

« Les plantations permettant de gérer les eaux pluviales et de réguler la température en ville »

Synthèse de la 32^{ème} Arborencontre du mardi 13 juin 2017, Montévrain-Marne-la-Vallée

Introduction

Christian Robache, maire de Montévrain

La 32^{ème} Arborencontre organisée par le Caue 77 s'est déroulée le mardi 13 juin à Montévrain dans l'écoquartier qui s'étend sur 153 ha soit près d'un tiers de la superficie de la commune. Structuré autour d'un parc central de 21 ha, le parc du Mont Evrain, cet écoquartier s'appuie sur trois grands principes d'aménagement, un cœur agro-urbain, une lisière urbaine plantée et jalonnée d'espaces publics, un réseau dense de liaisons douces. La commune abrite également un autre grand parc, le parc des Frênes qui accueille sur 30 ha une dizaine d'essences différentes et de milieux. Intégrée au sein de l'agglomération Marne et Gondoire, la commune s'applique à conserver les espaces naturels et agricoles du territoire, au travers d'un PPEANP (périmètre de protection des espaces agricoles et naturels périurbains). Un défi car Montévrain construit environ 225 logements par an et reçoit de ce fait de l'ordre de 1000 nouveaux habitants chaque année avec une prévision de population entre 17000 et 20000 personnes pour l'horizon 2020, contre 12000 aujourd'hui.

Régulation thermique et gestion des eaux pluviales par les arbres en ville

Katia Chancibault, chercheur à l'institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux (Ifsttar), coordinatrice « microclimat urbain » de l'institut de recherche en sciences et technologie de la ville à Nantes.

En introduction à la journée, Katia Chancibault a d'abord rappelé qu'en zone rurale, la chaleur émise par les surfaces le jour est compensée par l'évaporation produite par les couverts végétaux. Alors qu'en milieu urbain, cette régulation est moindre du fait d'une présence plus faible des surfaces végétalisées et d'une production plus forte de chaleur liée aux activités humaines et à l'accumulation dans les matériaux anthropiques qui restituent cette chaleur la nuit. La conjonction de ces phénomènes contribue à la création des îlots de chaleur. L'urbanisation impacte également le cycle de l'eau. Alors que l'essentiel des eaux de pluie est évacué par infiltration et par évapotranspiration et seulement 10% par ruissellement à la campagne, ce dernier passe à 55% en ville, du fait de l'imperméabilisation des sols. Des études démontrant l'impact positif de la végétation urbaine ont été présentés. Sur le territoire de Nantes Métropole, la corrélation entre le taux d'occupation du sol et la température de l'air estivale a été démontrée avec des écarts supérieurs à 2,5 °C entre l'hyper centre et les secteurs périphériques moins urbanisés. Un modèle de prévision des températures en chaque point de l'agglomération a pu être élaboré, à partir de l'environnement urbain, de la densité et de la hauteur du bâti, du degré de végétalisation, de la surface d'eau, etc... Le programme VegDUD sur le rôle du végétal dans le développement urbain durable a permis de confirmer l'effet bénéfique des végétaux et en particulier des arbres sur le microclimat urbain, sur la base de l'analyse de plusieurs scénarios de végétalisation. Leur présence permet de réduire le rayonnement solaire direct sur les bâtiments et les surfaces minérales des sols, ainsi que sur les citadins. L'ombrage et l'évapotranspiration favorisent une baisse des températures sous le couvert arboré. Le rafraîchissement est surtout ressenti en présence d'un groupement d'arbres et non pas pour des sujets isolés. Sur le plan de la régulation des eaux pluviales, l'analyse des différents modèles confirme la diminution du ruissellement des eaux de surface en présence de végétation et notamment d'arbres. Le programme de recherche MUSCADE réalisé sur le Grand Paris et piloté par Météo France aboutit aux mêmes types de conclusions. Il a permis

également de souligner une certaine faiblesse des modèles théoriques utilisés jusque là, car ils ne prennent pas assez en compte le rôle spécifique des arbres. De nouveaux modèles ont ainsi été développés dans le cadre d'un travail de thèse en 2017, permettant de représenter plus finement les effets d'ombrage des arbres sur les surfaces, la circulation d'air, ainsi que la consommation en eau. Ces différents travaux précisent aussi que les bénéfices apportés par les végétaux ne peuvent s'exprimer que lorsqu'ils peuvent disposer d'un apport hydrique en adéquation avec leurs besoins, pouvant atteindre plusieurs centaines de litres d'eau par jour pour les arbres, en particulier en période de fortes chaleurs.

Collaborer avec tous les acteurs de l'aménagement et de la gestion de la voirie pour réaliser des plantations qui apportent des bénéfices durables à l'espace public

Frédéric Ségur, directeur du service Arbres et Paysages du Grand Lyon

Depuis près de 25 ans la métropole lyonnaise – 59 communes, 53000 ha, 1,3 millions d'habitants, 100000 arbres d'alignements, 50000 arbres de parcs- mène une démarche exemplaire en matière d'intégration des arbres dans l'aménagement du territoire et plus largement de la Nature en ville. Cette politique s'est mise en place à la suite d'une forte mobilisation citoyenne. « L'étalement urbain a éloigné les habitants de la nature alors que la demande d'espaces de proximité est croissante. L'hyper spécialisation des métiers et l'organisation sectorielle des services techniques dans la seconde moitié du 20ème siècle ont conduit à une perte des savoirs faire et à une dégradation de la qualité des plantations urbaines » rappelle Frédéric Ségur. En s'appuyant sur la charte de l'écologie urbaine adoptée en 1992, le Grand Lyon a conçu une première Charte de l'arbre en 2000 pour développer une culture commune sur le paysage et la place de l'arbre dans les projets urbains, rappeler les conditions de réussite des plantations, améliorer les connaissances, diversifier la palette végétale et doubler le patrimoine arboré. La seconde charte validée en 2011 s'est appuyée sur la prise en compte des bénéfices écosystémiques apportés par les arbres, mais aussi sur la nécessité de s'intéresser non seulement à ceux gérés par la métropole mais aussi aux autres (jardins privés, espaces naturels, habitat social...). La Charte permet aussi de répondre aux exigences de développement durable, notamment en favorisant l'innovation et l'expérimentation, afin de trouver des solutions végétales à même de rendre la ville verte et durable. Trois principaux axes de recherche y sont développés, la fertilité des sols urbains, l'impact des arbres sur les changements climatiques et le choix d'une palette végétale adaptée, la gestion des eaux pluviales. Sur ce sujet, la métropole de Lyon développe un projet baptisé ville perméable associant les gestionnaires de la voirie, de l'assainissement et des espaces verts et permettant de mettre en place des techniques favorisant une gestion alternative des eaux pluviales. L'analyse en coût global de ces différents procédés sur une période de 60 ans montre que dans tous les cas, les solutions végétales sont plus économiques que les solutions « tuyaux ». Désormais le plan d'urbanisme du Grand Lyon impose une gestion de l'eau à la parcelle et l'utilisation de solutions alternatives dans tous les projets sur l'espace public. Cela permet non seulement d'augmenter les surfaces perméables utiles pour améliorer les capacités d'évapotranspiration de la ville, mais aussi de favoriser l'irrigation des plantations. Au travers de son Plan Climat Energie Territorial, la stratégie d'adaptation au changement climatique de la métropole s'appuie sur 5 axes : préserver la ressource en eau, lutter contre les îlots de chaleur urbains, accompagner les populations, adapter les pratiques agricoles, améliorer la connaissance locale. Les arbres jouent un rôle central au travers de deux enjeux majeurs, l'adaptation des palettes végétales et le développement de la canopée. L'adaptation des palettes végétales urbaines est un point clef pour permettre la résilience des plantations. Elle s'appuie en particulier sur la diversification avec pas plus de 10% d'une espèce, 15% d'un genre et 20% d'une famille à l'échelle du territoire, voire même des aménagements, ce qui

impose un changement de culture pour les concepteurs. Elle inverse également les critères de choix des essences, en plaçant au premier rang les contraintes de site (sol, eau, climat) devant les critères de croissance et d'esthétique. Le plan Canopée vise à contribuer au rafraîchissement de la ville en augmentant le couvert arboré. Pour cela il utilise de nouveaux indicateurs qualitatifs comme la surface de couvert ombragé des espaces publics ou le linéaire de voiries plantées, des données plus efficaces que le nombre d'arbres plantés. D'ici à 2030, le Grand Lyon souhaite faire passer de 12,4% à 22% minimum la surface de couvert ombragé, de 21% à 29% le linéaire planté et poursuivre les plantations avec 40000 nouveaux arbres pour faire encore progresser ces données d'ici à 2050. « Pour mettre en valeur le triangle vertueux, plus de Nature en ville/ une gestion alternative des eaux pluviales/ l'amélioration du climat urbain, il est indispensable de travailler en transversal avec tous les acteurs de la ville et de développer de nouveaux indicateurs, ratio sol végétal/sol minéral ; sol perméable/sol imperméable ; sol ombragé/sol découvert » conclut Frédéric Ségur.

Gérer les eaux de pluies avec les noues végétalisées

Christian Piel, urbaniste, hydrologue, directeur d'Urbanwater Paris

Si l'on prend l'exemple d'une pluie décennale en région parisienne sur un hectare, elle engendre une précipitation d'environ 400 m³ d'eau. Si ce territoire n'est pas urbanisé, 40% s'évapotranspire, 50% s'infiltré, 10% ruisselle (soit 40 m³) et va mettre environ une dizaine d'heures pour rejoindre le point le plus bas à la vitesse d'environ 5 l/s. En revanche si l'on se trouve en zone construite, seulement 5% s'infiltré, 30% s'évapotranspire, 55% ruisselle, soit 220 m³ avec un écoulement beaucoup plus rapide du fait de l'absence de reliefs et de l'imperméabilisation des sols, de l'ordre de 100 à 150 l/s. « C'est la ville qui crée le ruissellement. L'un des enjeux majeurs de la réintroduction du végétal en ville est de contribuer à retrouver un cycle de l'eau proche du naturel avec une bonne infiltration et une vitesse d'écoulement réduite » souligne Christian Piel. Pendant plusieurs décennies, la tendance a été d'augmenter toujours plus le dimensionnement des tuyaux destinés à recueillir les eaux pluviales ou de créer des bassins de rétention. Depuis une vingtaine d'années, la problématique de la gestion de l'eau en milieu urbain a été abordée différemment avec des solutions alternatives végétalisées, dans lesquelles l'eau peut s'infiltrer ou être stockée temporairement pour ensuite être rejetée à débit maîtrisé. Les noues sont des fossés végétalisés dont les profondeurs et les pentes sont faibles pour mieux s'intégrer dans la ville. Contrairement aux idées reçues, elles ne doivent pas être considérées comme des zones humides, mais plutôt comme des milieux secs, car l'eau n'y est présente que de façon exceptionnelle et les sols y sont bien drainés. Au delà du système de noues végétalisées de type « fossés », il est possible de concevoir d'autres aménagements pour favoriser l'infiltration de l'eau. Trois conditions doivent être réunies : permettre un ruissellement gravitaire, faciliter l'accès pour l'entretien, laisser l'espace accessible au public en l'absence d'épisode pluvieux intense. Une solution est par exemple de créer une pelouse dont la topographie est modelée pour accueillir l'eau temporairement dans ses points bas. « La contrainte de gestion des eaux de ruissellement en ville constitue une bonne opportunité pour financer l'aménagement d'espaces végétalisés qui auront une fonction hydraulique. Car les services assainissements disposent de moyens bien supérieurs à ceux des espaces verts » précise Christian Piel.

Gérer les eaux de pluies avec le système de Stockholm

Anne Jaluzot, urbaniste consultante en planification des infrastructures vertes, coauteur de l'ouvrage « Arbres en milieu urbain, guide de mise en œuvre » édité par le Trees and Design Action Group (TDAG), Londres

En milieu urbain, les principales contraintes pour le développement des arbres sont le manque d'espace souterrain non compacté, les possibilités limitées d'accès à l'eau, les échanges gazeux réduits entre le sol et l'atmosphère, pourtant vitaux pour le développement du système racinaire. Ces besoins sont en opposition avec les exigences liées à la conception de voiries urbaines pérennes : sol portant pour accueillir piétons, cyclistes et véhicules, résistance aux poussées latérales, protection et accès aux réseaux enterrés. Pour Anne Jaluzot, le système de Stockholm imaginé par Björn Embren, responsable des arbres de la capitale suédoise depuis une quinzaine d'années, représente une solution technique très intéressante pour répondre à ce paradigme. Il constitue une variante du mélange terre pierres, avec comme principales différences la présence d'un système d'aération et la connexion des fosses de plantation avec les eaux de pluies recueillies sur les trottoirs et parfois sur les toitures. L'eau est dirigée vers des puits équipés de filtres à sable permettant l'infiltration de l'eau et l'optimisation des échanges gazeux entre l'atmosphère et le sous-sol. L'eau pénétrant dans les puits permet l'évacuation des gaz présents dans le sol et notamment du CO₂. La matrice du fond est constituée de grosses pierres angulaires (10 à 15 cm) installée en 2 à trois couches successives selon la profondeur de la fosse, avec un compactage entre chaque couche, puis un apport de terre végétale au jet d'eau sous pression, en faible quantité. Les puits d'aération sont positionnés dans la couche juste au dessus, composée de pierres sèches de calibre 6 à 9 cm. Un géotextile recouvre ensuite la couche d'aération pour permettre l'installation des revêtements de surface. Un apport de charbon végétal est expérimenté ces dernières années pour améliorer les capacités de rétention en eau du système. Le suivi de la croissance des arbres plantés avec cette technique sur Stockholm (près de 2000 sujets) suggère un effet très bénéfique pour les végétaux avec des valeurs supérieures à ce qui était constaté auparavant sans ce système et un excellent niveau de portance pour les voiries. La mise en œuvre exige une bonne technicité et le coût reste assez élevé, mais comparable à celui d'un mélange terre pierres « classique ». Et si l'on raisonne en coût global, en intégrant la gestion des eaux pluviales, l'entretien et les économies liées au fait que ces plantations ne nécessiteront pas de renouvellement rapide, ni de soins supplémentaires, on peut considérer que le retour sur investissement est très favorable. A noter qu'un aménagement test est a été mis en place par la direction Arbres et Paysage du Grand dans le quartier des Girondins.

Pour en savoir plus sur l'intégration des arbres aux infrastructures urbaines : « Arbres en milieu urbain, guide de mise en œuvre » édité par le Trees and Design Action Group (TDAG), traduit en français et accessible gratuitement sur le site Internet de Val'hor.

Systèmes Greenmax pour favoriser le développement des arbres urbains

Joris De Coster, société Greenmax et Stéphane Soulas CAAHMRO distributeur

La société néerlandaise Greenmax développe des produits pour l'aménagement urbain, en particulier pour l'implantation des arbres sur l'espace public. Deux systèmes ont été présentés, le Tree Parker et le Sandwich Panel. Le Tree Parker est un système de caisson modulaire en plastique recyclable permettant aux racines des arbres de se développer dans un substrat non compacté et aéré. Il peut supporter un trafic élevé (jusque 44 t/m²), permet un passage aisé des réseaux et favorise le drainage du sol. Les premiers chantiers Tree Parker en France ont été réalisés à Troyes. Le Sandwich Panel est un système de plaque modulaire en plastique recyclé permettant le drainage horizontal et vertical de l'eau et favorisant la répartition du trafic. Il se pose au dessus du substrat de plantation et sous le revêtement de surface.

Réaménagements à Troyes avec le système Tree Parker

Christian Bréand, ville de Troyes

La première utilisation du système Sylva Cell, qui a précédé le procédé Tree Parker, s'est faite à Troyes dans le cadre du réaménagement du quai Dampierre il y a 5 ans. Le projet consistait à créer sur les bords du canal une promenade plantée et des pistes cyclables en lieu et place d'une voirie 2 x 2 voies. Le système Tree Parker a été utilisé dans le cadre des travaux de requalification du quartier de la gare, sur une superficie de près de 700 m². Les procédés de mise en oeuvre sont similaires pour les deux produits avec une plus grande facilité de pose pour le second. Après décaissement sur une profondeur d'environ 1m 80 pour une profondeur utile de 1m 20, une couche de fondation en sable de compactage ou en granulats 0/31,5 est posée et compactée. Les modules viennent ensuite reposer dessus et s'assemblent aisément avec des « clous ». Les systèmes d'aération Air max du substrat sont ensuite positionnés, puis la terre végétale amendée en compost et en mycorhize est mise en place, sans plombage mais avec un tassement au pied. Un concassé est installé en périphérie pour équilibrer les poussées et garantir la stabilité des structures. La dernière étape consiste à poser un géotextile sur l'ensemble pour accueillir le revêtement de surface. Au niveau des emplacements des futures fosses de plantations d'arbres, aucun module n'est installé. L'utilisation de parois guides racines est systématique pour éviter les problèmes de soulèvements des revêtements et bordures. La mise en place est rapide, de l'ordre de 80 à 100 m par jour pour une personne seule. Si la couche de fondation n'est pas parfaitement plane, il est possible d'ajuster la hauteur des tuyaux en les recoupant et le système accepte une pente jusqu'à 15%.