autant plus apparent dans les zones urbaines, où aucun projet d'aménagement n'a encore clairement intégré l'adaptation dans ses objectifs.

C'est dans ce contexte que l'étude « Adaptation au changement climatique et aménagement urbain » prend lieu. L'objectif est d'accompagner et de proposer des solutions d'aménagement pour l'ACC à une collectivité du Parc qui a pour projet la revitalisation de son centre-bourg, la commune Mazé-Milon. La commune en est encore aux premières réflexions sur les objectifs à intégrer dans son cahier des charges, elle a donc accepté d'être le sujet de cette étude afin d'être conseillée sur cette thématique, avec la potentielle finalité d'en intégrer des éléments dans son futur projet. Le service urbanisme du PNR s'intéresse notamment au concept récent de « Solutions fondées sur la Nature » qui lui semble approprié à ce genre de projet. Il souhaite donc acquérir des connaissances sur ce sujet, et si cela s'avère pertinent, l'intégrer au projet de Mazé-Milon.

Cette étude consistera dans un premier temps, en l'acquisition de connaissances sur le concept de Solutions fondées sur la Nature afin de savoir ce qu'il en est réellement et à quels enjeux il répond. Ensuite, à l'aide des travaux déjà réalisés par le PNR, une identification des enjeux présents sur le centre-bourg de Mazé-Milon en termes d'ACC prendra place. Les résultats des deux parties aboutiront sur la proposition de solutions pertinentes pour le projet de la commune qui pourront également être adaptées sur le reste du territoire. Enfin, afin de tirer d'autres conclusions utiles pour le PNR, des propositions d'actions ou de nouvelles pistes de réflexions sur le sujet seront proposées.

sont les principaux soutiens, c'est eux qui donnent suite à l'idée en soutenant les projets de création de PNR ou non.

Le projet d'un PNR est caractérisé par sa charte. La charte est le contrat qui concrétise le projet de protection et de développement du territoire et des parties signataires pour une durée de 15 ans, période après laquelle une procédure de révision est imposée. Cette charte s'impose alors à toutes les collectivités signataires qui sont les communes, les EPCI, les départements et les régions concernés, ainsi que l'Etat.

b) Les missions

Un PNR est géré par un syndicat mixte qui est chargé d'animer et de coordonner la mise en œuvre de sa charte. Il est composé de collectivités locales et regroupe au moins la (ou les) régions et les communes de son périmètre, souvent les départements et parfois d'autres représentants socioprofessionnels ainsi que des établissements publics. Ce même syndicat est administré par un comité syndical, une instance délibérative constituée d'élus représentant les membres du syndicat. Ensuite, c'est l'équipe technique qui met en œuvre les décisions prises par le syndicat.

Bien qu'un PNR n'ait aucune compétence au sens administratif et juridique, il a pour vocation de protéger le patrimoine, de contribuer à la vie locale, d'encourager l'activité économique et d'innover. Les actions d'un Parc sont basées sur une gestion des territoires basée sur la volonté de convaincre plutôt que contraindre. Ainsi, pour mettre les objectifs de la charte en œuvre, les actions d'un Parc relèvent plutôt de l'information, de l'animation et de la sensibilisation des personnes qui y vivent, travaillent ou y passent dans l'objectif d'influencer les comportements. L'article R333-1 du Code de l'Environnement attribue aux PNR cinq missions principales qui sont menées différemment dans chaque Parc, leurs territoires se distinguant fortement les uns des autres [Projet de charte du PNR LAT 2023-2038] :

- La protection et la gestion du patrimoine naturel, culturel et paysager
- L'aménagement du territoire
- Le développement économique et social
- L'accueil, l'éducation et l'information
- L'expérimentation et l'innovation ¹

2) LE PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

a) Création et caractéristiques du Parc

Créé le 30 mai 1996, le Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine est situé entre les deux villes portes d'Angers et Tours, au carrefour des provinces historiques de l'Anjou et de la Touraine. Il réunit aujourd'hui un total de 116 communes, dont 71 sont situées dans le département de l'Indre-et-Loire et les 45 autres dans celui du Maine-et-Loire pour une superficie totale de 2 770 km² et une population d'environ 200 000 habitants. Ce Parc a la particularité de se situer à cheval sur deux régions (Centre

¹ D'après les missions définies sur le site internet de la fédération des parcs

I.2 L'adaptation au changement climatique

1) QU'EST-CE QUE L'ACC ?

a) Définitions

L'adaptation au changement climatique, c'est une « démarche d'ajustement au climat actuel ou attendu, ainsi qu'à ses conséquences, de manière à en atténuer les effets préjudiciables et à en exploiter les effets bénéfiques » [GIEC, 2012]. S'adapter c'est donc mettre en place une stratégie, une action ou instaurer une mesure qui a pour objectif la réduction de la vulnérabilité des systèmes naturels comme humains, dans ce contexte, face au changement climatique. L'adaptation au changement climatique vient compléter les actions d'atténuation qui visent à réduire les impacts humains sur l'environnement, comme la réduction des rejets de gaz à effet de serre ou la restauration d'écosystèmes dégradés.

b) Les origines

Alors que les menaces du changement climatique sur le monde ne sont aujourd'hui plus à présenter, les nombreux rapports et prévisions, notamment via les travaux du GIEC, alertent de plus en plus sur l'imminence de fortes conséquences, alors que les premières répercussions au niveau mondial commencent déjà à se faire ressentir. De plus, la façon dont nous nous sommes implantés dans l'environnement rend les systèmes humains très vulnérables, notamment les villes. Le réchauffement climatique présente un enjeu général qui vient toucher tous les domaines et menace aussi bien la nature que la société humaine, l'adaptation doit donc être abordée transversalement. Alors que ses enjeux ont été timidement traités depuis les années 1990, l'adaptation a pris une importance croissante au fur et à mesure que les premières conséquences du changement climatique se faisaient sentir, notamment depuis les années 2010. Aujourd'hui, bien qu'elle soit encore mal-connue ou mal-comprise d'une partie des citoyens et des décideurs, les actions pour l'adaptation se font de plus en plus nombreuses et la prochaine décennie sera décisive.

c) L'ACC en France et dans les territoires

En France, le Conseil économique pour le développement durable a défini l'adaptation au changement climatique comme « l'ensemble des évolutions d'organisation, de localisation et de techniques que les sociétés devront opérer pour limiter les impacts négatifs du changement climatique et en maximiser les effets bénéfiques. » [ADEME, 2017].

C'est véritablement en 2011 avec le 1^{er} Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) que la France fait de l'adaptation un sujet politique en lançant ses premières actions. Aujourd'hui, à travers le pôle « Gouvernance » du 2^{ème} PNACC, le gouvernement montre l'ambition de s'articuler sur l'échelle territoriale pour réaliser ses objectifs [Ministère de la transition écologique, 2021]. Chaque territoire ayant des caractéristiques naturelles, sociologiques et économiques propres, les impacts et les enjeux y diffèrent fortement. Cette échelle permet alors d'impliquer plus efficacement la société et d'assurer la cohérence des décisions avec la réalité et les enjeux locaux.

2) LE PNR LAT FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

a) L'intégration dans le PNR

Le PNR LAT a commencé sa mobilisation pour l'ACC depuis déjà plusieurs années. Il commence à sensibiliser les habitants depuis 2011, mais c'est en 2014, lorsque le bureau du Parc formule une demande de travailler sur la thématique qu'elle entre vraiment dans les objectifs. Bien que la charte ne l'aborde toujours pas, le PNR tente d'intégrer de plus en plus l'ACC dans ses actions et la thématique sera finalement intégrée dans la charte de 2023, elle y fait l'objet d'une orientation entière.

La première évaluation de l'ACC dans le Parc date de 2014 avec la réalisation d'un PCET pour son territoire (première génération des Plan Climat Air Energie Territorial) qui laissait apparaître que l'adaptation n'était pas du tout traitée tout en reconnaissant les enjeux déjà présents et qui devrait s'agrandir. De la même manière, les différents PCAET des communautés de communes du territoire montraient que les enjeux étaient très peu connus par les acteurs locaux. A partir de 2015, sous l'impulsion de l'ADEME, le Parc s'engage à travailler sur la thématique, notamment à travers l'accompagnement des PCAET. Ces dernières années, les actions ont surtout consistées en de la sensibilisation et de la préconisation, mais à travers la volonté et l'intégration de la thématique ACC dans la future charte, le PNR LAT a maintenant pour objectif de multiplier les actions opérationnelles et compte s'appuyer sur des opérations « exemplaires » qui s'intégreraient sur son territoire.

b) L'ACC dans le Parc aujourd'hui

En 2017, le PNR a réalisé un diagnostic de vulnérabilité de son territoire qui a déterminé les thématiques les plus vulnérables aujourd'hui et à l'horizon 2050. Ce travail sert de base aux futures actions du PNR et constitue la base du volet adaptation pour la future charte 2023. Car si cette thématique existe déjà dans les objectifs depuis plusieurs années, elle n'est pas encore bien intégrée dans les collectivités et le PNR souhaite mettre en place ses premières actions emblématiques. Récemment, dans son projet de charte, le PNR a défini ses rôles dans le cadre de l'ACC pour son territoire. Ces objectifs sont intégrés dans deux mesures différentes qui sont la « ré-interrogation des risques et les aménagements au regard des évolutions climatiques » et « renforcer les capacités d'adaptation ». Le Parc met en œuvre cette thématique au travers de 3 axes, la Connaissance, le Partage et le Faire ensemble. Plus précisément, il prend part à l'acquisition de connaissance à travers la participation ou la co-construction de suivis scientifiques et techniques ou la constitution de catalogues d'actions. Il partage ses connaissances avec les habitants, par exemple par la conception d'outils ou par la sensibilisation, et fait office de conseiller pour les collectivités et les institutions. Conformément à sa politique d'action, il essaye de mettre en œuvre des actions collectivement, par l'expérimentation de solutions, par le soutien aux collectivités ou l'accompagnement d'opérations locales. Chaque commune signataire de la charte se devra d'intégrer des réflexions sur l'ACC dans ses projets et pourra pour cela bénéficier du soutien du PNR.

- Orientation 10 : S'adapter au changement climatique
 - Mesure 24 – Réinterroger les risques et les aménagements au regard des évolutions climatiques
 - Culture du risque
 - Solutions fondées sur la nature
 - Filières tourisme et alimentaire
 - Urbanisme
 - Mesure 25 – Renforcer les capacités d'adaptation
 - Culture de « l'adaptation »
 - Renforcement de l'expertise territoriale (formation)
 - Référentiels techniques et aides à l'action
 - Spatialisation des enjeux climatiques échelle micro
 - Démonstration par l'action / soutien aux initiatives

Source : Objectifs opérationnels de l'orientation ACC, projet de charte PNR LAT 2023-2038

I.3 Missions du stage

1) BESOINS ET MISSIONS

Alors que le PNR travaille sur l'adaptation au changement climatique depuis déjà plusieurs années, les travaux et les efforts sont surtout orientés sur la sensibilisation des habitants et le conseil aux collectivités. C'est pourquoi aujourd'hui, la volonté de mettre en œuvre des solutions réelles intégrant l'ACC est prise.

Alors que l'ACC est un enjeu encore méconnu et relativement peu traité par les collectivités, notamment en milieu rural, le PNR voudrait acquérir une base de données techniques et scientifiques sur cette thématique. Il souhaite capitaliser des opérations d'aménagement ou des manières de faire adaptables sur son territoire. Pour ce faire, le service urbanisme s'intéresse particulièrement au récent concept de Solutions fondées sur la Nature afin de voir si elles sont pertinentes et peuvent répondre à des enjeux sur son territoire. En plus d'étoffer les connaissances générales du Parc sur l'adaptation au changement climatique, la commande du stage consiste à étudier les solutions fondées sur la nature et leur pertinence sur les zones urbaines du territoire.

En deuxième lieu, l'objectif consiste en l'implantation d'une action emblématique d'adaptation au changement climatique au sein d'un cœur de ville du territoire. Une telle action ferait office d'opération exemplaire et lancerait une dynamique d'adaptation pour les communes du Parc. Pour cela, le PNR a lancé un appel invitant les communes à être l'objet d'une étude sur l'ACC, la commune de Mazé-Milon, qui a pour projet la réhabilitation de son centre-bourg, a répondu favorablement. L'objectif est d'étudier les vulnérabilités de la commune face au changement climatique pour pouvoir la conseiller sur son futur projet de réhabilitation avec des solutions d'adaptations innovantes répondants à ses enjeux. Ces préconisations pouvant ensuite s'étendre à toutes les collectivités signataires de la charte.

II. Etude sur les SFN

Le PNR veut acquérir des connaissances sur le concept de solutions fondées sur la nature pour son volet adaptation au changement climatique. Son principal objectif dans le cadre de ce stage est d'acquérir des connaissances sur ce sujet et d'en établir une définition, qui élargirait le concept dans le cadre de l'adaptation en milieu urbain et la capitalisation d'actions emblématiques et de techniques potentiellement adaptables sur le territoire. Ce travail d'acquisition permettrait de constituer une base afin d'accompagner les collectivités dans leurs projets d'adaptation au changement climatique en les conseillant sur l'intégration ce type de solution, si elles s'avèrent pertinentes, dans leurs projets d'aménagement.

II.1 Les Solutions fondées sur la Nature, qu'est-ce que c'est ?

1) ETAT DES LIEUX

a) Définitions

Le concept de Solutions Fondées sur la Nature (SfN ou Nature-based Solution) ou encore Solutions d'Adaptation Fondées sur la Nature (SAFN) est relativement récent. C'est en 2009 qu'il apparaît pour la première fois dans le cadre de conventions des Nations Unies sur les changements climatiques, sous l'impulsion de l'UICN. C'est en 2015, à l'occasion de la COP21, que le comité français de l'UICN commence à porter ce sujet et de lancer ses premiers travaux. Le comité définit le concept, qu'il nomme SfN, de cette manière : *“les actions visant à protéger, gérer de manière durable et restaurer des écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les défis de société de manière efficace et adaptative, tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité”* [définition du comité français de l'UICN, 2015]. Le comité décline les SfN en trois types d'actions. Ces actions pouvant être combinées entre-elles et être couplées avec des solutions plus classiques d'ingénierie :

- La préservation d'écosystèmes fonctionnels et en bon état écologique ;
- L'amélioration de la gestion d'écosystèmes pour une utilisation durable par les activités humaines
- La restauration d'écosystèmes dégradés ou la création d'écosystèmes.²

Mais en réalité, l'homme a toujours utilisé la nature à son profit afin de répondre à ses défis de société. Par exemple, nous n'avons pas attendu de découvrir les effets du changement climatique pour créer des espaces verts dans les villes ou pour aménager des jardins à fortes valeurs esthétiques. C'est en quelque sorte un néologisme du « génie écologique » mais qui intègre la transversalité dans les objectifs et les réflexions. Ce qui change avec ce concept, c'est notamment que la nature passe au premier plan, la réflexion ne se tourne plus seulement sur les intérêts des hommes et de la société.

² D'après le comité français de l'UICN

Pour être plus clair dans les objectifs de l'intégration de ces solutions, le terme « Solutions d'Adaptation Fondées sur la Nature » (SAFN) est préférable afin de mettre en valeur l'effort d'adaptation au changement climatique et la réflexion transversale nécessaire.

b) Elargissement

Les SAFN sont un concept large. Elles peuvent s'implanter à différentes échelles et intégrer la nature à un degré variable. On peut désigner comme tel une action à échelle réduite tout autant qu'un aménagement d'une ampleur conséquente. Par exemple, la végétalisation d'un espace public est une SAFN si le projet est l'objet d'une volonté d'adaptation et qu'elle intègre une réflexion transversale visant à répondre aux différents enjeux sociaux et sanitaires tout en optimisant sa qualité écologique, de la même manière que la reconstitution d'écosystèmes complets, parfois jusqu'à l'échelle du bassin versant.

Comme la définition de l'UICN l'entend, on peut également qualifier une approche de gestion durable de la nature ou l'application de stratégies intégrant la qualité biologique comme SAFN. Ce concept ne désigne pas seulement des "projets physiques" (terme utilisé par Nature4Cities).

La largeur du concept pose une autre question : Quelle autonomie et durabilité de la nature et des écosystèmes est requise pour considérer une SAFN ? Alors que l'implantation de SAFN dans des milieux à fortes contraintes ainsi que leurs couplages avec d'autres solutions d'ingénierie plus classiques offrent une autonomie et une fonctionnalité très variées aux écosystèmes créés, l'UICN n'a pas défini de limite au concept. Dans le cadre de ce stage qui s'applique notamment aux milieux urbains où les compromis avec la nature sont forts, cette problématique est d'autant plus importante.

II.2 Quelles actions ? Capitalisation et recueil

1) REFLEXION PRELIMINAIRE

De nombreux projets d'urbanisme et d'aménagement du territoire basés sur les SAFN ont déjà fleuri un peu partout dans le monde. Les projets s'appliquant aux écosystèmes naturels et aquatiques en sont les exemples les plus nombreux car ils posent beaucoup moins de contraintes dues à l'activité des hommes et sont largement étudiés par les scientifiques en raison de la sensibilité des milieux (avec la discipline de l'Eco-hydrologie par exemple). En milieu urbain, les SAFN sont beaucoup plus délicates en raison des contraintes techniques et des compromis qui doivent être très souvent fait entre la qualité des écosystèmes et la sécurité des usagers de l'espace public urbain. Ce concept pourrait changer le rapport à la ville de ses usagers en sensibilisant sur le potentiel de la nature en ville, qui a encore souvent dans les esprits que des rôles pratiques, esthétiques ou sociaux. Des solutions classiques peuvent en fait se révéler être des solutions efficaces d'adaptation au changement climatique et apporter des bénéfices insoupçonnés, si toutefois on laisse plus de place à la nature dans leur conception. C'est pour cela que des solutions classiques et aussi simples que l'entretien de haies ou de parterres de fleurs peuvent être considérées comme SAFN.

Pour cette partie, une caractérisation des SAFN est nécessaire pour leur capitalisation : une première partie va répertorier et catégoriser toutes les actions, qui sont inspirées, véhiculées ou copiées de la nature (liste en grande partie reprise du projet européen Nature4Cities). On peut classer les solutions en fonction de leur nature et des enjeux auxquels elles répondent.

En deuxième temps, la capitalisation de techniques et projets opérationnels intégrant des SAFN est nécessaire afin de s'appuyer sur des retours d'expériences pour ressortir des manières de faire ou des pistes à suivre qui pourraient être adaptées sur le site de Mazé et dans les futurs projets du territoire. Ces deux parties se complètent, la première permet d'introduire et de définir chaque action et ses enjeux associés et la seconde permet de rendre compte de la réalité du terrain ainsi que les moyens nécessaires (moyens techniques et financiers, difficultés constatées, etc).

2) LE PROJET NATURE4CITIES

a) Présentation de la plateforme

Le projet Nature4cities, financé par le programme de recherche européen Horizon 2020 dont le CEREMA est l'un des partenaires, consiste en une plateforme web de référence et d'outils autour des SAFN axée sur leur intégration en milieu urbain. Cette plateforme a répertorié les SAFN appliquées aux milieux urbains en les classant dans trois pôles que sont les **Actions**, les **Stratégies** et les **Objets, Projets et Formes physiques**. Ces trois pôles sont eux-mêmes divisés en sous-catégories auxquelles sont rattachées chaque solution. Ensuite, pour les caractériser, chaque solution a été reliée aux enjeux auxquels elle répond. Par exemple, une solution utilisée pour endiguer le phénomène d'îlot de chaleur urbain est associée à l'enjeu Santé. Mais un écosystème créé dans le cadre d'une SAFN, de par son fonctionnement naturel, ne s'arrête pas à la mission principale que l'homme lui a attribuée, il répond auxiliairement à d'autres enjeux en apportant des services subsidiaires à ce pourquoi ils ont été utilisés principalement. L'intégration de la nature en ville ne se faisant pas sans quelques concessions, des effets négatifs potentiels sont également attribués aux solutions. Le programme Nature4cities a répertorié 11 catégories d'enjeux, ou enjeux principaux, qui sont eux-mêmes décliné en 26 sous-enjeux :

Enjeu principal	Sous-enjeux
1) Enjeux climatiques	Atténuation
	Adaptation
2) Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine
	Gestion des inondations
3) Qualité de l'air	Echelle du quartier
	Echelle ponctuelle
4) Biodiversité et espace urbain	Biodiversité
	Développement et régénération de l'espace urbain
	Gestion de l'espace urbain
5) Gestion du sol	/
6) Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, Energie, Eau
	Matériaux de base
	Déchets et recyclage
7) Santé publique et bien-être	Santé
	Qualité de vie
	Acoustique
8) Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale
	Cohésion sociale
9) Urbanisme et Gouvernance	Forme Urbaine
	Gouvernance
10) Sécurité des populations	Sécurité
	Contrôle des événements exceptionnels
11) Participation à une économie verte	Economie circulaire
	Bioéconomie
	Valeur économique directe

Tableau 1 : Les enjeux auxquels répondent les SAFN, source : Projet Nature4Cities

b) Répertoire des solutions

Ce travail présente une très bonne base pour qualifier une solution et permet d'identifier efficacement des actions pouvant répondre aux problématiques identifiées sur un territoire ou sur un site. Cependant, certaines solutions très similaires ont été regroupées afin d'être plus lisible.

- **Les Objets, projets et formes physiques** : La première catégorie de solution correspond aux objets, formes et projets physique. C'est la partie « visible » d'une solution.

Sous-catégorie	Type de solution	Solution
Sur le sol	Parcs et jardins publics	Arbre individuel
		Espaces verts et boisés
		Jardins
	Structures associées aux réseaux urbains	Parkings végétalisés
		Arbres d'alignement
		Dépendances vertes
		Voies vertes/plantées
		Berges végétalisées
	Travail du sol	Mulching
		Sols structurés
		Amélioration des sols
		Végétalisation de talus
	Choix des plantes	Utilisation de la végétalisation pré-existante
		Implantation adaptée de végétaux
		Diversification
	Production de ressources	Fermes urbaines
		Vergers, potagers urbains
Sur les bâtiments et structures urbaines	Végétalisation des structures urbaines	Murs/façades végétalisés
		Toits verts
		Pergola végétalisée
Eau	Zones humides et structures pour la gestion de l'eau	Zones inondables
		Zones pour le traitement des eaux
		Noues
		Zones désimperméabilisées
	Eaux naturelles et réseau hydrographique	Réouverture de cours d'eau
		Végétalisation pour la stabilisation
		Restauration de méandres et berges

Tableau 2 : Répertoire des SAFN, *source* : Projet Nature4Cities

- **Les Actions** : Les actions correspondent à une manière de faire. Par exemple, la façon de gérer un système ou d'effectuer une tâche d'une manière qui permettra à la nature d'intervenir dans les processus.

Sous-catégorie	Type de solution	Solution
Gestion des espaces verts urbains	Interventions humaines directes	Utilisation durable des engrais
		Gestion intégrée et écologique
		Protection biologique
		Création et préservation d'habitats
Surveillance par la faune	Utilisation de la faune	Indicateurs biologiques
		Pâturage
		Rûches/hôtels à insectes

Tableau 3 : Répertoire des SAFN, *source* : Projet Nature4Cities

- **Les Stratégies** : La dernière catégorie identifiée sont les mises en place de stratégies de protection, conservation et d'urbanisme

Sous-catégorie	Type de solution	Solution
Protection et conservation	Règlementations	Réservation d'espaces pour la biodiversité
		Adaptation des usages et pratiques
Stratégie d'urbanisme	Urbanisme	Planification urbaine
		Répartition des espaces verts
		Travailler les continuités écologiques

Tableau 4 : Répertoire des SAFN, *source* : Projet Nature4Cities

Ces tableaux regroupent toutes les solutions identifiées lors du projet. Ils serviront de bases et références à la suite de l'étude. De plus, la caractérisation de chaque solution par la correspondance avec les enjeux et co-bénéfices permet de rendre compte de la pluralité des services écosystémiques offerts par la nature.

c) Réflexion sur un rendu

En mettant sous forme de tableau les enjeux et bénéfices des SAFN on arrive à ce rendu. Bien que cela donne des informations générales sur les services rendus, cela peut servir de base si un futur besoin d'approfondir des solutions apparaît.

		Enjeux et bénéfices ciblés de la SAFN		
		Co-bénéfices		
		Effets négatifs potentiels		
		Planification urbaine	Répartition des espaces verts	Continuité du réseau écologique
1) Enjeux climatiques	Atténuation climatique			
	Adaptation climatique			
2) Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine			
	Gestion des inondations			
3) Qualité de l'air	A l'échelle du quartier			
	A l'échelle locale			
4) Biodiversité et espace urbain	Biodiversité			
	Développement et régénération de l'espace urbain			
	Gestion de l'espace urbain			
5) Gestion du sol	Gestion et qualité du sol			
6) Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau			
	Matériaux de base			
	Déchets			
7) Santé publique et bien-être	Recyclage			
	Acoustique			
	Qualité de vie			
8) Justice environnementale et cohésion sociale	Santé			
	Justice environnementale			
9) Urbanisme et gouvernance	Cohésion sociale			
	Forme urbaine			
10) Sécurité des populations	Gouvernance dans l'urbanisme			
	Sécurité et sentiment de sécurité			
11) Economie verte	Contrôle des événements exceptionnels			
	Economie circulaire			
11) Economie verte	Activité de bioéconomie			
	Valeur économique directe			

		Arbre individuel	Espaces verts et boisés	Jardins
1) Enjeux climatiques	Atténuation climatique			
	Adaptation climatique			
2) Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine			
	Gestion des inondations			
3) Qualité de l'air	A l'échelle du quartier			
	A l'échelle locale			
4) Biodiversité et espace urbain	Biodiversité			
	Développement et régénération de l'espace urbain			
	Gestion de l'espace urbain			
5) Gestion du sol	Gestion et qualité du sol			
6) Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau			
	Matériaux de base			
	Déchets			
7) Santé publique et bien-être	Recyclage			
	Acoustique			
	Qualité de vie			
8) Justice environnementale et cohésion sociale	Santé			
	Justice environnementale			
9) Urbanisme et gouvernance	Cohésion sociale			
	Forme urbaine			
10) Sécurité des populations	Gouvernance dans l'urbanisme			
	Sécurité et sentiment de sécurité			
11) Economie verte	Contrôle des événements exceptionnels			
	Economie circulaire			
11) Economie verte	Activité de bioéconomie			
	Valeur économique directe			

Figure 3 : Les différentes SAFN et leurs services écosystémiques, *source* : Projet Nature4Cities

3) COMMENT REALISER UNE CAPITALISATION ACCESSIBLE ?

Alors que le projet Nature4Cities s'est contenté de répertorier les SAFN et de les caractériser, le service urbanisme voudrait créer des supports et un répertoire compréhensible pour les acteurs du territoire. Il a donc été décidé de la création de fiches thématiques introduisant les SAFN et leurs rôles dans l'adaptation au changement climatique. Ces fiches se baseront sur le travail du projet Nature4Cities mais aussi sur la bibliographie et la capitalisation de différents retours d'expérience sur des projets ayant déjà pris places en France ou à l'étranger.

Ces fiches consisteront notamment en :

- Une présentation générale du concept et pourquoi il est pertinent dans le cadre de l'adaptation au changement climatique
- Ses principes et Ses bénéfices pour les différents acteurs (environnement, habitants, collectivités)
- Présentation de quelques solutions et techniques fondées sur la nature relatives à la thématique en question
- Présentation d'une action exemplaire ayant pris place

Elles intégreront également des éléments tels que la temporalité de mise en œuvre des solutions et une gamme de coûts. Ces fiches se doivent d'être générales et adaptables pour les communes du territoire.³

En deuxième lieu, un travail de compilation des ressources bibliographiques et des retours d'expériences les plus intéressants sera rendu. Ce répertoire devrait permettre au personnel du PNR d'avoir facilement accès aux ressources sur la thématique, un gros tri ayant déjà été fait.

Pour le moment, ce travail n'est pas finalisé, déjà plusieurs fiches ont été réalisées, le dernier mois de stage sera entre-autre dédié à la rédaction de plus de supports et la finalisation du répertoire.

Exemple d'organismes sources :

- Catalogue Expériences et Pratique du CEREMA
- Capitales françaises de la biodiversité
- Librairie de l'ADEME, Actions d'adaptation au changement climatique en France
- Répertoire UICN
- Agence Régionale de la Biodiversité...

³ Ces fiches seront présentées dans la dernière partie ainsi qu'en annexe

III. Le Parc face au changement climatique : Exemple de Mazé-Milon

Cette deuxième partie correspond à l'étude des vulnérabilités pour le centre-bourg de la commune de Mazé. Elle consiste en la réalisation d'un diagnostic de vulnérabilités à l'aide d'un outil développé par l'ADEME, l'outil Impact' Climat. Cette partie permettra d'identifier les leviers d'actions à prioriser lors d'un choix de solution issu de la capitalisation de connaissances sur les solutions fondées sur la nature.

III.1) Méthodologie

1) REFLEXION ET DEFINITIONS PRELIMINAIRES

a) Problématique

La commune de Mazé-Milon s'est engagée dans un programme de revitalisation de son centre-bourg. Différentes pistes ont déjà été proposées à la commune par un bureau d'étude, mais il ne s'agit que de premières réflexions. Si la collectivité n'avait pas fait référence explicitement à l'adaptation au changement climatique, il est utile de la conseiller et de lui proposer des pistes de réflexions ou des orientations pour qu'elle puisse les intégrer dans son cahier des charges.

Les conséquences et impacts du dérèglement climatique sont multiples et leur ampleur encore incertaine. Les efforts d'atténuation des émissions de gaz à effet de serre impliquent également d'adopter des modes d'aménagement prenant en compte de nouveaux usages et fonction de la ville plus compatibles avec les enjeux environnementaux. Des Solutions Fondées sur la Nature peuvent-elles apporter une réponse pertinente aux caractéristiques de la ville de Mazé ?

b) Définitions

Le sujet de l'étude nécessite la définition de quelques termes importants pour la suite

Aléa : Processus, phénomène ou activité humaine pouvant engendrer des effets sur la santé, des blessés et des morts, entraîner des dégâts matériels, des perturbations socio-économiques ou une dégradation de l'environnement.

Risque : Possibilité, probabilité d'un fait, d'un événement considéré comme un mal ou un dommage. Le risque est le produit de la vulnérabilité d'une population et de la probabilité de survenue d'un aléa.

Mal-adaptation : Changement opéré dans les systèmes naturels ou humains qui font face au changement climatique et qui conduit (de manière non intentionnelle) à augmenter la vulnérabilité au lieu de la réduire.

Opportunité : Parfois, un système ou un élément peut être affecté favorablement par une variation climatique. Il est possible de prévoir cette variation positive, on parle alors d'opportunité.

Exposition : Nature et degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée. Ces variations se traduisent par des événements extrêmes et par l'évolution des moyennes climatiques.

Sensibilité : Proportion dans laquelle un élément exposé au changement climatique risque d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa. Par exemple, lors d'une vague de chaleur sur une ville, toute la population sera exposée de la même manière, mais tout le monde n'y sera pas aussi sensible.

Vulnérabilité : Enjeux physiques, sociaux, économiques et environnementaux exposés qui ont pour effet de rendre les personnes, communautés, biens matériels ou systèmes plus sensibles aux aléas. La capacité d'adaptation et une forte résilience viennent réduire la vulnérabilité d'un territoire.⁴

[Stratégie adaptation du PNR, 2017 ; AUDIAR, 2019]

2) METHODOLOGIE

a) Déroulé

L'implantation d'une opération intégrant l'adaptation au changement climatique dans ses objectifs implique la bonne connaissance du site et de ses potentiels enjeux et faiblesses et passe par un diagnostic de vulnérabilité face au changement climatique. Ce diagnostic permettra de déterminer les besoins pour s'arrêter sur des projets pertinents pour la commune. Un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique a déjà été effectué par le PNR pour l'ensemble du territoire du Parc en 2017. Ce diagnostic sera complété par une analyse sur le potentiel des SAFN sur chaque enjeu/thématique. En effet, l'application de SAFN n'est pas forcément compatible avec certains enjeux. Un territoire peut être vulnérable face à un enjeu sans que la nature puisse potentiellement être utilisée pour y répondre efficacement.

Cette partie de l'étude consistera donc, en un premier temps, en un diagnostic de vulnérabilité, inspiré de celui déjà effectué par le PNR, mais en déclinant les enjeux au seul centre-bourg de Mazé et en un deuxième temps par l'analyse du potentiel des SAFN pour chaque enjeu.

b) L'outil Impact Climat

Pour réaliser le diagnostic de vulnérabilité face au changement climatique du centre-bourg, le même outil sera utilisé que celui qui avait été utilisé lors du diagnostic de vulnérabilité du PNR, l'outil Impact Climat de l'ADEME⁵. Il consiste en une première partie de diagnostic d'exposition au changement climatique du territoire suivi d'une seconde partie qui évalue la sensibilité du territoire donné.

Pour la première partie, un diagnostic d'exposition réduit au simple centre-bourg n'est pas pertinent, l'échelle étant trop petite pour être représentative. L'échelle du Parc reste pertinente et n'a donc pas besoin d'être changée, le territoire du PNR (et de tous les PNR par définition) étant cohérent pour ce

⁴ Ces définitions sont tirées d'un document interne au PNR sur l'ACC ainsi que sur un compte rendu de l'AUDIAR

⁵ Aujourd'hui, cet outil a été mis à jour et est renommé TAACT, mais ce dernier ne permet pas l'intégration de causes climatiques dans plusieurs thématiques à la fois, l'Impact Climat a donc été préféré

qui est des caractéristiques naturelles et culturelles. La seconde partie de ce diagnostic consistera en un diagnostic de sensibilité. Les caractéristiques d'un centre-bourg étant totalement différentes que les caractéristiques générales du territoire du PNR, celui-ci qui doit être décliné sur le contexte de Mazé.

III.2) Le diagnostic d'exposition au changement climatique

S'il a été réalisé préalablement au stage, il est important de comprendre un minimum comment la réalisation du diagnostic d'exposition au changement climatique du territoire du PNR a été conduite. Ce diagnostic a été construit à partir de recherches bibliographiques et de contributions d'habitants récoltées au cours d'animations sur le territoire et des différents groupes de travail, aux commissions et au comité syndical du Parc.

1) METHODE

a) Objectifs

Cette partie du diagnostic analyse et évalue la manière dont le climat se manifeste physiquement sur le territoire. Pour ce faire, le Comité Technique Adaptation a été formé et a évalué comment le territoire semblait dépendant des différents paramètres climatiques et comment il était sujet à ces paramètres climatiques et aux aléas induits. Il s'est appuyé sur des données scientifiques ainsi que sur différents ressentis d'acteurs locaux.

A partir de différentes données bibliographiques et de relevés météorologiques et géologiques sur le territoire, une note d'exposition (de 0 à 4) a été attribuée à chaque paramètre climatique et aléa climatique existant. Basées sur les prévisions des évolutions du climat, une seconde note a ensuite été attribuée pour l'exposition supposée en 2050.

b) Organismes/ressources principales consultées

La chargée de mission climat s'était appuyée sur les différentes données météorologiques prévisionnelles ainsi que sur les prévisions pour 2050 du rapport du GIEC (2012 à ce moment).

Organisme	Type de données recherchées	Données récoltées
Observatoire Régional sur l'Agriculture et le climatique en Pays de la Loire (ORACLE)	Relevés météorologiques sur plusieurs années à l'échelle de la région Pays de la Loire	Température de l'air, Vagues de chaleur, Cycles de gelées, Régime de précipitations
Météo France	Météo France recense les tendances climatiques générales à l'échelle de la France et des régions	Sécheresse, Vagues de chaleur, Cycle des gelées
Base de données GASPAR	La base de données GASPAR recense toutes les catastrophes naturelles ayant eu lieu dans un lieu donné depuis 1983	Inondations, coulées de boue, Mouvements de terrain, Retraits gonflements

Tableau 5 : les sources principales du diagnostic d'exposition de 2017, **source** : Diagnostic de vulnérabilité du PNR, 2017

2) RESULTAT EXPOSITION

Sur le territoire du PNR, des températures en hausse, une baisse de la ressource en eau, la multiplication et l'intensification d'aléas climatiques (tel que les pluies, les vents) et une perturbation de la biodiversité sont à attendre. Le domaine de l'énergie est celui qui en patira le plus, en partie en raison de la présence de la centrale de Chinon qui sera sujette à de nombreux aléas (tel que la réduction du débit d'étiage). Les domaines de la santé, de l'eau, des forêts, de l'aménagement et des infrastructures ainsi que la biodiversité seront également particulièrement exposés.

La hausse des températures se manifestera par des températures plus élevées en hiver et la multiplication des périodes de canicule en été, en plus du risque sanitaire c'est également :

- Une augmentation de la température de l'eau de la Loire (environ +2°C en moyenne)
- L'installation de nouveaux insectes, virus et parasites venus des régions plus chaudes
- L'augmentation de l'évapotranspiration, et donc des besoins en eau des plantes

La baisse de la ressource en eau sera en grande partie due à la recharge défailante des nappes phréatiques, cette baisse causera :

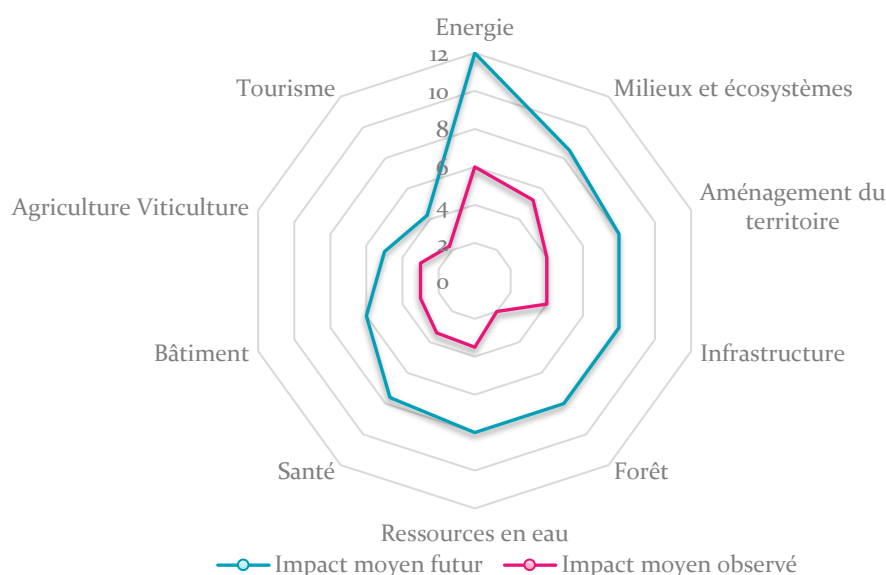
- Une forte baisse des débits des cours d'eau (jusqu'à -50%)
- Des conflits d'usage de l'eau et une pollution moins diluée

La dérégulation des températures entrainera le décalage des cycles saisonniers des animaux et des plantes cela aura de nombreuses conséquences, mais également des opportunités :

- La vulnérabilité des cultures (parasites non-éliminés par le froid, nouvelles espèces...)
- Une production fruitière (notamment vinicole) fragilisée par le gel tardif
- Avancée des reproductions et des migrations
- Introduction d'espèces exotiques et potentiellement invasive

Enfin, les aléas climatiques menaceront les populations locales avec l'augmentation de probabilité de catastrophes naturelles, comme les inondations des petits cours d'eau ou les glissements de terrain dus à l'instabilité des sols.

Figure 4 : Evolution de l'intensité de l'exposition du territoire du PNR par domaine en 2018 et en 2055, **source** : Diagnostic de vulnérabilité du PNR, 2017



III.3) Diagnostic de sensibilité de Mazé-Milon

L'analyse de la sensibilité du territoire au climat qualifie la proportion dans laquelle le territoire exposé est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa. Les impacts d'un aléa peuvent être directs ou indirects.

1) METHODE

a) Objectifs

Pour le diagnostic de sensibilité, une première phase de recherche et d'acquisition de données relatives à l'adaptation au changement climatique est nécessaire. Il s'agit plus d'une mise au point et d'une adaptation du diagnostic au contexte de Mazé-Milon, plus précisément de son centre-bourg.

A partir de différents documents d'urbanisme disponibles (Plan local d'urbanisme, Plan de sauvegarde), du PCAET de la Communauté de Communes Bugeois-Vallée (C.C. dont Mazé-Milon fait partie) et différents relevés et cartographies disponibles (comme la base de données STERNE, des cartes déjà utilisées dans les différents documents d'urbanisme ou celles apportées par le service urbanisme de Mazé). Ces données sont complétées par des visites de terrain et des avis d'acteurs et élus de la collectivité afin de faire un constat réel de certaines pratiques et caractéristiques du village et notamment du centre-bourg.

Les résultats donnés par l'outil permettront d'identifier les thématiques fragiles face au changement climatique pour la commune de Mazé-Milon, ce qui permettra d'orienter le choix des SAFN à approfondir pour le projet de revitalisation. Ce bilan sera complété d'une évaluation sur la pertinence des SAFN pour chaque thématique. En effet, si une thématique est très vulnérable face au changement climatique, les solutions de ce type ne sont pas forcément adaptées à y répondre et l'action sur une thématique moins vulnérable mais avec un potentiel beaucoup plus fort serait plus pertinent.

b) Quelles ressources évaluent la sensibilité ?

La sensibilité qualifie la proportion dans laquelle le territoire est susceptible d'être affecté par l'exposition à un aléa ou un paramètre climatique.

Le PCAET de la Communauté de Communes de Bugeois-Vallée a été réalisé avec l'aide du PNR et contient un volet « vulnérabilités climatiques » en partie rédigé à l'aide de l'outil Impact climat, ce volet est donc similaire au diagnostic du PNR mais pour la C.C. Bugeois-Vallée. Même s'il traite des vulnérabilités à l'échelle plus grande que la commune, c'est la plus petite échelle accessible pour les données régionales et la plus représentative de la commune. De plus, il dispose de sources intéressantes à recibler pour l'unique commune de Mazé-Milon. Des données sociologiques sont également importantes pour ce contexte, notamment dans avec les statistiques d'âge et des secteurs économiques.

Pour compléter ces données, la responsable urbanisme, avec l'aide du service espace vert, a répondu à un questionnaire traitant de données manquantes ou non trouvables par la bibliographie.

2) DIAGNOSTIC

a) La commune de Mazé-Milon

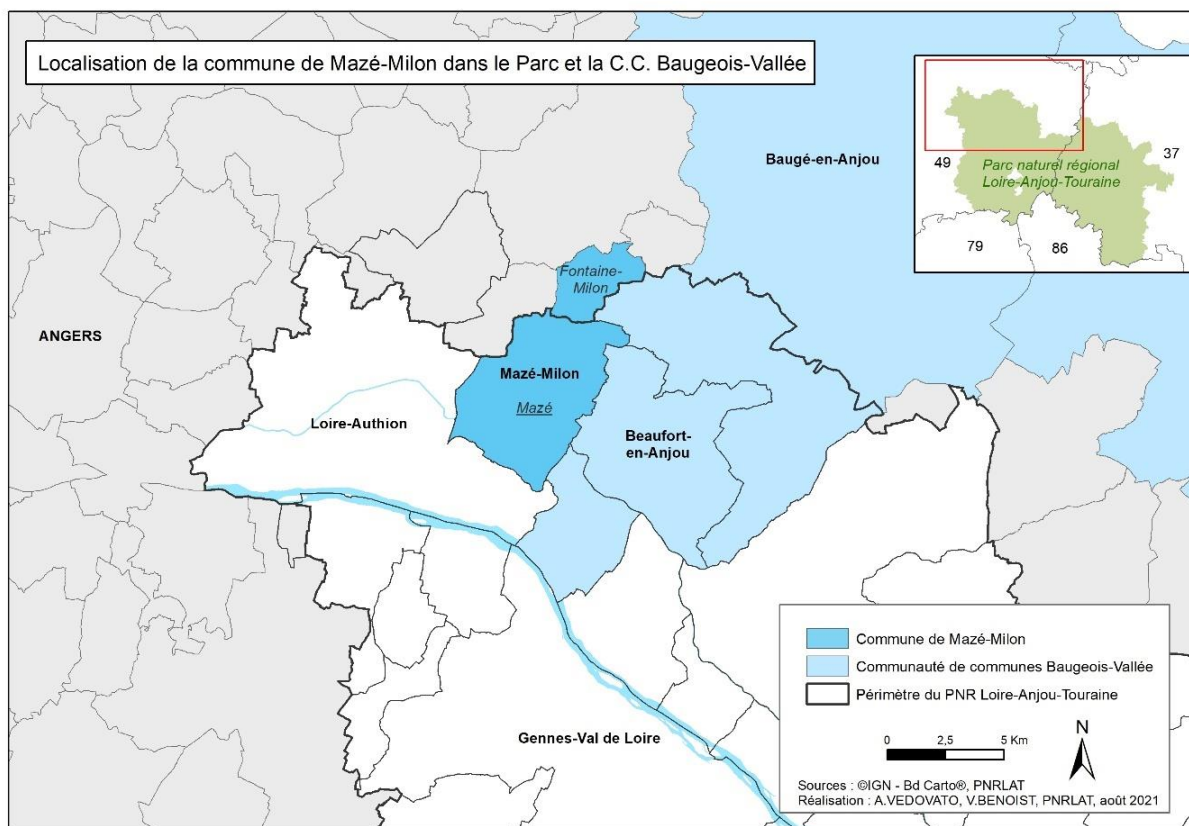


Figure 5 : Localisation de Mazé-Milon dans le PNR, *source* : V. Benoist et A. Vedovato

- **Caractéristiques générales :**

Mazé-Milon est une commune du département du Maine-et-Loire, située dans l'aire d'attraction d'Angers. Elle est située au nord de l'axe de la Loire, à 26 kilomètres à l'est d'Angers et à 36 kilomètres à l'ouest de Saumur, elle est en limite nord-ouest du PNR LAT et limitrophe de la métropole d'Angers. Elle appartient à la communauté de communes Baugeois-Vallée dont le siège est situé à Baugé-en-Anjou.

C'est une commune nouvelle issue de la fusion en 2017 entre les deux communes de Mazé et de Fontaine-Milon. Le chef-lieu est fixé à Mazé qui représentait la grande majorité de la population avec plus de 90% des habitants. Le site est celui du centre-bourg de Mazé.

- **Population et société :**

Dans le cadre de l'adaptation au changement climatique, les caractéristiques sociologiques de la population est une information importante. Tout le monde n'est pas affecté de la même manière par le changement climatique, les plus jeunes et les plus âgées sont les plus sensibles par exemple.

La commune est peuplée de 5 815 habitants en 2018. Avec une population en augmentation continue depuis 1968, elle profite du phénomène de rurbanisation (diagnostic PLU). La part des 30-44 ans de la commune baisse sensiblement depuis 2007 (de 24% à 21,7%). C'est surtout la part des +de 60 ans qui

augmente (passant de 18,8% en 2007 à 21% en 2017). La population des plus jeunes reste stable (la part des 0 à 14 ans reste inchangée depuis 10 ans).

Depuis 10 ans, le nombre d'agriculteurs exploitants sur la commune a chuté. Le nombre d'employés et ouvriers a également connu une forte chute de 2013 à 2018, perdant environ 2% du total tous les deux. La part des retraités a fortement augmenté, c'est celle qui a le plus augmenté en passant de 25% à 28,7%. Ces chiffres montrent bien que la commune a une population changeante, cela est surtout marqué par le recul de l'agriculture et l'augmentation de la part de retraités, ces caractéristiques ont tendance à rendre la commune plus sensible au changement climatique [INSEE].

Les emplois de la commune se tournent vers le tertiaire. Alors que l'agriculture, la construction et l'industrie sont en forte diminution depuis 10 ans. La commune est également en mutation économique.

Emploi par secteur d'activité en 2018

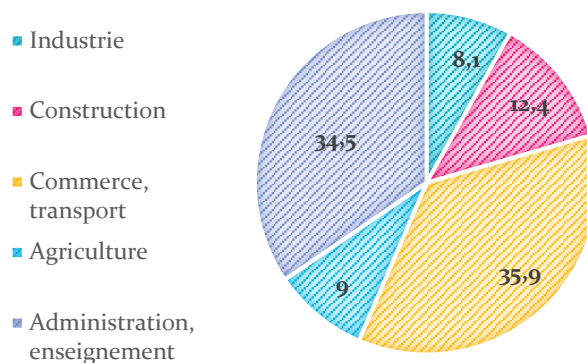


Figure 6 : Emploi par secteur d'activité sur Mazé-Milon en 2018, source : INSEE

b) Notations

Evaluer la sensibilité, c'est apprécier si les conséquences d'un aléa sont potentiellement faibles, moyennes, fortes ou très fortes. Une note de 0 à 4 est attribuée à chaque domaine potentiellement sensible à l'aléas sur le site. Tous les impacts identifiés lors du diagnostic du PNR de 2017 sont regroupés au sein de 11 thématiques différentes. En fonction des données acquises, des documents, des analyses du site et d'un questionnaire destiné au service urbanisme de Mazé-Milon et des conseils du service urbanisme du PNR, chaque impact a été noté :

Eau : On ne peut pas dire que le centre-bourg y soit sensible, de plus il n'est pas situé au bord d'un cours d'eau mais la commune est dépendante de la ressource, notamment en raison d'un secteur agricole toujours important. Pendant les vagues de chaleur, des restrictions d'eau sont régulièrement imposées.

Forêt : Végétation très peu présente en ville, notamment sur la place principale et ses alentours directs. Cependant, le centre-bourg n'est pas vraiment concerné par la thématique

Ecosystèmes : Le changement climatique met une grosse pression sur les milieux naturels et les écosystèmes. Cependant, la marge de manœuvre en milieu urbain est bien moindre, car ils y sont déjà très dégradés voir complètement détruit. Mais en plus de la protection et la restauration nécessaire, la ville et les habitants doivent aussi s'adapter aux nouvelles contraintes venues des écosystèmes.

Santé : La population de la commune est vieillissante, accueille un EHPAD et comporte également beaucoup de famille. La part de la population à risque n'est donc pas négligeable, de plus, le centre-ville de la commune est artificiel et comporte peu d'espaces de végétation et d'arbres.

Agriculture : Le secteur agricole représentait 17,3% des emplois de la commune de Mazé en 2007 ainsi que 30 exploitations en 2010. Mais dans le cadre du centre-bourg, cette thématique est bien moins importante et donc peu sensible.

Energie et infrastructures : Les infrastructures et réseaux des villes souffriront aussi des pressions du changement climatique, notamment des événements extrêmes. Les techniques et les matériaux devront alors également s'adapter. Des redimensionnements devront également être effectués pour répondre aux contraintes grandissantes. La consommation énergétique des citoyens et des acteurs économiques devra être revue à la baisse alors que les besoins en climatisation augmenteront, attention aux mal-adaptations.

Aménagement : Le centre-bourg est très peu végétalisé. La place principale est totalement minérale avec seulement quelques arbres à côté de l'église. Le centre-bourg pourrait être très sensible, la place de l'église où se déroule le marché, par exemple, est totalement minérale, et est fréquentée par une majorité de personnes âgées.

Tourisme : La commune profite de l'attrait touristique de la Loire et de ses environs, elle accueille également le château de Montgeoffroy. Cependant elle semble être isolée des zones les plus touristiques : trop loin d'Angers et Saumur, en retrait de la Loire, située entre la départementale et l'autoroute avec un patrimoine réduit et loin des sites typiques et troglodytes de la région.

Bâtiment : Le centre-bourg est constitué d'un ensemble urbain du 19^{ème} siècle, il présente une opportunité avec les constructions typiques en tuffeau, permettant une certaine fraîcheur lors des vagues de chaleur. Le secteur du bâtiment devra néanmoins s'adapter aux futures chaleurs mais également aux besoins de consommation dus aux températures extrêmes (climatisation, chauffage).

Pêche : Cette thématique n'est pas présente du tout sur le site

Paysage : Les habitants devront s'habituer aux changements de paysage liés à l'adaptation et au changement climatique, même dans les centres-villes, que ce soit par l'introduction de nouvelles sources d'énergie ou par la présence de plus de végétation

Risques : 57% de la superficie communale est située en zone inondable, une petite partie du sud du centre-bourg est concernée mais elle n'a jamais été inondée. Le centre-bourg n'est pas concerné non plus par les glissements de terrain.

Economie : La central de Chinon est lointaine et ne semble pas impacter l'économie locale. L'économie de la commune se détourne de plus en plus de l'agriculture. Dans tous les cas, l'économie sera fortement impactée par le changement climatique (changement des habitudes de consommation, pénibilité, mal-adaptations à anticiper, etc)

Education et culture : Le secteur est peu sensible. Des opportunités sur l'éducation à l'environnement, au changement de pratique existent.⁶

⁶ Un tableau détaillé des ressources et des données est en annexe 3



Figure 7 : Place de l'église de Mazé-Milon, *source* : A. Vedovato

c) Quelles menaces sur Mazé ?

Les notes attribuées par l'outil Impact Climat vont de 0 à 16. Afin de prioriser les impacts, on peut considérer qu'ils sont importants à partir de 8/16. Plus d'un quart des aléas identifiés seront donc à privilégier lors du choix de solutions.

Ce résultat montre toutefois des limites, le fait de cibler ce diagnostic à une échelle fortement réduite ne permet pas de prendre en compte plusieurs enjeux pouvant apparaître si l'échelle était un peu plus large (eau, forêt, etc...). De nombreuses notations n'ont pas pu être établies, le site du diagnostic étant trop restreint.

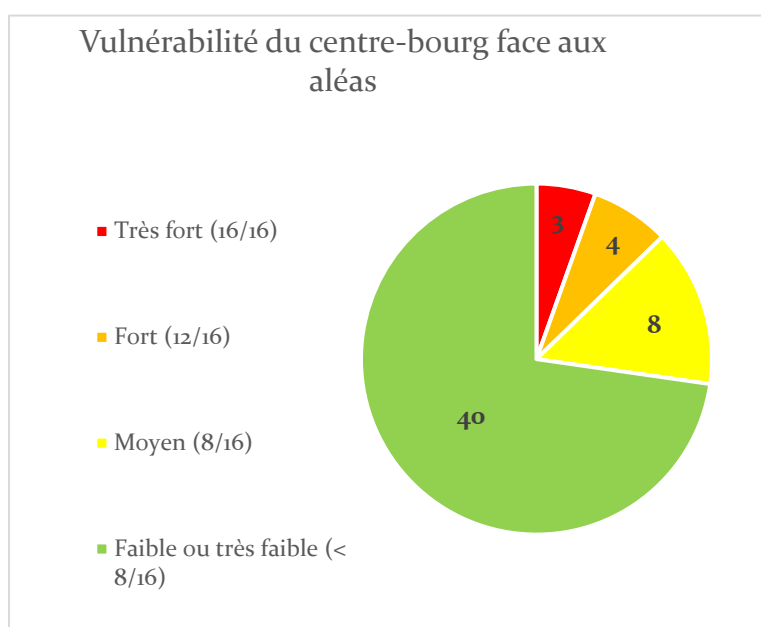


Figure 8 : L'intensité des vulnérabilités, *source* : Impact Climat, A. Vedovato

Priorité 1 : Les impacts dont la vulnérabilité a été notée 16/16 par l'outil Impact climat sont ceux qui représentent les problèmes présumés les plus importants à l'horizon 2055. Ces trois sont liés à l'augmentation des phénomènes de forte chaleur sur la population, mais impactent des thématiques différentes

Cause climatique	Thématique	Conséquence	Vulnérabilité 2055 (note/16)
Vagues de chaleur	Aménagement du territoire	Ilots de chaleur liés au caractère très minéral des villes et villages : manque de végétation en ville	16
Vagues de chaleur	Economie	Pénibilité au travail ou incapacité de travailler liée aux aléas climatiques	16
Vagues de chaleur	Santé	Inconfort thermique estival, décès en augmentation	16

Tableau 6 : Les vulnérabilités les plus fortes (16/16) pour 2055, **source** : Outil Impact Climat

Reformulation des enjeux :

- Faire face aux futures vagues de chaleur en adaptant la ville et ses équipements en leur garantissant un confort à l'aide de moyens techniques et des espaces publics adaptés.
- Adaptation de l'habitat et de la ville au phénomène d'îlot de chaleur et aux enjeux sociétaux et environnementaux. S'adapter pour diminuer le phénomène d'îlot de chaleur. Offrir des options de cheminement doux entre les lieux offrant les différentes fonctions.
- Adaptation des locaux ou des moyens de travail à l'augmentation des températures, aux vagues de chaleur répétées et au manque de fraîcheur.

Priorité 2 : Les impacts dont la vulnérabilité a été calculé à 12/16 doivent également être au centre des réflexions. Ils sont dus à des causes plus variées que les premiers. Deux d'entre eux illustrent la difficulté que peuvent avoir certaines populations à changer leur rapport à la nature, notamment en ville.

Cause climatique	Thématique	Conséquence	Vulnérabilité 2055 (note/16)
Vagues de chaleur	Bâtiment	Confort thermique d'été, isolation d'hiver des bâtiments non adaptée à la protection contre la chaleur	12
Sécheresse	Paysage	Acceptabilité des paysages de l'énergie, évoluant en alternative au fossile et au fissile	12
Sécheresse	Paysage	Evolution de la place de l'arbre et de la végétation dans le paysage en lien avec le climat	12
Sécheresse	Santé	Augmentation de la présence de moustiques liée aux retenues d'eau inter saisonnières	12

Tableau 7 : Les vulnérabilités fortes (12/16) pour 2055, **source** : Outil Impact Climat

Reformulation des enjeux :

- Adaptation du bâtiment pour le confort thermique et la réduction des dépenses d'énergie.
- Acceptation du changement des paysages du aux nouvelles sources d'énergies et aux nouvelles manières d'aménager (infrastructures, planification, etc).
- Evolution de la place de l'arbre dans les paysages, notamment en ville, prise en compte de ses enjeux.
- Potentielles multiplications ou apparitions d'insectes indésirables pouvant menacer la santé de la population.

Priorité 3 : Les impacts dont la vulnérabilité a été calculée à 8/16 ne doivent pas être négligés. Certains sont lié et s'additionnent à d'autres impacts identifiés plus importants, rendant ces leviers d'actions d'autant plus importants.

Cause climatique	Thématique	Conséquence	Vulnérabilité 2055 (note/16)
Sécheresse	Eau	Baisse de la disponibilité de la ressource en eau	8
Vagues de chaleur	Energie	Accroissement des besoins en énergie l'été lié à la climatisation et aux mobilités touristiques électriques	8
Vagues de chaleur	Energie	Fragilisation des infrastructures énergétiques (fonctionnement des transformateurs, capacité des lignes).	8
Vagues de chaleur	Infrastructures et réseaux	Dégradation de la voirie	8
Vagues de chaleur	Infrastructures et réseaux	Diminution des rendements des systèmes de télécommunication et de distribution électrique	8
Sécheresse	Paysage	Evolution des paysages liée aux infrastructures nécessaires à l'adaptation au CC (notamment bassin de rétention d'eau pluviale)	8
Vagues de chaleur	Santé	Défaut d'alimentation électrique des établissements de santé lié aux pointes de consommation électrique estivales	8
Évolution de la variabilité interannuelle du climat	Tourisme	Délaissement de la destination en cas d'aléas climatiques	8
Augmentation de la température des cours d'eau et des lacs	Milieux et écosystèmes	Renforcement par le CC des pressions déjà présentes sur la biodiversité (pollutions, disparition d'habitats)	8

Tableau 8 : Les vulnérabilités moyennes (8/16) pour 2055, source : Outil Impact Climat

Reformulation des enjeux :

- Baisse de la disponibilité de la ressource en eau pour les usages du centre-bourg.
- Adaptation des systèmes de distribution électrique et de télécommunication.
- Dégradation des voiries due à des composants vulnérables aux futures pressions climatiques.
- Augmentation des besoins énergétiques due à la climatisation.
- Pression sur la biodiversité en ville et disparition d'espèces.

c) Opportunités

Certaines thématiques sont l'œuvre d'opportunité

Cause climatique	Thématique	Conséquence
Changement climatique	Milieus et écosystèmes	Recours à la nature pour s'adapter aux changements climatiques (végétalisation en ville, haies pour retenir les sols)
Changement climatique	Agriculture, viticulture	Augmentation de la productivité pour certains végétaux
Augmentation des températures de l'air	Tourisme	Allongement de la saison touristique, potentiellement 2 saisons
Vagues de chaleur	Bâtiment	Fraicheur de l'habitat en tuffeau
Changement climatique	Economie	Nouveaux métiers ou nouvelles organisations liées au changement climatique
Changement climatique	Education, culture	Le changement climatique incite à une vision prospective et à l'exercice de la citoyenneté

Tableau 9 : Les opportunités repérées, *source : Outil Impact Climat, Diagnostic de 2017*

Reformulation des enjeux :

- Le changement climatique va pousser les hommes à utiliser la nature pour s'adapter, ce qui donnera de nombreux services écosystémiques subsidiaires.
- Dans une région agricole comme celle du PNR, certaines espèces pourront voir leur rendement augmenter
- Le territoire pourra être privilégié par les touristes en raison de la relative clémence de son climat ligérien alors que certaines destinations touristiques seront délaissées
- Les habitations troglodytes et typiques en tuffeau du territoire offriront une bonne isolation face à l'intensification des vagues de chaleur
- Potentielle apparition de nouveaux métiers et renforcement de secteurs en lien avec le changement climatique

3) LIMITES

L'adaptation au changement climatique est un sujet encore compliqué à évaluer en raison de sa transversalité et de la diffusion dans le temps des impacts, de plus sa perceptibilité varie fortement en fonction du profil professionnel, économique et social des acteurs, mais également en fonction des territoires, qui ne sont pas tous impactés de la même manière. Même à l'échelle de la région, ces différences peuvent être marquées. Quand un agriculteur pourra ressentir rapidement les premiers impacts sur ses cultures (espèces invasives, besoins en eaux, etc), un professionnel du tourisme pourrait même y voir une opportunité temporaire.

Des limites sont également constatées lors de l'application de l'outil Impact Climat dans une zone urbaine, qui de plus, est réduite à un seul centre-bourg. Par exemple, certains facteurs extérieurs peuvent venir influencer ce qu'il se passe au sein du centre-bourg mais ne sont pas vraiment évaluables. Malgré ces difficultés, l'outil Impact Climat reste un moyen efficace de pré-diagnostic, même si ces résultats restent indicatifs et dénote plus une tendance qu'il faut vérifier par des études plus poussées sur les sites concernés.

III.4) Les vulnérabilités : Quels leviers pour Mazé ?

1) LA PERTINENCE DES SAFN SUR LES THEMATIQUES

Des enjeux correspondant majoritairement à six thématiques ressortent de ce bilan. Elles correspondent aux domaines qui devraient être principalement ciblés lors des actions d'adaptation de la commune. Cependant, le recours à la nature n'est qu'un des outils de l'ACC, certaines thématiques n'en dépendent pas, les SAFN ne présentent donc pas forcément de levier intéressant. Par exemple, l'économie sera fortement impactée par le changement climatique, mais les solutions consistent davantage en un changement de pratique, comme le recours à l'économie solidaire et sociale ou le circuit-court. Les SAFN, bien que pouvant contribuer à son adaptation sur certains aspects, n'y peuvent pas grand-chose.

A l'aide des lectures bibliographiques acquises et de ce qui a déjà été fait en termes d'aménagement du territoire, un bilan de la pertinence de l'utilisation des SAFN sur le centre-bourg de Mazé pour chaque thématique

Pertinence/Opportunité des SAFN sur la thématique :

- **Santé : Très forte**

Bien que la Santé désigne un état complet de bien-être (OMS, 1946) combinant physique, mental et social, cette thématique se concentre sur l'aspect « physique » se relatant aux maladies et aux maux. La Santé a toujours été la thématique primordiale en urbanisme, d'ailleurs, le courant hygiéniste a fortement développé la discipline et laisse de nombreuses traces dans le paysage urbain actuel (comme à Paris). Aujourd'hui, avec la pandémie de covid-19 (ou l'explosion démographique des pays en voie de développement) on peut deviner que la santé continuera de prendre de l'importance. De plus, avec le vieillissement de la population des pays développés, l'enjeu est d'autant plus fort.

Aujourd'hui, il est établi que la présence de nature en ville contribue fortement à l'amélioration de la santé des habitants, que ce soit pour l'exposition à la pollution et à la chaleur, au bien-être et à la pratique d'activités sportives. Cependant, il peut également y avoir des désavantages, la nature en ville pouvant devenir menacer directement les usagers (chute de branche, accident, destruction de voirie), parfois augmenter le sentiment d'insécurité, mais aussi attirer une faune importante, notamment via les insectes qui peuvent s'avérer être désagréable voir dangereux.

Mais globalement, en plus d'être une thématique très sensible au changement climatique, elle présente aussi de très forte opportunité, cependant il faut penser aux contreparties.

- **Urbanisme/ Formes urbaines : Très forte**

La nature peut influencer sur la manière de disposer la ville. Les formes urbaines seront de plus en plus influencées par de nouvelles manières innovantes et intégratives d'aménager, mais aussi par la présence croissante de végétation. C'est pour cela que les SAFN présente une certaine opportunité sur cette thématique. Pour le cadre de Mazé (qui est aussi vrai pour la plupart des milieux urbains) c'est le phénomène d'îlot de chaleur causé par différents facteurs, dont le manque de végétation en ville qui donne toute l'opportunité à la thématique.

- **Economie : Moyen/Faible**

Les SAFN peuvent venir soutenir l'économie locale en certains points. Elles peuvent le faire directement, par exemple, par l'implantation de fermes et vergers urbains ou encore de la sylviculture

locale, ce qui présente une valeur économique directe. Cependant, cela concerne une part restreinte de l'économie, même si elle demeure intéressante et en forte croissance.

Elles peuvent également agir dans le cadre de la pénibilité au travail consécutive à l'augmentation des températures et l'intensification des vagues de chaleurs. Il a été montré que la végétalisation peut avoir une efficacité, d'abord pour les travaux en extérieur mais aussi grâce aux propriétés isolantes de la végétation si on l'implante sur les façades des bâtiments, mais le levier reste relativement faible et nécessiterai de généraliser la végétalisation à tout le bâti urbain, ce qui n'est pas faisable (du moins pour le moment) car posant trop de contraintes.

- **Energie/Infrastructures/Réseaux : Faible**

Peu de SAFN peuvent s'avérer utiles pour cette thématique. Une avancée sur cette thématique s'articulerait davantage sur des techniques plus sobres ou de nouveaux matériaux, mais la nature présente un levier faible. Cependant des SAFN pourraient avoir des avantages indirects sur cette thématique, par exemple avec l'ombrage, le rafraichissement de la ville. L'accompagnement des voiries par la végétalisation peut potentiellement soutenir cette thématique, mais avec un coût élevé pour les avantages.

- **Paysage : Fort**

Le besoin de végétalisation des villes va avoir un impact très fort sur les paysages urbains. Les collectivités sont très souvent sollicitées par les citoyens pour la plantation d'arbres, mais lorsque la végétation s'installe là où on ne l'attend pas, elle peut faire face à des réticences (la gestion intégrée d'espaces verts dans certaines villes fait l'objet de contestation). Des campagnes de sensibilisation ont déjà été mise en place dans plusieurs collectivités pour mieux faire accepter la présence croissante de nature en ville. De plus, il y'a parfois des contraintes juridiques (avec les ABF par exemple).

- **Milieux et écosystèmes : Très forte**

L'urbanisation est une des plus grosses menaces possibles pour les milieux naturels et les écosystèmes. De nombreuses réglementations en termes d'urbanisme ont déjà vues le jour et la démocratisation des SAFN amène de nombreuses nouvelles possibilités. Dans les faits, toutes les SAFN contribuent plus ou moins à cette thématique, mais selon le besoin en milieu naturel, des projets sont adaptés ou dédiés à cette thématique.

2)BILAN DES LEVIERS D'ACTIONS

Ce tableau récapitulatif illustre les enjeux à favoriser lors du choix des solutions à appliquer. La santé et les formes urbaines arrivent aux premières positions, ce sont deux thématiques qui sont associées depuis longtemps par les chercheurs et qui ont toujours été des enjeux majeurs de l'urbanisme (courant hygiéniste), ce n'est donc pas étonnant qu'avec la menace planante du changement climatique, un urbanisme axé sur les aspects sanitaires redevienne un sujet d'importance. Les SAFN présentent une forte opportunité pour les thématiques paysage et écosystèmes, même si pour le site d'étude, le levier est moins important. Enfin, l'économie et les bâtiments et infrastructures ne dépendent pas vraiment de la présence de nature mais ne sont pas pour autant à ignorer dans les solutions.

Pour finir, bien que les autres thématiques ne soient pas prioritaires, elles peuvent facilement entrer en compte dans certaines SAFN via des co-bénéfices des services écosystémiques.

Domaine d'intervention	Causes principales	Conséquences principales	Enjeu de la thématique	Pertinence des SAFN
Urbanisme et forme urbaine	Vagues de chaleur	Les formes de la ville et leurs caractéristiques très minérales créant un phénomène d'îlot de chaleur	Très fort	Très forte
Santé	Sécheresse et vagues de chaleur	L'inconfort thermique estival et l'augmentation du nombre d'espèces invasives et menaçantes (comme le moustique).	Très fort	Très forte
Economie	Vague de chaleur	Impact de l'intensification des vagues de chaleur sur la productivité des travailleurs.	Très fort	Moyen/Faible
Bâtiment et infrastructures	Vague de chaleur	Adaptation du bâtiment et des infrastructures aux futures chaleurs et aux enjeux énergétiques (Confort thermique, Eco-conception et adaptations des matériaux).	Fort	Faible
Paysage	Sécheresse (et anthropisation)	Evolution de la manière d'aménager l'espace et d'y intégrer les futurs enjeux. Evolution de la place de l'arbre et du végétal en ville et de l'intégration de nouvelles sources de production (verger urbain, générateur, etc)	Fort	Fort
Ecosystèmes	Augmentations des températures (et anthropisation)	Pression et destruction croissante des écosystèmes par le climat et les activités humaines. Besoin de réinsertion de la nature dans les milieux urbains	Moyen	Très fort

Tableau 10 : Tableau récapitulatif Enjeu/Pertinence des thématiques principales,

source : Impact Climat, Bibliographie et capitalisation SAFN

IV. Pistes de réflexion

Cette partie correspond à la mise en œuvre des résultats et des recherches effectuées au cours du stage. Le stage n'ayant pas encore atteint son terme, les rendus pour la structure ne sont pas encore établis.

IV.1) Quelles solutions à développer ?

1) SOLUTIONS CHOISIES

En adéquation avec les résultats du diagnostic de vulnérabilité du centre-bourg de Mazé et des observations et constats sur le terrain, les solutions choisies traitent des solutions de végétalisation participative, de désimperméabilisation/renaturation des sols en milieux urbains et de la gestion intégrée et biologique des espaces de nature urbaine. Ces solutions valident le principe de sobriété du PNR, elles peuvent être mises en œuvre sans grand moyen techniques et financier car elles s'appuient davantage sur l'intégration de nature dans le quotidien de la ville et l'acceptation de celle-ci par les habitants :

- Végétalisation participative
- La désimperméabilisation pour redonner une place à la nature
- Gestion intégrée des espaces végétalisés de la ville

Pour le moment, trois fiches ont été réalisées, mais davantage le seront d'ici la fin du stage. Cependant, Mazé-Milon ne représente pas le « village type » qu'on peut trouver dans le territoire du PNR. Il serait intéressant de créer des supports applicables sur d'autres types de site, par exemple en bord de Loire, avec des SAFN destinées à des sites de projets comprenant des berges par exemple.

2) CONVAINCRE ET ACCOMPAGNER LES COLLECTIVITES

a) Une rencontre avec la collectivité

Un des principes majeurs du PNR est « convaincre plutôt que contraindre ». Ce sont les collectivités qui rédigent les cahiers des charges, l'objectif est donc de les sensibiliser aux enjeux et de leur donner des éléments de réflexion sans passer pour « donneur de leçon » pour qu'à terme, elles puissent les intégrer dans leurs projets.

Pour le cas de Mazé, il a été décidé d'une rencontre avec le personnel de la commune. Cette rencontre n'a pas encore eu lieu. Elle devrait réunir la responsable urbanisme, du personnel des espaces verts, et l'élue chargée de l'aménagement du territoire. Cette rencontre sera l'objet de discussion sur le futur projet de revitalisation du centre-bourg au cours de laquelle l'adaptation au changement climatique et des solutions fondées sur la nature seront présentées et suggérées à la collectivité.

b) Quel support ?

La décision a été prise de réaliser des supports de présentation sous forme de fiches qui traitent d'un principe large d'ACC et de différentes solutions qu'ils englobent. En premier lieu, ils seront destinés aux enjeux identifiés sur la commune de Mazé, mais seront adaptable à d'autres cas de figure sur le territoire du PNR.

Ces fiches consistent en :

- Une présentation générale du concept et pourquoi il est pertinent dans le cadre de l'adaptation au changement climatique
- Ces principes et ces bénéfices pour les différents acteurs
- Présentation de quelques solutions et techniques fondées sur la nature relative
- Présentation d'une action exemplaire ayant pris place en France

Ces fiches ne rentrent pas dans des descriptions techniques et se contentent de présenter les différents enjeux de la nature en ville ainsi que les avantages et inconvénients des solutions par rapport à d'autres tout en indiquant une gamme de coûts et les éléments clés pour le bon déroulé des opérations.

c) Associer les usagers pour orienter le projet

De la même manière que le climat, l'urbanisme change. Aujourd'hui, les attentes des citoyens ont tendances à passer au premier plan, l'utilisateur arrive cœur des politiques locales. Ces pratiques sont d'autant plus importantes pour l'adaptation au changement climatique, alors que chaque acteur peut être impacté différemment.

Si les premières discussions avec les services compétents de la commune est une étape primordiale, de nombreux citoyens n'ont pas forcément l'habitude d'aller partager leur souhait ou leur vision de la ville à la mairie et les informations manquent. La concertation avec les usagers lors d'ateliers ou réunions futures est un très bon moyen de connaître les attentes, sous différents points de vue, des habitants en termes d'adaptation. Souvent, c'est en discutant avec les habitants qu'on met des concepts sur leurs mots. Ces rencontres permettent entre autres :

- D'identifier des éléments plus ou moins saillants, positifs et négatifs sur le site
- Connaître les contraintes déjà ressentis qui pourraient s'aggraver avec le changement climatique
- Prioriser les actions en choisissant les critères à faire évoluer [A'urba,2018]



Figure 9 : Exemple de la 1^{ère} page d'une fiche,
source : A. Vedovato

IV.2) Propositions et concepts à approfondir pour l'adaptation et la nature en ville

1) TRAVAIL ET COMPENSATIONS SUR LES PARCELLES PRIVEES

Un des freins majeurs à la végétalisation des villes réside dans l'emprise au sol des différents réseaux et infrastructures, il est très souvent impossible d'y planter quelque chose. De plus, les collectivités territoriales se doivent de garantir la sécurité des usagers lorsqu'ils utilisent l'espace public, entraînant davantage de contraintes au libre développement de la nature en ville, notamment avec les arbres.

Pourtant, dans les villages, mais aussi dans les villes de plus grandes tailles, de nombreux habitants possèdent des parcelles présentant une réserve d'espace importante, voir majoritaire, qui, étant privée, est rarement prise en compte dans les politiques publiques. En passant par la sensibilisation et l'aide financière, il est possible de convaincre les habitants de s'investir dans l'atteinte d'objectifs de nature en ville et de continuité écologique.

2) UTILISATION DE DONNÉES SATELLITES

Le progrès technique peut s'immiscer dans l'aménagement du territoire. Utilisés notamment dans les villes, les données infrarouges permettent d'avoir une vision globale de l'espace urbain et de ses points de chaleur. Déjà plusieurs villes se sont basées sur ce type de données dans leur planification de plan d'adaptation au changement climatique, à l'image de la métropole nantaise qui s'est servi des données cartographique infrarouge de l'IGN (BD Ortho IRC) pour caractériser les îlots de chaleur sur toute la métropole afin d'en connaître les points et les quartiers les plus touchés.

3) URBANISME TACTIQUE

Le concept d'urbanisme tactique (ou participatif) désigne les initiatives locales visant à une transformation rapide, ponctuelle et innovante de l'espace public. Il répond à des besoins imminents et est réversible et adaptable, et de plus, il est peu coûteux. C'est pourquoi il prend souvent place lors de situations d'urgence telle que la crise sanitaire actuelle (avec les coronapistes ou les aménagements provisoires pour les distances de sécurité) en raison du temps restreint pour agir et s'adapter. Dans le contexte du changement climatique et de la multiplication des événements extrêmes, les réponses sur-mesure des habitants sont donc intéressantes à étudier. C'est pourquoi certains acteurs publics s'emparent de la méthode pour montrer leur capacité à faire évoluer rapidement l'espace public et en profiter pour mieux connaître leurs usagers et les impliquer. Il permet en effet de sensibiliser à une problématique urbaine [AGURAM,2020].

Conclusion

L'adaptation au changement climatique est un sujet encore relativement compliqué à aborder. L'intégrer dans l'aménagement du territoire bouleverse les manières de faire et d'apprécier l'espace et certaines populations n'y sont pas encore sensibles, ce qui peut ralentir fortement les processus.

L'étude du concept de solutions fondées sur la nature dans le cadre d'une application aux milieux urbains est en fait une porte d'entrée bien plus large sur les effets positifs de l'intégration de la nature en ville pour l'adaptation au changement climatique. En fait, une capitalisation revient à lister et présenter les différentes techniques, outils et méthodes relatives à l'introduction de nature en ville pour le bien des écosystèmes. La réalisation de fiches thématiques semble être une solution adéquate pour la sensibilisation et le conseil aux collectivités. Dans le futur, il serait idéal d'en présenter à chaque commune du territoire ayant un projet d'aménagement dans leur centre, toutefois en sélectionnant celles qui sont jugées pertinentes au cas précis. L'étude de vulnérabilité relevait davantage d'un pré-diagnostic évaluant les besoins généraux du site en termes d'AAC afin de cibler les propositions. Elle ne prend pas en compte les envies des habitants, un atelier avec les habitants seraient donc pertinent à réaliser afin de prendre en compte leurs avis.

J'espère que ce stage répondra bien à la demande du service urbanisme et qu'il pourra se baser en partie sur mon travail pour l'intégration de l'ACC dans divers projets du territoire. L'intégration de la nature dans les milieux urbains est un sujet qui m'intéressait déjà fortement, c'est d'ailleurs pour cela que j'avais candidaté à ce stage. Ce stage a donc été pour moi l'occasion de creuser encore plus ce sujet parfois mal compris par les citoyens et par une part des acteurs de l'aménagement du territoire, notamment dans les milieux ruraux où ce besoin se fait moins ressentir. J'ai également pu voir de « l'intérieur » le travail réalisé par les PNR et j'ai pu me rendre compte de la multitude d'acteurs présents et de la complexité de la mise en œuvre de projets d'aménagement, et également la mise en œuvre des projets relatifs à toutes les autres missions du PNR. Cependant, bien que j'aie eu à entrer en contact avec certains acteurs, j'aurais aimé me familiariser un peu plus avec les tâches opérationnelles, mais cela n'entraînait pas vraiment dans les missions du stage.

Bibliographie

AGURAM Metz, *L'urbanisme tactique, Terrain de jeu des pratiques d'aménagement de l'espace public*. Mai 2020

AUDIAR, *Vulnérabilités et opportunités face au changement climatique Diagnostic territorialisé Comment et pourquoi le faire*, janvier 2019, p.13-14

A'urba, *L'individu au cœur du projet. Piloter un projet d'aménagement par la qualité de vie*. Mai 2018, p.1-11

Capitales françaises de la biodiversité :

- *Nature en ville et changements climatiques, Recueil d'actions de collectivités en faveur de la biodiversité*, 2015

- *Aménager, rénover et bâtir en favorisant la biodiversité, Recueil d'actions exemplaires de collectivités françaises*, 2017

- *Climat : La nature source de solutions, Recueil d'actions exemplaires de collectivités françaises*, 2019

CEREMA. *Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique : des outils pour comprendre et agir* [en ligne]. Consulté entre mai et août 2021. Disponible sur <www.cerema.fr/fr/actualites/centre-ressources-adaptation-au-changement-climatique-outils>

Fédération des PNR de France [en ligne]. Consulté entre mai et août 2021. Disponible sur <www.parcs-naturels-regionaux.fr>

GIEC :

- *Résumé à l'intention des décideurs actifs*, 2018

- *Résumé à l'intention des décideurs*, 2012

INSEE [en ligne]. (Consulté entre juin et août 2021). Disponible sur <www.insee.fr>

Librairie de l'ADEME [en ligne]. Consulté entre mai et août 2021. Disponible sur <librairie.ademe.fr>

Ministère de la transition écologique [en ligne], *Adaptation de la France au changement climatique*. Consulté entre mai et juin 2021. Disponible sur <www.ecologie.gouv.fr/adaptation-france-au-changement-climatique>

Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine, *Projet de charte 2023-2038*, 2020

Plante et Cité, 2018, *S'adapter aux changements climatiques : mener la transition avec la nature en ville*. Plante et Cité, Angers, 68 p.

Projet Nature4Cities [en ligne]. Consulté entre mai et août 2021. Disponible sur <www.nature4cities.eu/le-projet>

UICN France (2018). *Les Solutions fondées sur la Nature pour lutter contre les changements climatiques et réduire les risques naturels en France*. Paris, France.

Annexes :

Annexe 1 : Définitions des enjeux et sous-enjeux des SAFN

Les enjeux climatiques : Cet enjeu caractérise les solutions qui ont pour objectifs une adaptation “directe” au changement climatique, comme la réduction des émissions de GES ou l’adaptation des systèmes aux impacts présents et futurs. (Cet enjeu concerne la grande majorité des solutions, il sert surtout à différencier les solutions d’atténuation et d’adaptation)

- **L’atténuation climatique** pour les interventions humaines visant à réduire les sources de GES ou à renforcer les puits de GES afin d’atténuer l’évolution du réchauffement.
- **L’adaptation climatique** pour l’ajustement des systèmes, naturels ou anthropiques, aux réponses du changement climatique, ces solutions visent une minimisation des impacts futurs.

Gestion et qualité de l’eau : Cet enjeu caractérise les solutions visant les problématiques de l’eau. Les zones urbaines sont caractérisées par des surfaces imperméabilisées perturbant fortement le cycle de l’eau (augmentation du ruissellement de surface, de la pollution des eaux de pluies, diminution de la recharge des stocks d’eaux souterraines, de l’évapotranspiration, etc...), ce qui peut avoir des conséquences sur les usages de l’eau et sa qualité, mais aussi sur les événements catastrophiques liés à l’eau.

- **Gestion de l’eau urbaine** pour les solutions réduisant la pollution et la perturbation des processus naturels du cycle de l’eau ou cherchant à améliorer la distribution et la répartition équitable de la ressource.
- **Gestion des inondations** pour les actions de gestion du phénomène de ruissellement et de prévention des risques d’inondations.

Qualité de l’air : L’anthropisation dégrade fortement la qualité de l’air, les systèmes urbains sont évidemment les plus sensibles. Cela a des conséquences importantes sur la santé humaine et la biodiversité, mais également sur le paysage.

- **Qualité de l’air à l’échelle du quartier (ou de la ville)** pour les solutions pouvant réduire la pollution de l’air à une échelle relativement importante.
- **Qualité de l’air à l’échelle locale**, c’est-à-dire à petite échelle. Ces solutions améliorent la qualité de l’air (ou en réduisent sa pollution) à une échelle plus ponctuelle, c’est-à-dire de la rue, du bâtiment, de l’entité, etc.

Biodiversité et espace urbain : Une meilleure gestion de l’espace urbain est nécessaire pour améliorer la qualité de vie et de la biodiversité dans un milieu urbain.

- **Biodiversité** pour les actions favorisant la biodiversité et la vie des écosystèmes d’une manière générale. La nature en ville est à la fois une forte aspiration citoyenne et une clé essentielle pour l’adaptation au changement climatique (Paul Delduc, Plante et Cité, 2018. S’adapter aux changements climatiques : mener la transition avec la nature en ville. Plante et cité, Angers, avant-propos)
- **Développement et régénération de l’espace urbain** pour les actions d’organisation et d’équipement efficace de l’espace dans la ville.

- **Gestion de l'espace urbain** pour les solutions répondant aux pratiques de gestion des espaces verts et des services qu'ils rendent.

Gestion du sol : En zone urbaine, les sols généralement très dégradés. Ils sont très souvent décapés, remplis, mélangés, compactés et artificialisés. Cet enjeu qualifie les SAFN qui peuvent être utilisées pour améliorer la qualité des sols d'une manière générale.

Efficacité vis-à-vis des ressources : La production de ressources est une des grandes problématiques des prochaines années. Cette production est de plus en plus délocalisée et s'éloigne des centres urbains, ouvrant la porte à de nouveaux problèmes (transports, coûts, etc). Les centres urbains se doivent de gagner en autonomie vis-à-vis des ressources mais aussi en efficacité dans leurs utilisations. Les SAFN sont un levier important de cet enjeu.

- **Aliments, énergie, eau** pour les solutions de production de ressources essentielles à la vie humaine. Les villes offrent de nombreux espaces potentiels pour la production de ressource. Cet enjeu regroupe la production alimentaire et d'énergie durable, mais aussi de l'eau domestique.
- **Matériaux de base** pour l'utilisation de matériaux naturels et renouvelables dans leurs productions. L'utilisation de matériaux non-renouvelable tels que les combustibles ou métaux ferreux exerce différentes pressions sur l'environnement, comme la création de déchets et l'épuisement des ressources.
- **Déchets et Recyclage** pour les solutions traitant de l'enjeu des déchets, comme le recyclage ou le traitement durable des déchets.

Santé publique et bien-être : La ville, de par son environnement très contraignant, a des conséquences nombreuses et variées sur la santé et sur le bien-être de ses habitants. Les pressions qu'elle exerce sont très variées. Le bien-être en ville est également influencé par la perception des habitants sur leur milieu de vie.

- **Acoustique** pour les solutions visant à réduire les nuisances sonores. Le bruit peut causer de nombreuses perturbations un homme, telles que la perturbation du sommeil, la réduction des performances au travail, un changement des comportements sociaux ou des interférences avec les activités quotidiennes.
- **Qualité de vie** pour les solutions ciblant une amélioration du cadre de vie et de la perception des individus sur leur environnement. Par exemple, il est prouvé que la nature, rien que par sa présence (sans prendre en compte ses bienfaits environnementaux), améliore la perception des habitants et contribue à leur bien-être (charte de l'arbre, jsp laquelle)
- **Santé** pour les solutions pouvant atténuer l'intensité divers phénomènes ayant des conséquences sur la santé, comme l'îlot de chaleur urbain (ICU) ou les pollutions diverses.

Justice environnementale et cohésion sociale : Ces concepts évaluent les impacts des procédures d'aménagement sur l'environnement urbain. Etant donné que les SAFN sont planifiées et mises en œuvre dans un contexte local et spécifique, ces concepts sont importants pour la qualité de mise en œuvre de la solution et pour les bienfaits sociaux qu'ils induisent. (Nature4Cities)

- **Justice environnementale** pour les solutions dont la mise en œuvre s'appuie sur la justice sociale et la juste répartition des biens environnementaux à travers le temps et l'espace.
- **Cohésion sociale** pour les solutions visant une égalité sociale dans sa réalisation et dans ses aménités une fois intégrée.

Urbanisme et gouvernance : Les SAFN apportent de nouvelles solutions en termes d'urbanisme et peuvent changer les manières de penser et les caractéristiques physiques de la ville, mais aussi la gouvernance.

- **Forme urbaine** pour les solutions qui ont une influence sur les formes urbaines. C'est-à-dire les caractéristiques physiques de la ville, comme la taille, la densité du bâti ou la configuration des îlots qui composent les zones bâties.
- **Gouvernance dans l'urbanisme** pour les solutions prenant en compte les valeurs et les besoins de la société à travers l'implication des acteurs concernés et la répartition harmonieuse des groupes sociaux.

Sécurité des populations : Les solutions d'aménagement peuvent avoir une influence sur la sécurité des personnes, notamment dans un contexte urbain. Les SAFN n'échappent pas à cette règle. Ces menaces peuvent être réelles ou juste ressenties.

- **Sécurité** pour les solutions ayant un impact sur la sécurité réelle ou sur le sentiment de sécurité en ville. Certaines formes urbaines ou mobiliers urbains peuvent entraîner des menaces dues, par exemple, à l'obscurité ou la possibilité de se cacher de la vue des autres usagers.
- **Contrôle des événements exceptionnels** pour les solutions qui peuvent atténuer le risque ou la survenue d'événements exceptionnels tels que les incendies ou les inondations.

L'économie verte : L'économie est aussi un enjeu important de la ville. Pour mieux s'adapter aux enjeux futurs, l'économie a tout intérêt d'être soutenue par une économie dite 'verte' et locale.

L'économie verte est une économie dont la croissance est alimentée par des investissements qui réduisent les émissions de carbone et la pollution, améliorent l'efficacité énergétique et des ressources et qui préviennent la perte de biodiversité et des services écosystémiques. Ce type d'économie peut être largement soutenue par des SAFN.

- **Economie circulaire** pour les solutions encourageant ce concept qui repose sur les principes d'élimination des déchets et de la pollution, du maintien des produits et des matériaux en usage et de la régénération des systèmes naturels.
- **Bioéconomie** pour les solutions dont la mise en œuvre peut contribuer à l'autonomisation des secteurs économiques et industriels qui produisent ou gèrent des ressources biologiques.
- **Valeur économique directe** pour les solutions qui présentent une valeur économique intrinsèque. La valeur économique directe d'une SfN évalue la contribution des services écosystémiques fournis à l'économie des villes à travers la réduction ou l'évitement de coûts ou l'augmentation de la valeur des actifs bâtis.

Annexe 2A : Tableaux SAFN; Les objets/formes/projets physiques

		Arbres individuels	Espaces verts et boisés	Jardins
Enjeux climatiques	Atténuation climatique			
	Adaptation climatique			
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine			
	Gestion des inondations			
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier			
	A l'échelle locale			
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité			
	Développement et régénération de l'espace urbain			
	Gestion de l'espace urbain			
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol			
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau			
	Matériaux de base			
	Déchets			
	Recyclage			
Santé publique et bien-être	Acoustique			
	Qualité de vie			
	Santé			
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale			
	Cohésion sociale			
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine			
	Gouvernance dans l'urbanisme			
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité			
	Contrôle des événements exceptionnels			
Economie verte	Economie circulaire			
	Activité de bioéconomie			
	Valeur économique directe			

		Parkings	Arbres d'alignement	Dépendances vertes	Voies vertes	Berges
Enjeux climatiques	Atténuation climatique					
	Adaptation climatique					
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine					
	Gestion des inondations					
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier					
	A l'échelle locale					
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité					
	Développement et régénération de l'espace urbain					
	Gestion de l'espace urbain					
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol					
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau					
	Matériaux de base					
	Déchets					
	Recyclage					
Santé publique et bien-être	Acoustique					
	Qualité de vie					
	Santé					
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale					
	Cohésion sociale					
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine					
	Gouvernance dans l'urbanisme					
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité					
	Contrôle des événements exceptionnels					
	Economie circulaire					
Economie verte	Activité de bioéconomie					
	Valeur économique directe					

		Mulching	Sol structuré	Amélioration	Végétalisation de talus
Enjeux climatiques	Atténuation climatique				
	Adaptation climatique				
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine				
	Gestion des inondations				
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier				
	A l'échelle locale				
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité				
	Développement et régénération de l'espace urbain				
	Gestion de l'espace urbain				
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol				
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau				
	Matériaux de base				
	Déchets				
	Recyclage				
Santé publique et bien-être	Acoustique				
	Qualité de vie				
	Santé				
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale				
	Cohésion sociale				
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine				
	Gouvernance dans l'urbanisme				
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité				
	Contrôle des événements exceptionnels				
Economie verte	Economie circulaire				
	Activité de bioéconomie				
	Valeur économique directe				

		Utilisation pré-existante	Introduction	Diversification
Enjeux climatiques	Atténuation climatique			
	Adaptation climatique			
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine			
	Gestion des inondations			
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier			
	A l'échelle locale			
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité			
	Développement et régénération de l'espace urbain			
	Gestion de l'espace urbain			
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol			
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau			
	Matériaux de base			
	Déchets			
	Recyclage			
Santé publique et bien-être	Acoustique			
	Qualité de vie			
	Santé			
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale			
	Cohésion sociale			
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine			
	Gouvernance dans l'urbanisme			
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité			
	Contrôle des événements exceptionnels			
Economie verte	Economie circulaire			
	Activité de bioéconomie			
	Valeur économique directe			

		Fermes urbaines	Vergers et potagers
Enjeux climatiques	Atténuation climatique		
	Adaptation climatique		
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine		
	Gestion des inondations		
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier		
	A l'échelle locale		
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité		
	Développement et régénération de l'espace urbain		
	Gestion de l'espace urbain		
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol		
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau		
	Matériaux de base		
	Déchets		
	Recyclage		
Santé publique et bien-être	Acoustique		
	Qualité de vie		
	Santé		
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale		
	Cohésion sociale		
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine		
	Gouvernance dans l'urbanisme		
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité		
	Contrôle des événements exceptionnels		
Economie verte	Economie circulaire		
	Activité de bioéconomie		
	Valeur économique directe		

		Murs végétalisés	Toits verts	Pergola
Enjeux climatiques	Atténuation climatique			
	Adaptation climatique			
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine			
	Gestion des inondations			
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier			
	A l'échelle locale			
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité			
	Développement et régénération de l'espace urbain			
	Gestion de l'espace urbain			
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol			
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau			
	Matériaux de base			
	Déchets			
Santé publique et bien-être	Acoustique			
	Qualité de vie			
	Santé			
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale			
	Cohésion sociale			
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine			
	Gouvernance dans l'urbanisme			
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité			
	Contrôle des événements exceptionnels			
Economie verte	Economie circulaire			
	Activité de bioéconomie			
	Valeur économique directe			

		Réouverture de cours d'eau	Végétalisation pour la stabilisation	Restauration des méandres et berges
Enjeux climatiques	Atténuation climatique			
	Adaptation climatique			
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine			
	Gestion des inondations			
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier			
	A l'échelle locale			
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité			
	Développement et régénération de l'espace urbain			
	Gestion de l'espace urbain			
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol			
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau			
	Matériaux de base			
	Déchets			
	Recyclage			
Santé publique et bien-être	Acoustique			
	Qualité de vie			
	Santé			
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale			
	Cohésion sociale			
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine			
	Gouvernance dans l'urbanisme			
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité			
	Contrôle des événements exceptionnels			
Economie verte	Economie circulaire			
	Activité de bioéconomie			
	Valeur économique directe			

		Zones inondables	Zones humides traitement	Nouvelles	Zone désimperméabilisée
Enjeux climatiques	Atténuation climatique				
	Adaptation climatique				
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine				
	Gestion des inondations				
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier				
	A l'échelle locale				
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité				
	Développement et régénération de l'espace urbain				
	Gestion de l'espace urbain				
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol				
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau				
	Matériaux de base				
	Déchets				
	Recyclage				
Santé publique et bien-être	Acoustique				
	Qualité de vie				
	Santé				
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale				
	Cohésion sociale				
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine				
	Gouvernance dans l'urbanisme				
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité				
	Contrôle des événements exceptionnels				
Economie verte	Economie circulaire				
	Activité de bioéconomie				
	Valeur économique directe				

Annexe 2B : Tableaux SAFN; Les actions

		Réouverture de cours d'eau	Végétalisation pour la stabilisation	Restauration des méandres et berges
Enjeux climatiques	Atténuation climatique			
	Adaptation climatique			
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine			
	Gestion des inondations			
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier			
	A l'échelle locale			
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité			
	Développement et régénération de l'espace urbain			
	Gestion de l'espace urbain			
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol			
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau			
	Matériaux de base			
	Déchets			
	Recyclage			
Santé publique et bien-être	Acoustique			
	Qualité de vie			
	Santé			
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale			
	Cohésion sociale			
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine			
	Gouvernance dans l'urbanisme			
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité			
	Contrôle des événements exceptionnels			
Economie verte	Economie circulaire			
	Activité de bioéconomie			
	Valeur économique directe			

		Utilisation durable des engrais	Gestion intégrée et écologique	Protection biologique intégrée	Création d'habitats
Enjeux climatiques	Atténuation climatique				
	Adaptation climatique				
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine				
	Gestion des inondations				
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier				
	A l'échelle locale				
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité				
	Développement et régénération de l'espace urbain				
	Gestion de l'espace urbain				
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol				
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau				
	Matériaux de base				
	Déchets				
	Recyclage				
Santé publique et bien-être	Acoustique				
	Qualité de vie				
	Santé				
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale				
	Cohésion sociale				
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine				
	Gouvernance dans l'urbanisme				
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité				
	Contrôle des événements exceptionnels				
Economie verte	Economie circulaire				
	Activité de bioéconomie				
	Valeur économique directe				

Annexe 2C : Tableaux SAFN; Les stratégies

		Réservation de l'espace	Adaptation d'usages et pratiques
Enjeux climatiques	Atténuation climatique		
	Adaptation climatique		
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine		
	Gestion des inondations		
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier		
	A l'échelle locale		
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité		
	Développement et régénération de l'espace urbain		
	Gestion de l'espace urbain		
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol		
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau		
	Matériaux de base		
	Déchets		
	Recyclage		
Santé publique et bien-être	Acoustique		
	Qualité de vie		
	Santé		
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale		
	Cohésion sociale		
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine		
	Gouvernance dans l'urbanisme		
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité		
	Contrôle des événements exceptionnels		
Economie verte	Economie circulaire		
	Activité de bioéconomie		
	Valeur économique directe		

		Planification urbaine	Répartition des espaces verts	Continuité du réseau écologique
Enjeux climatiques	Atténuation climatique			
	Adaptation climatique			
Gestion et qualité de l'eau	Gestion de l'eau urbaine			
	Gestion des inondations			
Qualité de l'air	A l'échelle du quartier			
	A l'échelle locale			
Biodiversité et espace urbain	Biodiversité			
	Développement et régénération de l'espace urbain			
	Gestion de l'espace urbain			
Gestion du sol	Gestion et qualité du sol			
Efficacité vis-à-vis des ressources	Aliments, énergie et eau			
	Matériaux de base			
	Déchets			
	Recyclage			
Santé publique et bien-être	Acoustique			
	Qualité de vie			
	Santé			
Justice environnementale et cohésion sociale	Justice environnementale			
	Cohésion sociale			
Urbanisme et gouvernance	Forme urbaine			
	Gouvernance dans l'urbanisme			
Sécurité des populations	Sécurité et sentiment de sécurité			
	Contrôle des événements exceptionnels			
Economie verte	Economie circulaire			
	Activité de bioéconomie			
	Valeur économique directe			

Annexe 3 : Tableaux des ressources du diagnostic de sensibilité

Thématique	Organisme(s)/Ressource	Données
Eau	PLU Mazé ; Charte PNR LAT ; INSEE	-Présence des cours d'eau Authion et du Couasnon au sud du centre-bourg (et divers petits cours d'eau) -Captage d'eau potable dans ces cours d'eau -Ressource en eau domestique prélevée sur nappe souterraine aux Conglands (sur le territoire de la commune, à l'ouest du bourg) -Secteur agricole important sur la commune (PLU, INSEE)
Forêt	DDT 49 ; PLU Mazé	-Commune située entre deux coteaux boisés mais située sur un plateau agricole à paysage ouvert -Bosquets et paysages boisés fermés au sud au niveau des cours d'eau (Vieil Authion)
Milieux et écosystèmes	BDD Sterne ; Observation, Ressentiments de passants ; Service urbanisme	-Beaucoup d'observations autour du centre-bourg (annexe) -Manque de végétation et de « vert » aux alentours directs de la place de l'église (place principale)
Santé	INSEE ; Basemis de AIR PDL ; Service urbanisme de Mazé-Milon	-les +65 ans représentent 21% de la population de Mazé-Milon en 2017 (moyenne française à 19,6% en 2018) -Population vieillissante (+2,5% de 60 à 74 ans en 10 ans) -Présence d'un EHPAD dans le centre-bourg, à proximité immédiate de la place principale -Pollution importante sur la CC, notamment par le transport routier, agriculture et résidentiel. La qualité de l'air n'est pas jugée « menaçante » (annexe explicative) -Le service urbanisme indique deux « zones sensibles » aux îlots de chaleur, la rue de Verdun (école) et l'EHPAD (annexe) -Marché très exposé aux îlots de chaleurs (place de l'église totalement artificialisées)
Agriculture	PCAET Baugeois-Vallée ; PLU Mazé	-17% des emplois et 74,2% de la superficie de la CC -45% des rejets de GES (notamment via l'élevage bovin) -17,3% des emplois de la commune pour 30 exploitations en 2010 -Secteur en relative reconversion. Se tourne de l'élevage pour des productions plus spécifiques (semences, légumes, pépinières) - « Turnover » prévu pour une partie des exploitants (vieillesse des agriculteurs)
Energie	Air PDL ; PCAET Baugeois-Vallée	-Secteur résidentiel représentant 12% des rejets de GES et 27% de la consommation énergétique pour la CC -Consommation du résidentiel en baisse (de 252 à 218 GWh de 2015 à 2018) mais 2/3 d'origine fossile -Secteur dépendant des importations d'énergie
Infrastructures et réseaux	Service urbanisme ; Observation	-Le service urbanisme voudrait augmenter le nombre de places de stationnement du centre-bourg -Plan de circulation de la commune peu clair occasionnant un surplus de véhicules « cherchant leur chemin » (d'après la responsable urbanisme) -Peu de végétation et d'ombre sur une grosse partie du centre, rendant vulnérable les infrastructures

Aménagement du territoire	Observation ; Service urbanisme	-Centre-bourg, notamment la place centrale très artificielle (une des raisons du projet de revitalisation) -Marché fréquenté par beaucoup de personnes âgées très exposé au vague de chaleur -Manque de végétation et d'eau dans le centre -Présence d'une grosse friche en entrée de bourg (environ 100 mètres du cœur de ville)
Tourisme	Site internet de Mazé ; service urbanisme de Mazé	-Château de Montgeoffroy (classé site historique) -Commune qui profite de l'attractivité de la Loire mais un peu en retrait -Au porte de l'agglomération angevine et relativement éloigné du pôle saumurois (moins attractive que les communes environnantes)
Bâtiment	Basemis de AIR PDL ; PCAET Baugeois-Vallée ; PLU Mazé	-Secteur résidentiel et tertiaire représentant le 2^{ème} secteur le plus énergivore et le 3^{ème} secteur le plus émetteur de GES de la CC (12% avec 33 400 Teq CO² en 2018 pour le résidentiel et 6% pour le tertiaire) -Le centre-bourg, de par ses constructions en tuffeau présentent une opportunité de fraîcheur -Commune non-concerné par le phénomène retrait-gonflement des argiles
Paysage	PLU Mazé	-Située au cœur d'un plateau agricole ouvert avec très peu de zones boisées, paysage très ouvert
Risques	DDE Maine et Loire ; Plan de Sauvegarde de Mazé ; Service urbanisme	-57% de la surface de la commune en zone inondable, mais le centre-bourg n'est pas concerné et n'a jamais été inondé (annexe)
Economie	INSEE	-Le secteur agricole est en recul sur la commune (17,3% en 2017) et les autres ont une part qui augmente qui correspond à la perte de vitesse précédente -L'économie se détourne de l'agriculture
Education et culture	Projet de charte 2023-2038	-Rien à ajouter de plus que le diagnostic du PNR

BDD Sterne : Base de données du PNR LAT qui répertorie et localise des observations de faune, flore et habitats sur le territoire du Parc.

AIR PDL : AIR PDL est une structure agréée par le ministère de la transition écologique et solidaire qui assure la surveillance de la qualité de l'air dans la région Pays de la Loire.

BASEMIS : BASEMIS est la méthode utilisée lors d'une mission de AIR PDL qui comptabilise les émissions de polluants et GES sur la région PDL. Ces mesures sont accessibles à tous.

ANNEXE 4 : QUESTIONNAIRE POUR LE SERVICE URBANISME DE MAZE

- 1) Le Centre-bourg de Mazé a-t-il déjà connu des problèmes amenant des restrictions d'usage de la ressource en eau pour les usages domestiques ?

Non, juste des restrictions dues à la canicule

- 2) Le centre-bourg a-t-il déjà été inondé ? Est-il potentiellement inondable actuellement ?

Non

- 3) De nouvelles difficultés ont-elles été constatées dans la gestion et l'entretien des arbres ou du patrimoine végétal du bourg (comme une fragilisation des arbres, plantes ou le changement d'espèces plantée) ?

Oui, des restrictions d'eau pour les collectivités et présence du pyrale des bois

- 4) Des habitants ont-ils déjà rapporté des problèmes d'inconfort du à l'aménagement dans le centre-bourg (chaleur excessive lors d'une activité comme le marché par exemple) ?

Non

- 5) Y'a-t-il eu des occasions où les événements climatiques extrêmes ont causés des problèmes pour la ville ?

Non, mis à part pour l'arrosage des bacs à fleurs de la commune

- 6) Y'a-t-il des concentrations de populations sensible dans certains endroits du centre-bourg (école, EHPAD, etc) ? Est-ce qu'il y a une carte des équipement et services publics à l'échelle du centre-bourg ?

L'école rue de Verdun et l'EHPAD de la place de l'église

- 7) La commune est-elle touristique, notamment en été ? Quels sont les attractions touristiques (sites, établissements touristiques) de la commune ou des environs proches ?

Château de Montgeoffroy et la Loire

Annexe 5 : Fiche thématique ; Exemple de la végétalisation participative

LE PARC NATUREL RÉGIONAL LOIRE ANJOU TOURAINE EN ACTION...

Pour un urbanisme durable et un cadre de vie de qualité



Les outils du PNR

Végétaliser sa commune avec l'aide des habitants

Sommaire

Contexte

La végétalisation de l'IP

La principe
Les points essentiels
Les bénéfices potentiels
Actions associées

Exemples de solutions

Végétalisation de façade
Espaces verts collectifs
Opération « Strasbourg, ça pousse »

Les SAFN

Une solution d'adaptation fondée sur la nature (SAFN) est une action visant à protéger, gérer et restaurer de manière durable des écosystèmes pour relever les défis de société de manière efficace et adaptative tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité.

Dans le cadre de l'adaptation au changement climatique du territoire, le PNR LAT veut essayer les SAFN comme solution d'aménagement pour améliorer la résilience et la durabilité des collectivités face au enjeu du changement climatique.

Contexte

Dans le cadre de l'adaptation au changement climatique des collectivités, le recours à la nature est une solution sur laquelle pourrait reposer les processus d'adaptation. En effet, les services écosystémiques que la nature rend sont inestimables et contribuent largement à la qualité de vie en ville. Outre son aspect esthétique, la présence végétale est positive pour la biodiversité, la régulation thermique, la gestion de l'eau et la qualité de l'air, ce qui en fait également un vecteur d'attractivité pour les habitants et les acteurs économiques.

C'est pourquoi depuis plusieurs années, de nombreuses collectivités renforcent leurs politiques de végétalisation et les services espaces verts et d'urbanisme développent des expériences in situ pour agir et tirer au plus vite les premiers bénéfices de ces actions ainsi que des conclusions sur les méthodes et gouvernances les plus efficaces.

A travers l'intégration du volet adaptation au changement climatique dans les orientations du PNR, la végétalisation des centre-bourgs devient un objectif. Aujourd'hui, d'ambitieux projets de végétalisation voient le jour et se multiplient, notamment dans les villes, dans un territoire à dominance rurale, la sobriété des opérations doit être privilégiée. Il est donc important de mettre en place des opérations qui permettent l'intégration de la nature dans les zones urbaines du territoire tout en étant sobre et économiquement acceptable pour des communes rurales.

Depuis environ 5 ans, des projets dits de « végétalisation participative » voient le jour dans différentes villes de France. Souvent à l'origine d'une initiative citoyenne, les collectivités organisent des campagnes incitant et accompagnant les habitants à investir de leur temps libre dans la végétalisation de l'espace public, s'inscrivant dans les objectifs de sobriété. La ville ayant l'aménagement des surfaces, des fosses de plantation et des supports en charge, tout le reste du processus de plantation ainsi que l'entretien est en charge des citoyens s'étant engagés. Cette solution permet également à la ville de commencer un processus de désimperméabilisation des sols en plus de végétaliser progressivement l'espace public, et ceux tout en ayant un coût réduit pour la collectivité.

Végétaliser l'espace public, comment ça marche ?

Le principe

Végétaliser ne doit plus se faire dans un objectif uniquement fonctionnel. Aujourd'hui, le changement climatique apporte de nouveaux enjeux divers et une approche transversale est nécessaire. La végétalisation répond aux enjeux sociaux, récréatifs, culturels ou environnementaux locaux, notamment à l'échelle du site concerné. Le changement climatique impactant différemment chaque territoire, c'est pourquoi les possibilités sont très nombreuses. Des aménagements plus ou moins ambitieux sont possibles (selon les besoins ou les moyens), il est possible de créer des parcs ou des espaces verts, de planter des arbres (souvent demandé par les populations), d'aménager des chemins plantés, végétaliser des façades ou des sols, accompagner des structures urbaines ou même encourager les particuliers à participer à cette cohérence.

Les points essentiels

Pourquoi devrions-nous végétaliser davantage ? Comment ça marche ?

1 Les services et enjeux de la nature en ville

La nature en ville c'est de nombreux bienfaits. D'abord pour les habitants, en termes de santé publique, en ville, la présence d'espaces verts est reliée à la réduction de symptômes cardio-vasculaires et troubles respiratoires. La nature améliore la santé mentale, peut améliorer la cohésion sociale et créer un attachement sentimental à l'espace et au quartier. En matière d'aménagement il est même constaté que la proximité d'espaces verts est préférée par les ménages que la proximité avec les services de la ville et ses commerces.

Les services que rendent les espaces verts en termes de conservation de la biodiversité et de régulation environnementale sont également nombreux, ces services sont plus importants et davantage remarquables dans les parcs urbains de grande superficie que dans les espaces de nature urbains de petite taille et plus diffus dans l'espace. Notamment par l'intermédiaire des arbres et leur masse foliaire, elle joue un rôle de régulateur environnemental, améliorant la qualité de l'air à l'échelle locale en filtrant des particules atmosphériques et en absorbant certains polluants et modère les températures en réduisant les déséquilibres thermiques observables au sein des zones urbanisées (îlot de chaleur) grâce à l'évapotranspiration, ce qui peut améliorer le confort thermique des habitants en été (l'ADEME a estimé une baisse de 3 à 5°C sous les arbres d'ombrages) et abaisse la consommation énergétique due à la climatisation. Enfin, la nature en ville permet de réduire les risques d'inondation, améliore la recharge des nappes phréatiques grâce à l'infiltration des eaux et assure le maintien fonctionnel des écosystèmes. Une partie du carbone est séquestré grâce à la photosynthèse, ce qui contribue à réduire les émissions de GES de la ville.

De plus, la « valeur économique » de la ville peut croître grâce à l'aménagement d'espaces végétalisés. Le prix du foncier d'un quartier végétalisé ou environnant d'un parc urbain peut fortement augmenter, de la même manière qu'un village sera plus attractif s'il présente beaucoup de végétation. Des bénéfices économiques peuvent se développer par la valorisation de la biomasse produite, comme l'agriculture urbaine ou la biomasse produite.

2 Comment agir ?

C'est une action à long terme qui doit être anticipée. Elle implique une réflexion transversale et mobilise les autant les services opérationnels de la ville que ceux de planification. Elle passe par exemple par l'intégration de quotas de surface végétale pour applicables à tout projet d'aménagement urbain et par divers projets de requalification, de rues ou de quartiers par exemple. De nombreux outils, organismes et aides financières (comme les CAUE ou les programmes nationaux) existent pour accompagner techniquement et financièrement les collectivités dans leur projet de végétalisation.

Les bénéfices

Végétaliser la ville c'est autant de bénéfices pour les habitants, pour l'environnement mais aussi pour les collectivités.



Pour les habitants :

- Bénéfices pour la santé physique avec augmentation de la pratique du sport et meilleure qualité de l'air, lutte contre les hautes températures et amélioration du confort thermique.
- Amélioration du cadre de vie
- Attachement et bénéfices sociaux, renforcement des liens entre habitants et nature, forte potentialité de rencontres et de mixité sociale

Annexe 5 suite



Pour l'environnement:

- Augmentation de la biodiversité en ville et résilience des habitats
- Création de continuités écologiques (Trame verte)
- Rétablissement des cycles naturels et valorisation des services écosystémiques
- Diminution du bilan carbone de la ville grâce à la séquestration de carbone des végétaux



Pour le territoire/les collectifs:

- Adaptation au changement climatique de la collectivité et du territoire, atteinte des objectifs sociétaux et environnementaux
- Augmentation de l'attractivité du territoire pour les futurs habitants, les entreprises et les touristes
- Reconnaissance du territoire
- Bénéfices économiques directs possibles
- Baisse de la consommation énergétique de la ville et meilleure autonomie énergétique (voir alimentaire)
- Gestion des eaux pluviales

Actions associées

La végétalisation est très souvent associée avec la désimperméabilisation des sols. Ces deux actions sont complémentaires, la végétalisation étant très dépendante de l'état et du taux d'artificialisation des sols, désimperméabiliser et renaturer les sols permet donc de pouvoir planter sur des sites où cela était auparavant impossible.

L'agriculture urbaine est une solution qui contribue aussi à la végétalisation de la ville. Elle permet d'atteindre les objectifs d'autonomie alimentaire en plus d'augmenter la part de nature dans la ville.



Rue végétale à Fontevraud l'Abbaye
Source : Agence Talpa



Végétalisation d'une rue à Strasbourg
Source : Ceyre



Contacts utiles

PNR Loire-Arçay : Tout aller
Michaël MATTEO
m.matteo@pnr-loire-arçay.com



3

Exemple de techniques

Végétalisation de façades et bords de murs

Les façades représentent une forte réserve d'espace et de sites pouvant potentiellement être végétalisés, elles représentent une opportunité de densifier la nature en ville.

S'il existe déjà des systèmes complets de mur « vivant », complexes et coûteux, végétaliser un mur peut s'avérer être une action relativement simple pour tous. Des plantes peuvent rapidement et facilement coloniser des murs si on leur crée les conditions pour le faire, il suffit de regarder certaines maisons de campagne. Des outils de soutiens artificiels peuvent aussi être installés afin de rendre la solution réalisable ou d'augmenter l'efficacité, avec par exemple, l'utilisation de supports de plantation. Ces solutions simples et efficaces, à la portée de tous, peuvent permettre une végétalisation rapide qui pourra apporter ses bénéfices à la vie des milieux urbains.



Composition:

L'installation de plantes pour coloniser les murs peut être plus ou moins artificielle. Dans le plus simple des cas, il suffit d'aménager les conditions nécessaires au sol (s'il est dégradé ou imperméabilisé) et la nature fera le reste, mais les contraintes de la ville imposent souvent une relative artificialisation de la solution. Il sera souvent nécessaire d'utiliser des supports de plantations ou des pots avec substrats artificiels. La plupart des types de plantes peuvent être utilisées, notamment les plantes grimpantes mais aussi des petits arbres ou arbustes.



Enjeux principaux:

- Rafraîchissement, réduction de la chaleur des façades et ombrage
- Confort et valeur esthétique



Avantages/bénéfices

- Valeur éducative pour l'environnement
- Filtrage de la pollution et de la poussière
- Création de petits habitats pour les insectes et oiseaux
- Isolation thermique et acoustique des bâtiments



Inconvénients/effets négatifs possibles

- Présence d'insectes et allergies
- Dommages possibles sur les structures
- Beaucoup de contraintes physiques et juridiques et d'études pré-implantation (faisabilité, sensibilisation, accord des co-propriétaires, etc.)



Temporalité de mise en œuvre et gestion:

- Solution opérationnelle au bout de 1 à 4 ans selon le système, la hauteur et les plantes choisies
- De même, la durée de vie dépend des caractéristiques du système mis en place, mais il devrait durer plus de 30 ans s'il est correctement entretenu
- Nécessite un entretien comme l'élagage, de 1 ou 2 fois par an, ne nécessite en général pas ou presque pas d'irrigation
- Les supports de plantes peuvent être retirés petit à petit lorsqu'elles deviennent stables



Gamme de coûts:

- Gamme de coûts large selon les solutions, de 10 à 120 €/m² pour les solutions de base (aménagement et plantations de plantes, sans support) ou de 400 à 1000 €/m² selon le degré d'installation
- Coût d'entretien variable d'une dizaine d'euros par mètre carré par an, plus ou moins.

Pour aller plus loin...



Source: <https://developpement-naturel.com/fr/produit/developpement-naturel/>



Source: Carl Stahl/Architecte



Source: Fiche projet nature4urbain

4

Exemple de techniques

Espaces verts de production collectifs (verger, potager)

Végétaliser la ville c'est bien, mais la nature peut offrir bien plus que des services de régulation aux villes. L'implantation d'un espace communal à disposition de tous les habitants a une forte valeur sociale et éducative. En plus d'être intrinsèquement un espace de nature au sein de la collectivité, un tel site peut être l'occasion d'améliorer la cohésion sociale entre les habitants ainsi qu'un support éducatif où les habitants peuvent manger sainement et local et où une végétation et des espèces locales seraient mises en valeur.



Composition:

Cette solution consiste en un espace de terre dédié à la culture, de préférence biologique, de fruits, de légumes ou de fleurs. Un tel site, qu'il soit un verger ou un potager, peut avoir différents rôles selon les objectifs de la collectivité et des habitants, mais représente fort potentiel récréatif, éducatif et social. Des personnes ayant du temps disponible et voulant l'investir pourraient se charger de l'exploitation et laisser profiter les habitants.

Ce genre de solution nécessite une sensibilisation et surtout une bienveillance entre les habitants (incivilités possibles).



Enjeux principaux

- Nature en ville
- Amélioration de la qualité de l'environnement urbain et du sol
- Espace social et pédagogique
- Sensibilisation à l'alimentation durable et saine
- Valeur esthétique



Avantages/co-bénéfices

- Réduction du phénomène d'îlot de chaleur urbain
- Assure l'infiltration de l'eau et réduction des risques inondations
- Biodiversité et habitats pour les pollinisateurs



Inconvénients/effets négatifs possibles

- Déchets si l'irrigation est mal adaptée
- Repose sur la confiance des habitants



Temporalité de mise en œuvre et gestion:

- Fonctionnel au bout d'environ 1 an
- Durée de vie selon les motivations des acteurs et de la collectivité porteuse ou si le jardin est public ou non.
- Entretien important, d'où la nécessité d'avoir des acteurs et habitants motivés.



Gamme de coûts:

- Prix dépend de beaucoup de critères comme la taille et de qui est le propriétaire de la parcelle.
- Les municipalités peuvent disposer d'outils à moindres coûts.
- Les financements peuvent être publics/privés, et la main d'œuvre peut être volontaire.
- Le système d'irrigation goutte à goutte: 50 à 100€ pour 25 m²



Verger communal à Mini
Source: Site de Mini, PNR Haute-Chenoua



Verger communal pédagogique à Corbeilles-en-Gâtinais
Source: Observatoire CAUE

Pour aller plus loin...



Source: <http://www.mine-village.fr/Actualites/Verger-communal/>
https://nrs.explore-nature4cities-platform.eu/pdf/fr/PR_orchard_fr.pdf



POLYTECH[®]
TOURS

35 ALLÉE FERDINAND DE LESSEPS
37200 TOURS

Aurélien VEDOVATO

2020-2021

Adaptation au changement climatique et aménagement urbain : Quelles solutions fondées sur la nature ?

Abstract : The threat of the climate change is increasingly urgent. It is now the time to adapt our cities before it's too late. The Loire-Anjou-Touraine PNR take on the role of advise and accompany the municipalities of its territory in this way. By relying on the scientific literature and the identification of the vulnerabilities of the city-centre of Mazé-Milon, various suggestions of land management based on the concept of nature-based solution will be made in order to make the village more resistant and resilient against an uncertain future.

Mots Clés : Adaptation, SfN, SAFN, Territoire, Climat, Aménagement, Nature en ville, Sensibilité, Vulnérabilité

[Entreprise] :

Parc naturel régional Loire-Anjou-Touraine

Tuteur entreprise :

Michel MATTEI

Tuteur académique :

José SERRANO