

LE PATRIMOINE VEGETAL URBAIN

Identification, préservation et déploiement:
l'exemple de la ville d'Avignon
4 juillet 2019



LE PATRIMOINE VEGETAL URBAIN

09h45 MOTS D'ACCUEIL

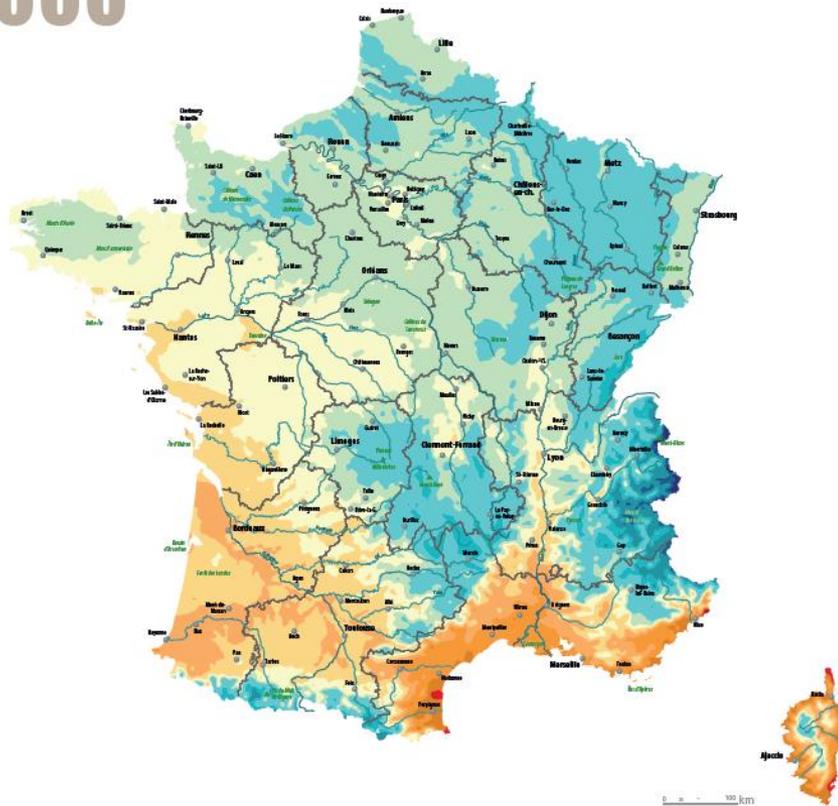
- Sébastien GIORGIS • Adjoint au Maire- Délégué aux Patrimoines Historiques et Naturels, au PSMV , au projet Stratégique de développement Territorial et à la qualité de l'Espace Public
- Gilles PÉRILHOU • Directeur de l'Agence d'Urbanisme Rhône Avignon Vaucluse

CANICULE...

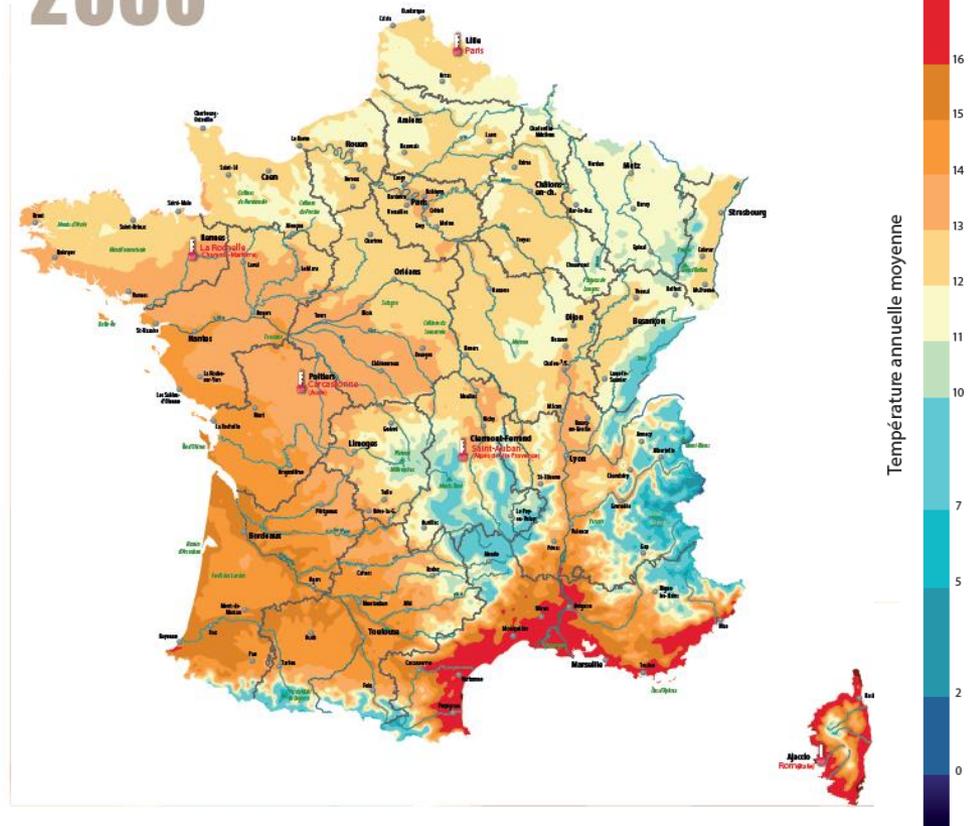


LE PATRIMOINE VEGETAL URBAIN

2000



2050



LE PROGRAMME

Partie 1

10h00 INTRODUCTION

- Le patrimoine végétal urbain: sa définition, ses enjeux • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Et si l'on pensait les villes et les bâtiments comme des écosystèmes • ARB Ile-de-France

10h15 LES OUTILS POUR VEGETALISER UNE VILLE

- Les Ilots de Chaleur Urbain : état des lieux et moyens de lutte • Kathleen PERSONNIC • COVE
- PLU et Biodiversité: le CBS comme outil règlementaire • Anne-Lise MAICHERAK • AURAV
- Les toitures végétalisées: une solution pour promouvoir la biodiversité en ville • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Le cas particulier des toitures végétalisées «écosystémiques» • Thierry DUTOIT • Directeur de recherches CNRS, UMR IMBE, IUT Avignon
- Des végétaux adaptés : une clef de succès pour des villes résilientes • Auriane BROUSSE / Michel VALERIO • AURAV / INRA Avignon
- Echanges

LE PROGRAMME

Partie 2

11h30 LE PATRIMOINE ARBORÉ

- Evaluation du Patrimoine Arboré • Outil «Nos Villes Vertes» de la start-up KERMAP
- Les Arbres Remarquables d'Avignon
- L'arbre : un végétal pas comme les autres
- La valorisation du patrimoine arboré : exemples nationaux et internationaux
- La charte de l'arbre : la ville d'Avignon engage la démarche
- Echanges

12h15 CONCLUSION

- Vidéo • Gestion écologique: Accueillons la biodiversité en ville • ARB Ile-de-France
- Perspectives

LE PROGRAMME

Partie 1

10h00 INTRODUCTION

- Le patrimoine végétal urbain: sa définition, ses enjeux • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Et si l'on pensait les villes et les bâtiments comme des écosystèmes • ARB Ile-de-France

10h15 LES OUTILS POUR VEGETALISER UNE VILLE

- Les Ilots de Chaleur Urbain : état des lieux et moyens de lutte • Kathleen PERSONNIC • COVE
- PLU et Biodiversité: le CBS comme outil règlementaire • Anne-Lise MAICHERAK • AURAV
- Les toitures végétalisées: une solution pour promouvoir la biodiversité en ville • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Le cas particulier des toitures végétalisées «écosystémiques» • Thierry DUTOIT • Directeur de recherches CNRS, UMR IMBE, IUT Avignon
- Des végétaux adaptés : une clef de succès pour des villes résilientes • Auriane BROUSSE / Michel VALERIO • AURAV / INRA Avignon
- Echanges

INTRODUCTION

LE PATRIMOINE VÉGÉTAL URBAIN



© Auriane Brousse



© Auriane Brousse



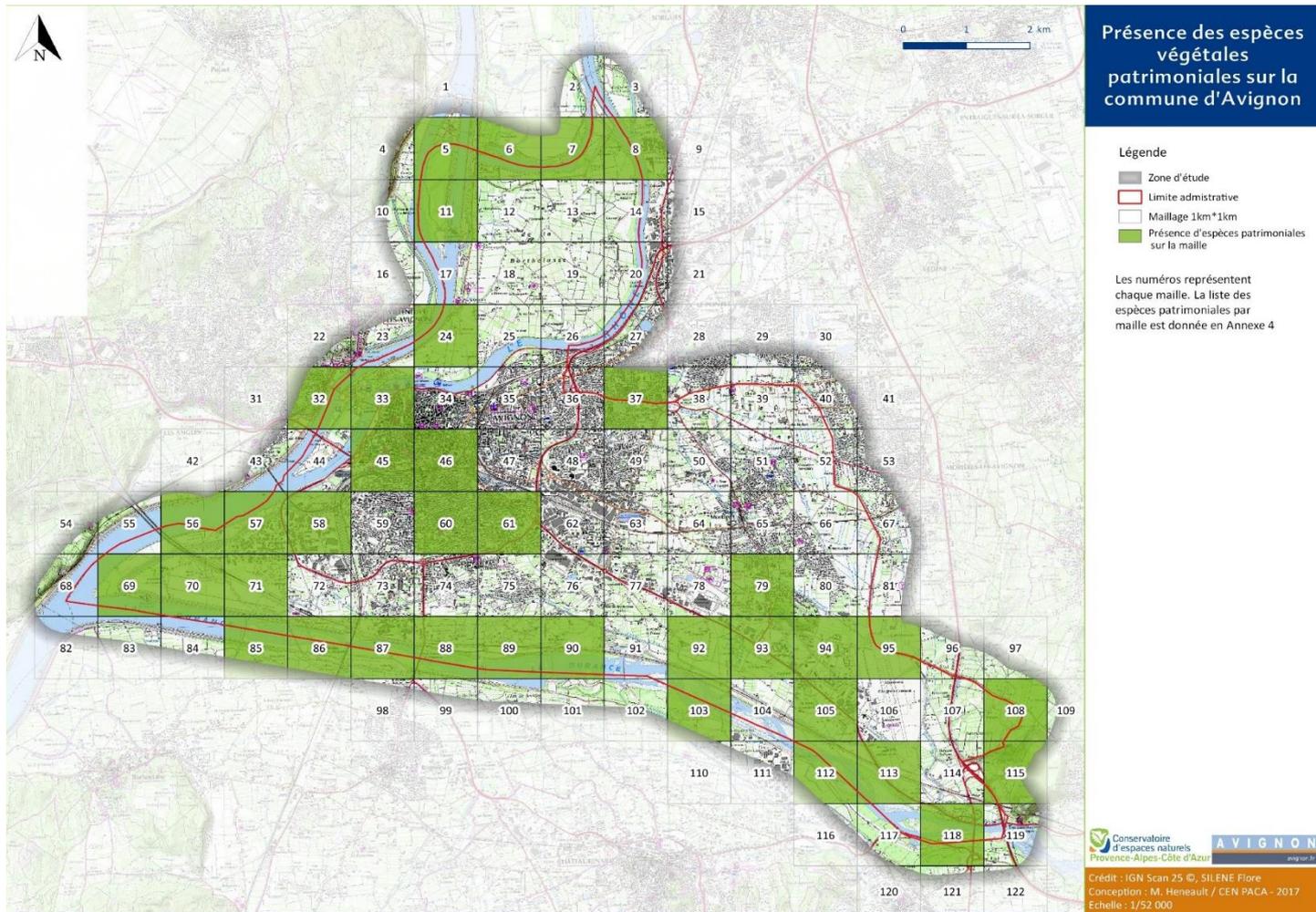
© Camille Mazoyer



© Auriane Brousse

INTRODUCTION

LE PATRIMOINE VÉGÉTAL URBAIN 2017: Atlas de la Biodiversité Communale



INTRODUCTION

LE PATRIMOINE VÉGÉTAL URBAIN

- Les enjeux en milieu urbain:
 - Maintenir les continuités écologiques
 - Intégrer les enjeux environnementaux aux nouveaux projets urbains
 - Développer le cadre réglementaire en faveur de ce patrimoine
- Avignon, une ville engagée dans la transition écologique



© Auriane Brousse



Capitale Régionale de la Biodiversité
Thème 2018: " Conception et Gestion
Ecologique des Espaces de Nature"

INTRODUCTION

LE PATRIMOINE VÉGÉTAL URBAIN

- Vidéo: « Et si l'on pensait les villes et les bâtiments comme des écosystème » ?



Film de Natureparif, l'agence régionale pour la nature et la biodiversité en Île-de-France.

LE PROGRAMME

Partie 1

10h00 INTRODUCTION

- Le patrimoine végétal urbain: sa définition, ses enjeux • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Et si l'on pensait les villes et les bâtiments comme des écosystèmes • ARB Ile-de-France

10h15 LES OUTILS POUR VEGETALISER UNE VILLE

- Les Ilots de Chaleur Urbain : état des lieux et moyens de lutte • Kathleen PERSONNIC • COVE
- PLU et Biodiversité: le CBS comme outil règlementaire • Anne-Lise MAICHERAK • AURAV
- Les toitures végétalisées: une solution pour promouvoir la biodiversité en ville • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Le cas particulier des toitures végétalisées «écosystémiques» • Thierry DUTOIT • Directeur de recherches CNRS, UMR IMBE, IUT Avignon
- Des végétaux adaptés : une clef de succès pour des villes résilientes • Auriane BROUSSE / Michel VALERIO • AURAV / INRA Avignon
- Echanges

LE PROGRAMME

Partie 1

10h00 INTRODUCTION

- Le patrimoine végétal urbain: sa définition, ses enjeux • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Et si l'on pensait les villes et les bâtiments comme des écosystèmes • ARB Ile-de-France

10h15 LES OUTILS POUR VEGETALISER UNE VILLE

- Les Ilots de Chaleur Urbain : état des lieux et moyens de lutte • Kathleen PERSONNIC • COVE
- PLU et Biodiversité: le CBS comme outil règlementaire • Anne-Lise MAICHERAK • AURAV
- Les toitures végétalisées: une solution pour promouvoir la biodiversité en ville • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Le cas particulier des toitures végétalisées «écosystémiques» • Thierry DUTOIT • Directeur de recherches CNRS, UMR IMBE, IUT Avignon
- Des végétaux adaptés : une clef de succès pour des villes résilientes • Auriane BROUSSE / Michel VALERIO • AURAV / INRA Avignon
- Echanges

LE PROGRAMME

Partie 1

10h00 INTRODUCTION

- Le patrimoine végétal urbain: sa définition, ses enjeux • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Et si l'on pensait les villes et les bâtiments comme des écosystèmes • ARB Ile-de-France

10h15 LES OUTILS POUR VEGETALISER UNE VILLE

- Les Ilots de Chaleur Urbain : état des lieux et moyens de lutte • Kathleen PERSONNIC • COVE
- PLU et Biodiversité: le CBS comme outil règlementaire • Anne-Lise MAICHERAK • AURAV
- Les toitures végétalisées: une solution pour promouvoir la biodiversité en ville • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Le cas particulier des toitures végétalisées «écosystémiques» • Thierry DUTOIT • Directeur de recherches CNRS, UMR IMBE, IUT Avignon
- Des végétaux adaptés : une clef de succès pour des villes résilientes • Auriane BROUSSE / Michel VALERIO • AURAV / INRA Avignon
- Echanges

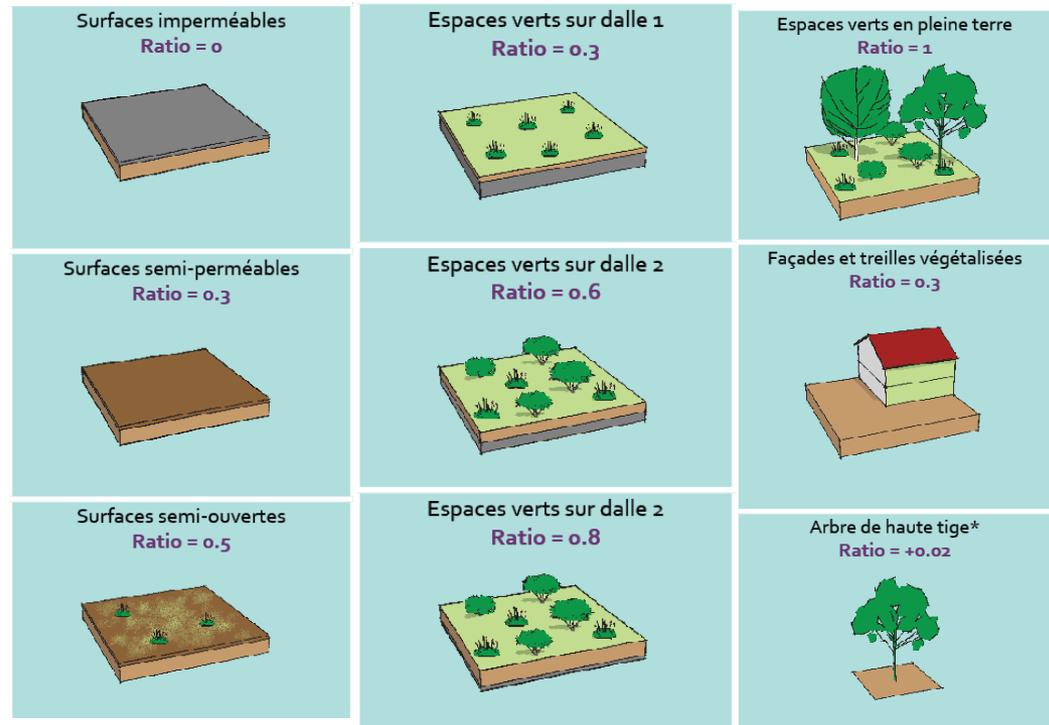
COEFFICIENT DE BIOTOPE

$$\text{Coefficient de biotope (CBS)} = \frac{\text{Surface éco-aménageable}}{\text{Surface de la parcelle}}$$

Le CBS peut être accompagné par une part minimum obligatoire de surface en pleine terre (PLT)

Source : AURAV

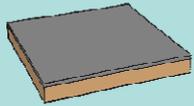
La surface éco-aménageable est la somme des surfaces favorables à la nature sur la parcelle, pondérées par un ratio tenant compte de leur qualité environnementale



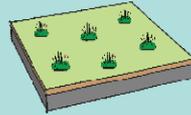
COEFFICIENT DE BIOTOPE

Illustrations des différents espaces répondant au CBS

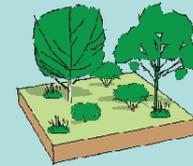
Surfaces imperméables
Ratio = 0



Espaces verts sur dalle 1
Ratio = 0.3



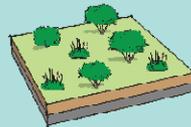
Espaces verts en pleine terre
Ratio = 1



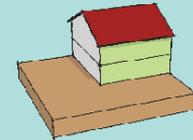
Surfaces semi-perméables
Ratio = 0.3



Espaces verts sur dalle 2
Ratio = 0.6



Façades et treilles végétalisées
Ratio = 0.3



Surfaces semi-ouvertes
Ratio = 0.5



Espaces verts sur dalle 2
Ratio = 0.8



Arbre de haute tige*
Ratio = +0.02



Crédits photo: A. BROUSSE

Crédits photo: BILP SARL

©Boomkwekerij Gebr. Van den Berk B.V

COEFFICIENT DE BIOTOPE

Exemple des faubourgs :

CBS : 0,4

PLT : 0,1

Exemple du calcul pour une parcelle de 250 m²
(emprise au sol du bâtiment de 90m²) :

Surface éco-aménagée =

Pleine terre : 113m²x1=113

+ 2 arbres de haute tige : +0,04

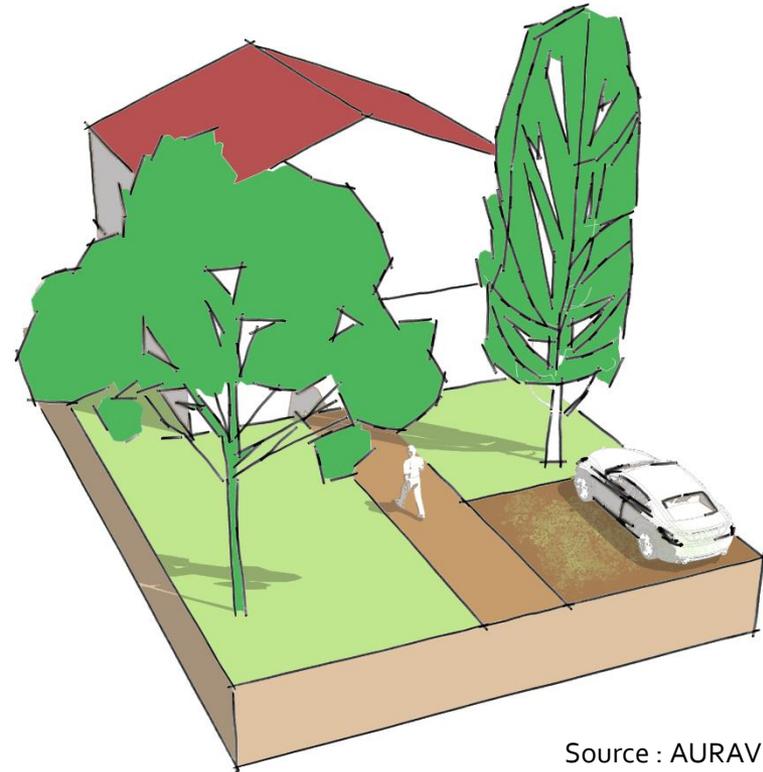
+ chemin semi-perméable : 22m²x0,3=6,6

+ zone de stationnement en surface semi-ouverte : 25m²x0,5=12,5

Total = 132,16

CBS = 132,16 / 250

CBS = 0,53

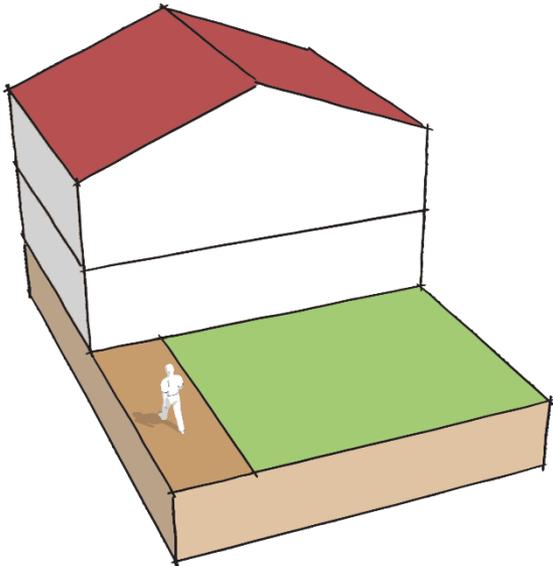


Source : AURAV

COEFFICIENT DE BIOTOPE

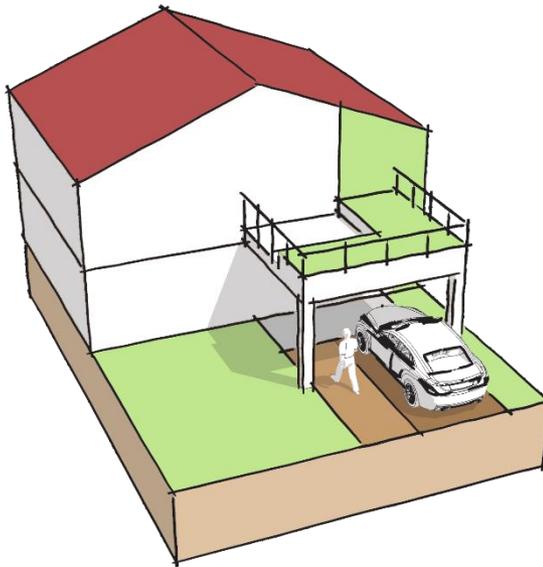
Le CBS offre plusieurs possibilités d'aménagements aux pétitionnaires

Exemple du calcul pour une parcelle de 150 m²
(emprise au sol du bâtiment de 80m²) :

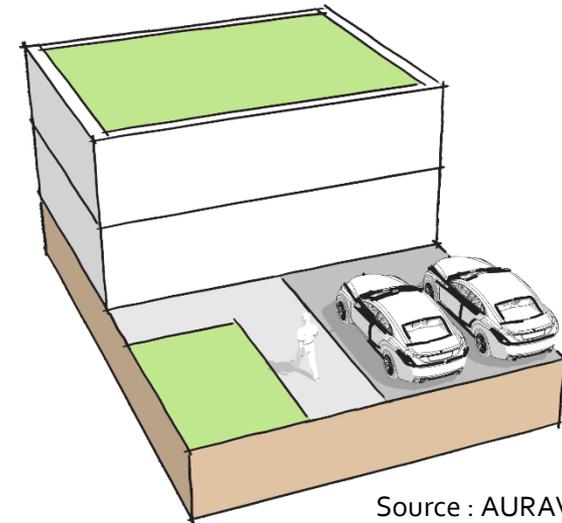


$$56 \times 1 = 56$$
$$14 \times 0,3 = 4,2$$
$$60,2 / 150 = \text{CBS de } 0,4$$

19/07/2019



$$42 \times 1 = 42 \quad 11,5 \times 0,8 = 9,2$$
$$9 \times 0,3 = 2,7 \quad 20 \times 0,3 = 6$$
$$60,8 / 150 = \text{CBS de } 0,4$$



Source : AURAV

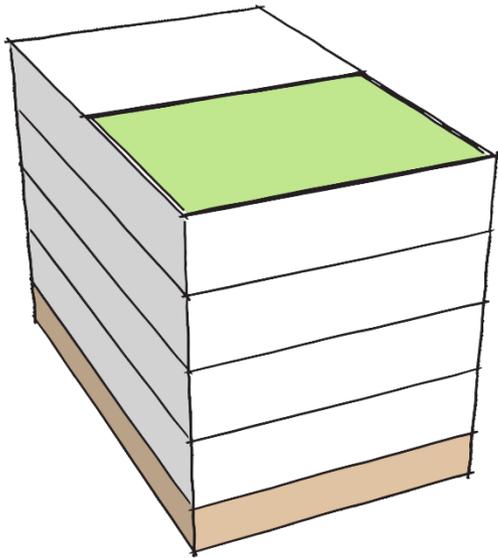
$$15 \times 1 = 15$$
$$76 \times 0,6 = 45,5$$
$$60,5 / 150 = \text{CBS de } 0,4$$

COEFFICIENT DE BIOTOPE

Exemple au niveau du tour des remparts :

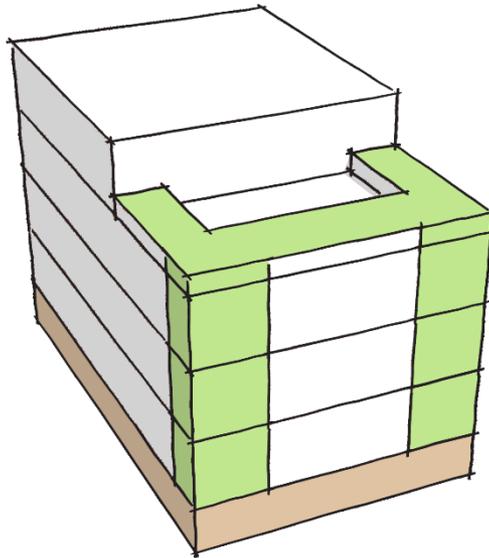
CBS : 0,3

PLT : 0



$$120 \times 0,6 = 72$$

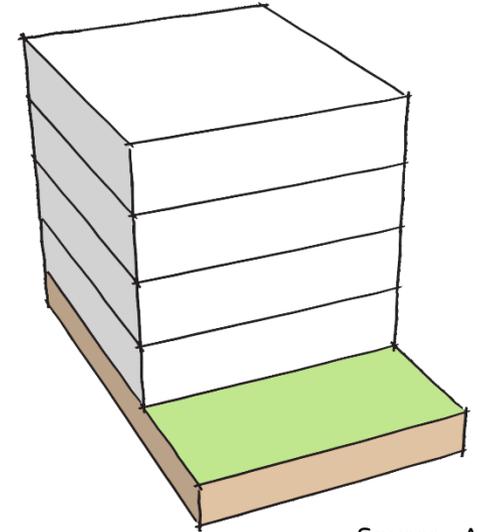
$$72 / 240 = \text{CBS de } 0,3$$



$$53 \times 0,8 = 42$$

$$100 \times 0,3 = 30$$

$$72 / 240 = \text{CBS de } 0,3$$



Source : AURAV

$$72 \times 1 = 72$$

$$72 / 240 = \text{CBS de } 0,3$$

LE PROGRAMME

Partie 1

10h00 INTRODUCTION

- Le patrimoine végétal urbain: sa définition, ses enjeux • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Et si l'on pensait les villes et les bâtiments comme des écosystèmes • ARB Ile-de-France

10h15 LES OUTILS POUR VEGETALISER UNE VILLE

- Les Ilots de Chaleur Urbain : état des lieux et moyens de lutte • Kathleen PERSONNIC • COVE
- PLU et Biodiversité: le CBS comme outil règlementaire • Anne-Lise MAICHERAK • AURAV
- Les toitures végétalisées: une solution pour promouvoir la biodiversité en ville • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Le cas particulier des toitures végétalisées «écosystémiques» • Thierry DUTOIT • Directeur de recherches CNRS, UMR IMBE, IUT Avignon
- Des végétaux adaptés : une clef de succès pour des villes résilientes • Auriane BROUSSE / Michel VALERIO • AURAV / INRA Avignon
- Echanges

LES TOITURES VÉGÉTALISÉES



Jardins suspendus de Babylone - Maarten van Heemskerck – XVIe s.



Al Johnson's Swedish Restaurant ©Luanne LOZIER



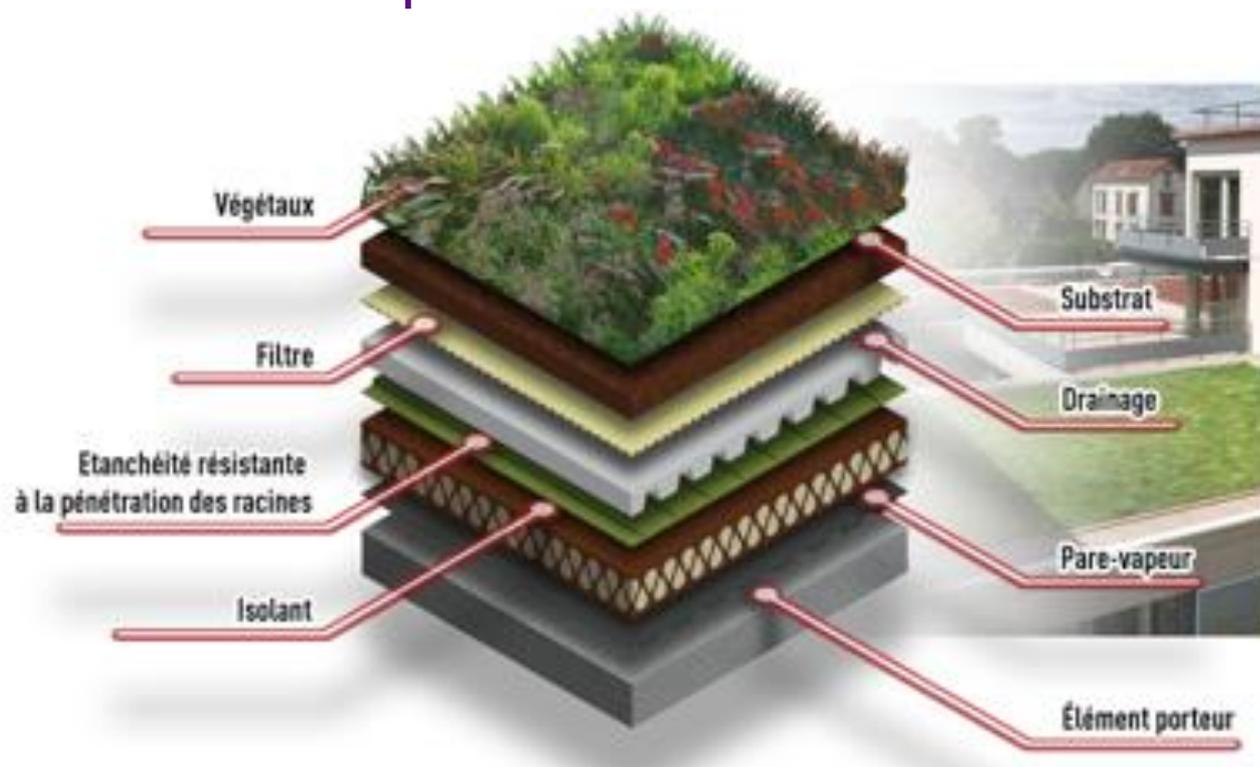
Toiture de l'école de la Biodiversité_ Chartier Dalix
Boulogne Billancourt
19/07/2019



Bus végétalisé à Madrid
©Urbanews

LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

Toiture végétalisée = surface d'un toit plat ou à faible pente recouvert d'un substrat végétalisé déposé sur une membrane imperméable



Coupe technique toiture végétale

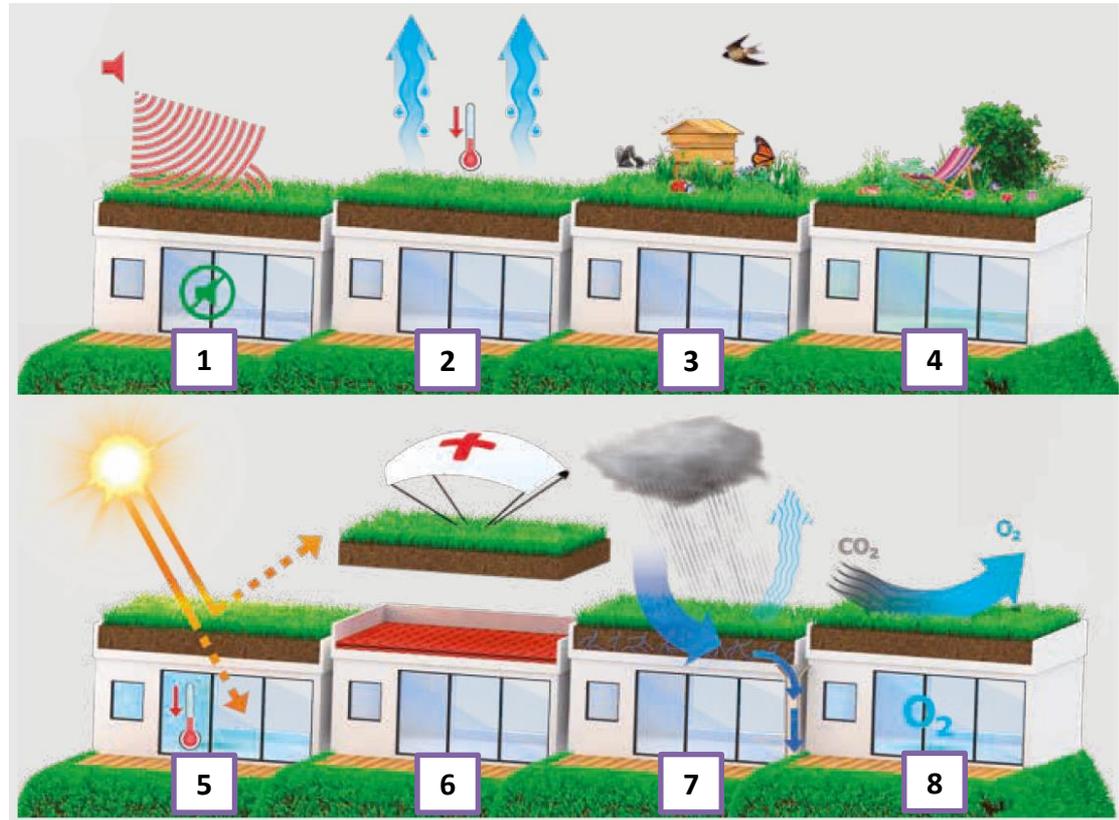
©ALTERNATIVE & AUTONOMIE

19/07/2019

LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

De multiples services éco-systémiques rendus

- 1 Protection acoustique
- 2 Lutte contre les ilots de chaleur (évapotranspiration)
- 3 Biodiversité favorisée (Trame verte)
- 4 Esthétique, social et alimentaire
- 5 Barrière thermique
- 6 Protection du toit (UV, pluie, gel)
- 7 Rétention d'eau
- 8 Dépolluant



Source: EPA Study, Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies Green Roofs, 2008



On a typical day, the Chicago City Hall green roof measures almost 80°F (40°C) cooler than the neighboring conventional roof.

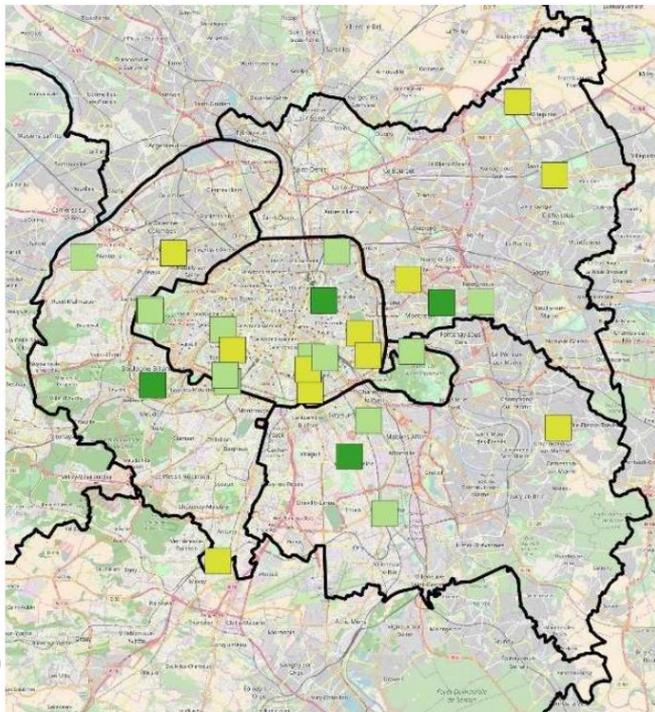
Source: Toitures végétalisées et toitures-terrasses jardins, Siplast, Edition 6

LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

Une solution pour promouvoir la biodiversité

L'exemple de l'étude GROOVES : Biodiversité et services écosystémiques des toitures végétalisées, nov. 2018

Répartition des toitures étudiées à Paris et en petite couronne



©Audrey MURATET

AGENCE RÉGIONALE
DE LA BIODIVERSITÉ



Types des toitures

- Intensif
- Semi-intensif
- Extensif

□ Limites départementales

Épaisseur de substrat:

- >30cm
- 15-30cm
- 4-15cm

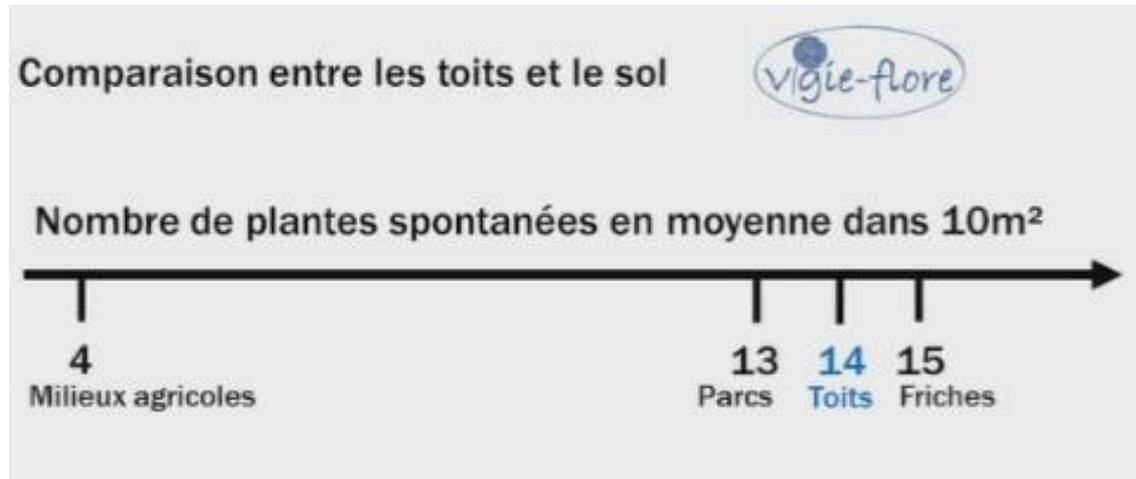
LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

Une solution pour promouvoir la biodiversité

L'exemple de l'étude GROOVES



©Lucile Dewulf



Source: Conférence publique "La toiture végétalisée, véritable écosystème urbain ? » , ARB, 30 nov. 2018

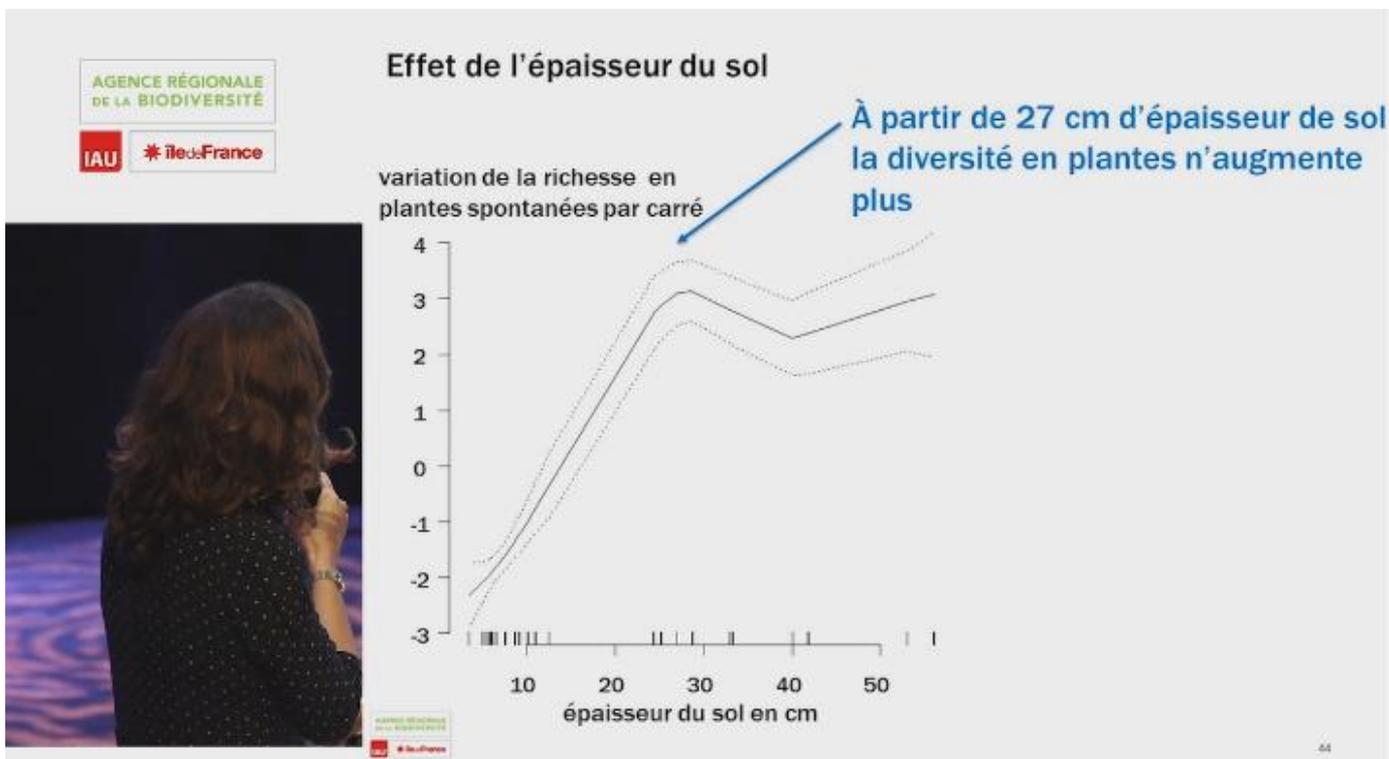
Inventaire exhaustif: 268 espèces observés au total sur l'ensemble des toitures dont 70% spontanées

Particularité: espèces xérophytes → toiture = un écosystème en ville ?

LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

Une solution pour promouvoir la biodiversité

L'exemple de l'étude GROOVES



Les toitures semi-intensives aussi intéressantes que les intensives



CBS dans le PLU:

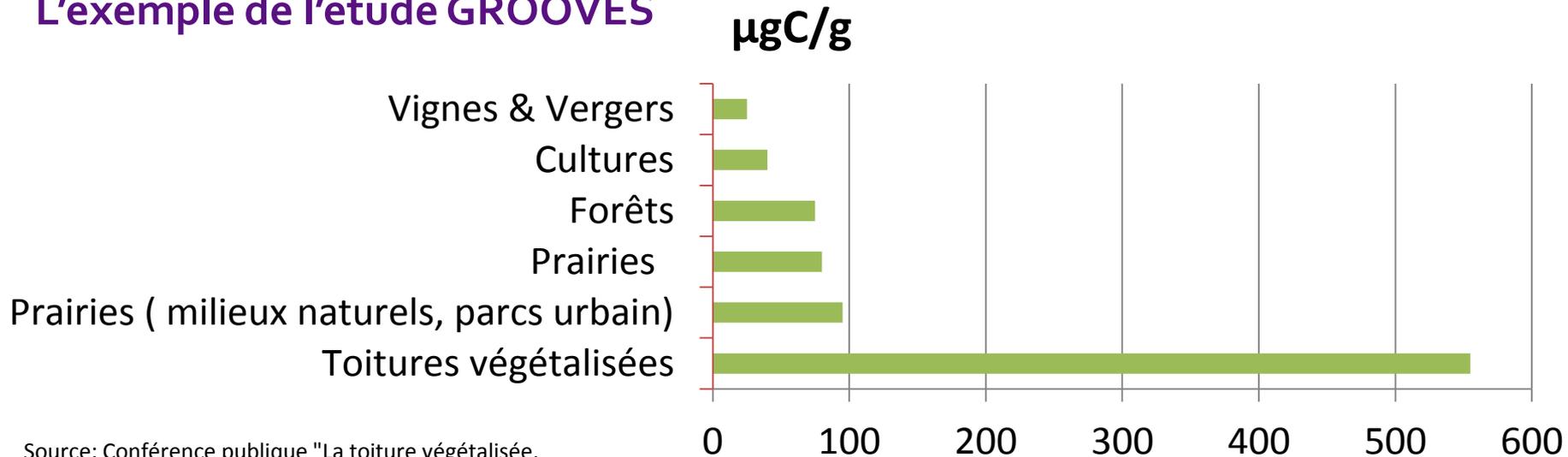
Ratio = 0.6 pour les toitures végétalisées accessible avec une épaisseur de TV d'au moins 15cm (au lieu de 30cm).

Source: Conférence publique « La toiture végétalisée, véritable écosystème urbain ? », ARB, 30 nov. 2018

LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

Une solution pour promouvoir la biodiversité

L'exemple de l'étude GROOVES



Source: Conférence publique "La toiture végétalisée, véritable écosystème urbain ? », ARB, 30 nov. 2018

Bilan de l'étude du sol:

- Forte activité microbienne qui dépasse parfois celle des milieux naturels ou forêts
- Biomasse microbienne des TV dépasse la moyenne présente sur les sols

➔ Une TV a un niveau de biodiversité plus élevé qu'un sol végétalisé type gazon

LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

Une solution pour promouvoir la biodiversité

Les limites des TV:

- Coût
- Résistance du bâtiment
- Impact carbone : prévoir à terme des TV écoresponsable (substrats recyclés_ pas de pouzzolane)
- Enjeu social: accepter d'avoir des toitures en majorité « sèches » l'été avec des plantes natives
➔ quel équilibre entre coût et esthétique ?

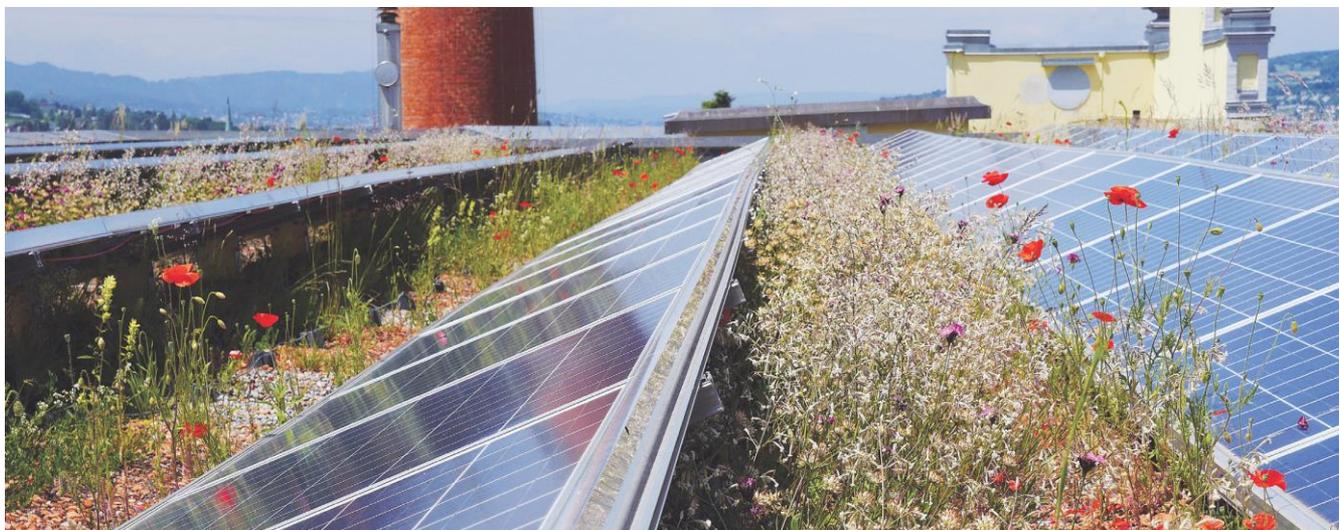


LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

Une solution pour promouvoir la biodiversité

Les opportunités des TV:

- 5^{ème} façade (alternative pour le CBS)
- Le Biosolaire



LE PROGRAMME

Partie 1

10h00 INTRODUCTION

- Le patrimoine végétal urbain: sa définition, ses enjeux • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Et si l'on pensait les villes et les bâtiments comme des écosystèmes • ARB Ile-de-France

10h15 LES OUTILS POUR VEGETALISER UNE VILLE

- Les Ilots de Chaleur Urbain : état des lieux et moyens de lutte • Kathleen PERSONNIC • COVE
- PLU et Biodiversité: le CBS comme outil règlementaire • Anne-Lise MAICHERAK • AURAV
- Les toitures végétalisées: une solution pour promouvoir la biodiversité en ville • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Le cas particulier des toitures végétalisées «écosystémiques» • Thierry DUTOIT • Directeur de recherches CNRS, UMR IMBE, IUT Avignon
- Des végétaux adaptés : une clef de succès pour des villes résilientes • Auriane BROUSSE / Michel VALERIO • AURAV / INRA Avignon
- Echanges

LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

Etude 2015 sur les toits « écosystémisés »

- Deux sites: Université de Leuven (Belgique) et IUT d'Avignon
- Thèse de doctorat de Carmen Van Mechelen (2015)
"Nature as a template for a new concept of extensive green roofs"



Echantillonnage de la flore spontanée
Auteur inconnu



Projet test toit de l'IUT d'Avignon / Mr DUTOIT
©Auriane BROUSSE

Objectif: concevoir des toitures « autonomes » (zéro arrosage / entretien)

633 espèces potentielles (**flore vasculaire**)

79% des espèces trouvées dans les habitats méditerranéens ne sont pas utilisées sur les toits verts

Sélection drastique → résistance aux conditions extrêmes des TV

18 espèces testées et validées

LES TOITURES VÉGÉTALISÉES

Le cas particulier des toitures « écosystémisées »



LE PROGRAMME

Partie 1

10h00 INTRODUCTION

- Le patrimoine végétal urbain: sa définition, ses enjeux • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Et si l'on pensait les villes et les bâtiments comme des écosystèmes • ARB Ile-de-France

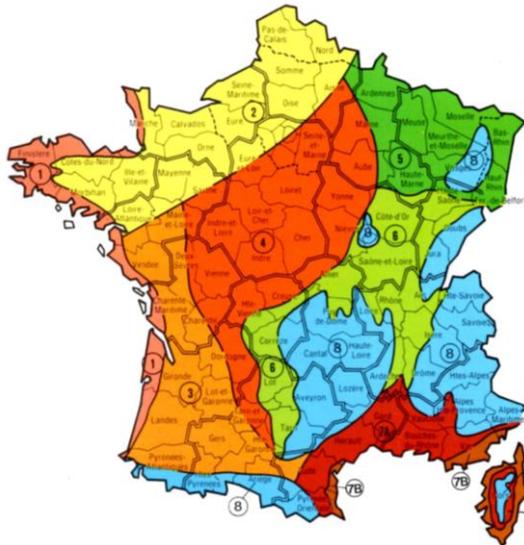
10h15 LES OUTILS POUR VEGETALISER UNE VILLE

- Les Ilots de Chaleur Urbain : état des lieux et moyens de lutte • Kathleen PERSONNIC • COVE
- PLU et Biodiversité: le CBS comme outil règlementaire • Anne-Lise MAICHERAK • AURAV
- Les toitures végétalisées: une solution pour promouvoir la biodiversité en ville • Auriane BROUSSE • AURAV
- Vidéo • Le cas particulier des toitures végétalisées «écosystémiques» • Thierry DUTOIT • Directeur de recherches CNRS, UMR IMBE, IUT Avignon
- Des végétaux adaptés : une clef de succès pour des villes résilientes • Auriane BROUSSE / Michel VALERIO • AURAV / INRA Avignon
- Echanges

VÉGÉTAUX ADAPTÉS

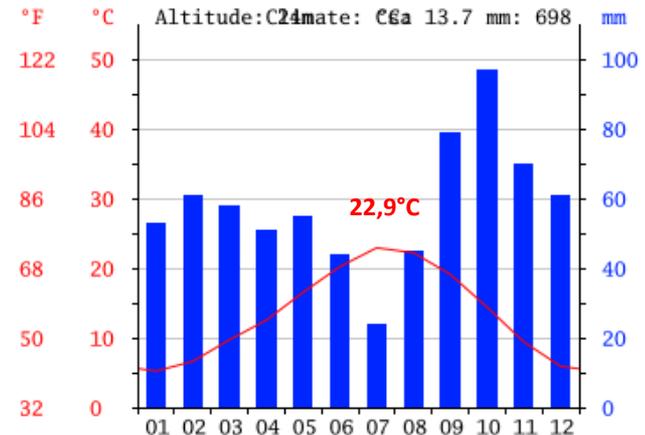
Contexte bioclimatique local contraignant :

- Vent (rafales)
- Sècheresse
- Fortes amplitudes thermiques entre les saisons et entre le jour et la nuit
- Précipitations violentes et irrégulières (*Cévenols*)
- Milieu urbain / raréfaction des ressources en eau



7A: Zone de l'Olivier

Source: « *L'arbre dans la ville* », Didier LARUE, 1996



Source: climate-data.org

VÉGÉTAUX ADAPTÉS

Comment trouver des végétaux adaptés aux défis de demain ?



VÉGÉTAUX ADAPTÉS

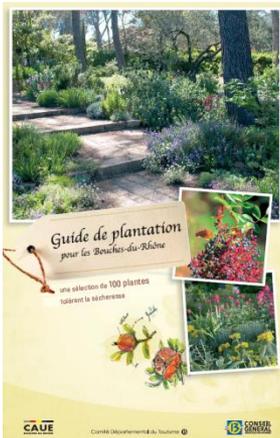
Etape 1

Ressources de l'inventaire:

CAUE Vaucluse



CAUE Languedoc-Roussillon



CAUE Bouches-du-Rhône



PAYS DE VAUCLUSE

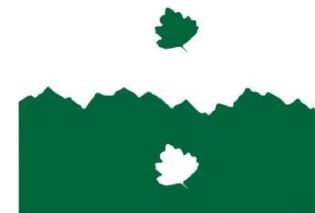


Conservatoire Botanique National Méditerranéen



PORQUEROLLES

Conservatoire Botanique National



A L P I N



FLORISCOPE



INRA
SCIENCE & IMPACT



VÉGÉTAUX ADAPTÉS

Etape 2

Croisement des listings pour sélection d'une flore :

- locale (flore vasculaire, Végétal local, usages)
- adaptée à nos conditions climatiques (présentes et futures)
- non horticole (essence type favorisée)
- adaptée au contexte urbain d'Avignon



→ Création d'une base de données de végétaux

VÉGÉTAUX ADAPTÉS

TOITURES VEGETALISEES EXTENSIVES (substrat 3 à 5 cm)													☀️ ☀️ ❄️ ❄️ ❄️ ❄️			
Identité de la plante				Caractéristiques								Exigences			Autres infos (croissance alléopathe, mellifère, comestible, etc.)	
Famille	Genre	espèce	cultivar	Nom commun	H	E (Ø)	Port	Feuilles	C/P	Fleurissement	Photo plante	Photo fleur	Exposition	Rusticité		Type de sol
Brassicacée	<i>Alyssum</i>	<i>alyssoides</i>		Alysson à calices persistants	5cm-20cm	10cm	dressé	Feuillage persistant vert blanchâtre, aux multiples feuilles oblongues	P	Avril-juin: petites fleurs jaune pâle à blanchâtres			soleil ☀️	-15°C ❄️ ❄️	Pauvre Calcaire ok	Rocaille, Jardin sur gravier, jardin sauvage
Astéracée	<i>Carthamus</i>	<i>carduncellus</i>		Cardoncelle des Montpelliérains	2cm-20cm	10cm-20cm	dressé	Feuillage coriace, denté ou lobés, voir épineux	P	Juin-juillet: large fleur en capitule de 4 à 5 cm de diamètre, bleu violet			soleil ☀️	-15°C ❄️ ❄️	Pauvre Calcaire ok	Rocaille, Jardin sur gravier, jardin sauvage
Brassicacée	<i>Erophila</i>	<i>verna</i>		Drave printanière	2cm-10cm	20cm	dressé	Feuillage persistant vert aux feuilles souples formant une rosette basale	P	Février-juin: très petites fleurs blanches (quelques millimètres)			soleil ☀️	-15°C ❄️ ❄️	Pauvre Calcaire ok	Rocaille, Jardin sur gravier, jardin sauvage
Crassulacée	<i>Jovibarba</i>	<i>hirta</i>		Petite rosette	2 à 3cm	5cm	tapissante	Feuillage persistant graphique, fleurs jaune pâle à vert; d'épaisses racines principales qui	P	ÉTÉ: hampe florale de 20 cm de haut, bien droite, qui porte en cime terminale des fleurs sessiles,			soleil / mi-ombre ☀️ ☀️	-26°C ❄️ ❄️ ❄️	Normal Acide ok	Multiplication par stolons
Crassulacée	<i>Sedum</i>	<i>acep</i>		Orpin à cre...	5cm-	6cm	coussin	Feuillage persistant vert pâle à très petites	P	Mai-juillet : très petites fleurs jaunes à l'au...			soleil ☀️	-15°C ❄️ ❄️	Pauvre Calcaire ok	Rocaille, Jardin sur gravier

VÉGÉTAUX ADAPTÉS

Etape 3

Exemples de fiches simplifiées pour le PLU



Liste végétaux conseillés Toitures végétalisées

🌿 Type extensive: substrat de 3 à 5cm

Nom latin	Nom français
<i>Alyssum alyssoides</i>	Alysson à calices persistants
<i>Carthamus carduncellus</i>	Cardoncelle des Montpellierains
<i>Erophila verna</i>	Drave printanière
<i>Jovibarba hirta</i>	Petite rosette
<i>Sedum acre</i>	Orpin àcre
<i>Sedum album 'Murale'</i>	Orpin blanc 'Murale'
<i>Sedum floriferum 'Weihenstephaner Gold'</i>	Orpin floriferum 'Weihenstephaner Gold'
<i>Sedum hispanicum</i>	Orpin d'Espagne
<i>Sedum hybridum 'Immergrünchen'</i>	Orpin hybride
<i>Sedum sexangulare</i>	Orpin doux
<i>Sedum spurium 'Purpurteppich'</i>	Orpin bâtard 'Purpurteppich'
<i>Sempervivum arachnoideum</i>	Jourbarbe à toile d'araignée
<i>Sempervivum montanum</i>	Jourbarbe des montagnes

🌿 Type extensive: substrat de 5 à 8cm

Nom latin	Nom français
<i>Allium schoenoprasum</i>	Ciboulette
<i>Clinopodium acinos</i>	Calament des champs
<i>Delosperma lineare</i>	Pourpier vivace à fleurs jaunes
<i>Hieracium pilosella</i>	Epervière piloselle
<i>Lagurus ovatus</i>	Lagure ovale
<i>Lobularia maritima</i>	Alysse odorant
<i>Petrohragia prolifera</i>	Œillet prolifère
<i>Plantago afra</i>	Plantain pucier
<i>Sedum album</i>	Orpin blanc 'Coral carpet'
<i>Sedum cauticola</i>	Orpin cauticola
<i>Sedum eliacombianum</i>	Orpin eliacombianum
<i>Sedum gypsicola</i>	Orpin gypsicola
<i>Sedum kamtschaticum</i>	Orpin du Kamtchatka
<i>Sedum lydium</i>	Orpin lydium
<i>Sedum ochloleucum</i>	Orpin à pétales droits
<i>Sedum reflexum</i>	Orpin des rochers
<i>Sedum sediforme</i>	Orpin de Nice
<i>Sedum spectabile</i>	Orpin des jardins
<i>Sedum spurium</i>	Orpin bâtard

🌿 Type semi-extensive: substrat de 8 à 12cm

Nom latin	Nom français
<i>Allium sphaerocephalon</i>	Ail à tête ronde
<i>Cerastium arvense</i>	Céraiste des champs
<i>Cerastium tomentosum</i>	Céraiste oreille de souris
<i>Dianthus superbus</i>	Œillet à plumet
<i>Gypsophila repens</i>	Gypsophile rampant
<i>Hyssopus officinalis</i>	Hysope officinale
<i>Iris lutescens</i>	Iris des garrigues
<i>Linum biennae</i>	Lin bisannuel
<i>Origanum vulgare</i>	Origan commun
<i>Petrohragia saxifraga</i>	Œillet saxifrage
<i>Saponaria ocymoides</i>	Saponaire de Montpellier
<i>Satureja montana</i>	Sarriette des montagnes
<i>Sempervivum tectorum</i>	Jourbarbe des toits
<i>Sidentis hyssopifolia</i>	Crapaudine à feuilles d'Hysope
<i>Silene conica</i>	Silène conique
<i>Teucrium aureum</i>	Germandrée dorée
<i>Teucrium chamaedrys</i>	Germandrée petit chêne
<i>Thymus vulgaris</i>	Thym commun

🌿 Type semi-intensive: substrat de 12 à 30cm

Nom latin	Nom français
<i>Carex humilis</i>	Laiche basse
<i>Centaurea scabiosa</i>	Centauree scabieuse
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Canche cespitueuse
<i>Festuca ovina</i>	Fétuque des moutons
<i>Geranium sanguineum</i>	Géranium sanguin
<i>Iris lutescens</i>	Iris des garrigues
<i>Melica ciliata</i>	Mélèque ciliée
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin
<i>Salvia officinalis</i>	Sauge officinale
<i>Salvia sclarea</i>	Sauge sclaire
<i>Stipa capillata</i>	Sauge voûe de mariée
<i>Verbascum nigrum</i>	Molène noire
<i>Verbascum thapsus</i>	Molène Bouillon blanc

Liste végétaux déconseillés Toitures végétalisées

🌿 Végétaux type herbacé

Type	Genre et espèce
Bambou	<i>Arundinaria fargesii</i>
	<i>Brachystachium</i>
	<i>Borinda</i>
	<i>Chimonobambusa</i>
	<i>Drepanostachyum</i>
	<i>Fargesia murielae</i> (= <i>Arundinaria murielae</i>)
	<i>Fargesia nitida</i> (= <i>Sinarundinaria nitida</i>)
	<i>Oligostachyum</i>
	<i>Olmecca</i>
	<i>Oatea</i>
	<i>Ochlandra</i>
	<i>Phyllostachys, sp</i>
	<i>Pleoblastus aleosus</i>
	<i>Pleoblastus pumilus</i>
	<i>Pseudosasa japonica</i>
	<i>Sasa</i>
	<i>Shibataea</i>
<i>Sinarundinaria fastuosa</i>	
<i>Yushania</i>	
Joncs de Chine	<i>Miscanthus floridulus</i>
	<i>Miscanthus sacchariflorus</i>
	<i>Miscanthus sinensis</i>
Canne de Provence	<i>Arundo australis</i>
	<i>Arundo donax</i>
	<i>Arundo phragmites</i>
	<i>Arundo vulgaris</i>
	<i>Carex glauca</i>
	<i>Alymus racemosus</i>
	<i>Phragmites australis</i>
<i>Phragmites communis</i>	
<i>Phragmites longivalvis</i>	
<i>Phragmites vulgaris</i>	
Spartine	<i>Spartina pectinata</i>
Elime	<i>Leymus racemosus</i>
Renoué	<i>Reynoutria japonica</i>
	<i>Polygonum amphibium</i>
	<i>Polygonum maritimum</i>
	<i>Polygonum polystachyum</i>

🌿 Végétaux type arbustif et arboré

Type	Genre et espèce
Arbuste	<i>Amelanchier sp.</i>
	<i>Clethra alnifolia</i>
	<i>Gaithera shallon</i>
	<i>Hippophae rhamnoides</i>
	<i>Sambucus nigra</i>
	<i>Rhamnus frangula</i>
Arbre	<i>Buddleia davidii</i>
	<i>Polygonum sp.</i>
	<i>Salix caprea</i>
	<i>Salix babylonica</i>
	<i>Populus alba</i>
	<i>Populus nigra</i>
	<i>Populus X</i>
	<i>Ailanthus altissima</i>
	<i>Taxodium distichum</i>
	Arbre à grand développement
<i>Marronnier</i>	
<i>Frêne</i>	
<i>Grands érables</i>	
<i>Palmiers</i>	

Liste de végétaux conseillés, favorisant la flore vasculaire du Vaucluse et privilégiant des essences rustiques (-15°C à minima), résistantes au vent et à la sécheresse.

Listing élargi disponible dans l'outil «planterlocal84».

Liste de végétaux déconseillés pour les toitures végétalisées en raison de leur développement racinaire ou par rhizome pouvant porter atteinte à l'ouvrage d'étanchéité.

Les recherches de l'INRA M. VALERIO, responsable des Espaces Verts

Le patrimoine végétal d'aujourd'hui et de demain :

- 1) Végétaux endémique de la Provence
- 2) Végétaux « exotique » d'hier, symbole de la Provence d'aujourd'hui → influence culturelle
- 3) Végétaux de demain: vision à 10-20ans → recherches de l'INRA

VÉGÉTAUX ADAPTÉS

1) Végétaux endémiques de la Provence



Frêne à feuilles étroites



Auteur inconnu

Chêne vert



© Jean-Pol GRANDMONT

Cornouiller



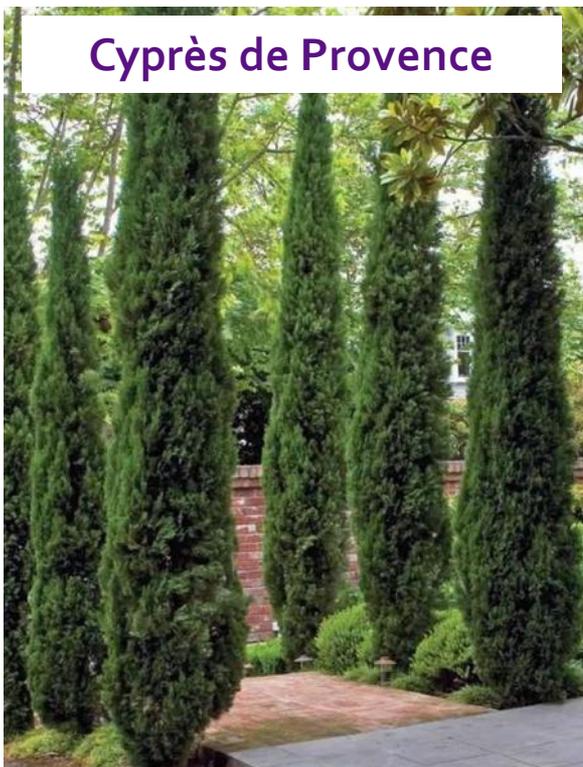
© Andreas Rockstein

VÉGÉTAUX ADAPTÉS

2) Végétaux « exotiques » d'hier, symbole de la Provence d'aujourd'hui → influence culturelle



Cyprès de Provence



Auteur inconnu

Platane



© Auriane BROUSSE



Arbousier



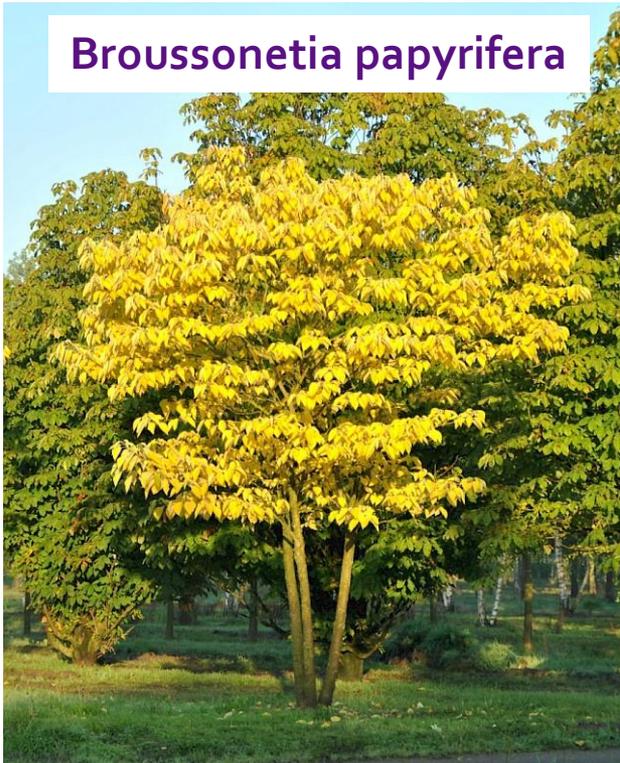
Auteur inconnu

VÉGÉTAUX ADAPTÉS

3) Végétaux de demain: recherches sur le terrain



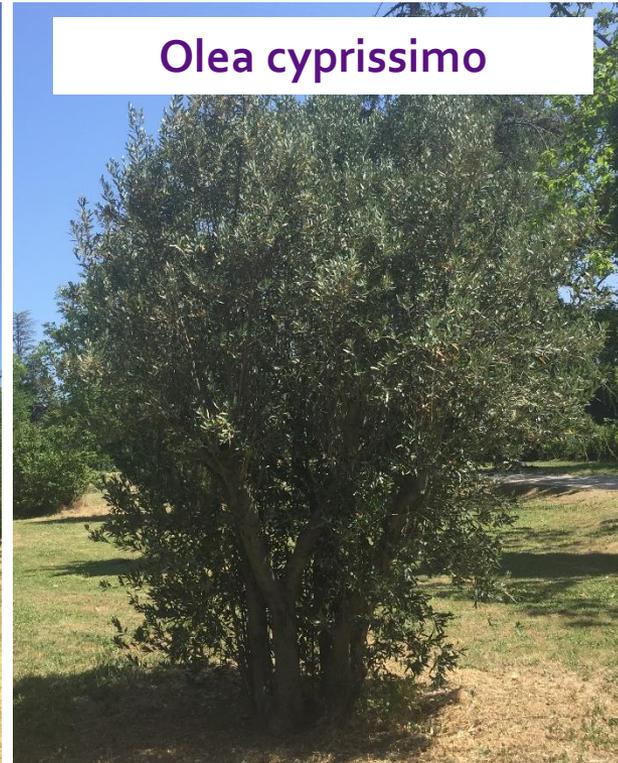
Broussonetia papyrifera



Tilleul de Mongolie



Olea cyprissimo



© Crédit photos: Auriane BROUSSE

VÉGÉTAUX ADAPTÉS

3) Végétaux de demain: recherches sur le terrain



Céanothe "gloire de versailles"



Chitalpa de tashkent



Heptacodium

© Crédit photos: Auriane BROUSSE



Source: Shutterstock

ECHANGES

LE PROGRAMME

Partie 2

11h30 LE PATRIMOINE ARBORÉ

- Evaluation du Patrimoine Arboré • Outil «Nos Villes Vertes» de la start-up KERMAP
- Les Arbres Remarquables d'Avignon
- L'arbre : un végétal pas comme les autres
- La valorisation du patrimoine arboré : exemples nationaux et internationaux
- La charte de l'arbre : la ville d'Avignon engage la démarche
- Echanges

12h15 CONCLUSION

- Vidéo • Gestion écologique: Accueillons la biodiversité en ville • ARB Ile-de-France
- Perspectives

LE PROGRAMME

Partie 2

11h30 LE PATRIMOINE ARBORÉ

- Evaluation du Patrimoine Arboré • Outil «Nos Villes Vertes» de la start-up KERMAP
- Les Arbres Remarquables d'Avignon
- L'arbre : un végétal pas comme les autres
- La valorisation du patrimoine arboré : exemples nationaux et internationaux
- La charte de l'arbre : la ville d'Avignon engage la démarche
- Echanges

12h15 CONCLUSION

- Vidéo • Gestion écologique: Accueillons la biodiversité en ville • ARB Ile-de-France
- Perspectives

EVALUATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

Outil «Nos Villes Vertes» de la start-up KERMAP



EVALUATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

Outil «Nos Villes Vertes»: exemple d'Avignon



Avignon

Patrimoine arboré

Avignon est moins arboré que la moyenne nationale



Pourcentage de patrimoine arboré en ville



Pourcentage de patrimoine arboré total (ville + campagne)



Surface du patrimoine arboré en ville, exprimé en terrains de football



Surface par habitant du patrimoine arboré en ville



Consulter d'autres villes

Arles
Nîmes
Aix-en-Provence

Martigues
Montpellier
Valence

Toulon
La Seyne-sur-Mer
Hyères

Béziers
Grenoble
Fréjus

EVALUATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

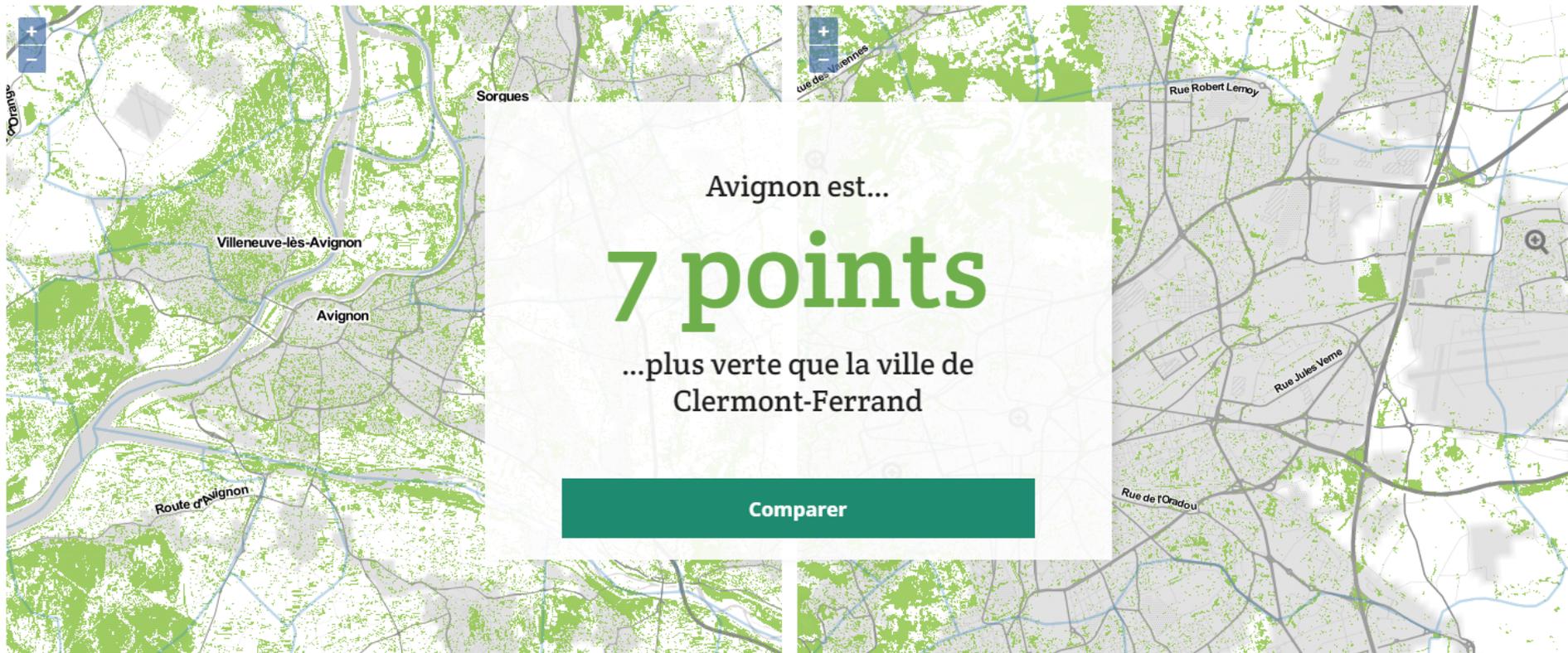
Outil «Nos Villes Vertes»: comparatif



Besançon, capitale nationale de la Biodiversité 2019

EVALUATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

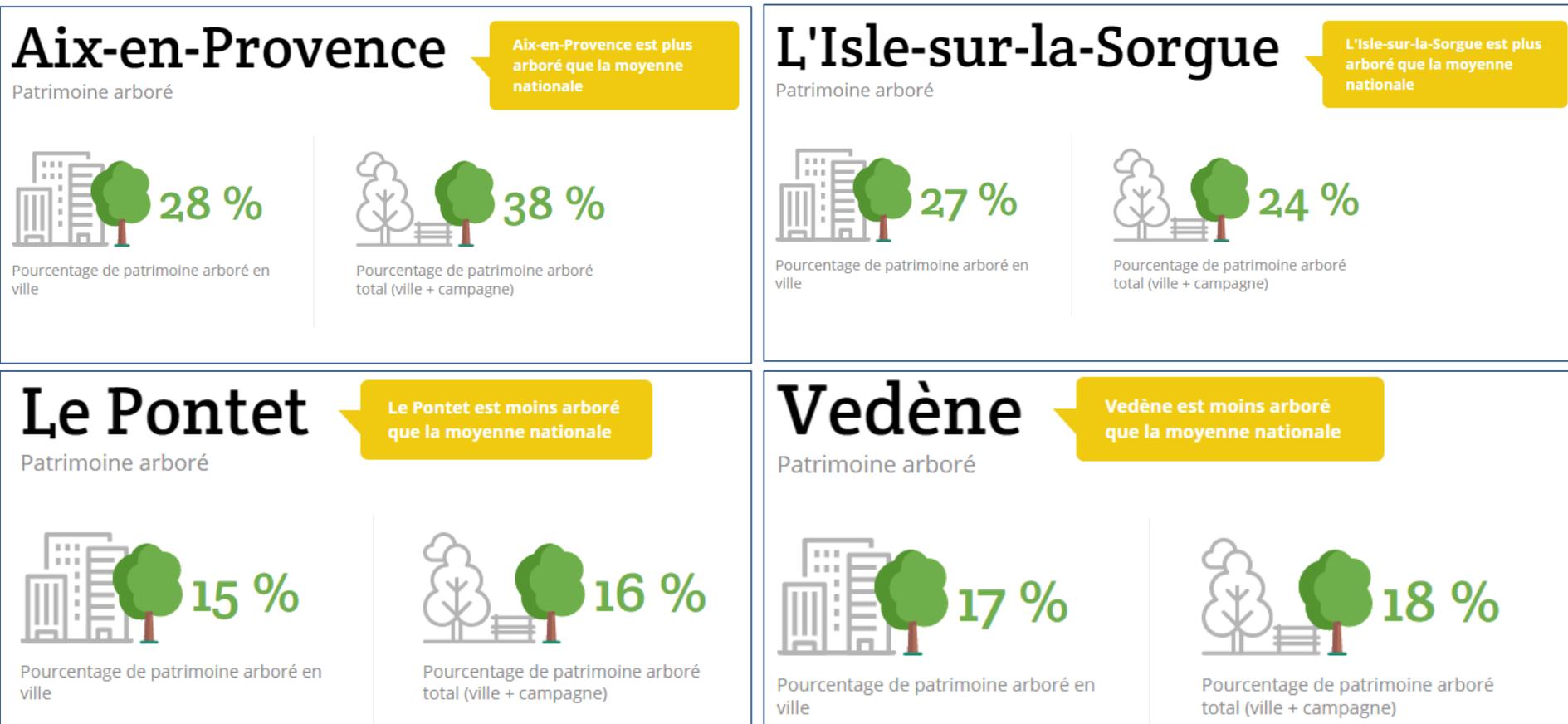
Outil «Nos Villes Vertes»: comparatif



Clermont Ferrand

EVALUATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

Outil «Nos Villes Vertes»: exemples locaux



EVALUATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

Outil «Nos Villes Vertes»: exemples locaux

Orange

Patrimoine arboré

Orange est moins arboré que la moyenne nationale



Pourcentage de patrimoine arboré en ville



Pourcentage de patrimoine arboré total (ville + campagne)

Roquemaure

Patrimoine arboré

Roquemaure est moins arboré que la moyenne nationale



Pourcentage de patrimoine arboré en ville



Pourcentage de patrimoine arboré total (ville + campagne)

Carpentras

Patrimoine arboré

Carpentras est plus arboré que la moyenne nationale



Pourcentage de patrimoine arboré en ville



Pourcentage de patrimoine arboré total (ville + campagne)

LE PROGRAMME

Partie 2

11h30 LE PATRIMOINE ARBORÉ

- Evaluation du Patrimoine Arboré • Outil «Nos Villes Vertes» de la start-up KERMAP
- Les Arbres Remarquables d'Avignon
- L'arbre : un végétal pas comme les autres
- La valorisation du patrimoine arboré : exemples nationaux et internationaux
- La charte de l'arbre : la ville d'Avignon engage la démarche
- Echanges

12h15 CONCLUSION

- Vidéo • Gestion écologique: Accueillons la biodiversité en ville • ARB Ile-de-France
- Perspectives

LES ARBRES REMARQUABLES D'AVIGNON



LES ARBRES REMARQUABLES D'AVIGNON

Méthodologie

Inventaire DREAL PACA
en 2006

Histoire de la ville

Référentiel
« national »
inexistant



Inventaire et valorisation des
arbres remarquables des Deux-Sèvres
Rapport d'activités (2014-2015)



En partenariat avec :



Avec le soutien financier de :

84 Vaucluse
ca.u.e
Conseil d'architecture, d'urbanisme
et de l'environnement

Enquête terrain

LES ARBRES REMARQUABLES D'AVIGNON

NOM_FR	NOM_LATIN	Repère circ				HAUTEUR_M	FROND_M	CRITERES	RANG_REM	SANTE	REMARQUES
		CIRCONF_M	remarquabilité								
Cèdre de l'Himalaya	<i>Cedrus deodara</i>	370	338	450	585	20	18,5	Taille, âge	R3	RAS	Au cœur d'une pelouse, à proximité d'une ancienne bâtisse
Pin de Crimée	<i>Pinus nigra ssp nigra var. pallasiana</i>	375	300	400	520	34	22	Taille, port	R3	RAS	Plusieurs pins en bosquet dont un qui se détache du groupe par sa hauteur et son diamètre.
Micocoulier de Provence	<i>Celtis australis</i>	350	270	360	468	26		Taille	R2	RAS	Présence d'autres Micocouliers ainsi que d'autres essences, qui destabilise son port (plus développé vers le côté "libre")
Chêne pubescent	<i>Quercus pubescens</i>	435	310	410	533	20	30	Taille, port, paysage	R1	Une charpentièrre basale suinte un peu	
Cèdre du Liban	<i>Cedrus libani</i>	342	338	450	585	13	17,2	Taille, port	R3	RAS	Au cœur d'un parc isolé, peu fréquenté
Cèdre du Liban	<i>Cedrus libani</i>	334	338	450	585	24,6		Taille, port, paysage	R2	RAS	Mesures correspondent à une moyenne des trois arbres. L'un des trois a une circonférence de 3,7m
Mûrier noir sans fruit	<i>Morus nigra 'fruitless'</i>	340	225	300	390	19	24	Taille, port	R2	Branches basses très étalées, devenant lourdes ==> élagage prévu	Au cœur d'une pelouse, grande frondaison et une structure du tronc à charpentières multiples
Erable de Montpellier	<i>Acer monspesselanum</i>	220	188	250	325	16	12	Age, port	R3	RAS	Ancien domaine du XVIIIème siècle à minima, reconditionné en parc public. Planté en dehors des circulations piétonnes (bonne implantation)
Févier d'Amérique	<i>Gleditsia triacanthos</i>	240	188	250	325	22	11	Taille, âge	R2	RAS	Ancien domaine du XVIIIème siècle à minima, reconditionné en parc public. Planté en dehors des circulations piétonnes (bonne implantation)
Arbre aux quarante écus	<i>Ginkgo biloba</i>	240	190	250	300	22	12	Taille, âge	R2	RAS	Ancien domaine du XVIIIème siècle à minima, reconditionné en parc public. Planté en dehors des circulations piétonnes (bonne implantation)

LES ARBRES REMARQUABLES D'AVIGNON



Inventaire de 2006 =
27 arbres (dont 3 en
intramuros)

Source: Fond de carte: Cadastre; Données : inventaire Dreal 2006
Auteur: A. BROUSSE
Date mise à jour: 02/07/2019

LES ARBRES REMARQUABLES D'AVIGNON



Inventaire PLU de
2015 = 3 arbres

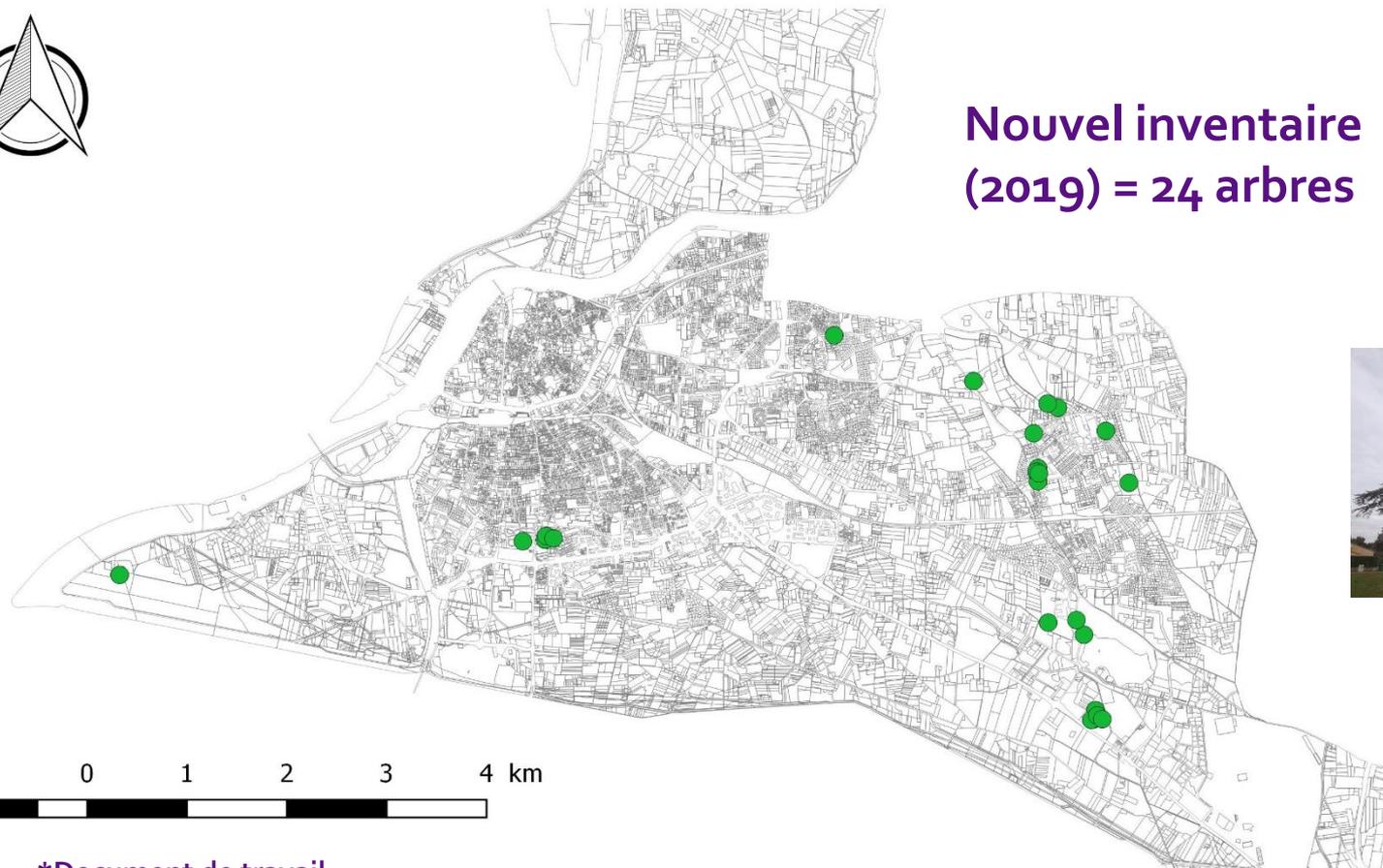


Source: Fond de carte: Cadastre
Auteur: A. BROUSSE
Date mise à jour: 02/07/2019

LES ARBRES REMARQUABLES D'AVIGNON



Nouvel inventaire
(2019) = 24 arbres



***Document de travail**

Source: Fond de carte: Cadastre
Auteur: A. BROUSSE
Date mise à jour: 02/07/2019

LE PROGRAMME

Partie 2

11h30 LE PATRIMOINE ARBORÉ

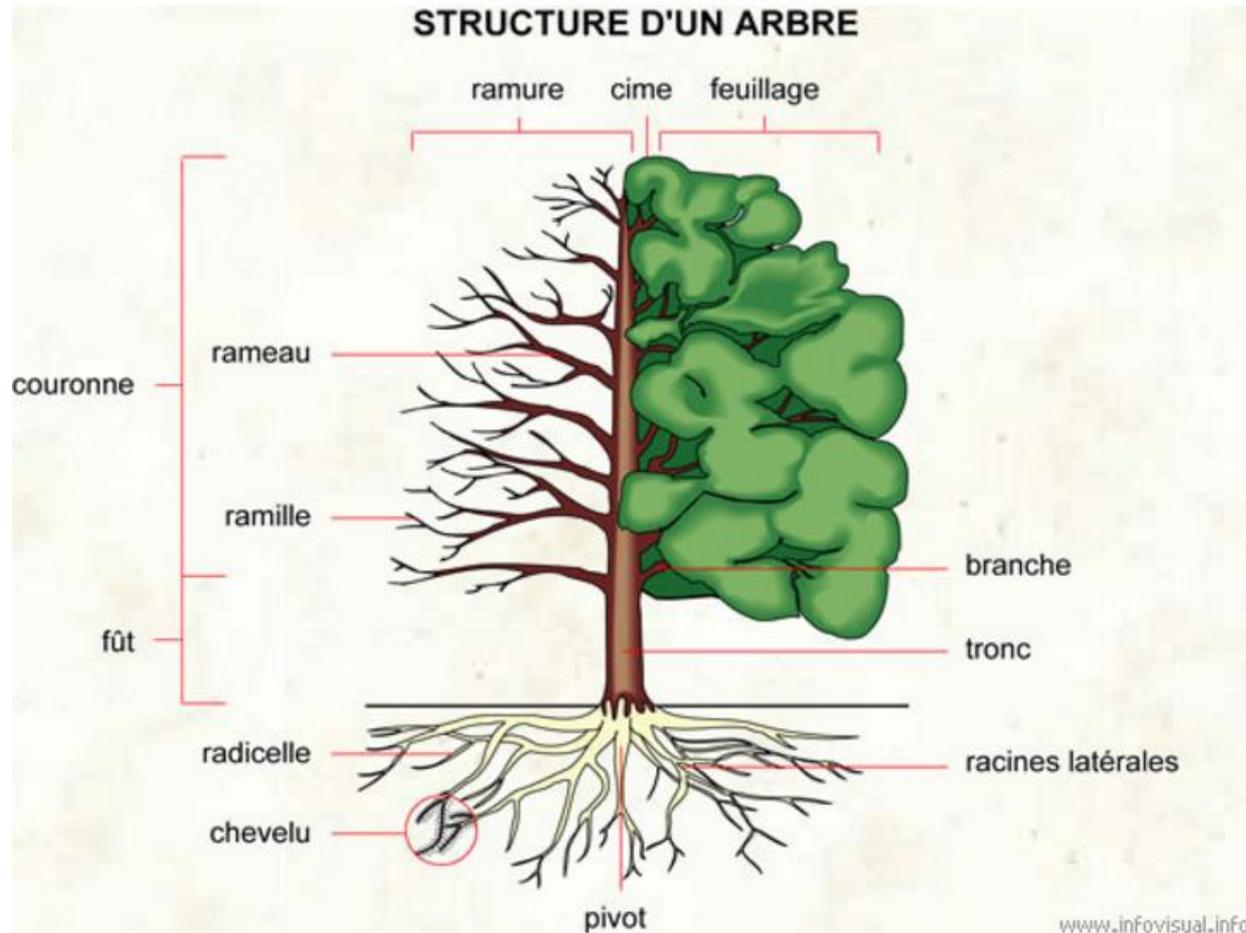
- Evaluation du Patrimoine Arboré • Outil «Nos Villes Vertes» de la start-up KERMAP
- Les Arbres Remarquables d'Avignon
- L'arbre : un végétal pas comme les autres
- La valorisation du patrimoine arboré : exemples nationaux et internationaux
- La charte de l'arbre : la ville d'Avignon engage la démarche
- Echanges

12h15 CONCLUSION

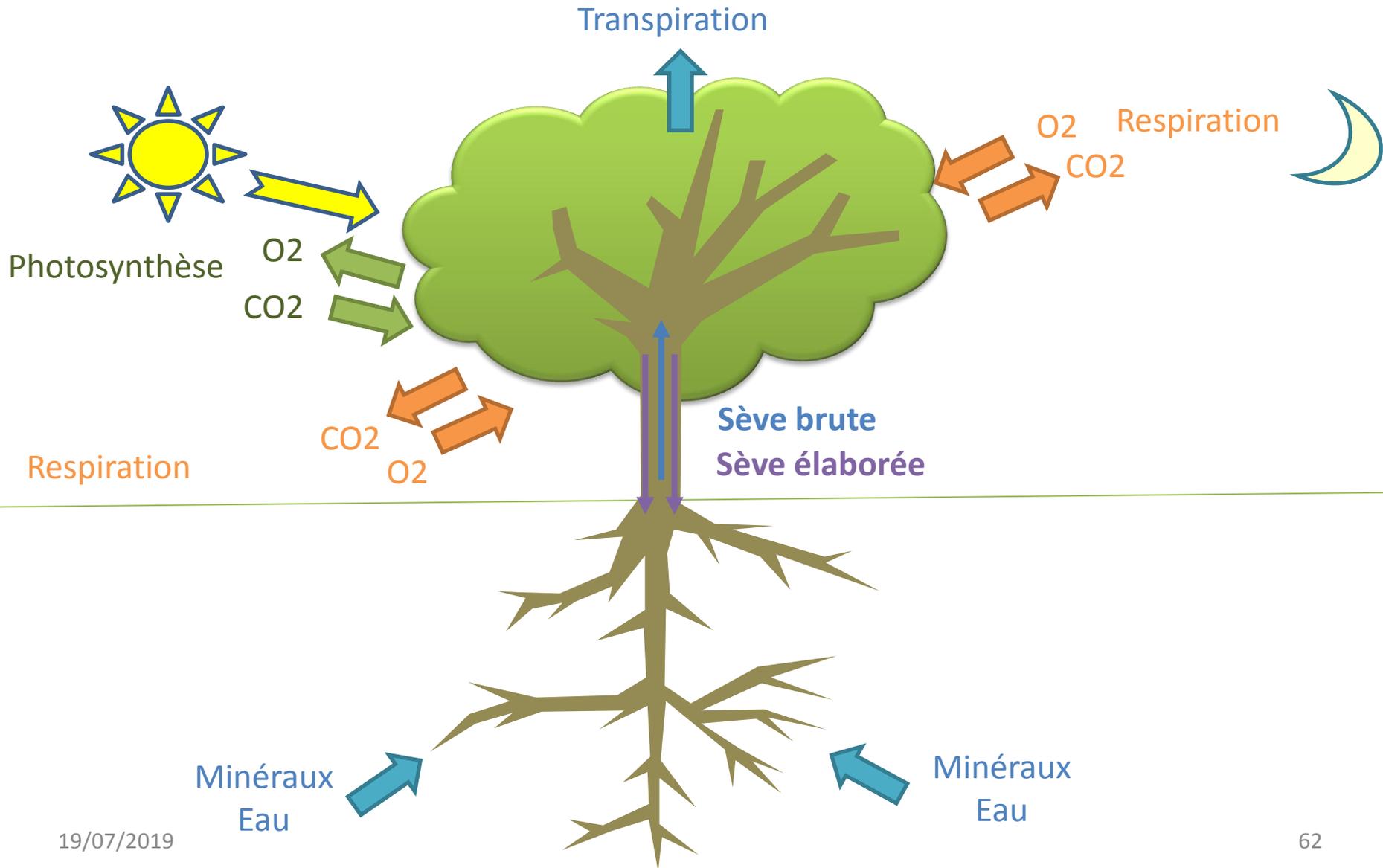
- Vidéo • Gestion écologique: Accueillons la biodiversité en ville • ARB Ile-de-France
- Perspectives

L'ARBRE : UN VÉGÉTAL PAS COMME LES AUTRES

Qu'est-ce qu'un arbre ?



L'ARBRE : UN VÉGÉTAL PAS COMME LES AUTRES



L'ARBRE : UN VÉGÉTAL PAS COMME LES AUTRES

Un végétal « immortel »



Auteur inconnu

Houx royal (Lomatia)
Tasmanie
43 000 ans

Un bon communicant



© André Gilden



Auteur inconnu

Un être solidaire

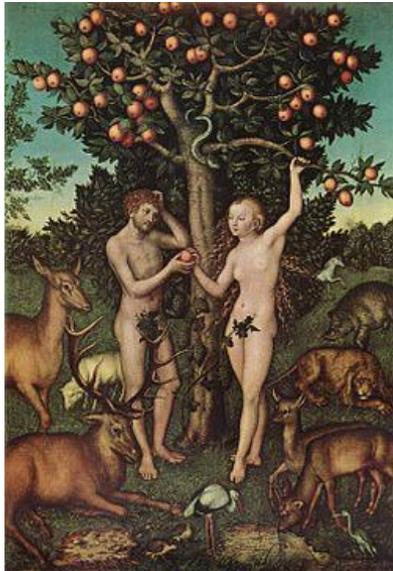


© Massy_e_Krice

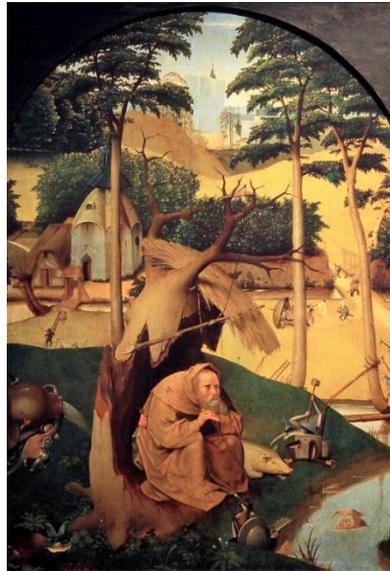
Olivier
Roquebrune-Cap-Martin
2 000 ans

L'ARBRE : UN VÉGÉTAL PAS COMME LES AUTRES

L'arbre : un symbole



La tentation.
Tableau de Lucas Cranach. 1526



Les tentations de saint Antoine
Tableau de Jérôme Bosch. 1462



Représentation du Ya-te-veo, un arbre mangeur d'hommes (Madagascar)

Arbre sacralisé // Arbre diabolisé

L'ARBRE : UN VÉGÉTAL PAS COMME LES AUTRES

Antiquité

Arbre = « colosse
mythologique »

Romantisme

Arbre = être
doté de
sensibilité

Fin Xxème s.

Arbre = levier
environnemental

Moyen-Âge

Arbre = symbole
de l'espérance
(promesse de
salut)

XIXème s.

Arbre =
« matériel
urbain »



Auteur inconnu

L'ARBRE : UN VÉGÉTAL PAS COMME LES AUTRES



L'ARBRE : UN VÉGÉTAL PAS COMME LES AUTRES

Services écologiques

- réchauffement climatique
- Pollution atmosphérique
- IUC
- Abri de la faune
- Education

Rafrâichissement de l'air

Services sociaux

- bien-être
- santé physique
- lieu de rencontre
- diminution de la violence

Services économiques

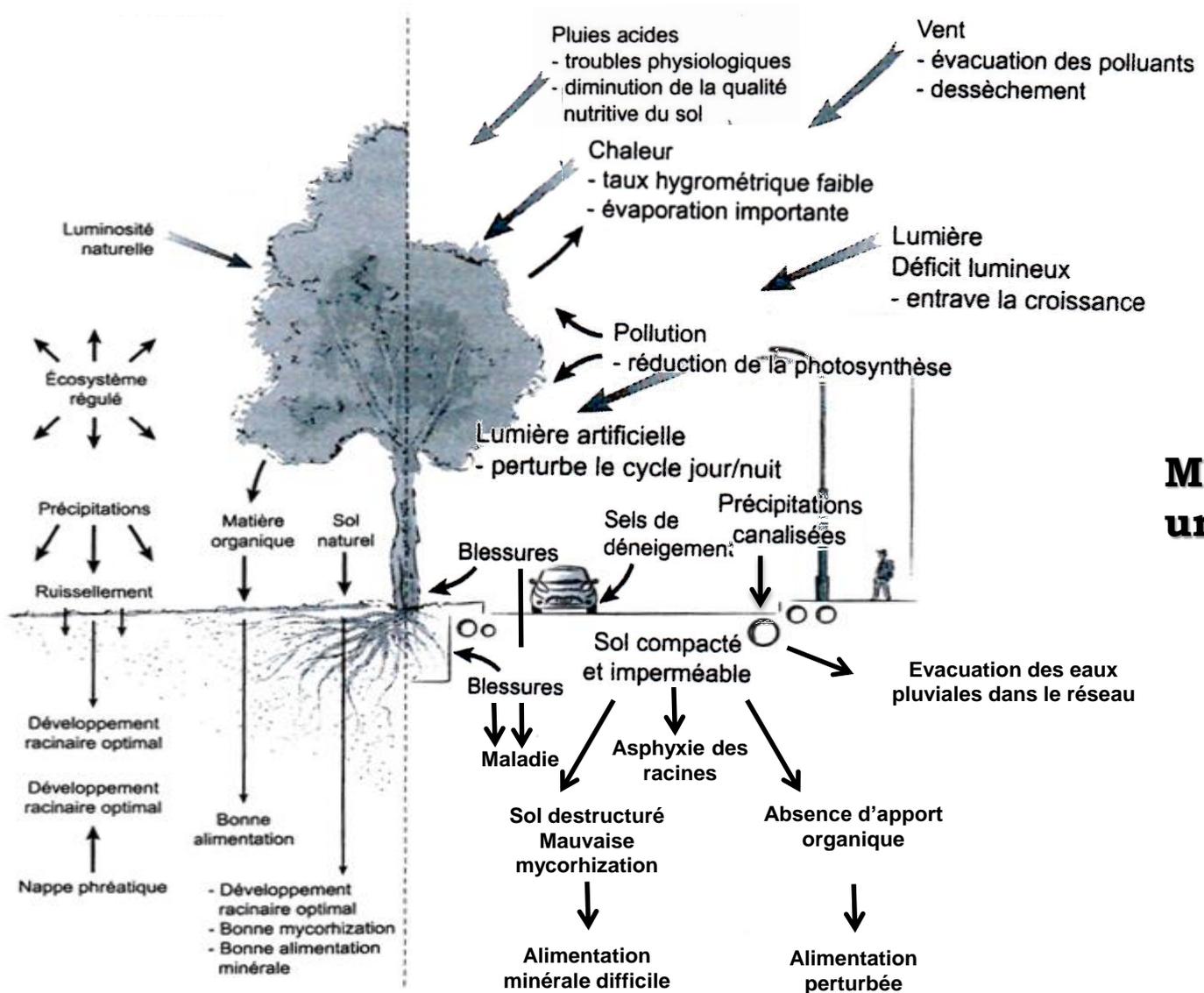
- Aménité paysagère → influence sur le foncier
- Qualité du cadre de vie
- Augmente la durée de 'shopping'
- Attractivité des territoires
- Valorisation de la filière bois

Régulation des
eaux pluviales

Dépollution et enrichissement
des sols

L'ARBRE: UN VÉGÉTAL PAS COMME LES AUTRES

Milieu naturel



L'ARBRE : UN VÉGÉTAL PAS COMME LES AUTRES



Rue Garibaldi
(Lyon)

Vers un nouvel urbanisme

LE PROGRAMME

Partie 2

11h30 LE PATRIMOINE ARBORÉ

- Evaluation du Patrimoine Arboré • Outil «Nos Villes Vertes» de la start-up KERMAP
- Les Arbres Remarquables d'Avignon
- L'arbre : un végétal pas comme les autres
- La valorisation du patrimoine arboré : exemples nationaux et internationaux
- La charte de l'arbre : la ville d'Avignon engage la démarche
- Echanges

12h15 CONCLUSION

- Vidéo • Gestion écologique: Accueillons la biodiversité en ville • ARB Ile-de-France
- Perspectives

LA VALORISATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

Exemples nationaux

Opération 20 000 arbres en Vaucluse
Conseil général



©Auteur inconnu

Forêt urbaine
Paris



©Céline Orsingher

LA VALORISATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

Exemples internationaux

1\$ = 5.6 \$

LA VALORISATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

Exemples internationaux

Bénéfices

47\$ d'économie d'énergie

1,3\$ d'économie de CO2

9\$ de traitement de la pollution urbaine

61\$ via l'interception d'eau lors d'averses

90\$ sur la valeur des biens immobiliers environnants

Coûts

37\$ pour la plantation et l'entretien

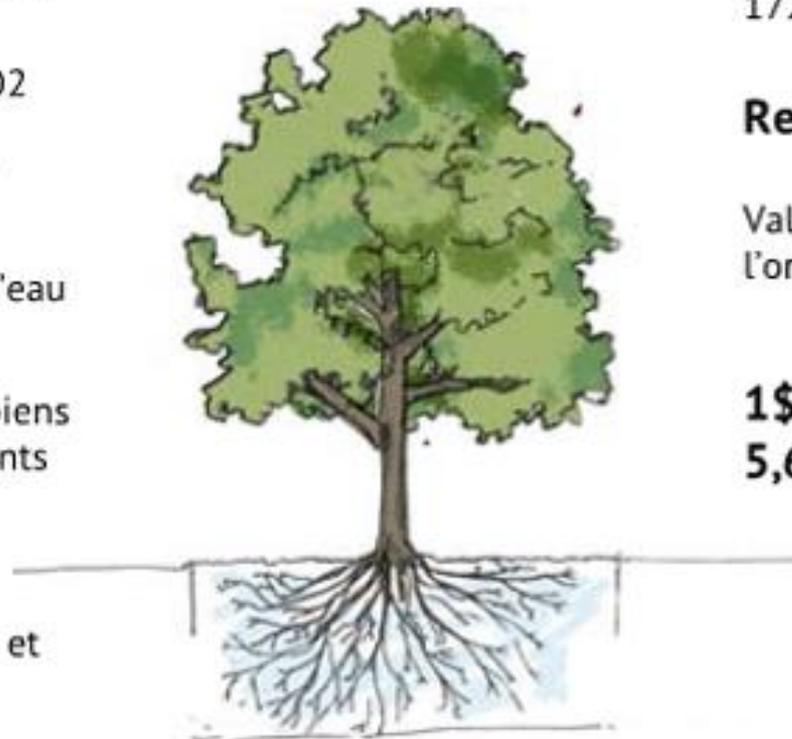
Valeur

valeur de l'arbre est estimée à 172\$

Remplacement

Valeur de remplacement de l'ordre de 4 000\$

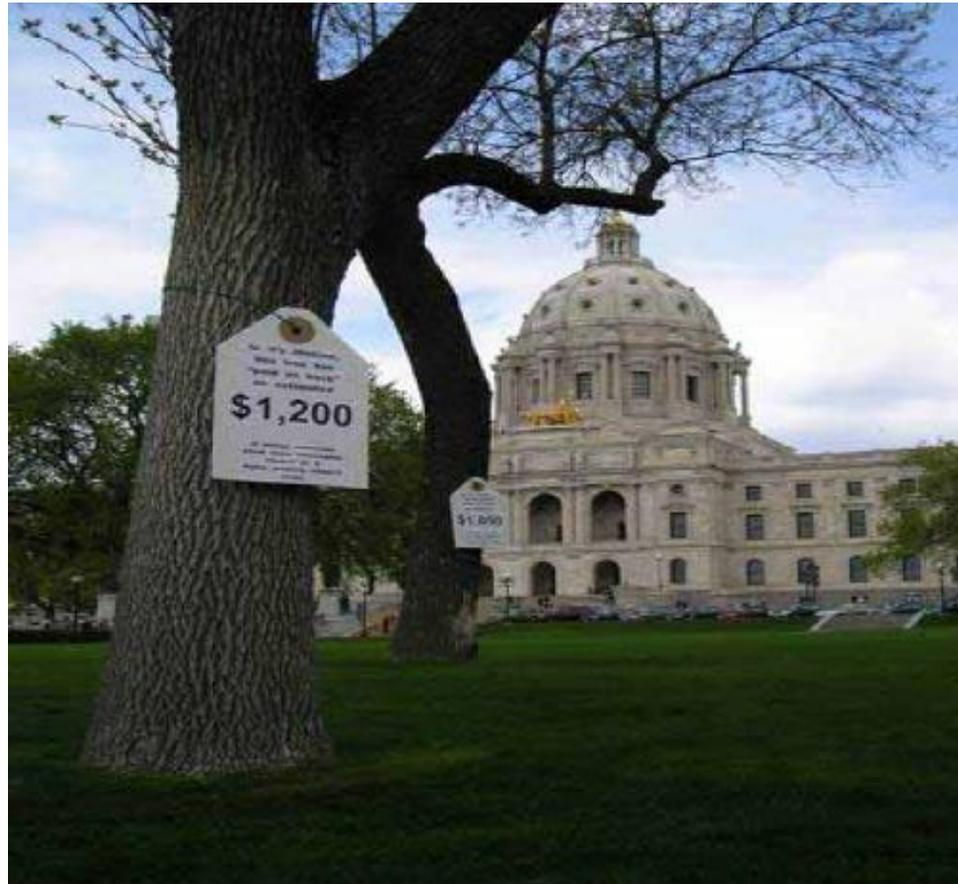
1\$ de coûts
5,6\$ de bénéfices



Etude de la ville de New York (1995)

LA VALORISATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

Exemples internationaux



LA VALORISATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

Exemples internationaux



Carte d'arbre de rue de New York

Explorez et soignez la forêt urbaine de NYC

Accueil | ma ♥ Des arbres | Apprendre | Groupes | Se connecter ou s'inscrire

Zoom sur l'emplacement Filtrer les arbres

Les arbres de rue de New York

La carte des arbres de la ville de New York met la forêt urbaine de New York à portée de main. Pour la première fois, vous avez accès à des informations sur chaque arbre de rue à New York. Découvrez les arbres qui composent la forêt urbaine de notre ville, marquez-les comme favoris et partagez-les avec vos amis. Enregistrez et partagez toutes vos activités de gardiennage et d'intendance. En savoir plus sur [The Street Tree Map](#).

Statistiques à l'échelle de la ville

Arbres cartographiés	Activités signalées	Les arbres favorisés
694.249	52 644	5 712

Nombre d'espèces: 234

Espèces les plus communes: **London Planetree**
86 017 arbres, 12% des arbres sur la carte

Activités de protection des arbres récentes

■ L'arbre de la pagode japonaise près de 214 Green Street était en élagage le 07/02/2019

LA VALORISATION DU PATRIMOINE ARBORÉ

Exemples internationaux



New York City Street Tree Map
Explore and Care For NYC's Urban Forest

Home My ♥ Trees Learn Groups Log in or Register

Zoom to Location Search

'Not Green Leaf' Japanese Flowering Cherry

Prunus serrulata

[Species Map and Details](#)

ID Number: 1431435
Trunk Diameter: 9 inches
[Suggest an Edit](#)

Closest Address
51 SOUTH 1 STREET



Tree Care Activity

There are no activities reported for this tree.



LE PROGRAMME

Partie 2

11h30 LE PATRIMOINE ARBORÉ

- Evaluation du Patrimoine Arboré • Outil «Nos Villes Vertes» de la start-up KERMAP
- Les Arbres Remarquables d'Avignon
- L'arbre : un végétal pas comme les autres
- La valorisation du patrimoine arboré : exemples nationaux et internationaux
- La charte de l'arbre : la ville d'Avignon engage la démarche
- Echanges

12h15 CONCLUSION

- Vidéo • Gestion écologique: Accueillons la biodiversité en ville • ARB Ile-de-France
- Perspectives

LA CHARTE DE L'ARBRE D'AVIGNON

DÉFINITION:

- **Un guide des bonnes pratiques sur le patrimoine arboré**

- Gestion à court, moyen et long terme
- Protection (localisation des individus_ domaine public & privé)
- Plantation (nouveaux aménagements, plan de renouvellement)

- **Actions de sensibilisation à la place de l'arbre en ville**

- Démarches participatives
- Appel à projets
- Sensibilisation des scolaires et du grand public (dont les touristes)

- **L'avenir de l'arbre passera par l'innovation**

- Recensement participatif (OpenStreetMap)
- Surveillance par drone
- Etiquette d' « identité »

CONSTRUISONS ENSEMBLE
UNE NOUVELLE CULTURE URBAINE



GRANDLYON
urbanisme

« **LE BON ARBRE AU
BON ENDROIT** »

FRANCIS HALLÉ



Source: Shutterstock

ECHANGES

LE PROGRAMME

Partie 2

11h30 LE PATRIMOINE ARBORÉ

- Evaluation du Patrimoine Arboré • Outil «Nos Villes Vertes» de la start-up KERMAP
- Les Arbres Remarquables d'Avignon
- L'arbre : un végétal pas comme les autres
- La valorisation du patrimoine arboré : exemples nationaux et internationaux
- La charte de l'arbre : la ville d'Avignon engage la démarche
- Echanges

12h15 CONCLUSION

- Vidéo • Gestion écologique: Accueillons la biodiversité en ville • ARB Ile-de-France
- Perspectives

CONCLUSION

Gestion écologique: Accueillons la biodiversité en ville



CONCLUSION

Perspectives pour l'avenir



Auteur inconnu



**MERCI POUR VOTRE
ATTENTION**

LIENS VERS LES VIDÉOS

Gestion écologique : accueillons la biodiversité en ville	https://www.youtube.com/watch?v=_SqYW36Q50Y
Bâtiment et biodiversité. Et si l'on pensait les villes et les bâtiments comme des écosystèmes.	https://www.dailymotion.com/video/x4u7w9l
Vidéo de Mr DUTOIT: toitures écosystémiques	https://vimeo.com/331204944/38ff49a2a8

Auteur inconnu