



SQP 2017

POUR DES VILLES VRAIMENT VERTES, LE RÔLE DES PHYTOTECHNOLOGIES

Sélection et entretien des végétaux en phytotechnologie: les défis du milieu urbain.

Isabelle Dupras, Arch. pays, M.Sc.A.

aiglonindigo.com



Les phytotechnologies prennent de l'ampleur en milieu urbain.

- Tout type
- Tout format
- Tout emplacement

aiglonindigo.com







Défis propres au milieu urbain

- La proximité accentue le jugement des citoyens.
- Les attentes sont souvent les mêmes que pour les aménagements ornementaux.



Sélection des végétaux

- Types d'enracinements
- Capacité d'évapotranspiration et indice foliaire
- Saisonalité
- Adaptabilité et tolérance
- Rapidité de croissance et biomasse
- Propagation et disponibilité commerciale



Types d' enracinement

- L'efficacité des phytotechnologies est liée à la profondeur que les racines peuvent atteindre.
- L'éventail des végétaux sélectionnés doit permettre la colonisation efficace du sol dans son ensemble

- En surface (enracinement horizontal)
- En profondeur (racine pivot et phréatophytes)
- Avec des racines de bonnes dimensions et résistance
- Avec des racines fines et diffuses



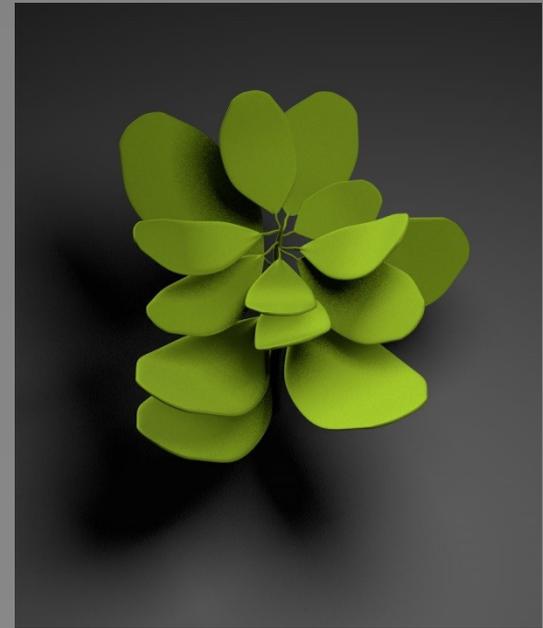
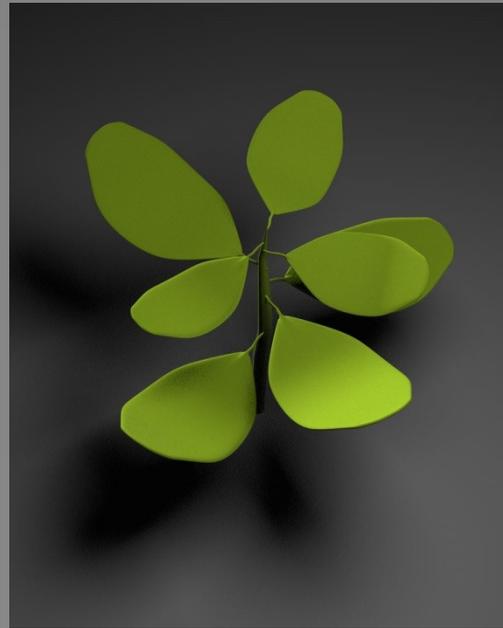
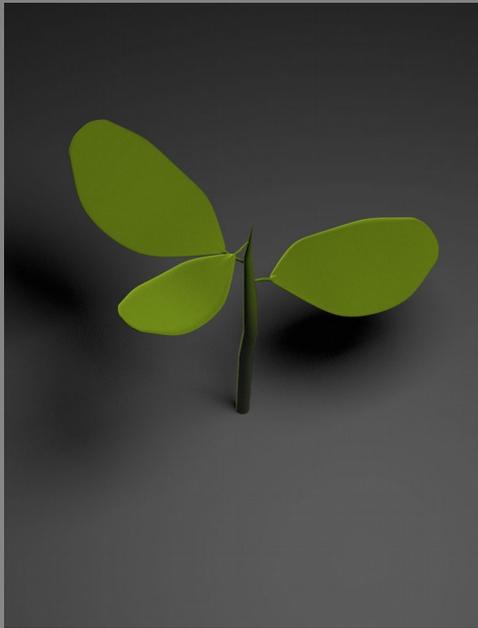


Capacité d'évapotranspiration et indice foliaire

- Une forte capacité d'évapotranspiration permet une meilleure captation des contaminants.
- Une plante possédant un indice de superficie foliaire élevé aura une capacité d'évapotranspiration supérieure.



Le ISF (LAI pour Leaf area Index) est une mesure de l'épaisseur de la canopée. Un LAI élevé indique que la plante possède une importantes masse de feuillage entre le sol et le haut de la plante, de sorte qu'une goutte de pluie atteindra un plus grand nombre de feuilles avant qu'elle n'atteigne finalement le sol.





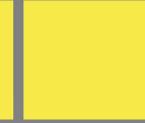
Capacité d'évapotranspiration et indice foliaire

- Une forte capacité d'évapotranspiration permet une meilleure captation des contaminants.
- Une plante possédant un indice de superficie foliaire élevé aura une capacité d'évapotranspiration supérieure.
- La plupart des plantes à forte capacité d'évapotranspiration ne tolèrent pas la sécheresse.



Saisonnalité

- L'évapotranspiration et la photosynthèse s'effectuent lors des périodes de croissance active.
- Certaines espèces sont plus actives par temps frais, d'autres par temps chauds.
- Les ouvrages devraient recourir à des végétaux des deux types.
- L'acceptation des ouvrages est augmentée si la végétation dormante est esthétiquement plaisante.



aiglonindigo.com



Adaptabilité et tolérance

- Les plantes choisies doivent tolérer les contaminants et les conditions du site.
- Les plantes choisies doivent tolérer les fluctuations éventuelles des degrés d'humidité du sol.



Rapidité de croissance et biomasse

- L'efficacité des phytotechnologies est tributaire de la vigueur des plants.
- Les plantes à croissance rapide permettent de meilleurs performances, plus rapidement.
- L'utilisation d'espèces annuelles en combinaison avec des espèces vivaces permet une efficacité plus rapide des ouvrages. (Brassica spp, Helianthus annuus, Lolium multiflorum, etc.)



Propagation et disponibilité

- Les espèces requises doivent être disponibles sur le marché ou le temps requis pour les produire doit être connu et considéré.
- Il peut être avantageux d'utiliser des plants de plusieurs calibres pour une même espèce.
- Les devis et documents d'appels d'offre doivent prévoir des mécanismes de validation des disponibilités.





Andropogon gerardii

- Enracinement profond et bien réparti horizontalement
- Croissance active en période chaude (C4)
- Tolérance aux hydrocarbures HAP
- Capacité de dégradation de nombreux pesticides
- Croissance rapide par temps chaud
- Excellente disponibilité commerciale et propagation facile.





aiglonindigo.com



Elymus canadensis

- Système racinaire grossier avec bonne profondeur et relativement bonne étendue.
- Croissance active en début de saison de croissance (C3)
- Tolérance aux hydrocarbures: TPH, PAH
- Établissement et croissance rapide.
- Propagation facile et très bonne disponibilité commerciale



aiglonindigo.com



Festuca rubra

- Système racinaire moyennement profond mais racine fines très denses dans les souches supérieures.
- Croissance active en début de saison de croissance (C3)
- Tolérance aux hydrocarbures: TPH, PAH
- Établissement moyennement rapide.
- L'une des graminées les plus fréquentes dans les mélanges de semences.

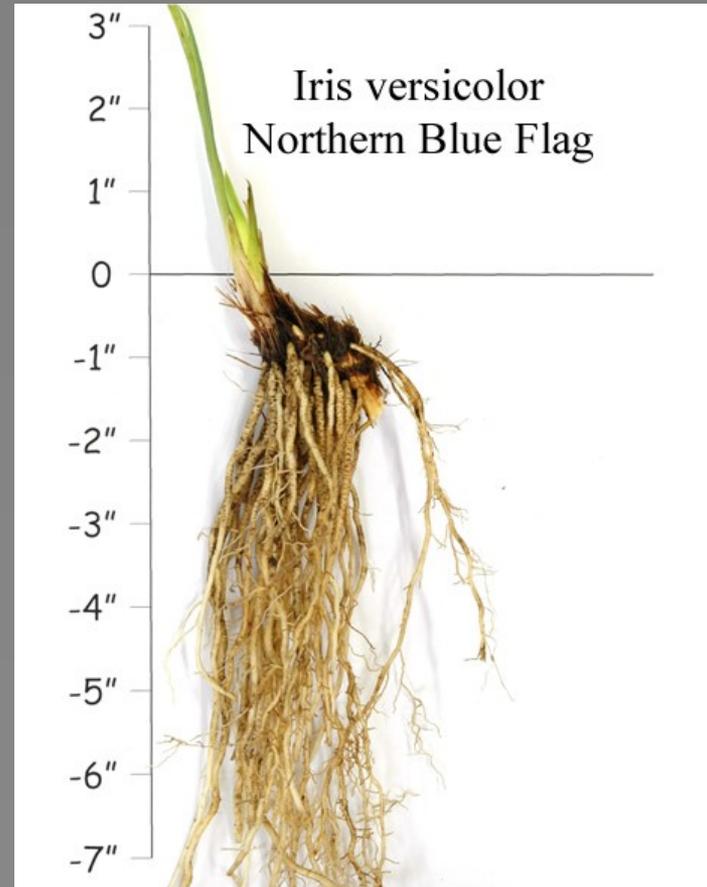


aiglonindigo.com



Iris versicolor

- Enracinement superficiel
- Croissance active en début de saison
- Capacité de dégradation de l'atrazine et de nombreux autres pesticides.
- Croissance moyennement rapide
- Propagation assez rapide et excellente



aiglonindigo.com



Juncus effusus

- Racines denses et bien distribuées mais peu profondes
- Tolérance aux hydrocarbures: PAH
- Croissance rapide et bonne colonisation en milieu humide
- Propagation rapide et bonne disponibilité commerciale



aiglonindigo.com



Panicum virgatum

- Racines très profondes atteignant jusqu'à 3 mètres
- Capacité d'évapotranspiration et indice foliaire
- Croissance active en saison chaude C4
- Tolérance aux hydrocarbures: Anthacene, PAH, Pyrene, TPH, PAH.
- Tolérance/dégradation/extraction: TNT, atrazine et autres pesticides.
- Croissance moyenne, établissement optimal sur quelques années. Biomasse élevée
- Propagation rapide et très bonne disponibilité commerciale

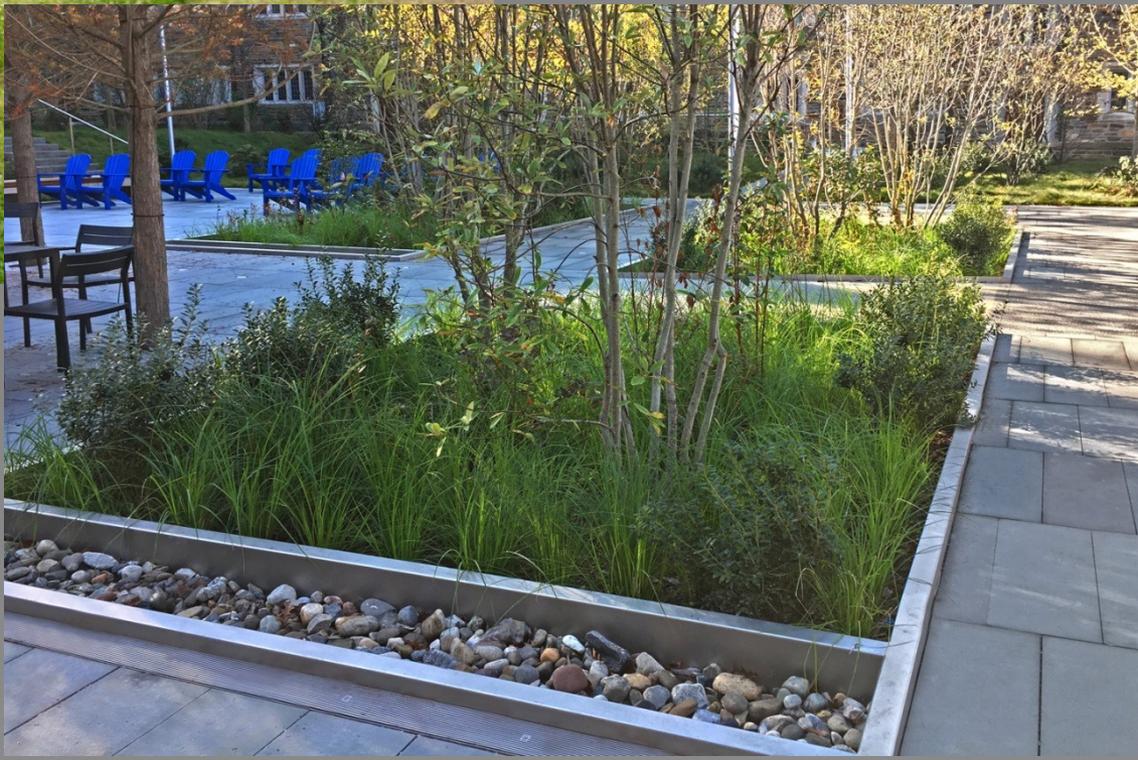


aiglonindigo.com



Populus spp.

- Types d'enracinements: phréatophyte.
- Très grande capacité d'évapotranspiration
- Tolérance aux hydrocarbures: ANILINE, Benzene, Ethybenzene, Phenol, Toluene, m-Xylene, PAH, BTEX, MTBE, DRO, TPH
- Tolérance aux solvants chlorés: PCE, TCE, dioxane
- Capacité de dégradation de nombreux pesticides de plusieurs métaux des certains polluants atmosphériques.
- Croissance rapide et biomasse élevée
- Propagation relativement rapide et bonne disponibilité commerciale





Sagittaria latifolia

- Plantes aquatiques
- Tolérance aux hydrocarbures: TPH
- Tolérance/dégradation/extraction: RDX
- Propagation lente et disponibilité commerciale limitée



aiglonindigo.com



Salix spp.

- Types d'enracinements: phréatophyte.
- Très grande capacité d'évapotranspiration
- Saisonalité
- Tolérance aux hydrocarbures: PAH, BTEX, TPH, DRO
- Tolérance aux solvants chlorés: PCE, TCE,
- Capacité de dégradation de plusieurs pesticides.
- Croissance rapide et biomasse élevée
- Propagation rapide et bonne disponibilité commerciale



aiglonindigo.com



Schizachyrium scoparium

- Types d'enracinements
- Capacité d'évapotranspiration et indice foliaire
- Saisonalité
- Tolérance aux hydrocarbure: PAH
- Rapidité de croissance et biomasse
- Propagation rapide et bonne disponibilité commerciale



aiglonindigo.com



Scirpus spp.

- Types d'enracinements
- Capacité d'évapotranspiration et indice foliaire
- Saisonalité
- Tolérance aux hydrocarbure: PAH, TPH, Phenol,
Tolérance/dégradation/extraction: RDX, TNT
- Rapidité de croissance et biomasse
- Propagation rapide mais disponibilité commerciale limitée



aiglonindigo.com



Solidago spp.

- Types d'enracinements
- Capacité d'évapotranspiration et indice foliaire
- Saisonalité
- Tolérance aux hydrocarbure: PAH, TPH,
- Tolérance aux solvants chlorés: PCE, TCE,
- Capacité d'extraction des PCB,
- Rapidité de croissance et biomasse
- Propagation rapide et excellente disponibilité commerciale



aiglonindigo.com



Spartina pectinata

- Types d'enracinements
- Capacité d'évapotranspiration et indice foliaire
- Saisonalité
- Tolérance aux hydrocarbure: PAH,
- Capacité d'extraction des PCB
- Rapidité de croissance et biomasse
- Propagation rapide et bonne disponibilité commerciale



aiglonindigo.com



Typha latifolia

- Types d'enracinements
- Capacité d'évapotranspiration et indice foliaire
- Saisonalité
- Tolérance aux hydrocarbures: DRO, huiles, Phenol.
- Tolérance aux solvants chlorés.
- Tolérance/dégradation/extraction: TNT
- Capacité de dégradation de l'atrazine
- Rapidité de croissance et biomasse
- Propagation rapide et bonne disponibilité commerciale



aiglonindigo.com



Gestion des ouvrages

- Gestion pas entretien
- Critères: fréquence, croissance, optimisation des processus
- Stratégies: implantation, communication



Une conception compatible avec les ressources disponibles



aiglonindigo.com



Optimisation de la couverture végétale



aiglonindigo.com



aiglonindigo.com



Une maximum de diversité



aiglonindigo.com



In two words: "Beyond comprehensive". *Phyto* is by far the most comprehensive compilation of Phytotechnologies out there. It truly goes beyond by tying together this broad set of plant technologies for cleaning the environment with the necessary form and functionality of landscape design. As an advocate and trainer in Phytotechnologies, I especially appreciate the illustrative graphics and easy-to-understand descriptions that clearly convey the science, engineering, design, and planning to the technical and artisan alike.
David Tsao, Ph.D, BP Corporation North America, Inc.

Phyto is a fantastic resource, not just to landscape architects but also to engineers and scientists as well. As phytoremediation developed, advancement efforts focused on the biochemical science of the processes, and while the field was cognizant of "ancillary benefits" valuation was not considered, mostly due to lacking knowledge and resources. *Phyto* brings the social and physical science into a common meeting place, and provides much needed discussion, fantastic visualizations and cross-cultural presentation of plant-based technologies that can be incorporated into our urban spaces to serve both public health and the quality of life itself.
Joel G. Burken, Missouri University of Science and Technology, USA

This book closes a very important gap between phytotechnologies and practice. Through creative design, the authors succeed in translating a comprehensive subject matter into accessible information. A special merit is that the book predicts vegetation strategies becoming an anticipatory tool in the hands of the landscape architect in advance of potential future contamination preventing human exposure to soil, water and air contamination.
Jaco Vangronsveld, Centre for Environmental Sciences of Hasselt University, Belgium

Phyto presents the concepts of phytoremediation and phytotechnology in one comprehensive guide, illustrating when plants can be considered for the uptake, removal or mitigation of on-site pollutants. Current scientific case studies are covered, highlighting the advantages and limitations of plant-based cleanup. Typical contaminant groups found in the built environment are explained, and plant lists for mitigation of specific contaminants are included where applicable.

This is the first book to address the benefits of phytotechnologies from a design point of view, taking complex scientific terms and translating the research into an easy-to-understand reference book for those involved in creating planting solutions. Typically, phytotechnology planting techniques are currently employed post-site contamination to help clean up already contaminated soil by taking advantage of the positive effects that plants can have upon harmful toxins and chemicals. This book presents a new concept to create protective planting designs with preventative phytotechnology abilities, "phytobuffering" where future pollution may be expected for particular site programs.

Filled with tables, photographs and detailed drawings, Kennen and Kirkwood guide the reader through the process of selecting plants for their aesthetic and environmental qualities, combined with their contaminant-removal benefits.

Kate Kennen is a landscape architect, and the founder and president of Offshoots, Inc., a Boston, Massachusetts landscape architecture practice focused on productive planting techniques and phytotechnology consulting.

Niall Kirkwood is a landscape architect, technologist and Professor at the Harvard University Graduate School of Design. His other publications include *Manufactured Sites: Rethinking the Post-Industrial Landscape* (Routledge) and *Principles of Brownfield Regeneration* (Island Press).

ECOLOGY / LANDSCAPE

Cover image: ©Kate Kennen, taken at the Riverbend Landfill, McMinnville, OR.

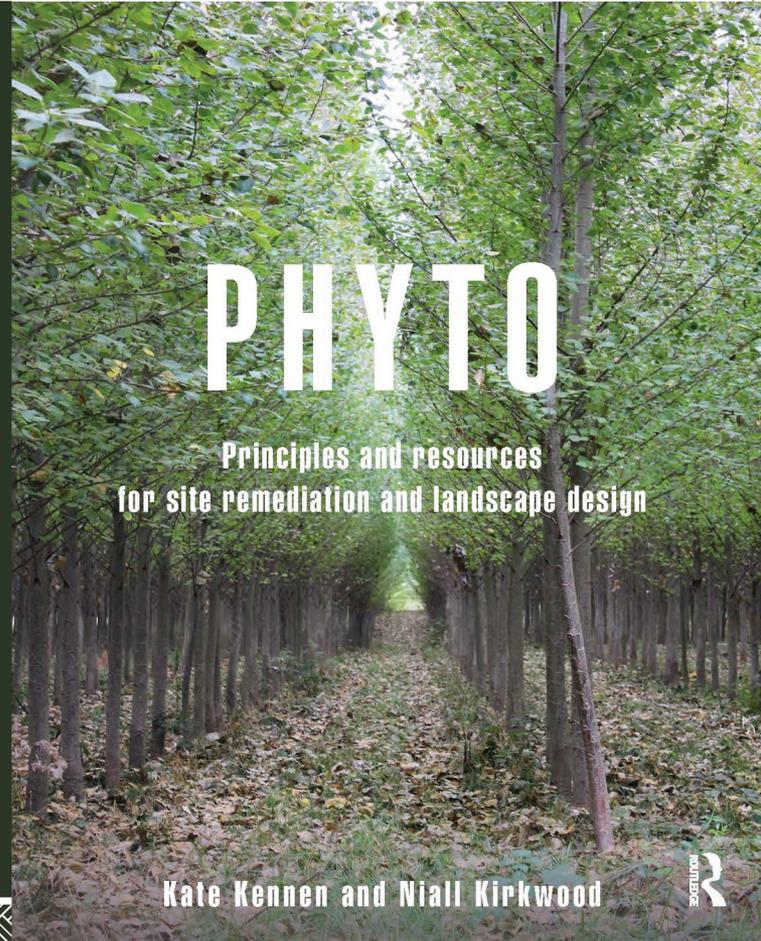


Routledge titles are available as eBook editions in a range of digital formats



PHYTO

Kate Kennen and Niall Kirkwood



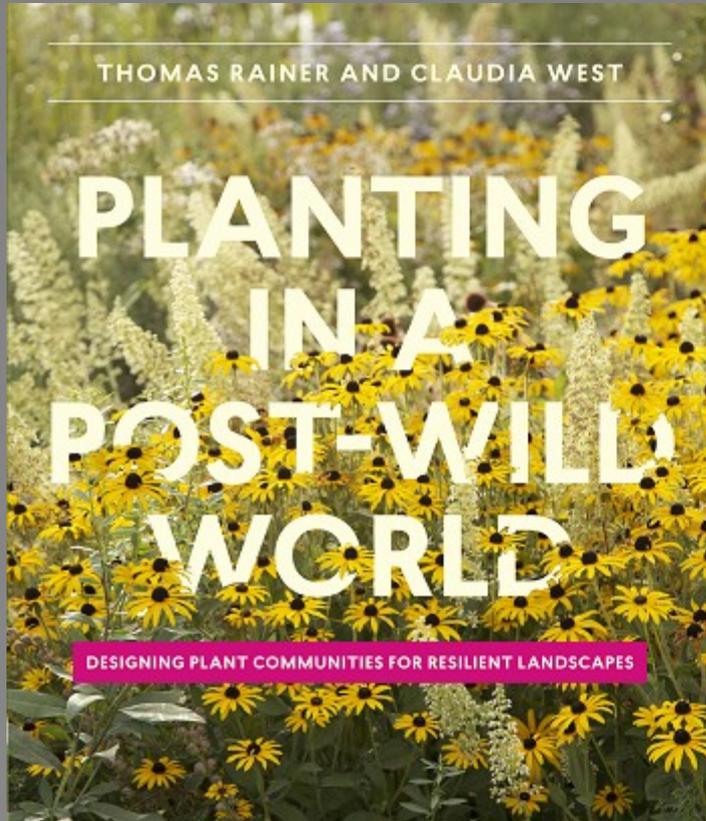
PHYTO

Principles and resources
for site remediation and landscape design

Kate Kennen and Niall Kirkwood



aiglonindigo.com



Claudia West



Thomas Rainer



aiglon indigo

Isabelle Dupras, arch. pays. M.Sc.A.

Chargée de projet, communication, marketing et
développement de nouveaux produits

332 rang St-Joseph

Lourdes, QC, G0S 1T0

t.819-385-4509

f.819-385-4832

idupras@aiglonindigo.com

www.aiglonindigo.com

aiglonindigo.com