Arbres de pluie

Leur nom est poÃ©tique, presque mystÃ©rieux. De fait, plantÃ©s plus gÃ©nÃ©reusement dans nos villes, les arbres de pluie pourraient grandement amÃ©liorer notre cadre de vie car leurs pouvoirs sont immenses. Bruxelles leur consacre dÃ©jÃ plusieurs alignements. Les dÃ©tails avec Wallonie Environnement. H2o mai 2022.Â

ARBRES DE PLUIE

Bien plus que poÃ©tiques

Leur nom est poÃ©tique, presque mystÃ©rieux. De fait, plantÃ©s plus gÃ©nÃ©reusement dans nos villes, les arbres de pluie pourraient grandement amÃ©liorer notre cadre de vie car leurs pouvoirs sont immenses. Bruxelles leur consacre dÃ©jÃ plusieurs alignements. Les dÃ©tails avec Wallonie Environnement.

WALLONIE ENVIRONNEMENT

illustrations EPA - United States Environmental Protection AgencyÂ

H2o - mai 2022

Â

Les conditions de croissance et de dÃ©veloppement qui sont offertes par la ville Ã la vÃ©gÃ©tation urbaine sont extrÃªmes. L'arbre doit dans ce milieu hostile trouver de la place pour ancrer ses racines et disposer d'une rÃ©serve hydrique, dÃ©velopper un vaste rÃ©seau aÃ©rien pour que ses feuilles puissent respirer, transpirer et synthÃ©tiser, et surtout Ã©chapper aux pollutions, aux chocs et blessures, aux sels de dÃ©neigement. Toutefois, des plantations d'arbres bien conÃ§ues peuvent permettre Ã ces derniers de pousser Ã leur taille maximale avec de larges canopÃ©es offrant dans les zones urbanisÃ©es des bÃ©nÃ©fices environnementaux tels que l'amÃ©lioration du cadre de vie, l'amÃ©lioration de la qualitÃ© de l'a (rÃ©duction du taux de dioxyde de carbone), un habitat pour la faune et la flore et l'amÃ©lioration du microclimat en Ã©tÃ©. AssociÃ©s Ã la promenade et au repos, les arbres sont facteurs d'Ã©quilibre psychique et relaxant ; ils jouent Ã©galement un rÃ´le Ã©ducatif et pÃ©dagogique pour les enfants par l'apprentissage des cycles naturels, du respect du vivant... Les arbres amÃ©liorent ainsi la qualitÃ© de vie, d'autant plus lÃ oÃ¹ l'urbanisme est dense et ne laisse qu'une place trop rare Ã la nature, Ã savoir dans les quartiers centraux ou dans les quartiers plus prÃ©carisÃ©s socioÃ©conomiquement. Parmi toutes ces fonctions, l'habilitÃ© innÃ©e des arbres Ã absorber et Ã dÃ©tourner les eaux de ruissellement est sous-utilisÃ©e. Les arbres protÃ¨gent la qualitÃ© de l'eau en filtrant et en rÃ©cupÃ©rant les eaux pluviales. Cette capacitÃ© Ã absorber les eaux de pluie rÃ©duit la charge de traitement sur le rÃ©seau d'assainissement traditionnel, qui Ã son tour rÃ©duit Ã©galement les coÃ»ts de traitement ainsi que les nÃ©cessitÃ©s d'installations. Ainsi, l'eau de pluie et les arbres sont intimement liÃ©s : les arbres ont besoin d'eau pour se dÃ©velopper et, tout en valorisant l'eau pluviale, ils en amÃ©liorent la qualitÃ©.Â

La fonction de l'arbre de pluie est de retenir temporairement les eaux pluviales avant de les laisser s'infiltrer dans le sol et/ou de les rejeter Ã un dÃ©bit rÃ©gulÃ© vers un exutoire. En fonction de sa capacitÃ© d'interception, la canopÃ©e de l'arbre

elle-mÃªme retenir une partie de l'eau de pluie qui sera directement Ã©vaporÃ©e dans l'atmosphÃ¨re.

Le fonctionnement biologique de l'arbre et ses besoins en eau

L'arbre est un vÃ©gÃ©tal vivant qui se dÃ©veloppe et fonctionne selon lesÂ quatre grands principes physiologiques :Â 1. l'absorption de l'eau et des sels minÃ©raux - le systÃ¨me racinaire de l'arbre absorbe l'eau, les Ã©lÃ©ments minÃ©raux et les oligo-Ã©lÃ©ments nÃ©cessaires Ã la fabrication de sÃ¨ve brute ; 2.Â la transpiration et la circulation de la sÃ¨ve brute - l'Ã©vaporation de l'eau par les feuilles est le moteur de la circulation de la sÃ¨ve brute. La transpiration permet Ã©galement Ã l'arbre de rÃ©guler sa tempÃ©rature ; 3. la photosynthÃ¨se et la circulation de la sÃ¨ve Ã©laborÃ©e - les feuilles de l'arbre captent l'Ã©nergie lumineuse et transforment le dioxyde de carbone et l'eau en sucres et oxygÃ¨ne. Ces sucres sont ensuite distribuÃ©s sous forme de sÃ¨ve Ã©laborÃ©s Ã toutes les parties vivantes de l'arbre ; 4.Â la respiration - les arbres respirent et dÃ©gradent les sucres Ã partir de l'oxygÃ¨ne absorbÃ© en produisant du CO2, de la vapeur d'eau et de l'Ã©nergie.

Illustration Stormwater to Street Tree - EPA

Â

L'arbre de pluie en alignement est similaire aux arbres traditionnels d'alignement, Ã la diffÃ©rence que la fosse de plantation est modifiÃ©e de maniÃ¨re Ã accepter et traiter les eaux de ruissellement et fournir ainsi un milieu de plantation amÃ©liorÃ© pour l'arbre. Une fosse de plantation adaptÃ©e pour recevoir les eaux pluviales possÃ¨de un volume de sol plus grand qu'une plantation habituelle, une irrigation continue et un systÃ¨me de drainage favorisant la croissance de l'arbre. Les arbres de pluie peuvent donc jouer un rÃ´le important dans la gestion des eaux pluviales en rÃ©duisant la quantitÃ© d'eau de ruissellement qui aboutit Ã l'exutoire.

Les fosses d'eau pluviale agissent comme de mini-rÃ©servoirs au pied des arbres de pluie.

IllustrationÂ Stormwater to Street TreeÂ - EPA

Â

Les systÃ¨mes de gestion des averses par des arbres d'alignement peuvent Ãªtre regroupÃ©s dans deux familles. L'eau peut Ãªtre directement acheminÃ©e par ruissellement depuis les surfaces environnantes, auquel cas l'eau alimente l'arbre

par infiltration en pied d'arbre ; il s'agit donc des systÃ¨mes de ruissellement tels que les pavements permÃ©ables et les fosses d'eau pluviale. L'eau peut Ãªtre drainÃ©e des surfaces environnantes, auquel cas l'eau est acheminÃ©e directement dans la fosse de plantation sous l'arbre ; il s'agit donc des systÃ¨mes de drainage tels que les trottoirs suspendus et les sols structuraux.

SystÃ¨me par ruissellement

Les arbres de pluie avec systÃ¨me par ruissellement sont les moins invasifs dans le sol urbain. Le systÃ¨me par ruissellement consiste Ã rÃ©colter par ruissellement les eaux des surfaces environnantes et de les acheminer en surface jusqu'au pied des arbres. L'eau est ensuite stockÃ©e soit en surface (fosse d'eau pluviale), soit dans le sol (pavement poreux). Cette eau sert ensuite Ã l'alimentation de l'arbre et sera donc Ã©vacuÃ©e par Ã©vapotranspiration et infiltration dans le sol si cela est autorisÃ© et Ã©ventuellement par dÃ©bit rÃ©gulÃ©. Les fosses d'eaux pluviales agissent comme de mini-rÃ©servoirs locaux absorbant, dÃ©tournant et purifiant les eaux pluviales. Les fosses d'eau pluviale peuvent Ãªtre implantÃ©es de maniÃ¨re Ã augmenter la quantitÃ© d'eau gÃ©rÃ©e et purifiÃ©e. De plus, leur connexion entre plusieurs fosses d'eau pluvia permet d'augmenter Ã©galement le volume d'eau collectÃ©e. Le systÃ¨me de ruissellement avec les pavements poreux ou permÃ©ables fait rÃ©fÃ©rence Ã une large variÃ©tÃ© de revÃªtements de surface qui permet une infiltration rapide de l'eau en pied des arbres. Ces systÃ¨mes incluent un sous-sol ou un rÃ©servoir (sol permÃ©able) pouvant stocker l'eau de ruissellement jusqu'Ã ce qu'elle s'infiltre plus en profondeur. Ces systÃ¨mes permettent donc d'infiltrer l'eau directement lÃ oÃ¹ elle tombe tout en rÃ©duisant le ruissellement. Ces matÃ©riaux de surfaces peuvent Ã©galement servir Ã protÃ©ger le pie des arbres. Les matÃ©riaux permÃ©ables augmentent donc l'infiltration, aident les arbres Ã recevoir une eau oxygÃ©nÃ©e et rÃ©duisent le ruissellement de surface. L'eau est stockÃ©e dans la fosse de plantation avant d'Ãªtre Ã©vapotranspirÃ©e et/ou infiltrÃ©e, voire Ã©ventuellement rejetÃ©e Ã dÃ©bit rÃ©gulÃ©. DiffÃ©rents types de revÃªtements existent : les revÃªtements suspendus tels que les grilles et les platelages en bois ; les revÃªtements posÃ©s tels que les pavages ou les dalles ; les revÃªtements coulÃ©s tels que les stabilisÃ©s ou les agrÃ©gats ; les revÃªtements vÃ©gÃ©talisÃ©s tels que les pelouses, les plantes, les arbustes ainsi que les mulchs vÃ©gÃ©taux ou minÃ©raux.Â

SystÃ¨me par drainage

Dans les systÃ¨mes de drainage, les eaux pluviales sont acheminÃ©es dans la fosse de plantation des arbres via un rÃ©seau de drainage. Les eaux sont rÃ©coltÃ©es sur les surfaces adjacentes et sont ensuite envoyÃ©es via des drains dans la fosse de plantation pour alimenter les arbres. Deux types de systÃ¨me par drainage existent : les trottoirs suspendus et les sols structuraux. Dans le systÃ¨me des trottoirs suspendus, le revÃªtement de surface est supportÃ© par un rÃ©seau de pilier. Le systÃ¨me de suspension supporte le poids du pavement de surface et permet ainsi au sol de ne pas Ãªtre compactÃ©, de favoriser le dÃ©veloppement des racines et la gestion des eaux de ruissellement. Ce systÃ¨me de trottoirs suspendus est intÃ©ressant pour le dÃ©veloppement d'arbres de grande taille nÃ©cessitant un grand volume de sol et une fosse de plantation consÃ©quente. L'eau est acheminÃ©e via un rÃ©seau de drains depuis les surfaces avoisinantes dans le massif de sol sous les trottoirs suspendus. L'eau est ensuite Ã©vacuÃ©e par Ã©vapotranspiration, infiltration et Ã©ventuellement Ã dÃ©bit rÃ©gulÃ©.

Alimentation des arbresÂ par drainage selon le principe des trottoirs suspendus (Ã gauche) et selon le principe des sols structuraux (Ã droite).

IllustrationsÂ Stormwater to Street Tree, Engineering Urban Forests for Stormwater ManagementÂ - EPA

Dimensionnement

La rÃ©serve en eau utilisable par les arbres dÃ©pend du volume de la fosse de plantation de l'arbre et particuliÃ¨rement de la porositÃ© (pourcentage d'espace libre dans le sol) du sol mis en place dans la fosse. La fosse est donc l'espace souterrain amÃ©nagÃ© en milieu urbain qui permet l'ancrage et l'alimentation hydrique et minÃ©rale des arbres. Le volume de la fosse doit Ãªtre adaptÃ© Ã l'essence de l'arbre mais doit Ãªtre en gÃ©nÃ©ral de 10 Ã 15 m3. La profondeur de la fosse d plantation ne peut pas dÃ©passer 1,5 mÃ¨tre. Au-delÃ , les racines ne se dÃ©veloppent pas correctement. Pour les arbres de pluie, les fosses doivent Ãªtre continues, c'est-Ã -dire qu'il faut faire en sorte qu'elles se succÃ¨dent sans interruption. Une tranchÃ©e continue sous le pavement connecte les arbres entre eux. Le trou de plantation quant Ã lui est l'espace de la fosse de plantation destinÃ© Ã recevoir l'arbre plantÃ©. Il varie de 1 Ã 6 m3 en fonction du besoin racinaire de l'espÃ¨ce.

Arbres de pluie implantÃ©s sur le boulevard de Berlaymont Ã Bruxelles - Les eaux de pluie et de ruissellement sont collectÃ©es via un petit canal, implantÃ© sur le trottoir et qui relie l'ensemble des arbres sur un alignement continu.

Photographies Architecture et Climat

Â

Les arbres de pluie contribuent Ã amÃ©liorer la qualitÃ© des eaux pluviales et de ruissellement. Par phytoremÃ©diation, les arbres absorbent depuis le sol des quantitÃ©s infimes de produits chimiques nocifs comprenant des mÃ©taux, des composÃ©s organiques, des carburants et des solvants. Au sein de l'arbre et en collaboration de leurs micro-organismes associÃ©s, ces produits chimiques peuvent Ãªtre transformÃ©s en substances moins nocives et/ou stockÃ©s dans la biomasse (racines, tiges, feuilles). Toutefois, l'infiltration de l'eau gÃ©nÃ¨re Ã long terme un faible risque de pollution des sols par concentration des dÃ©pÃ´ts de pollutions. Si les arbres de pluie participent Ã l'alimentation des nappes phrÃ©atiques, cette infiltration de l'eau dans le sol engendre en contrepartie un faible risque de pollution des nappes. En revanche, les arbres de pluie ont un impact positif sur la qualitÃ© de l'air car ils augmentent l'humiditÃ© relative de l'air et diminue les tempÃ©ratures en Ã©tÃ©. De plus, ils fixent certaines pollutions (mono et dioxyde de carbone et d'azote).Â

Les passants n'auront probablement pas idÃ©e de la complexitÃ© de la mise en œuvre de tels alignements d'arbres de pluie, mais ils en ressentiront instinctivement les agrÃ©ments et bienfaits. â–„

Â

ResSources

L'arbre de pluieÂ - Bruxelles Environnement/Wallonie Environnement

Stormwater to Street Tree, Engineering Urban Forests for Stormwater Management - EPA

En France, la MÃ©tropole de Lyon expÃ©rimente les arbres de pluie depuis novembre 2021Â - vidÃ©o sur la stratÃ©gie "Ville permÃ©able" Â