



et

Station

La station, notamment l'alimentation en nutriments et en eau, joue un rôle essentiel pour le choix des essences, la planification du rajeunissement et les mesures de soins. Les arbres sont de plus en plus souvent touchés par le stress hydrique. D'ici 2060, on s'attend à une augmentation de la température de 0.5 à 3.6°C et à une réduction des précipitations en été.



«Le projet «Ecogrammes adaptés» du programme de recherche Forêt et changement climatique a intégré la dimension du changement climatique dans les catégories des types de stations en Suisse. Grâce à cette adaptation, les nombreux cantons disposant de banques de données stationnelles s'appuyant sur des écogrammes pourront continuer à utiliser leurs données.»

Geri Kaufmann
Ingénieur forestier, Kaufmann + Bader

Conditions stationnelles en milieu urbain



En ville, les conditions stationnelles sont généralement extrêmes. Les principales raisons en sont les suivantes:

- Les apports de sel des voiries, de substances nutritives par l'urine ou les crottes des chiens, par les engrais pour gazon et par les polluants atmosphériques, polluent la station.
- Les sols urbains sont souvent compactés et artificiels. Leur capacité d'infiltration et de rétention d'eau est défavorable, le volume de sol colonisable par les racines est faible. Le développement des mycorhizes et des microorganismes y est insuffisant.
- L'environnement construit et la circulation limitent la place disponible pour l'arbre et sa couronne.
- Les nombreuses surfaces imperméabilisées et le manque de verdure entraînent un réchauffement plus important en ville qu'à l'extérieur. Le volume d'eau infiltrée dans le sol est réduit. Ces éléments aggravent le stress des arbres dû à la chaleur et à la sécheresse.



Cette «station» ne reçoit que peu de précipitations et d'oxygène. La pluie ruisselle sur la surface imperméabilisée ou s'évapore rapidement. Le sol est compacté et mal aéré. Ces conditions de croissance difficiles posent un défi à l'arbre (un tilleul sur la photo).

Photo: Kaufmann + Bader

Conditions stationnelles en forêt périurbaine



- Un écosystème forestier, tel qu'il se présente à un endroit donné, est décrit sous la forme idéale d'une «association forestière» (selon Ellenberg et Klötzli, 1972). Cette association indique la composition de la végétation naturelle dans une forêt au stade de la futaie. Sous l'effet du changement climatique, les associations forestières vont se déplacer.
- Les stations forestières sont de nos jours influencées principalement par la hausse des températures, les modifications du régime hydrique et l'acidification croissante des sols.
- Les essences en place peuvent modifier la composition du sol, en prélevant des nutriments de façon déséquilibrée, ou celle de l'humus par leurs aiguilles et leurs feuilles. Cela influence par exemple le lit de germination.



Si le changement climatique se révèle prononcé, la station forestière 18a (à gauche), une hêtraie à sapin typique de l'étage montagnard supérieur, deviendra une station forestière 9a, soit une hêtraie à Pulmonaire typique à l'étage montagnard inférieur (à droite).

Photo: Kaufmann + Bader

Choix des essences

La station et les conditions climatiques futures sont décisives pour le choix d'essences adéquates. En ville comme en forêt, il s'agit d'opter pour des essences adaptées aux conditions stationnelles et tolérant le climat futur. Il faut veiller à obtenir un riche mélange d'essences. Les espèces de néophytes envahissantes ne devraient plus être plantées en ville.



«L'application Tree-App indique comment l'éventail des essences varie en fonction des scénarios climatiques. Tous les arbres ne peuvent pas résister aux modifications des conditions de croissance. C'est pourquoi il est important de penser aujourd'hui déjà aux conditions qui seront effectives dans 50 ou 100 ans.»

Bruno Rössli
Responsable du Service des forêts, Canton de Lucerne

Choix des essences en milieu urbain



- Il faut tenir compte de la place disponible pour les racines et la couronne.
- Les essences capables de profiter rapidement des précipitations sont avantagées. L'eau de pluie ruisselle plus rapidement sur les surfaces imperméabilisées, où l'évaporation est en outre accélérée.
- La [liste des arbres](#) d'allées de la Conférence allemande des responsables des parcs et promenades (GALK) fait largement office de recommandation pour les essences aptes au climat futur.
- Lors du choix des essences, le travail d'entretien est aussi à considérer.



Cet érable plane de la variété «Glabosum» donne de l'ombre aux clients du bar lors des chaleurs estivales. Il a probablement été choisi pour sa couronne sphérique. Cette essence, particulièrement à la mode au début du siècle, reste appréciée car elle n'occupe que peu d'espace.

Photo: Kaufmann + Bader

Choix des essences dans les forêts périurbaines



- Lorsque les essences sont adaptées à la station et au climat futur, il faut si possible utiliser le rajeunissement naturel. Celui-ci est mieux adapté au site que les plantations.
- Dans les rajeunissements naturels, la régulation du mélange est essentielle. Elle peut être conduite par diverses mesures sylvicoles en vue de favoriser des essences aptes au climat futur, notamment des essences de lumière peu concurrentielles.
- Les plantations permettent d'introduire des essences tolérantes sur le plan climatique et de renforcer la diversité des essences.
- L'application [Tree-App](#) de l'OFEV et du WSL génère des recommandations pour le choix des essences en Suisse, en fonction de la station et de divers scénarios climatiques.



Des essences tolérantes au futur climat ont été introduites en mélange sur une ancienne plantation d'épicéas. Comme les arbres semenciers souhaités faisaient défaut, un rajeunissement purement naturel n'était pas une option. Mais entre les zones plantées, on compte sur la venue d'un rajeunissement naturel complémentaire.

Photo: Marc Weber

Matériel végétal de reproduction

En ville aussi, si l'on veut garantir que les arbres soient aptes au futur environnement, il est indispensable d'utiliser du matériel de reproduction génétiquement diversifié et de provenance adéquate.

Les conditions climatiques propres à la pépinière doivent être semblables à celles du lieu de plantation. C'est la seule possibilité d'assurer la capacité d'adaptation aux conditions stationnelles, aux maladies et aux ravageurs.



«Si les pépinières forestières proposaient des arbres d'allées dotés d'une bonne diversité génétique, ce serait aussi intéressant pour les villes. Souvent, les pépinières reproduisent les plantes par boutures et de ce fait n'offre pas un matériel de reproduction diversifié génétiquement.»

Simona Zahner
Arboriste, Diversifolium

Matériel végétal de reproduction en milieu urbain



- Le matériel de reproduction doit être contrôlé en pépinière déjà: conformation de la couronne, répartition des branches, blessures au tronc, fourches, système racinaire sain et suffisamment développé (racines droites sans boucles, bonne proportion de racines fines).
- Le greffage des arbres, réalisé pour des buts de rationalisation et d'homogénéisation, entraîne un appauvrissement génétique. Des caractéristiques telles que l'absence de fleurs réduisent le volume de travail et donc les coûts d'entretien. La diversité génétique joue elle aussi un rôle important dans la résilience des populations d'arbres.
- Outre les coûts, le travail de plantation et l'environnement urbain, il faut aussi prendre en compte l'adaptabilité des arbres à de nouvelles conditions, faculté mieux développée chez les jeunes sujets que sur les arbres plus âgés. La petite taille initiale peut souvent se voir compensée par une croissance ultérieure plus robuste.
- Les plantations se font de préférence en automne ou au printemps, lorsque le sol a dégelé et qu'il est suffisamment humide, avant que les jeunes plantes ne soient exposées aux chaleurs estivales et au stress hydrique.



Ce jeune platane est sain, son axe est continu et sa couronne bien structurée. Le tronc est protégé contre les coups de soleil et les trois tuteurs stabilisent l'arbre pendant la phase critique de reprise.

Photo: Simona Zahner

Matériel végétal de reproduction en forêt périurbaine



- Les plantations sont réservées à des situations exceptionnelles, par exemple lorsque le rajeunissement naturel s'installe trop lentement en raison de conditions défavorables, lorsqu'il ne correspond pas au but sylvicole ou encore lorsqu'il s'agit d'introduire de nouvelles essences mieux adaptées au climat futur.
- Si l'on procède à des plantations, la provenance et la santé des plants sont déterminantes. Le passeport phytosanitaire atteste que les directives suisses sont respectées lors de la production.
- Les plantations doivent se faire hors période de végétation. Comparativement au printemps, la plantation en automne a l'avantage de réduire le risque de dessèchement des jeunes plants. Mais la plantation printanière permet aux plantes de développer leurs racines avant la première neige et les gelées.



Ces jeunes plants de hêtre ont tous un axe continu, des ramifications typiques et un diamètre du collet adéquat. Alors que le système racinaire des plants 1, 2, 3 et 6 s'est bien développé, (longueur des racines, rapport racine-tige de 1:2 à 1:4, quantité de racines fines suffisante), celui des plants 4, 5 et 7 n'est pas optimal.

Photo: Roland Schlegel

Rajeunissement

Un rajeunissement vigoureux est important en ville comme en forêt. Elle constitue la base de la durabilité des espaces verts et des forêts périurbaines propices au délasserment.



«Le rajeunissement des forêts est la clé de l'adaptation au changement climatique. Cette opportunité d'obtenir un mélange d'essences adaptées aux conditions futures doit être saisie. Les essences de lumière peuvent aussi être rajeunies en adaptant l'écologie du rajeunissement, moyennant un peu de courage et une bonne communication. Le rajeunissement naturel offre un grand potentiel – des plantations complémentaires peuvent être utiles, mais il faut rester conscient des coûts et des risques nettement plus élevés.»

Dr. Peter Ammann
Centre de compétence en sylviculture, Centre forestier de formation Lyss

Rajeunissement en milieu urbain



- Les soins attentifs au recrû initial et aux jeunes arbres permettent de minimiser les coûts.
- Lors de la taille, les jeunes arbres sont élagués en fonction du **gabarit de passage**. En outre, les fourches sont supprimées, de même que les branches mal positionnées ou celles qui frottent. L'objectif est d'obtenir une bonne répartition des branches sans modifier le port naturel de l'arbre.
- Les systèmes de stabilisation des arbres sont à contrôler annuellement et à adapter le cas échéant pour éviter des dommages.
- Le tuteurage tripode convient particulièrement bien pour stabiliser les jeunes arbres. Il offre en outre une protection mécanique (p. ex. contre les blessures causées par les voitures). Un simple ancrage de la motte sous terre n'a pas cet effet protecteur.
- Le tronc des arbres nouvellement plantés doit être protégé contre les coups de soleil.
- Les premières années après la plantation, une irrigation régulière est nécessaire. Puis l'apport d'eau diminue peu à peu, en permettant aux jeunes arbres de s'adapter.



La protection des jeunes arbres doit être particulièrement bien conçue dans les centres très fréquentés. Ces jeunes érables planes sont protégés du compactage du sol par une grille métallique, mais aussi contre les blessures causées par les voitures.

Photo: Simona Zahner

Rajeunissement dans les forêts périurbaines



- La forêt suisse doit être gérée selon les principes de la sylviculture proche de la nature. L'objectif est d'obtenir des peuplements rajeunis naturellement avec un mélange d'essences adaptées à la station.
- Il s'agit, dans toute la mesure du possible, de profiter des processus naturels (**rationalisation biologique**).
- Il est possible de planter lorsque le rajeunissement naturel ne s'installe pas ou que le recrû est composé d'un mélange d'essences inadaptées à la station. Les plantations doivent être régulièrement dégagées afin que la végétation adventice (p. ex. les ronces) ne concurrence pas trop fortement les jeunes arbres.
- De nombreuses essences sont abruties, écorcées ou frottées par le gibier et doivent être protégées durant leurs jeunes années. Si l'on veut obtenir un rajeunissement naturel suffisant, un équilibre entre la forêt et le gibier est indispensable. L'OFEV propose à ce sujet une [Aide à l'exécution Forêt et gibier](#) très utile.



Les rajeunissements naturels sont souvent constitués de mélanges diversifiés et inattendus. Certains exemplaires d'essences d'avenir sont favorisés par des soins ciblés; sur la photo: bris de la pousse du hêtre qui concurrence un chêne.

Photo: Peter Ammann

Soins aux arbres et soins sylvicoles

Alors qu'en ville c'est l'arbre individuel qui est au centre de l'attention, c'est surtout le collectif qui est décisif en forêt. En ville, les soins aux arbres sont essentiels en vue d'assurer la sécurité de la population. En forêt, les soins doivent être réduits au strict nécessaire afin de ne promouvoir que ponctuellement des arbres d'avenir.



«Dans le cadre d'un projet pilote en ville de Zurich, nous avons planté sur une surface de 520 m² 45 arbres de six espèces indigènes que nous entretenons selon des principes sylvicoles. L'objectif est que les plus vigoureux et les mieux adaptés à la station puissent s'imposer et mieux compenser les pertes. Il est prévu d'appliquer davantage les principes des soins aux forêts dans l'espace urbain, en mélangeant les essences et les âges, afin de faire face aux défis croissants posés aux arbres».

Reto Mohr
Responsable des forêts, de l'agriculture et des baux, Ville de Zurich

Les soins en milieu urbain



- Le **gabarit de passage** pour les routes et les chemins pédestres doit toujours être dégagé.
- La taille des branches doit toujours se faire au-dessus d'un bourgeon (œil, bouton), sans laisser de moignons et avec un angle correct.
- Il faut éviter la taille de branches maîtresses, les coupes à ras du tronc de même que les **étêtages**. En outre, le prélèvement ne devrait pas dépasser un tiers de la masse foliaire.
- Des contrôles réguliers de l'état sanitaire et de la stabilité des arbres sont nécessaires. Pour des secteurs d'une certaine importance, il vaut la peine d'élaborer un concept d'entretien et de planifier et documenter systématiquement les contrôles et les mesures.



Le façonnage des gabarits de passage doit commencer très tôt. Cela permet d'éviter la coupe de grosses branches par la suite. La taille de ces tilleuls a été précoce, la hauteur réglementaire du gabarit est respectée.

Photo: Simona Zahner

Les soins en forêt périurbaine



- Les soins en forêt sont basés sur la sylviculture proche de la nature, dont un but important est la diversité des structures et des espèces.
- Les lisières jouent un rôle particulier en matière de diversité des espèces. Les lisières étagées offrent un habitat à de nombreuses espèces de plantes et d'animaux. La première intervention, généralement forte, a pour but de créer des structures apportant davantage de lumière et de chaleur au sol. Par la suite, l'entretien régulier est décisif pour la réussite.
- Comme lors du rajeunissement, les processus naturels sont à utiliser le mieux possible. Après la phase d'**autodifférenciation**, les éclaircies au bénéfice d'**arbres de place** peuvent favoriser les individus stables, en bonne santé et aptes au climat futur.
- Dans les forêts à fonction principale de délassement, le paysage forestier revêt une grande importance et la priorité revient à la sécurité le long des chemins.



Une succession d'éclaircies en faveur des arbres de place vise à promouvoir les arbres sélectionnés à l'écartement final (selon l'essence de 8 à 15 m environ). Le fait de se concentrer sur des arbres d'avenir en bonne santé – ici un chêne chevelu de 22 ans – améliore le taux de réussite, baisse les coûts et structure la forêt.

Photo: Peter Ammann

Bois mort

Le bois mort offre un habitat à de nombreuses espèces. Sa promotion est inscrite dans la politique forestière de la Confédération, le volume de bois mort dans les forêts suisses a depuis augmenté. En zone urbaine, une telle évolution s'observe ponctuellement. Mais le bois mort y retient de plus en plus l'attention.



«Je connais des arbres en ville qui sont de véritables hotspot de biodiversité, grâce à leurs cavités et à d'autres microhabitats! On y trouve souvent des espèces rares qui ne sont plus guère présentes en forêt. Si les acteurs concernés en sont conscients, on peut alors prendre des mesures pour conserver longtemps les vieux arbres d'allées et de parcs, qui resteront utiles aussi plus tard en tant que bois mort au sol. Combiné avec des prairies de fleurs non fauchées, les humains comme les petits animaux sont bien servis: les premiers esthétiquement et en matière de sécurité, les autres pour la recherche de nourriture.»

Dr. Rita Bütler
Chercheuse, WSL

Bois mort en milieu urbain



- Les arbres âgés et en voie de désintégration, de même que le bois mort sont à conserver, dans la mesure où la sécurité le permet. Du point de vue technique, il est difficile d'assurer la sécurité en présence de bois mort dans les couronnes. Des variantes existent: bois mort au sol, tas de branches et souches.
- Les **arbres-habitats** représentent un élément de réseautage important et sont à conserver. Pour garantir malgré cela les exigences de sécurité, il s'agit d'effectuer les tailles nécessaires (seulement sur les arbres dépérissants) ou de barrer l'accès au périmètre.
- Lorsque la sécurité ne peut plus être garantie, il faut alors abattre l'arbre.



Le jardin de bois mort de la ville de Schwabach en Moyenne Franconie offre une multitude de types et de formes de bois mort. Les espèces animales les plus diverses y trouvent une protection ainsi que des possibilités de nidifier et de s'alimenter.»

Photo: Thomas Mulzer

Bois mort dans les forêts périurbaines



- Les îlots de vieux arbres et les arbres-habitats sont des éléments du réseau reliant les réserves forestières. Ils ont pour tâche de remplacer les stades de sénescence souvent manquants en forêt exploitée, où les arbres sont récoltés avant qu'ils ne décrépissent, lorsque le diamètre-cible est atteint, et sans attendre que la qualité du bois ne diminue.
- La sécurité des usagers de la forêt et des forestiers doit être garantie. Dans les forêts proches des agglomérations, pour des raisons de sécurité, on préfère conserver le bois mort au sol que sur pied.
- Le volume de bois mort souhaité en Suisse dans le but de promouvoir les espèces qui en dépendent est de 20 à 25 m³/ha.



Dans la forêt suisse, quelque 6000 espèces sont dépendantes du vieux bois ou du bois mort (2500 champignons, 1300 coléoptères, 670 lichens et 130 escargots). Un îlot de vieux bois comme sur la photo représente un excellent habitat pour toutes ces espèces grâce à l'offre diversifiée de bois mort.

Photo: Kaufmann + Bader

Espace racinaire et sol

Les arbres ont besoin de place, en ville comme dans la forêt. L'espace dont dispose un système racinaire bien développé et sain se reporte sur la vitalité et la stabilité de l'arbre. À cet effet, les caractéristiques du sol jouent aussi un rôle important.



«Le sol est un facteur primordial qui influence la bonne croissance des arbres. Des sols poreux, peu denses, à structure développée et présentant une petite réserve en matière organique et une certaine capacité de rétention en eau conditionnent une croissance lente mais régulière des arbres. Les racines des arbres permettent de maintenir une structure du sol stable et agissent donc comme un régulateur naturel des flux d'eau entre le sol et l'atmosphère.»

Dr. Géraldine Bullinger
Professeure, HES Fribourg

Espace racinaire et sol en milieu urbain



- Les fosses de plantations offrent moins de place aux racines qu'elles n'en auraient dans la nature.
- Lors de travaux au voisinage immédiat des arbres, un concept de protection de l'arbre est à élaborer. Selon la situation, il contient des analyses préalables, un accompagnement de l'excavation, l'installation d'une protection des racines ou d'autres mesures.
- Si l'on veut obtenir des arbres aptes au climat futur, il faut prévoir des fosses de plantation d'un volume suffisant, un substrat adéquat, un apport en eau suffisant et un entretien favorable à la vie du sol. En cas de besoin, des mesures d'amélioration sont à réaliser (par exemple par des tuyaux d'aération).
- Le principe de la «ville éponge» est un concept novateur qui permet de récupérer et de stocker localement et temporairement de l'eau de pluie en milieu urbain. Les arbres et notamment leur espace racinaire font partie de ce concept. Ils profitent des réseaux étendus d'espaces racinaires et d'une disponibilité accrue en eau.



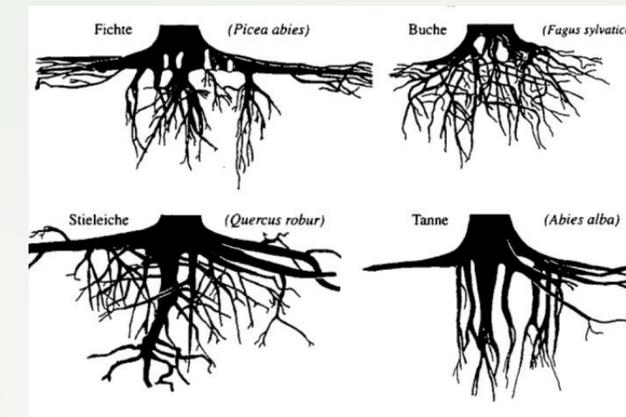
Ces érables planes disposent d'une place suffisante grâce à une bande herbeuse continue. La végétalisation en sous-étage contribue aussi à maintenir le sol en bonne santé, à empêcher le dessèchement et à améliorer l'infiltration de l'eau.

Photo: Simona Zahner

Espace racinaire et sol en forêt périurbaine



- Les sols forestiers ne doivent pas être menacés par des apports de substances polluantes, une gestion inadéquate ou d'autres agents physiques ([Politique forestière 2021-2024, objectif 7](#)).
- Les charges critiques d'azote sont d'ores et déjà dépassées sur quelque 90% de la surface forestière suisse. Une surdose d'azote réactif peut mener à long terme à une acidification du sol et à un lessivage de substances nutritives. L'OFEV élabore actuellement des [recommandations](#) en la matière.
- Des machines forestières sont utilisées pour l'exploitation des forêts, ce qui perturbe le sol. Le risque de [compaction du sol](#) peut être réduit à l'aide d'une planification adéquate de la desserte fine et de l'appréciation sur le terrain de la sensibilité du sol à la circulation des véhicules.



Le besoin d'espace des racines varie d'une essence à l'autre. Si les racines peuvent se développer librement, elles s'étendent davantage que la couronne. Des études du WSL ont montré que les racines du sapin blanc atteignent le double du rayon de la couronne projetée sur le sol.

Illustration: Polomski & Kuhn, 2001

Sécurité

Face à des événements extrêmes tels que des tempêtes ou des périodes de forte sécheresse, il faut pouvoir compter sur des arbres stables et vigoureux, en ville comme en forêt. Pour relever ce défi, le mieux est de disposer d'un éventail diversifié de structures et d'essences.



«La résistance à la rupture d'une couronne ne dépend pas seulement de son architecture, mais aussi de la disponibilité en eau. Une sécheresse persistante peut mener à des pertes d'eau dans le bois et diminuer son élasticité. Même des branches maîtresses saines peuvent se rompre soudainement. Les nouvelles plantations d'arbres, notamment en allée, doivent à l'avenir prévoir davantage d'espace pour les racines et un substrat avec une bonne capacité de rétention en eau.»

Dr. Katrin Joos Reimer
Chargée d'affaires, Bund Schweizer Baumpfleger

Sécurité en milieu urbain



- Seuls des arbres vigoureux et stables sont en mesure de garantir la sécurité. Pour ce faire, l'arbre adéquatement choisi doit être planté sur une station qui convient, avec assez de place, dans un substrat correct et avec les soins et les contrôles nécessaires.
- La sécurité est la priorité absolue. Il est essentiel d'assurer un suivi régulier en vue de repérer les dommages précocement: sonder le tronc au marteau, contrôler des zones endommagées, rechercher les champignons de pourriture ainsi que le bois mort et les branches endommagées dans la couronne.
- Les arbres génèrent aussi des dangers indirectement, par exemple par la processionnaire du chêne. Les poils urticants de la chenille sont plus dangereux pour l'homme que les défoliations pour l'arbre. En cas d'infestation, il est très important de bien signaler la zone et d'éliminer les nids dans les règles de l'art.
- Les propriétaires sont légalement responsables de sécuriser les arbres envers le trafic, les personnes et les biens matériels. C'est pourquoi il convient de mener régulièrement des contrôles et de les documenter. Dans les secteurs urbains d'une certaine étendue, ces travaux sont à intégrer dans un concept d'entretien.



Ce chêne âgé et écologiquement précieux présente une fourche instable avec de l'écorce et une couronne inclinée. Un ancrage statique a été fixé dans la couronne pour stabiliser la fourche. Il serait possible d'installer en plus un ancrage dynamique afin d'amortir les charges de pointe dues au vent.

Photo: Jeremie Loosli

Sécurité en forêt périurbaine



- La forêt est un milieu naturel. Le libre accès est garanti par l'article 699 du code civil et les usagers engagent leur propre responsabilité en lien avec les dangers typiques liés à la forêt.
- En forêt, la responsabilité du propriétaire d'ouvrage est engagée pour des infrastructures telles que les chemins, les routes, les espaces de grillade ou les pistes VTT. Il est recommandé d'appliquer régulièrement les mesures raisonnablement exigibles de contrôle, d'entretien et de sécurisation, ainsi que de les documenter.
- Pendant ou après des événements extrêmes, il convient de mener des tournées de contrôle supplémentaires.
- Lors des travaux de bûcheronnage, les chemins d'accès doivent être barrés et une signalisation mise en place à l'adresse des usagers.
- Une prudence particulière et des techniques de coupe adéquates sont de mise lors de l'abattage d'arbres endommagés.



Ce sapin sec contient de nombreux microhabitats de valeur. Comme il borde un chemin très fréquenté, il faut tenir compte de la sécurité. Une taille d'allégement a été effectuée dans la couronne, le tronc est assuré et l'accès au site définitivement barré. Un tilleul planté au-dessous du sapin le remplacera plus tard.

Photo: Kaufmann + Bader

Protection des arbres en ville et des forêts périurbaines

Les arbres et les forêts sont continuellement exposés à divers dangers, notamment aux effets du climat et à la présence de ravageurs, de maladies ou de néophytes envahissantes. Nombreux sont les événements qui font partie des processus naturels. C'est pourquoi des dégâts peuvent aussi représenter une chance pour la nature!



«Le changement climatique, la pollution de l'environnement et l'augmentation des organismes pathogènes exotiques exercent une forte pression sur les arbres des villes et des forêts. Les mesures appropriées et les normes juridiques de protection n'en sont que plus importantes, de même que l'action coordonnée des centres de compétences et des autorités.»

Dr. Joana Meyer
Section Protection et santé des forêts OFEV

Protection des arbres en milieu urbain



- Des **facteurs abiotiques** tels que la sécheresse, une forte insolation, l'épandage de sel de voiries ou les émissions de polluants peuvent porter atteinte aux arbres. Il est possible de remédier en partie à ces effets, par exemple à l'aide d'un arrosage et, pour le tronc, de nattes de protection ou du blanchiment.
- Divers champignons, insectes, plantes ou mammifères peuvent causer des **dommages biotiques** aux arbres. Au voisinage des eaux, le castor peut causer des dégâts assez importants. Il est possible de s'en protéger par la pose de protections individuelles ou de clôtures si la végétation naturelle ne suffit pas en tant que barrière alimentaire.
- Les travaux de construction doivent toujours être accompagnés par un spécialiste s'ils se déroulent à proximité des arbres. Il est recommandé d'élaborer un concept de protection pour les excavations. Il faut veiller à ce que les machines de chantier soient suffisamment éloignées du tronc et des branches afin d'éviter des blessures ou des brûlures par le rayonnement thermique des moteurs.
- Pour conserver le contrôle sur l'état et l'évolution de leur peuplement arboré, des villes comme Bienne et Lausanne ont établi un cadastre des arbres.



Lors de travaux autour d'un tilleul âgé, l'excavation s'est faite manuellement, les racines dégagées avec précaution et protégées du dessèchement et du rayonnement solaire. La fosse a ensuite été rebouchée aussi rapidement que possible à l'aide d'un substrat adéquat.

Photo: Kaufmann + Bader

Protection en forêt périurbaine



- Le but premier en matière de protection est d'empêcher autant qu'il se peut les atteintes à la forêt en pratiquant une sylviculture proche de la nature, une exploitation qui ménage le peuplement et en appliquant systématiquement les mesures de prévention et de protection.
- L'influence humaine sur les **dégâts abiotiques** tels que ceux causés par les tempêtes, la neige ou la sécheresse reste limitée. Des forêts mélangées et étagées, composées d'essences en station, contribuent à réduire les effets négatifs.
- Les **dégâts biotiques** sont causés par des champignons, des insectes, des plantes ou des mammifères, sachant que tous les dégâts ne sont pas importants sur le plan économique. L'OFEV prévoit des mesures de protection contre les organismes nuisibles et a édité une [Aide à l'exécution Protection des forêts](#).
- Les produits phytosanitaires sont en principe interdits en forêt et ne peuvent s'employer que dans des cas exceptionnels.
- Le centre de compétences [Protection de la forêt suisse](#), au WSL, sert de point d'appui et de plateforme d'information.



L'impatiens glanduleuse s'est propagée dans toute la Suisse. Lorsqu'elle occupe des surfaces importantes en forêt, elle gêne le rajeunissement naturel et peut empêcher la croissance des jeunes arbres. Comme cette espèce annuelle ne produit pas de système racinaire étendu, il est possible de la combattre en l'arrachant avant la formation des graines.

Photo: Kaufmann + Bader

Communication

La communication en lien avec les mesures de soin et d'abattage est d'une grande importance, autant en ville que dans les forêts périurbaines. Sont concernées les informations sur certaines mesures concrètes, mais aussi la sensibilisation de la population à certains thèmes.



«Mais avec l'âge vous décliniez, la maladie vous a gagnés, les pourritures vous ont rongés, la sécheresse vous a achevés. Au nom de la sécurité, Il a fallu vous sacrifier.»

Je tenais à informer la population de l'abattage de deux vieux hêtres magnifiques, à un endroit très fréquenté, et cela dans un langage émotionnel, en affichant un poème sur la souche des arbres.»

Robert Jenni
Section Services écosystémiques forestiers et sylviculture OFEV

Communication en milieu urbain



- Au vu de la forte présence de la population dans les milieux arborés en ville, il est souvent nécessaire d'informer la population citadine à l'avance au sujet d'interventions telles que l'abattage d'un arbre. Cela permet par exemple de garantir que les éventuelles places de parc à proximité de l'arbre soient libérées.
- Tous les acteurs concernés doivent être informés des raisons justifiant une mesure, afin de pouvoir renseigner la population si des questions sont posées.
- Il est possible, en complément et à l'avance, d'expliquer une mesure à la population à l'aide d'un panneau d'information.



Après une taille de sécurité dans la couronne, un petit panneau d'information a été apposé sur le tronc d'un **arbres-habitat**. Les passants intéressés peuvent ainsi accéder à des informations sur les arbres-habitats et sur leur utilité.

Photo: Julian Heine

Communication en forêt périurbaine



- Les usagers peuvent être informés et guidés à l'aide de panneaux d'information et de signalisation, mais les bois ne devraient pas devenir une forêt de panneaux.
- La Communauté de travail pour la forêt a publié à l'adresse des usagers un Guide du savoir-vivre en forêt comportant 10 principes de comportement.
- Les campagnes de sensibilisation sont focalisées sur des publics cibles et utilisent diverses techniques issues de la psychologie environnementale et sociale en vue de modifier les attitudes et les comportements. La campagne «Respecter c'est protéger», qui s'adresse aux adeptes du ski de randonnée et de la randonnée en raquettes, fait intervenir des personnes qui ont valeur de modèles pour le public cible.



Cette entreprise forestière a réparti 13 panneaux d'information sur son territoire, à diverses entrées de la forêt, afin d'informer la population sur des sujets d'actualité.

Photo: Kaufmann + Bader

Fonctions des arbres en milieu urbain et des forêts périurbaines

Les arbres en milieu urbain et en forêt périurbaine rendent d'importants services à la société. Ils stockent du carbone, filtrent les polluants atmosphériques, améliorent le microclimat et offrent des espaces de détente à l'homme et à l'animal. Leur contribution à la santé de la population est donc précieuse.



«Les arbres en milieu urbain et en forêt périurbaine sont la réponse à de nombreuses exigences de la société (nature-based solutions). Pour être à la hauteur de ces besoins croissants, la gestion de ces arbres doit être abordée dans une vision intégrative par un aménagement durable et complémentaire.»

Dr. Clémence Dirac
Cheffe de section Services écosystémiques et sylviculture OFEV

Fonctions des arbres en milieu urbain



- Les arbres en zone urbaine évaporent de l'eau, ce qui met l'air en mouvement et rafraîchit les environs. En outre, ils offrent de l'ombre.
- Les arbres en zone urbaine sont favorables aux loisirs de proximité, qui ont encore gagné en importance avec la densification de l'habitat.
- Les arbres en zone urbaine peuvent réduire le volume d'eau de ruissellement.
- Le logiciel *i-Tree*, conçu pour saisir les services écosystémiques, décrit plus de 80 prestations fournies par les forêts périurbaines.



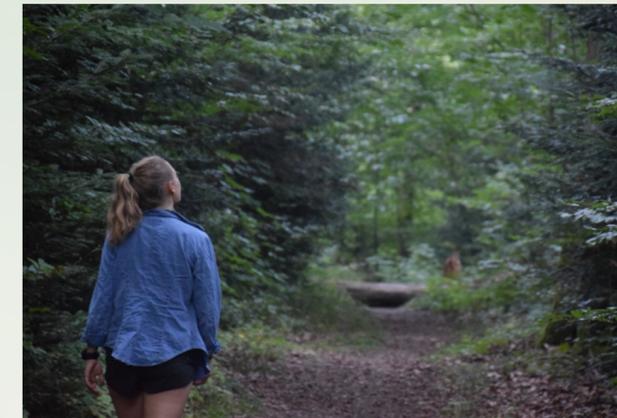
À l'ombre de ce grand platane, les chaleurs estivales sont plus supportables. Grâce à l'évaporation, l'air est plus frais sous un arbre que sous un store ou un parasol.

Photo: Simona Zahner

Fonctions des forêts périurbaines



- Les forêts suisses sont généralement des forêts multifonctionnelles. Dans les forêts périurbaines, la fonction de délasserment peut être prioritaire.
- La forêt offre des habitats à de nombreuses espèces végétales et animales, habitat qui se raréfie de plus en plus en zone urbaine.
- La forêt produit du bois, matière première précieuse et durable. Le bois est neutre pour le climat, il peut d'abord servir de matériau de construction, puis être recyclé et finalement voué à la production d'énergie. Il ne faut donc pas l'éliminer.
- La forêt offre nombre d'autres prestations utiles à la société: produits non-bois tels que les champignons, les herbes ou la chasse, filtration de l'eau potable, protection de la population contre les dangers naturels ou encore stockage de CO₂.



Nombre de forêts périurbaines sont utilisées par la population à des fins de détente ou d'activités sportives. Selon le monitoring socioculturel des forêts (WaMos 3) de l'OFEV, la plupart des usagers se rendent en forêt pour se promener ou randonner.

Photo: Kaufmann + Bader

Bibliographie

Ammann P., 2014: Carte aide-mémoire Soins à la jeune forêt / rationalisation biologique. Centre de compétences en sylviculture CCS, Lyss).

OFEV (éd.), 2021: Information destinée aux propriétaires de forêts et au public. Office féd. de l'environn. OFEV, Berne.

OFEV (éd.) 2021: Politique forestière : objectifs et mesures 2021-2024. Pour une gestion durable des forêts suisses. 1re édition actualisée 2021. Première parution 2013. Office féd. de l'environn. OFEV, Berne : Info Environnement n° 2119.

OFEV (éd.) 2020 : Aide à l'exécution Protection des forêts. Directives sur la gestion des organismes nuisibles pour les forêts. 1re édition actualisée 2020. 1re édition 2018. Office féd. de l'environn. OFEV, Berne. L'environnement pratique n° 1801.

OFEV (éd.) 2010: Aide à l'exécution Forêt et gibier. Gestion intégrée du chevreuil, du chamois, du cerf élaphe et de leur habitat. Office féd. de l'environn. OFEV, Berne. L'environnement pratique n° 1012.

Bund deutscher Baumschulen (BdB) e.V. (Hrsg.): Zukunftsbäume für die Stadt, Auswahl aus der GALK-Strassenbaumliste. Berlin

Blaser J., Gardi O., Kern M., Mack S., Wiedemar M., Remund J. 2016: Schlussbericht Urban Green & Climate Bern - Die Rolle und Bewirtschaftung von Bäumen in einer klimaangepassten Stadtentwicklung. Bundesamt für Umwelt, Bern. Brunner I., Ruf M.,

Brunner I., Ruf M., Lüscher P., Sperisen C. 2004: Molecular markers reveal extensive intraspecific below-ground overlap of silver fir fine roots. Molecular Ecology, 13(11), 3595-3600.

Frehner, M.; Brang, P.; Kaufmann, G.; Küchli, C., 2018: Standortkundliche Grundlagen für die Waldbewirtschaftung im Klimawandel. WSL Berichte, 66. 49 p.

Hegetschweiler, K.T.; Salak, B.; Wunderlich, A.C.; Bauer, N.; Hunziker M. 2022: Das Verhältnis der Schweizer Bevölkerung zum Wald. Waldmonitoring soziokulturell WaMos3: Ergebnisse der nationalen Umfrage. 2. überarbeitete Aufl. WSL Ber. 120: 160 S.

Hunziker M., Hubschmid E., Solèr R. 2021: Wildtier-orientierte Besucherlenkung im Schneesport - die Kampagne "Respect Wildlife" und deren Evaluation In: Forum für Wissen 2021. Erholsame Landschaft. WSL Ber. 115: 63-68.

Imesch N., Stadler B., Bolliger M., Schneider O. 2015: Biodiversité en forêt: objectifs et mesures. Aide à l'exécution pour la conservation de la diversité biologique dans la forêt suisse. Office féd. de l'environn. OFEV, Berne. L'environnement pratique n° 1503.

Joos Reimer K. 2018: Bäume pflanzen - aber richtig. Bund Schweizer Baumpflege.

Joos Reimer K. 2018: Sommerschnitt kontra Winterschnitt an Bäumen. Bund Schweizer Baumpflege.

Kaltenecker F., Dalitz H., Gliniars R., Niessner A., Zimmermann R. 2022: Neue Bäume für die Stadt - Klimatoleranz ausgewählter Baumarten. Deutscher Landwirtschaftsverlag, München. AFZ Der Wald (8/22).

Kaufmann G., Staedeli M., Wasser B. 2010: Grundanforderungen an den naturnahen Waldbau. Projektbericht. Bundesamt für Umwelt, Bern.

Kläy M., Manser R., Dirac C. 2018: Stratégie pour la récréation en forêt. Office féd. de l'environn. OFEV, Berne.

Lüscher P., Frutig F., Thees O. 2015: La protection des sols en forêt contre les atteintes physiques. La gestion forestière entre les impératifs de rentabilité et la préservation des propriétés physiques du sol. Office féd. de l'environn. OFEV, Berne.

Connaissance de l'environnement n° 1607.

Mohni C., Kamm U. 2010: Utilisation de produits phytosanitaires en forêt. Connaissances de base pour l'obtention du permis de spécialiste. Office féd. de l'environn. OFEV, Berne. Connaissance de l'environnement n° 1009.

Mohr R. 2022: Stadtbäume - ein waldbaulicher Ansatz. Einzelabschlussarbeit CAS Urban Forestry I, Hausen.

Pearlmutter D., Calfapietra C., Samson R., O'Brien L., Ostoić S. K., Sanesi G., & del Amo R. A. 2017: The Urban Forest. Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment.

Saluz A., Zürcher N., Bernasconi A., Gubsch M., Eggenberger T. 2021: i-Tree - Bäume und Stadtwälder klimaangepasst managen, Pilotprogramm zur Anpassung an den Klimawandel, Bundesamt für Umwelt, Bern.

Codoc (éd.) 2012-2022: Manuel des connaissances professionnelles Forestier-bûcheron/forestière-bûcheronne.

Avec nos remerciements à Bianca Baerlocher, Jerylee Wilkes-Allemann et Sandra Bühler de ArboCityNet ainsi qu'à tous les spécialistes pour leurs diverses contributions: Antonello Speroni, Bruno Rössli, Clémence Dirac, Felix Arnold, Géraldine Bullinger,

Gerda Jimmy, Geri Kaufmann, Ivano Brunner, Joana Meyer, Katrin Joos Reimer, Nils Schönenberger, Peter Ammann, Reto Mohr, Rita Büttler, Robert Jenni, Simona Zahner et Stefan Flury.

Cette infographie a été élaborée sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV). Le contenu est de la seule responsabilité de l'auteur.

Citation: Kaufmann + Bader (2023) Infographie Planification et gestion des forêts et arbres urbains. Avec le soutien de l'OFEV et ArboCityNet. https://www.arbocitynet.ch/wp-content/uploads/2022/10/infografik_urban_forestry.pdf

Glossaire

Dégâts abiotiques

Dégâts causés par des facteurs de l'environnement sans le concours d'organismes vivants. Exemples: fortes chaleurs, neige ou tempêtes.

Rationalisation biologique

Utilisation des processus naturels en vue d'atteindre les buts sylvicoles. La rationalisation commence avec le rajeunissement naturel, suivi par la phase d'autodifférenciation et de réduction automatique du nombre de tiges (cf. Ammann P., 2014: Carte aide-mémoire Soins à la jeune forêt / rationalisation biologique. Centre de compétences en sylviculture CCS, Lyss).

Dégâts biotiques

Dégâts causés par des organismes vivants tels que les insectes, les plantes, les mammifères, les champignons ou d'autres pathogènes, par exemple le bostryche, le cerf ou l'amadouvier ancien.

Arbres-habitats (ou arbres-biotopes)

Un arbre-habitat est un arbre sur pied, vivant ou mort, qui présente au moins un dendromicrohabitat. Il s'agit d'habitats de petite taille portés par un arbre et bien délimités. Ils sont indispensables à de nombreuses espèces parfois très spécialisées d'animaux, de plantes, de lichens et de champignons durant au moins une partie de leur cycle de vie (Bütler, R.; Lachat, T.; Krumm, F.; Kraus, D.; Larrieu, L., 2020: Connaître, conserver et promouvoir les arbres-habitats. Not. prat. 64. Birmensdorf, Institut féd. de recherches WSL, 12 p.

Étêtement

L'étêtement consiste à raccourcir radicalement un arbre. Celui-ci perd une partie importante de sa couronne ainsi que sa forme spécifique. Les dommages causés sont irréversibles (p. ex. infestation par des champignons ou danger de rupture de la couronne).

Gabarit de passage

Profil délimitant l'espace nécessaire à l'utilisation sécurisée des voies de circulation.

Autodifférenciation

Les arbres possédant la meilleure vitalité et dynamique de croissance s'imposent (Codoc 2020: Cartes aide-mémoire Sylviculture et écologie). En favorisant ces arbres, on obtient la meilleure stabilité et croissance possibles avec le minimum de risques et de coûts.

Éclaircie en faveur des arbres de place

Un arbre de place (ou arbre d'avenir) est choisi et favorisé sur la base de ses caractéristiques, selon le principe de la sélection positive. Ces arbres de qualité sont favorisés individuellement par l'élimination des concurrents directs. Le choix des arbres de place s'effectue à l'espacement définitif (Codoc 2020: Manuel des connaissances forestières Forestier/ère-bûcheron/ne, chap. 6 Sylviculture).