

SESAME – Services EcoSystémiques rendus par les Arbres, Modulés selon l'Essence



Action de partenariat et d'innovation
Autour des services rendus par l'Arbre en ville

Financement collectivités :	20 000 €
Metz :	10 000 €
C.A. de Metz Métropole :	10 000 €
Financement Cerema :	20 000 €

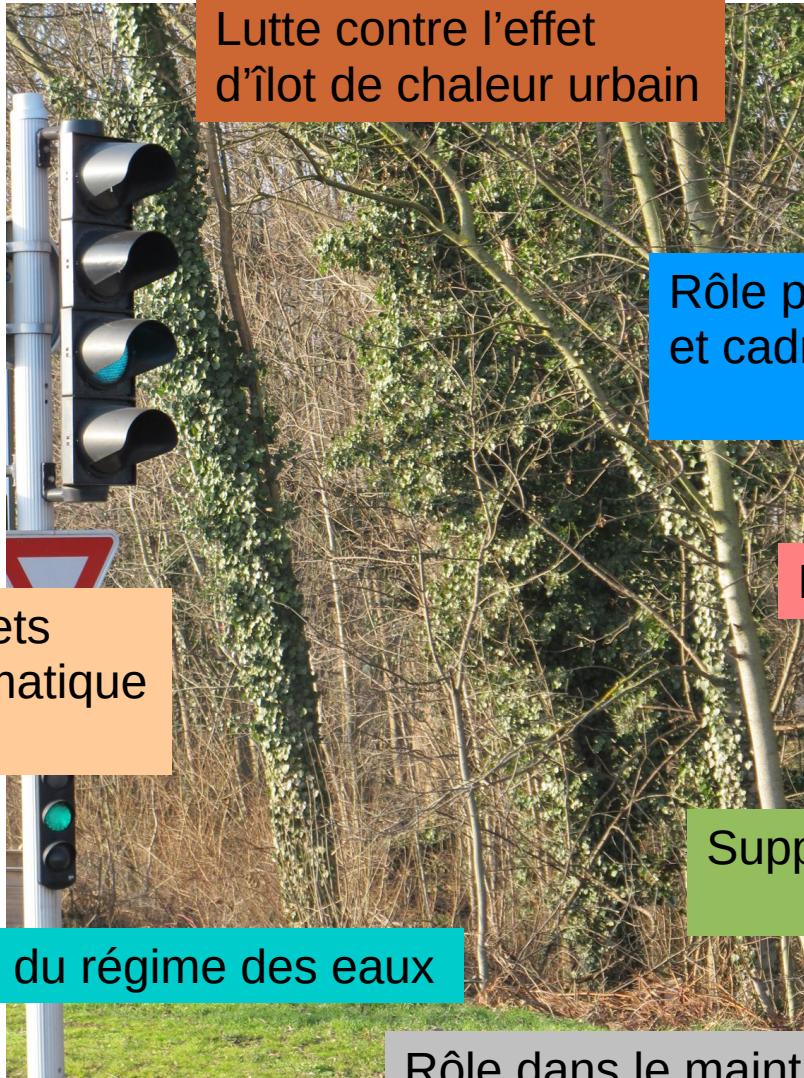


Préservation de la qualité de l'air

Atténuation des effets du changement climatique

Mais aussi...

Participation à la régulation du régime des eaux



Lutte contre l'effet d'îlot de chaleur urbain

Rôle paysager et cadre de vie

Protection acoustique

Support de biodiversité

Rôle dans le maintien de la structure des sols

...

Idées fortes du projet :

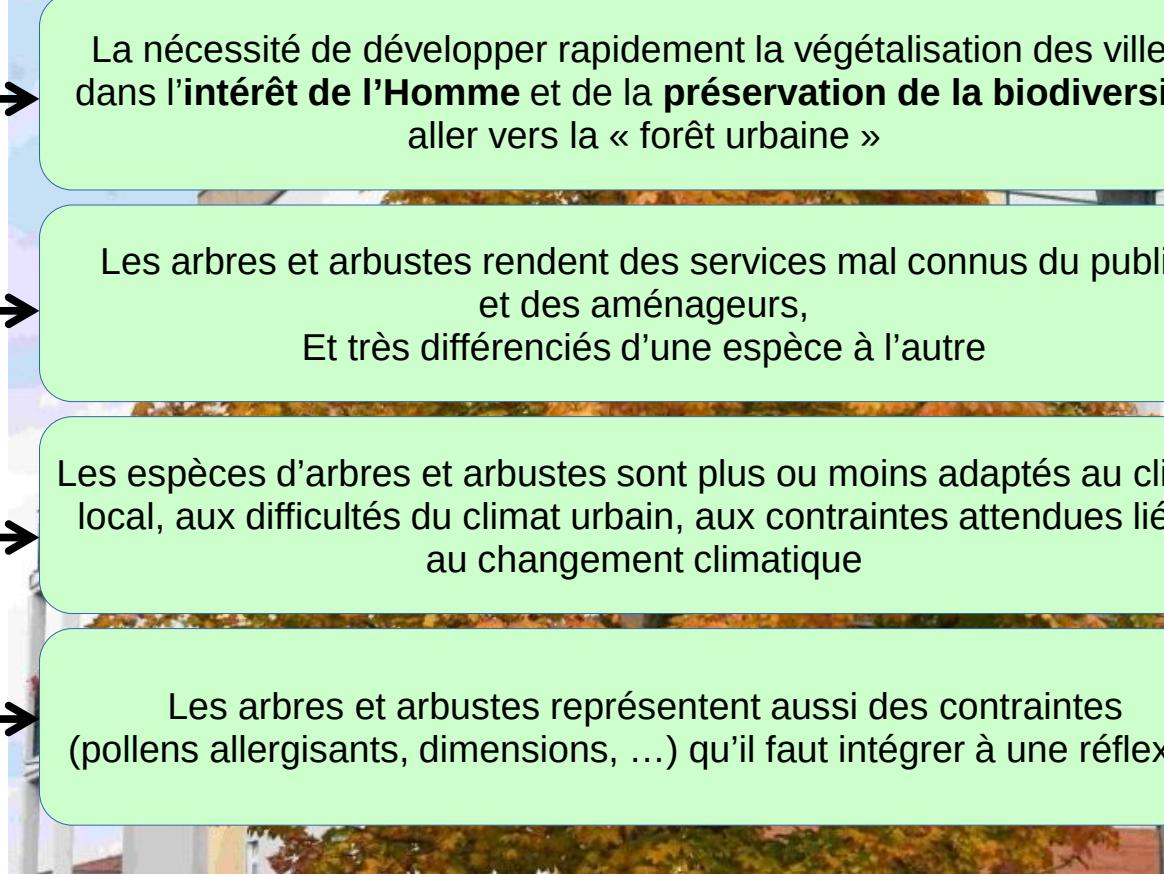


La nécessité de développer rapidement la végétalisation des villes, dans l'**intérêt de l'Homme et de la préservation de la biodiversité**, aller vers la « forêt urbaine »

Les arbres et arbustes rendent des services mal connus du public et des aménageurs,
Et très différenciés d'une espèce à l'autre

Les espèces d'arbres et arbustes sont plus ou moins adaptés au climat local, aux difficultés du climat urbain, aux contraintes attendues liées au changement climatique

Les arbres et arbustes représentent aussi des contraintes (pollens allergisants, dimensions, ...) qu'il faut intégrer à une réflexion



Besoin d'outils valorisant les services écosystémiques rendus par les végétaux
Et facilitant un choix éclairé lors d'un projet d'aménagement

Services écosystémiques :

- qualité de l'air
- régulation du climat
- support de biodiversité
- paysage et cadre de vie

Contraintes :

- caractère allergisant

Contraintes physiques :

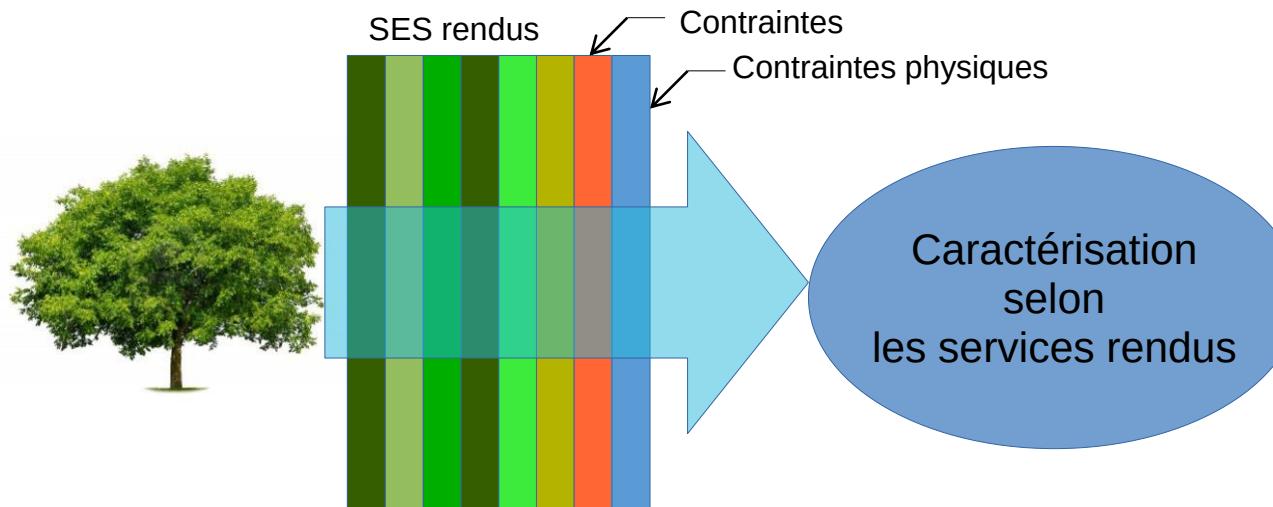
- racines superficielles...

... des fiches « espèces »



bibliographie Bases de données

Échanges avec les services des collectivités



Pour produire :

Un outil d'aide à la conception



« j'ai un projet urbain dans lequel je souhaite favoriser la fixation des polluants et la biodiversité, mais aussi sur le plan paysager évoquer l'eau, quelle gamme d'espèces puis-je privilégier ? »

Régulation de la Qualité de l'air

Résineux / Feuillu

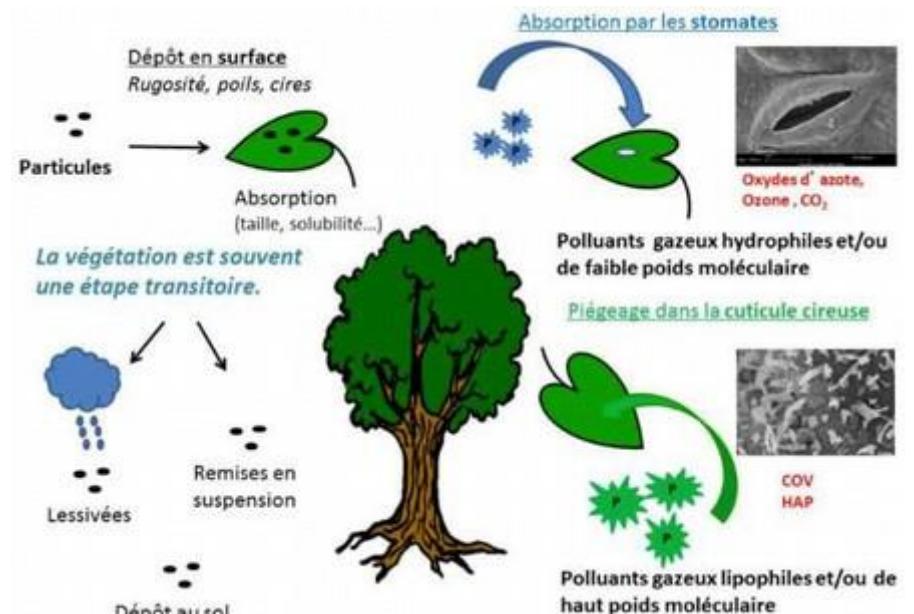
Indice de surface foliaire (LAI)

Taille des feuilles

Morphologie des feuilles

Persistance des feuilles

Un indice établi à partir de critères morphologiques et physiologiques :



Régulation du Climat

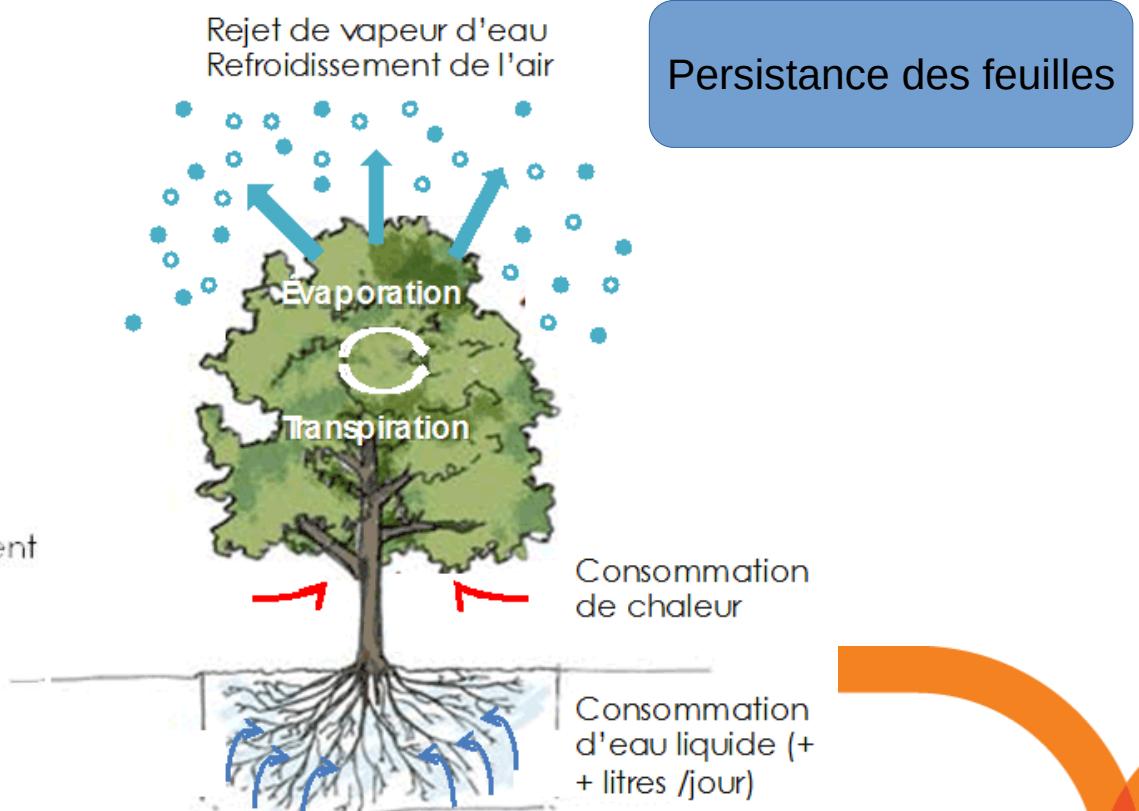
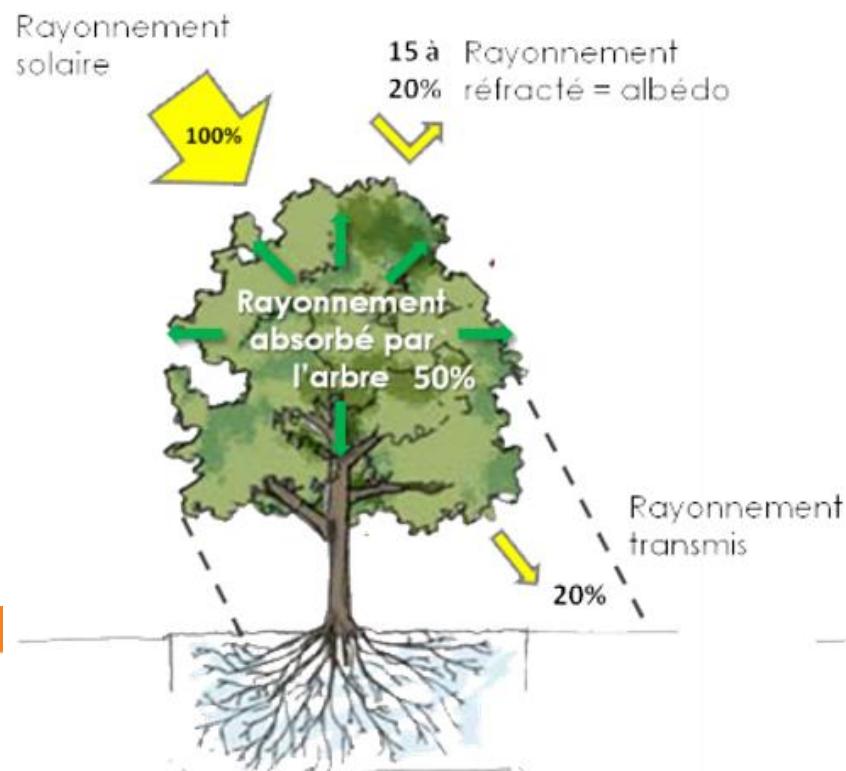
Un indice établi à partir de critères morphologiques et physiologiques :

Taille de l'arbre

Indice de surface
foliaire (LAI)

Consommation d'eau

Densité du houppier



Biodiversité

caractère
Autochtone /
Allocchtone +
Caractère invasif

nombre d'espèces
d'insectes associées

caractère
mellifère

intérêt pour les
papillons

Intérêt pour
les chiroptères

Un indice composite établi
à partir de 9 critères :

Listes d'espèces
recommandées
(PNR, LPO)

alimentation de
la faune



habitats
pour la faune –
plante hôte



intérêt
pour la diversité
des lichens



La biodiversité, un enjeu majeur du projet



Paysage et cadre de vie

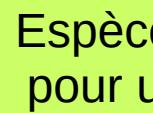
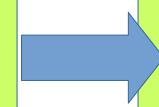


Définition d'une typologie d'espaces
= 12 types



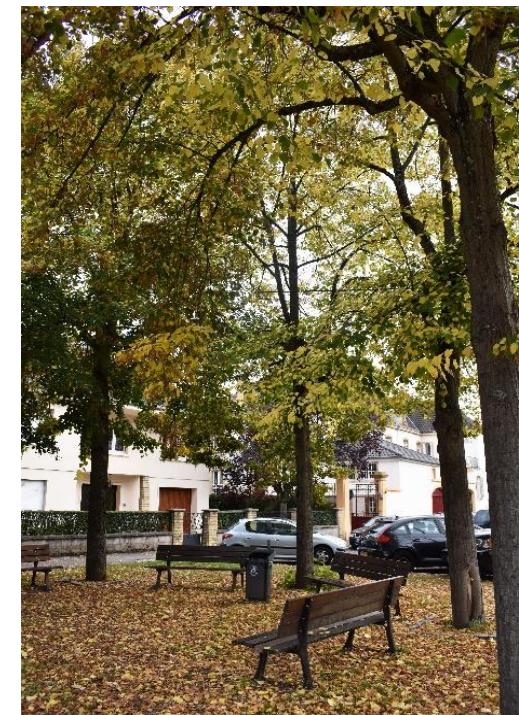
5 Place / esplanade / terrasse / quai / allée

Croisement avec les espèces étudiées



Espèces recommandées pour un contexte donné

Spécie	Voirie urbaine : Avenue / rue résidentielle / rue commerçante. Ceinture de ville / boulevard. Planteation sur trottoir / revêtement minéral. Pour un rôle structurant, de limite	Voirie périurbaine à inter urbaine / entrée de ville : Avenue / Quartier résidentiel / ZAE / TPC / Rond Point. Pour un rôle structurant	Stationnement : Secteur urbain et péri urbain / ZAE / équipements / parking relais en peigne ou mail. Pour un rôle structurant et effet de filtre, écran ou limite	Espaces intermédiaires / porte de ville / interstitiels : vide urbain ou espace résiduels / grands ensembles. Pour un rôle esthétique, de signal, d'animac ou effet de filtre, écran ou limite
nom scientifique				
<u><i>Sorbus aria</i></u>	LARGEUR DE VOIE / Entrée voie secondaire, TPC			
<u><i>Sorbus terminalis</i></u>				
<u><i>Cercis siliquastrum</i></u>	LARGEUR DE VOIE / Entrée			Pour petit espace en île
<u><i>Crataegus laevigata</i> & <i>Crataegus monogyna</i></u>				
<u><i>Alnus x spachii</i></u>	Grande largeur de voie			
<u><i>Alnus glutinosa</i></u>				
<u><i>Sorbus intermedia</i>, <i>Sorbus intermedia</i> Brouwers, <i>Sorbus x thuringiaca</i></u>				
<u><i>Betula pendula</i> Roth</u>				
<u><i>Catalpa bignonioides</i></u>	Grande largeur de voie		En mail ou alignement	
<u><i>Cedrus atlantica</i></u>				



contraintes

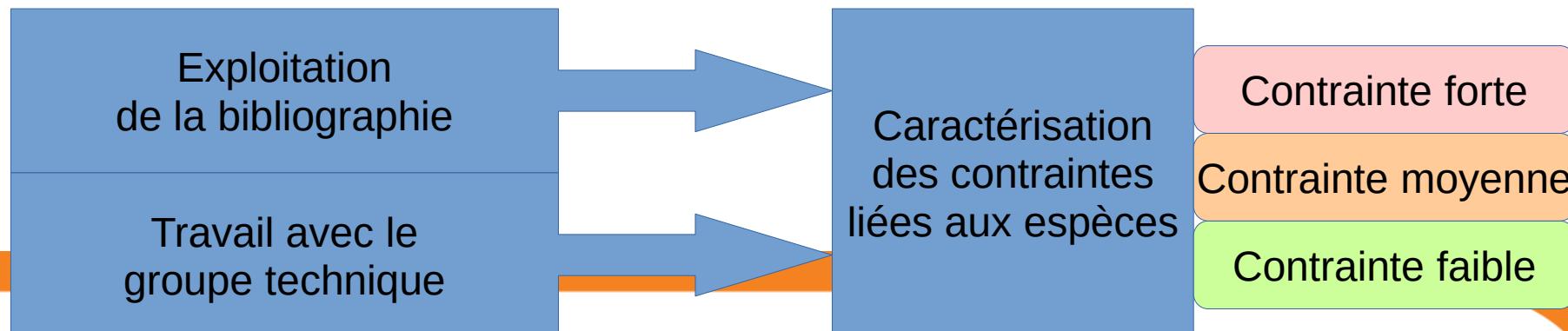
Contraintes « physiques »

Racines superficielles dommageables	Branches cassantes
Fructification pouvant entraîner des dommages	Dépôt de miellat
Arbre adulte de grande hauteur	Arbre adulte de grande envergure
Etc.	

Effet allergène



Méthode :



Un partenariat approfondi avec les services gestionnaires de la collectivité

paysage

Contraintes physiques

Liste d'espèces

Qualité de l'air

Régulation du climat

biodiversité

paysage

Contraintes physiques

Liste d'espèces

Apport de la collectivité
→ tirer parti
de son expérience
de terrain

Apport du Cerema
Bibliographie
Méthodologie
Apport scientifique



Un outil original

- pas de démarche équivalente connue
- adapté à l'agglomération messine
- adaptable facilement à d'autres contextes



Comité de pilotage

- **Marylin Molinet**, conseillère municipale de la ville de Metz, Pole Développement Durable et Solidaire, déléguée à la biodiversité,
- **Guy Bergé**, Vice-Président de Metz Métropole, chargé de l'environnement,
- **Luc Chrétien**, chef de projet, chef de la division Biodiversité, eau, aménagement au Cerema Est,
- **Serge Muller**, Professeur du Muséum national d'Histoire naturelle, Responsable scientifique de l'herbier national, Institut de Systématique, Evolution, Biodiversité,
- **Marie-Reine Fleisch**, Co-responsable de la DA "Ingénierie des espaces végétalisés urbains" (IEVU), Responsable de l'option "Urban Forestry", AgroParis Tech Nancy,
- **Nadine Bernard**, Directrice adjointe de l'école doctorale Environnements-Santé, Directrice du Cursus Master en Ingénierie Environnement-Territoires, Laboratoire Chrono-environnement UMR CNRS 6249, Université de Franche-Comté,
- **Frédéric Pautz**, Directeur des Jardins botaniques du Grand Nancy et de l'Université de Lorraine,

Comité technique



Ville de Metz
Service Parcs, Jardins
& Espaces naturels

Équipe Cerema

Rémi Suaire - Référent d'Atelier Nature en Ville et Adaptation au Changement Climatique - Cerema Est

Nadjwa Pailloux - Groupe Eau, Risques et Territoires Durables (ERTD) - Cerema Est

Nadia Aubry – Division Aménagement Habitat – Cerema Est

Cécile Vo Van – Référent Nature en ville Cerema – Direction technique Territoires et Ville, Lyon

En définissant les services écosystémiques attendus, les contraintes non souhaitées, l'utilisateur peut définir une gamme d'espèces recommandées :

Accorder une place particulière à la biodiversité qui doit être une considération importante de chaque projet

Pondérer les services écosystémiques attendus

Selectionner des espèces
 - adaptées au climat local
 - adaptées au climat urbain
 - présumées plus résistantes aux effets du changement climatique

Éliminer les espèces présentant des contraintes non acceptées pour le projet

Quelles sont les espèces recommandées au vu de mes priorités ?

1. Parmi les suivants, quels critères sont à prendre en compte de manière prioritaire dans l'aménagement ?

	Importance du critère
11. Absorption des polluants	4
12. Fixation des particules fines	4
13. Régulation du climat local	3
14. Support de biodiversité	8
15. Risque allergique	4
16. Rôle paysager	8
17. Adaptation au climat urbain	6
Total	37

10 : cet enjeu est majeur
 8 : c'est l'enjeu le plus important
 6 : c'est un des enjeux importants
 4 : cet enjeu est pris en compte
 2 : c'est un enjeu très secondaire

remarque : tous les services écosystémiques sont interdépendants. Il est recommandé de prendre en compte au moins 2 ou 3 critères.

2. Quel type d'espace public est aménagé ?

Place

3. Quels sont mes critères éliminatoires ?

	Elimination des essences présentant...
31. racines superficielles	2. Des contraintes moyennes ou fortes
32. branches cassantes	4. Critère non discriminant
33. espèces sensibles au chablis	4. Critère non discriminant
34. fructifications pouvant entraîner des dommages	4. Critère non discriminant
35. dépôt de miellat	4. Critère non discriminant
36. fruits toxiques	4. Critère non discriminant
37. arbre de grande hauteur	4. Critère non discriminant
38. arbre de grande envergure	4. Critère non discriminant

4. J'appuie sur ce bouton

Proposer des essences adaptées

En définissant les services écosystémiques attendus, les contraintes non souhaitées, L'utilisateur peut définir une gamme d'espèces recommandées :

	B	C	D	E																		
1	Quelles sont les espèces recommandées au vu de mes priorités ?																					
2	<p>1. Parmi les suivants, quels critères sont à prendre en compte de manière prioritaire dans l'aménagement ?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Importance du critère</th> <th>Réinitialiser</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11. Absorption des polluants</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>12. Fixation des particules fines</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>13. Régulation du climat local</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>14. Support de biodiversité</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>15. Risque allergique</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>16. Rôle paysager</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>17. Adaptation au climat urbain</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>37</td> </tr> </tbody> </table> <p>10 : cet enjeu est majeur 8 : c'est l'enjeu le plus important 6 : c'est un des enjeux importants 4 : cet enjeu est pris en compte 2 : c'est un enjeu très secondaire</p> <p>remarque : tous les services écosystémiques sont interdépendants. Il est recommandé de favoriser les deux types et marginalement 2 ou 3</p>				Importance du critère	Réinitialiser	11. Absorption des polluants	4	12. Fixation des particules fines	4	13. Régulation du climat local	3	14. Support de biodiversité	8	15. Risque allergique	4	16. Rôle paysager	8	17. Adaptation au climat urbain	6	Total	37
Importance du critère	Réinitialiser																					
11. Absorption des polluants	4																					
12. Fixation des particules fines	4																					
13. Régulation du climat local	3																					
14. Support de biodiversité	8																					
15. Risque allergique	4																					
16. Rôle paysager	8																					
17. Adaptation au climat urbain	6																					
Total	37																					
3																						
4																						
5																						
6																						
7																						
8																						
9																						
10																						
11																						
12																						
13																						
14	<p>2. Quel type d'espace public est aménagé ?</p> <p>Place</p>																					
15																						
16																						
17																						
18	<p>3. Quels sont mes critères éliminatoires ?</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Elimination des essences présentant...</th> <th>Réinitialiser</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>31. racines superficielles</td> <td>2. Des contraintes moyennes ou fortes</td> </tr> <tr> <td>32. branches cassantes</td> <td>4. Critère non discriminant</td> </tr> <tr> <td>33. espèces sensibles au chablis</td> <td>4. Critère non discriminant</td> </tr> <tr> <td>34. fructifications pouvant entraîner des dommages</td> <td>4. Critère non discriminant</td> </tr> <tr> <td>35. dépôt de miellat</td> <td>4. Critère non discriminant</td> </tr> <tr> <td>36. fruits toxiques</td> <td>4. Critère non discriminant</td> </tr> <tr> <td>37. arbre de grande hauteur</td> <td>4. Critère non discriminant</td> </tr> <tr> <td>38. arbre de grande envergure</td> <td>4. Critère non discriminant</td> </tr> </tbody> </table>				Elimination des essences présentant...	Réinitialiser	31. racines superficielles	2. Des contraintes moyennes ou fortes	32. branches cassantes	4. Critère non discriminant	33. espèces sensibles au chablis	4. Critère non discriminant	34. fructifications pouvant entraîner des dommages	4. Critère non discriminant	35. dépôt de miellat	4. Critère non discriminant	36. fruits toxiques	4. Critère non discriminant	37. arbre de grande hauteur	4. Critère non discriminant	38. arbre de grande envergure	4. Critère non discriminant
Elimination des essences présentant...	Réinitialiser																					
31. racines superficielles	2. Des contraintes moyennes ou fortes																					
32. branches cassantes	4. Critère non discriminant																					
33. espèces sensibles au chablis	4. Critère non discriminant																					
34. fructifications pouvant entraîner des dommages	4. Critère non discriminant																					
35. dépôt de miellat	4. Critère non discriminant																					
36. fruits toxiques	4. Critère non discriminant																					
37. arbre de grande hauteur	4. Critère non discriminant																					
38. arbre de grande envergure	4. Critère non discriminant																					
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24																						
25																						
26																						
27																						
28																						
29																						
30																						
31	<p>4. J'appuie sur ce bouton</p> <p>Proposer des essences adaptées</p>																					

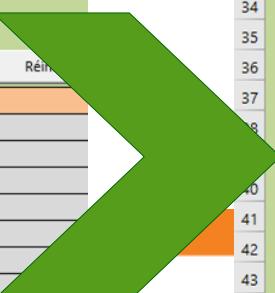
Des résultats à croiser avec une analyse fine des conditions édaphiques et hydriques notamment

Proposer une gamme d'espèces recommandées pour favoriser les services sélectionnés → favoriser la diversité

Au vu des priorités définies, nous vous recommandons les essences suivantes :

Sureau noir
Févier d'Amérique
Magnolia à grandes fleurs
Micocoulier occidental
Micocoulier de Provence
Alisier torminal
Houx
Catalpa
Saule pourpre
Prunelier

Il s'agit des dix espèces présentant les meilleurs résultats pour les critères sélectionnés. Elles sont présentées sans ordre de préférence, comme un panel d'espèces adaptées. L'analyse menée ne dispense pas d'un examen de l'adaptation à la texture, la structure et l'alimentation en eau.



Echéances : automne 2019

Perspectives : 2020 et au-delà :

PLUS D'ESPECES : passer de 90 espèces étudiées à 200 à 300

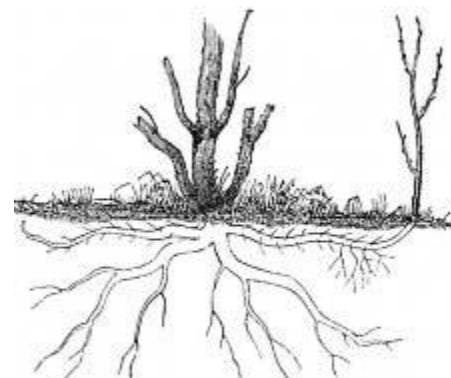
ETUDIER D'AUTRES CONTEXTES CLIMATIQUES

PERFECTIONNER L'OUTIL D'AIDE A LA CONCEPTION

INCLUDE D'AUTRES SERVICES ECOSYSTEMIQUES :

- participation au cycle de l'eau
- amélioration des sols
- phytoremédiation, ...

COORDONNER AVEC D'AUTRES DEMARCHE D'AIDE A LA DECISION
Partenariat à rechercher avec Plantes & Cité ?



Marcottage par drageons.
oldbookillustrations.com