



De la science à l'action:

COMMENT TRANSFORMER NOS VILLES EN ÉPONGES GRÂCE AUX PHYTO TECHNOLOGIES

Louise Hénault-Ethier, PhD
Directrice du Centre Eau Terre Environnement
Professeure Associée, INRS
Administratrice SQP

31 mai 2022
Mot d'ouverture
Assemblée générale du Réseau Inondations InterSectoriel du Québec



Institut national
de la recherche
scientifique













Photo: Andrew Emond: <https://www.ledevoir.com/societe/566196/trois-siecles-de-travaux-d-infrastructures-pour-l-eau-de-gout-et-des-egouts>



Photo: Archives Radio-Canada



Photo: Louise Hénault-Ethier

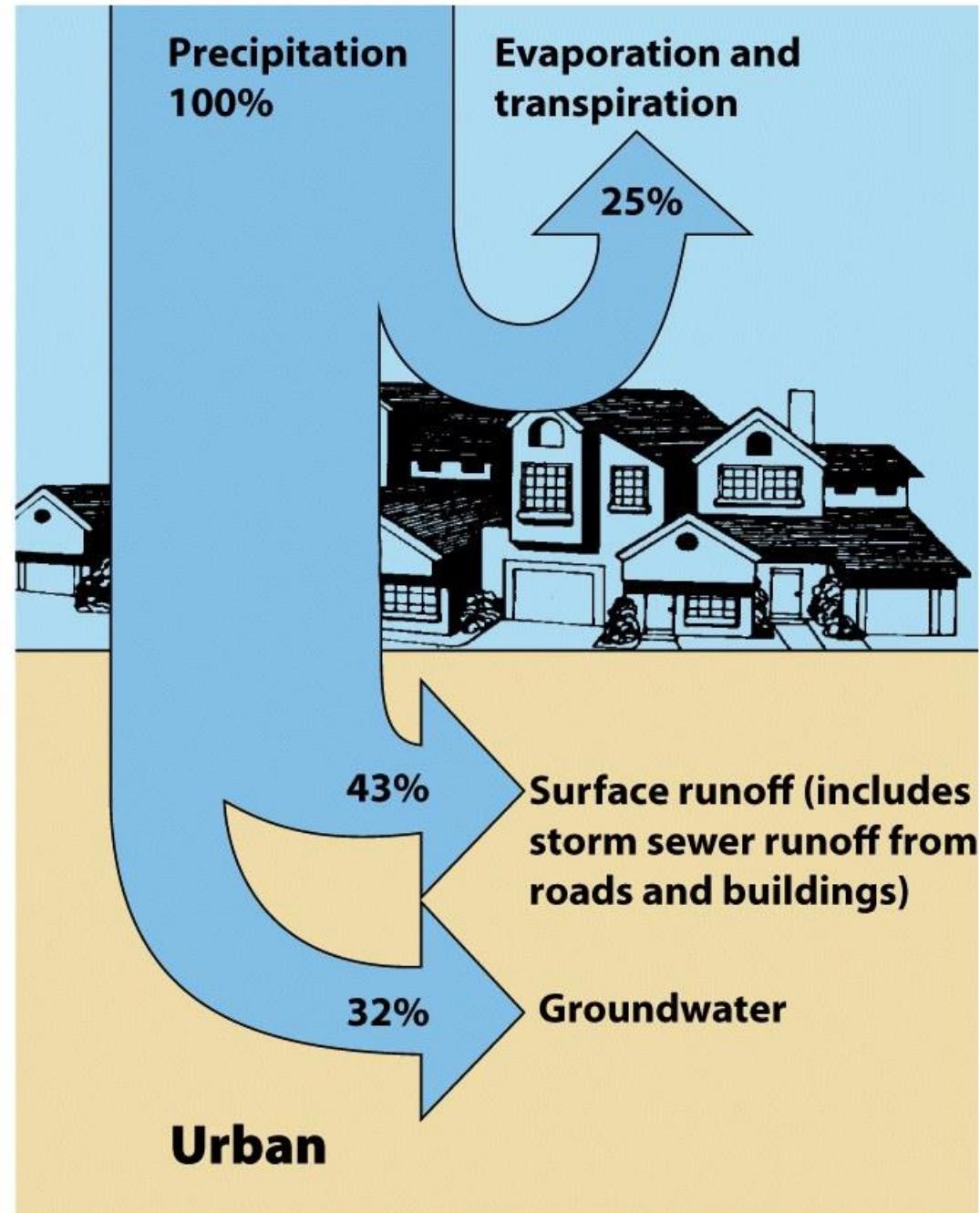
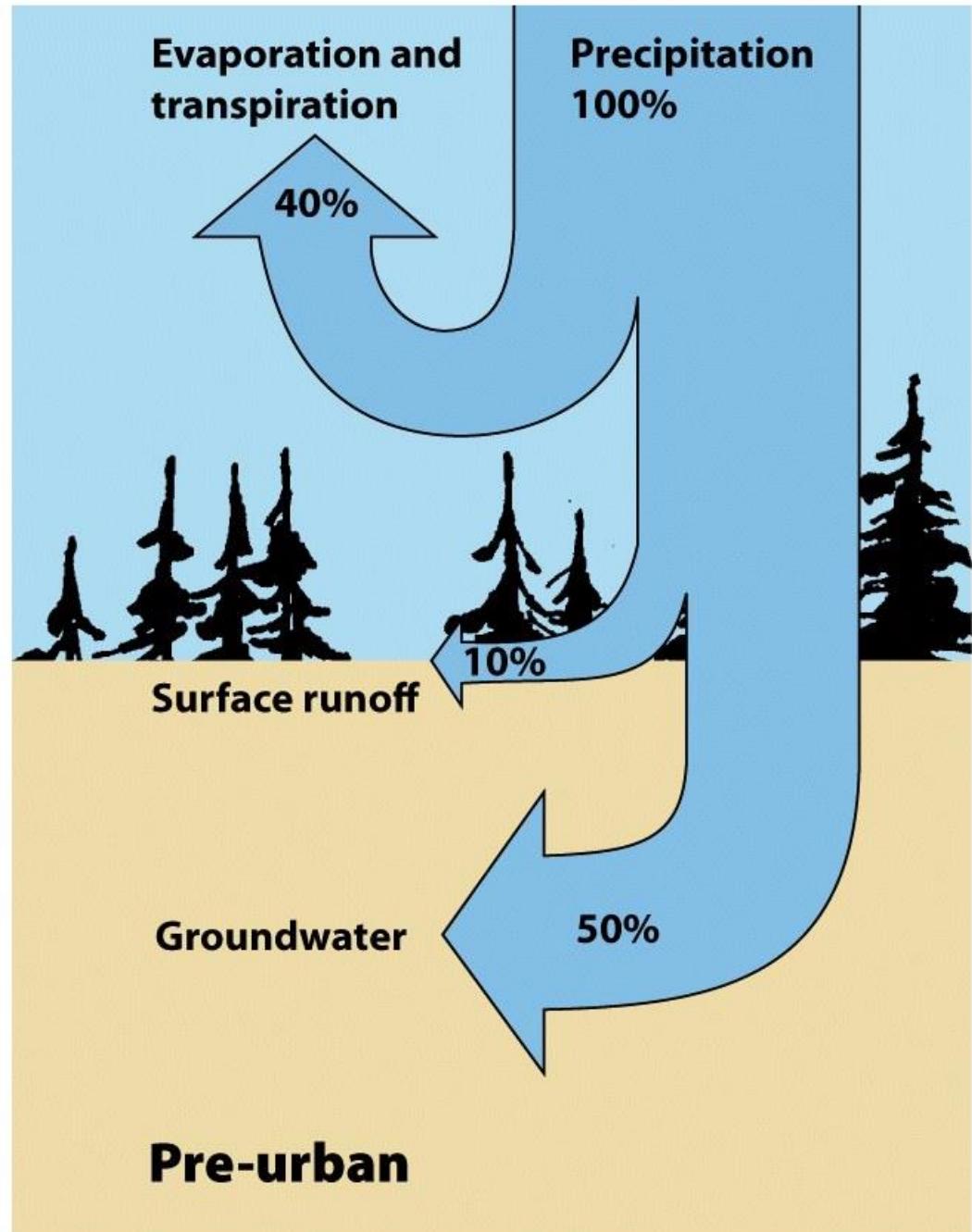




Photo: Louise Hénault-Ethier

Photo: Louise Hénault-Ethier





Les arbres publics de Montréal

Tableau 1. Résumé des valeurs unitaires et monétaires pour les services écosystémiques produits par les 413 297 arbres urbains publics analysés sur l'île de Montréal.

SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES	Valeur unitaire	Valeur monétaire ^a
Évitement des eaux de ruissellement	344 204,6 m ³ /an	141 123,90 \$/an
Séquestration annuelle de carbone	1 846 586,6 kg/an	290 935,44 \$/an
Stockage total de carbone (moyenne annuelle) ^b	2 381 642,5 kg/an	375 235,17 \$/an
Amélioration de la qualité de l'air	68 432,3 kg/an	3 542 509,38 \$/an
Évapotranspiration	6 431 234,6 m ³ /an	-
Couverture de la canopée ^c	17,8 %	-
Richesse spécifique observée	354	-
CONTRIBUTION MONÉTAIRE ANNUELLE^d		4 349 803,89 \$/an









Montreal, Canada
August 2017







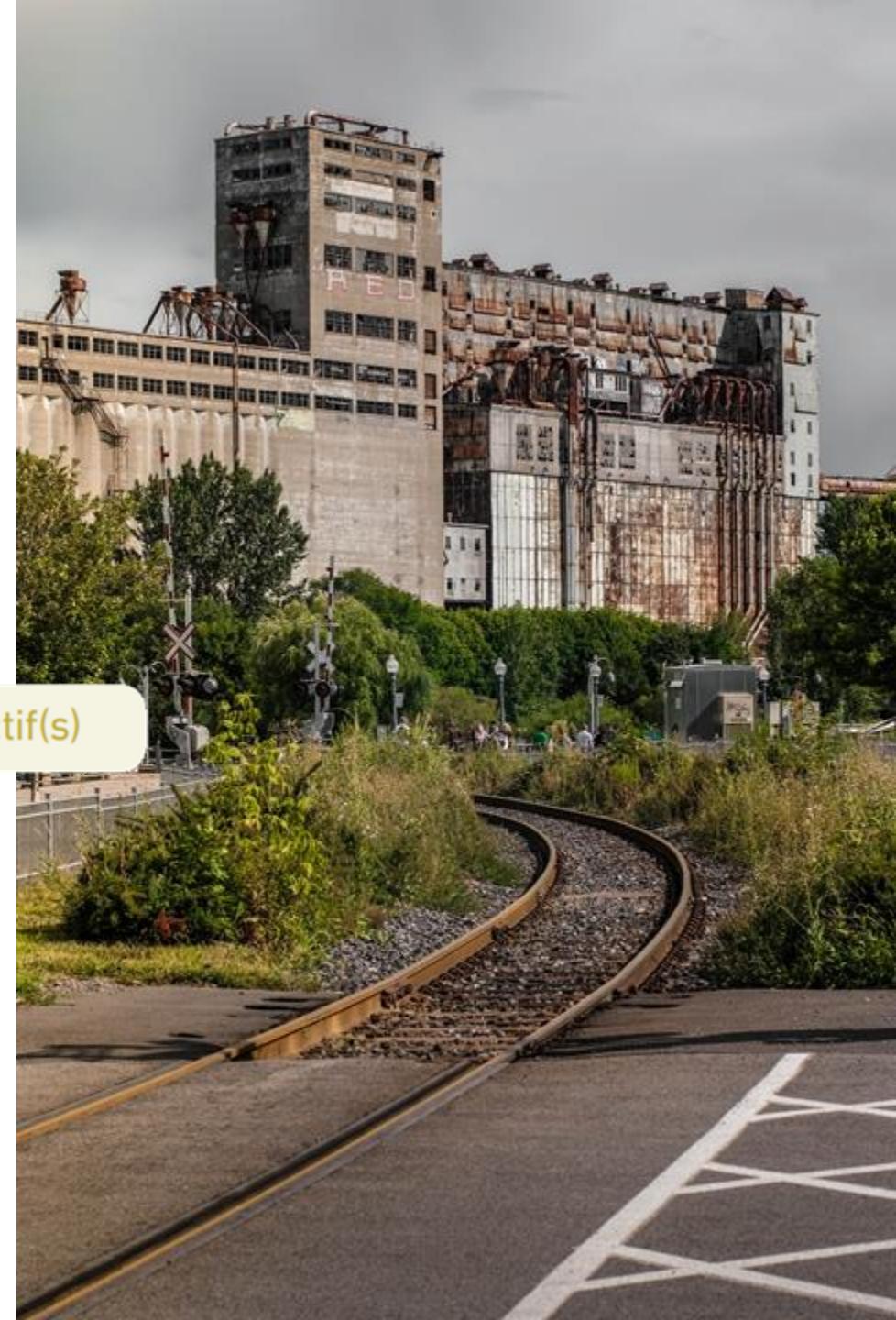
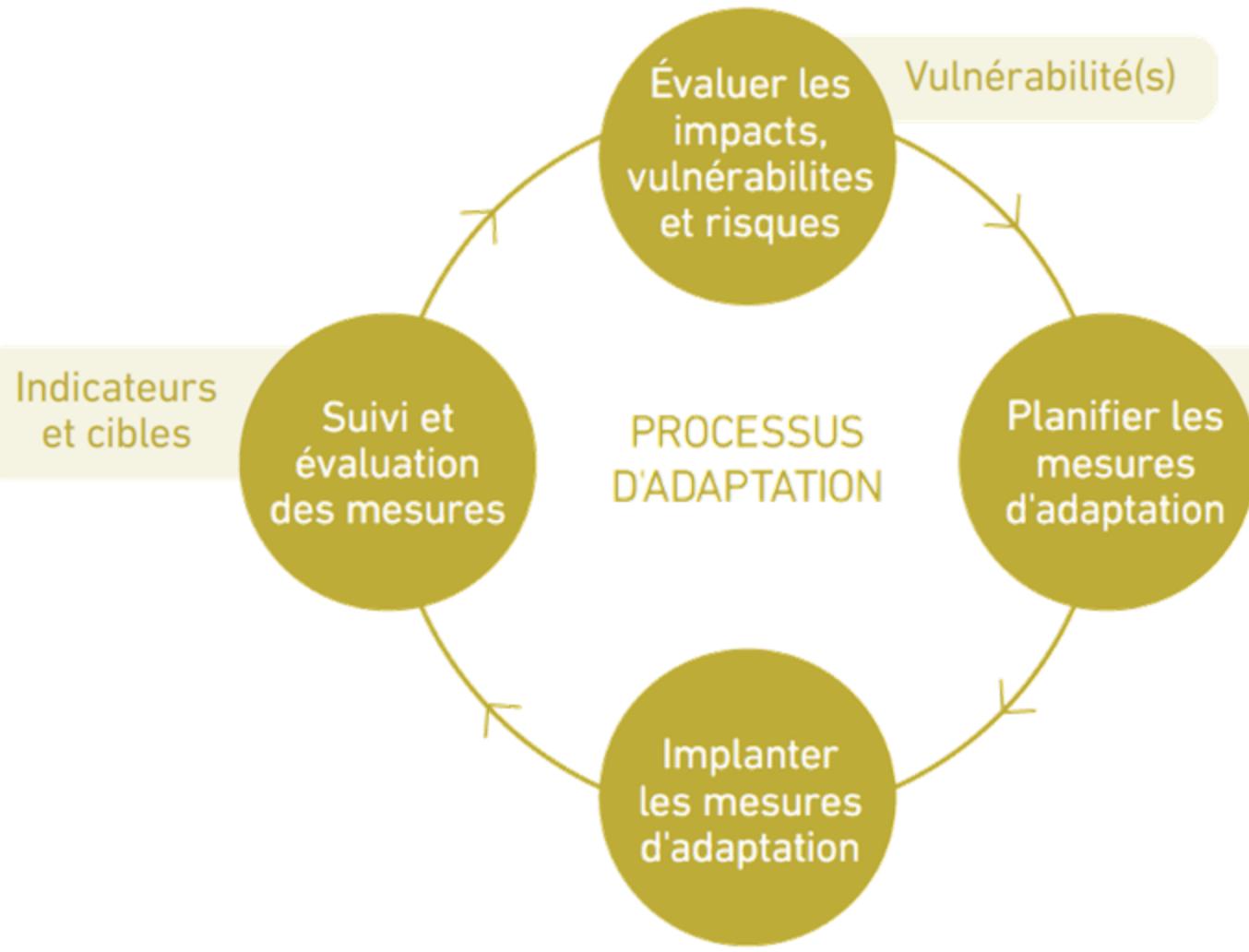
1



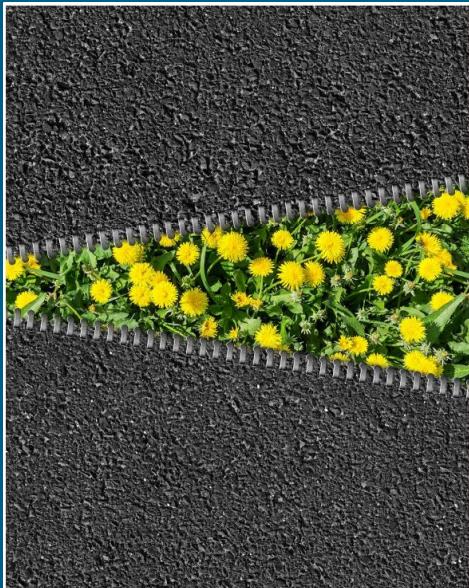




Processus d'adaptation



Changements climatiques au Québec: s'adapter pour un meilleur avenir



VOLUME I

CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUÉBEC : S'ADAPTER POUR UN MEILLEUR AVENIR

Revue de littérature des indicateurs et études de cas pour inspirer les municipalités à agir

Mai 2021

habitat

FONDATION DAVID SUZUKI Un monde. Une nature.



VOLUME II

CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUÉBEC : S'ADAPTER POUR UN MEILLEUR AVENIR

Recommandations d'objectifs et stratégies d'expert.e.s à déployer dans les municipalités

Mai 2021

habitat

FONDATION DAVID SUZUKI Un monde. Une nature.



VOLUME III

CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUÉBEC : S'ADAPTER POUR UN MEILLEUR AVENIR

Enjeux stratégiques de déploiement des infrastructures naturelles et des phytotechnologies

Mai 2021

habitat

FONDATION DAVID SUZUKI Un monde. Une nature.



QUEL AVENIR POUR LES PHYTOTECHNOLOGIES AU QUÉBEC ?

Un rapport sur les forces, faiblesses, limites et opportunités
des phytotechnologies accompagné de recommandations
pour leur déploiement à grande échelle

SOMMET SUR LES
INFRASTRUCTURES
NATURELLES
PHYTOTECHNOLOGIES

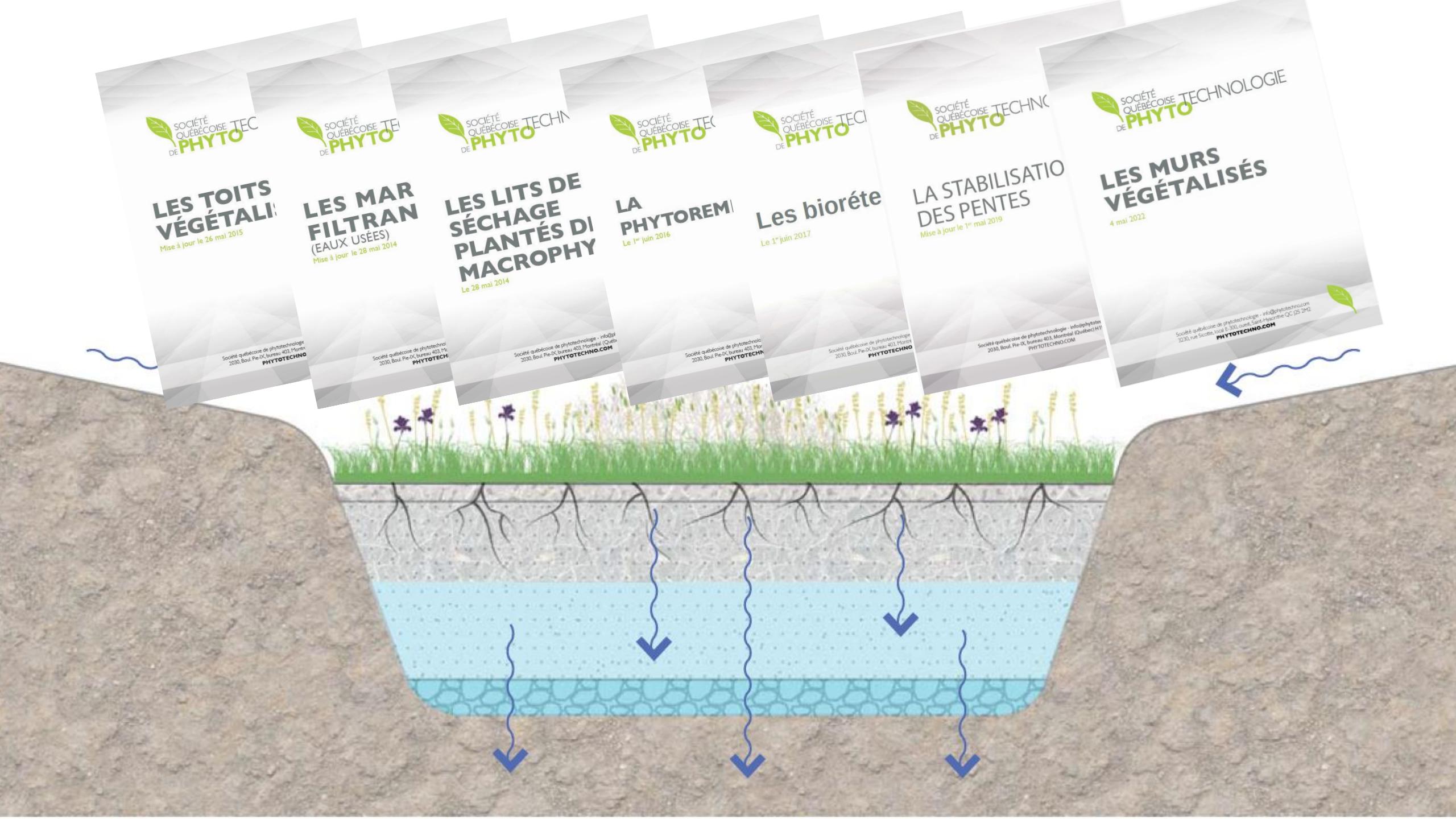
ORGANISATEUR



**FONDATION
DAVID SUZUKI**
Un monde. Une nature.

NOS PARTENAIRES





LES TOITS VÉGÉTALISÉS

Mise à jour le 26 mai 2015



LES MAR FILTRAN (EAUX USEES)

Mise à jour le 28 mai 2014



LES LITS DE SÉCHAGE PLANTÉS DI MACROPHY

Le 28 mai 2014



LA PHYTOREM

Le 1er juin 2016



Les bioréte

Le 1er juin 2017



LA STABILISATION DES PENTES

Mise à jour le 1er mai 2019



LES MURS VÉGÉTALISÉS

4 mai 2022

Société québécoise de phytotechnologie - info@phytotechno.com
3230, rue Iscotte, local 300, ouest, Saint-Hyacinthe QC J2S 2M2
PHYTO TECHNO.COM



SOMMET SUR LES
INFRASTRUCTURES
NATURELLES
PHYTOTECHNOLOGIES



FONDATION
DAVID SUZUKI
Un monde. Une nature.

1 % POUR LES INFRASTRUCTURES NATURELLES ET LES PHYTOTECHNOLOGIES

Alimenter la réflexion sur un mode de financement
visant l'adaptation des villes aux changements climatiques



Centre Eau Terre Environnement

Géomatique et télédétection

**Écologie, écotoxicologie et génomique
environnementale**

Hydroclimatologie

Technologies environnementales

Géologie et ressources géologiques

Géosciences environnementales

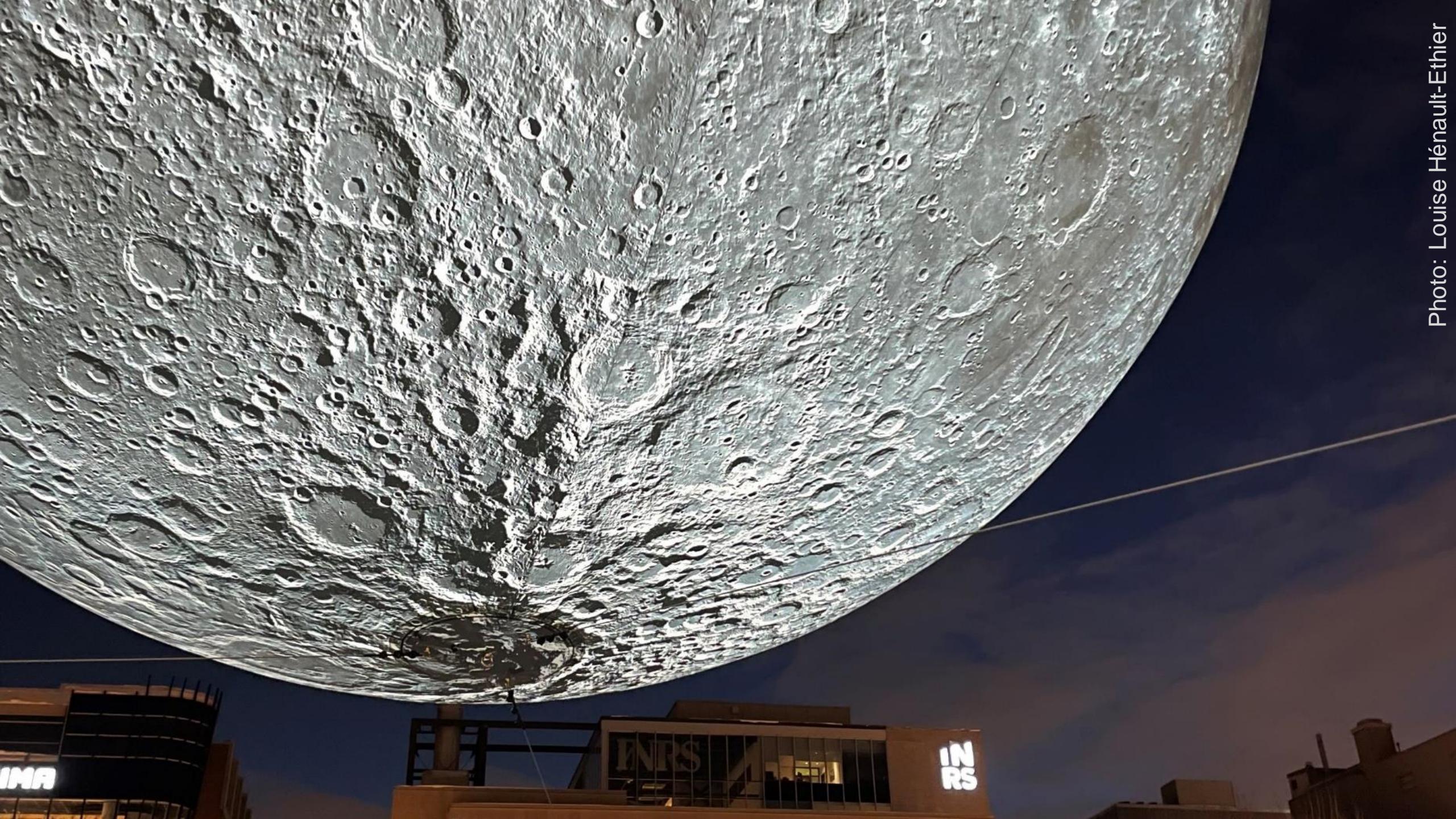


Photo: Louise Hénault-Ethier



Crédit photo: Parafilms, Mission Plancton cosmique 2018, Chute du Sault Blanc

Auteurs:

Fanny Maure, Bronwyn Rayfield, Kyle T. Martins, Cornelia Garbe, Jérôme Dupras, Jeoffrey Auclair, Sylvia Wood, Christian Messier, Marie Larocque, Andrew Gonzalez

Gestion de l'étude:

Louise Hénault-Éthier, Sylvain Perron et Karel Mayrand de la Fondation David Suzuki.





INRS

Moins de béton, plus de végétation dans les municipalités : une opportunité pour les horticulteurs

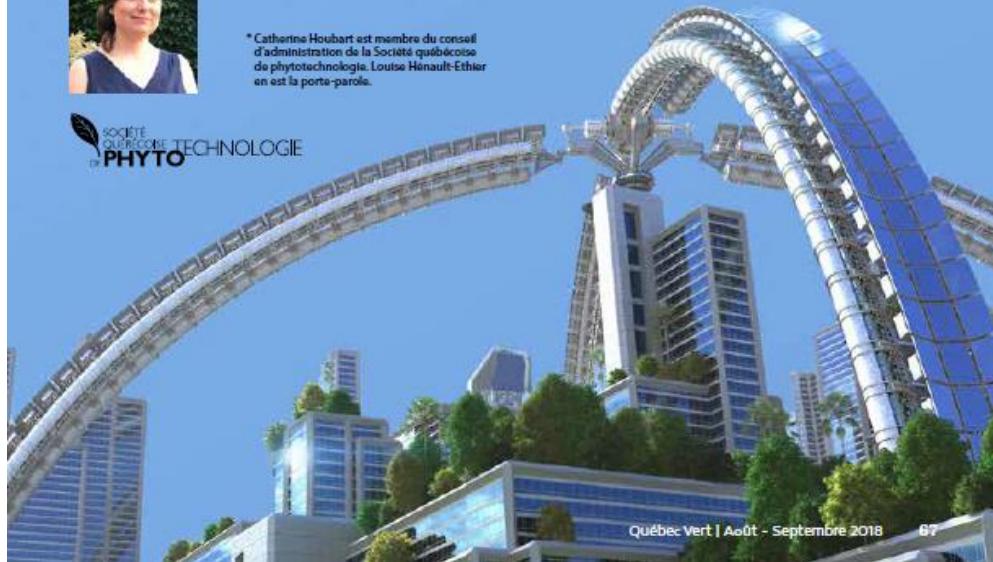
par **Catherine Houbart**, B. Sc., M. Urb., chargée de projets en verdissement au GRAME,
et **Louise Hénault-Ethier**, Ph. D. Sc. Env., chef des projets scientifiques à la Fondation David Suzuki.



La gestion des eaux pluviales est un défi de taille pour les municipalités. Et si la solution à plusieurs problèmes rencontrés aux quatre coins du Québec se trouvait dans la végétalisation des infrastructures ? Aperçu de la situation.



* Catherine Houbart est membre du conseil d'administration de la Société québécoise de phytotechnologie. Louise Hénault-Ethier en est la porte-parole.



Disponible sur Moodle



Ouvrage réalisé
sur le Grand Ruisseau
à Saint-Sauveur

Végétaliser pour stabiliser les berges, la solution !

par **Lise Gobelle***, chroniqueuse horticole au journal *Le Devoir*,
conférencière, horticultrice et **Louise Hénault-Ethier***, Ph. D. Sc. Env.,
chef des projets scientifiques à la Fondation David Suzuki – Québec



Y a-t-il un paysage plus bucolique qu'une rivière bordée de végétation luxuriante ? Pourtant, quand vient le temps d'aménager nos cours d'eau et de lutter contre l'érosion ou les décrochements, on se tourne encore très souvent vers l'enrochement au Québec. La végétalisation pourrait-elle contribuer à stabiliser les berges, tout en augmentant la biodiversité, la résistance aux changements climatiques et la beauté des paysages ? Poser la question, c'est déjà y répondre !

* Lise Gobelle est la vice-présidente du conseil d'administration de la Société québécoise de phytotechnologie; Louise Hénault-Ethier en est la porte-parole.



D'abord, il n'y a aucun doute : la végétalisation est essentielle en milieu riverain, tel que le stipule la *Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables*. Mais l'emploi prépondérant de l'enrochement ici laisse à penser qu'il n'y a que les ouvrages minéraux qui puissent efficacement stabiliser les berges. Pourtant, preuves à l'appui, il a été démontré que la végétalisation peut efficacement stabiliser les berges. Alors, pourquoi emploie-t-on toujours autant d'enrochements ?

Selon Gabriel Charbonneau, Ingénieur forestier chez Aublet Environnement, il y a plusieurs freins au développement de l'utilisation des végétaux pour la stabilisation des rives. L'un d'eux concerne une certaine réticence à l'empiètement sur le lit de la rivière à des fins de stabilisation de la part du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Ce dernier préfère habituellement favoriser un ouvrage qui n'intervienne pas dans l'habitat du

Disponible sur Moodle

Entretiens semi-dirigés

- 12 répondants anonymes
 - Municipal (3), ONG (3), universitaire (3), santé (2) et énergie (1)
- Objectif
 - Déterminer les principales sources de vulnérabilité
 - Établir des objectifs et des mesures d'adaptation pour les grandes villes du Québec



Figure 6. Nuage de mots représentant les termes les plus fréquemment employés par les répondants au questionnaire afin de décrire leur vision de l'adaptation aux CC. Plus les mots sont de grande taille, plus ils ont été employés fréquemment par les répondants.

Adaptation aux précipitations abondantes



Adaptation aux tempêtes violentes

IMPACT	POINTAGE
Dommages aux réseaux de transport d'énergie	63,0
Menace à la sécurité publique	53,0
Dommages aux infrastructures bâties	49,0

MEASURE	POINTAGE
Adoption d'un protocole d'urgence	38,5
Acquisition de meilleures connaissances sur l'effet des tempêtes	34,5
Verdissement avec des espèces plus résistantes	32,5



CESSONS DE CONSIDÉRER LES VÉGÉTAUX SIMPLEMENT POUR L'EMBELLISSEMENT

Investir dans les infrastructures naturelles sauve des vies et de l'argent



Institut national
de la recherche
scientifique

Grace aux plantes, prévenir coute moins cher que guérir



- Les bénéfices connus du verdissement urbain incluent le soulagement des symptômes ou la réduction de la prévalence de plusieurs problèmes de santé
 - Maladies cardiovasculaires, asthme, pathologies pulmonaires
 - Diabète, hypertension, obésité, cancer
 - Stress, anxiété, dépression,
 - Autisme, trouble du déficit d'attention, hyperactivité.
- Baisse des mortalités
 - d'origine cardiaque, pulmonaire et générale prématuée.
- 26 G\$/an en coût de santé: des économies potentielles majeures
- 1 ha IN&P = 18 870\$ bienfaits santé + 12 829\$ services écologiques
 - Analyse 25 villes canadiennes, américaines et chinoises

Financer les infrastructures naturelles

- Source d'inspiration
 - Politique du 1% pour les arts
- Aménagement paysager
 - Construction des routes provinciales 5%
 - Habitations résidentielles 3-12%
- Recommandation
 - 10 à 15% des investissements publics ou privés consacrés aux IN&P
- Plan Climat Montréal
 - 10 à 15% du Programme triennal d'immobilisation dédié à l'adaptation (IN&P)



Retombées économiques importantes

- Marché des IN&P (Québec Vert)
 - Lutte aux CC et îlots de chaleur: 430 M\$
 - 65% dépenses en végétaux + 35% en services professionnels
 - Gestion des eaux pluviales : 491 M\$
 - 85-90% services professionnels
- Avec des investissements publics de 850 M\$/an
 - Création de 20 000 emplois supplémentaires
 - Production ornementale, environnementale, nourricière, services horticoles



Budgéter les IN comme les autres infrastructures: c'est payant!

- Historiquement vu comme des dépenses
- Maintenant considéré comme des investissements très rentables
- 1\$ investi en IN&P = 3-15\$ de bénéfices environnementaux, sociaux, santé (jusqu'à 35\$ dans les villes plus chaudes et polluées)
- Fonds pour l'infrastructure naturelle
 - Parcs, espaces vertes, secteurs riverains = essentiels
 - Contribuer à l'amélioration du bien-être
 - Atténuer les répercussions des CC
 - Prévenir les catastrophes naturelles coûteuses
 - Infrastructure Canada 200 M\$ 2021-2024
 - 343 M\$ 2020-2021 Conseil du Trésor du Québec (Plan d'immobilisation 2030-2030)

Inondations historiques au Québec

Figure 1. La petite maison blanche à Chicoutimi, dans le secteur du Bassin, seule habitation restée debout à la suite du déluge du Saguenay en juillet 1996.



- Inondations majeures au cours des années 1974 et 1976 dans plusieurs régions du Québec
- Le déluge du Saguenay en 1996

Prévenir les inondations

- Mesures réglementaires
- Amélioration des connaissances et de la délimitation des zones inondables
- Québec = note de C
 - étude portant sur la préparation des provinces canadiennes face aux inondations en contexte de changements climatiques
 - Feltmate, 2016

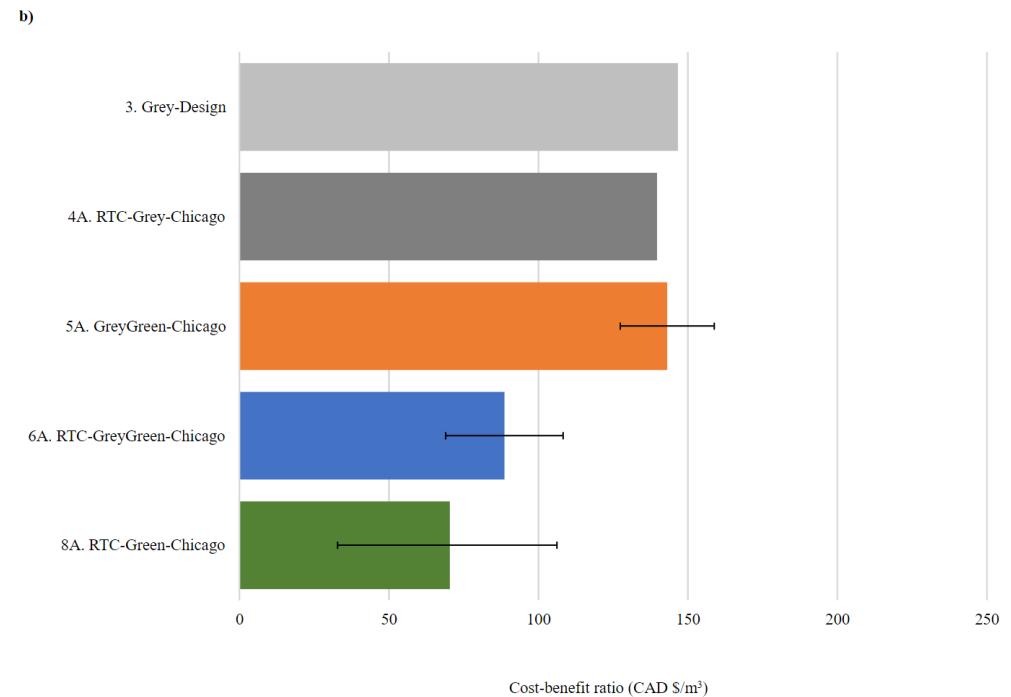
Figure 2. Illustration du niveau des eaux à Oka lors des inondations au printemps 2017.



Photo : Marie-Pierre Audair

Allier infrastructures naturelles et grises

- Infrastructures grises seules
 - 140\$/m³
- Infrastructures naturelles spatialement optimisées dans l'espace
 - 98% réduction volume, 70\$/m³
- Combinaison optimisée = compromis
 - 95% réduction volume, 90\$/m³





Canal Hydraulique



Unique en Amérique du Nord

13,5 M \$ en 2011

Industrie Canada et Gouvernement du Québec
Programme d'infrastructure du savoir

120 m X 5 m X 5 m de profondeur

- Réservoir de 3500 m³



Vagues modulables

- Max 1,8 m hauteur
- Période 12 sec

Instruments de mesure

- Courant, turbidité, niveau d'eau, topographie, etc.

**Pour simuler vagues, marées,
courants et transport de sédiments**

