

# Prolongation de la Promenade du Paillon à Nice : bénéfices pour la qualité de l'air et le climat

Janvier 2022

## 1 Introduction

Dans les grandes métropoles, plus particulièrement dans les zones urbaines denses, la préservation de la qualité de l'air et l'adaptation au dérèglement climatique, constituent un véritable enjeu pour l'attractivité, la santé et le bien-être des populations

Les facteurs déterminants en zones urbaine sont les suivants :

- **La densité des activités économiques, sociales, résidentielles, de transports et culturelles**, se traduisant par des émissions de polluants et de gaz à effet de serre plus intenses et donc une nécessaire maîtrise renforcée des sources.
- La densité de population à la fois résidente, mais également professionnelle, étudiante, touristique et par extension **celle des populations dites vulnérables à la pollution atmosphérique** (enfants, personnes âgées, personnes malades...). Les **Établissements recevant du public** (ERP) vulnérables sont particulièrement à analyser.
- **La densité urbaine**, particulièrement marquée dans les villes méditerranéennes, qui constitue un facteur pénalisant dans les **centres urbains denses en limitant le renouvellement d'air** (effet de la rugosité urbaine sur le renouvellement de l'air, effet canyon...). C'est d'ailleurs, un des fondements des ZFEm (Zone de Faible Emission mobilité) visant à réduire la place des véhicules thermiques les plus polluants. **L'évolution urbanistique** constitue un autre levier efficace.
- **La densité végétale** y est souvent moins importante se traduisant par la **présence d'îlots de chaleur** très locaux et à plus grande échelle. Le phénomène devrait s'accroître avec le dérèglement climatique. Les espaces non imperméabilisés jouent également un rôle sur la régulation des pluies intenses et la biodiversité. Le développement et la valorisation des infrastructures vertes et bleues (IVB) et des services multifonctionnels rendus par ces IVB (i.e. services écosystémiques) dans les espaces urbains constituent des leviers pour adapter les territoires au changement climatique, réduire les niveaux de pollutions atmosphériques et diminuer leur vulnérabilité.

La Promenade du Paillon et sa prolongation s'inscrivent dans cette dynamique de rééquilibrage, portée par le plan climat-air-énergie territorial 2025 (PCAET) adopté le 25 octobre 2019. Ce Plan métropolitain a pour objectifs la réduction de 22 % des émissions de gaz à effet de serre et l'atteinte d'une part de 15 % d'énergies renouvelables d'ici à 2025.

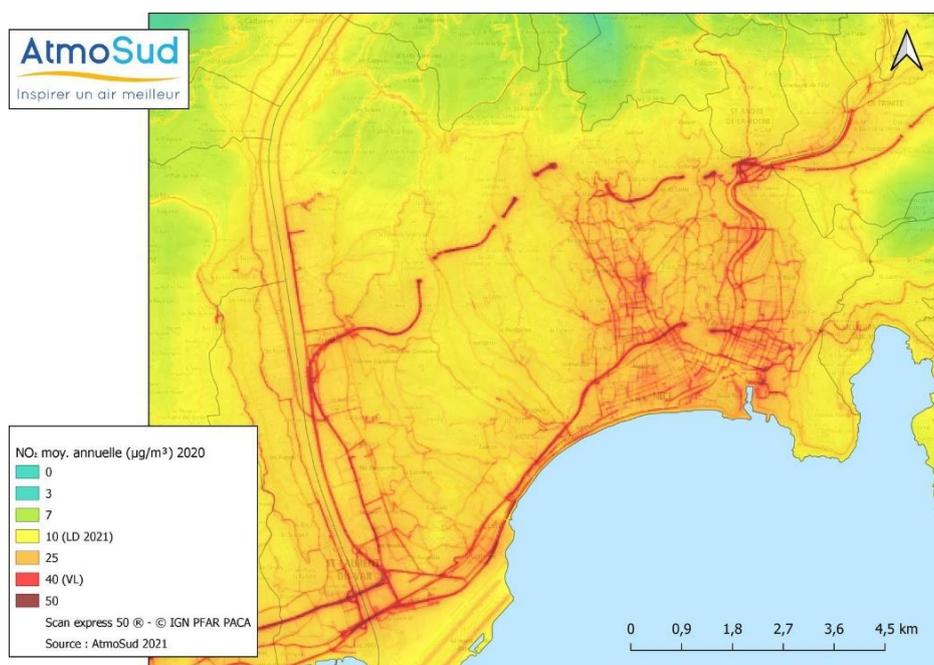
## 2 Analyse de la zone concernée par la prolongation de la promenade du Paillon

### ► Niveaux de pollution et exposition des populations vulnérables

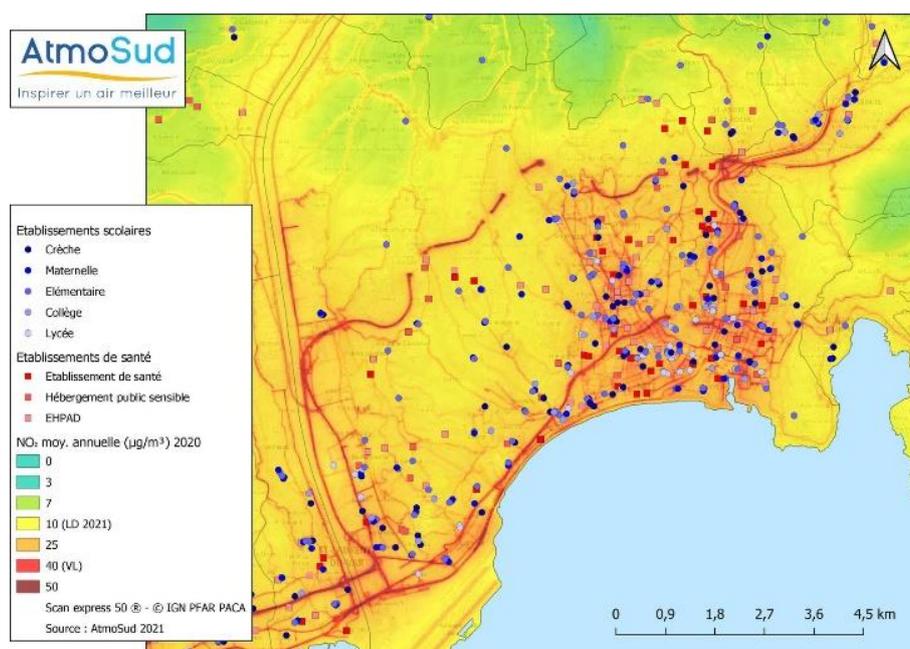
**En 2019** (hors pandémie), sur la commune de Nice 37 395 habitants étaient exposés à leur domicile à des concentrations de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) dans l'air ambiant supérieures à la valeur limite européenne pour la protection de la santé humaine (40 µg/m<sup>3</sup>/an). **51 %** des personnes dans ce cas en région Sud **habitent à Nice**. Ce seuil devait être respecté en 2010. Ce dépassement, à Nice et dans les grandes villes du territoire national, est à l'origine du contentieux entre l'Etat et l'Union Européenne. L'Etat français vient d'être condamné par le Conseil d'Etat pour non-respect de cette norme

dans quatre régions en France donc la Région Sud. Les niveaux les plus importants sont relevés dans le **centre dense de Nice, dans le secteur où la circulation reste significative et proche des très grands axes** (cf carte ci-dessous). **La promenade du Paillon et son projet de prolongation se situent au cœur de cette zone à enjeux.**

À l'échelle de la ville de Nice, les oxyde d'azote sont émis à 55% par l'automobile et à 21% par le transport aérien. Cependant, dans le secteur de la Promenade du Paillon, **les émissions automobiles constituent la contribution principale** (Cf. Figure 1 et Figure 2 ci-dessous). Cet effet, est lui-même aggravé par la densité urbaine limitant la dispersion des polluants (rues canyon). A noté, la présence d'un **grand nombre d'Etablissements Recevant du Public dans le secteur central de la ville de Nice** qui accueillent des populations vulnérables. La pollution atmosphérique dans et autour de ces établissements (école, crèche, établissements de soin, maison de retraite...) devrait faire l'objet d'une attention particulière.



**Figure 1 : moyenne annuelle 2020 de dioxyde d'azote à Nice**

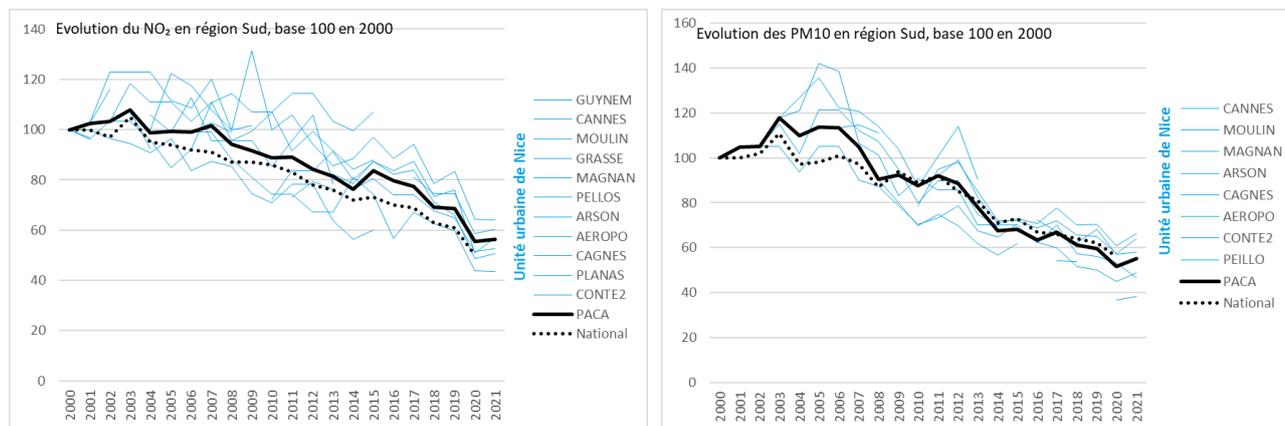


**Figure 2 : emplacement des logements et des Etablissements Recevant du Public (ERP) sensible à Nice**

Les Lignes Directrices recommandées par l'OMS sont dépassées de manière généralisée sur la commune : 99% des habitants vivent dans une zone dépassant la LD pour le dioxyde d'azote, 100% pour les PM2.5 et 78% pour les PM10.

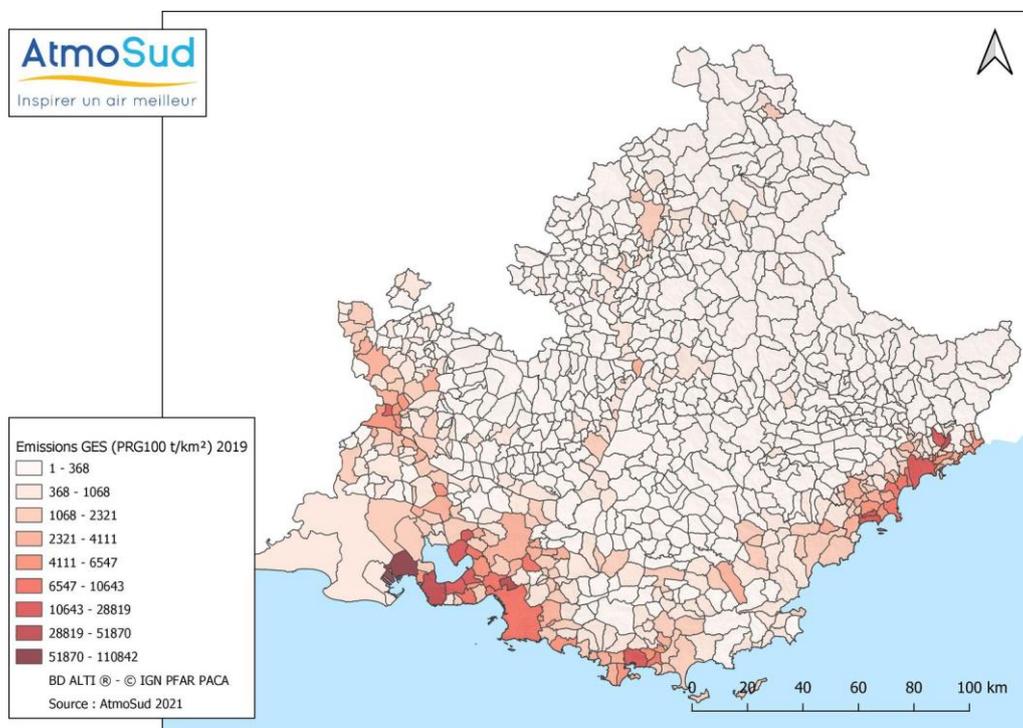
En plus d'être la principale source de NOx sur la commune, les transports routiers sont également la deuxième source de PM2.5 (26 % des émissions), juste derrière les activités de nature industrielle (28%) et devant le résidentiel (17%).

Depuis 2000, la tendance générale est à l'amélioration. Cependant, la baisse des concentrations de NO<sub>2</sub> est légèrement plus lente en région Sud et à Nice que la moyenne nationale. Pour les PM10, la baisse locale est similaire à la baisse nationale (cf. Figure 3 ci-dessous).

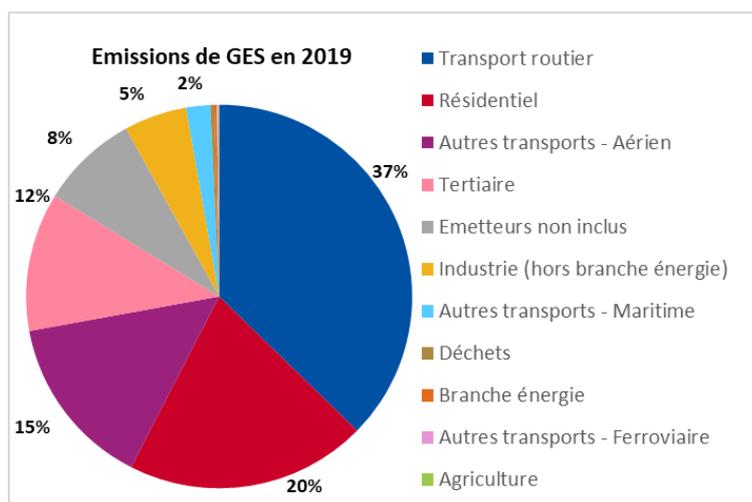


**Figure 3 : tendance moyenne d'évolution depuis 2000 du NO<sub>2</sub> et des PM10 sur la France, la région Sud et les stations de l'agglomération niçoise.**

► **Intensité d'émission de gaz à effet de serre (GES) et répartition par secteur d'activité**



**Figure 4 : émissions communales de GES sur la région Sud**



Nice est l'une des communes les plus émettrices de GES de la région Sud (cf. Figure 4). Sur ce territoire, les voitures et autres véhicules terrestres sont les principaux émetteurs, responsables de 37% des émissions. Ils sont suivis du résidentiel (chauffage domestique majoritairement) pour 20%, du transport aérien pour 15% et du tertiaire pour 12% (cf. Figure 5).

**Les transports des personnes et des biens, ainsi que l'efficacité énergétique des bâtiments, représentent donc des enjeux cruciaux pour la commune.**

Figure 5 : répartition des émissions de GES par secteur d'activité sur la commune de Nice

### 3 Bénéfices de la végétalisation et des espaces ouverts en cœur de la ville

#### 3.1 Réduction du trafic routier

La suppression de voies ou la restriction de circulation pour les modes de transports polluants (voitures légères personnelles, véhicules utilitaires, poids lourds) permet de réduire les sources de pollution en proximité directe des zones résidentielles et d'activité. Elle ouvre également la possibilité de développer les mobilités alternatives : transport collectif en site propre, modes actifs, espace de déambulation dans un secteur apaisé et sécurisé...

Cette réduction conduit à la fois à une forte réduction de l'exposition aux polluants atmosphérique et au bruit à proximité immédiate des axes les plus circulants ou en secteur urbain dense dans la mesure où la source principale est l'automobile : Traversée Barla, Esplanade du Maréchal Lattre de Tassigny, Traverse Jean Monet qui traversent perpendiculairement la future extension, Avenue Galieni et Boulevard Risso.

A l'échelle du centre-ville, en l'absence de report de trafic important, cette réduction des émissions aura également un impact pour l'amélioration des niveaux de fond. De la même façon les émissions de GES devraient être réduites.

#### 3.2 Espace ouvert plus favorable au renouvellement de l'air et la dispersion des polluants

En ville, les caractéristiques de l'aménagement urbain influent directement sur la qualité de l'air. La rugosité urbaine a pour effet de réduire l'intensité du vent et par conséquent de limiter la bonne dispersion des polluants. Les enjeux de maîtrise des sources dans les centres-urbains denses et les choix d'aménagement sont donc déterminants dans ces espaces.

Plus localement, lorsque le rapport entre la hauteur des bâtiments d'une rue et sa largeur entraîne un **effet canyon**, cela conduit à l'accumulation des polluants, lorsque les vents sont perpendiculaires (Figure 6). Dans une rue, à distance de l'axe et trafics égaux, les concentrations en NO<sub>2</sub> peuvent être 20 % plus élevées lorsque la hauteur du bâti est augmentée de 5 mètres [Extrait des cartographies annuelles 2019 d'AtmoSud – utilisation du modèle ADMS Urban].

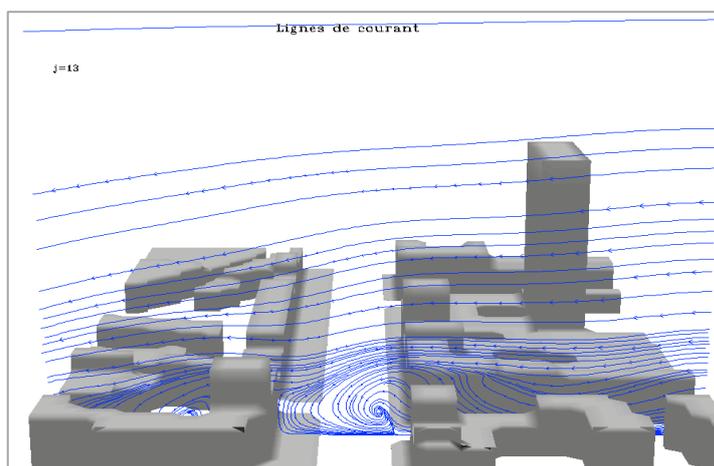


Figure 6 : exemple de circulation de l'air conduisant à l'accumulation de la pollution dans une rue canyon

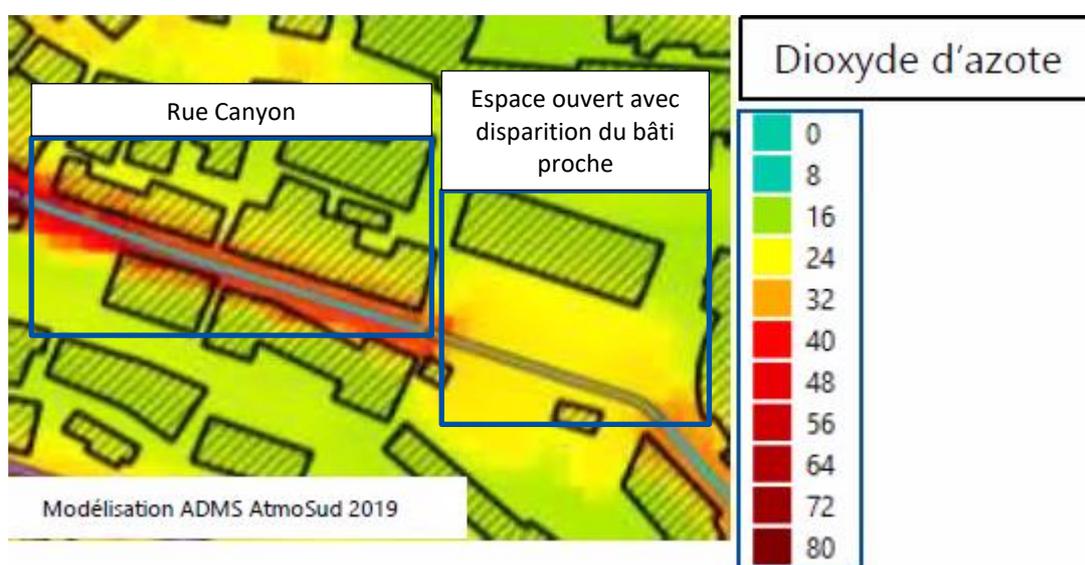


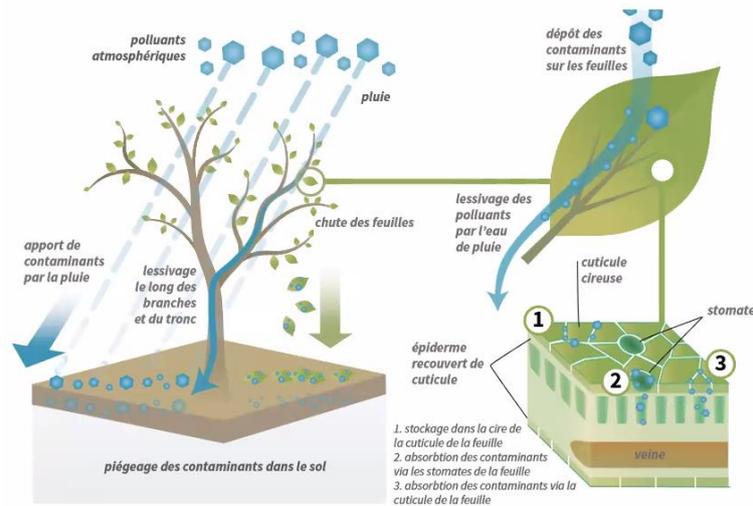
Figure 7 : comparaison de la dispersion de la pollution sur une rue canyon et un tronçon ouvert.

Les espaces ouverts (nature en ville, parcs et jardins), par opposition à une densité élevée du bâti, constituent donc des espaces de circulation de l'air et de dispersion des polluants.

La prolongation de la promenade du Paillon devrait permettre ainsi d'ouvrir la zone principalement occupée par le Palais des Congrès Nice-Acropolis. Ainsi, au cœur de Nice, cette zone végétalisée et aérée permettra à l'air de circuler et de se renouveler plus rapidement que dans des rues étroites où les émissions issues du trafic routier auraient tendance à rester sur place et à s'accumuler (un exemple d'accumulation des polluants dans un secteur encaissé est montré sur la figure 7).

### 3.3 La végétalisation : piège CO<sub>2</sub> et polluants locaux

Bien que l'opération envisagée ne consiste pas en la création d'une vaste forêt urbaine, il convient tout de même de rappeler que la végétation dans les villes contribue à l'amélioration de la qualité de l'air. Elle permet l'absorption par les stomates des feuilles de polluants comme les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) ou encore l'ozone (O<sub>3</sub>). Par le processus de photosynthèse, elle permet également de capter et stocker du CO<sub>2</sub> et participe à la production de dioxygène.



*Le piègeage des polluants gazeux et des particules par la végétation et le sol © Isabelle Feix et Sarah Marquet, d'après Uzu, 2009 [19]*

**Figure 8 : Aménager avec la nature en ville – Juin 2017 Source : ADEME – [4]**

A noter que la fixation et la dispersion des polluants diffèrent selon les types de végétalisation et sont à considérer dans le choix des espèces. Ce choix des espèces doit bien sûr tenir également compte du fait que la végétation **peut également être une source d'allergènes via les pollens qu'elle émet.**

### 3.4 Effet écran de la végétalisation

De nombreux travaux montrent l'apport de murs, généralement installés pour réduire les nuisances sonores, pour réduire le niveau d'exposition des riverains proche des grands axes. A titre d'exemple, avec un mur de 7 mètres de hauteur, la concentration en NO<sub>2</sub> peut diminuer de 35% par rapport à une situation sans mur à une distance de 10 mètres [ADEME, 2011]. La végétalisation offre plus de porosité à la pénétration des polluants qu'un mur. Toutefois, la végétalisation de la partie qui prolongera la coulée verte existante jouera un rôle d'écran végétal, dont l'efficacité sera dépendante du type d'essence plantées et de leur localisation par rapport aux sources d'émission.

### 3.5 Ilot de fraîcheur

Le bâti urbain dense et peu végétalisé, par sa géométrie et ses types de matériaux, accentue le phénomène d'îlot de chaleur urbain [9] et [11]. La végétation a un rôle rafraichissant (diminution de la température) par évapotranspiration et ombrage engendrant, en outre, des bienfaits pour la santé de la population, y compris la protection contre le rayonnement ultraviolet (UV), la réduction du stress dû à la chaleur et la disponibilité de lieux pour faire des activités physiques. La végétation améliore la qualité de l'eau grâce à la rétention de l'eau de pluie dans le sol, le contrôle de l'érosion et la régulation des flux. Des simulateurs permettent aujourd'hui de mieux optimiser et quantifier l'évolution de l'aménagement et le concours de la végétation. Le miroir d'eau, ainsi que les espaces de brumisation, participent également à l'établissement d'un îlot de fraîcheur au cœur du centre urbain de la ville de Nice. Pour permettre une bonne thermorégulation de l'air et des surfaces, et une bonne circulation de l'air rafraîchi par la végétation, il est conseillé de diversifier les espèces (espèces à feuilles caduques et espèces à feuilles persistantes) et de varier les formes de végétation plantées en ville (pelouses, arbres, arbustes, toitures végétalisées, etc.) ainsi que leurs tailles (jardins particuliers, parc urbain, etc.). Ceci permettra aussi d'améliorer la qualité de l'air en facilitant la dispersion des polluants.

### 3.6 Qualité de vie

Les avantages sociaux et économiques des espaces verts urbains sont tout aussi importants : espace de repos, promenade, jeux, de loisir etc. Des études montrent en effet les effets bénéfiques de la végétation sur la santé, le bien être psychologique, la sécurité en ville et la vie sociale des citoyens. Ils offrent un accès plus direct aux espaces verts pour les enfants et les personnes âgées. Les espaces verts contribuent également à la sauvegarde de la biodiversité.

## 4 Pour aller plus loin :

- [1] Végétaliser la ville pour créer un environnement urbain sain et durable ; Fiche 3 - APPA et Atmo Hauts-de-France, juin 2015 [https://www.atmo-hdf.fr/joomlatools-files/docman-files/depliants\\_plaquettes/f3urbanisme.pdf](https://www.atmo-hdf.fr/joomlatools-files/docman-files/depliants_plaquettes/f3urbanisme.pdf)
- [2] Urbanisme et qualité de l'air, des territoires qui respirent – ADEME, juin 2015  
[https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/urbanisme\\_et\\_qualite\\_de\\_l\\_air\\_8316.pdf](https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/urbanisme_et_qualite_de_l_air_8316.pdf)
- [3] Végétation en ville – RNSA, juin 2016 <https://www.leudeville.fr/files/7.3.d-Guide-Vegetation-en-ville-RNSA.pdf>
- [4] Aménager avec la nature en ville – ADEME, juin 2017  
<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/amenager-avec-la-nature-en-ville-8873.pdf>
- [5] L'arbre en milieu urbain, acteur du climat en Région Hauts-de-France – ADEME et Région Hauts-de-France, 2018  
<http://www.arbre-en-ville.fr/wp-content/uploads/2019/05/Guide20127arbre20acteur20du20climat20en20milieu20urbain202018.pdf>
- [6] Intégrer la qualité de l'air ambiant dans les documents d'urbanisme – DREAL Normandie, septembre 2019  
[http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/qa\\_doc\\_urba\\_vdef.pdf](http://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/qa_doc_urba_vdef.pdf)
- [7] Microalgues et végétaux au service de la qualité de l'air urbain - article d'Actu Environnement, 21 novembre 2019  
<https://www.actu-environnement.com/ae/news/microalgues-qualite-air-urbain-34448.php4>
- [8] Impact de la végétation urbaine sur la qualité de l'air - PG Mestayer, Yves Brunet, mai 2020  
<https://hal.inrae.fr/hal-02636068/document>
- [9] État de l'art des connaissances sur le lien qualité de l'air et îlot de chaleur urbain. ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie). Marché ADEME n° 1162c0032, rapport rédigé par BURGEAP, 2012
- [10] FEVRIER Evlyne, VIGUIE Vincent, HALLEGATTE Stéphane, GARNAUD Benjamin, Villes et adaptation au changement climatique, ONERC, 2010  
[https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ONERC\\_Rapport\\_2010\\_villes\\_et\\_adaptation.pdf](https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/ONERC_Rapport_2010_villes_et_adaptation.pdf)
- [11] Claire GREUILLET, Laurence GALSOMIÈS, L'îlot de chaleur urbain et le lien avec la qualité de l'air, POLLUTION ATMOSPHERIQUE – Numéro Spécial, Juin 2013  
[https://www.appa.asso.fr/wp-content/uploads/2020/03/Greuillet\\_Galsomies\\_2013.pdf](https://www.appa.asso.fr/wp-content/uploads/2020/03/Greuillet_Galsomies_2013.pdf)
- [12] THE NATURE CONSERVANCY, Planting Healthy Air - A global analysis of the role of urban trees in addressing particulate matter pollution and extreme heat, 2016  
[https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/20160825\\_PHA\\_Report\\_Final.pdf](https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/20160825_PHA_Report_Final.pdf)