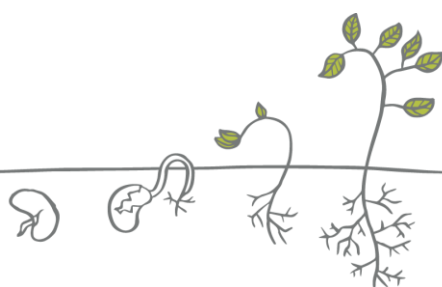


29/01/2021

INVENTAIRES ET INDICATEURS DU PATRIMOINE ARBORE URBAIN

[Rapport d'étude]



TITRE :

Inventaires et indicateurs du patrimoine arboré urbain

AUTEUR :

RAGUENET Barbara, MEYER-GRANDBASTIEN Alice (Plante & Cité)

RELECTEURS :

BOURGERY Corinne, Ingénieure agronome, urbaniste, expert-conseil en arboriculture ornementale, Conseil Scientifique de Plante & Cité

CARAGLIO Yves, Chercheur - Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement, Conseil Scientifique de Plante & Cité

GUTLEBEN Caroline, Directrice, Plante & Cité

LAÏLLE Pauline, Chargée de mission, Plante & Cité

MEYER-GRANDBASTIEN Alice, Chargée de mission, Plante & Cité

SÉGUR Frédéric, Responsable ingénierie et prospective, Patrimoine végétal – VVN – DUCV, Métropole du Grand Lyon, Conseil Scientifique de Plante & Cité

THÉMATIQUES :

Arbre urbain, Connaissance des végétaux, Économie & Management

MOTS-CLES :

Arbre, Alignement, Inventaire, Indicateur

SOMMAIRE

1. CONTEXTE	4
2. QUELLES SONT LES DONNÉES PRÉSENTES DANS LES INVENTAIRES ?	5
3. QUELS ARBRES TROUVE-T-ON DANS LES INVENTAIRES ?	6
3.1. LES ARBRES D'ALIGNEMENT	6
Quelle évolution en 10 ans ?	6
Nombre d'espèces par genre	7
Caractéristiques des espèces.....	7
3.2. TROUVE-T-ON LES MÊMES GENRES DANS D'AUTRES ESPACES ?	8
3.3. TROUVE-T-ON LES MÊMES GENRES SELON LES ZONES BIOCLIMATIQUES ?	9
4. QUELS INDICATEURS DES ARBRES URBAINS ?	10
4.1. INDICATEURS DES ARBRES URBAINS ET INVENTAIRES DE PATRIMOINE ARBORÉ PUBLIC URBAIN.....	10
Les indicateurs des arbres urbains existants.....	10
Les inventaires sont-ils une source de données appropriée pour la construction d'indicateurs ?....	11
4.2. VERS DE NOUVEAUX INDICATEURS POUR LA PRISE EN COMPTE DES SERVICES RENDUS PAR LES ARBRES URBAINS.....	12
5. BIBLIOGRAPHIE	15

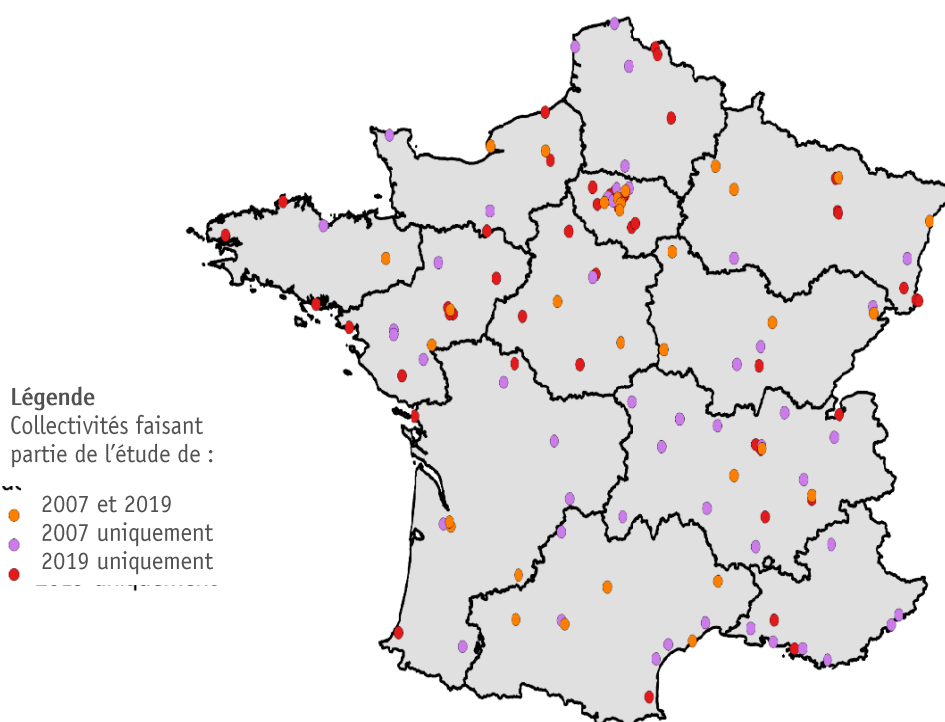
1. CONTEXTE

La thématique de l'arbre urbain a fait l'objet de plusieurs études pilotées par Plante & Cité, en particulier :

- Un travail de recensement de la répartition des taxons présents au sein des alignements d'arbres urbains à l'échelle du territoire français (Goumot 2007).
- Un travail d'enquête auprès de collectivités françaises sur les inventaires de patrimoine arboré public. Il avait permis de collecter 67 inventaires et d'en déterminer les méthodes de réalisation ainsi que les usages (D'Audeville 2016).

Dans la continuité de ces travaux, l'étude présentée dans ce rapport « Inventaires et indicateurs du patrimoine arboré urbain » a pour objectif d'approfondir les connaissances actuelles concernant les inventaires de patrimoine arboré public urbain à l'échelle du territoire français. Cette étude cherche à répondre aux questions suivantes : Quelles sont les données présentes dans les inventaires ? Quels arbres trouve-t-on dans les inventaires ? Elle s'interroge ensuite sur le lien entre les inventaires et les indicateurs des arbres urbains.

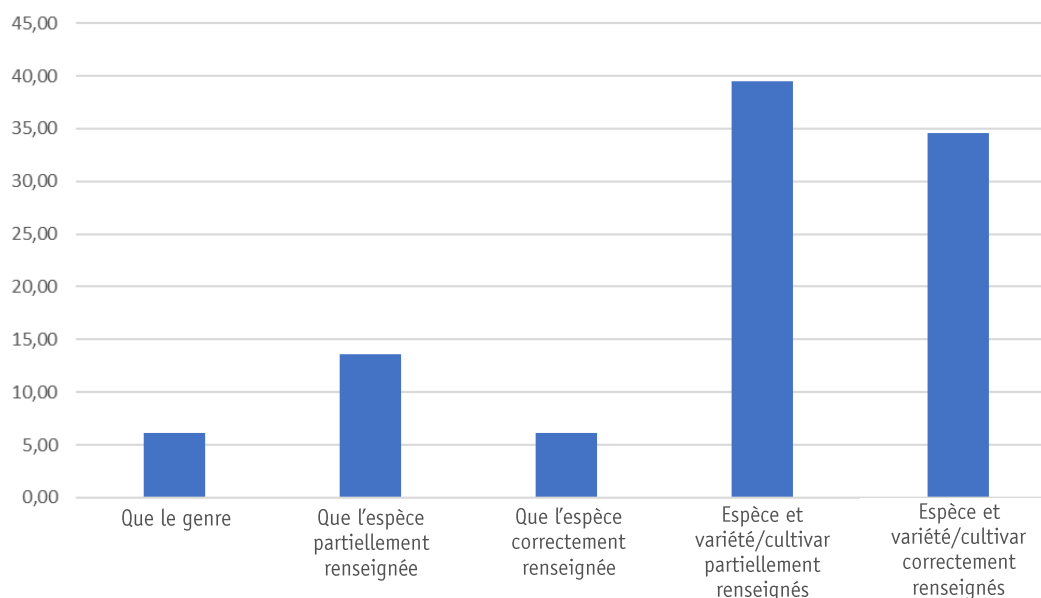
La première étape de cette étude a été d'actualiser et de compléter les 67 inventaires collectés lors du travail d'enquête mené en 2016. Pour ce faire, un appel à contribution a été lancé auprès des 156 collectivités ayant participé aux études de 2007 et 2016, mais aussi auprès de 106 collectivités adhérentes de Plante & Cité n'ayant pas participé à ces études. Un premier échantillon de 97 inventaires a été ainsi obtenu, incluant ceux collectés en 2016. Un tri de ce premier échantillon a été effectué sur la base des dates d'actualisation et de la qualité des données renseignées, et un total de 12 inventaires datant de plus de cinq ans et de quatre inventaires incomplets (*i.e.*, avec un nombre d'arbres ou de taxons manquants) ont été exclus. L'échantillon final sur lequel repose cette étude est donc composé de 81 inventaires de patrimoine arboré public urbain, issus de 75 collectivités et de six EPCI situés en France Métropolitaine.



Carte des collectivités ayant fourni un inventaire selon les années d'étude / Raguenet B.

2. QUELLES SONT LES DONNÉES PRÉSENTES DANS LES INVENTAIRES ?

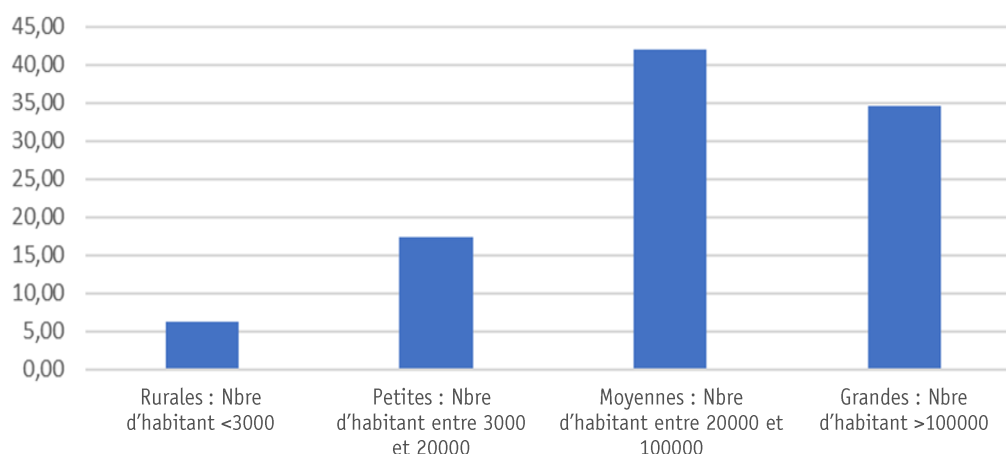
La plupart des inventaires de patrimoine arboré public urbain analysés sont renseignés jusqu'à l'espèce et la variété (ou le cultivar), mais pas toujours de façon complète. Il est ainsi possible de trouver au sein d'un même inventaire des taxons précisés jusqu'au cultivar et d'autres identifiés seulement par le genre. Dans cette étude, l'analyse se porte donc sur un bilan par genre, dans la continuité des travaux de 2007.



Fréquence relative (%) de la précision de l'identification des taxons au sein de l'échantillon d'inventaires analysés

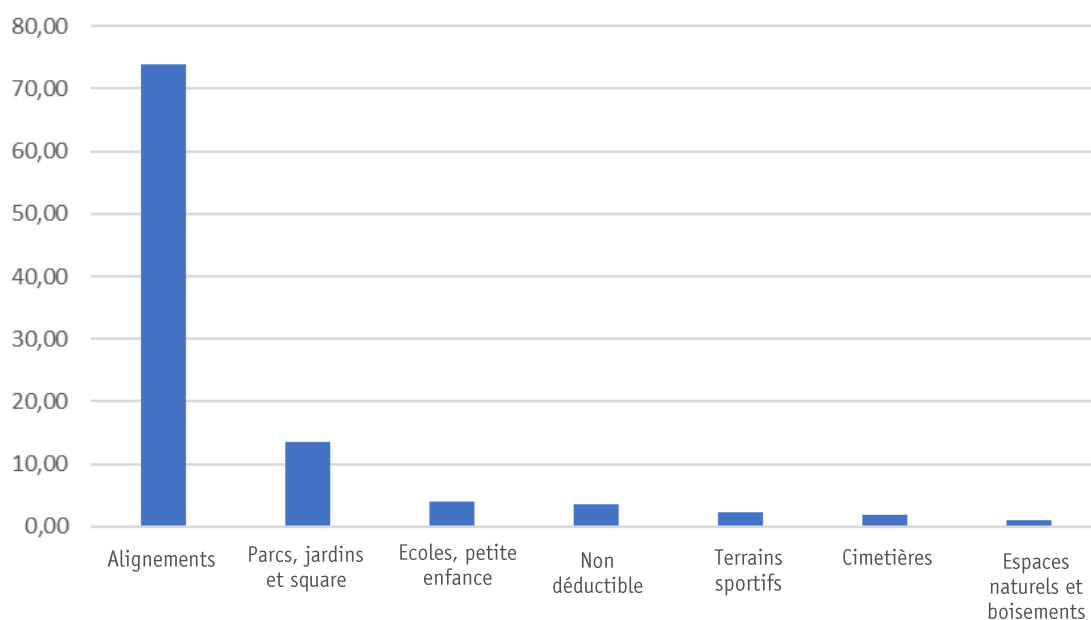
Dans les inventaires analysés, la localisation des arbres est renseignée de deux façons :

- De manière groupée avec l'adresse (e.g., x platanes dans telle rue). Cette méthode concerne la majorité des petites et moyennes collectivités ainsi que les collectivités rurales. On pourra noter ici que la faible proportion d'inventaires provenant de collectivités rurales dans l'échantillon suppose qu'elles n'ont pas les moyens ou la préoccupation de faire un inventaire de leur patrimoine arboré.
- Par géoréférencement (coordonnées GPS) ou figuration au sein d'un Système d'Information Géographique (SIG). Cette méthode concerne la majorité des grandes collectivités, reflétant les moyens plus importants dont elles disposent.



Fréquence relative (%) des inventaires issus de collectivités rurales, petites, moyennes et grande au sein de l'échantillon

Les arbres renseignés dans chacun des inventaires analysés ont été reclassés selon la typologie détaillée ci-contre, adaptée de celles employées dans les travaux antérieurs. La catégorie « Alignements » est présente dans tous les inventaires où la typologie est applicable, et elle prédomine au sein de l'échantillon d'inventaires quel que soit le type de collectivités (rurales, petites, moyennes ou grandes). La proportion d'arbres d'alignement peut cependant varier de 22% à 100% d'un inventaire à un autre.



Représentation (%) des types d'arbres inventoriés

3. QUELS ARBRES TROUVE-T-ON DANS LES INVENTAIRES ?

3.1. LES ARBRES D'ALIGNEMENT

QUELLE ÉVOLUTION EN 10 ANS ?

Une liste des genres prédominants parmi les arbres d'alignement (*i.e.*, les genres représentant plus de 1% des arbres inventoriés dans une collectivité) a été effectuée, puis comparée à la même liste effectuée lors de l'étude de 2007 afin d'analyser l'évolution de la répartition des taxons.

Genres prédominants en 2007	Fréquence moyenne du genre (%)	Genres prédominants en 2019	Fréquence moyenne du genre (%)
<i>Platanus</i>	19,71	<i>Platanus</i>	14,11
<i>Tilia</i>	17,19	<i>Acer</i>	13,86
<i>Acer</i>	14,59	<i>Tilia</i>	12,30
<i>Prunus</i>	6,35	<i>Fraxinus</i>	5,35
<i>Aesculus</i>	4,57	<i>Prunus</i>	5,33
<i>Quercus</i>	3,59	<i>Quercus</i>	4,96
<i>Fraxinus</i>	3,08	<i>Pinus</i>	3,59
<i>Celtis</i>	2,59	<i>Aesculus</i>	3,29

On observe que les trois genres les plus fréquents en 2019 sont *Platanus*, *Acer* et *Tilia*, avec pour fréquences moyennes 14%, 13% et 12%. Ils étaient également les plus fréquents en 2007, avec cependant des fréquences moyennes plus élevées ; 19%, 17% et 14%. Cette légère évolution peut s'expliquer par la diversification du patrimoine. En effet, si 150 genres différents avaient été recensés en 2007 dans 132 inventaires, 346 genres différents ont été recensés en 2019 dans 81 inventaires.

<i>Pinus</i>	2,32	<i>Pyrus</i>	3,19
<i>Populus</i>	2,25	<i>Robinia</i>	2,85
<i>Pyrus</i>	2,16	<i>Carpinus</i>	2,67
<i>Robinia</i>	2,11	<i>Betula</i>	2,19
<i>Carpinus</i>	1,93	<i>Populus</i>	2,09
<i>Betula</i>	1,07	<i>Malus</i>	1,64
<i>Sophora</i>	1,07	<i>Celtis</i>	1,50
<i>Alnus</i>	1,04	<i>Alnus</i>	1,28
<i>Liquidambar</i>	1,01	<i>Gleditsia</i>	1,18
		<i>Liquidambar</i>	1,05

Les alignements d'arbres urbains ont donc vu une diminution ces 10 dernières années dans la fréquence moyenne des genres prédominants au profit de l'implantation de nouveaux genres. Ce résultat est cependant à nuancer, les échantillons d'inventaires analysés en 2007 et en 2019, bien que représentatifs du patrimoine arboré public urbain français à un instant *t*, n'étant pas composés du même nombre de collectivités (132 et 81, respectivement).

NOMBRE D'ESPÈCES PAR GENRE

La fréquence des genres ne suffit cependant pas à dresser le profil complet du patrimoine arboré des alignements urbains, notamment en termes de diversité. Par exemple, le genre *Platanus* ne compte que cinq espèces tandis que le genre *Tilia* en compte 22. Ces derniers sont donc une source de diversité par leur caractère multi-spécifique.

Comme le montre le tableau ci-contre, 15 des 18 genres prédominants comptent plus de 10 espèces recensées. Le genre *Quercus* présente la plus grande diversité spécifique, et les genres *Prunus*, *Acer* et *Malus* la plus grande diversité variétale.

Il faut cependant noter que chaque espèce d'un même genre n'est pas représentée avec la même fréquence. Ainsi, si le genre *Acer* possède 49 espèces, 30% des individus recensés appartiennent à la même espèce : *Acer platanoides*.

Genre	Nombre d'espèces recensées	Nombre de variétés recensées
<i>Quercus</i>	90	34
<i>Prunus</i>	72	145
<i>Acer</i>	49	138
<i>Malus</i>	37	148
<i>Pinus</i>	37	25
<i>Betula</i>	24	22
<i>Tilia</i>	22	36
<i>Populus</i>	21	16
<i>Fraxinus</i>	18	37
<i>Aesculus</i>	16	12
<i>Celtis</i>	14	1
<i>Alnus</i>	12	7
<i>Pyrus</i>	12	78
<i>Robinia</i>	11	20
<i>Carpinus</i>	10	10
<i>Gleditsia</i>	5	8
<i>Liquidambar</i>	5	9
<i>Platanus</i>	5	11

CARACTÉRISTIQUES DES ESPÈCES

Il est également important de s'intéresser aux caractéristiques des taxons recensés. Sur les 18 genres prédominants, quatre présentent un potentiel allergisant fort (*Fraxinus*, *Betula*, *Alnus* et *Carpinus*) et trois un potentiel allergisant modéré (*Quercus*, *Acer*, *Tilia*). Pourtant, d'après le RNSA¹, un taxon avec un potentiel allergisant modéré ne doit être planté qu'en petit nombre et il est déconseillé de planter en zone urbaine un taxon avec un potentiel allergisant fort. Il serait donc pertinent de diminuer la proportion de taxons allergisants plantés en milieu urbain.

Sur les 18 genres prédominants, trois sont des fruitiers (*Prunus*, *Malus* et *Pyrus*). Bien que la présence d'arbres fruitiers soit bénéfique pour la biodiversité urbaine, il faut cependant noter que pour des raisons de propreté et de dangerosité (chaussées glissantes etc.) certaines villes choisissent des hybrides stériles. Ainsi, si le cultivar *Malus* 'Sparkler' qui représente 17% des pommiers inventoriés produit des fruits sources d'alimentation hivernale pour les oiseaux, l'espèce *Malus tschonoskii* qui représente 12% des pommiers inventoriés n'a que peu, voire pas de fructification. De même, l'espèce *Prunus avium* qui représente 14% des pruniers inventoriés produit des fruits comestibles, tandis que l'espèce *Prunus serrulata* 'Kanzan' qui représente également 14% des pruniers inventoriés ne donne pas de fruits.

¹ Réseau National de Surveillance Aérobiologique, <https://www.pollens.fr/le-reseau/les-pollens/>

De nombreuses études scientifiques publiées ces dernières années ont mis en évidence les différents services écosystémiques rendus par les arbres urbains. Ils ont été recensés et synthétisés dans une étude intitulée « » disponible dans les ressources de Plante & Cité. Les caractéristiques des arbres liées aux services écosystémiques ont été répertoriées pour certaines espèces dans le cadre du projet SESAME² lancé par le Cerema, la ville de Metz et Metz Métropole en 2019. Ainsi, l'espèce *Acer platanoides* présente par exemple de très bonnes capacités de fixation des polluants gazeux, mais de médiocres capacités de fixation des particules polluantes atmosphériques. Cette espèce étant pollinifère et nectarifère, elle est également un bon support pour la biodiversité.

3.2. TROUVE-T-ON LES MÊMES GENRES DANS D'AUTRES ESPACES ?

Parmi les 81 inventaires analysés, 58 recensent des arbres dans la catégorie « Parcs, jardins et squares » et 43 dans la catégorie « Ecoles, petite enfance ». On trouve dans ces deux catégories la même vingtaine de genres prédominants que dans la catégorie « Alignements », avec cependant une fréquence significativement plus faible du genre *Robinia* pour les arbres d'école et petite enfance pouvant s'expliquer par son caractère épineux. De même que pour la catégorie « Alignements », les trois genres prédominants sont *Platanus*, *Acer* et *Tilia* avec des fréquences moyennes comprises entre 10% et 14%.

Parmi les 81 inventaires analysés, 36 recensent des arbres dans la catégorie « Cimetières » qui présente des différences significatives avec la catégorie « Alignements ». En effet, comme le montre le tableau ci-dessous, les trois genres prédominants sont *Cupressus*, *Tilia* et *Acer*. Les fréquences moyennes des genres *Acer*, *Aesculus*, *Platanus*, *Prunus* et *Tilia* sont significativement plus faibles pour la catégorie « Cimetières » que pour les autres catégories.

Genres recensés en Alignements	Fréquence moyenne du genre (%)	Genres recensés en Parcs, Squares et Jardins	Fréquence moyenne du genre (%)	Genres recensés en Ecoles, petite enfance	Fréquence moyenne du genre (%)	Genres recensés en Cimetières	Fréquence moyenne du genre (%)
<i>Platanus</i>	14,11	<i>Acer</i>	12,58	<i>Tilia</i>	14,70	<i>Tilia</i>	11,96
<i>Acer</i>	13,86	<i>Tilia</i>	10,37	<i>Acer</i>	13,63	<i>Acer</i>	9,67
<i>Tilia</i>	12,30	<i>Platanus</i>	8,33	<i>Prunus</i>	8,12	<i>Cupressus</i>	9,52
<i>Fraxinus</i>	5,35	<i>Pinus</i>	5,88	<i>Platanus</i>	7,10	<i>Quercus</i>	8,71
<i>Prunus</i>	5,33	<i>Aesculus</i>	5,51	<i>Betula</i>	6,19	<i>Pinus</i>	7,27
<i>Quercus</i>	4,96	<i>Quercus</i>	5,51	<i>Pinus</i>	5,50	<i>Betula</i>	4,97
<i>Pinus</i>	3,59	<i>Prunus</i>	4,85	<i>Populus</i>	3,24	<i>Prunus</i>	4,68
<i>Aesculus</i>	3,29	<i>Fraxinus</i>	4,18	<i>Aesculus</i>	3,18	<i>Taxus</i>	4,67
<i>Pyrus</i>	3,19	<i>Robinia</i>	3,10	<i>Malus</i>	2,92	<i>Chamaecyparis</i>	3,38
<i>Robinia</i>	2,85	<i>Populus</i>	2,86	<i>Fraxinus</i>	2,90	<i>Platanus</i>	2,68
<i>Carpinus</i>	2,67	<i>Carpinus</i>	2,56	<i>Quercus</i>	2,62	<i>Aesculus</i>	2,28
<i>Betula</i>	2,19	<i>Betula</i>	2,52	<i>Cupressus</i>	2,41	<i>Cedrus</i>	2,09
<i>Populus</i>	2,09	<i>Magnolia</i>	2,17	<i>Carpinus</i>	2,07	<i>Magnolia</i>	2,05
<i>Malus</i>	1,64	<i>Salix</i>	1,87	<i>Robinia</i>	1,64	<i>Liquidambar</i>	1,68
<i>Celtis</i>	1,50	<i>Cedrus</i>	1,85	<i>Cedrus</i>	1,59	<i>Liriodendron</i>	1,31
<i>Alnus</i>	1,28	<i>Cupressus</i>	1,53	<i>Liquidambar</i>	1,13	<i>Picea</i>	1,28
<i>Gleditsia</i>	1,18	<i>Alnus</i>	1,51	<i>Pyrus</i>	1,09	<i>Carpinus</i>	1,23
<i>Liquidambar</i>	1,05	<i>Fagus</i>	1,31			<i>Sorbus</i>	1,23
		<i>Taxus</i>	1,31			<i>Pyrus</i>	1,12
		<i>Corylus</i>	1,20				
		<i>Malus</i>	1,15				

² <https://www.cerema.fr/fr/actualites/projet-sesame-outil-du-cerema-aider-collectivites/>

Par ailleurs, les arbres dans la catégorie « Cimetières » possèdent également les plus grandes variations au sein de l'échantillon d'inventaire en termes de présence des genres, indiquant un patrimoine variant largement d'une collectivité à une autre. Pour autant, 64% des cimetières possèdent des arbres d'après une enquête menée en 2017 par Plante & Cité (Larramendy 2017). Les cimetières sont des espaces urbains qui présentent de forts enjeux environnementaux, étant généralement des espaces très minéraux laissant peu de place au végétal et à la flore spontanée. En termes de gestion, ils représentent donc des espaces à contraintes pour les collectivités (Flandin 2015). Ces caractéristiques particulières peuvent expliquer l'hétérogénéité observée d'une collectivité à une autre, chacune répondant avec ses propres moyens aux contraintes de ces espaces.

3.3. TROUVE-T-ON LES MÊMES GENRES SELON LES ZONES BIOCLIMATIQUES ?

Le patrimoine arboré ne diffère pas d'un domaine bioclimatique à un autre. On trouve systématiquement 18 à 19 genres avec une fréquence supérieure à 1%, et les trois genres prédominants sont toujours *Acer*, *Tilia* et *Platanus*. On observe cependant deux exceptions ; les domaines méditerranéen et océanique.

Le patrimoine arboré des collectivités situées dans le domaine océanique a pour particularité l'apparition du genre *Quercus* en première place avec une fréquence significativement plus élevée que pour les autres domaines (12%). Quelques autres différences sont observables, comme une fréquence Il n'y a pas que la contrainte sècheresse. La présence de certains Palmiers ou autres genres est surtout possible car les températures hivernales moyennes sont plus élevées que dans d'autres zones bioclimatiques et donc permissives pour ces genres. ce significativement plus faible pour *Tilia* et *Aesculus*.

Le patrimoine arboré des collectivités situées dans le domaine méditerranéen présente de fortes spécificités. Comme on peut le voir dans le tableau ci-dessous, les trois genres prédominants sont *Platanus*, *Pinus* et *Celtis*. Des essences typiques de la zone méditerranéenne font également leur apparition parmi les genres prédominants, telles que *Melia* et *Olea* ainsi que des palmiers comme *Trachycarpus* et *Chamaerops*. Ces spécificités s'expliquent notamment par des températures hivernales moyennes plus élevées que dans d'autres zones bioclimatiques. Ces spécificités climatiques permettent le développement de genres moins fréquents dans d'autres territoires tels que les palmiers, et induisent la présence d'espèces économes en eau afin de supporter les périodes de sécheresse. Par ailleurs, certaines collectivités situées dans le domaine méditerranéen sélectionnent des essences dans le but de conserver une ambiance paysagère méditerranéenne telle que *Celtis australis* (Kleitz 2014).

Genre et sa fréquence moyenne (%) Océanique		Genre et sa fréquence moyenne (%) Océanique atténué		Genre et sa fréquence moyenne (%) Montagnard		Genre et sa fréquence moyenne (%) Méditerranéen		Genre et sa fréquence moyenne (%) Semi-continental	
<i>Quercus</i>	12,16	<i>Tilia</i>	16,47	<i>Acer</i>	15,47	<i>Platanus</i>	18,01	<i>Acer</i>	17,57
<i>Acer</i>	11,84	<i>Acer</i>	13,32	<i>Platanus</i>	12,42	<i>Pinus</i>	12,13	<i>Tilia</i>	12,95
<i>Platanus</i>	10,26	<i>Platanus</i>	12,65	<i>Tilia</i>	7,77	<i>Celtis</i>	8,79	<i>Platanus</i>	10,41
<i>Tilia</i>	6,76	<i>Prunus</i>	6,66	<i>Pinus</i>	7,15	<i>Tilia</i>	5,99	<i>Prunus</i>	6,97
<i>Fraxinus</i>	6,74	<i>Aesculus</i>	5,47	<i>Prunus</i>	4,95	<i>Cupressus</i>	5,12	<i>Fraxinus</i>	4,85
<i>Pinus</i>	5,36	<i>Fraxinus</i>	4,65	<i>Betula</i>	4,55	<i>Phoenix</i>	4,35	<i>Aesculus</i>	4,47
<i>Prunus</i>	4,57	<i>Quercus</i>	3,91	<i>Fraxinus</i>	4,11	<i>Styphnolobium</i>	2,66	<i>Pinus</i>	3,11
<i>Carpinus</i>	4,08	<i>Pyrus</i>	3,11	<i>Carpinus</i>	3,35	<i>Robinia</i>	2,63	<i>Quercus</i>	2,91
<i>Betula</i>	3,10	<i>Carpinus</i>	2,59	<i>Aesculus</i>	3,28	<i>Washingtonia</i>	2,55	<i>Robinia</i>	2,87
<i>Populus</i>	3,02	<i>Robinia</i>	2,54	<i>Alnus</i>	3,14	<i>Olea</i>	2,46	<i>Carpinus</i>	2,81
<i>Pyrus</i>	2,53	<i>Betula</i>	2,16	<i>Populus</i>	2,82	<i>Fraxinus</i>	2,36	<i>Pyrus</i>	2,80
<i>Robinia</i>	2,5	<i>Pinus</i>	2,06	<i>Quercus</i>	2,44	<i>Acer</i>	2,18	<i>Populus</i>	2,11

<i>Cupressus</i>	1,75	<i>Malus</i>	2,03	<i>Liquidambar</i>	1,97	<i>Morus</i>	2,13	<i>Betula</i>	2,04
<i>Liquidambar</i>	1,72	<i>Populus</i>	1,92	<i>Pyrus</i>	1,93	<i>Quercus</i>	2,12	<i>Malus</i>	1,31
<i>Aesculus</i>	1,7	<i>Celtis</i>	1,37	<i>Liriodendron</i>	1,82	<i>Populus</i>	1,97	<i>Cedrus</i>	1,29
<i>Alnus</i>	1,66	<i>Gleditsia</i>	1,35	<i>Cedrus</i>	1,81	<i>Trachycarpus</i>	1,63	<i>Gleditsia</i>	1,24
<i>Malus</i>	1,36	<i>Corylus</i>	1,18	<i>Chamaecyparis</i>	1,67	<i>Chamaerops</i>	1,63	<i>Styphnolobium</i>	1,17
<i>Salix</i>	1,29	<i>Cedrus</i>	1,02	<i>Robinia</i>	1,36	<i>Prunus</i>	1,60	<i>Alnus</i>	1,12
<i>Magnolia</i>	1,18			<i>Gleditsia</i>	1,12	<i>Melia</i>	1,43		
<i>Fagus</i>	1,10					<i>Gleditsia</i>	1,23		
<i>Morus</i>	1,03								

4. QUELS INDICATEURS DES ARBRES URBAINS ?

La dernière partie de cette étude pose les questions suivantes : Est-il possible de construire des indicateurs sur les arbres urbains à partir des inventaires de patrimoine arboré public urbain, notamment afin d'apporter des réponses aux enjeux environnementaux actuels ? Les indicateurs des arbres urbains permettent-ils de prendre en compte et d'optimiser les services écosystémiques rendus ?

4.1. INDICATEURS DES ARBRES URBAINS ET INVENTAIRES DE PATRIMOINE ARBORÉ PUBLIC URBAIN

LES INDICATEURS DES ARBRES URBAINS EXISTANTS

Il existe actuellement différents indicateurs quantitatifs et qualitatifs des arbres urbains. Ils ont été développés dans un objectif d'acquisition de connaissances et de gestion du patrimoine arboré urbain public, ceci notamment afin d'apporter des réponses aux enjeux environnementaux actuels.

Les **indicateurs quantitatifs** sont souvent utilisés et communiqués afin de sensibiliser à la présence d'arbres en ville ou de permettre la comparaison entre territoires urbains à différentes échelles. On retrouve principalement les indicateurs suivants :

- **Nombre d'arbres et nombre d'arbres par habitant** : il s'agit du nombre d'arbres présents sur une collectivité, parfois rapporté au nombre d'habitants. Cet indicateur est notamment utilisé dans les recommandations du Plan Biodiversité³ qui vise « 1 arbre pour 4 habitants ». Il est également utilisé par l'UNEP⁴ pour leur classement des villes les plus vertes de France, avec une moyenne de 0,2 arbres/ha dans les 50 plus grandes villes de France.
- **Indice de canopée** : cet indice donne la proportion de sol couverte par une canopée à l'échelle d'une collectivité. Il est calculé sur la base d'images aériennes permettant d'identifier les houppiers des arbres, parfois couplées à des données de télédétection (e.g., données LIDAR qui permettent d'identifier la végétation supérieure à 2m). Cet indicateur est utilisé dans plusieurs travaux scientifiques ainsi que dans des stratégies territoriales telles que le Plan Canopée du Grand Lyon⁵.
- **Superficie d'espace vert et boisé par habitant** : cet indice se traduit souvent par le calcul du mètre carré d'espace vert et/ou boisé par habitant à l'échelle d'une collectivité. Il est notamment utilisé pour promouvoir la capacité d'une ville à offrir des espaces de loisir et de ressourcement. Par exemple, la

³ Plan lancé par le Ministère de la transition écologique en 2018 afin de renforcer l'action de la France pour la préservation et restauration de la biodiversité.

⁴ Union Nationale des Entreprises du Paysage

⁵ blogs.grandlyon.com/developpementdurable/en-actions/dispositifs-partenariaux/plan-canopee-larbre-au-service-du-climat-urbain/

ville de Barcelone affichait 17,6m² d'espace vert et boisé par habitant en 2018 (Barcelona City Council 2018).

De nombreux **indicateurs qualitatifs** ont émergé ces dernières années. Ils sont particulièrement utilisés afin de rendre compte des services écosystémiques rendus par les arbres urbains à l'échelle d'un territoire. On peut notamment citer :

- **ArboClimat⁶** : cet outil développé en 2018 par la Région Hauts de France et l'ADEME⁷ propose d'évaluer l'impact d'un patrimoine arboré existant et de connaître l'impact d'un scénario de plantation sur le stockage de carbone et sur la lutte contre les îlots de chaleur urbain. Il permet également de sélectionner des espèces selon plusieurs indicateurs tels que la capacité de stockage de carbone ou la résilience au changement climatique.
- **Charte de l'arbre urbain de Lyon** : elle définit des indicateurs liés à l'ombre fournie par les arbres urbains afin de faire primer la qualité sur la quantité des arbres plantés. Ainsi, elle ne se focalise pas sur le nombre d'arbres mais s'appuie sur des indicateurs qualitatifs tels que la surface ombragée cumulée ou le linéaire de voirie ombragée (Séguir et al. 2011).
- **SESAME** : ce projet lancé en 2019 par le Cerema, la ville de Metz et Metz Métropole fait le point sur les services écosystémiques rendus par les arbres en fonction du taxon. Cet outil d'aide à la décision permet ainsi de sélectionner les taxons à planter afin d'optimiser les services rendus selon les besoins spécifiques de chaque territoire urbain.

Les **indicateurs de pilotage** ont pour but de permettre une gestion optimale du patrimoine arboré public urbain. On peut notamment citer la proportion d'arbres à remplacer, la proportion d'arbres jeunes, adultes, matures ou sénescents, la répartition des taxons ou encore l'état sanitaire des arbres inventoriés.

Par exemple, une équipe de chercheurs de l'Université de Toronto a proposé un indicateur permettant d'évaluer la qualité de la gestion d'une forêt urbaine en termes de diversification et répartition des taxons (cf. tableau ci-contre, Kenney et al. 2011).

On pourra noter que si l'âge des arbres est une donnée peu renseignée dans les inventaires analysés pour cette étude, sa prise en compte en lien avec la notion de renouvellement ou succession des populations est importante pour optimiser les services rendus par les arbres urbains.

Indicateur de performance de la répartition des essences, d'après Kenney et al. 2011
Faible : Moins de cinq taxons dominent la population d'arbres d'appartenance publique.
Moyen : Aucun taxon ne représente plus de 20% de la population d'arbres d'appartenance publique.
Bon : Aucun taxon ne représente plus de 10% de la population d'arbres d'appartenance publique.
Optimal : Aucun taxon ne représente plus de 10% de toute la population d'arbres, d'appartenance publique et privée.

LES INVENTAIRES SONT-ILS UNE SOURCE DE DONNÉES APPROPRIÉE POUR LA CONSTRUCTION D'INDICATEURS ?

Les inventaires de patrimoine arboré public urbain sont de bons outils pour la connaissance et la gestion des arbres publics à l'échelle d'une collectivité. Ils permettent notamment d'apporter des connaissances sur le nombre ainsi que la diversité des arbres publics urbains. Cependant, ces inventaires ne répertorient que les arbres du domaine public gérés par la collectivité. Par exemple, d'après les deux cartes ci-dessous les arbres inventoriés par la ville de Versailles (à gauche) ne recensent pas tous les arbres réellement présents dans la ville comme le suggère la cartographie de la canopée couvrant le territoire municipal faite par Kermap8 (à droite). Il faut cependant noter que cette cartographie de la canopée ne distingue pas systématiquement les cimes des individus proches ou imbriqués.

⁶ www.arbre-en-ville.fr/arboclimat/

⁷ Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

⁸ Société développant des outils d'analyse liés à l'intelligence artificielle pour exploiter de façon automatisée des images satellites et des données de géolocalisation, <https://www.nosvillesvertes.fr/data/insee=78646/name=Versailles>



Carte de la répartition des arbres d'alignement à Versailles en 2017 / B. Raguenet



Carte de la canopée de la commune de Versailles / Kermap 2014

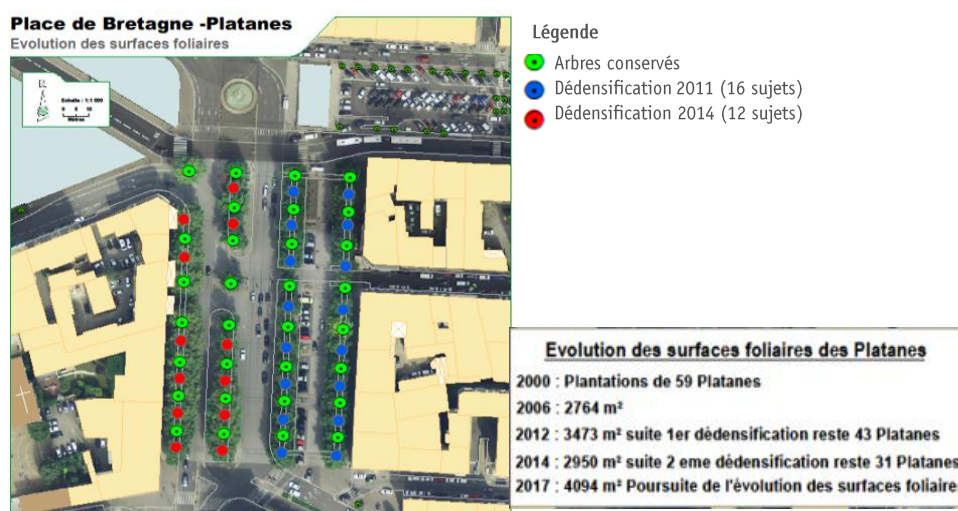
La construction d'un indicateur pertinent des arbres urbains à l'échelle d'un territoire urbain nécessite de pouvoir identifier et recenser tous les arbres présents, qu'ils soient du domaine public ou privé. Ceci notamment afin de prendre en compte et d'optimiser les services écosystémiques rendus par les arbres urbains. Ainsi, les inventaires de patrimoine arboré public urbain ne semblent pas pouvoir servir de support pour la construction d'indicateurs quantitatifs ou qualitatifs pertinents des arbres urbains intégrant les services écosystémiques rendus.

4.2. VERS DE NOUVEAUX INDICATEURS POUR LA PRISE EN COMPTE DES SERVICES RENDUS PAR LES ARBRES URBAINS

Lors de la construction et de l'usage d'un indicateur des arbres urbains, il est nécessaire de se demander quel est son objectif et quelles informations on cherche à en tirer. Par exemple, si l'objectif est de sensibiliser les citoyens à la présence des arbres urbains l'indicateur nombre d'arbres par habitant semble pertinent. En effet, habiter dans une ville avec un certain nombre d'arbres par habitant peut être plus facile à appréhender qu'une ville avec un certain indice de canopée (Huneau et al. 2019).

Mais le nombre d'arbres est pourtant un indicateur insuffisant afin de prendre en compte de manière pertinente les services écosystémiques rendus par les arbres urbains. En effet, une diminution du nombre d'arbres à l'échelle d'un territoire urbain ne correspond pas forcément à une diminution des services fournis, en particulier du service de régulation thermique qui dépend principalement de l'espèce, de l'âge et des dimensions des arbres urbains. Si l'objectif d'un indicateur des arbres urbains est de prendre en compte et communiquer sur les services écosystémiques rendus par les arbres urbains, en particulier les services de régulation thermique l'indice de canopée semble donc le plus pertinent. Ainsi, si d'après l'ADEME un arbre mature en bonne santé et ayant atteint son potentiel de développement équivaut à cinq climatiseurs fonctionnant pendant 20h, l'enjeu aujourd'hui est alors de préciser de quelle ampleur d'arbre il est question.

Pour exemple, ce constat s'est traduit dans la campagne de dé-densification des alignements urbains menée à Rennes (cf., figure ci-dessous).



Évolution des surfaces foliaires sur la place de Bretagne à Rennes / Ville de Rennes

Par ailleurs, encore peu des indicateurs des arbres urbains existant introduisent la dimension de planification territoriale en lien avec celle de service écosystémique. Il y a pourtant un réel besoin d'indicateurs spatialisés, soit d'indicateurs renseignant sur les services écosystémiques rendus par les arbres urbains en fonction de leur répartition dans la ville. Et ceci notamment par quartier, les services écosystémiques étant pour beaucoup localisés (qualité de l'air, dépollution des sols etc.) et pouvant donc fortement varier d'un quartier à un autre. Un indicateur à l'échelle d'une collectivité peut ainsi masquer des déséquilibres entre différents quartiers. La construction d'indicateurs spatialisés permettrait notamment d'avoir une vision globale d'un territoire urbain afin de faciliter la prise de décisions lors de nouvelles plantations ou de renouvellement de plantations existantes.

Cette approche a été amorcée par la ville de Melbourne qui a décliné par quartier la stratégie de plantation de son patrimoine arboré public (Huneau et Prevel 2019). Une analyse des arbres urbains a été menée pour chaque quartier en incluant des critères sociologiques et climatologiques. Il a ainsi été défini les lieux prioritaires pour le verdissement, les rues les plus chaudes, le remplacement d'arbres nécessaire dans les années à venir ainsi que les rues avec un indice de canopée inférieur à 20% (cf. cartes ci-dessous).



Extrait de la stratégie de plantation du quartier de Carlton à Melbourne / Huneau et Prevel 2019

La dimension de planification territoriale est primordiale afin que la répartition des arbres à l'échelle d'un territoire urbain permette de garantir et d'optimiser les services écosystémiques rendus et que tous les citoyens puissent y avoir accès. En effet, une étude australienne a par exemple montré que l'apport d'ombre par les arbres dans une rue dépend du choix des taxons mais également de leur répartition (Langenheim et al. 2020). La prise en compte de l'espace nécessaire à la bonne santé des arbres urbains et au bon développement d'une canopée

est un paramètre particulièrement important à prendre en compte en amont. En effet, seul un arbre en bonne santé et ayant atteint son potentiel de développement sera capable de fournir de manière optimale les services écosystémiques attendus. Il est également nécessaire de prendre en compte les dynamiques de mise en place, de stabilité et de dégradation des services écosystémiques rendus par les arbres urbains depuis leur plantation jusqu'à leur mort, tout en considérant les pratiques de gestion appliquées.

Il y a donc un ensemble de paramètres à considérer afin que les indicateurs des arbres urbains puissent permettre de faire évoluer le patrimoine arboré urbain vers une meilleure prise en compte des enjeux environnementaux actuels dans un contexte de changement globaux. Il s'agit notamment de construire de nouveaux indicateurs spatialisés permettant de conserver ou créer lors de travaux d'aménagement ou de réhabilitation les espaces suffisants pour la santé et le bon développement des arbres urbains, ceci afin d'optimiser les services écosystémiques rendus.

5. BIBLIOGRAPHIE

- D'AUDEVILLE A. (2016). Les inventaires du patrimoine arboré des collectivités, comment et pour quelles finalités ? Mémoire de fin d'étude, Ecologie et Développement Durable Parcours Ecologie Urbaine, Faculté des sciences U.C.O. 58p
- Ajuntament de Barcelona, 38p
- Comité interministériel biodiversité. (2018). Plan Biodiversité. Ministère de la Transition écologique et solidaire, 27p
- FLANDIN J. (2015). Guide de conception et de gestion écologique des cimetières. Natureparif, 76p
- GOUMOT P. (2007). Recensement du patrimoine arboré des alignements urbains et de la répartition des essences. Rapport d'étude, Ingénierie du Paysage, Institut National d'Horticulture et du Paysage. 18p
- HUNEAU I. & PREVEL A. (2019). Une canopée pour la Métropole de Lyon ? Enseignements d'un benchmark international. Grand Lyon Métropole, 99p
- KENNEY A., VAN WASSENAER P. & SATEL A. (2011). Criteria and Indicators for Strategic Urban Forest Planning and Management, *Arboriculture & Urban Forestry* (37), pp. 108–117
- KLEITZ T. (2014). Guide conseil pour les communes du Vaucluse. CAUE de Vaucluse, 20p
- Langenheim N., White M., Tapper N. & Livesley S.J. (2020). Right tree, right place, right time: A visual-functional design approach to select and place trees for optimal shade benefit to commuting pedestrians, *Sustainable Cities and Society* (52)
- LARRAMENDY S. (2017). Paysages et Entretien des Cimetières. Plante & Cité, 92p
- LESSARD G. & BOULFROY E. (2008). Les rôles de l'arbre en ville. Centre collégial de transfert de technologie en foresterie de Sainte-Foy (CERFO), 21p
- RAGUENET B. (2019). Evolution du patrimoine arboré des collectivités : les inventaires source potentielle pour des indicateurs de nature en ville. Mémoire de fin d'étude, Paysage – Génie de l'Environnement, Agrocampus Ouest. 30p
- SEGUR F., BENASSI A., NOYEL A., NEYRET J. & DUPEY F. (2011). La charte de l'arbre. Grand Lyon. 80p
- UNEP. (2014). Les villes les plus vertes de France. 27p
- Barcelona City Council. (2018). Barcelona Data Sheet 2018: Main Economic Indicators for the Barcelona area.