



# PLAN D'ACTION BIODIVERSITÉ 2019-2030

## **Canopée dans l'espace bâti et température au sol dans les communes vaudoises**

### **Notice technique**

---

22.03.2021

La présente notice accompagne deux séries de cartes présentant l'état actuel de l'arborisation urbaine dans les communes vaudoises:

1. La première carte présente l'étendue de la canopée (voir définition ci-dessous), que ce soit dans l'espace urbain ou sur l'ensemble du territoire des communes.
2. La seconde présente les différences de températures du sol dans les communes en lien avec leur couverture végétale et l'activité photosynthétique qui en résulte.

Ces deux cartes sont destinées à aider les communes à développer l'arborisation sur leur territoire de manière éclairée, en particulier dans l'espace bâti, tout en prenant en compte les spécificités et besoins locaux.

Les deux chapitres qui suivent détaillent la manière dont chacune de ces cartes a été produite.

## 1. Canopée urbaine et arbres isolés

La canopée est définie comme l'espace couvert par une végétation arborée de plus de 3 ou 6 m de hauteur. La hauteur de végétation est basée sur des images estivales traitées de manière uniforme sur l'ensemble du territoire national, en forêt et hors forêt (voir Ginzler & Hobi 2015 et Ginzler 2018). L'analyse s'est appuyée sur la version de 2016<sup>1</sup> (mise à jour du 03.04.2018).

L'espace urbain est défini comme les surfaces bâties (valeur "Z\_Siedl") de la couche "Surfaces primaires" du produit VECTOR25<sup>2</sup> de swisstopo (version de 2007). Selon le rythme des mises à jour des périmètres, les délimitations de l'espace urbain peuvent dater de 1990 à 2006.

Pour chaque commune du canton, l'indice de canopée est calculé comme la proportion du territoire (espace urbain ou ensemble du territoire communal) dont la hauteur de végétation est supérieure à 3 ou 6 m (voir Figure 1).

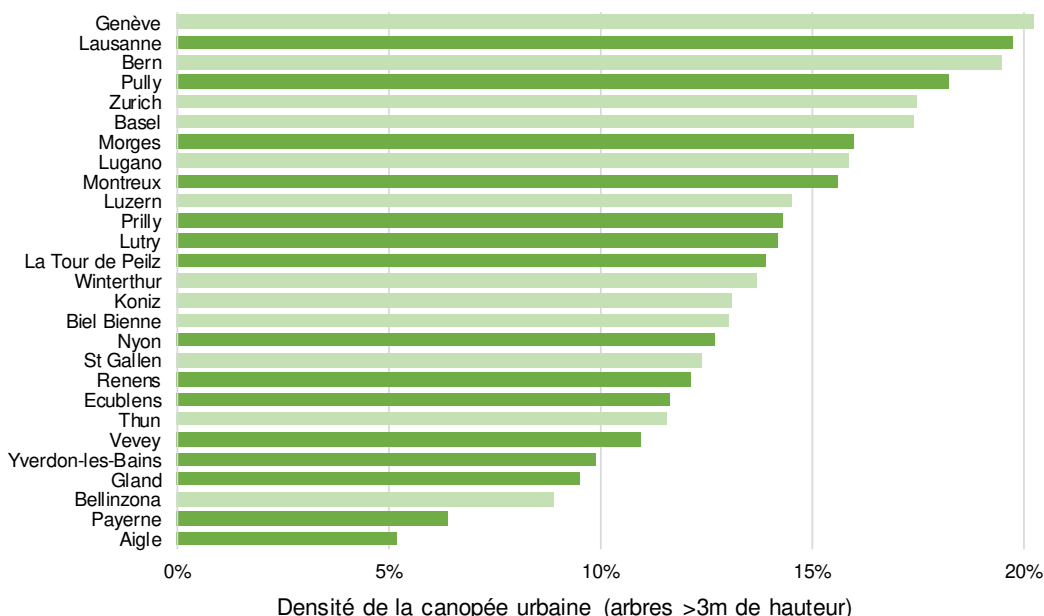


Figure 1. Indice de canopée à 3 m de l'espace urbain de quelques communes suisses (vert clair) et vaudoises (vert foncé).

La localisation des arbres isolés est reprise de la couche "TLM\_EINZELBAUM\_GEBUESCH" du SwissTLM3D<sup>3</sup> de 2016. La hauteur estimée de chaque arbre est calculée en croisant leur localisation avec le modèle de hauteur de végétation décrit plus haut.

<sup>1</sup> <https://www.envidat.ch/dataset/vegetation-height-model-nfi>

<sup>2</sup> <https://s.geo.admin.ch/8c709f8954>

<sup>3</sup> <https://www.swisstopo.admin.ch/fr/geodata/landscape/tlm3d.html>

## 2. Températures supérieures à la moyenne et activité photosynthétique

La température du sol est influencée par de nombreux paramètres, parmi lesquels la topographie, la configuration générale du territoire (Zhoua et al. 2011), mais également par l'intensité du bâti, la présence d'eau libre et la végétation (Bowler et al. 2010, Imhoff et al. 2010, Tsou et al. 2017, Deilami et al. 2018; Figure 2)

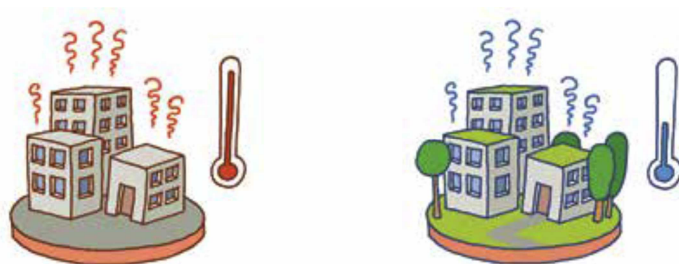


Figure 2. L'arborisation urbaine comme outil de réduction des îlots de chaleur (reprise du Plan d'action Biodiversité Vaud 2019-2030).

La carte de l'écart à la température moyenne a été réalisée sur la base d'images satellites Landsat 8 mises à disposition par la USGS/NASA<sup>4</sup> à une résolution de 30 m. Pour chaque point du territoire, on calcule l'écart à la température moyenne de l'ensemble du territoire cantonal. Cette valeur est considérée comme élevée, très élevée ou extrêmement élevée lorsqu'elle s'écarte respectivement d'une, deux ou trois déviations standards de la température moyenne de l'ensemble du territoire cantonal (Figure 3).

La température du sol est notamment élevée dans les situations où aucune activité photosynthétique n'est présente au moment où l'image est prise (espaces urbains faiblement végétalisés, champs fraîchement labourés, escarpements rocheux, etc.). Il convient donc d'interpréter cette carte avec le prisme de l'occupation du sol.

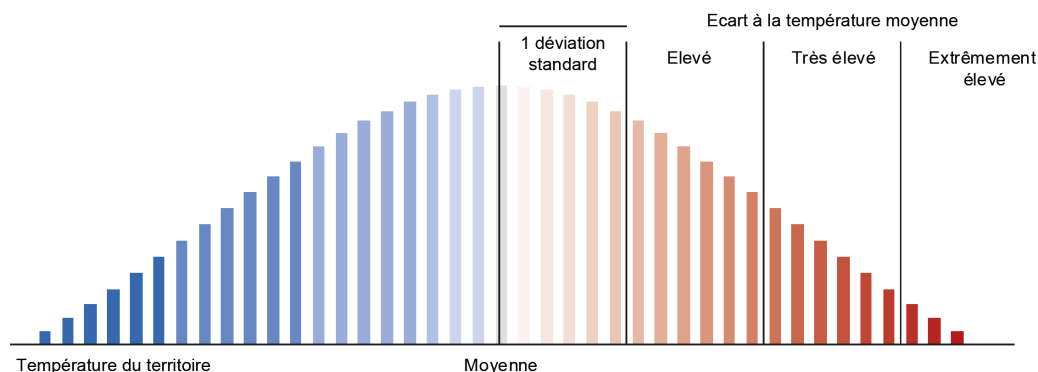


Figure 3. Définition des seuils d'écart à la température moyenne.

L'activité photosynthétique est définie comme l'indice de végétation par différence normalisé (NDVI<sup>5</sup>). Cet indice, dérivé d'images satellites à une résolution de 30 m, reflète l'intensité et la vitalité de la végétation. Dans le cas présent, on considère que l'activité photosynthétique est élevée pour un NDVI > 0.25 et très élevée pour un NDVI > 0.375.

<sup>4</sup> <https://glovis.usgs.gov/> (bande 11 – LST de la prise de vue du 26.08.2017)

<sup>5</sup> NDVI = (bande 5 – bande 4) / (bande 5 + bande 4) de la prise de vue du 26.08.2017.

### 3. Références

- Bowler D., Buyung-Ali L., Knight T., Pullin A. 2010. Urban greening to cool towns and cities: A systematic review of the empirical evidence. *Landscape and Urban Planning* 97: 147-155
- Conseil d'État 2020. Stratégie du Conseil d'État vaudois pour la protection du climat. Plan climat vaudois – 1<sup>ère</sup> génération. 76 p.
- Conseil d'État 2019. Plan d'action Biodiversité Vaud 2019-2030. 84 p.
- Confédération Suisse 2020. Adaptation aux changements climatiques en Suisse. Plan d'action 2020–2025, Berne, 164 p.
- Deilami K., Kamruzzaman M, Liua Y. 2018. Urban heat island effect: A systematic review of spatio-temporal factors, data, methods, and mitigation measures. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 67: 30-42.
- Imhoff M., Zhang P., Wolfe R., Bounoua L. 2010. Remote sensing of the urban heat island effect across biomes in the continental USA. *Remote Sensing of Environment* 114: 504-513
- Ginzler C., Hobi M. L. 2015: Countrywide stereo-image matching for updating digital surface models in the framework of the Swiss National Forest Inventory. *Remote Sensing* 7: 4343-4370.
- OFEV (éd.) 2018. Quand la ville surchauffe. Bases pour un développement urbain adapté aux changements climatiques. OFEV, Berne. *Connaissance de l'environnement*, N° 1812. 109 p.
- Swisstopo 2007. VECTOR25 Le modèle numérique du territoire de la Suisse. 31 pp.
- Tsou J., Zhuang J, Li Y., Zhang Y. 2017. Urban Heat Island Assessment Using the Landsat 8 Data: A Case Study in Shenzhen and Hong Kong. *Urban Science* 10: 1-22.
- Zhoua W., Huangb G., Cadenassoa M. 2011. Does spatial configuration matter? Understanding the effects of land cover pattern on land surface temperature in urban landscapes. *Landscape and Urban Planning* 102:54-63.