



L'ARBRE EST UN ÊTRE VIVANT

FICHE
ARBRES
n° 03

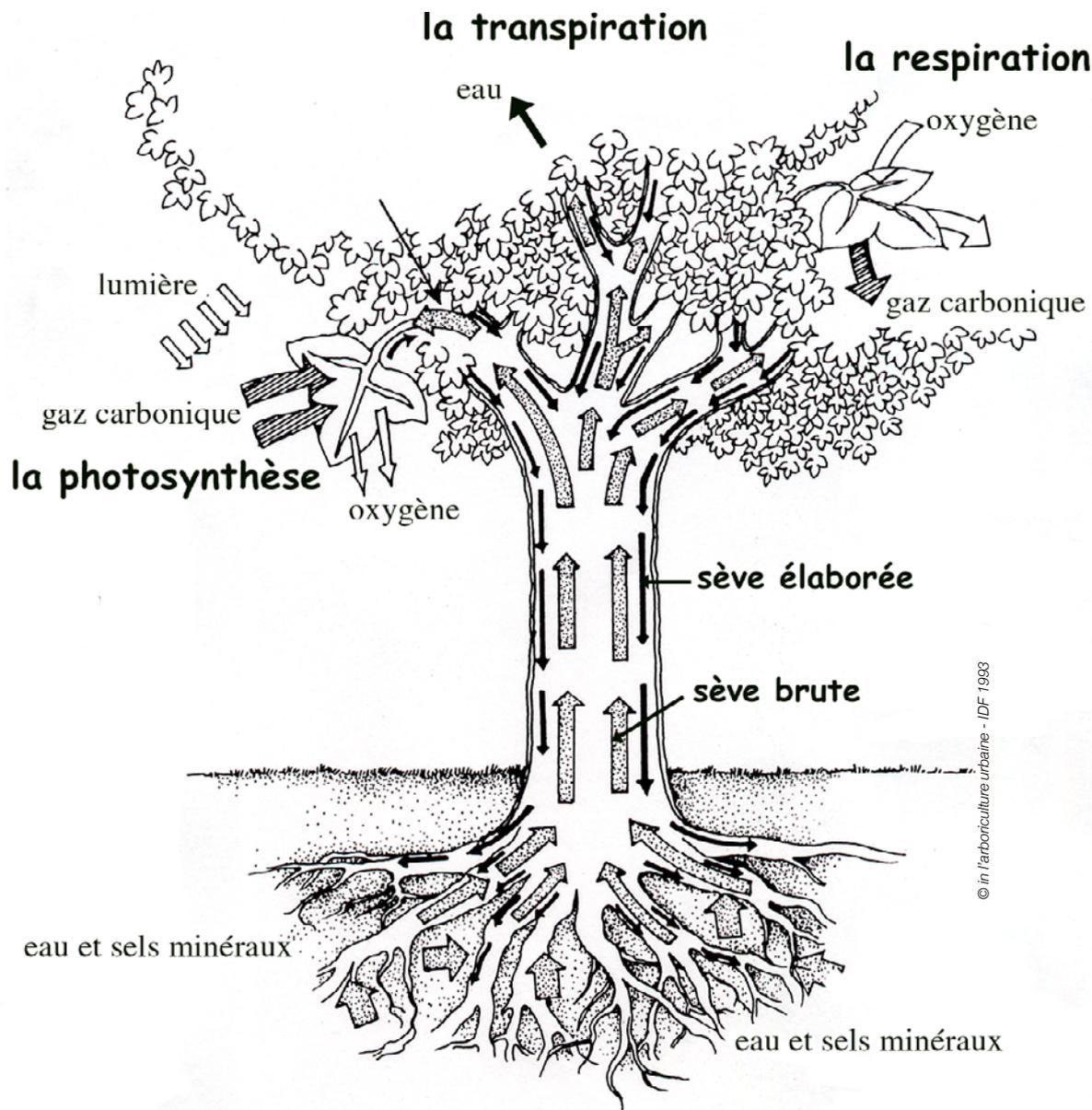
Il respire, il transpire, il photosynthétise, il fait des réserves, il produit des défenses physiques et chimiques (antibiotiques) s'il est agressé.

Il communique avec ses pairs. Il grandit, il meurt.

L'objet de cette fiche est de décrire les principaux phénomènes vivants qui se produisent dans l'arbre et de cerner ainsi, **ses besoins fondamentaux.**

L'ARBRE EST UN ÊTRE VIVANT

LA CIRCULATION DES SEVES



© in l'arboriculture urbaine - IDF 1993

LA SÈVE BRUTE

L'arbre absorbe dans le sol l'eau et les sels minéraux qui vont constituer la sève brute.

La sève brute est véhiculée dans l'arbre par des cellules particulières : l'aubier.

La sève brute « est acheminée » jusqu'aux feuilles.

LA TRANSFORMATION DE LA SÈVE BRUTE

Dans les feuilles, le phénomène de photosynthèse permet de transformer la sève brute en sève élaborée.

LA SÈVE ÉLABORÉE

La sève élaborée est redistribuée à partir des feuilles dans l'ensemble de l'arbre, par des cellules particulières qui sont situées juste sous l'écorce. Cette zone de circulation s'appelle le phloème (ou liber).

La sève élaborée ne peut pas être consommée telle quelle par l'arbre. Elle doit être transformée en produits assimilables par l'arbre, ce qui se fait par la respiration.

L'ARBRE EST UN ÊTRE VIVANT

LE TRONC

L'écorce «externe»
contient notamment des tanins, produits antiseptiques colorés. L'écorce est pourvue d'orifices (les lenticelles) qui permettent les échanges gazeux avec l'extérieur (transpiration, respiration). Les lenticelles peuvent constituer des passages pour les ennemis extérieurs (insectes).

Le liber (ou phloème)
transporte la sève élaborée. Il est constitué de cellules produites par le cambium. Il constitue la partie interne vivante de l'écorce. On l'appelle aussi écorce interne.

Le cambium
C'est une assise de cellules qui génère :
- du liber vers l'extérieur ▲
- et du « bois » vers l'intérieur ▼

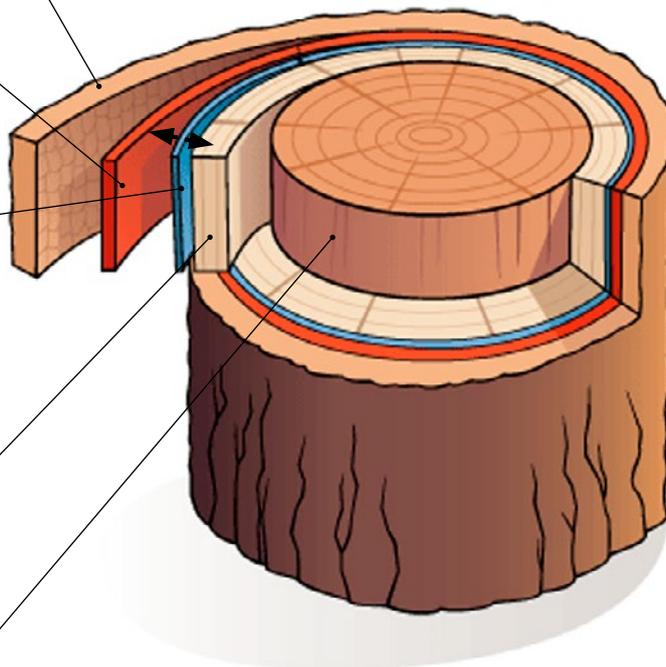
Le bois (ou xylème)
Il est constitué de cellules produites par le cambium. Il est composé de deux parties :

L'aubier
qui est constitué de cellules allongées qui transportent la sève brute lorsque les cellules sont jeunes, elles ne sont pas encore lignifiées et permettent le passage de la sève

Le duramen (bois parfait)
qui est composé de ces mêmes cellules qui se lignifient et se transforment en bois parfait après une période de 5 ans et plus. Il forme la masse principale du tronc, il assure la tenue mécanique de l'arbre.

COUPE D'UN TRONC

Cette organisation est aussi valable sur une coupe de branche.



LE CAMBIUM ASSURE LE GROSSISSEMENT DE L'ARBRE

Le cambium est l'assise de cellules dynamique de l'arbre : il fabrique le liber et le bois.

C'est l'activité du cambium qui provoque la croissance en diamètre du tronc et des branches.

Le cambium fabrique chaque année, un aubier de printemps et un aubier d'été, l'ensemble des deux aubiers forme un cerne annuel.

Les cernes de l'aubier permettent de dater l'âge de l'arbre.

LIBER ET AUBIER TRANSPORTENT LES SÈVES

La sève brute circule dans l'aubier, au travers de « cellules en long ».

La sève élaborée circule dans le liber, dans des cellules en long qui se trouve juste sous l'écorce.

Ce schéma permet de se rendre compte que dans le tronc de l'arbre, c'est la périphérie du tronc qui est la partie vivante.

Les blessures qui peuvent être faites au tronc perturbent le passage des sèves et sont autant de plaies ouvertes aux agents pathogènes.

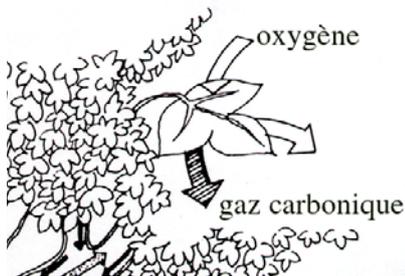
LE DURAMEN ASSURE LE MAINTIEN MÉCANIQUE DE L'ARBRE

Un arbre peut présenter de la végétation et un tronc d'aspect extérieur « normal », mais cacher un tronc creux (au centre du tronc, le duramen est attaqué par des champignons, mais à l'extérieur, le passage des sèves se fait correctement)...

... Il peut aussi montrer un aspect vieillissant ou mort (les sèves passent mal ou ne passent plus), mais être mécaniquement fiable (duramen dur).

L'ARBRE EST UN ÊTRE VIVANT

LA RESPIRATION

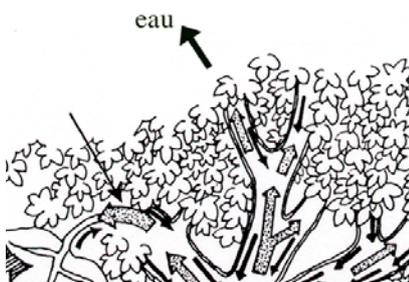


La respiration permet la transformation de la sève élaborée en produits et l'énergie nécessaire à la vie et croissance de l'arbre. Il y a consommation d'O₂ et rejet de CO₂.

La respiration se fait dans toutes les parties de la plante, y compris au niveau des racines.

Au niveau des racines, c'est le sol qui doit fournir l'oxygène nécessaire à la respiration, c'est pourquoi il est primordial d'offrir à l'arbre un sol aéré, non tassé.

LA TRANSPIRATION

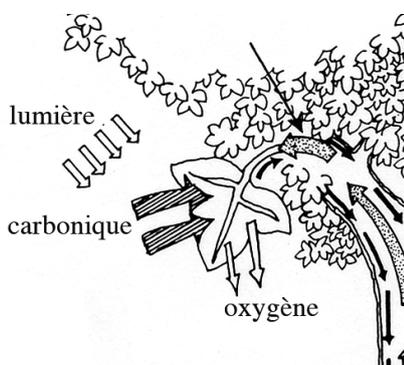


La transpiration permet à l'arbre de se « refroidir » et de réguler sa température par rapport aux variations extérieures. Lorsque l'arbre transpire, il rejette de l'eau dans l'atmosphère.

Plus de 90 % de l'eau pompée par les racines va être évacuée par transpiration, via les stomates et les feuilles.

On comprend ainsi la nécessité pour l'arbre de disposer d'eau en grande quantité.

LA PHOTOSYNTÈSE



La photosynthèse se réalise au niveau des feuilles de l'arbre. Elle permet la transformation de la sève brute en sève élaborée de la façon suivante :

Grâce à la chlorophylle, les feuilles piègent la lumière et le CO₂ (gaz carbonique) qui est présent dans l'air.

Les feuilles capturent le carbone du CO₂ qui va rentrer dans la composition de la sève élaborée et elles rejettent l'O₂ (oxygène) dans l'atmosphère.

Ainsi, pendant sa période de végétation, un « bel arbre » de 12 m de haut, dans des conditions de sol correctes, puise dans le sol chaque jour, jusqu'à 225 litres d'une solution nutritive d'eau et de sels minéraux (la sève brute), pour rejeter jusqu'à 1,7 m³ d'oxygène et « fabriquer » 5 kg d'éléments nutritifs (sève élaborée) par la photosynthèse .

L'ARBRE EST UN ÊTRE VIVANT

LA CROISSANCE EN HAUTEUR

Le bourgeon terminal assure la croissance de l'arbre en hauteur et inhibe le développement des bourgeons placés plus bas. Son importance est capitale dans la croissance correcte et optimale de l'arbre.

Sauf taille très spécifique des arbres (rideaux, etc...), il est donc nécessaire de conserver le bourgeon terminal.

Certaines espèces, par leur silhouette spontanée en forme de « parapluie », présentent une dominance apicale difficile à conserver (exemples : albizzia julibrissin, morus, zelkova, gleditsia...).

La conservation du bourgeon terminal est indispensable pour un développement harmonieux de l'arbre.



© CAUE 44

LA MISE EN RÉSERVE

Tous les produits issus de la photosynthèse ne sont pas utilisés immédiatement. S'ils sont fabriqués en quantité suffisante, une partie peut être stockée dans les tissus de réserve de l'arbre. Ce stock permettra à l'arbre de survivre pendant l'hiver, de redémarrer au printemps (pour les arbres à feuilles caduques), de répondre à une agression « extérieure » (plaie à cicatriser lui-même, entrée d'agents pathogènes...).

On comprend donc toute la nécessité :

- d'un apport d'eau et de sels minéraux suffisants dans le sol pour constituer une sève brute.
- d'une masse foliaire importante, de façon à assurer une production suffisante de sève élaborée par la photosynthèse, ce qui permettra la constitution de réserves pour l'arbre.

Un arbre à la silhouette bien proportionnée : un volume de feuillage important (au moins la moitié de la hauteur totale doit être occupée par du feuillage)



© CAUE 44

LA COMMUNICATION ENTRE ARBRES

Cette donnée est récente, nous sommes au tout début de cette découverte. Des observations ont mis en évidence la communication entre les arbres (avertir ses pairs face à un agresseur par exemple) :

- par des échanges gazeux (émanation de molécules particulières), transmis par le vent,
- par des messages chimiques, électriques via le système racinaire. L'importance d'une trame brune à l'échelle d'un territoire, la création de fosses continues dans les aménagements pour permettre la connexion des systèmes racinaires se justifient d'autant plus.

L'ARBRE EST UN ÊTRE VIVANT

LE SYSTÈME RACINAIRE : UN ÉLÉMENT CAPITAL

L'arbre comporte deux types de racines :

Les racines ligneuses qui assurent l'ancrage de l'arbre au sol.

Certains arbres comme le chêne ont des racines d'ancrage qui s'enfoncent en profondeur dans le sol alors que d'autres espèces, comme le peuplier, présentent des racines d'ancrage en surface.

Les racines non ligneuses, responsables de l'absorption des éléments nutritifs et de l'eau du sol.

La plupart des racines qui assurent l'alimentation de l'arbre se trouvent dans les 20 premiers cm du sol.

On estime que le système racinaire de l'arbre dépasse l'ensemble de l'aire située sous le houppier pour s'étendre sur une distance jusqu'à deux, voire trois fois la hauteur de l'arbre. Il est difficile de mesurer l'emprise exacte, car elle dépend de multiples facteurs comme la composition du sol, du sous-sol, de la circulation de l'eau, de la pente... Il a besoin de bactéries et s'associe aux champignons du sol pour créer des mycorhizes, cette symbiose optimise l'absorption de l'eau du sol et des éléments nutritifs, stimule la croissance et le développement de l'arbre. Elle protège des agents pathogènes du sol et à d'autres stress environnementaux (sécheresse et la salinité) et offre une action détoxifiante en cas de pollution du sol.

TOUT TASSEMENT, REMBLAIEMENT, DÉCAPAGE DE SOL EST UN TRAUMATISME POUR L'ARBRE.

Pour vivre, l'arbre a besoin d'un sol poreux et aéré.

Lors de travaux, il est nécessaire de le protéger de tout passage d'engins, et de modifications du sol. Cette surface est à délimiter et à protéger par des barrières de chantier. Aucun dépôt de chantier n'y est admis. Cette première précaution est élémentaire pour les sujets isolés, haies, bosquets.

Elle doit s'accompagner d'un souci de conserver les conditions hydriques du sol au niveau de l'arbre avec la conservation des écoulements d'eaux (fossés), le maintien du niveau d'une nappe phréatique, le maintien des écoulements d'eau dévalant une pente et alimentant l'arbre...

Combien de haies bocagères ont dépéri dans de nouveaux quartiers, au bout de quatre, cinq ans parce que leurs conditions d'alimentation en eau et les conditions de maintien d'un « bon sol » n'ont pas été respectées (photo ci-dessous).



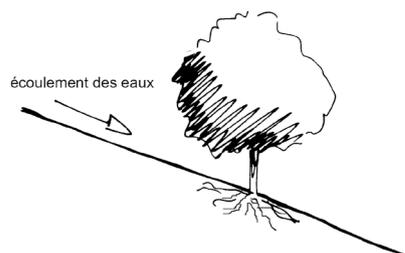
▲ Le calcul de la zone racinaire à protéger :

<http://www.arbres-caue77.org/medias/files/la-protection-du-systeme-racinaire.pdf>

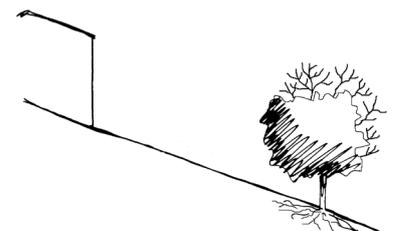


▲ Haie bocagère dépérissante suite à l'implantation d'un nouveau quartier ayant fortement dégradé le système racinaire et modifié ses conditions d'alimentation en eau.

© CAUE 44



▲ Comprendre le milieu dans lequel vit l'arbre.



▲ Perturber les conditions d'alimentation en eau d'un arbre entraîne son dépérissement. La construction d'un lotissement, d'une maison, peut entraîner ces chamboulements en modifiant l'alimentation en eau.

LES CONDITIONS DU MILIEU POUR QU'UN ARBRE VIVE

La connaissance de la physiologie de l'arbre justifie les prescriptions techniques suivantes :

UN SOL AÉRÉ, NON TASSÉ

UN SOL RICHE EN MATIÈRES NUTRITIVES

Dans le cas des arbres plantés en milieu stérile, c'est-à-dire dans des sols remblayés (ce qui est fréquent sur parkings, cours d'école, places minéralisées), il est fondamental d'offrir à l'arbre un sol reconstitué par des fosses de plantations suffisantes (voir fiche 6 « la plantation de l'arbre»). Pour un arbre de première grandeur (20 m ou plus de hauteur), la fosse de plantation doit offrir un volume d'au moins 16 m³ «prospectable facilement», à base d'un mélange terre/pierres par exemple. Le fait de rajouter de la pierre à la terre limite le tassement du sol.

UN SYSTÈME RACINAIRE RESPECTÉ

UN APPORT D'EAU ADAPTÉ

L'arbre « boit ». Notamment dans le cas de jeunes plantations d'arbres, il est important d'apporter de l'eau régulièrement, en période sèche. L'arbre a besoin de beaucoup d'eau lors de la période du débourrement. Des arrosages abondants et espacés qui humidifient la terre en profondeur sont préférables à des arrosages fréquents, mais légers qui ne font qu'humecter la terre en surface.

UN HOUPIER GÉNÉREUX

Au delà d'offrir une belle silhouette et de l'ombre, le volume de feuilles doit être généreux pour assurer la photosynthèse et la constitution de réserves (sur la hauteur totale d'un jeune arbre, on préconise un tiers de la hauteur « réservée » au tronc pour deux tiers de hauteur occupée par le feuillage (et non pas trois quarts de longueur de tronc pour un quart de hauteur occupée par le feuillage comme on l'observe souvent!).

UN TRONC À PROTÉGER

Le tronc présente sa partie vivante sous l'écorce. Toute blessure sur le tronc entraîne des perturbations de passage de sèves et d'alimentation des différents organes de l'arbre et est la voie ouverte aux champignons, insectes...

UN BOURGEON TERMINAL À CONSERVER

Dans le cas de port libre de l'arbre, le bourgeon terminal doit être conservé. La suppression de ce bourgeon perturbe le processus de croissance de la plante et crée une plaie, voie d'entrée à des agents pathogènes.

DES TECHNIQUES DE PLANTATION À RESPECTER

L'opération de plantation est également fondamentale (voir fiche 5).

Note : Le cahier des clauses techniques générales, dans son fascicule 35, édicte les prescriptions techniques nécessaires.

