

VERS UNE AUTONOMIE HYDRIQUE DE L'ARBRE EN VILLE

RETOUR D'EXPÉRIENCES ET DONNÉES DE TERRAIN

WEBINAIRE 28.05.2026



QUEL BESOIN EN EAU ?

Mesure de la transpiration des arbres

Intérêt:

1. Révélateur de l'état de santé de l'arbre
2. Données fiables sur les services rendus
3. Permet un arrosage raisonné

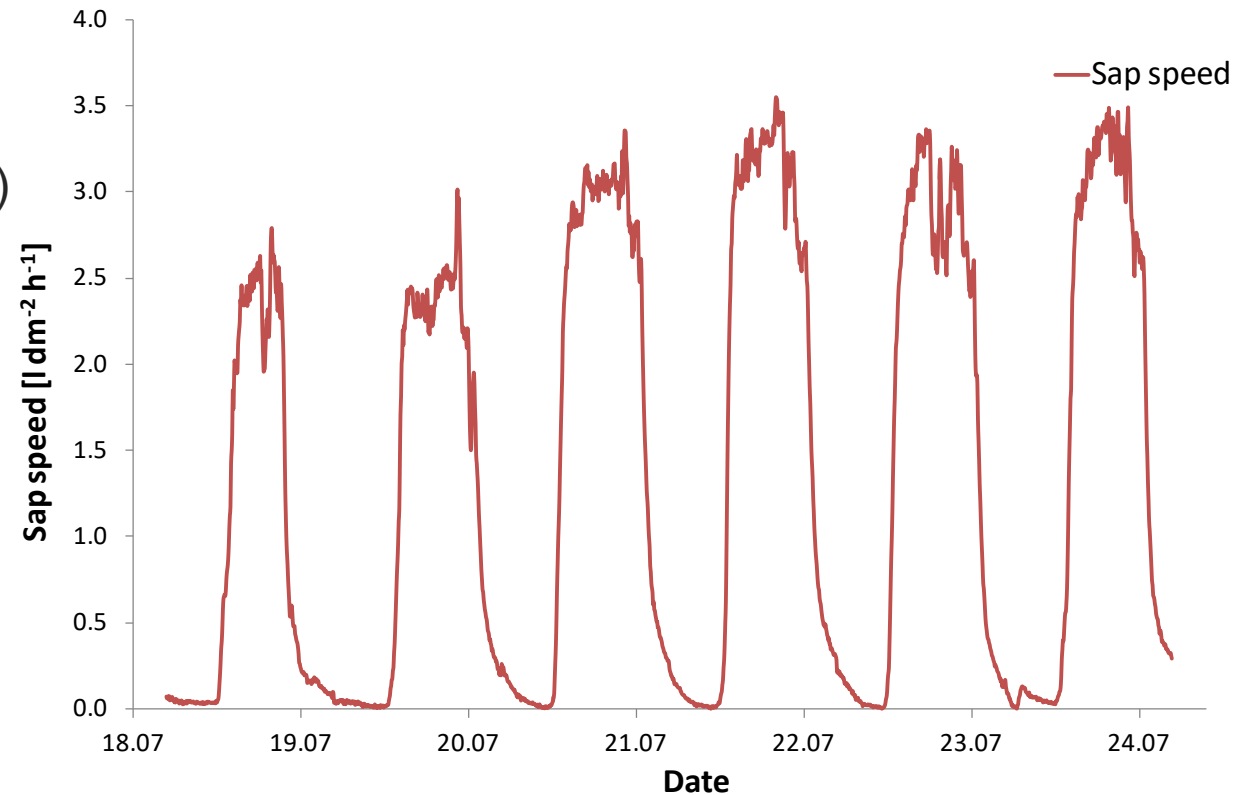


LA MESURE DU FLUX DE SÈVE

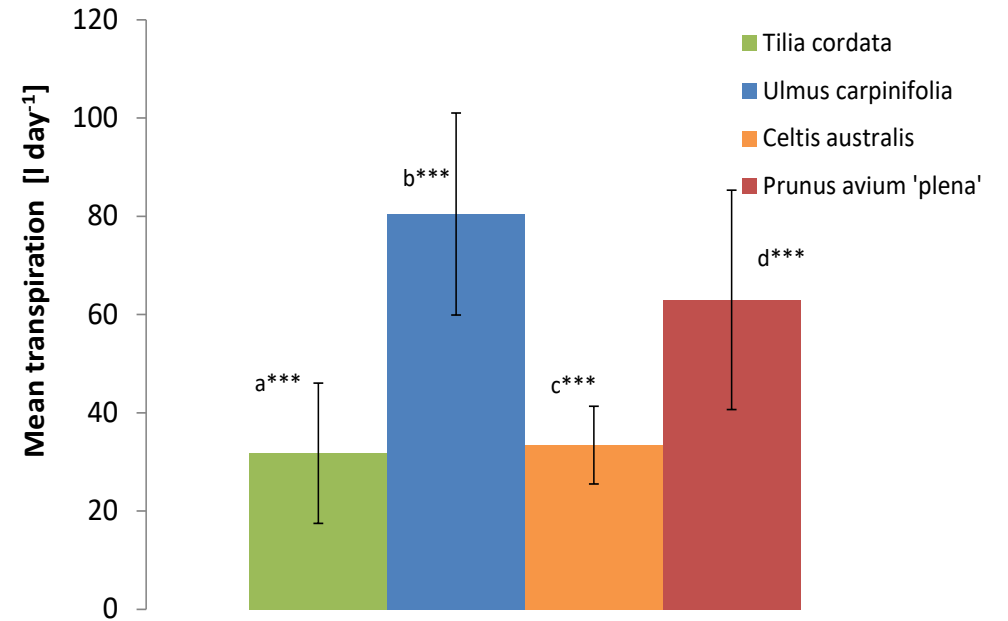
- ✓ Courbe en cloche
- ✓ Augmente après le lever du soleil (6:00/7:00 h)
- ✓ Atteint un plateau (11:00 à 16:00)
- ✓ Baisse en fin de journée (18:00/19:00)

Flux moyen journalier ($l\ dm^{-2}\ h^{-1}$) :

- *Tilia cordata*: 1
- *Prunus avium*: 1.1
- *Celtis australis*: 0.7
- *Ulmus carpinifolia*: 1.1



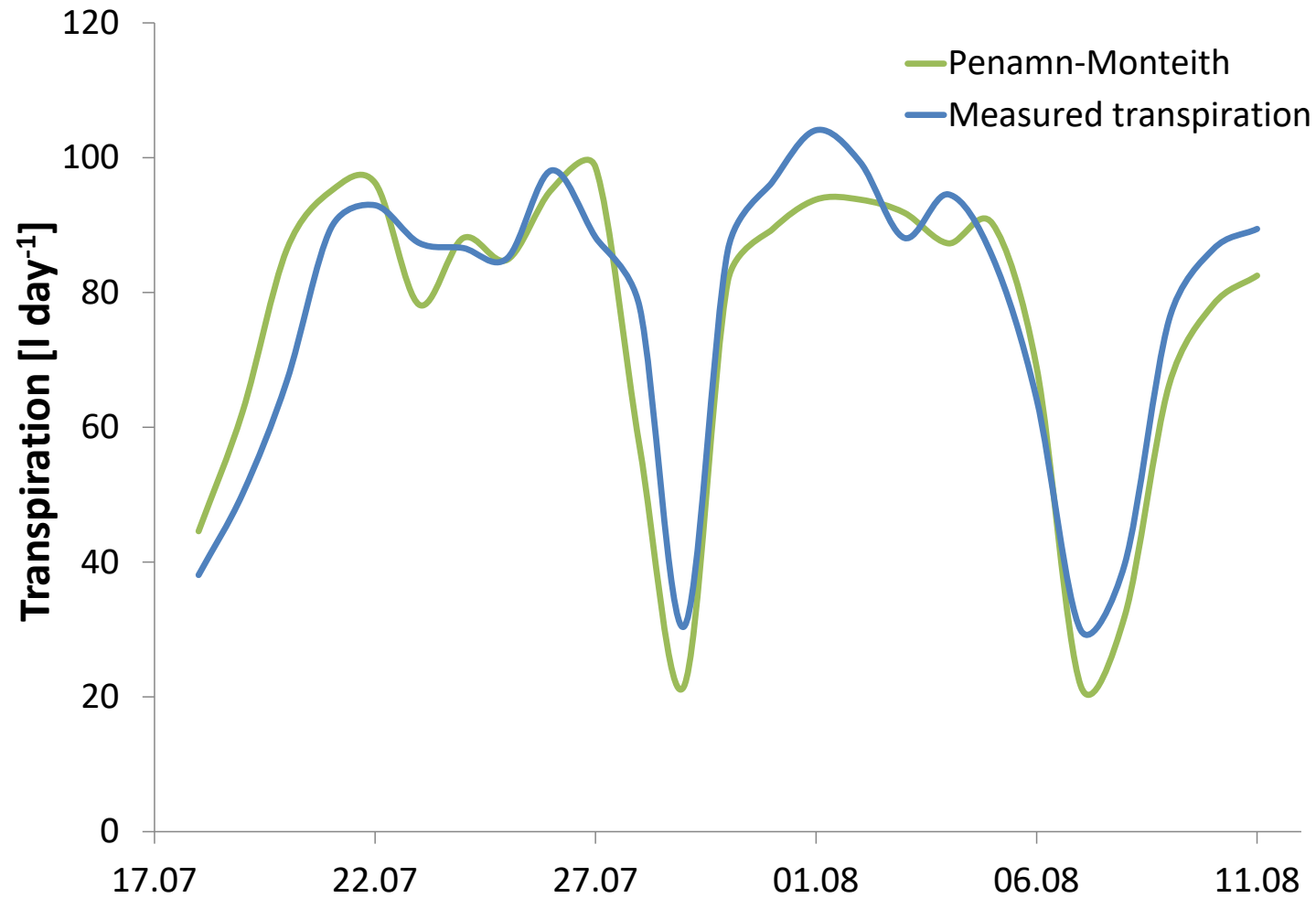
L'EVALUATION DE LA TRANSPIRATION



Plainpalais
2014

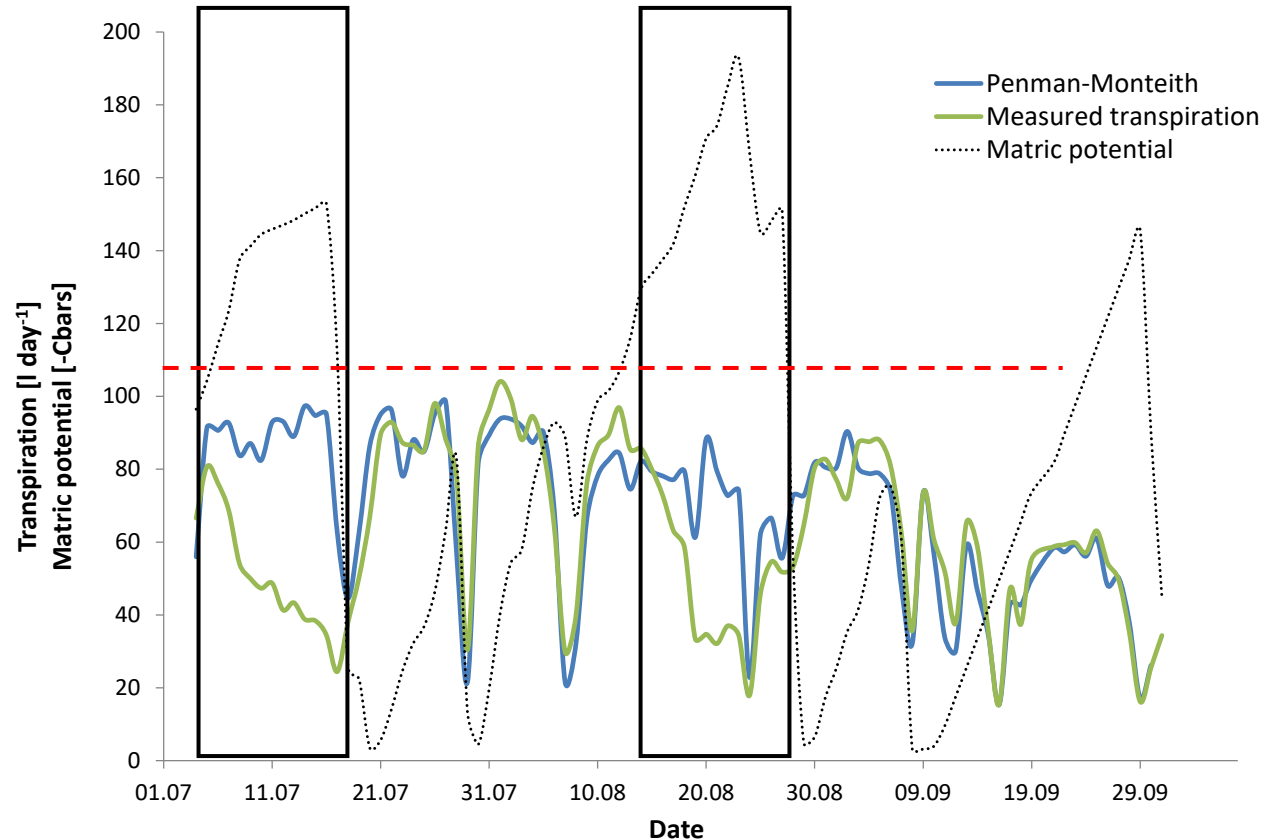
Sur la période de végétation ;
Moyenne entre 30 et 80 litres /jours
Pic : 60- 120 litres

L'EVALUATION DE LA TRANSPIRATION



En présence d'eau
 $ET_P = ET_R$

L'EVALUATION DE LA TRANSPIRATION



En période de stress hydrique :
Décorrélation entre ET_P & ET_R

L'EVALUATION DE LA TRANSPIRATION

Plainpalais 2025

Circonférences

2010 : 40/45 cm

2014 : 50/60 cm

2025 : 80/90 cm

Transpiration journalière estimée:

200 l/j x 300 arbres = **60 m³ /jour**



L'EVALUATION DE LA TRANSPIRATION

Tableau 15. Résumé des moyennes de transpiration sur la période de végétation entre les différents spécimens de *T. cordata* étudiés en 2016 et rapportées au m² de surface foliaires. Avec l'âge de la plantation et la circonférence à 1 mètre (CBH).

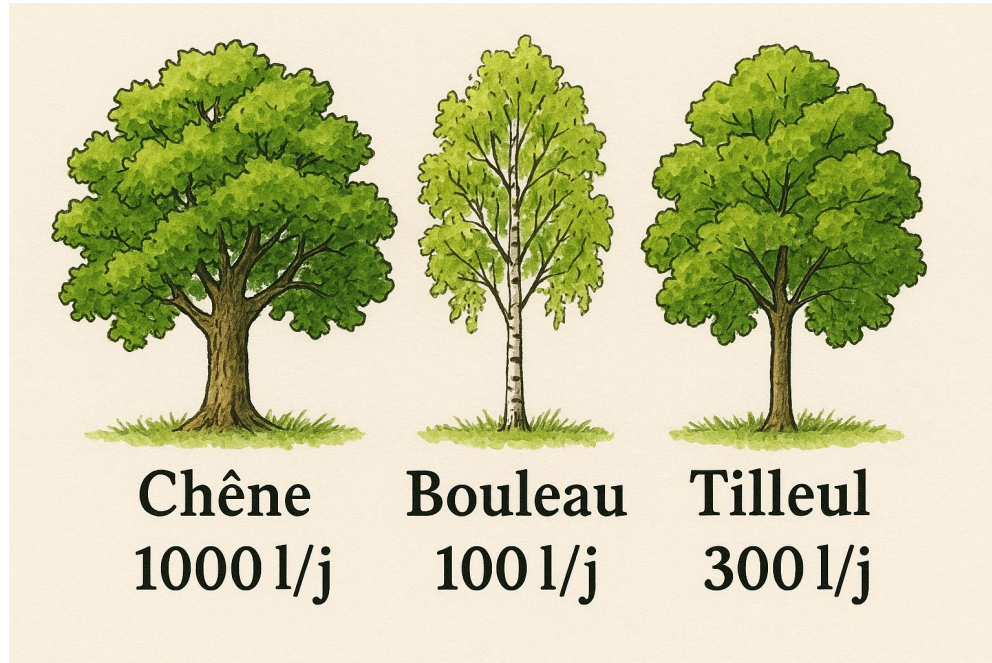
2016, <i>Tilia cordata</i>	Moyenne litres jour/site	Moyenne l/m ² feuille	Age (année)	CBH (cm)
Allée du château	39	1.69	6	41
Franchises	158	1.45	19	82
Cluse	154	1.63	14	110

2017, <i>P. vallis clausa</i>	Moyenne litres jour/site	Moyenne l/m ² feuille	Age (année)	CBH (cm)
Débridée	250	1.78	10	70
Lullier	85	1.58	-	32

Transpiration litre jour ⁻¹	2017			l/m ² feuille
	max	min	moyenne	
Eg02	74.2	33.4	53.2	1.73
Eg03	158.8	52.1	110.9	1.66
Eg04	147.0	30.3	83.6	1.75

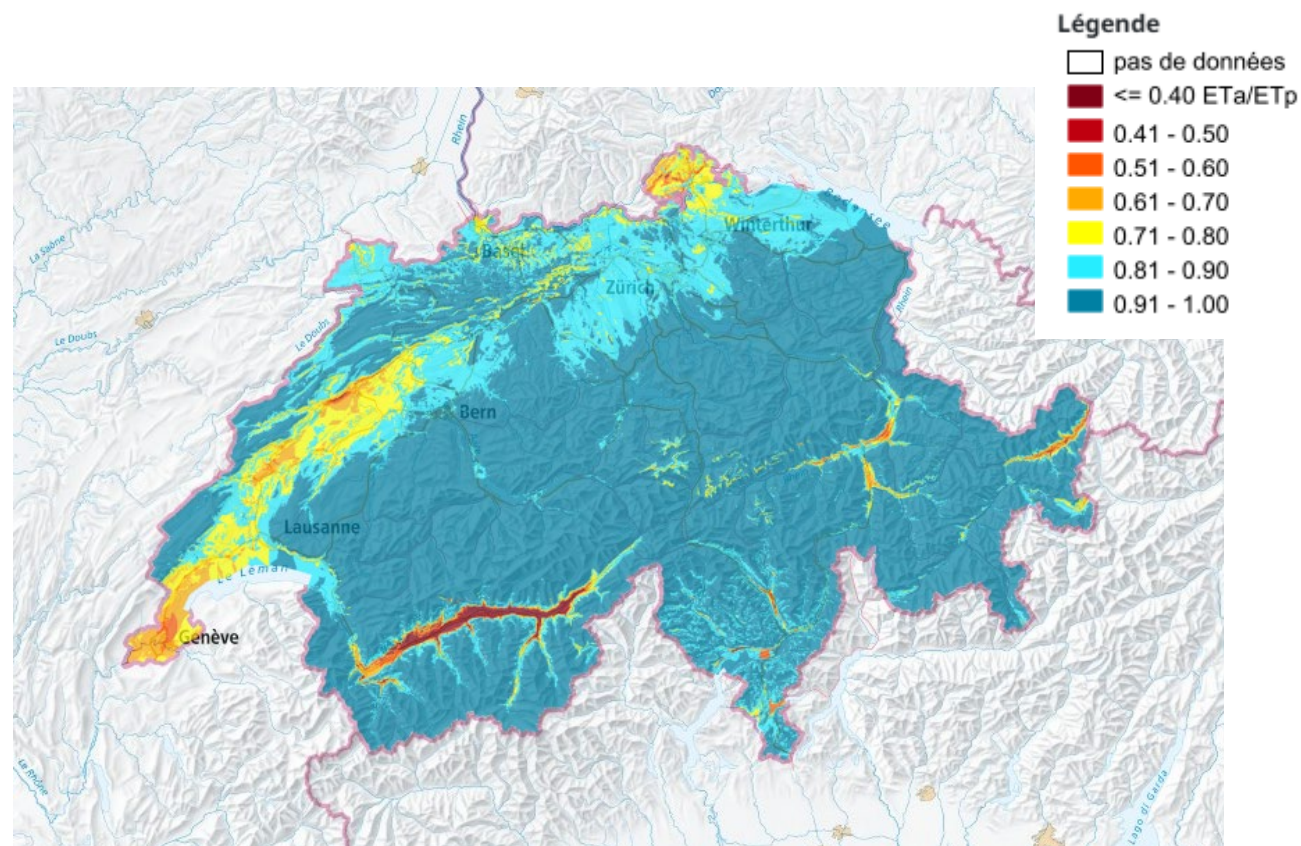
Prunus avium, + 10 ans, 50/60cm

L'EVALUATION DE LA TRANSPIRATION



EAU DISPONIBLE POUR LES PLANTES

- Eau météorique : 750 mm de mars-novembre (© météo suisse)

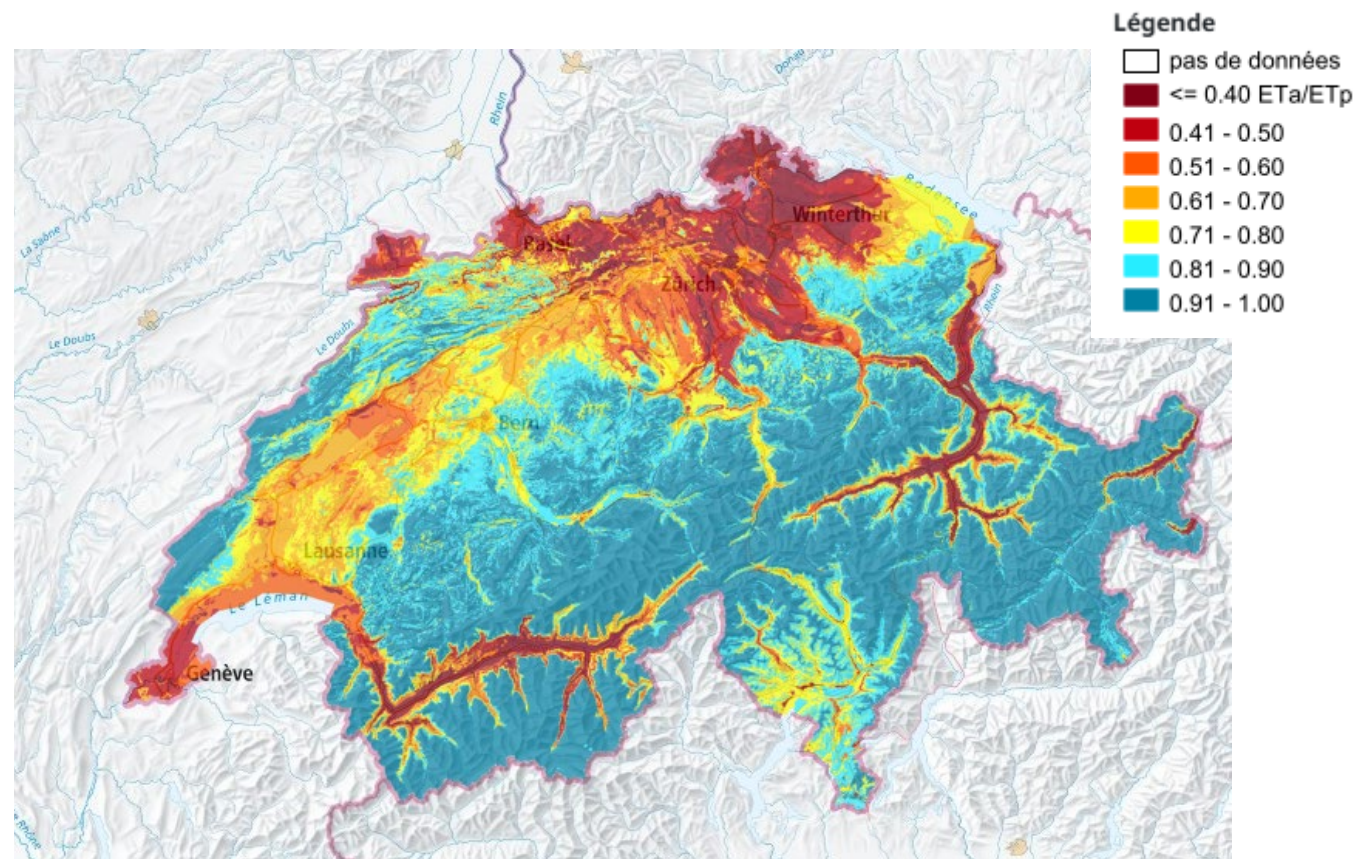


1990

© Données: swisstopo, OFEV

EAU DISPONIBLE POUR LES PLANTES

- Eau météorique : 750 mm de mars-novembre (© météo suisse)

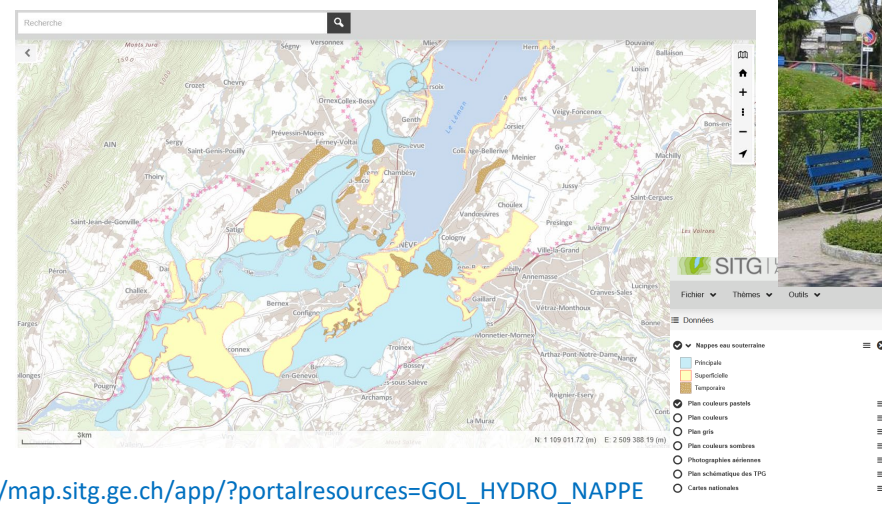
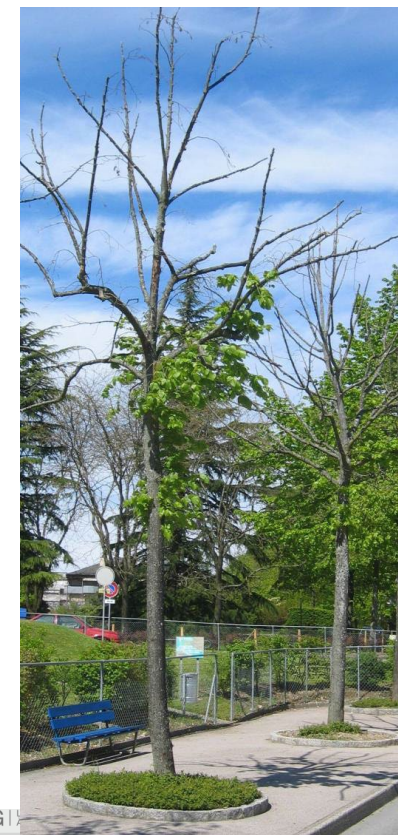


2018

© Données: swisstopo, OFEV

EAU DISPONIBLE POUR LES PLANTES

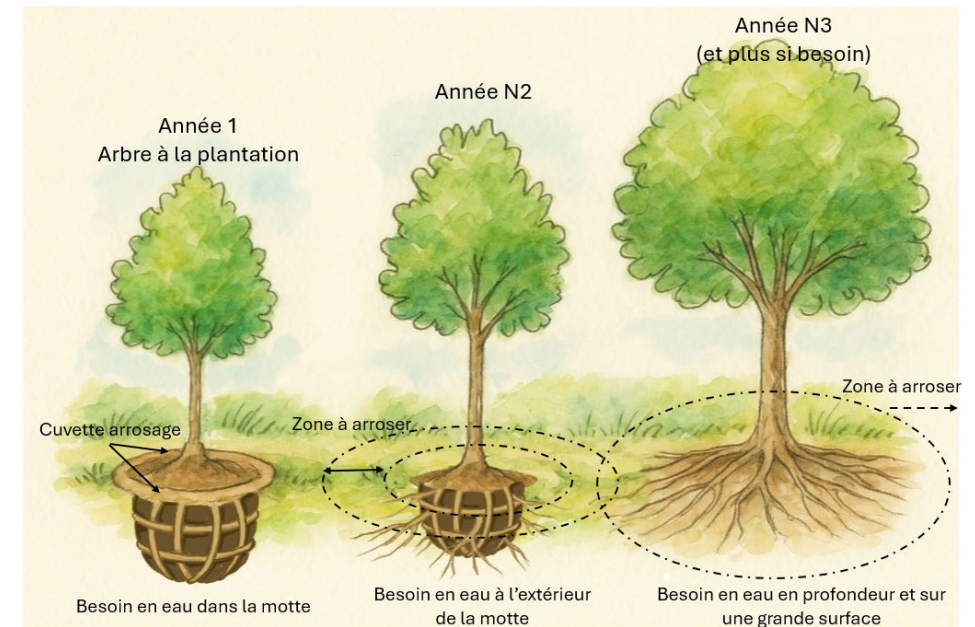
- Eau météorique :
 - 750 mm de mars-novembre (© météo suisse)
 - Désimperméabilisation
 - Ville éponge
 - Triptyque Eau-Sol-Arbre
- Accès nappes
 - Piézomètres
- Arrosage



https://map.sitg.ge.ch/app/?portalresources=GOL_HYDRO_NAPPE

Suivi de reprise

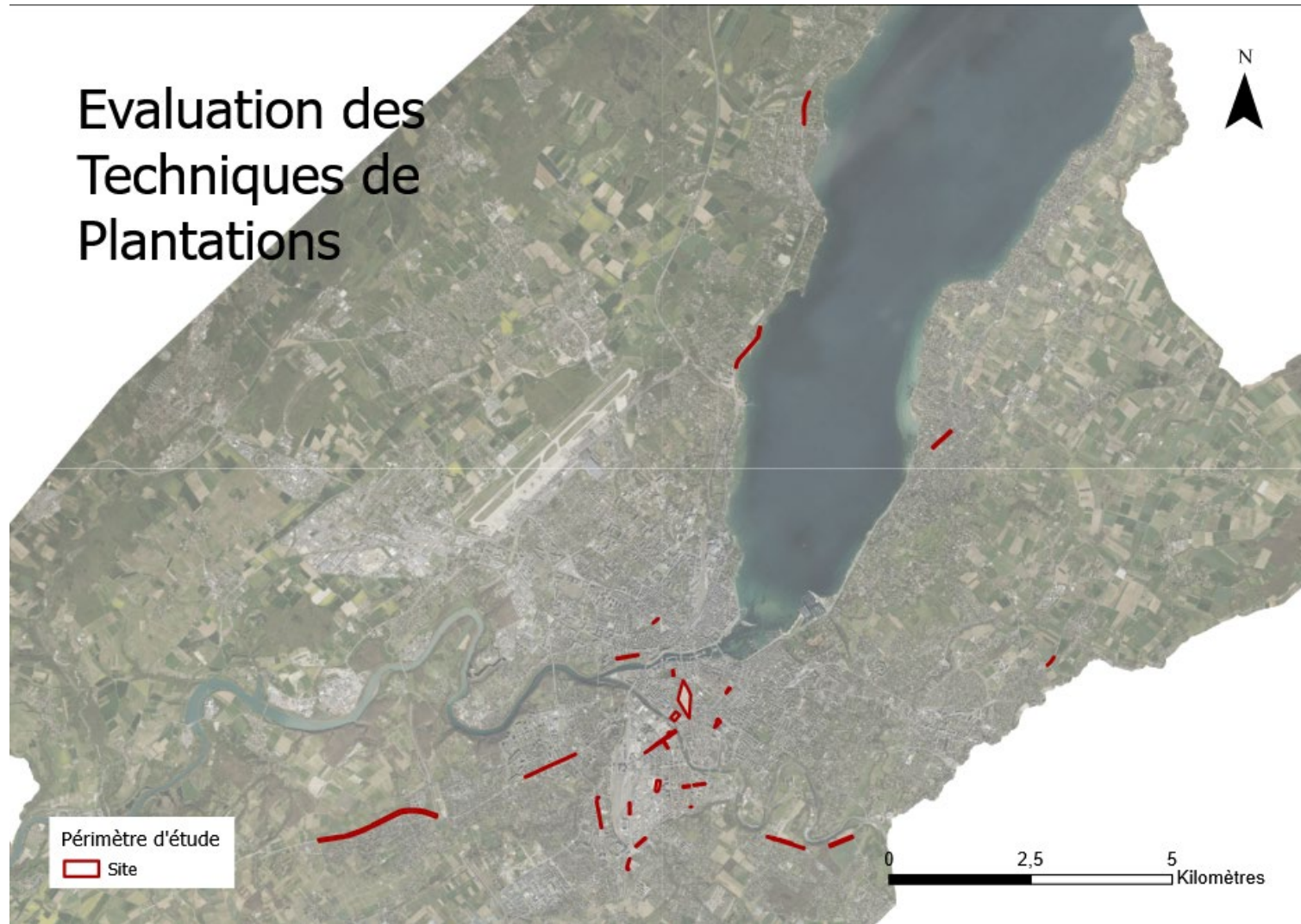
- Suivi de l'arrosage
- Mesure de la circonférence à 1m



Evaluation des Techniques de Plantations (ETP) sur les arbres urbains du territoire Genevois

Objectif :

Identifier les facteurs de réussite et d'échec pour garantir des conditions de plantation compatible avec un développement durable et autonome des arbres



- Recherche **bibliographique**; informations techniques d'espace plantable (sol, fosse, accès à l'eau, etc), entretien, suivi de croissance (mesure de la circonférence des arbres)
- **Terrain** : évaluer la vitalité des plantations

ROUTE SUISSE - VERSOIX

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Localisation: route Suisse, Versoix
 Typologie de site: environnement routier
 Type de plantation: alignement
 Orientation (axe): nord-sud
 Essences: *Ulmus resistens* 'Lutece'
 Année de plantation: printemps 2018
 Force à la plantation: 25/30
 Pépinière: Guillot-Bourne, FR
 Stade de développement: jeune
 Taux de mortalité: aucun recensé
 TCAM: 6.9%



HISTORIQUE DE PLANTATION

Alignement de 28 ormes résistants de Lutece plantés en mars 2018 (et deux en 2019) qui fait l'objet d'un suivi de reprise jusqu'en 2021. Selon les rapports, cette plantation fait face à certains problèmes d'engorgement (manque de perméabilité en fond de fosse - notamment à l'extrémité nord de la plantation). Malgré un enracinement en profondeur attesté en 2021, les arbres sont encore arrosés en 2025 en période estivale de manière conséquente sur ce site. Nous pouvons donc en juger que la plantation n'est à ce stade pas autonome.

ÉLÉMENTS TECHNIQUES DE L'ESPACE PLANTABLE

Secteurs: 1
 Type de fosse: fosse individuelle
 Type de sol: terre végétale, terre-pierre puis sol en place (alluvionnaire)
 Volume: > 16 < 25 m³
 Nb de face fermées: 2, latérales. Les deux autres faces offrent des ouvertures pour le passage des racines dans la terre-pierre
 Sortie de fosse possible: moyenne



Présence de nappes: principale et superficielle
 Piezomètre: -13.13 m (ID: 12754, le 07.04.25)
 Recupération des eaux de pluie: défavorable
 AA: oui, actif en 2025

La fosse individuelle est constituée d'un coffrage en béton comportant 9m³ de terre végétale. Il donne accès de part et d'autre à un mélange terre-pierre sur 7.2 m², pour un total d'espace plantable d'environ 16 m³. Elles sont creusées dans du remblais ainsi que dans le terrain naturel. Le mélange terre-pierre comprend 35% de terre végétale et 65% de pierres semi-concassées. La fosse est refermée par un couvercle béton. Les fosses des arbres n°1 et 2 (plantés en 2019) ont une couche de graviers roulés supplémentaire de drainage, mise en place à cause d'une forte présence d'eau constatée en fond de fosse lors de la creuse.

ÉVALUATION DE L'ÉTAT PHYSIOLOGIQUE

Etat physiologique: A - Bon
 Plantation vigoureuse, sans désordre significatif. Peu de présence de bois mort et belles pousses annuelles. On note la présence de mousse au nord des troncs. Le recours à de l'arrosage en 2025, 7 ans après la plantation, ne permet malheureusement pas d'apprécier correctement la vitalité de cette plantation.
 Le taux de croissance annuel moyen est de 6.9% (sur la période 2018-2025). Notons qu'il est de 13.1% de 2018-2021 et de 2.9% de 2021-2025. Il n'est pas encore évident - avec les données disponibles - d'analyser dans le détail cette baisse (naturelle?) de croissance. Néanmoins ces valeurs sont intéressantes, d'autant plus que la plantation ne subit pas/peu de stress hydrique et indique peut-être une baisse de vitalité qu'il s'agira de suivre.
 L'analyse de la vitalité par le TCAM permet de mettre en évidence plusieurs arbres dont le taux de croissance est inférieur à 2% (min de 0.0%) sur les 4 dernières années. Cela suggère un suivi plus particuliers de ces spécimens (11 au total).
 En comparaison avec d'autres sites, la croissance de 6.9% est jugée moyenne. Il s'agit de la plus faible après Plainpalais.

FICHE TECHNIQUE_01 ROUTE SUISSE, VERSOIX

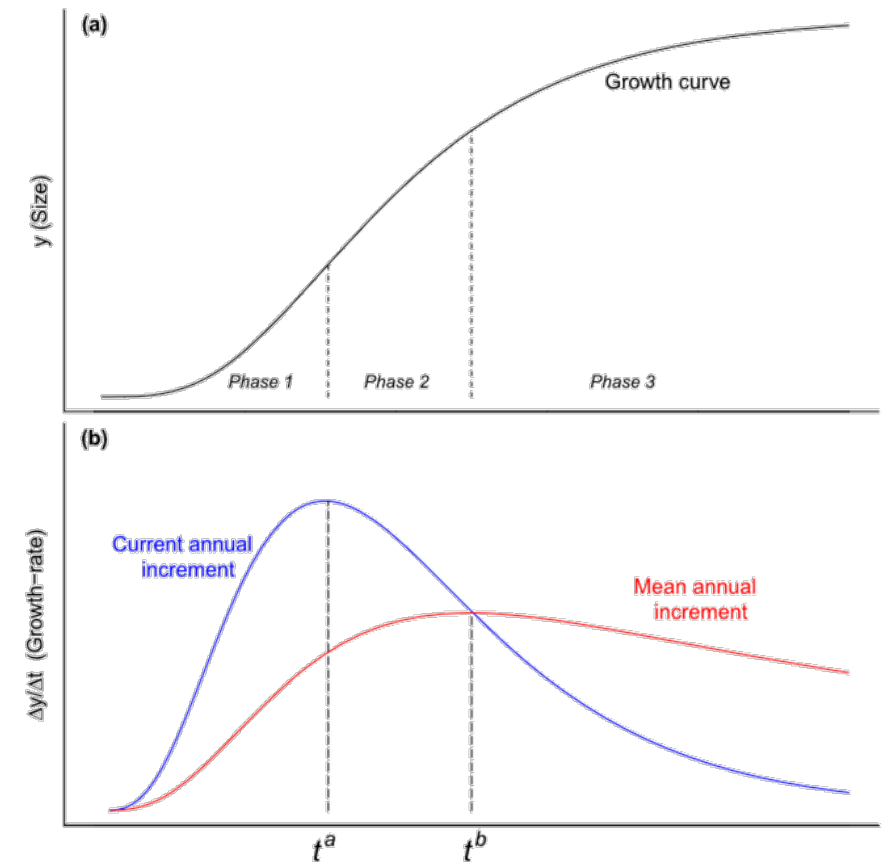
ROUTE SUISSE - VERSOIX

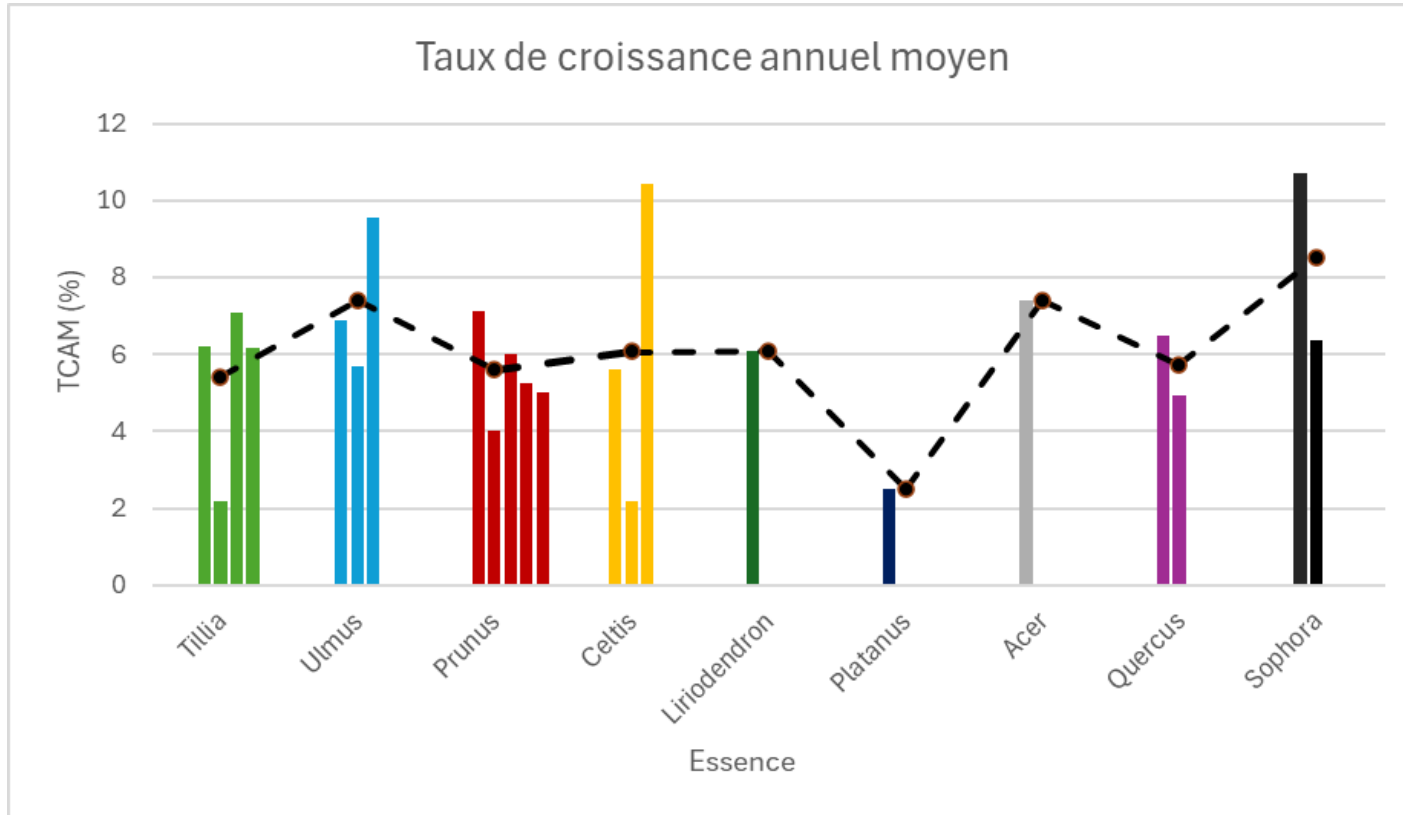


1. A 0 Start de la opération, 2018
 2. Site #1 2018
 3. Site #1 2019
 4. Site #4 2022
 5. Site #4 2023
 6. A 0. Pose de plantation individuelle, coffrage béton
 7. Installation drainage
 8. Couvercle béton

FICHE TECHNIQUE_01 ROUTE SUISSE - VERSOIX

- Taux de **croissance annuel moyen** (TCAM)
- **Taux de mortalité**





- Poser des seuils de croissance
 - En milieu contraint
 - Selon les essences
 - Selon la force à la plantation

CORDIS - EU research results

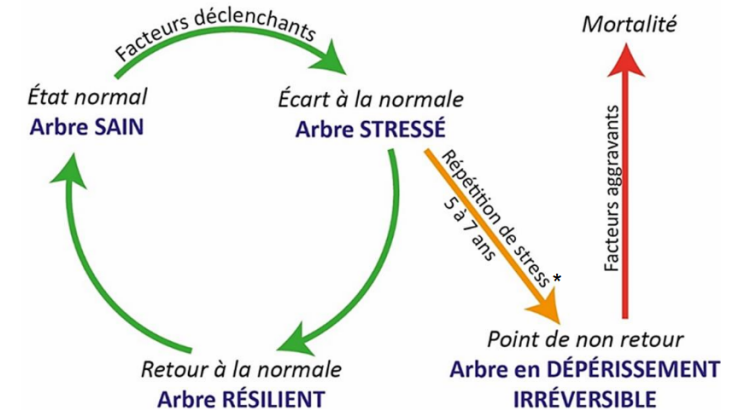
Home | Thematic Packs | Projects & Results | Videos & Podcasts | News | Datalab | Search



- Espérance de vie UE: 7- 15 ans
- US : 13-28

- Taux de survie annuelle des arbres de rues autour de 95% (soit un taux de mortalité annuelle de 5% environ)
- Demi-vie de la population étudiée se situant entre 13 et 20 ans (durée au bout de laquelle la moitié des individus sont morts)
- Espérance de vie moyenne de 13 à 28 ans.

Principe de la méthode ARCHI



* La sortie de cycle vers un point de non retour dépend de la combinaison entre la sévérité et la fréquence des stress

https://www.cnpf.fr/sites/socle/files/2022-09/guide_utilisation_archi_douglas.pdf

Quid de Genève ?

- Médiane: 5.27%

Taux de mortalité selon l'espèce

< 5 %

Mortalité normale, sans préoccupation particulière.

5-10 %

Niveau modéré, à surveiller selon l'essence et le contexte.

10-20 %

Mortalité préoccupante, nécessitant des actions correctives.

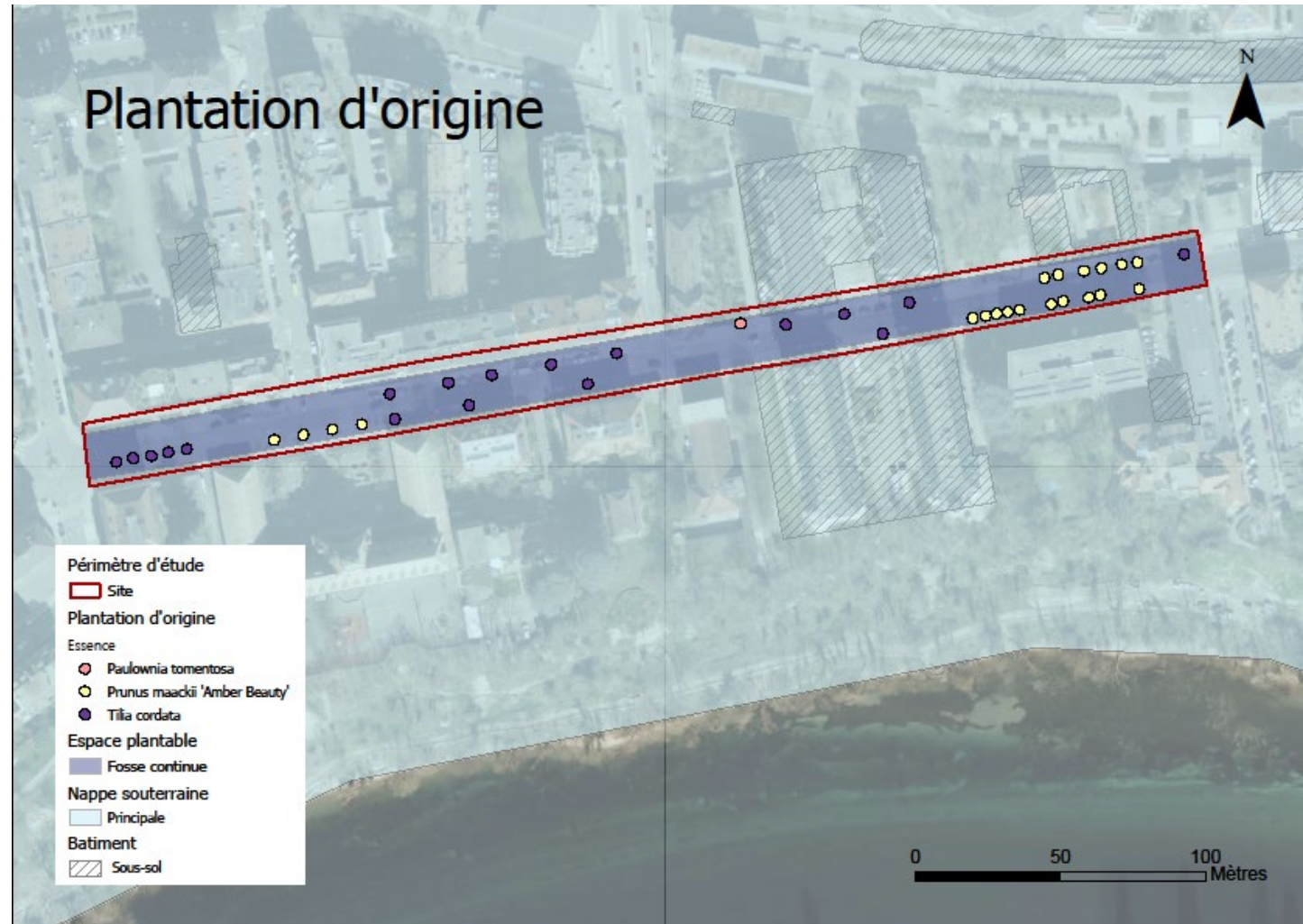
> 20 %

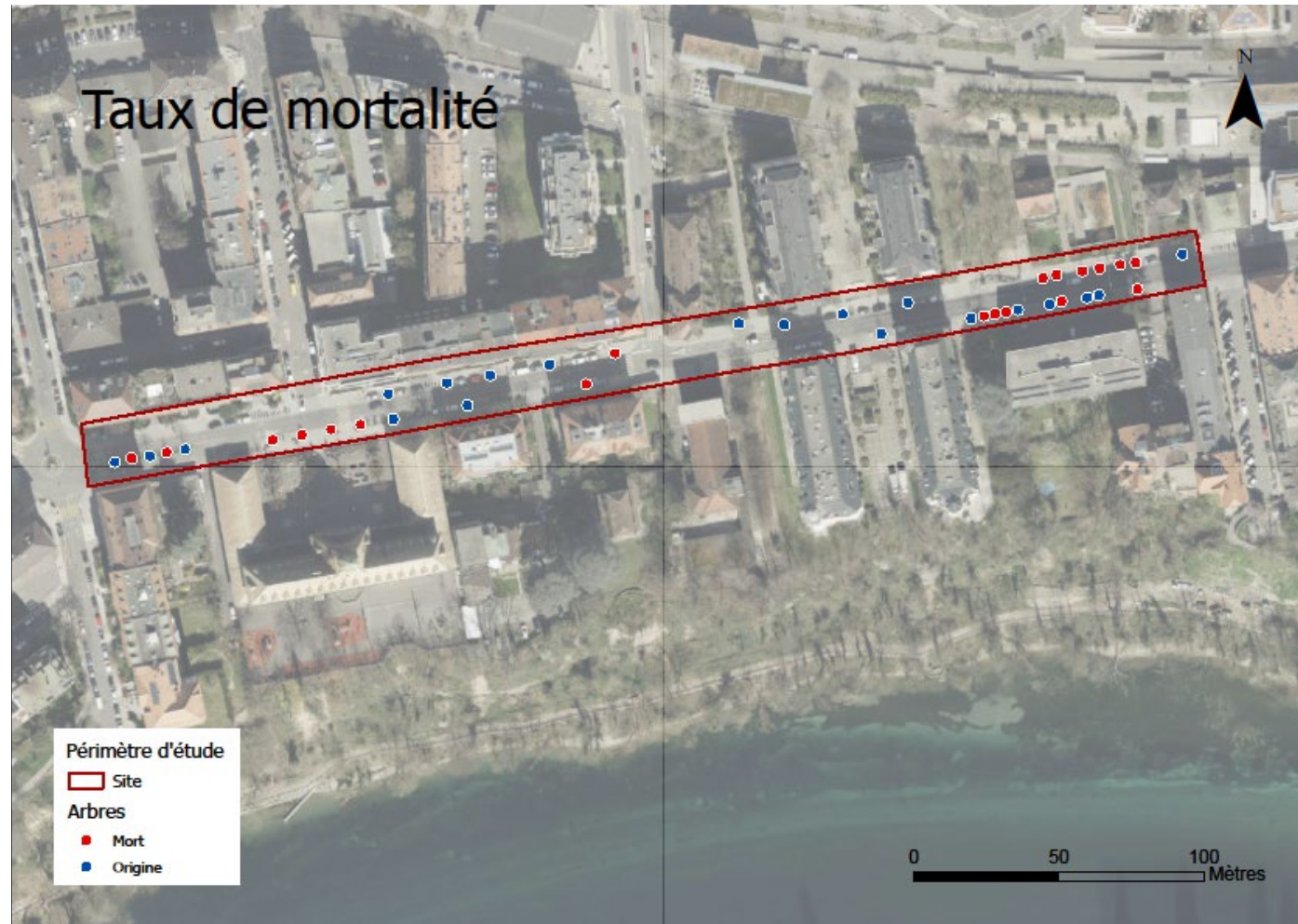
Situation critique, appelant des mesures urgentes.

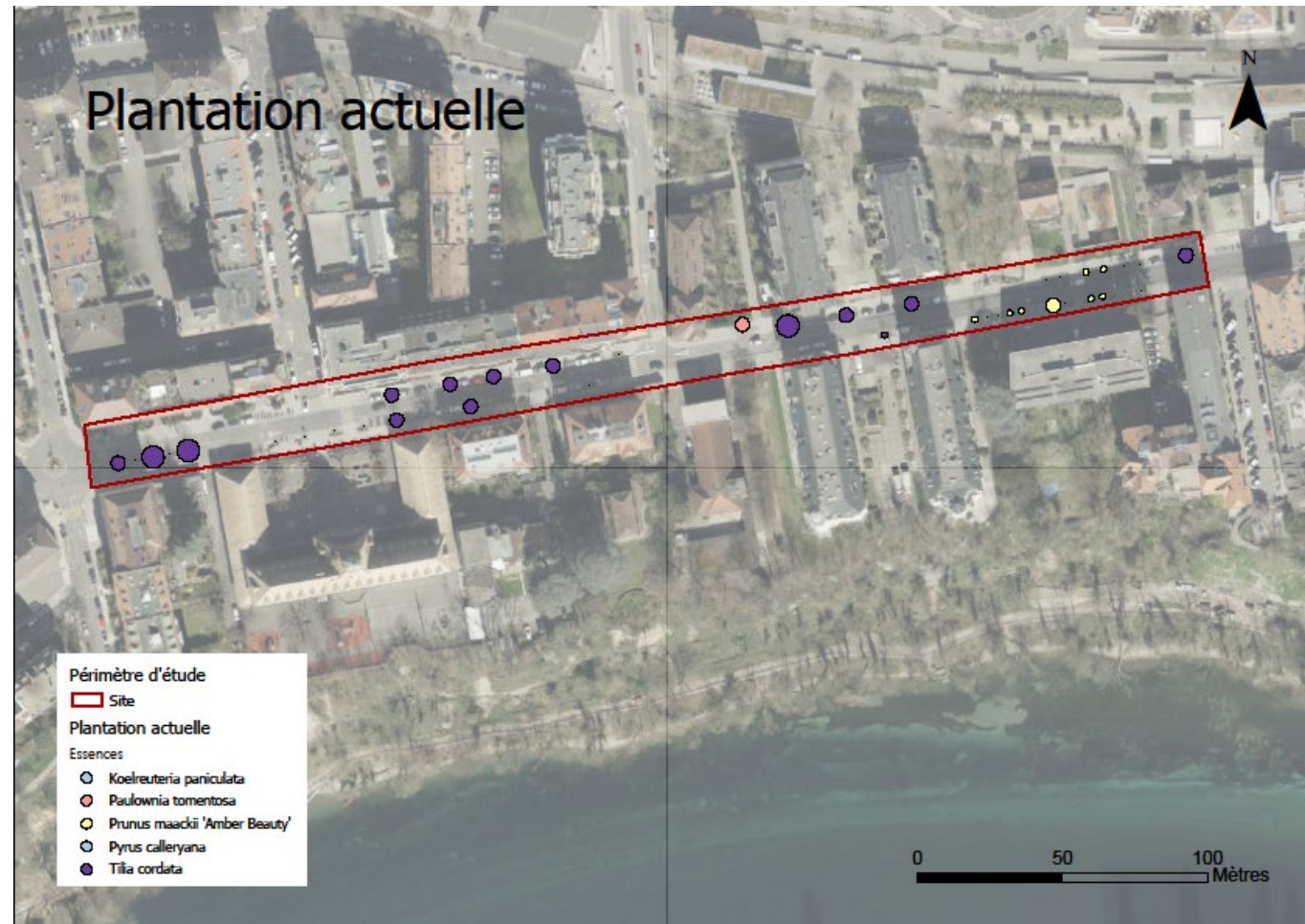
- Plantations arrosées : inférieur à 1%.
- Plantations non arrosée (soit 14 plantations sur 21) : 10.8 %,
 - la moitié présente un taux de mortalité < à 10% : 2.4%
 - et l'autre moitié un taux > 10% : 42,2%

Trois situations distinctes ;

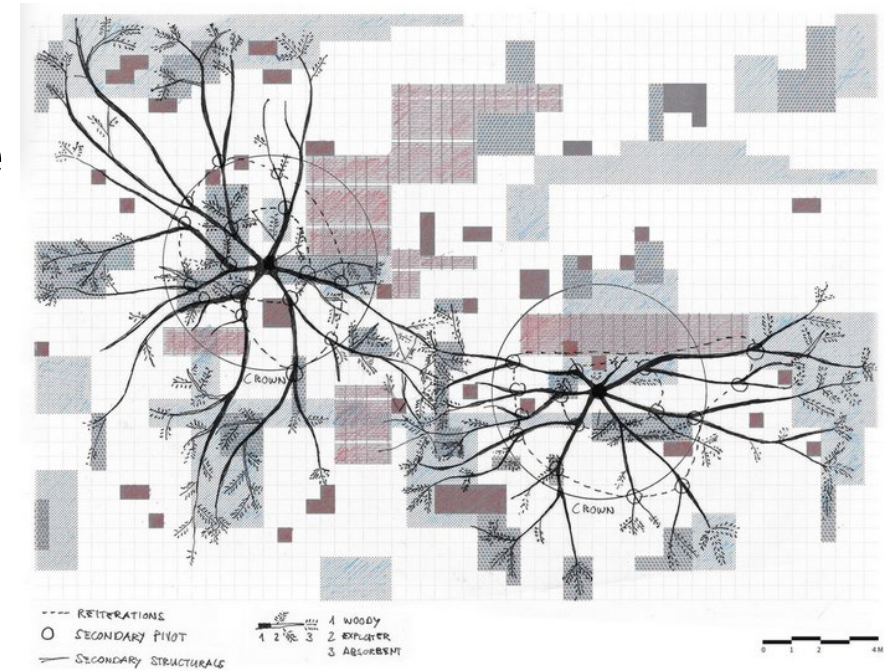
1. Plantation autonome : taux mortalité faible et un TCAM bon;
2. Plantation entretenue (AA) ne permettant pas de diagnostic fiable : faible taux de mortalité et TCAM moyen à bon
3. Plantation en difficulté : taux de mortalité élevé et TCAM faible





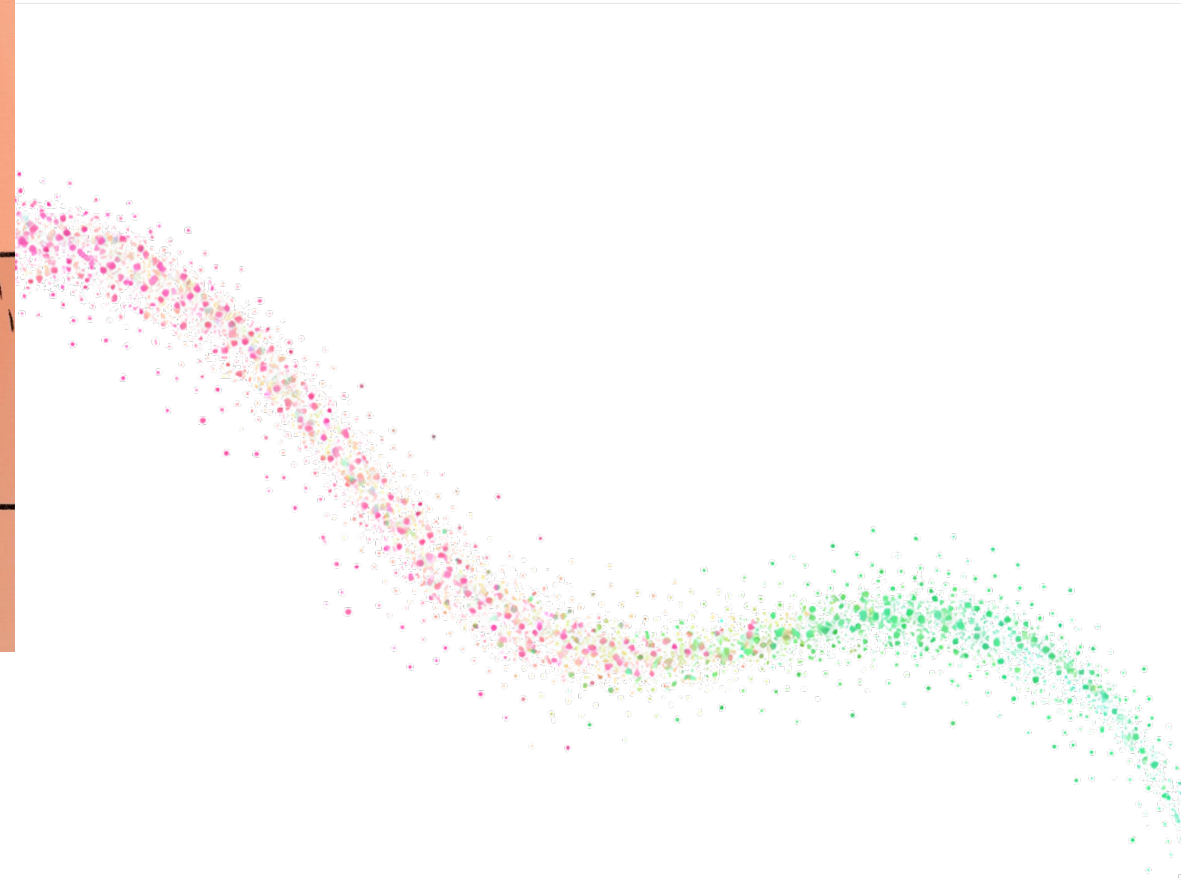


1. Considérer les besoins en eau de la future plantation
2. Favoriser accès naturel à l'eau
3. Corrélation surface foliaire/transpiration
4. Utiliser toute la typologie végétale à disposition
5. Valider la croissance et l'autonomie avec :
 - Taux de Croissance Annuel Moyen
 - Taux de mortalité



Pour couper le cordon et...
que petit devienne grand!





Guide des arbres urbain: <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-27234-arbres-ville.pdf>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1618866723002546>

<https://entreprises.nantesmetropole.fr/services-solutions/agir-avec-les-arbres/>

420arbres.fr ; [La taille d'une fosse de plantation - 420 Arbres - Végétalisation urbaine : Rafrâichir et embellir la ville](#)