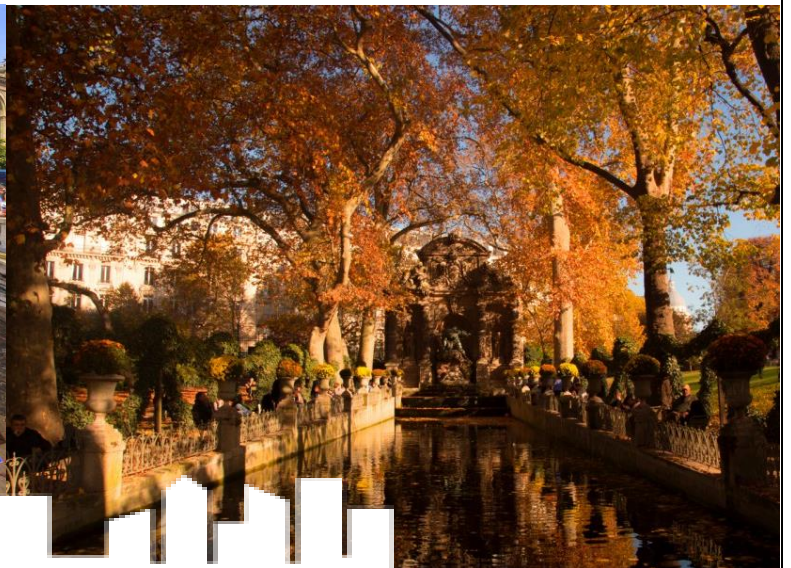


ANALYSE DE L'APPROCHE DU PHENOMENE DES SAISONS DANS L'AMENAGEMENT URBAIN

Maître de stage : Morgane Colombert



THESAURUS

Adaptation - Aménagement - Climat - Diagnostic - Espace public - Flexibilité - Hivernité - ICU
- Recherche - Saisons

Adaptation - Development - Climate - Diagnosis - Public space - Flexibility - Winter - UHI -
Research – Seasons - Viability

RESUME

J'ai effectué mon stage de fin d'études au sein de l'EIVP dans le pôle recherche. Ce travail est cohérent avec mon projet professionnel puisque je souhaite effectuer une thèse puis travailler dans la recherche et l'enseignement.

Durant ce stage, ma mission principale a été de dégager une problématique nouvelle et d'en montrer l'intérêt pour la recherche dans le génie urbain. J'ai donc dû organiser une recherche sur le long terme en faisant naître le sujet. Mes tâches principales ont été de mener une recherche bibliographique, de réaliser des entretiens, d'établir un diagnostic, et de proposer des pistes de réflexions.

Les changements climatiques et les nouvelles formes d'urbanisation (urbanisme transitoire, modulable, flexible, etc) posent de nouveaux défis aux acteurs de l'aménagement. Il est nécessaire de penser à de nouveaux projets urbains ne répondant pas à un événement unique (pluie, chaleur, etc), mais bien à tous les phénomènes intervenant chaque année. Pour cela, il est apparu indispensable de réfléchir à la saisonnalité de la ville, et plus particulièrement à la saisonnalité dans l'aménagement de l'espace extérieur.

Le présent rapport propose tout d'abord une mise en contexte de la mission, puis un diagnostic sur la saisonnalité en ville, répondant à diverses hypothèses de recherche, et une explication de la résilience saisonnière. Puis il fournit une grille d'analyse de l'espace urbain extérieur en fonction des saisons, se basant sur des travaux menés dans les pays scandinaves. Enfin, des prescriptions d'aménagements pour les acteurs des projets urbains seront données.

ABSTRACT

I did my end-of-study internship at EIVP in the research department. This work is consistent with my professional project since I want to do a thesis and then work in research and teaching.

During this internship, my main mission was to identify a new problem and to show the interest for research in urban engineering. So I had to organize a long-term research by bringing the subject to life. My main tasks were to conduct a bibliographical research, conduct interviews, establish a diagnosis, and propose avenues for reflection.

Climate change and new forms of urbanization (transitional, modular, flexible urban planning, etc.) pose new challenges for planning actors. It is necessary to think of new urban projects that do not respond to a single event (rain, heat, etc.), but to all the phenomena that occur each year. To this end, it seemed essential to reflect on the seasonality of the city, and more particularly on the seasonality in the development of the outdoor space.

This report first provides a context for the mission, then a diagnosis of seasonality in the city, responding to various research hypotheses, and an explanation of seasonal resilience. Then he proposes an analysis grid of the outdoor urban space according to the seasons, based on work carried out in the Scandinavian countries. Finally, development prescriptions for the actors of urban projects will be given.

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à remercier ma maître de stage, Morgane COLOMBERT, qui a su me guider tout au long de mon stage et avec qui j'ai pu parler librement de mon projet professionnel.

Je remercie Youssef DIAB qui m'a ouvert les portes de la recherche à l'EIVP et m'a permis de concrétiser mon projet professionnel.

Mes remerciements vont également à tout le personnel de l'EIVP pour leur accueil. Je remercie particulièrement les personnes du bureau A111, Bachir KERROUMI, Mimi EDJOSSAN, Abboud HAJJAR, Narcis HERACLIDE et Azelle COURTIAL. Bien que travaillant sur des sujets différents, nous avons beaucoup échangé et j'ai énormément appris à leurs côtés.

Je remercie ma tutrice de stage, Sophie ALEXINSKY, pour son suivi et son encadrement qui m'ont permis d'avancer sur mon sujet.

Enfin je remercie les professionnels que j'ai pu rencontrer pour enrichir cette recherche : Christian PIEL, Bernard LANDAU et Laurent LE LANN.

Pour finir je remercie l'EIVP pour ces trois années riches en enseignements, ainsi que mes camarades de promotions 56, 57, 58, 59 et 60 qui ont rendu ces années si passionnantes.

SOMMAIRE

Thesaurus.....	2
Résumé.....	3
Abstract.....	3
Remerciements.....	4
Sommaire.....	5
Table des figures.....	7
Introduction.....	8
Présentation de l'organisme d'accueil.....	9
Présentation de la mission.....	10
Développement de la recherche.....	11
Introduction.....	11
Méthode.....	13
Diagnostic.....	15
1.Lien entre microclimat et utilisation de l'espace public.....	15
1.A. Comment définir si un espace public est réussi : la ville pour les usagers.....	15
1.A.a. Penser aux différentes utilisations.....	15
1.A.b. Penser la ville à différentes échelles.....	15
1.B. Le microclimat et les usages dans l'espace public sont liés.....	17
1.B.a. Urbanisme et santé.....	17
1.B.b. Etudes sur les liens usages-microclimat.....	17
2.La résilience saisonnière, un sujet peu traité.....	19
2.A. La domination superficielle des saisons.....	19
2.A.a. Un peu d'Histoire.....	19
2.A.b. La domination actuelle.....	19
2.B. Un sujet peu abordé.....	20
2.B.a. La ville minérale et fixe.....	20
2.B.b. L'absence de lien avec la nature, premier marqueur des saisons.....	20
2.B.c. L'absence d'études sur la temporalité d'une année.....	21
2.B.d. L'avis des citoyens - l'exemple des concertations pour le projet Réinventons nos places.....	22

3.La résilience saisonnière, un sujet émergent.....	24
3.A. La ville adaptable.....	24
3.B. Une nécessité.....	24
3.C. La gestion de l'eau et la végétation.....	25
4.Etude de cas : Le design hivernal dans les pays du Nord.....	28
4.A. La nordicité (ou hivernité) : un concept clé.....	28
4.B. Des ensembles d'acteurs : Livable Winter City Associations, Winter Cities Institute et World Winter Cities Association for Mayors.....	29
4.C. Principes.....	29
4.D. Design urbain hivernal : le cas d'Edmonton.....	30
Conclusion intermédiaire.....	32
Analyse.....	33
1.L'adaptation aux saisons par les formes urbaines.....	33
1.A. Des indicateurs de confort extérieur.....	33
1.B. Synthèse des interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville en reprenant le modèle de Pressman.....	34
1.C. Analyse des éléments de cette synthèse.....	39
1.D. Prescriptions pour les acteurs des projets urbains.....	41
2.Exemples de solutions concrètes.....	42
2.A. Des installations évolutives présentées au concours Nordicité....	42
2.B. La gestion visible de l'eau.....	44
Conclusion.....	46
Réflexions sur le stage.....	47
Conclusion du stage.....	48
Sources.....	49
Annexes.....	52
Annexe 0 : Organigramme de l'EIVP.....	52
Annexe 1 : Délimiter le périmètre de la recherche : la méthode 3PQOC.....	53
Annexe 2 : Identification des ressources.....	54
Annexe 3 : Guide d'entretien semi-directif.....	55
Annexe 4 : Compte rendu des entretiens.....	56
Annexe 5 : Tableau synthèse des consultations du projet Réinventons nos places.....	60
Annexe 6 : Proposition de méthodologie de recherche.....	61
Annexe 7 : Synthèse des interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville pour les 4 saisons.....	63
Annexe 8 : Grille d'évaluation stage TFE.....	65

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Schéma de relations Lieu/Microclimat/Climat, de Eliasson, Knez, Westerberg, Thorsson et Lindberg dans Climate and behaviour in a Nordic city (2007) lui-même adapté de Canter (1977).....	16
Figure 2 : Qualité d'un espace extérieur nécessaire en fonction de l'activité, de Gehl dans Life Between Buildings (2011).....	18
Figure 3 : Attractivité de l'espace public hivernal, de Vivre en Ville dans Design actif en contexte hivernal.....	30
Figure 4 : Synthèse des interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville, de Legault dans Le design hivernal des espaces publics. Études de cas scandinaves, adapté de Pressman dans Shaping Cities for Winter (2004).....	34
Figure 5 : Perspective de la piscine en hiver proposée par Guilbeault et Mercier.....	43
Figure 6 : Coupe de la piscine en hiver proposée par Guilbeault et Mercier.....	43
Figure 7 : Schémas de la structure proposée par Rodrigue, en hiver puis en été.....	43
Figure 8 : Perspective proposée par Tarkhanian.....	44

INTRODUCTION

Le stage de fin d'études vient clôturer en 24 semaines le cursus de l'EIVP, l'Ecole des Ingénieurs de la Ville de Paris. Il mobilise les connaissances en génie urbain acquises en cinq semestres et trois stages et les complète grâce aux missions de ce stage. Il permet d'appliquer des savoirs scientifiques, techniques et humains que l'ingénieur doit avoir. Grâce à cette dernière plongée en milieu professionnel avant le diplôme, un travail problématisé a pu être mis en avant dans le présent rapport.

Après avoir effectué un an auparavant mon stage Etude et Recherche à Transyt à l'Université polytechnique de Madrid, j'ai décidé de m'orienter vers le monde de la recherche. J'ai ainsi conçu un véritable projet professionnel dont le stage de fin d'études est la base. En effet, j'ai souhaité réaliser ce stage pour commencer à approfondir un potentiel sujet de thèse et pour ensuite effectuer un doctorat et travailler dans la recherche. J'ai choisi de travailler à l'EIVP car les problématiques du Lab'Urba sont celles qui me passionnent, et l'approche EIVP elle-même celle qui correspond le mieux pour une recherche appliquée avec une formation initiale d'ingénierie.

J'ai donc réalisé mon stage encadrée par Morgane Colombert responsable du pôle Energie-Climat. J'ai été en charge d'une recherche dans le domaine de l'adaptation aux changements climatiques. En effet, les événements climatiques extrêmes allant s'intensifier au cours du siècle, les villes doivent anticiper la protection des populations et des infrastructures. Cette urgence climatique est en quelque sorte un catalyseur de créativité et d'innovation dans le génie urbain. J'ai donc pu mener une recherche de manière très autonome sur l'approche du phénomène des saisons dans l'aménagement urbain.

La ville prend-elle en compte les saisons ? Existe-t-il des structures réversibles au cours d'une année ? Qu'est-ce que la résilience saisonnière ? Comment célébrer les saisons par les formes urbaines ? Comment aménager, en zone tempérée, des espaces de qualité en toute saison ?

Ce rapport vise à apporter des éléments de réponse, une première expertise et des pistes de réflexion. Tout d'abord je présenterai l'organisme d'accueil et ma mission. Puis j'introduirai le contexte de la recherche et les hypothèses sur lesquelles elle se base. Je développerai ensuite les résultats de la recherche puis l'analyse de ceux-ci. Je conclurai sur quelques réflexions sur ce stage.

PRESENTATION DE L'ORGANISME D'ACCUEIL

L'EIVP

L'École des Ingénieurs de la Ville de Paris, créée le 13 octobre 1959, est un établissement public local et une régie municipale dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière, placée sous la tutelle de la Ville de Paris. C'est l'unique école habilitée par la Commission des titres d'ingénieur à délivrer un diplôme d'ingénieur en Génie urbain. Un peu plus d'une centaine de futurs ingénieurs sont formés chaque année aux enjeux et aux défis de plus en plus complexes de la ville de demain, qui sera durable et intelligente. Les enseignements sont donc transversaux sur le génie urbain : les élèves jonglent entre les disciplines comme les décisions publiques, les projets d'aménagement ou le développement durable. L'organigramme organisationnel de l'EIVP est présenté en annexe 0.

La recherche à l'EIVP

L'EIVP assure une double mission de formation, initiale et continue, et de recherche. Ainsi, depuis 15 ans, le pôle recherche s'est développé grâce à son équipe d'enseignants-chercheurs, à ses partenariats stratégiques et à son approche alliant excellence scientifique et utilité opérationnelle. L'EIVP fait partie du réseau d'échanges et de partenariats avec la ComUE Université Paris-Est, le Pôle de compétitivité Advancity, l'Institut pour la transition énergétique de la ville Efficacity, l'École des Ponts ParisTech et d'autres universités et écoles en France et à l'international. Les enseignants-chercheurs travaillent sur quatre thématiques différentes mais s'entrecroisant : résilience urbaine et son ingénierie, énergie en ville et climat urbain, aménagement urbain opérationnel et espaces publics et systèmes urbains numériques.

Le génie urbain revisité

L'EIVP, que cela soit dans l'enseignement ou dans la recherche, travaille sur le concept de génie urbain refondé. Au 20^e siècle "l'essor de l'urbanisation se traduit par le développement d'un corps peu structuré, les ingénieurs de villes, chargés si ce n'est de la réalisation de ces nouveaux réseaux techniques du moins de la piloter. L'existence d'un génie urbain distinct du génie civil et de l'hygiénisme par la spécificité du territoire concerné, la spécificité de ses savoir-faire et connaissances, la spécificité de ses finalités en matière d'aménagement, est alors posée" (Thibault, 2006). Le génie urbain se pose alors uniquement d'un point de vue technique pour la conception et la réalisation de réseaux. Mais l'analyse systémique de la ville doit aujourd'hui se faire selon 4 axes : enjeux environnementaux, enjeux économiques, enjeux sociaux et enjeux transversaux. Pour cela, la recherche à l'EIVP s'inscrit dans le génie urbain refondé, concept qui prône "le décloisonnement et la complexité" (Diab, 2015). Les phénomènes urbains, tels que les usages ou les jeux d'acteurs, et les enjeux urbains, tels que la transition énergétique ou la ségrégation spatiale, sont analysés grâce aux aspects techniques de la ville. Le génie urbain croise alors les approches systémique, interdisciplinaire et recherche-action pour répondre aux évolutions des villes.

PRESENTATION DE LA MISSION

La mission

La particularité de ce stage de fin d'études réside dans la temporalité dans laquelle il s'inscrit. En effet il ne se résume pas à une recherche de six mois sur un sujet prédéfini, mais il s'inscrit dans une réflexion complète sur du long terme. En partant d'une interrogation très simple - les saisons sont-elles prises en compte dans la ville ? - il a fallu dégager une véritable problématique d'actualité concernant le génie urbain, prouver l'intérêt de cette problématique, chercher un début de réponse en six mois, élaborer un sujet de thèse et construire un projet professionnel complet pour trois ans en montant divers partenariats, tout cela en complète autonomie.

Il s'agit donc d'un stage de fin d'études en recherche sur-mesure pour mon profil puisque dédié, non seulement à un sujet de recherche intéressant en lui-même pour l'EIVP, mais aussi à la construction de mon projet de thèse.

Les qualités EIVP à mobiliser

Bien que la majorité des étudiants EIVP ne se dirigent pas vers la recherche en sortant de l'école, c'est un chemin tout-à-fait empruntable après cette formation. Tout d'abord l'EIVP donne des enseignements transversaux, mobilisables dans toute recherche en génie urbain où une approche globale est nécessaire. En effet, le chercheur doit s'appuyer sur des connaissances préalables solides. L'avantage de l'ingénieur-chercheur EIVP est qu'il est proche du terrain, qu'il a une vision très opérationnelle qui va notamment permettre de collaborer avec des entreprises. Une autre qualité nécessaire en recherche est de savoir jongler entre travail en autonomie et projet de groupe, qualité développée à l'EIVP entre les travaux personnels et les nombreux projets. Enfin, un aspect fondamental de la recherche est la prise de recul. Prendre du recul sur le travail des autres et sur le sien, est quelque chose de développé pendant les études mais bien souvent mis de côté dans le monde du travail car cela demande du temps. Ce temps est accordé au chercheur pour produire un travail de qualité.

DEVELOPPEMENT DE LA RECHERCHE

INTRODUCTION

Motivation du thème de recherche

“Il faut agir avec une certaine radicalité”. C’est ainsi que Mme Blauel, adjointe à la Maire de Paris chargée de toutes les questions relatives à la transition écologique, au climat, à l’environnement, à l’eau et à l’assainissement, a ouvert le colloque *Rafraîchissement et Confort d’été* en juin 2019. Il n’est plus question aujourd’hui de laisser de côté la problématique des changements climatiques dans un projet urbain. En effet, alors que plus de la moitié de la population mondiale vit dans des villes, les risques allant se concentrer dans les zones urbaines sont nombreux : rareté de l’eau, épisodes de précipitations extrêmes, inondations à l’intérieur des terres ou encore canicules fréquentes (5e rapport du GIEC, 2014). Les conséquences sur les populations sont terribles. On a connu par exemple en France une augmentation de 17% de la mortalité lors de la canicule de 2015 (Santé publique France). Chiffres alarmants quand on sait que l’été extrême de 2003 pourrait être un été habituel en 2050 (GIEC).

“Au-delà des questions du beau, de l’utile ou du fonctionnel, transparait une autre alternative plus radicale : le dispensable et l’indispensable” (Séguin, dans Mollie, 2009). L’ingénieur EIVP, convaincu que la ville de demain est une ville durable et résiliente, doit donc travailler sur l’indispensable : l’adaptation aux changements climatiques. De nombreuses recherches existent, et de nombreuses solutions comme la meilleure gestion de l’eau ou la végétalisation sont régulièrement proposées (Zölch, Rahman, Pflleiderer, Wagner, Pauleit, 2019 ; Faragallah, 2018 ; Hou, Kang, Meng, Wei, Liu, Zhang, 2018...). La recherche effectuée lors de ce stage s’inscrit donc dans ce contexte.

Or, on constate que la grande majorité des projets urbains d’adaptation au changement climatique sont pensés en réponse à un unique événement : phénomène pluvieux ou chaleur ou bien encore neige. Penser au confort d’été ou imaginer des solutions d’adaptation à l’îlot de chaleur urbain sont des éléments mis de plus en plus en valeur dans les projets, mais quid des saisons froides ? Nous nous sommes alors demandé s’il existait des projets adaptables, flexibles tout au long d’une année. Et quoi de mieux pour caractériser une année dans un climat tempéré comme en France, que les quatre saisons ? “Les saisons en ville ? Voici un sujet peu traité, sous-estimé, ignoré même !” s’exclame Paquot dans *Un philosophe en ville* (2011). Cette recherche part du principe que des espaces au climat extérieur confortable vont jouer un rôle majeur dans la qualité de vie en ville, et qu’il faut, pour offrir un design urbain agréable toute l’année, travailler sur la saisonnalité.

Il apparaît nécessaire d’introduire ici le terme de résilience saisonnière. Initialement la résilience définit un écosystème capable de s’adapter aux changements, dans le domaine de la biologie (Ranara, 2012). Depuis, le terme s’est développé et se retrouve dans de nombreuses disciplines. La notion de résilience saisonnière est encore très peu développée, et cette recherche a pour but d’éclaircir cette notion. On s’appuiera sur la définition donnée pour le design urbain en 2007 par Legault dans *Le design hivernal des espaces publics : études de cas scandinaves* : “la résilience saisonnière définit un lieu qui s’adapte de lui-même aux changements saisonniers, sans nécessité de transformation majeure ou coûteuse.” Notons de plus que la Ville de Paris participe au programme “100 Resilient Cities” de la Rockefeller Foundation. Programme qui définit la résilience urbaine comme “la capacité des individus, des collectivités, des institutions, des entreprises et des systèmes d’une ville de survivre, de s’adapter

et de croître, peu importe les types de stress chronique et de chocs aigus qu'ils subissent". Dans le cas de notre étude sur la résilience saisonnière on considère les deux types d'événements. Ainsi, les "chocs aigus" sont les événements climatiques extrêmes (canicule, tempête, inondation...) et les événements amenant un "stress chronique" sont les microclimats urbains (îlot de chaleur, phénomène neigeux...).

Hypothèses de recherche

La présente recherche se propose de se baser sur trois hypothèses d'études qui seront à confirmer ou à infirmer par la suite.

La première hypothèse est que le microclimat et la qualité d'un espace public sont liés. En effet, on considèrera que l'indicateur de qualité d'un espace public est son taux de fréquentation, puis on vérifiera que la fréquentation et les utilisations dépendent du climat et du microclimat.

La deuxième hypothèse est qu'aujourd'hui, l'espace public ne prend pas en compte la temporalité saisonnière. C'est une hypothèse qui part d'une observation générale et qui sera développée et nuancée à l'aide d'études et d'exemples concrets.

La troisième hypothèse de recherche est que l'on essaye plus de lutter contre les saisons que de les mettre en valeur. On s'appuiera notamment sur les travaux des pays scandinaves sur le design urbain.

Comment le phénomène des saisons est-il traité dans l'aménagement urbain ? Pourquoi "transformer les challenges des saisons en opportunités" (Pressman, 2018) ? Comment aménager, en zone tempérée, des espaces de qualité en toute saison ?

Ce rapport se propose de suivre une démarche de recherche scientifique.

Tout d'abord ce rapport présentera les méthodes de recherche employées, l'approche considérée ainsi que l'aire d'étude.

Puis un diagnostic complet sera établi. En premier lieu, on verra les liens entre microclimat et utilisation d'un espace. Puis il sera montré que la ville aime dominer, oublier les saisons, mais qu'il existe une prise de conscience vis-à-vis de l'importance de la résilience saisonnière.

Ce diagnostic permettra de proposer une analyse. Une synthèse des interventions possibles sur les formes urbaines permettant une adaptation saisonnière sera proposée, suivie de recommandations pour les acteurs de l'aménagement de l'espace public. Des exemples concrets seront finalement présentés.

METHODE

Méthodes

Pour démarrer une recherche, il faut inscrire le cadre théorique dans un courant de pensée. Ainsi, le chercheur ne part pas de rien, il entame sa recherche en s'appuyant sur des notions, des concepts, déjà existants. Pour cela, il utilise des ouvrages de références dans le cadre théorique choisi (Albarello, 2012). La première étape de l'étude a donc été une recherche documentaire, définie comme "une démarche qui consiste à identifier, collecter et traiter des informations sur un sujet donné, en s'appuyant sur des sources fiables" (ISIPCA Paris). Cette phase permet de prendre appui sur l'ensemble des travaux scientifiques déjà réalisés, notamment dans les domaines de l'urbanisme réversible, des îlots de chaleur urbains et de l'adaptation au changement climatique. Cette phase bibliographique permet de resserrer la problématique et les hypothèses de travail en effectuant plusieurs allers-retours entre contextualisation et construction du sujet. Sans ce travail, la problématisation est impossible, car il faut une connaissance approfondie du champ d'étude (acteurs, actions, relations, classements...). Pour plus de détails sur la problématisation de cette recherche, on se référera à l'annexe 1 "délimiter le périmètre de la recherche : la méthode 3PQOC". Il est important dans une recherche documentaire d'avoir bien élaborer une stratégie de recherche, en identifiant et en hiérarchisant les ressources les plus pertinentes et susceptibles d'apporter les informations recherchées. Pour plus de détails sur la stratégie de recherche, on se référera à l'annexe 2 "identification des ressources".

La deuxième étape est plus proche du terrain. En s'appuyant à la fois sur des cas d'étude et sur des acteurs de l'aménagement, il s'agira faire ressortir en quoi penser l'aménagement urbain en fonction des saisons peut répondre notamment aux enjeux d'adaptation au changement climatique. Ainsi, des entretiens avec des acteurs pertinents ont permis d'enrichir les réflexions (voir annexe 3 "guide d'entretien" et annexe 4 "comptes rendu des entretiens"). C'est une méthode qualitative d'entretiens semi-directifs : basés sur des thèmes-questions préalablement construits avec les hypothèses, les entretiens laissent les personnes interrogées autonomes dans les directions d'aspects à aborder. Des études de cas ont aussi été réalisées. Elles permettent d'analyser en profondeur des situations concrètes considérées comme significatives par rapport aux hypothèses de recherche. Ensuite, ces analyses rendent possible l'établissement de comparaisons, la découverte de convergences, et certaines généralisations de résultats (Albarello, 2012). Ainsi, nous pourrions finalement mettre en évidence ce qui permet à un espace public d'évoluer en fonction des saisons, proposer une classification des solutions mises en œuvre et amener des recommandations.

Aire d'étude

Face à un sujet de recherche au premier abord très large "les saisons et la ville", le premier travail a consisté à trouver un objectif de recherche spécifique. Pour cela, il faut "en déterminer les contours à trois niveaux : tout d'abord, le temps et l'espace [...] Ensuite, le niveau de la définition du concept" (Albarello, 2012).

Voyons tout d'abord la définition spatiale de cette étude. Cette dimension est cruciale dans ce cadre, puisque les saisons ne se vivent pas de la même façon sur tout le globe. Ainsi, une analyse saisonnière française n'aura rien à voir avec une analyse saisonnière thaïlandaise. Nous avons décidé de nous intéresser au cas français : une zone tempérée, connaissant une

alternance de masses d'air combinée aux périodes anticycloniques ou dépressionnaires avec de nombreux temps, et quatre saisons plus ou moins douces. Notons de plus que nous nous intéressons uniquement aux zones fortement urbanisées connaissant des microclimats tels que les îlots de chaleur urbains.

D'un point de vue temporel, l'étude porte sur deux niveaux. On prendra comme base la situation actuelle, notamment pour le point de vues des personnes interrogées ou pour la description de l'existant. Mais on gardera toujours en tête le changement climatique, qui dans le futur amènera des événements plus radicaux, comme des étés plus chauds et des hivers plus froids.

Enfin il faut choisir une ou plusieurs dimensions sur laquelle ou lesquelles l'étude se portera, afin de préciser l'objectif spécifique. Colombert distingue "cinq grands domaines d'action pour influencer sur le climat urbain : le bâtiment, l'espace public, l'organisation urbaine, les activités industrielles et les transports" (2008). Il s'agit donc de se concentrer sur l'un de ces domaines. On peut affirmer tout d'abord que "la ville s'est développée comme un ensemble de bâtiments au climat intérieur agréable dont la relation avec le climat extérieur est questionnable" (Otto, 2012). Ceci sous-entend que l'on pense souvent au confort thermique des bâtiments, mais que l'on pense moins à l'espace extérieur. Pourtant si la ville est constituée de nombreux bâtiments, elle est avant tout un lieu de vie, d'échanges, un lieu pour les usagers. Or l'espace public "favorise l'interaction sociale en servant de lieu de rencontre et est utilisé par les citoyens pour des activités telles que flâner, s'asseoir et communiquer" (Richter, 1981 ; Marcus et al., 1998). Cette étude se concentrera donc sur l'espace public extérieur, dont l'enjeu de l'aménagement est de créer une ville "vivante ou sans vie" (Gehl, 2006). Il faut aussi voir que l'on peut étudier la climatologie urbaine à trois échelles : micro, locale et méso (Oke, 2004). On s'intéressera dans cette étude à l'échelle micro (une rue, un arbre, une place...) et à l'échelle locale (quartier avec une unité dans le développement urbain).

DIAGNOSTIC

1. Lien entre microclimat et utilisation de l'espace public

1.A. Comment définir si un espace public est réussi : la ville pour les usagers

1.A.a. Penser aux différentes utilisations

L'essence même d'un espace public est son utilisation. Lavadinho l'a exprimé simplement au séminaire Réinventons nos places : "Il ne s'agit pas simplement de traverser une place mais d'y rester". Il faut donc que la réflexion des usages se fasse dès la conception de tout projet d'aménagement de l'espace public pour que cet espace ne soit pas qu'un lieu de transit, mais bien aussi un lieu dont on profite, où l'on s'arrête, que l'on utilise et qui soit capable d'accueillir nombre d'interactions sociales.

Gehl a beaucoup travaillé sur les différentes sortes d'interactions sociales dont l'espace public est le théâtre, et il a défini dans *Life Between Buildings* (2011) trois catégories pour définir celles-ci. Tout d'abord on trouve les "activités nécessaires". Celles-ci regroupent les activités dont les personnes concernées sont plus ou moins tenues de participer : aller au travail, faire des courses, attendre un transport, etc. Étant nécessaires, presque obligatoires, ces activités ne dépendent que très peu de l'environnement extérieur et se réalisent quasiment toute l'année dans toutes les conditions. Ensuite on trouve les activités facultatives, liées à des conditions extérieures favorables, que l'on réalise si la volonté, le temps et le lieu l'encouragent : se promener, flâner au soleil, prendre l'air, etc. Gehl insiste sur l'importance de cette catégorie pour l'aménagement du territoire car celui-ci doit justement permettre ces moments agréables à pratiquer à l'extérieur. Enfin on trouve les activités "résultantes", ou activités sociales. Ce sont toutes les activités qui dépendent de la présence d'autres personnes dans l'espace, qui découlent presque toujours des catégories citées précédemment : salutations, conversations, activités en groupe, croisement, etc. L'aménagement de l'espace urbain peut influencer sur les possibilités de rencontrer, de voir et d'entendre des gens.

On peut aussi s'intéresser à l'étude *Thermal perception, adaptation and attendance in a public square in hot and humid regions* (2009) de Lin qui porte sur la perception et l'adaptation thermique sur une place à Taiwan. Elle relève le rapport entre confort et contrôle de la situation. Plus les gens contrôlent la situation, ont le choix (c'est-à-dire sont en activité facultative), plus ils se sentent dans une situation confortable. En effet, si l'on contrôle, on peut immédiatement changer de lieu pour un autre endroit plus confortable.

Créer un espace public de qualité est donc créer un espace public pour favoriser les activités facultatives et sociales. On retrouve cette volonté d'une démarche centrée utilisateur dans la définition du design urbain de Carmona, Heath, Oc et Tiesdell dans *Public Places, Urban Spaces: the dimensions of urban design* (2003) : "processus qui consiste à créer de meilleurs endroits pour les gens". Il faut alors chercher un indicateur de qualité d'un espace. Nous choisirons un indicateur simple, introduit par Lin (2009) : "le succès d'un espace public peut être basé sur le nombre de personne utilisant cet espace".

1.A.b. Penser la ville à différentes échelles

On a évoqué précédemment que la ville connaît différentes échelles : micro, locale et méso (Oke, 2004). La micro-échelle est comprise entre 10^{-2} m² et 10³ m² (rue, arbre, jardin, bâtiment, cour...). C'est à cette échelle que l'on va parler de microclimat, où l'on va pouvoir

observer des différences de températures de quelques degrés. L'échelle locale est comprise entre 10^2 m² et 10^4 m² (quartier avec une unité de développement urbain repérée). C'est à cette échelle que les stations météorologiques sont conçues. Enfin la méso-échelle est comprise entre 10^4 et 10^5 m² (agglomération) et ne peut pas être représentée avec une seule station météorologique.

Pour comprendre l'importance des saisons dans l'aménagement, il faut comprendre les imbrications climat-microclimat-lieu. Pour cela, on peut reprendre un schéma de Eliasson, Knez, Westerberg, Thorsson et Lindberg dans *Climate and behaviour in a Nordic city* (2007) lui-même adapté de Canter (1977) (figure1) :

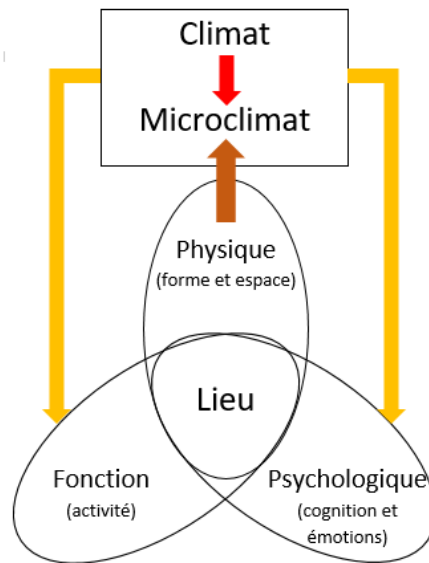


Figure 1 : Schéma de relations Lieu/Microclimat/Climat, de Eliasson, Knez, Westerberg, Thorsson et Lindberg dans *Climate and behaviour in a Nordic city* (2007) lui-même adapté de Canter (1977)

La première chose à relever est la décomposition possible d'un lieu selon trois composantes : physique (c'est-à-dire les caractéristiques architecturales, les dimensions, etc), fonctionnelle (c'est-à-dire les usages, les activités, etc) et psychologique (c'est-à-dire les émotions, les ressentis, etc). Un lieu est donc un ensemble complet à plusieurs dimensions. Tout lieu est directement influencé, sur les dimensions "fonction" et "psychologique", par le climat et le microclimat. De plus la forme physique du lieu influe sur le microclimat, qui est également soumis au climat.

On comprend donc que s'il y a plusieurs échelles pour penser la ville, elles sont toutes intriquées. Un sens manque cependant sur ce schéma. En effet, si on voit que la forme du lieu influe sur le microclimat, il serait intéressant de dire que le microclimat influe sur la forme puisque l'on va (ou devrait) penser l'aménagement en fonction du climat-microclimat.

1.B. Le microclimat et les usages dans l'espace public sont liés

1.B.a. Urbanisme et santé

Si l'on s'intéresse de si près à l'adaptation aux changements climatiques et à la résilience saisonnière, c'est parce que cela relève de problèmes de santé publique. Ainsi si la ville fait face à de nouveaux enjeux (dérèglement climatique, urbanisation massive...) et que l'on définit de nouvelles clés de lecture (adaptation, soutenabilité, résilience, bien être), la ville hygiéniste est depuis longtemps au cœur des réflexions urbaines. En effet, avec l'émergence du milieu urbain et l'augmentation des concentrations urbaines, les typologies des villes ont progressivement amené des conditions propices aux explosions épidémiques. Ainsi, les épidémies ont profondément influencé l'évolution biologique, socio-culturelle, économique, politique et démographique des populations, et donc influencé les conceptions des villes.

Si l'on considère souvent que l'Homme subit les modifications environnementales et ne cherche qu'à s'adapter (ce concept est appelé déterminisme environnemental), Remvikos rappelle que "notre espèce est un puissant constructeur de niches et, de ce fait, elle a modifié de fond en comble les environnements et exploité les ressources, sans tenir compte de leurs capacités de renouvellement". Ainsi, il ne faut pas oublier que nous sommes des acteurs directs.

En considérant le cas de Paris, l'hygiénisme urbain a permis des avancées considérables. Ainsi, au 19^e siècle, le Baron Haussmann a comme mission «d'aérer, unifier et embellir la ville». Il bénéficie d'un cadre réglementaire sur mesure et peut lancer des démolitions de grande ampleur dans le centre-ville surpeuplé et paupérisé. L'hygiénisme urbain permet de reconstruire complètement la ville : réseaux d'égouts, poubelles, réseaux d'adduction d'eau, pavage des larges rues, sont mis en place.

Tout comme la résilience saisonnière connaît deux dimensions ("chocs aigus" et "stress chroniques"), le concept de santé comme clé de lecture de l'action publique a deux composantes. Alors qu'on pense souvent la santé comme s'appuyant uniquement sur le modèle biomédical technicisé, l'OMS définit en 1946 la santé comme "un état de complet bien-être physique, mental et social, et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité", c'est-à-dire que plus que d'un seul point de vue biomédical, on commence à parler plus largement de bien-être. Au Canada une norme décrète depuis 2009 que "la santé réfère non seulement à l'absence de maladie ou de blessure, mais aussi à un bien-être physique, mental et social". Ainsi, pour créer une ville respectueuse de la santé, on doit penser aux événements extrêmes (vision médicale, morbidité, mortalité) mais aussi au bien-être quotidien (besoin naturel d'un support, de rencontres, de flâner...). Plus qu'un espace aménagé, l'espace public est un cadre de vie, et si ce cadre de vie est favorable à la santé, alors il sera utilisé et vécu.

1.B.b. Etudes sur les liens usages-microclimat

Les architectes, les urbanistes et les climatologues soutiennent depuis longtemps que les questions liées au climat sont importantes pour la vie urbaine. Ainsi, de nombreuses études ont montré une forte influence du temps sur l'utilisation des espaces urbains extérieurs (Carlestam, 1968 ; Gehl et Yencken, 1996 ; Thorsson, 2003 ; Nikolopoulou et Lykoudis, 2006...). Elles ont montré que des conditions climatiques confortables, caractérisées par des températures élevées et un accès au soleil, augmentent le nombre de personnes dans un espace urbain, et que des conditions trop froides ou trop chaudes ont une influence négative sur l'état émotionnel (jusqu'à la provocation de comportements agressifs). Or les états émotionnels peuvent jouer sur les processus cognitifs (Kuiken, 1991). Le climat, considéré comme un "modérateur de l'état émotionnel" peut aussi affecter d'autres aspects de l'expérience d'un lieu, comme l'esthétique

visuelle (Knez et Thorsson, 2006). Enfin, il a été montré que le climat joue sur les souvenirs et les significations associées à un lieu (Knez, 2006).

On a vu précédemment que "les lieux publics réussis se caractérisent par la présence de personnes" (Carmona, 2003). En partant de cet indicateur, Eliasson, Knez, Westerberg, Thorsson et Lindberg ont montré dans *Climate and behaviour in a Nordic city* (2007) que "les personnes [...] se soucient de la météo et du climat et sont influencées par ceux-ci. Ainsi, les paramètres météorologiques sont importants - non seulement ils ont influencé le nombre de personnes qui ont visité les espaces et s'ils ont jugé que le temps était bon ou mauvais pour l'activité extérieure, mais ils ont aussi influencé le nombre de visiteurs". L'évaluation du lieu (composante psychologique) est donc directement liée au microclimat. L'étude affirme qu'il ne faut pas négliger les paramètres météorologiques, puisqu'ils représentent plus de 50% de la variance de la fréquentation en fonction du lieu.

La problématique de cette recherche fait apparaître la notion "d'espace de qualité". Or moins un espace public est de qualité, moins il y aura d'activités facultatives (détente, loisirs...). Gehl rappelle que l'utilisation de l'espace public est directement lié à l'environnement extérieur, et que ce sont toutes les activités qui vont permettre de qualifier un lieu d'agréable (possibilité de s'asseoir, de flâner, de faire du sport, etc) qui vont être le plus impactées par le microclimat. On peut voir avec la figure 2 ces relations :

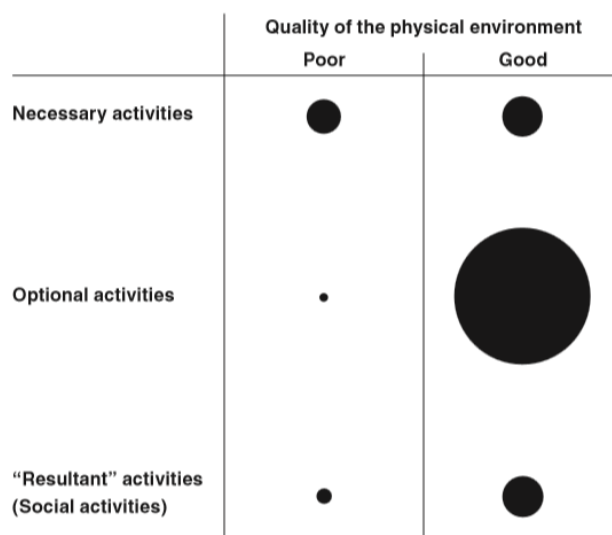


Figure 2 : Qualité d'un espace extérieur nécessaire en fonction de l'activité, de Gehl dans *Life Between Buildings* (2011)

La relation entre l'utilisation fonctionnelle et les conditions microclimatiques a donc été confirmée. L'étude *Climate and behaviour in a Nordic city* ainsi que les résultats illustrant l'influence des paramètres météorologiques sur les perceptions et les émotions, prouvent que l'aménagement sensible au climat peut être un levier important du bien-être urbain.

2. La résilience saisonnière, un sujet peu traité

Il est admis que l'espace public doit être agréable en proposant divers usages, et que ces usages sont liés au climat et au microclimat. Il est aussi admis que l'espace public doit favoriser une bonne santé, et que cela n'est possible que dans des situations climatiques confortables. Voyons à présent que pourtant le sujet des saisons et de la ville adaptable est encore très peu connu.

2.A. La domination superficielle des saisons

2.A.a. Un peu d'Histoire

De nos jours les saisons sont clairement définies dans le Littré comme le “nom des quatre grandes divisions de l'année, comprenant chacune trois mois environ, et, astronomiquement, le temps employé par le soleil pour passer d'un solstice à un équinoxe ou d'un équinoxe à un solstice. Les quatre saisons de l'année sont : le printemps, l'été, l'automne et l'hiver, le printemps et l'automne commençant aux équinoxes, l'été et l'hiver commençant aux solstices”.

Cependant il n'en a pas toujours ainsi. Ainsi, chez les Grecs, les Saisons, appelées d'abord Heures, sont des déesses qui présidaient à l'année. Loin d'être de simples figures allégoriques avec chacune des attributs conventionnels, elles réglaient la destinée humaine et régulaient la vie. Eunomia était la loi, l'ordre, Dicé la justice, Iréné la paix, et à elles trois garantissaient le cours régulier de la vie et la justice toujours rendue. C'est trois garantes de l'harmonie du monde devinrent cinq : Eunomia était l'hiver, Dicé le printemps, Iréné l'été et Carpo et Thalatie l'automne. Chez les Romains, de nombreuses divinités représentant les saisons sont adorées : Maïa déesse du printemps, Vertumne dieu du changement des saisons, Proserpine déesse de l'Agriculture après l'hiver rigoureux, etc.

Les saisons donnaient donc lieu à de véritables cultes, ponctués de célébrations et de symboliques.

2.A.b. La domination actuelle

Alors que les saisons rythmaient la vie des premiers hommes (les Homo habilis ou Homo erectus étaient des cueilleurs-chasseurs nomades qui s'installaient provisoirement en fonction de la typologie des lieux, de la faune et des conditions météorologiques) et que les grecs et romains célébraient ces changements de saisons, la vie urbaine d'aujourd'hui semble avoir largement effacé ces rythmes.

Ainsi en ville d'un climat tempéré, seuls les événements extrêmes (canicule, neige) sont visibles. Paquot donne dans *Un philosophe en ville* (2011) un exemple simple de l'effacement des saisons en ville : la consommation joyeuse de n'importe quel fruit à n'importe quel moment de l'année, affirmant que “grâce au capitalisme néolibéral mondialisé, la consommateur n'est plus tributaire (?) d'impératifs aussi archaïques (?) que la saisonnalité”. Paquot affirme donc qu'avec notre mode vie actuel le citoyen est souvent heureux de s'affranchir des contraintes que les saisons représentent, processus déjà relevé par Descartes en 1637 dans le *Discours de la méthode* qui souligne que “la révolution scientifique a rendu les hommes maîtres et possesseurs de la nature”. Il s'agit bien ici d'affirmer sa domination sur la nature et sur les rythmes naturels. Varagnac dans *Civilisation traditionnelle et genres de vie* (1948) explique ainsi que les perceptions et les représentations des saisons, “éléments constitutifs d'une civilisation

traditionnelle” se sont peu à peu estompées avec la révolution industrielle (exode rural, mécanisation de l’agriculture, circulation des marchandises, etc).

Un exemple d’actualité est l’utilisation de la climatisation. Inventé en 1902, le climatiseur s’est imposé comme indispensable pour dompter l’été. On compte actuellement 90% des foyers américains équipés en climatiseurs, et des projets fous ont pu voir le jour grâce à cette technologie : piste de ski à Dubaï, foot au Qatar, etc. Mais cette technologie a un prix: l’air chaud est rejeté dans l’espace public et les consommations énergétiques sont très hautes. A vouloir lutter contre les chaleurs, on les aggrave.

Les saisons en ville étant effacées du paysage urbain, dominées par l’industrialisation, la résilience saisonnière est un sujet très peu traité.

2.B. Un sujet peu abordé

2.B.a. La ville minérale et fixe

“Ce sont les formes solides et pérennes de la ville qui retiennent notre attention. Par ce regard, hérité de l’administration du XIX^e siècle, les formes urbaines les plus éphémères disparaissent” (*De la ville incertaine à la ville minérale, Inscription et disparition des commerces clandestins dans le Paris du premier xixe siècle*, 2006). Charpy donne ici une clé de lecture de la ville d’aujourd’hui : un espace fixe, immobile, solide. Il reprend ensuite les propos de Rambuteau (*Mémoires du comte Rambuteau*, 1905) “Dès la fin des années 1840, la préfecture de la Seine, aidée en l’espèce par la Préfecture de Police, ne renouvelle pas les autorisations pour tous les commerces ambulants ou en baraques. Les chaises des loueuses sont remplacées par des bancs publics, en fonte d’acier et fichés dans le sol et les baraques privées qui faisaient office de chalet d’aisance par des vespasiennes”. La ville est donc pensée, même dans son mobilier, pour être le plus fixe possible, pour être claire, propre, et que l’espace public soit très clairement défini.

On retrouve encore bien souvent cette immuabilité de l’espace dans les nouveaux projets urbains. Madec et Petitjean expliquent ainsi qu’ “en France, les conceptions et réalisations des villes nouvelles pèchent souvent par systématisme. [...] l’inertie des procédures et la redondance des dispositifs techniques ou spatiaux s’avèrent les points faibles de ces milieux urbains émergents” (*Ecologik, Ville adaptable, l’application de la durabilité*, 2017).

Il n’existe donc pas, ou très peu, d’aménagements, de mobiliers, de structures, faits pour être adaptables ou mobiles au cours d’une année. Avec cette immuabilité, la ville minérale va de pair.

2.B.b. L’absence de lien avec la nature, premier marqueur des saisons

Comme de nombreuses villes, la tendance à Paris est au vert. La ville veut ainsi “passer d’un modèle très minéral à un modèle plus végétal” d’après Komitès, adjointe aux Espaces verts de la maire Hidalgo. En effet, Paris intramuros propose 5,8 par habitant (14,5 m² en tenant compte des bois de Vincennes et Boulogne), alors que l’Organisation Mondiale de la Santé en préconise 9 m2. On peut aussi citer Buenos Aires à 1,9 m²/h ou Istanbul à 6,4 m²/h. Ainsi, de cette domination des saisons et du temps par les citoyens évoquée précédemment, découle une ville minérale.

Or le premier marqueur des saisons est la nature. La première image venant en tête quand on parle des 4 saisons est bien souvent un arbre au cours de l'année dont les frondaisons changent radicalement. Pour Alexinsky, paysagiste chez sa-paysage, le lien homme de la ville - saison se matérialise quand quelqu'un "ramasse une noisette sur un trottoir". On voit ici le lien profond entre l'homme et la nature, entre l'homme et les rythmes de l'année, qui souvent manque en milieu urbain.

Si la ville végétale devient un objectif à atteindre, que planter est une urgence environnementale, la stratégie de végétalisation n'est pas encore assez pensée. Mollie a travaillé sur l'urbanisme végétal, notamment dans *Des arbres dans la ville, l'urbanisme végétal* (2009), où elle explique les politiques urbaines concernant le végétal depuis de nombreuses années. Elle propose un inventaire de pratiques, dont certaines paraissent aberrantes pour les arbres : espèces en bac, nanisme, coupes inopportunes, etc. Elle préconise d'ailleurs de jouer avec les saisons pour créer de véritables tableaux mouvants au cours de l'année. La réflexion de Lieutaghi (dans Mollie, 2009), qui déplore que l'arbre en ville ne soit souvent considéré que comme "une extension du mobilier urbain [...] toutefois moins fiable dans le temps que le lampadaire", montre que le choix du végétal est rarement un choix délibéré, réfléchi comme un élément à part entière du projet urbain.

Cette déconnexion entre la ville et la nature est une explication de plus quant à la déconnexion de la ville avec le rythme des saisons.

2.B.c. L'absence d'études sur la temporalité d'une année

Les études scientifiques concernant l'aménagement de l'espace public pour l'adapter aux changements climatiques se multiplient. Les études sur les îlots de chaleur urbains par exemple sont de plus en plus nombreuses (Colombert, 2008 ; ADEME, 2012 ; ADEME, 2013, etc), et la prise de conscience des acteurs de la ville est réelle. Les spécialistes ont intégré le fait que les études devaient être conduites de jour mais aussi de nuit (*Designing public squares with green infrastructure to optimize human thermal comfort*, Zölch et al., 2019), mais on constate une absence quasi-totale d'étude sur une année complète.

Notons que l'Apur (atelier parisien d'urbanisme) a réalisé en 2017 une étude intitulée *Les rythmes de l'espace public* qui s'intéresse aux usages de l'espace public qui changent radicalement selon les temporalités. Pour rendre plus évidente la dimension temporelle du fonctionnement de l'espace public, les rythmes sont appréhendés à travers six familles (ville marché, ville active, ville événementielle, ville festive, ville mobile et ville en travaux). Dans cette enquête, seule la ville événementielle s'intéresse aux pulsations annuelles ou saisonnières. On a donc seulement une carte des événements autorisés à Paris chaque mois.

Notons aussi que dans le cadre de la lutte contre les îlots de chaleur urbains, mais aussi pour la perméabilisation des sols, pour la santé urbaine, etc, la végétalisation en ville est une piste de plus en plus approfondie. Cependant, alors même que la nature change complètement de forme en fonction des saisons, ces études ne prennent jamais en compte la temporalité d'une année. Prenons l'exemple de *The influence of trees on the perception of urban squares* de Raskovic et Decker (2015). L'étude veut connaître l'impact de la végétation, et plus particulièrement des arbres, dans la perception que les gens ont d'une place, en prenant comme critères l'esthétique, les caractéristiques et fonctions, le désir de rester, le désir de traverser et le désir de revenir fréquemment. La conclusion est que dans la majorité des cas, les arbres influencent positivement le ressenti sur une place publique. Ils influencent des aspects tangibles (propreté, possibilité de s'asseoir...) et des aspects intangibles (esthétiques, image de la ville, atmosphère de shopping...). Les arbres sont donc un élément stratégique pour améliorer une place. Il s'agit d'une étude statistique, où l'on montrait des images de places avec ou sans arbres

à un panel de personnes. Cependant, toutes les places végétalisées étaient montrées en été, avec des arbres verts, fournis, donnant de l'ombre. On voit ici qu'alors que l'objet de recherche est une perception induite par la vue, on ne travaille que sur un quart, ou la moitié, de l'année.

Les chercheurs et professionnels de l'aménagement urbain et des changements climatiques prennent donc rarement en compte la saisonnalité dans l'espace public.

2.B.d. L'avis des citoyens - l'exemple des concertations pour le projet Réinventons nos places

On a vu précédemment que les professionnels de l'aménagement urbain, des architectes aux chercheurs, abordent très peu le sujet des saisons. Mais qu'en est-il de l'avis des citoyens non professionnels du domaine du génie urbain ? L'exemple de la concertation pour le projet Réinventons nos places a été étudié.

Le projet Réinventons nos places, projet dans la continuité des aménagements de la Place de la République, vise la requalification de sept places parisiennes emblématiques : Bastille, Fêtes, Gambetta, Italie, Madeleine, Nation et Panthéon. Il s'agit de réaménager ces places pour en faire des espaces publics agréables, durables et innovants. Les citoyens ont été consultés en amont des projets et les bilans ont été publiés en 2016. Les participants pouvaient s'exprimer dans plusieurs thèmes (déplacement et accessibilité, pratiques usages et animations, identité patrimoine et paysage, économie circulaire et innovation, autres), sachant que les objectifs affichés étaient de favoriser des espaces végétalisés et piétonniers, de diversifier les usages, d'assurer l'accessibilité universelle et d'améliorer les liens entre les places et leurs environnements.

J'ai proposé une étude de ces consultations, présentant un diagnostic détaillé des propositions citoyennes pour chaque place. Il s'agissait de classer chaque proposition (présente dans les bilans de concertation), pour relever ensuite celles ayant un lien avec le microclimat urbain, avec les saisons, ou encore avec des aménagements modulables. Le tableau détaillé est présenté en annexe 5.

On peut tout d'abord relever que jamais un participant n'a proposé d'aménagement dans l'objectif d'améliorer le microclimat, ou de mieux s'y adapter. Dans la catégorie confort d'usage par exemple, on ne parle que de mobilier sans faire de lien avec le climat. Il a été évoqué une seule fois que la place était actuellement trop venteuse, avec des terrasses de café trop à l'ombre (place des Fêtes). Il n'y a donc eu aucune proposition ou remarque sur la gestion de l'eau de pluie, sur le soleil, sur les îlots de chaleur urbains, etc.

On peut ensuite relever que vis-à-vis des saisons, il a été proposé une fois (place d'Italie) d'utiliser les revêtements de sol flexibles avec les saisons. Il a été aussi évoqué quelques fois "des aménagements flexibles en lien avec les saisons comme une patinoire l'hiver sur la place d'Italie, ou des transats l'été" (*Bilan de concertation global*, 2016). Certaines personnes ont donc pensé à des différences d'usages en fonction des rythmes de l'année, mais ces propositions restent très peu nombreuses.

On notera aussi que la proposition d'aménagements modulables, comme des assises mobiles, reçoivent des avis partagés. Ainsi lors de l'atelier participatif du 10 septembre 2015 des "participants estiment que seuls les aménagements fixes permettent une véritable appropriation par les habitants" (*Bilan de concertation global*, 2016).

Enfin, on notera de nombreuses propositions concernant la végétalisation, la nature ou l'eau en ville mais on pourra s'étonner qu'aucune ne relève un lien quelconque avec les saisons.

En conclusion, on voit sur cet exemple concret que les saisons ou même le climat ne semblent pas être en tête des thèmes réfléchis par les non professionnels quand on parle d'aménagement de l'espace public. Cependant on sait que c'est une problématique émergente, et les résultats varieraient peut être déjà si les consultations avaient lieu en 2019 et non en 2016.

3. La résilience saisonnière, un sujet émergent

Il est admis à présent que les saisons ont été très effacées de la vie urbaine. Il est aussi admis que les professionnels de l'aménagement et les citoyens non professionnels n'abordent que très peu la problématique de la résilience saisonnière. Voyons à présent comment les saisons en ville sont un sujet qui émerge petit à petit, sujet repéré par les experts de la ville.

3.A. La ville adaptable

Le premier point à remarquer est l'émergence de la problématique de la ville adaptable. Les acteurs se rendent compte des bénéfices à tirer de projets constamment réajustables en fonction des besoins, des usages, des nouvelles pratiques, des évolutions territoriales... Cette flexibilité peut se retrouver à différentes échelles, qui séduisent de plus en plus les décideurs. Ainsi Muis déclare que "La ville durable est une ville qui offre de la souplesse dans et pour son devenir, une ville où possible rime avec réversible" (*Ecologik, Ville adaptable, l'application de la durabilité*, 2017). On trouve donc de plus en plus de projets agiles et mutables, que cela soit dans la programmation, dans le contenu ou dans le pilotage, et de nouveaux concepts émergent comme celui d'urbanisme temporaire.

Un exemple est la mutabilité des bâtiments. La question se pose rarement quant au mouvement en fonction du climat, mais souvent vis-à-vis des usages. Ainsi le groupe Quartus (ensemblier urbain dédié aux nouveaux usages) parle d'une "nécessité de rendre nos éléments urbains mutables, ce qui, en soi, est une vraie révolution, car nous devons accepter de limiter l'optimisation dédiée à un usage". Il s'agit donc bien d'une évolution dans la façon de concevoir la ville, en acceptant que tout ne soit pas fixé.

On observe aussi une multiplication des projets d'urbanisme transitoire, c'est-à-dire avec des "aménagement provisoires, ou des projets d'occupation sur un temps donné et non nécessairement prédéfinis, mais n'ayant pas vocation à influencer sur un projet urbain futur" (*Les carnets pratiques n°9, L'urbanisme transitoire*, IAU Île-de-France, 2018). La différence avec notre sujet est que tout ce qui est "transitoire" a vocation à être éphémère. L'urbanisme transitoire n'est donc pas intéressant quant aux solutions techniques ou organisationnelles vis-à-vis d'une temporalité cyclique, mais reste intéressant comme premier pas de l'aménagement de la ville vers des projets mouvants et comme appropriation de ceux-ci par les citoyens.

3.B. Une nécessité

Le deuxième point à remarquer est l'émergence de la question des saisons. En effet, si l'on a vu que pour l'instant il n'existe que très peu de solutions concrètes ou de prises en compte volontaires des saisons dans les projets urbains, la gestion au rythme des saisons commence à s'imposer comme question pour la ville durable de demain.

Mallet étudie dans *La saison comme temps social : la prise en compte de la saisonnalité dans les politiques temporelles* (2014) les temporalités sociales où les saisons sont un sujet politique. Il existe de nombreux rythmes sociaux pris en compte dans les politiques temporelles, ce qui s'illustre notamment dans la saisonnalité des territoires. On ne parle pas ici de politiques d'aménagement de l'espace, mais on remarque quand même une prise en compte des saisons par la ville. Mallet se concentre sur les services, les activités et les désynchronisations dans l'année. Par exemple, la "ville vacances" en été peut être particulièrement problématique : moment de forte demande en loisirs, jours les plus longs, continuité des services publics à assurer, etc. On revient finalement à l'importance de s'intéresser aux usages : "La saisonnalité

des espaces, tout comme l’alternance jour/nuit retient ainsi l’attention des acteurs. Car, si les éléments qui font la « saison » sont astronomiques et climatiques avec des incidences directes sur la végétation, ils influencent tout autant les activités humaines” (Mallet, 2014). Puisque la saisonnalité de la ville est prise en compte par les politiques temporelles pour étudier les activités, Paquot préconise de tout faire pour faciliter des usages différents pendant l’année. Ainsi, “le temps n’existe pas hors de l’humain qui le présentifie, aussi ce “temps vécu” adapté au rythme saisonnier garantira une meilleure appréciation temporelle” (Paquot, 2011). La question des saisons en ville est donc déjà étudiée d’un point de vue économique (vacances, métiers, etc) et est soulevée vis-à-vis des usages.

Cette problématique apparaît aussi dans des études récentes sur l’aménagement et le design urbain. Comme vu précédemment, il est devenu évident que l’on ne peut plus concevoir des espaces publics comme dans le passé, sans prendre en compte le climat. Par exemple, la conclusion de l’étude *Designing public squares with green infrastructure to optimize human thermal comfort* (Zölch, Rahman, Pfleiderer, Wagner, Pauleit, 2019) indique que les espaces extérieurs publics “devront être conçues différemment qu’aujourd’hui et que les décideurs devront sortir des sentiers battus pour atteindre des conditions thermiques optimales”. Pour “sortir des sentiers battus” la questions d’adapter les aménagements aux saisons dans le futur ressort. Ainsi on retrouve dans *Design actif en contexte hivernal* (Collectivitesviabiles.org, 2019) la nécessité de penser les espaces pour les moments chauds et en même temps pour les moments froids, en même temps pour “les îlots de chaleur et les froids extrêmes”. Cette réflexion double aboutit nécessairement à la saisonnalité : “Les infrastructures et les aménagements doivent être pensés de manière à ce qu’ils soient davantage adaptés aux variations saisonnières présentes et à venir”. Si l’on parle de limiter les aspects négatifs des saisons, on parle aussi de vivre les saisons, de les sentir positivement. D’après Gehl (*Life Between Buildings*, 2011) “il est bon d’être protégé des pires effets climatiques, mais il est aussi souhaitable d’avoir l’occasion de connaître les bonnes et les mauvaises conditions climatiques, et les changements saisonniers”.

Les saisons sont donc déjà étudiées comme événements importants dans l’économie de la ville, et des études scientifiques concluent sur l’importance de aussi les considérer pour des aménagements urbains de qualité. Remarquons aussi l’émergence récente mais prometteuse du concept de résilience saisonnière, avec Legault affirmant que “les espaces doivent être empreints d’une résilience saisonnière, c’est-à-dire que ces espaces doivent s’adapter d’eux-mêmes aux changements saisonniers” (*Le design hivernal des espaces publics. Etudes de cas scandinaves*, 2013).

3.C. La gestion de l’eau et la végétation

On a vu que la ville péchait souvent par son manque de végétalisation. Pourtant, les acteurs de l’aménagement ont conscience des bénéfices d’une ville plus verte. L’avantage de l’eau et des végétaux est qu’ils sont importants sur deux plans. Tout d’abord ils jouent considérablement sur l’aménagement paysager, sur l’esthétique et l’ambiance d’un lieu. Ensuite ils sont aussi une solution clé pour s’adapter aux changements climatiques, aux stress et aux événements extrêmes. La végétation et l’eau sont donc une porte d’entrée visible et nécessaire (et donc incontournable) pour un travail sur les saisons. Voyons quels aspects de la végétation et de l’eau sont à prendre en compte.

Tout d’abord, il existe de nombreux bénéfices pour l’ambiance urbaine quand on végétalise l’espace, et cette végétalisation doit prendre en compte les saisons. Ainsi, comme le

précise Mollie dans *Des arbres dans la ville. L'urbanisme végétal* (2009) "Le cycle des saisons rythme à intervalle réguliers les périodes de foliaison, de floraison et de défoliaison. Il est donc tout à fait réducteur de ne voir le végétal que dans sa phase foliée, car la période des densités est deux à trois fois inférieure à celle des transparences". Il faut bien penser au végétal tout au cours de l'année. Par exemple, que les arbres soient dénués ou non de feuilles change complètement les paysages. Ces rythmes donnent donc de nombreuses possibilités de jeux visuels différents, d'ouvertures sur le paysage, de limites végétales, de nouvelles parois, etc. Les saisons donnent la possibilité de jouer avec des lumières différentes et ainsi de changer l'ambiance de l'espace. N'oublions pas aussi que les végétaux ont tous des rythmes différents : on aura entre mai et octobre une ville très verte avec des houppiers denses, mais dans les périodes intermédiaires on pourra jouer avec les arbres fruitiers qui donnent leurs fleurs avant leurs feuilles, avec le platane qui retient longtemps ses bourgeons, ou encore avec le marronnier qui va constituer un tapis d'or en automne avant les autres. Il faut donc penser dans tout projet d'aménagement de l'espace public aux variations saisonnières qui vont permettre des expériences, des paysages, des échelles et des lumières différentes. Si Alexinsky nous affirmait que "le sujet des saisons est traité par le paysagiste, mais souvent inconsciemment car il s'agit de bon-sens", trop peu d'acteurs des projets ont le réflexe de penser aux comportements des végétaux sur toute une année.

L'autre avantage de la végétalisation de la ville n'est ni plus ni moins l'adaptation aux changements climatiques. Ainsi, si l'été apporte de plus en plus de canicules, si l'effet d'îlot de chaleur urbain est de plus en plus fort, ou encore si le vent froid d'hiver fait désertier les piétons de l'espace public, les végétaux apportent des solutions. De nombreuses études ont notamment porté sur la réduction de la chaleur en ville par les végétaux (Ballinas, Barradas, 2016 ; Duarte, Shinzato, Gusson, Alves, 2015 ; Fahmy, Sharples, Yahiya, 2010 ...). Les principaux effets sur le microclimat sont dus à la fourniture d'ombre, à la réduction du rayonnement solaire, à l'humidification avec l'évapotranspiration et à la réorientation du vent (*Effect of vegetation cover on thermal and visual comfort of pedestrians in urban spaces in hot and dry climate*, Louafi, Abdou, Reiter, 2016). Différentes essences d'arbres exercent divers impacts sur le refroidissement en raison de leur taux de transpiration, de leur indice de surface foliaire et de leur diamètre de couronne différents. Zhang, Zhan et Lan concluent dans *Effects of the tree distribution and species on outdoor environment conditions in a hot summer and cold winter zone* (2018) que la végétation joue un rôle de régulateur puisqu'elle permet d'atténuer la chaleur et été et les effets des vents froids en hiver.

En conclusion, si l'on parle de saisons on doit parler de végétation, et cette végétation a de nombreux avantages. Alexinsky explique que ses projets autour de la végétation sont souvent itératifs : il s'agit d'abord de penser "bon-sens", ensoleillement, paysage, puis de vérifier avec des calculs (effet Venturi, calculs thermiques, etc).

De même que les végétaux, la gestion de l'eau en ville répond à différents enjeux : réduire les risques pendant les saisons de pluies, contrôler les événements extrêmes, mais aussi créer des ambiances et des expériences paysagères. Ainsi, quand Mollie parle des "encouragements à retenir l'eau dans les aménagements urbains", elle n'hésite pas à employer des mots forts de sens pour un projet paysagé : l'eau peut faire penser à la "magie", c'est un véritable "symbole de vie". La gestion de l'eau en ville se réinvente : aux bassins de rétention bétonnés, on privilégie des moyens naturels et s'inscrivant dans le paysage. L'eau devient un élément à valoriser, à mettre en scène.

"La valorisation des milieux aquatiques de la ville permet d'appréhender la ressource en eau comme une potentialité et non plus comme une menace" affirment Marx et Ghadouani dans *Des villes vertes et bleues pour supporter un climat plus chaud*. L'eau ne doit pas être synonyme de catastrophe, mais bien de solution d'adaptation aux changements climatiques. On

comprend bien les nombreux enjeux que l'eau soulève : désimperméabilisation des sols, utilisation de l'eau de pluie, rafraîchissement du sol, etc. Notons que le concept de "Water sensitive cities", créé en 2012 par le Cooperative Research Center for Water Sensitive Cities, montre bien l'importance pour les villes d'adopter des modèles durables de gestion de l'eau. Cette gestion de l'eau est directement liée aux saisons, et si un aménagement est pensé pour être modulable au cours de l'année, il doit être modulable en fonction de l'eau. Piel, dirigeant de UrbanWater, interviewé dans le cadre de cette étude a pointé du doigt ce qui semble être un sujet majeur : "comment créer un aménagement qui permettrait de réutiliser en moment de forte chaleur l'eau récupérée en moment de forte pluie ?". On voit bien de par cette question que la question de l'eau peut et doit s'intégrer dans cette recherche sur la saisonnalité.

Végétation et eau sont des incontournables dans une réflexion sur la saisonnalité urbaine. A la fois éléments de paysage et solutions climatiques, végétaux et eau doivent être pris en compte par les acteurs des projets urbain, s'intégrant dans une réflexion sur l'année.

4. Etude de cas : Le design hivernal dans les pays du Nord

On a donc vu que l'aménagement saisonnier est une problématique qui émerge. A ce jour, ce sont les pays froids qui ont le plus travaillé sur l'aménagement de la ville en fonction d'une saison : l'hiver. Bien qu'il ne s'agisse pas d'un climat tempéré, ou d'un travail sur les quatre saisons, cette étude de cas est particulièrement intéressante. En effet, de nombreux concepts pouvant être généralisés interviennent dans le design hivernal, tel que embrasser la saison ou célébrer le froid, et surtout "transformer les challenges des saisons en opportunités" (Pressman, 2018).

4.A. La nordicité (ou hivernité) : un concept clé

Les villes d'hiver, se caractérisent par des conditions climatiques hivernales rigoureuses, telles que de fortes chutes de neige et des températures froides. L'influence de ce climat sur l'espace public est énorme : traditionnellement on cherche à se réfugier à l'intérieur le plus vite possible, l'espace public ne devenant qu'un lieu de transition. L'hiver touche à la fois les pratiques économiques, sociales et culturelles.

D'après de nombreux chercheurs (Pressman, 1988, 2006 ; Lu, 1988 ; Göteborg Urban Climate Group, 2012...), on peut identifier certains problèmes apportés par l'hiver. Tout d'abord le confort, la mobilité et la sécurité sont particulièrement affectés par le froid, la neige, la glace ou encore le vent. On trouve peu de loisirs d'hiver praticables en ville de par la faible présence de neige laissée. Comme dit précédemment, les gens ne s'arrêtent plus sur l'espace public, ce qui a un impact direct sur les interactions sociales (Culjat et Erskine, 1988). De même, les commerçants donnant sur la rue constatent une baisse de leur chiffre d'affaires. Les paysages urbains hivernaux sont souvent considérés comme tristes et sombres, ce qui a un impact négatif sur le moral. Et enfin, l'hiver a un coût économique et environnemental non négligeable, notamment avec le déneigement ou le salage. (*Design actif en contexte hivernal*, collectivitesviables.org).

Pour répondre à ces problèmes, une réflexion est apparue sur le concept de "nordicité". Ce concept est créé en 1960 par le géographe Hamelin et "exprime l'état, le degré, la conscience et les représentations d'une territorialité froide à l'intérieur de l'hémisphère boréal. La nordicité saisonnière ou hivernité concerne le fait et le vécu d'une période froide d'une certaine durée" (Hamelin, 1999 ; Roch, 2018). De par sa transversalité, ce concept a permis de changer radicalement l'approche des villes sur cette saison. Il ne s'agit plus de partir du modèle estivale pour construire le modèle hivernal (Pressman, 2004), mais bien d'établir un vocabulaire et une culture spécifiques à l'hiver. Pour créer un espace public réellement agréable (et donc fréquenté) il faut diminuer les nuisances mais aussi célébrer l'hivernité, créer des aménagements sécurisés, agréables et confortables.

Notons finalement la définition d'une Ville d'Hiver donnée par le *Winter Design Guidelines* de la ville d'Edmonton : "un concept pour les collectivités des latitudes nordiques qui les encourage à planifier leurs systèmes de transport, leurs bâtiments et leurs projets de loisirs en fonction de l'idée d'utiliser leur infrastructure pendant les quatre saisons, plutôt que seulement deux saisons (été et automne)". Cette définition est particulièrement intéressante car elle montre qu'il s'agit bien d'avoir une réflexion globale sur l'ensemble des saisons. L'objectif est maintenant de concevoir une "ville vivante tout au long de l'année" (Legault, 2007).

4.B. Des ensembles d'acteurs : Livable Winter City Associations, Winter Cities Institute et World Winter Cities Association for Mayors

En 1983 est créée par des chercheurs canadiens la *Livable Winter City Associations (LWCA)*. Suite à l'apparition du concept de Ville d'hiver, il s'agissait de comprendre les enjeux soulevés dans les villes des pays froids et de trouver des solutions. Le groupe veut mettre l'accent sur les efforts déployés par des collectivités canadiennes pour rendre l'hiver plus confortable et veut aussi discuter, échanger des informations et stimuler de nouvelles recherches. On peut alors citer les travaux de Pressman sur l'adaptation des villes à cette saison. Il insiste sur l'importance des concepts, avant de travailler sur les solutions en ayant toujours une vision transversale. Il définit alors plusieurs thèmes où l'hiver peut être une opportunité : "l'innovation (énergie, construction, design, vêtements, etc.), l'accessibilité de plusieurs sports d'hiver, l'utilisation de glace et de neige pour l'installation d'art public, le tourisme hivernal et les variations saisonnières" (*Regard sur la nordicité et les stratégies de villes d'hiver durables*, Roch, 2018). On peut aussi citer de nombreuses recherches sur les liens entre climat nordique, fréquentation d'un espace et interactions sociales (Culjat et Erskine, 1988).

Fondée par Coleman, ancien de la LWCA, la *Winter Cities Institute (Institut des Villes d'Hiver)* regroupe différents acteurs de l'aménagement de l'espace public : municipalités, urbanistes, architectes, ingénieurs, paysagistes...). Il s'agit d'améliorer la planification et la conception des villes d'hiver en adoptant une attitude positive face au froid, qui va permettre d'accélérer les innovations mettant en valeur la saison hivernale.

Enfin notons un autre ensemble d'acteurs : le réseau *World Winter Cities Association for Mayors* (Association mondiale des villes d'hiver pour les maires) qui regroupe une vingtaine de villes nordiques du monde entier (Russie, Canada, Chine, Japon...). "Les critères d'adhésion pour une ville sont une accumulation annuelle de neige de plus de 20 cm et une température moyenne de 0 °C ou moins pendant le mois le plus froid" (*Regard sur la nordicité et les stratégies de villes d'hiver durables*, Roch, 2018). Il s'agit là encore d'un réseau pour partager les expériences et améliorer les techniques.

4.C. Principes

Comment favoriser une perception positive de l'hiver ? C'est la question de base des travaux de Pressman. Il souhaite "voir les communautés nordiques se développer en embrassant la saison froide plutôt qu'en lui tournant le dos" (Legault, 2013). Pour cela, il établit un certain nombre de thématiques dans lesquelles des interventions spécifiquement hivernales doivent être pensées. L'objectif est d'avoir une planification microclimatique minutieuse de la ville pour offrir des espaces publics et semi-publics confortables thermiquement et de qualité. Son approche consiste à d'abord déterminer les nuisances hivernales à diminuer et les avantages à utiliser, puis de proposer des exemples de formes urbaines adaptées à une situation nordique.

Legault définit dans *Le design hivernal des espaces publics. Etudes de cas scandinaves* (2007) les critères couramment utilisés pour limiter les inconvénients et augmenter les avantages. Ainsi, pour minimiser les inconforts il est indispensable de s'intéresser aux formes urbaines qui maximisent le soleil, minimisent les vents et drainent la neige. Pour cela, il faut penser des lieux avec des sources de chaleur, encadrés de bâtiments, et favorisant la piétonnisation et les interactions sociales. Pour mettre en valeur l'hiver il faut travailler sur les formes urbaines et aménagements qui permettent des usages typiquement hivernaux, ou qui célèbrent l'esthétique de l'hiver.

Pour conclure *Vivre en Ville* propose dans *Design actif en contexte hivernal* la figure suivante, illustrant les propos de Pressman pour rendre l'espace public hivernal attractif :

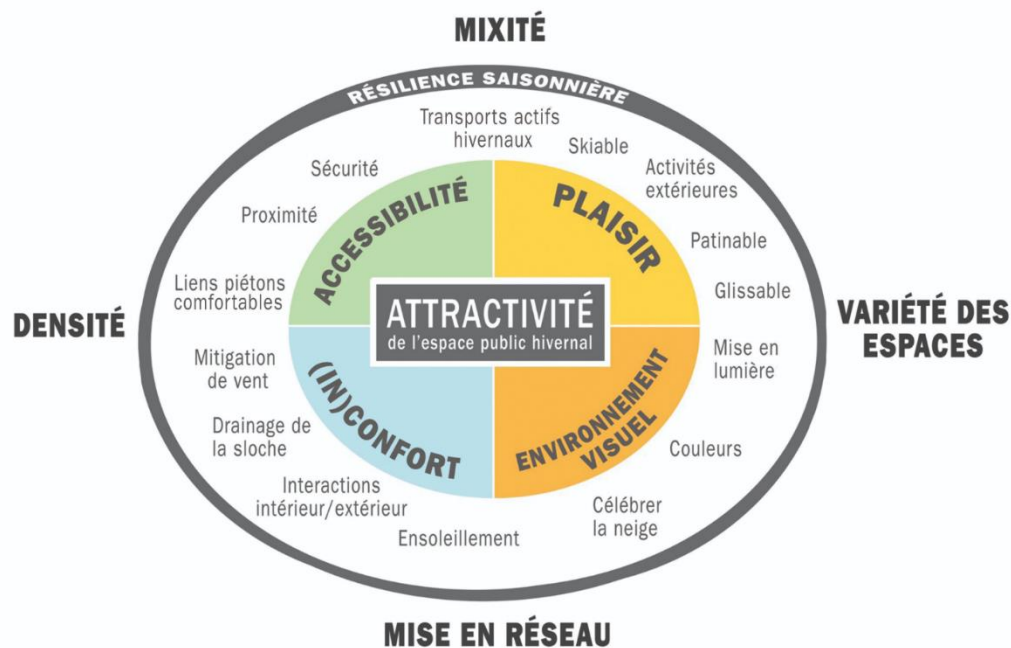


Figure 3 : Attractivité de l'espace public hivernal, de *Vivre en Ville* dans *Design actif en contexte hivernal*

4.D. Design urbain hivernal : le cas d'Edmonton

Edmonton, 5^e plus grande municipalité du Canada, a choisi comme ligne directrice le design hivernal. Depuis 2001, elle travaille sur des consultations et des planifications stratégiques avec des experts du sujet. Ville nordique vitrine, elle est en passe de devenir une ville de renommée mondiale. C'est dans ce contexte que le *Winter Design Guidelines* est paru. L'objectif est de "célébrer plutôt qu'hiberner". Pour cela, des lignes orientations des décisions futures sont dessinées et justifiées pour faciliter l'adoption de nouvelles solutions d'aménagements urbains.

Ce guide est très complet car il a fait appel à de nombreux acteurs différents. Tout d'abord l'équipe comprenait des employés municipaux de la Direction du développement durable et le bureau de WinterCity. Cette équipe a coordonné le projet selon les directives d'un groupe de travail, constitué de bénévoles des secteurs public et privé, d'institutions et d'organismes sans but lucratif. Les personnes ont été choisies en raison de leur expertise et de leur intérêt pour l'architecture, l'urbanisme, le design urbain, la mobilité, le paysage, etc.

Les objectifs de cette stratégie sont clairement définis : Pour la "vie hivernale" il s'agit de favoriser les activités extérieures et améliorer les mobilités pour les piétons, les vélos et les transports en commun. Pour le "design hivernal" il s'agit de créer des aménagements sécurisés et confortables pour les loisirs hivernaux et l'esthétique de l'hiver. Pour "l'économie hivernale" il s'agit d'accroître les festivals, de devenir une référence mondiale en terme d'innovations, de développer les industries liées à l'hiver, et de favoriser une culture des quatre saisons. Enfin,

pour le “patrimoine hivernal” il s’agit de célébrer les saisons au quotidien et de promouvoir l’histoire des pays nordiques.

Détaillons à présent quelques points abordés dans ce guide.

Tout d’abord, on s’intéresse aux formes de bâtis. Par exemple, il faut travailler sur la volumétrie et l’emplacement des bâtiments pour créer un minimum d’ombre sur les espaces ouverts qui sont, ou pourraient être, utilisés en hiver. Il faut aussi aménager des structures plus hautes du côté nord des rues afin d’éviter l’ombre excessive sur les espaces extérieurs et travailler sur les orientations pour réduire la vitesse du vent. Pour le design des toits, il faut faire attention à ce qu’il n’y ait pas de chute de neige sur les espaces piétons et que la lumière puisse passer. On pourra souvent jouer avec l’architecture, les formes et le choix des matériaux. Par exemple, il est possible d’utiliser de la pierre pour retenir la chaleur ou de créer des irrégularités de façade pour diminuer la vitesse du vents.

Les élément de paysage urbain sont aussi très importants. Pour les interfaces public-privé, on s’intéresse notamment aux entrées de bâtiments où il faut créer des aires de transition facilement déneigeables. Il est aussi souhaitable de relier les espaces piétonniers avec des éléments comme des arcades arborées ou des auvents, en particulier lorsque la circulation piétonnière est présente ou souhaitée. L’usage de matériaux transparents favorise le passage des rayons de soleil. Les jeux sur l’éclairage (formes, couleurs...) sont aussi un point clé pour rendre un espace plus accueillant. Enfin, on ne peut pas oublier la végétation : choisir des végétaux résistants à la glace et au sel, favoriser des végétaux colorés et esthétiques couverts de neige, privilégier des arbres à feuilles caduques qui fournissent de l’ombre en été et laissent passer le soleil en hiver ou encore utiliser une végétation dense quand il faut décélérer le vent le long de façades.

On trouve ensuite de nombreuses recommandations pour les rues. On doit penser les trottoirs (trottoir sans neige, mobilier urbain facilement déneigeable, matériaux résistants au sel, matériaux perméable, etc), les carrefours (marquages bien visibles, favoriser les vélos et piétons, réduire les grandes distances à parcourir, etc), l’éclairage public (modulable en fonction des saisons) ou encore le street art (illuminer, mettre en valeur, etc).

Pour penser l’espace public il faut toujours penser aux usages. Ainsi, on pourra développer sur les places les loisirs hivernaux (luge, patinage, etc), toujours faire attention à une accessibilité universelle et créer des puits de soleil. Il faut aussi tenir compte du ruissellement printanier des zones d’accumulation de neige dans le plan de drainage du site et s’assurer que l’accumulation de neige et les contaminants s’écoulent loin des ruisseaux, des rivières et des zones naturelles.

Enfin, on peut voir des exemples d’infrastructures hivernales. Il faut travailler sur les chemins liant les espaces ouverts (prioriser et dégager les sentiers d’utilisation partagée de la neige et de la glace, accroître la connectivité entre les pistes de ski de fond, etc) et sur les abris (protéger contre les éléments, réfléchir sur les matériaux, installer des huttes chauffées et des toilettes publiques hivernales, utiliser des miroirs, etc).

Le cas d’étude d’Edmonton est donc particulièrement intéressant. Il s’agit d’une ville qui a pris à bras le corps le problème des saisons et qui a choisi d’intégrer dans absolument toutes les facettes de la ville le concept d’hivernité. C’est un cas riche pour notre étude, car il donne de nombreux thèmes à aborder.

Conclusion intermédiaire

En conclusion de ce diagnostic, revenons sur les hypothèses de départ. La première hypothèse était que le microclimat et la qualité d'un espace public sont liés. Hypothèse entièrement validée par notre étude. On a vu que la ville se pense à différentes échelles et pour différents usages, mais que dans tous les cas il y avait de forts liens avec le climat et le microclimat. Une ville agréable pour ses usagers doit être résiliente, confortable thermiquement et attrayante.

La deuxième hypothèse était que l'espace public d'aujourd'hui ne prend pas en compte la temporalité saisonnière. On a en effet vu que la ville se plaisait à effacer les saisons, de par l'industrialisation, mais aussi de par ses formes, sa minéralité, sa non mobilité et le grand manque d'études sur le domaine. Cependant, cette hypothèse peut être nuancée grâce au repérage de l'émergence de la problématique des saisons, notamment dans les nouveaux projets de ville adaptable et végétalisée.

La troisième hypothèse était que l'on essaye plus de lutter contre les saisons que de les mettre en valeur. Si on essaye encore trop souvent de se cacher lors des températures extrêmes en hiver ou en été, on a vu qu'il existait bien un courant de génie urbain hivernal positif, ou la célébration de la saison a une vraie place.

On a donc pu confirmer ou infirmer nos hypothèses de recherche et vu pourquoi il était si important de prendre en compte les saisons dans l'aménagement urbain. Il nous reste à donner des pistes de réflexion pour répondre à la dernière partie de la problématique : Comment aménager, en zone tempérée, des espaces de qualité en toute saison

ANALYSE

1. L'adaptation aux saisons par les formes urbaines

Dans cette partie nous donnerons tout d'abord les indicateurs nécessaires pour parler de confort thermique extérieur. Puis nous donnerons une analyse des enjeux de l'aménagement saisonnier en complétant une étude de Pressman. Enfin nous fournirons quelques prescriptions pour les acteurs de l'aménagement.

1.A. Des indicateurs de confort extérieur

Pour avoir un espace public de qualité tel que défini précédemment, il est nécessaire de connaître les indicateurs permettant de comprendre ou de prédire les conditions de confort thermique du lieu. "Le confort extérieur dépend des facteurs physiques liés au microclimat, facteurs physiologiques relatifs au système de thermorégulation et facteurs socio-psychologiques présentant le degré d'adaptation des usagers aux conditions extérieures" (*Caractérisation du confort thermique dans les espaces extérieurs : Cas de la ville d'Annaba*, Tebbani, Bouchahm, 2015). Il existe ainsi plusieurs méthodes, empiriques ou statistiques, permettant d'évaluer le confort extérieur.

Avant de voir quelques méthodes, on peut s'intéresser aux variables et aux indicateurs morphoclimatiques. On distingue ainsi les variables à effet permanent (SVF, matériaux, etc), les variables à effet temporaire (vent, température de l'air, etc) et les variables à effet cyclique (rayonnement solaire) (Tebbani, Bouchahm, 2015). Il existe alors plusieurs indicateurs. On peut remarquer les indicateurs spatiaux : Facteur de vue du ciel ou SVF (angle solide sous lequel le ciel est vu depuis un espace urbain, dont plus la valeur est petite plus la différence thermique entre été et hiver sera faible), le rapport hauteur/largeur et l'orientation (qui jouent beaucoup sur la ventilation et l'ombrage). On connaît aussi les facteurs matériaux (capacité thermique qui détermine la quantité d'énergie stockée et albédo qui détermine la quantité du rayonnement réfléchi), les facteurs végétation, ou les facteurs usagers (résistance des vêtements).

Dans les méthodes on distingue les méthodes empirique (indice de Wind Chill Température), statistiques (Nikolopoulou : perception thermique effective) et thermo-physiologiques (Comfort Formula, MEMI : résolution de l'équation du bilan énergétique). Ces derniers modèles doivent être précisément calibrés et prennent en compte des paramètres climatiques et non climatiques.

En plus de ces modèles, de nombreux indices sont utilisés, comme le Vote Moyen Prévisible (PMV), la température physiologique équivalente (PET), la Température Effective standard (SET* et OUT_SET*), la Température efficace (ET*), la Température perçue (PT*). Les meilleurs indices pour l'extérieur sont OUT_SET* (développement de SET* pour des conditions extérieurs) et PET. Le PET par exemple permet de comparer à une expérience intérieure les effets d'un environnement thermique extérieur.

Il est important de comprendre qu'il existe des modèles et indicateurs prenant nombre de variables facilement accessibles et indispensables lors de la conception d'un espace extérieur. On ne peut plus ignorer les analyses de confort thermique.

1.B. Synthèse des interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville en reprenant le modèle de Pressman

Culjat et Erskine définissent la “saison extérieure” comme la saison où les gens pratiquent des activités extérieures. Notre objectif est donc d’avoir une “année extérieur”. Pour identifier les leviers d’actions pour créer un espace public confortable en toute saison, nous avons choisi de prendre comme base une étude réalisée par Pressman, et de l’approfondir pour un climat tempéré. Ainsi, dans *Le design hivernal des espaces publics. Études de cas scandinaves* Legault propose un tableau nommé “Synthèse des interventions sur la forme urbaine et l’animation de la ville proposées par Norman Pressman”, résumant les propositions de Pressman dans *Shaping Cities for Winter* (Prince George, Winter City Association Publication, 2004). Ce travail est particulièrement intéressant car il propose des prescriptions simples à avoir en tête pour minimiser les effets négatifs et maximiser les aspects positifs de l’hiver selon cinq catégories : Environnement visuel, Confort de l’usager, Protection de l’usager, Loisirs et récréation, Transport. Ces catégories permettent de travailler à plusieurs échelles : de l’adaptation aux événements dangereux à l’amélioration de l’ambiance urbaine.

Le tableau de Legault adapté de Pressman est le suivant (figure 4) :

Champs d'action	Minimiser les effets négatifs	Maximiser les aspects positifs
Environnement visuel	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de couleurs vives • Illumination des périodes sombres 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation créative de la neige et de la glace • Embellissement civique
Confort de l'usager	<ul style="list-style-type: none"> • Orientation des places publiques en fonction du soleil • Blocage des vents • Optimisation des microclimats pour encourager l'utilisation des espaces publics extérieurs • Interactions entre l'intérieur et l'extérieur des bâtiments renforcées par un design sensible, par la création d'une zone intermédiaire entre le chaud et le froid • Amélioration de l'environnement du marcheur en considérant les externalités négatives (sloche¹, neige, eau) • Design plus ergonomique pour les personnes à mobilité réduite 	
Protection de l'usager	<ul style="list-style-type: none"> • Protection par surélévation et sous-élévation (passerelles, ponts piétons couverts, tunnels) • Protection au niveau de la rue (arcades, galeries) • Trottoirs chauffés (centralisés, chaleur résiduelle de production industrielle) • Bâtiments multiusages (pour minimiser les déplacements) • Toits rétractables 	
Loisirs et récréation	<ul style="list-style-type: none"> • Lieux d'activités passives et actives réchauffés durant l'hiver et refroidis durant l'été (végétation, limitation des flots de chaleurs, blocage du vent, considération des facteurs microclimatiques) 	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplication des usages et animation de l'espace public • Safari hivernal • Réseaux de ski de fond • Carnaval et festivals • Jardins d'hiver
Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des temps de déplacement pour les piétons (création de raccourcis) • Réévaluation des techniques de déneigement • Abris dans les zones densément fréquentées et aux arrêts de transport 	

Figure 4 : Synthèse des interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville, de Legault dans *Le design hivernal des espaces publics. Études de cas scandinaves*, adapté de Pressman dans *Shaping Cities for Winter* (2004)

Le tableau de synthèse que nous proposons est en annexe 7 et est réécrit ici pour plus de lisibilité. Les propositions de l'étude de Pressman sont en italique et les thèmes sont présentés par saison. Nous avons gardé les mêmes thèmes car ils permettent de faire ressortir clairement les leviers d'actions envisageables. L'analyse synthétique proposée ci-dessous est donc le résultat de cette étude, afin de mieux appréhender les saisons dans l'espace public.

Interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville d'hiver

Environnement visuel

Pour minimiser les effets négatifs :

- *Utilisation de couleurs vives*
- *Illumination des périodes sombres*

Pour maximiser les aspects positifs :

- *Utilisation créative de la neige et de la glace*
- *Embellissement civique*

Confort de l'utilisateur

Pour minimiser les effets négatifs :

- *Orientation des places publiques en fonction du soleil*
- *Blocage des vents*
- *Optimisation des microclimats pour encourager l'utilisation des espaces publics extérieurs*
- *Interactions entre l'intérieur et l'extérieur des bâtiments renforcées par un design sensible, par la création d'une zone intermédiaire entre le chaud et le froid*
- *Amélioration de l'environnement du marcheur en considérant les externalités négatives (neige, eau)*

Pour maximiser les aspects positifs :

- *Utilisation de mobilier urbain facilement nettoyable (de la neige)*

Protection de l'utilisateur

Pour minimiser les effets négatifs :

- *Protection par surélévation et sous-élévation (passerelles, ponts piétons couverts, tunnels)*
- *Protection au niveau de la rue (arcades, galeries)*
- *Trottoirs chauffés (centralisés, chaleur résiduelle de production industrielle)*
- *Bâtiments multi-usages (pour minimiser les déplacements)*
- *Toits rétractables*

Loisirs et récréation

Pour minimiser les effets négatifs :

- *Lieux d'activités passives et actives réchauffés durant l'hiver*

Pour maximiser les aspects positifs :

- *Multiplification des usages et animation de l'espace public*
- *Safari hivernal*
- *Réseaux de ski de fond*
- *Carnaval et festivals*
- *Jardins d'hiver*

Transport

Pour minimiser les effets négatifs :

- *Réduction des temps de déplacement pour les piétons (création de raccourcis)*
- *Réévaluation des techniques de déneigement*
- *Abris dans les zones densément fréquentées et aux arrêts de transport*

Interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville d'été

Environnement visuel

Pour minimiser les effets négatifs :

- Attention aux niveaux d'éclairage
- Attention à l'éblouissement : pas de façades exceptionnellement claires ou exceptionnellement sombres, attention aux couvertures translucides, attention au mobilier urbain clair, attention aux revêtements de sol clairs

Pour maximiser les aspects positifs :

- Utilisation créative de la lumière, jeux entre ombre et soleil
- Embellissement des zones ombragées
- Utilisation créative de la végétation

Confort de l'utilisateur

Pour minimiser les effets négatifs :

- Orientation des places publiques en prenant en compte le soleil
- Favorisation de la circulation du vent
- Utilisation de matériaux clairs
- Attention aux climats rejetant le chaud dans l'espace public
- Augmentation des zones de circulation ombragées

Pour maximiser les aspects positifs :

- Utilisation créative des zones d'eau (fontaines, bassins...)
- Utilisation créative des arbres (ombre, évapotranspiration)

Protection de l'utilisateur

Pour minimiser les effets négatifs :

- Protection par passages couverts
- Protection au niveau de la rue
- Trottoirs aérés (circulation du vent)

Pour maximiser les aspects positifs :

- Utilisation des arbres pour des passages couverts

Loisirs et récréation

Pour minimiser les effets négatifs :

- Lieux d'activités passives et actives refroidis durant l'été

Pour maximiser les aspects positifs :

- Prise en compte des rythmes différents
- Multiplication des usages et animations
- Assises mobiles
- Jardins d'été
- Mettre les fruits accessibles dans l'espace public

Transport

Pour minimiser les effets négatifs :

- Réduction des temps de déplacement pour les piétons (création de raccourcis)
- Abris dans les zones densément fréquentées et aux arrêts de transports
- Zones de repos ombragées avec assises

Interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville d'**automne**

Environnement visuel

Pour minimiser les effets négatifs :

- Illumination des périodes sombres

Pour maximiser les aspects positifs :

- Utilisation créative des feuilles tombées et de la végétation
- Utilisation créative de l'eau

Confort de l'utilisateur

Pour minimiser les effets négatifs :

- Amélioration de l'environnement du marcheur en considérant les externalités (feuilles, eau)
- Orientation des places publiques en fonction du soleil

Pour maximiser les aspects positifs :

- Utilisation de mobilier urbain favorisant l'arrêt

Protection de l'utilisateur

Pour minimiser les effets négatifs :

- Protection par passages couverts
- Protection au niveau de la rue

Loisirs et récréation

Pour maximiser les aspects positifs :

- Festivals, fêtes, etc

Transport

Pour minimiser les effets négatifs :

- Cheminements piétons accessibles

Interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville de **printemps**

Environnement visuel

Pour maximiser les aspects positifs :

- Mise en scène de la végétation
- Utilisation créative de l'eau

Confort de l'utilisateur

Pour minimiser les effets négatifs :

- Orientation des places publiques en prenant en compte le soleil
- Favorisation de la circulation du vent
- Augmentation des zones de circulation ombragées
- Attention au pollen
- Attention aux épisodes pluvieux

Pour maximiser les aspects positifs :

- Utilisation de mobilier urbain favorisant l'arrêt
- Utilisation créative de l'eau

Protection de l'utilisateur

Pour minimiser les effets négatifs :

- Protection par passages couverts
- Protection au niveau de la rue.

Pour maximiser les aspects positifs :

- Protéger en montrant l'eau : réduire la peur face aux inondations

Loisirs et récréation

Pour minimiser les effets négatifs :

- Zones couvertes
- Parcs et places aménagés pour inondation

Pour maximiser les aspects positifs :

- Assises
- Jardins
- Fêtes de printemps

Transport

Pour minimiser les effets négatifs :

- Zones d'attente couvertes
- Cheminements surélevés accessibles même si inondation

1.C. Analyse des éléments de cette synthèse

De cette synthèse ressortent des éléments de solutions à réfléchir. Ce sont pour la plupart des aménagements simples, qui peuvent considérablement améliorer le confort extérieur.

Les leviers d'action contradictoires :

- **Les matériaux de surfaces.** Le choix des matériaux est primordial pour tout espace, et touche à la fois le confort thermique et à la fois le confort visuel. Pour éviter la surchauffe urbaine, on préférera des matériaux clairs avec une forte capacité thermique, mais ces matériaux peuvent causer des éblouissements et des réflexions thermiques sur les surfaces environnantes et sur les usagers. Les matériaux foncés s'échauffent plus mais seulement s'ils sont exposés au soleil. Il existe aussi des surfaces plus végétales qui empêchent des réflexions et apporte de l'évapotranspiration (quand il n'y a pas de stress hydrique).
- **L'ombre.** L'ombre est le facteur principal de confort thermique et visuel en été. Cependant on cherche plutôt l'ensoleillement en hiver.
- **Le vent.** En hiver il faut protéger les usagers du vent froid. En saison plus chaude il faut aussi protéger des vents trop forts mais il faut favoriser une ventilation appropriée.
- **L'eau.** Les dispositifs avec de l'eau (fontaines, étang, miroir, etc) permettent de rafraîchir l'air en saison chaude. Cependant ce besoin en eau coïncide avec les périodes de manque en eau. A l'inverse il faut aussi pouvoir gérer les périodes de crues et d'orages.
- **Les illuminations.** Si on demande plus d'illuminations dès que les jours raccourcissent, il n'est pas nécessaire en été d'avoir trop de lumière. On favorisera donc le développement de l'éclairage modulable.

Éléments de solutions pour toutes les saisons :

- **Protection par surélévation et sous-élévation (passerelles, ponts piétons couverts, tunnels, etc).** En hiver quand on cherche à se protéger du froid, du vent, voire de la neige, en été quand on cherche de l'ombre, ou encore quand on cherche à s'abriter de la pluie, les passages couverts sont très efficaces. Attention cependant à ce que ces passages surélevés ou sous-élevés ne soient pas trop longs ou anxiogènes. Ils doivent aider à la circulation en fournissant un abris. On peut aussi penser à des **espaces extérieurs semi-enterrés**, qui protègent efficacement contre le soleil ou le vent tout en laissant une visibilité sur l'extérieur.
- **Protection au niveau de la rue (arcades, galeries, pergolas, canopées).** Une galerie le long d'une zone fournit aussi une très bonne protection lors de toutes les saisons. Les installations horizontales permettent d'avoir de l'ombre une grande partie de la journée. Elles permettent aussi de se protéger de la pluie ou de la neige. L'hiver elles peuvent

créer une zone de transition entre les bâtiments et la rue, faisant ainsi profiter les riverains de la chaleur des magasins. Enfin, elles favorisent grandement les déplacements piétons et laissent la vue sur l'extérieur. Un jeu sur le choix des matériaux peut être intéressant pour faire passer ou non la lumière à certains endroits. L'attention doit être portée sur l'air chaud qui ne doit pas rester piégé en dessous, ou les couloirs de vent qui ne doivent pas exister.

- **Abris dans les zones fréquentées et aux arrêts de transport.** Comme les passages couverts, les abris permettent une réelle protection toute l'année. Contrairement aux galeries ce sont vraiment des endroits pour s'arrêter. On peut imaginer des petits aménagements comme un chauffage en hiver et un brumisateur en été. On peut aussi complètement jouer avec la mise en scène des saisons devant ces abris : s'arrêter pour se réchauffer et regarder les feuilles d'automne tomber, s'arrêter pour regarder le cheminement de l'eau de pluie, etc.
- **Murs mobiles.** Afin de bloquer le vent froid d'hiver, de mieux canaliser le vent en été et même de faire de l'ombre, on peut installer des installations verticales comme des murs ou des panneaux mobiles. Bien installés ils seront un atout considérable pour la gestion de la ventilation.
- **Utilisation intelligente des arbres.** Comme on l'a déjà vu, les arbres suivent d'eux même les saisons, ce qui en fait un élément incontournable de l'aménagement saisonnier. On pense surtout aux arbres à feuilles caduques qui créent l'été des zones d'ombre, rafraîchissent aussi par évapotranspiration, et peuvent permettre de gérer la ventilation en fonction de leurs positionnement. L'hiver ils laissent passer le soleil. Ils sont un élément d'ambiance urbaine indispensable et un réel facteur d'embellissement et de mise en scène de l'espace. Ils peuvent créer des canopées naturelles. Les arbres à feuillage persistant peuvent être utilisés pour arrêter de façon permanente le vent. Dans tous les cas, une attention particulière doit être portée sur le choix des espèces et le choix des positionnements.
- **Réduire les distances à parcourir.** Il s'agit d'un principe mettant le piéton au centre de la ville. Bien que l'on veuille une "ville extérieure" il faut prendre en considération que les longues distances à parcourir (notamment pour les activités nécessaires que l'on est obligé d'effectuer) peuvent être désagréables. Ainsi, on peut prévoir plus de passages piétons et des allongements de trottoirs.
- **Mettre en scène les phénomènes naturels.** Pour que le citadin se reconnecte avec les saisons, il faut les célébrer et les voir positivement. Par exemple, au lieu de déblayer toute la neige on peut en laisser pour que les enfants fassent des structures de neige sur l'espace public, au lieu de souffler toutes les feuilles d'automne des parcs on peut laisser se créer un beau parterre orangé. S'il est agréable de mettre en scène pour contempler, c'est aussi un élément important pour éduquer face aux risques. Par exemple, si les habitants sont habitués à la géométrie d'un parc inondable, il n'y aura pas de panique lors d'une inondation.

1.D. Prescriptions pour les acteurs des projets urbains

Pour pouvoir mettre en œuvre ces solutions, réfléchir aux principes évoqués ci-dessus, il faut que les acteurs de l'aménagement de l'espace public aient quelques points de vigilance en tête. Ces points de vigilance résultent de l'étude menée préalablement.

Tout d'abord, et nous l'avons vu tout au long de cette étude, confort extérieur d'un espace urbain et conception saisonnière sont indissociables. Pour avoir un lieu agréable visuellement et thermiquement, il faut que les actions menées considèrent le lieu sur l'ensemble de l'année.

Les solutions pour l'amélioration d'un espace extérieur sont nombreuses car chaque lieu est unique et a des caractéristiques propres. Attention donc à ne pas plaquer une solution faussement universelle sur l'ensemble des projets urbains. Tout dépend de la morphologie du site, du climat, du microclimat, de l'esthétisme voulu, etc. Pour cela, il est indispensable de travailler avec des outils de modélisation et d'analyse adaptés.

Le dialogue et le respect entre les différents acteurs d'un projet sont absolument nécessaires. Les projets faisant intervenir de nombreux experts sont les plus riches. Par exemple il semblerait inconcevable qu'une agence en conception et ingénierie environnementale ne travaille pas avec un paysagiste.

Vis-à-vis des choix politiques de la ville, nous recommandons des positions moins frileuses sur l'ouverture des structures en fonction des climats. Le fait de fermer des espaces publics extérieurs à la moindre goutte de pluie ou flocon de neige a un double effet pervers : déresponsabilisation des gens et non appropriation de l'espace. Montrer plus souvent ces phénomènes naturels que l'on sait gérer aidera à la compréhension de ceux-ci et à la réappropriation des espaces toute l'année.

2. Exemples de solutions concrètes

Pour finir cette étude, voyons quelques exemples intéressants de projets concrets, ayant pris en compte les saisons dans leur conception.

2.A. Des installations évolutives présentées au concours Nordicité

En 2013, l'ADUC (Association du Design Urbain du Québec), Vivre en Ville et le Bureau du design de la Ville de Montréal ont lancé un concours nommé "Nordicité". Ce nom fait évidemment référence aux concepts des "Villes d'Hiver" expliqués précédemment. Il s'agissait, pour des étudiants ou des professionnels, de réfléchir à des design d'espaces publics ou à des installations répondant au principe de la célébration de la période hivernale. L'objectif était de rendre les espaces extérieurs plus attractifs et donc plus utilisés pendant l'hiver. L'objectif est de taille puisque Montréal connaît 33 kilomètres de galeries souterraines, le Reso, une ville intérieure qui a éloigné les habitants de la surface. Cet espace public enterré géant n'est effectivement pas une réussite : il n'est qu'un assemblage de corridors, un espace traversé mais pas vécu (*Montréal et Toronto : Villes intérieures*, Boisvert, 2011). En réponse à ce problème, de nombreux projets ont vu le jour, dont certains prenant en compte de façon très intelligente les variations saisonnières. Nous allons donc présenter ces solutions.

BACKWASH : Une piscine extérieure utilisable en hiver, un projet de Mercier et Guilbeault, premier prix ex-aequo catégorie professionnels

Mercier et Guilbeault ont bien compris que si un projet n'était fait que pour l'hiver, pour contrer les nombreux projets que pour la période estivale, cela perdait de son intérêt. Ils ont donc voulu créer un espace utilisable toute l'année. Pour cela, ils ont cherché un espace extérieur fréquemment utilisé en été, pour réfléchir à un usage détourné en hiver.

La piscine municipale extérieure s'est révélée un choix judicieux. En période estivale, la piscine remplie d'eau est un lieu fréquenté et convivial qui permet aux gens de se rafraîchir. Mercier et Guilbeault proposent de continuer à utiliser la piscine une fois vidée en automne. La piscine extérieure est creusée, ce qui en fait un lieu idéal pour s'abriter du vent. Ainsi, la piscine, devenue refuge, peut abriter des sources de chaleur. Le volume étant restreint, il encourage une forte concentration de gens ce qui accentue le microclimat chaud.

Mercier et Guilbeault propose donc un double emploi de la piscine extérieur, qui devient toute l'année un lieu festif et convivial : en saison chaude, baignade, plongeon et aqua sport sont possibles, et en saison froide cet abris contre le vent propose des sources de chaleur, des projections de courts métrages (sur les parois), des expositions multimédia et des performances musicales. Un jeu sur les couleurs est aussi mis en place : piscine éclairée dans les tons bleus l'été et dans les tons rouges l'hiver. Les chalets vestiaires d'été sont aussi réutilisés comme sanitaires l'hiver.

On a donc ici un bel exemple d'infrastructure repensée pour offrir un espace confortable toute l'année. Ce projet a également l'avantage d'utiliser des structures déjà très présentes dans toute la ville de Montréal et très utilisées en été.



Figure 5 : Perspective de la piscine en hiver proposée par Guilbeault et Mercier



Figure 6 : Coupe de la piscine en hiver proposée par Guilbeault et Mercier

ILOT MICROCLIMATIQUE : Mobilier urbain s'adaptant au rythme des saisons, un projet de Rodrigue, mention Vivre en Ville catégorie professionnels

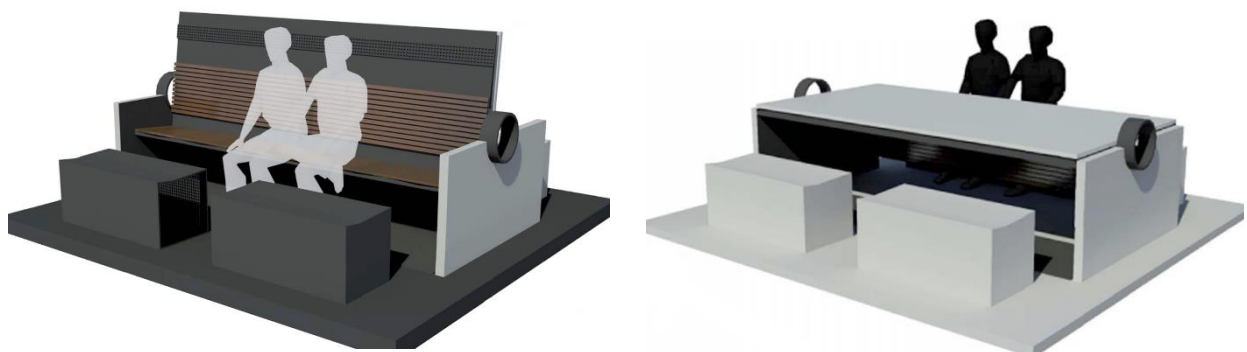


Figure 7 : Schémas de la structure proposée par Rodrigue, en hiver puis en été

Ce projet est un bon exemple de mobilier urbain convertible simplement. Il s'agit d'un dispositif d'assise prévu pour les saisons chaude et froide. Il s'agit d'inviter les gens à un arrêt, une pause, pour profiter confortablement de l'espace public.

En hiver, le système est composé d'un banc avec un dossier, de tables et d'une plateforme. La plateforme et les tables sont noirs et en un matériau conducteur de chaleur. L'assise est en bois puisque c'est un matériaux isolant. Le dossier est haut pour bloquer efficacement le vent du Nord et exposer les utilisateurs au soleil. Enfin, les tables sont équipées

d'un système chauffant. Il s'agit bien de réunir les conditions favorables à un microclimat chaud. En été, le dossier bascule pour faire une grande table et les tables d'hiver deviennent les assises. Le dessus est en granit blanc pour plus de fraîcheur.

Il s'agit donc d'un système ingénieux permettant les mêmes utilisations été comme hiver (assises et tables). Il joue sur les formes, les matériaux et les orientations pour créer un système réversible simple et confortable.

LIEUX DORMANTS : La nature mise en glace, un projet de Tarkhanian, mention catégorie professionnels

Il ne s'agit pas ici d'une structure, mais d'un aménagement artistique. Tarkhanian a souhaité créer une œuvre jouant avec la nature, celle-ci étant bien souvent absente en hiver. A la façon d'un herbier qui expose des végétaux, ce projet veut capturer dans de la glace la flore locale. Les plantes, figées en pleine floraison, seront admirables en plein hiver. La glace disparaîtra petit à petit avec les températures plus hautes, laissant s'échapper les différents parfums. On a ici une installation contemplative qui utilise la nature pour montrer les saisons.



Figure 8 : Perspective proposée par Tarkhanian

2.B. La gestion visible de l'eau

On a vu dans la partie diagnostic que l'aménagement urbain en fonction des saisons et en adaptation aux changements climatiques devait forcément s'intéresser à la gestion de l'eau. De plus en plus de réflexions émergent sur la création d'îlots de fraîcheur grâce à l'eau : utilisation de l'eau brute pour l'arrosage, pour l'aspersion de voirie, pour entretenir des végétaux apportant ombre et évapotranspiration, etc. Quand l'utilisation de l'eau est pensée, il devient évident qu'il faut la montrer, "mettre en scène ce phénomène naturel" (Piel, entretien du 02/07/2019). Voyons donc ici deux projets ayant adopté une gestion visible de l'eau.

ZAC du Clos-Saint-Vincent

La ZAC du Clos-Saint-Vincent est un projet dont les études ont été lancées en 1986 et dont la réception a débuté en 2006. Située à Noisy-le-Grand en Seine-Saint-Denis, la ZAC est en zone très urbanisée et sujette au risque inondation. Il s'agissait de gérer le mieux possible à

la source les eaux pluviales grâce à des ouvrages de gestion à ciel ouvert et des espaces utilisables aussi bien en temps sec qu'en temps de pluie.

Ainsi, l'eau est devenue un élément structurant du paysage. Les espaces ont été pensés de façon à être utilisables normalement en temps sec et inondables en cas de moment de forte pluie. On peut donc relever la place de la claire fontaine qui peut s'inonder temporairement et le jardin des artistes qui reçoit les eaux des toitures et de ruissellement du parc et qui propose des cheminements piétonniers entre les zones de rétention en cas de pluie extrême. Il y a également un cheminement piéton et une place non inondables, entourés d'arbres et de noues de stockage. Enfin, une fontaine centrale peut accueillir si besoin plus d'eau que lors de son fonctionnement normal.

Le parc des Guillaumes

Le parc des Guillaumes fait partie de la ZAC des Guillaumes et a été ouvert aux usagers à partir de 2011. Ce parc de 5 hectares a été entièrement conçu pour gérer et traiter écologiquement l'eau de pluie. Comprenant des berges urbaines et une rivière verte inondable, le parc est appelé "parc-rivière".

Le site connaît une pente tout du long. Le point haut, au sud, est plutôt minéral, sec. Le parc devient ensuite de plus en plus humide et vert. A chaque pluie, l'eau ruisselle dans tout le couloir central et des grands cercles de pierre la dépolluent grâce à la phytoremédiation. En cas de pluie extrême, ces cercles débordent et tout le parc peut être inondé, tout en laissant un cheminement accessible.

Il existe donc de plus en plus de solutions structurelles réfléchies pour être flexibles au cours de l'année. Il existe également de plus en plus d'espaces extérieurs ne considérant plus l'eau comme une contrainte, mais bien comme une opportunité d'aménagements et de paysages mouvants.

CONCLUSION

Nous avons donc pu répondre tout au long de ce rapport à nos problématiques, tout en confirmant ou infirmant les hypothèses de départ. On s'était demandé comment le phénomène des saisons était-il traité dans l'aménagement de la ville. Pour répondre à cela, il a fallu tout d'abord comprendre que la ville pouvait être étudiée à différentes échelles et qu'elle devait être faite pour les citoyens, en favorisant toutes les activités, notamment celles considérées comme non indispensables. On a aussi vu que de nombreuses études dans diverses disciplines avaient prouvé que le microclimat d'un espace extérieur jouait grandement sur les activités pratiquées dans cet espace. Pour créer une ville confortable pour les usagers, il faut donc s'intéresser au microclimat et au climat. On a ensuite vu que le phénomène des quatre saisons était très peu étudié ou mis en valeur dans la ville. A ce point il est devenu nécessaire d'étudier le principe de résilience saisonnière afin de comprendre pourquoi il est important de transformer les contraintes posées par les saisons en opportunités : opportunités de nouveaux aménagements plus intelligents et plus adaptés, opportunités de mieux penser l'adaptation aux changements climatiques, opportunités de meilleures mises en valeur des phénomènes naturels, opportunités de dynamisation des espaces extérieurs, etc.

Toujours dans l'état des lieux des pratiques et des connaissances concernant la saisonnalité de l'espace urbain extérieur, nous avons étudié le concept de nordicité né dans les pays scandinaves, concept touchant le design urbain hivernal, mais pensant également au reste de l'année. Il s'est avéré que plusieurs chercheurs, associations et acteurs urbains ont créé des guides pour aider la célébration de la saison hivernale dans chaque facette de l'aménagement de la ville.

Nous nous étions également demandé comment aménager en zone tempérée des espaces de qualité en toute saison. Une première partie de réponse est apparue dans le diagnostic grâce à la définition d'espace de qualité, attractif et confortable visuellement et thermiquement. Nous nous sommes ensuite appuyés sur une étude réalisée pour l'hiver en ville, pour proposer une synthèse de points importants pour l'aménagement urbain saisonnier. De cette synthèse sont ressortis les leviers d'actions (matériaux, eau, vent, ombre, illuminations) parfois contradictoires, des éléments structuraux intéressants (surélévations et sous-élévations couvertes, arcades, galeries, pergolas, abris, murs mobiles, végétaux, etc.), et quelques prescriptions pour les acteurs de l'aménagement.

Enfin pour illustrer ces conclusions, nous avons vu des exemples de projets concrets qui semblent prometteurs : travail sur l'eau, travail sur des structures mobiles et travail sur des changements d'usages en fonction des saisons.

REFLEXIONS SUR LE STAGE

Difficultés rencontrées et points positifs

La difficulté principale de ce stage a été l'autonomie absolue laissée. En effet, avoir comme seule indication un thème de recherche laisse beaucoup de possibilités, à la fois dans la direction que prend la recherche, mais aussi dans l'organisation du temps de travail, dans la méthode, dans les acteurs rencontrés, etc. Mais ce point est en même temps extrêmement challengeant. Cette confiance accordée par mes encadrants m'a permis de découvrir par moi-même et ainsi de m'approprier parfaitement le sujet. Cela m'a aussi permis de prendre le recul nécessaire sur le sujet et sur ma vie professionnelle. Être très libre dans son travail exige aussi une rigueur absolue et beaucoup de méthode, il faut se fixer des jalons, des objectifs et développer des processus.

L'autre difficulté rencontrée est plus inhérente au démarrage de la recherche. Le principe est de définir le plus précisément possible ce que l'on cherche pour avoir des objectifs clairs. Cependant pendant le travail bibliographique on découvre beaucoup de choses qui peuvent changer la direction de la recherche. De même, travailler sur quelque chose un temps pour finalement ne pas en avoir besoin ou rebrousser chemin car ce n'est plus si pertinent pour l'étude. J'ai par exemple travaillé à la rédaction d'une procédure de recherche terrain (annexe 6) ou pensé un certain temps ne travailler que sur les projets de places parisiennes. Il est donc nécessaire de savoir renoncer à des travaux.

Un gros avantage de la recherche, découvert pendant ce stage, est l'émulation intellectuelle dans laquelle on se trouve. En effet, les collègues et encadrants encouragent les initiatives, même si celles-ci ne sont pas directement liées à sa propre recherche. J'ai ainsi pu participer à plusieurs colloques, tels que *La Terre dans tous ses états* à l'EIVP, *Rafrâichissement et confort d'été* au pavillon de l'Arsenal ou *Smart cities* à l'UNESCO. Mon encadrante m'a aussi permis de participer à des concours tel que l'*Ux City Lighting Challenge* de l'EIVP et EVESA. Cela permet diverses réflexions et incite à garder une vision toujours large sur les domaines du génie urbain.

Thèse

Ce stage s'inscrit dans un projet professionnel clairement défini. En effet, j'ai voulu effectuer un TFE de recherche pour confirmer mon affinité avec ce monde et préparer en amont une thèse. Grâce à ces six mois j'ai pu prendre suffisamment de recul pour réfléchir aux futures trois années que je voudrais vivre. J'ai donc pu confirmer mon goût pour ce thème de recherche et devenir assez passionnée pour continuer dans cette direction. J'ai aussi pu tirer nombre d'enseignements sur comment mener une recherche seule, ce qui sera une expérience précieuse pour les trois années de doctorat.

En effet, je continue à travailler sur la ville et les saisons, en doctorat CIFRE qui sera effectué entre le Lab'Urba à l'EIVP, l'entreprise ARCADIS et l'école doctorale Villes, Transports et Territoires. Pour obtenir ce contrat de thèse il a fallu en parallèle de la recherche TFE écrire et consolider un projet de thèse, démarcher des entreprises et conclure un CDI avec ARCADIS. Ce TFE a donc été une expérience enrichissante, non seulement du point de vue du sujet lui-même mais aussi pour les démarches de création d'un projet de thèse, expérience qui ne fait que commencer. La CIFRE permettra d'approfondir le sujet de la résilience saisonnière avec une composante opérationnelle beaucoup plus importante puisque je serai intégrée à des équipes ingénieurs chez ARCADIS.

CONCLUSION DU STAGE

On pourra conclure ce rapport en affirmant que nombre de qualités de l'ingénieur EIVP ont été mobilisées pendant ce stage. Les thèmes abordés par cette recherche correspondent aux thèmes du génie urbain : aménagement de l'espace public, adaptation au changement climatique, îlot de chaleur urbain, usages de la ville, etc. Pour la recherche bibliographique, il a notamment fallu étudier des publications scientifiques, comprendre des outils de modélisation ou synthétiser des ouvrages. Les connaissances en sciences formelles acquises en trois ans à l'EIVP étaient donc nécessaires. Il a aussi fallu créer des entretiens semi-directifs ou travailler sur des publications de sociologues. Pour cela, les connaissances en sciences douces transmises à l'EIVP se sont aussi révélées importantes. Une approche globale, caractérisant le génie urbain refondé, est donc appropriée pour ce type de recherche.

Ce stage m'a permis de mieux entrer dans le monde de la recherche. Je trouve la double fonction ingénieur-chercheur particulièrement intéressante car cela permet de confronter la recherche à la réalité terrain rapidement, et de donner des résultats applicables. L'esprit critique, si important pour l'ingénieur de la ville de demain, est bien au cœur du travail du chercheur.

Ce stage a également apporté un sujet important : la saisonnalité de la ville pour l'adaptation aux changements climatiques d'un point de vue des formes et de l'animation urbaines. Ce travail a permis de mettre en lumière des problématiques actuelles et passionnantes. Nous avons pu finalement prescrire des solutions d'aménagement et des points de vigilance pour mieux célébrer les saisons.

Il semble à présent indispensable de continuer cette recherche. Grâce au partenariat avec une entreprise, la confrontation à la réalité terrain sera immédiate. Il s'agira d'adopter une démarche tout d'abord d'observation des pratiques d'aménagement, de conception et de réalisation des projets urbains, tout en ayant déjà à l'esprit ce travail, pour ensuite en tirer des leviers d'action et des solutions concrètes, que l'on pourra ensuite ré injecter dans les projets étudiés. Pour travailler sur l'espace extérieur, des cas de ZAC seront choisis. On espère grâce à ce travail faire progresser de façon opérationnelle la prise en compte de la saisonnalité dans les projets urbains.

SOURCES

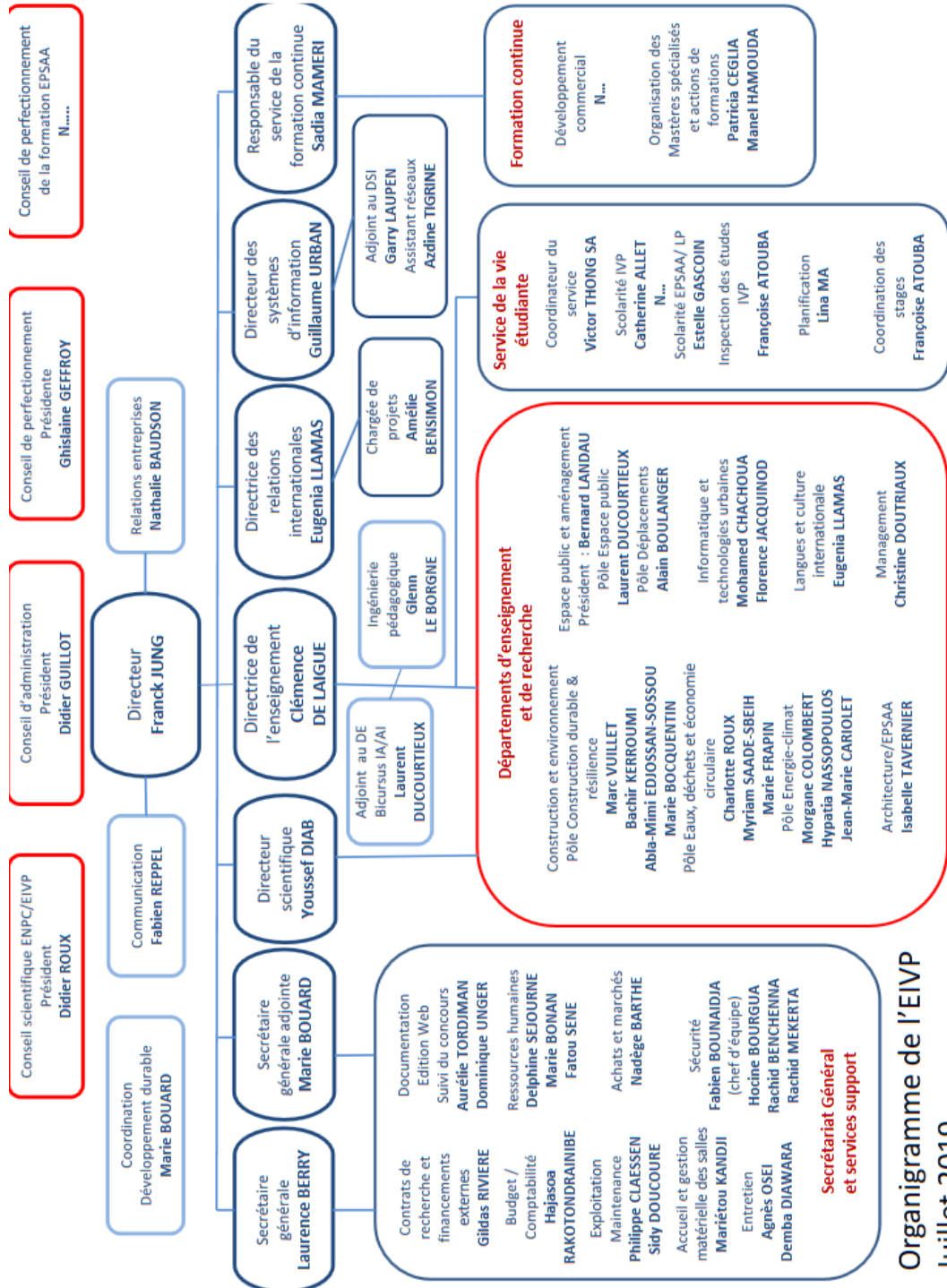
- Teresa Zölch, Mohammad A. Rahman, Elisabeth Pfleiderer, Georg Wagner, Stephan Pauleit, *Designing public squares with green infrastructure to optimize human thermal comfort*, Germany, 2019
- Francisco Benita, Garvit Bansal, Bige Tunçer, *Public spaces and happiness: Evidence from a large-scale field experiment*, Singapore, 2019
- Agence Parisienne du Climat et SOLIHA, *Rafraîchissement urbain et confort d'été - Solutions pro*, Conférence, 2019
- Anas Ghadouani, Lucas Marx, *Des villes vertes et bleues pour supporter un climat plus chaud*, Australie, 2019
- Marie-Hélène Roch, *Regard sur la nordicité et les stratégies de villes d'hiver durables*, 2018
- Jacopo Gaspari, Kristian Fabbri, Martina Lucchi, *The use of outdoor microclimate analysis to support decision making process: Case study of Bufalini square in Cesena*, Italy, 2018
- Riham Nady Faragallah, *The impact of productive open spaces on urban sustainability: The case of El Mansheya Square – Alexandria*, Egypt, 2018
- Chaoping Hou, Jiawen Hou, Qian Kang, Xi Meng, Dong Wei, Zu'an Liu, Lili Zhang, *Research on urban park design combined with the urban ventilation system*, China, 2018
- A. Santos Nouri, A. Lopes, J. Pedro Costa, A. Matzarakis, *Confronting potential future augmentations of the physiologically equivalent temperature through public space design: The case of Rossio, Lisbon*, Portugal, Germany, 2018
- Li Zhang, Qingming Zhan, Yuliang Lan, *Effects of the tree distribution and species on outdoor environment conditions in a hot summer and cold winter zone: A case study in Wuhan residential quarters*, China, 2018
- Jana Revedin, *Construire avec l'immatériel : temps, usages, communautés, droit, climat... de nouvelles ressources pour l'architecture*, 2018
- Winter Design Guidelines, *Transforming Edmonton into a Great Winter City*, 2018
- IAU Île-de-France, *Les carnets pratiques n°9, L'urbanisme transitoire*, 2018
- Samira Louafi, Saliha Abdou, Sigrid Reiter, *Effect of vegetation cover on thermal and visual comfort of pedestrians in urban spaces in hot and dry climate*, Algeria, 2017

- Sara Sahnoune, Nassira Benhassine, *Quantifying the Impact of Green-Roofs on Urban Heat Island Mitigation*, Algeria, 2017
- O. Mansouri, F. Bourbia, R. Belarbi, *Effect of urban albedo surfaces on thermal comfort*, Algeria, 2017
- A. Santos Nouri, Joao Pedro Costa, *Addressing thermophysiological thresholds and psychological aspects during hot and dry mediterranean summers through public space design: The case of Rossio*, Portugal, 2017
- Ecologik, *Ville adaptable, l'application de la durabilité*, 2017
- Apur, *Les rythmes de l'espace public*, 2017
- Habiba Tebbani, Yasmina Bouchahm, *Caractérisation du confort thermique dans les espaces extérieurs : Cas de la ville d'Annaba*, Algeria, 2016
- Aleksandra Djukic, Milena Vukmirovic, Srdjan Stankovic, *Principles of climate sensitive urban design analysis in identification of suitable urban design proposals. Case study: Central zone of Leskovac competition*, Serbia, UK, 2016
- *La recherche à l'EIVP. Une vision du génie urbain. Bilan 2015-2016*
- Mairie de Paris, *Réinventons nos places. Bilan de la concertation préalable. Réaménagement de 7 places parisiennes. Annexe 1. Bilan Global*, 2016
- Mairie de Paris, *Réinventons nos places. Bilan de la concertation préalable. Réaménagement de 7 places parisiennes. Annexe 2. Synthèses détaillées par place*, 2016
- Apur, *Réinventons nos places, Actes du séminaire*, 2015
- Silvia Raskovic, Reinhold Decker, *The influence of trees on the perception of urban squares*, Germany, 2015
- Sandra Mallet, *La saison comme temps social : La prise en compte de la saisonnalité dans les politiques temporelles...* Saisons des villes, Donner lieu, pp.180-193, 2013
- Sanda Lenzholzer, *Research and design for thermal comfort in Dutch urban squares*, The Netherlands, 2012
- Luc Albarello, *Apprendre à chercher*, 2012
- Jan Gehl, *Life Between Buildings : Using Public Space*, New York, 2011
- Thierry Paquot, *Un philosophe en ville*, infolio, 2011
- Arnould, Paul, et al, *La nature en ville : l'improbable biodiversité*, Géographie, économie, société, vol. 13, no. 1, pp. 45-68, 2011.

- Morgane Colombert, *Contribution à l'analyse de la prise en compte du climat urbain dans les différents moyens d'intervention sur la ville*, 2010
- Tzu-Ping Lin, *Thermal perception, adaptation and attendance in a public square in hot and humid regions*, Taiwan, 2009
- Caroline Mollie, *Des arbres dans la ville, l'urbanisme végétal*, Actes sud, 2009
- Sofia Thorsson et al., *Urban climates spaces – a multi- and interdisciplinary research project*, International Association for Urban Climate, no 30, p. 11-13, 2008
- Olivier Legault, *Le design hivernal des espaces publics. Études de cas scandinaves*, Imaginaire Nord, Canada, 2007
- Ingegärd Eliasson et al., *Climate and behaviour in a nordic city*, Landscape and Urban Planning, no 82, p. 72-84, 2007
- Serge Thibault. *Le génie urbain. La ville et l'urbain, l'état des savoirs, la découverte*, pp.244-254, 2006
- Manuel Charpy, *De la ville incertaine à la ville minérale, Inscription et disparition des commerces clandestins dans le Paris du premier xixe siècle*, 2006
- David J.Sailor, Lu Lu, *A top-down methodology for developing diurnal and seasonal anthropogenic heating profiles for urban areas, USA*, 2004
- Carmona, Heath, Oc, Tisdell, *Public Places, Urban Spaces: the dimensions of urban design*, 2003
- Ingegärd Eliasson, *The use of climate knowledge in urban planning*, Landscape and Urban Planning, no 48, p. 31-44, 2000
- Norman Pressman, *Sustainable winter cities : future directions for planning, policy and design*, Canada, 1994
- Centre de Documentation et d'Information ISIPCA Paris, *La recherche documentaire*
- Remvikos, cours de Santé et Urbanisme, reçus en 2018
- <https://leclimatchange.fr>, consulté le 06/05/2019
- *Design actif en contexte hivernal*, Collectivitesviables.org, consulté le 03/03/2019
- <https://www.demainlaville.com/climatiseurs-en-ville/>, consulté le 26/02/2019
- <https://www.demainlaville.com/lurbanisme-du-froid-un-vrai-debat-dans-la-construction-des-villes-de-demain/>, consulté le 26/02/2019

ANNEXES

ANNEXE 0 : Organigramme de l'EIVP



ANNEXE 1 : Délimiter le périmètre de la recherche : la méthode 3PQOC

CERNER MON SUJET - GRILLE DE TRAVAIL

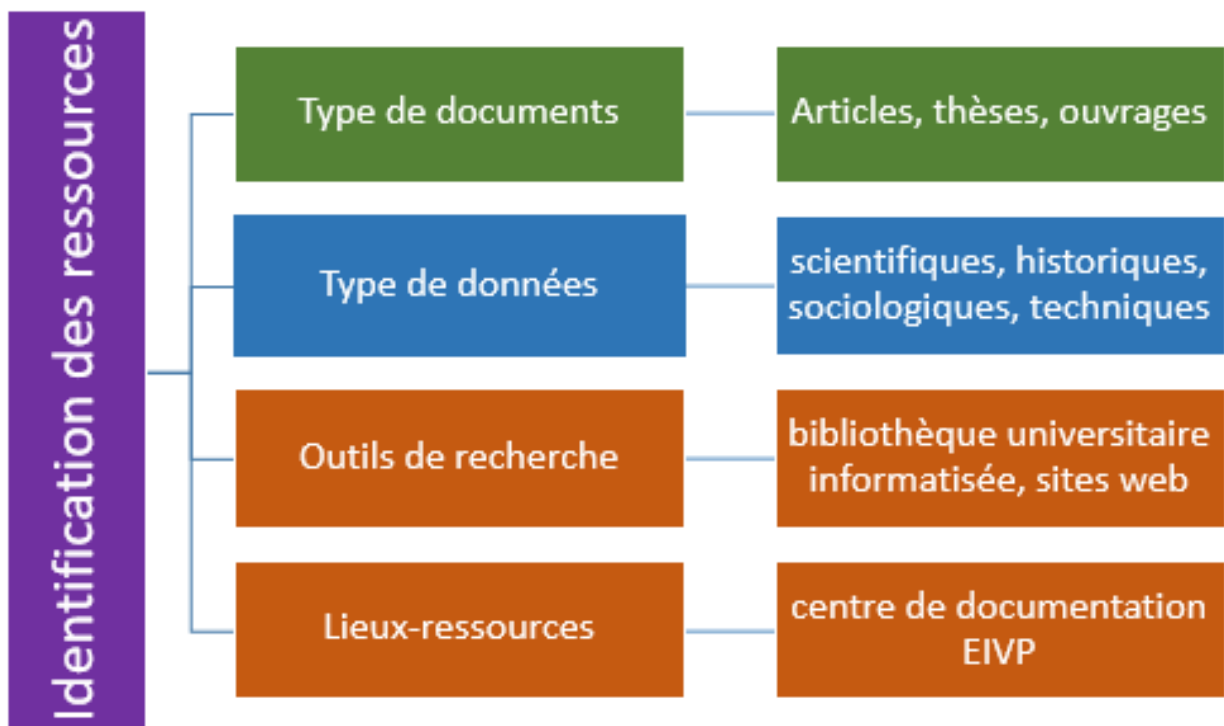
Thème général du travail		Saisonnalité de la ville
Faire une liste des différents aspects de la question / Quels sont les aspects qui m'intéressent ? Quelles sont les composantes de la question ?	QUOI	Changement climatique, Adaptation, Aménagement, Espace public, Constructions, Diagnostic, Recommandations, Mobile, Microclimats
Quels sont les principaux groupes abordés ? / Quels groupes sont concernés par la question ? Lesquels m'intéressent ?	QUI	Habitants de la ville, Travailleur, Aménageurs, Constructeurs, Urbanistes, Promoteurs, Elus locaux, Etat, Gestionnaires
Le sujet concerne-t-il une période particulière ? / De quelle période s'agit-il ? Est-ce une période précise ? Peut-on le circonscrire dans le temps ? Laquelle m'intéresse plus précisément ?	QUAND	Passé : état de l'art Présent : ce qui se fait Futur : climat et recommandations
Le sujet se limite-t-il à une aire géographique précise ? / Quel est le contexte géographique ? Peut-on limiter à une région particulière ?	OU	Climat tempéré. France. Etude de cas : Canada
Sous quel angle est-ce que je désire étudier la question ? / Quelles approches faut-il considérer ? Social (politique, économique, sociologique, légal) ? Humaniste (philosophique, éthique, culturel, historique) ? Scientifique (médical par exemple : effets sur la santé, considérations ergonomiques) ?	COMMENT	Angle génie urbain. Transversal. Science = outils et articles. Socio = articles. Approche aménageurs
Quel est l'importance du sujet dans le contexte actuel ? / Quelle est sa signification, son importance ? Quelles en sont les implications ? Pourquoi ce sujet devrait-il être traité ? Pourquoi doit-on s'en préoccuper ?	POURQUOI	Urgence changement climatique. Urgence urbanisation. Vital + Bien être. Sujet jamais traité avant.
Faire une liste des questions sur lesquelles vous avez des idées et qui pourraient être abordées		Quels aménagements existent ? Quels aménagements pour demain ? Comment représenter les saisons ? Comment les vivre ?
Choisir une question et la reformuler comme objet de recherche		Comment aménager en climat tempéré un espace public de qualité toute l'année ?

ANNEXE 2 : Identification des ressources

ELABORATION D'UNE STRATEGIE DE RECHERCHE

Il est nécessaire d'identifier et de hiérarchiser les ressources susceptibles d'apporter les informations recherchées.

L'identification des ressources pour cette recherche peut être représentée par le graphe suivant :



ANNEXE 3 : Guide d'entretien semi-directif

GUIDE D'ENTRETIEN SEMI-DIRECTIF GENERAL

Introduction :

TFE EIVP pré thèse – Aménagement de l'espace public – Résilience saisonnière – éléments climatiques extrêmes – microclimat

Constat : on pense rarement un projet sur toute une année

Je cherche : des aménagements flexibles

Questions générales sur la personne :

- Quelle est votre profession exactement ?
- A quel moment d'un projet intervenez-vous ?
- Sur quel projet avez-vous travaillé par exemple ?

Questions générales sur les saisons et la personne :

- Qu'est-ce que la notion de saison vous inspire ?
- D'après Norman Pressman, inventeur de la notion d'hivernité - c'est à dire célébrer l'hiver dans les pays froids - il faut "transformer le challenge des saisons en opportunités" ; qu'est-ce que cette phrase vous inspire ?
- Avez-vous déjà entendu parler de résilience saisonnière ?
- Comment distinguez-vous saisons et climat ? Comment les lier vous aussi ?

Questions plus précises sur les saisons :

- Travaillez-vous personnellement avec les saisons, ou autour des saisons ?
- Comment cela se passe-t-il quand c'est le cas ?
- Cela arrive-t-il fréquemment ?
- A quelle(s) échelle(s) ?
- N'abordez-vous les saisons qu'à travers la végétation ?
- A quel moment du projet ces questions se posent-elles ?
- Les théoriciens du froid (mise en scène de l'hiver) disent qu'il faut minimiser les aspects négatifs et maximiser les aspects positifs de la saison. Cet objectif vous convient-il ?

Questions sur un projet :

- Pouvez-vous décrire précisément un ou plusieurs projets que vous avez suivi qui ont pris en compte les saisons ?
- N'y avait-il que l'aspect végétation ?
- A quel moment ? (bis)

Questions plus larges sur les saisons :

- Qu'est-ce que la notion d'adaptabilité vous inspire ?
- Qu'est-ce que la notion de réversibilité vous inspire ?
- Connaissez-vous des aménagements changeant en fonction des saisons ou du climat ?
- Connaissez-vous les résultats ?
- Connaissez-vous des aménagements changeant en fonction des saisons ou du climat qui ne soient pas en lien avec la végétation ?
- Connaissez-vous les résultats ?
- Pensez-vous qu'une solution mouvante, flexible, puisse-t-être un problème vis-à-vis de l'appropriation des habitants ?
- Que pensez-vous des architectures et travaux biomimétiques ?

Questions sur les autres acteurs :

- Les saisons sont-elles souvent abordées par d'autres acteurs des projets urbains ?
- Si non, pourquoi ?
- Quels autres acteurs dans un projet peuvent selon vous travailler sur ce sujet ?
- Comment ?
- Pourquoi ne le font-ils pas selon vous ? Comment expliquer ce vide pour ce sujet ?
- Comment augmenter les connaissances, ou solutions utilisées, sur ce sujet ?

ANNEXE 4 : Compte rendu des entretiens

ENTRETIEN AVEC SOPHIE ALEXINSKY _ Paysagiste sa-paysage _ 18/06/2019

Les Portes d'Orly

A travaillé sur la ZAC Les Portes d'Orly, avec le Grand Paris aménagement (MOA) et l'Agence Franck Boutté Consultants.

Architecte urbaniste et paysagiste ont travaillé ensemble.

Gros **travail sur "le vide et le plein"** : ombrage, soleil, couloir de vent, libérer des espaces plus ou moins larges pour planter beaucoup d'essences (surtout des feuillages fins sans ramassage compliqué).

Les arbres colonnaires cassent l'effet venturi.

C'est un éco-quartier où l'on voulait garder les **végétaux existant** ! Chose très difficile à respecter en phase chantier (aller vers du punitif !).

Travail sur l'**eau** (importance de la réutilisation, des noues...), la géomorphologie...

Pour mettre en valeur les épisodes pluvieux, on utilise une place en creux, pouvant faire des miroirs d'eau, en laissant un chemin praticable.

En général un projet

Souvent on part sur quelque chose de "bon sens" puis on vérifie avec calculs (effet venturi, thermique...) : c'est un travail itératif.

Souvent le sujet des saisons est pris **inconsciemment** par le paysagiste.

C'est un éco-quartier où l'on voulait garder les végétaux existant ! Chose très difficile à respecter en phase chantier (aller vers du punitif !).

Idées sur la nature

La glace ? Dangereux, on ne fait pas trop. Notre société n'est pas habituée, tout est paralysé.

Les arbres sont des alliés plus que des gênes !

On peut aussi jouer sur les parfums et sur les goûts : la lavande suggère l'été, le noyer l'automne. On peut réintroduire des végétaux comestibles en villes (compatible avec les politiques d'agriculture urbaine).

"Je ramasse une noisette sur le trottoir" : c'est ça le **lien homme-saison**.

Autre que nature

Dans la ZAC Paul Bourget il y a des failles dans les bâtiments avec des volets inclinables.

La communication est toujours importante. Question de la **responsabilité** ?

Penser aux **épisodes climatiques extrêmes et aux microclimats** !

ENTRETIEN AVEC LAURENT LE LANN _ Mairie de Paris DEVE SEJ _ 26/06/2019

Feuilles

Dans les jardins, les feuilles sont soufflées vers les massifs d'arbustes et laissées ainsi pour former un **paillage** protégeant le sol des pluies directes et du rayonnement solaire, du ravinement et de l'érosion.

Elles limitent également le développement des plantes adventices (appelées autrefois mauvaises herbes) ainsi que l'évaporation de l'eau du sol, apportent de la matière organique par leur lente décomposition, et protègent ainsi les êtres vivants du sol (bactéries, champignons, protozoaires, nématodes, vers de terre ...).

Un paillage correct avec des feuilles ne doit pas dépasser 7 cm. Lorsque les volumes de feuilles sont trop importants, on les récupère pour en faire du **compost** sur des petites aires dédiées à cet effet dans certains jardins.

Neige

Concernant la neige, on ne fait **que des passages dans les allées principales** des jardins et sur les trottoirs les entourant pour faciliter le passage des usagers et des piétons. Elle n'est **pas évacuée ni mise en scène**, elle fond toute seule avec la remontée des températures.

ENTRETIEN AVEC BERNARD LANDAU _ 02/07/2019

Ville minérale

Les architectes n'aiment pas la végétation : Faux. Faux sujet, c'est une question d'emploi de végétation plutôt. En occident l'architecture est traditionnellement une question de matériaux. En Asie c'est plus porté sur la nature. Donc non il n'y a **pas de coupure minéral/végétal** de la part des architectes.

Exemple : les spectacles naturels dans les Jardins français.

Exemple : Paris Haussman avec Alphand. Réseau vert.

Paris est la 1ère ville après Londres à avoir pris le sujet de la Nature en compte dans l'aménagement.

Donc la ville trop minérale est un faux débat.

Végétalisation

Végétalisation des bâtiments ? Bof.

Le végétal est bien mais en pleine terre. Il faut un cycle de l'eau.

Cela coûte plus cher de faire des jardins en pleine terre alors que faire des façades végétalisées est très vendeur.

Il faut une ville plus aérée et plus (réellement) verte. Enlever des îlots bâtis.

Attention au Greenwashing de l'architecture !

Travailler sur les essences. Classification APUR.

Le mobilier végétalisé ne sert à rien d'un point de vue écosystème mais joue beaucoup sur l'**ambiance**, sur la fraîcheur.

Eau

Problème du cycle de l'eau. Paris réseau unitaire tout à l'égout. Exceptionnel.

Réflexion sur le **stockage de l'eau**. Rien sur les nouvelles places. Voir ZAC de Rungis.

Réserve inondation. Pas de rejet d'eau.

Loi eau.

Question complexe et très **politique** : usages, sous-sols, taux réglementaire de rejet sur les surfaces non minérale, etc.

Nantes ou Bordeaux : miroirs d'eau.

On fait moins de fontaines.
Tout est très cher.
Mieux utiliser le réseau d'eau non potable : arrosage...

La végétalisation donne le rythme des **saisons** à la ville.

Espace public

L'espace public doit être simple pour pouvoir **s'adapter** tout le temps.
On pense de plus en plus l'espace.

ENTRETIEN AVEC CHRISTIAN PIEL _ Dirigeant de UrbanWater _ 02/07/2019

Ce que l'on prend en compte dans les projets

L'été : les orages

Mars Avril : les crues

ICU : Comment avoir de l'eau au bon moment de stress hydrique ?

On ne parle pas des 4 saisons, mais des **périodes de pluies** (particulières ou intenses).

On regarde le cheminement de l'eau.

Mettre en scène en milieu urbain des phénomènes naturels. Exemple : utilisation de revêtements qui brillent, d'objets flottants, création de chemin de mousse...

Il s'agit de positiver la pluie.

Générer un passage, un cheminement. Notamment avec une végétation particulière.

Gens

Il faut que les gens comprennent qu'il y a de l'eau, sans mettre un gros panneau attention.

On joue sur la forme.

Si on met des bosses dans le paysage, les gens **s'habituent** à l'idée.

Résilience

Un espace doit pouvoir s'inonder sans générer de problème, et s'il y a un problème, en revenant à la normale ensuite.

Pour ça, les gens doivent avoir conscience qu'une inondation est possible, et ne pas paniquer.

D'où l'intérêt de **montrer les choses**.

Exemple Bruxelles

Promenade de 200 m. L'eau arrive, ruisselle, va alimenter une zone humide, des petites mares, elles font îlots de fraîcheur.

Des éoliennes pompent l'eau pour ré alimenter quand stress hydrique. Elles servent aussi à montrer l'eau.

Exemple ZAC Parc d'affaires Asnières

Gestion de l'eau entièrement **visible** : parking inondables, cheminements sous les rues, les bâtiments...

Positiver la contrainte de l'eau.

Donner du caractère.
Partir des contraintes comme PPRI.

Approche 0 Danger

On est victimes de cette approche.
On ferme des parcs alors qu'il y a à peine de l'eau.
On **déresponsabilise**.
Manque d'éducation. De la part d'élus aussi. Ils se couvrent.
Si on étire le paysage au coeur du quartier (projet Guyane) alors le risque disparaît.

Appropriation

Justement moins de problème s'il on dessine des paysages modulables.

Acteurs

Aujourd'hui la gestion de l'eau ce n'est plus des tuyaux et des assainisseurs.
Toitures avec archi.
UW aide les promoteurs et les concepteurs à mettre en place ces principes.
Si le BE dit non au premier abord. 2e réunion avec archi et paysagiste. Solution trouvée tous **ensemble**.
Il faut toucher tous les domaines.
Pas un hydrologue pour les noues par exemple.

ANNEXE 5 : Tableau synthèse des consultations du projet Réinventons nos places

tableau de diagnostic et propositions suite aux concertations										Atout
Caractéristiques	SAISONS ?	LA BASTILLE	FETES	GAMBETTA	ITALIE	LA MADELEINE	LA NATION	PANTHEON	% d'évocation	Faiblesse
Taille (m2)		32250	30000	8100	31400	27904	49850			
Forme		ronde	demi-rectangle	ronde	ronde	rectangle	ronde	rectangle		peut être
ACCESSIBILITE TRANSPORTS ET DEPLACEMENT										
Voitures										
Cheminement									100	
Stationnement									71	
Cycles										
Cheminement									100	
Stationnement									0	
PMR										
As oenceur									14	
Pentes									14	
Pavés									14	
Marches									0	
Bandes de guidage									28	
Piétons										
Cheminement									71	
Traversées									86	
Piéton/cycle									14	
TC										
Cheminement									28	
Stationnement									57	
EMBELLIR L'ESPACE PUBLIC										
Valoriser Histoire									28	
Identité de la place										
Batiments									71	
Monuments									71	
Eau										
Fontaine									71	
Jeux d'eau									14	
Canal										
Canal									14	
Végétal										
Arbres									71	
Haies									14	
Arbres d'alignement autour									28	
Pelouses									43	
Jardinières									71	
Facades végétalisées									57	
Fleurs									14	
Minéral										
Revêtement de sol						changer en fonction des saisons			86	
Matériaux du mobilier									14	
Eclairage										
Eclairage									14	
Propreté									57	
CONVIVIALITE ET MULTIPLICITE D'USAGES										
Confort d'usage										
Assises									86	
Postes électriques									14	
Toilettes									14	
Bouches ventilation métro									14	
Poubelles									14	
Commerces										
Terrasses cafés			trop d'ombre et de vent						57	
Food truck									14	
Marchés									43	
Commerces autour									43	
Usages (équipements)										
Kiosques									71	
Terrains de boules									14	
Aires de jeux									57	
Equipements sportifs									29	
Animations										
Animations pas sagères									57	
Rassemblements									28	
LIEN DE LA PLACE AVEC SON ENVIRONNEMENT										
									28	

ANNEXE 6 : Proposition de méthodologie de recherche

Titre

L'influence des saisons dans la perception des places publiques

Objectif

Etudier dans quelle mesure les saisons, marquées par les arbres, affectent la perception et l'évaluation des places.

Inspirations

The influence of trees on the perception of urban squares, Raskovic, Decker, 2015

Abdulkarim and Nasar, 2014

Etudes faites

Objectif : Vérifier l'impact positif de la végétation sur la perception des places, sachant qu'il a déjà été prouvé mais pour l'espace public plus généralement.

Conclusion : Il est plus agréable de passer par une place arborée, de la voir, de s'y asseoir...

Problème : Seuls les arbres d'été, très verts et fournis, ont été étudiés.

Question soulevée : Le paysage urbain change radicalement en fonction des saisons. On pense notamment à la chute des feuilles, aux troncs nus... La perception des places arborées change-t-elle alors ?

Méthodologie

Aire d'étude et méthode de recherche

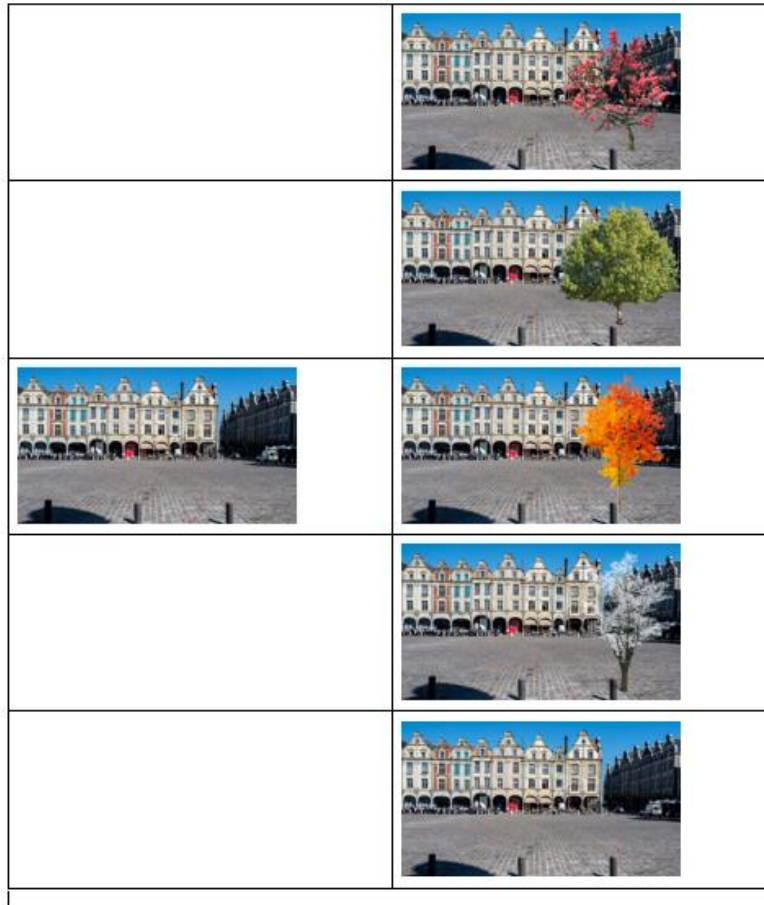
Il faut établir une relation de cause à effet. On ne fait donc varier qu'un seul facteur : l'esthétique saisonnière de l'arbre. Toutes les autres influences sont constantes. On fera donc varier entre : arbre absent - arbre d'été - arbre de printemps - arbre d'automne - arbre d'hiver. En raison des contraintes de temps, de logistique, d'argent, l'expérience terrain est écartée. Des moyens visuels représentant les conditions de test seront utilisés comme stimuli dans une enquête questionnaire en ligne. L'utilisation de stimuli visuels est une pratique courante dans la perception du paysage et la mesure des préférences.

On choisira pour l'étude un nombre limité de places parisiennes (10 minimum pour avoir au moins deux fois chaque saison par groupe), assez semblables entre elles.

Participants

5 groupes de personnes. A chaque groupe est associé au hasard une image (parmi 5) par place. Il faudra des personnes de tous âges, professions, sexes, etc., composant de façon égale et suffisante 5 groupes.

Création du stimuli



Etude

Pour éviter les biais, l'étude doit être présentée comme une étude standard sur les places, sans parler des arbres. Le véritable objectif doit être communiqué à la fin du questionnaire.

Questions

Pour chaque image les participants sont interrogés sur l'esthétique globale perçue ainsi que sur certains attributs.

Perception esthétique :

0 très laid 1 laid 2 neutre 3 joli 4 très joli

Perception des caractéristiques :

0 ou 1 pour chaque réponse.

agréable pour y rester - possibilité de s'arrêter confortablement - propreté - agréable pour tout le monde

Perception de l'usage :

Passage : 0 pas du tout envie de passer par là - à - 4 très envie de passer par là

Arrêt : 0 pas du tout envie de rester- à - 4 très envie de rester

Revisite : 0 pas du tout envie de revoir - à - 4 très envie de revoir

ANNEXE 7 : Synthèse des interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville pour les 4 saisons

Synthèse des interventions sur la forme urbaine et l'animation de la ville

Champs d'action	Minimiser les effets négatifs	Maximiser les aspects positifs	Minimiser les effets négatifs	Maximiser les aspects positifs
Environnement visuel	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de couleurs vives • Illumination des périodes sombres 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation créative de la neige et de la glace • Embellissement civique 	<ul style="list-style-type: none"> - Attention aux niveaux d'éclairage. - Attention à l'éblouissement : pas de façades exceptionnellement claires ou exceptionnellement sombres, attention aux couvertures translucides, attention au mobilier urbain clair, attention aux revêtements de sol clairs. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation créative de la lumière, jeux entre ombre et soleil. - Embellissement des zones ombragées. - Utilisation créative de la végétation.
Confort de l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> • Orientation des places publiques en fonction du soleil • Blocage des vents • Optimisation des microclimats pour encourager l'utilisation des espaces publics extérieurs • Interactions entre l'intérieur et l'extérieur des bâtiments renforcées par un design sensible, par la création d'une zone intermédiaire entre le chaud et le froid • Amélioration de l'environnement du marcheur en considérant les externalités négatives (sloche¹, neige, eau) • Design plus ergonomique pour les personnes à mobilité réduite 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation de mobilier urbain facilement nettoyable (de la neige) 	<ul style="list-style-type: none"> - Orientation des places publiques en prenant en compte le soleil. - Favorisation de la circulation du vent. - Utilisation de matériaux clairs - Attention aux clim rejetant le chaud dans l'espace public. - Augmentation des zones de circulation ombragées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation créative des zones d'eau (fontaines, bassins...). - Utilisation créative des arbres (ombre, évapotranspiration)
Protection de l'utilisateur	<ul style="list-style-type: none"> • Protection par surélévation et sous-élévation (passerelles, ponts piétons couverts, tunnels) • Protection au niveau de la rue (arcades, galeries) • Trottoirs chauffés (centralisés, chaleur résiduelle de production industrielle) • Bâtiments multiusages (pour minimiser les déplacements) • Toits rétractables 		<ul style="list-style-type: none"> - Protection par passages couverts. - Protection au niveau de la rue. - Trottoirs aérés (circulation du vent). 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des arbres pour des passages couverts
Loisirs et récréation	<ul style="list-style-type: none"> • Lieux d'activités passives et actives réchauffés durant l'hiver et refroidis durant l'été (végétation, limitation des îlots de chaleurs, blocage du vent, considération des facteurs microclimatiques) 	<ul style="list-style-type: none"> • Multiplication des usages et animation de l'espace public • Safari hivernal • Réseaux de ski de fond • Carnaval et festivals • Jardins d'hiver 	<ul style="list-style-type: none"> - Lieux d'activités passives et actives refroidis durant l'été 	<ul style="list-style-type: none"> - Prise en compte des rythmes différents. - Multiplication des usages et animations. - Assises mobiles. - Jardins d'été - Fruits
Transport	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des temps de déplacement pour les piétons (création de raccourcis) • Réévaluation des techniques de déneigement • Abris dans les zones densément fréquentées et aux arrêts de transport 		<ul style="list-style-type: none"> - Réduction des temps de déplacement pour les piétons (création de raccourcis). - Abris dans les zones densément fréquentées et aux arrêts de transport - Zones de repos ombragées avec assises 	

Minimiser les effets négatifs	Maximiser les aspects positifs	Minimiser les effets négatifs	Maximiser les aspects positifs
- Illumination des périodes sombres.	- Utilisation créative des feuilles tombées et de la végétation. - Utilisation créative de l'eau.		- Mise en scène de la végétation. -Utilisation créative de l'eau.
-Amélioration de l'environnement du marcheur en considérant les externalités négatives (feuilles, eau) - Orientation des places publiques en fonction du soleil.	- Utilisation de mobilier urbain favorisant l'arrêt	- Orientation des places publiques en prenant en compte le soleil. - Favorisation de la circulation du vent. - Augmentation des zones de circulation ombragées. - Attention au pollen - Attention aux épisodes pluvieux	- Utilisation de mobilier urbain favorisant l'arrêt -Utilisation créative de l'eau
- Protection par passages couverts. - Protection au niveau de la rue.		- Protection par passages couverts. - Protection au niveau de la rue.	- Protéger en montrant l'eau : réduire la peur face aux inondations
	- festivals, fêtes, etc	- Zones couvertes. -Parcs et places aménagés pour inondation	- Assises. -Jardins -Fetes de printemps
- Cheminements piétons accessibles		- Zones d'attente couvertes - Cheminements surélevés accessibles même si inondation	

ANNEXE 8 : Grille d'Evaluation stage TFE

1. RENSEIGNEMENTS PRATIQUES

Nom, Prénom du Stagiaire : SEVAL Laxmi
 Nom de l'organisme d'accueil : EIVP
 Responsable de Stage : COLOMBERT Morgane Fonction : enseignant-chercheur Tél : _____

2. EVALUATION DU STAGE

Quelles raisons vous ont conduit à accepter un élève de l'EIVP ?

	Oui	En partie	Non
• Renforcement du lien avec l'EIVP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• Surcharge de travail et renforcement de l'équipe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
• Volonté de transmettre votre savoir-faire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Désir d'estimer, sur le terrain, les compétences de nos élèves, pour un recrutement futur	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Besoin d'un regard neuf pour analyser des possibilités de changement	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Autres (veuillez préciser) : _____			

L'élève avait-il une fonction précise ? Oui Non
 Si oui, Laquelle ? _____

A-t-il été présenté à l'ensemble de l'équipe ? Oui Non

Quelles responsabilités lui avez-vous donné ?

- Au départ de la mission : _____
- _____
- _____
- Dans le déroulement de celle-ci : _____
- _____
- _____

Quelle suite pensez-vous donner au travail fourni par le stagiaire ?

• Intérêt limité, pour l'instant, au rapport écrit	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input checked="" type="checkbox"/>
• Une suite sera donnée par un nouveau stagiaire	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input checked="" type="checkbox"/>
• Une suite sera donnée par vos services	Oui	<input checked="" type="checkbox"/>	Non	<input type="checkbox"/>
• Une suite sera donnée par un prestataire	Oui	<input type="checkbox"/>	Non	<input checked="" type="checkbox"/>

Comment pensez-vous que cet apprentissage sur le terrain puisse être renforcé par l'EIVP ?

Le rapport de stage est-il confidentiel ? Oui Non

Le rapport de stage peut-il faire l'objet d'une publication ? Oui Non

3. EVALUATION DU STAGIAIRE

					<u>Note</u>
Intérêt pour le travail 5= Très intéressé au travail. Très enthousiaste. Se fait un point d'honneur de bien travailler. 4= Intérêt et enthousiasme pour le travail supérieur à la moyenne. 3= Intérêt et motivation pour le travail satisfaisant. 2= Intérêt et motivation peu soutenus. 1= A peu d'intérêt pour le travail.					5
Initiative 5= Autonome. Demande de nouvelles tâches. Cherche du travail à faire. Ne perd pas son temps. 4= Agit avec une certaine autonomie dans la plupart des travaux. 3= Agit avec une certaine autonomie dans les travaux routiniers. 2= Compte sur les autres. Attend souvent qu'on lui dise quoi faire. 1= Attend toujours qu'on lui dise quoi faire.					5
Fiabilité 5= On peut toujours compter sur lui dans toutes les situations. 4= On peut généralement compter sur lui dans la plupart des situations. 3= On peut compter sur lui dans les situations routinières. 2= Peu fiable, a besoin d'une supervision supérieure à la moyenne. 1= Pas du tout fiable.					5
Aptitude à apprendre 5= Brillant et imagitatif. 4= Apprend vite. 3= Dans la moyenne. 2= Plutôt lent à apprendre. 1= Très lent à apprendre.					5
Créativité 5= Cherche continuellement des nouveaux moyens d'effectuer ses tâches; est extrêmement innovateur. 4= Suggère souvent de nouveaux moyens d'effectuer ses tâches; est très imagitatif. 3= A une imagination dans la moyenne; a un nombre raisonnable de nouvelles idées. 2= De temps à autre, a de nouvelles idées. 1= A rarement de nouvelles idées; est très peu imagitatif.					4
Connaissances techniques nécessaires pour effectuer son travail 5= Excellentes. 4= Très bonnes. 3= Moyennes. 2= Faibles. 1= Insatisfaisantes.					5
Aptitudes analytiques 5= Excellentes. 4= Très bonnes. 3= Moyennes. 2= Faibles. 1= Insatisfaisantes.					5
Jugement 5= Très bon. Décisions basées sur une compréhension parfaite des problèmes. 4= Fait appel au bon sens. Prend habituellement de bonnes décisions. 3= Jugement habituellement bon dans les situations courantes. 2= Jugement souvent peu fiable. 1= Piètre jugement. Saute aux conclusions sans connaissances suffisantes.					5
Qualité de travail 5= Très consciencieux dans l'exécution des tâches et, le cas échéant, fait très peu d'erreurs. 4= Habituellement consciencieux. Bon travail, peu d'erreurs. 3= Son travail suscite habituellement de bonnes critiques et comporte quelques erreurs. 2= Nombre d'erreurs supérieur à la moyenne pour un stagiaire. 1= Travail fait d'une façon négligée et comportant souvent des erreurs.					5
Quantité de travail 5= Personne très productive. 4= Productivité supérieure aux attentes. 3= Productivité correspondante aux attentes. 2= Productivité inférieure aux attentes. 1= Insatisfaisante.					4

					Note
Communications écrites					
5= Toujours claires, bien organisées et facilement compréhensibles.	4= Normalement très claires, bien organisées et facilement compréhensibles.	3= Habituellement claires et concises.	2= Occasionnellement, il rencontre de la difficulté à rédiger clairement et de façon concise.	1= Manque de clarté, ce qui cause de la confusion et nuit au rendement.	5
Communications orales					
5= Toujours claires, bien organisées et facilement compréhensibles.	4= Normalement très claires et compréhensibles.	3= Habituellement claires et concises.	2= A parfois de la difficulté à s'exprimer clairement et de façon concise.	1= Manque de clarté, ce qui cause de la confusion et nuit au rendement.	5
Aptitudes pour la gestion du travail – gère bien son travail					
5= Excellentes.	4= Très bonnes.	3= Acceptables.	2= Faibles.	1= Insatisfaisantes.	5
Capacité d'Adaptation					
5= Excellente.	4= Très bonne.	3= Acceptable.	2= Faible.	1= Insatisfaisante.	5
Qualités relationnelles					
5= Excellent collaborateur. Contribue aux bonnes relations et à l'efficacité au sein du groupe.	4= Agréable et serviable. Fait bonne équipe avec ses collègues.	3= Entretien de bonnes relations avec les autres.	2= Se met parfois les autres à dos ou s'enferme dans le silence.	1= Est fréquemment en désaccord avec les autres ou renfermé. Nuit au groupe.	5
Suivi des règles et procédures de travail					
5= S'informe des règles en vigueur et s'y conforme avec diligence.	4= Se conforme bien aux procédures.	3= Se conforme généralement aux règles en vigueur dans l'organisme.	2= Ne reconnaît pas l'importance des procédures, critique parfois.	1= Attitude négative face aux règles et procédures.	5
Capacité à rendre compte					
5= Excellente. Une confiance totale est instaurée entre le stagiaire – l'équipe – la hiérarchie.	4= Forte capacité à partager les problèmes et les résultats, sans se noyer dans du détail.	3= A tendance à ne pas trop connaître la limite entre le trop et le trop peu.	2= Faible. Il faut venir chercher les éléments essentiels.	1= Insatisfaisante.	5
Présentation					
4= Toujours impeccable.	3= Conforme à l'entreprise.	2= Parfois limite du correct.	1= Négligé.		4
Ponctualité					
3= Toujours à l'heure.	2= Régulier.	1= Irrégulier.			3
Politesse					
3= Courtois, respectueux.	2= Correct.	1= Irrespectueux, langage grossier.			3
Quelle note, sur 5, donneriez-vous aux apports (humains et/ou techniques) du stagiaire pour votre organisme ?					5
					98

Si possibilité de recrutement, retiendriez-vous ce stagiaire ?

Oui Non

Total (sur 100) =

Si non, pourquoi ? _____

Nom et signature du Maître de stage :



Nom et signature du Stagiaire :

