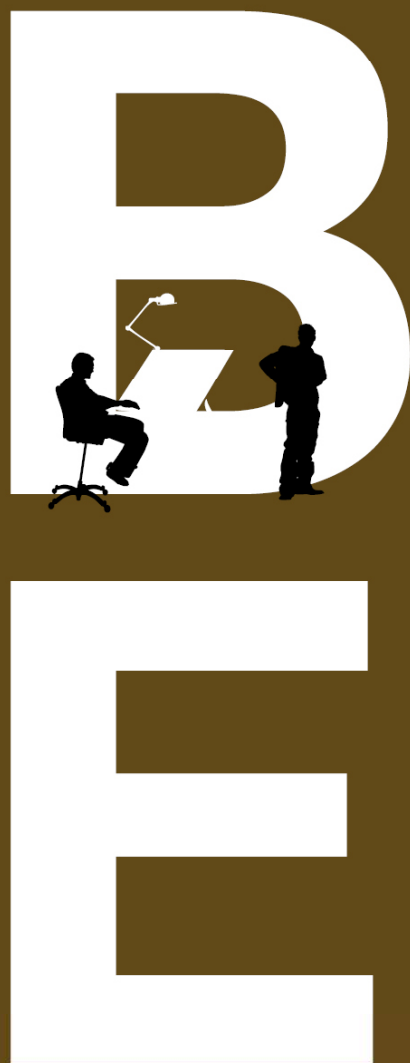
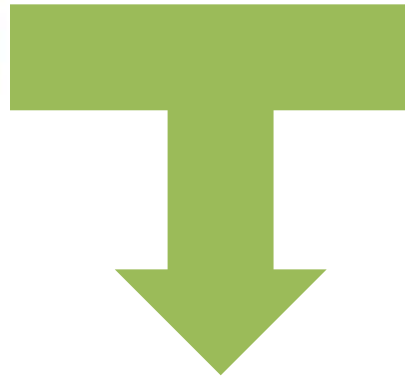




**EXPÉRIMENTATION
LES MURS VEGETALISES DE PLANTES
LOCALES**

Club U2B – 23/09/2015

LES JARDINS
DE GALLY

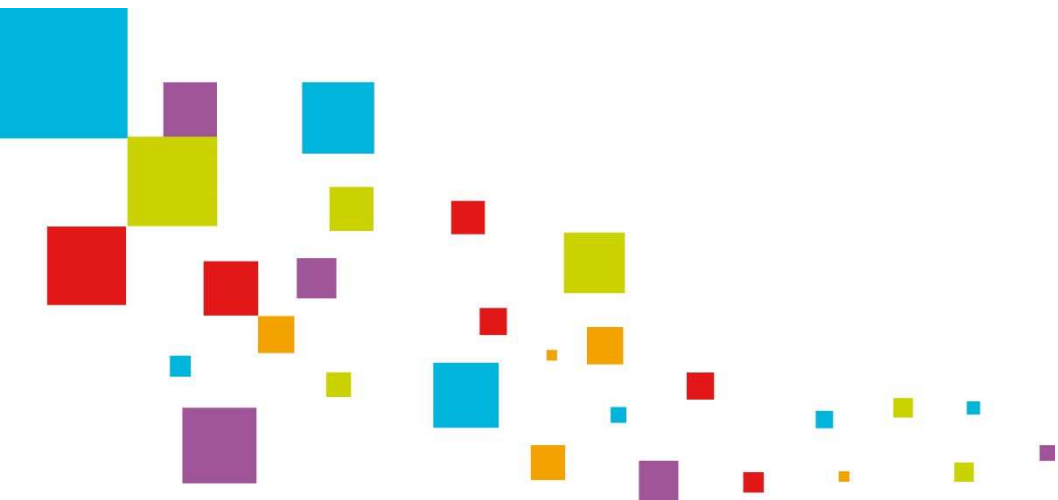


seine-saint-denis
LE DÉPARTEMENT



Expérimentation et suivi de deux colonnes végétales

Parc départemental Jean-Moulin - Les Guillands



Qu'est ce qu'un mur végétal ?

- A l'état naturel : colonisation des falaises par les plantes



Des murs colonisés par la végétation



Un mur végétal qui s'apparente parfois à une œuvre d'art : Le musée du quai Branly à Paris ou le Forum du Blanc-Mesnil



Végétaliser à la verticale : quels objectifs ?

- Pourquoi le Département de la Seine-Saint-Denis promeut et expérimente-t-il les murs végétaux ?



La Seine-Saint-Denis, un territoire fortement urbanisé...

Département	Population En 2007	Superficie Km2	Densité de population Hab./Km2	Surface espaces verts hect/hab.
Seine-Saint-Denis	1 502 340	236	6322	10
Indre	232 799	6791	34	56

Des quartiers très minéralisés offrant peu de possibilités d'introduire la nature en ville



Un intérêt grandissant pour les murs végétalisés

Les avantages pour les bâtiments :

- Protection des murs (pluie, grêle, U.V.)
- Isolant thermique
- Isolant phonique



Lutte contre la pollution urbaine :

- Dépollution (piégeage des poussières atmosphériques, captation du CO₂)
- Contribue à la régulation des îlots de chaleur urbain (hygrométrie)

ex : mur végétal dépolluant à Lyon

Un moyen potentiellement efficace pour restaurer la nature en ville

- Participe à la construction de la trame verte départementale (connexions biologiques)
- Constitue un réservoir de biodiversité urbaine
- Améliore la capacité d'accueil de la faune en ville (insectes, oiseaux, chauve-souris...)



Un exemple de constitution d'un réservoir de biodiversité urbaine : augmentation de la pollinisation

- Augmentation du nombre des espèces pollinisatrices (abeilles, papillons,...)
- Augmentation du nombre de végétaux source d'alimentation pour les pollinisateurs
- Maintiens ou re-installation d'une faune qui n'y avait plus sa place.



Expérimentation des colonnes végétales à JMG

- **Les composantes techniques du projet :**
 - Armature métallique (120x120x320 cm) sur 4 faces, soit 20 m² de surface végétalisée par totem
 - 64 modules Amytiss (60x80 cm), remplis d'un mélange tourbe + pouzzolane
 - 2 centrales d'irrigation avec pompe doseuse d'engrais et programmeur (2 formules d'engrais)



En quoi se démarque ce mur végétal des autres concepts ?

- Utilisation uniquement de plantes locales



- Pourquoi valoriser les plantes locales :
 - Adaptées au climat de Seine-Saint-Denis (rustiques)
 - Pas de risque d'envahir les milieux naturels (espèces non-invasives)
 - Maintenir des populations végétales parfois devenues rares en Seine-Saint-Denis
 - Attire d'avantage la faune
 - Plus résistantes aux maladies

Choix des végétaux testés

Choix d'espèces végétales parmi des espèces locales de Seine Saint Denis.

Choix porté principalement sur des plantes vivaces ou bisannuelles se semant naturellement et demandant le moins d'entretien possible. (un maximum d'espèce herbacées a été privilégié)

Critères de sélection:

- **acceptation du terrain drainant**
- **vivacité / pérennité de la plante**
- **persistance des feuilles**
- **aspect de la plante : développement assez compact**
- **hauteur de la plante (risque de berce)**
- **Floraison**

91 variétés sélectionnées

5 sujets par variétés (environ)



Qu'est ce que le Département cherche à démontrer avec ce totem végétal expérimental ?

- L'adaptation des palettes végétales locales à la verticalité
- L'influence de l'orientation du mur (nord, sud, est, ouest) sur le développement et le choix des espèces
- L'utilité des apports d'engrais
- L'esthétique obtenue avec des espèces locales
- La dynamique de développement des variétés les unes par rapport aux autres
- Les supports verticaux peuvent être support à la biodiversité
- Les besoins des plantes locales en termes d'entretien

Les Résultats:

Etape 1: 2009 – 2012

Evolution visuelle des Totems: Evolution de la face Nord du Totem Ouest



Novembre 2010



Décembre 2011

Evolution visuelle des Totems:

Evolution de la face EST du Totem EST



Novembre 2010



Décembre 2011

A propos des variétés observées sur les deux années

90 variétés autochtones installées → **123 recensée** au moins une fois.

33 espèces spontanées.

7 espèces disparues

Les espèces spontanées sont des plantes pionnières vivaces (Orties, Eupatoires, Euphorbes) et arbustives (Saules, Buddleia, Peuplier) il y a aussi quelques annuelles (Poa annua; Mouron, Allaire, Gallet, Géranium, Porcelle)

Taux de recouvrement : 85% en période estivale (hors défaut d'alimentation en eau)
40% en hiver

Une vingtaine de plantes se sont particulièrement bien comportées et ont eu un développement intéressant.

Quelques illustrations sur les murs:



Luzula sylvatica



Euphorbia cyparissias



Equisetum arvense



Festuca arundinacea



Euphorbia palustris



Helleborus foetidus



Dianthus deltoïdes



Cytissus scoparius

Bilan – quelques faits:

Taux de couverture assez faible en période hivernale

Adaptation des plantes malgré les coupures d'eau survenues, le système a permis le maintien au repos végétatif d'un ensemble de végétaux.

Pas de pertes de plantes dues aux gels hivernaux – les variétés installées étant rustiques –

Des plantes se déplacent sur le mur au grès des saisons (Euphorbes, Juncus),

Les plantes qui se développent le mieux sont des plantes de prairie, lisières et sous-bois claires.

Le manque d'eau a fait disparaître la plupart des annuelles





Influence orientations

Les faces est et nord sont celles qui offrent les meilleures conditions aux plantes car moins sujets aux variations climatiques importantes.

Consommations d'eau

Les totems ont été mis hors eau en général de Novembre à Mars.
 Consommation de **1,6l/m²/jour à 2,7l/m²/jour** d'arrosage.
 Soit **340 l/m²/an à 575 l/m²/an**,



Influence du type d'engrais

De faibles quantités consommées sur les deux années (5l/totem),
 Equivalence de résultats entre l'engrais organique ou minéral



Entretien des Totems

Simple taille des fanes et des plantes sèches.
 Aucune replantation
 Arrachage des adventices envahissantes



Limites de cette 1ere experimentation :

- limites inhérentes au dispositif hydroponique,
- limites induites par la rupture accidentelle de l'arrosage,
- trop d'espèces plantées,
- pas de plan de plantation rendant difficile de rendre compte du comportement de chaque espèce
- le développement des ligneux n'est pas adapté à ce type de mur, notamment aux modules qui ne permettent pas de « contenir » leur développement

Etape 2: 2013 – 2015



Septembre 2012 – fin de l'expérimentation



Mars 2013 – Démontage des modules



- Les racines ont explorés tout le volume des modules, et ce même si le substrat est minéral à 85% et très tassé.
- Chignonage des racines.
- Les racines ne semblent pas avoir souffert du froid.

Avril 2013

Poursuite de l'expérimentation

Nouvelles modalités

- Seules les 27 espèces les plus intéressantes sont replantées
- Chaque variété testée est installée sur les 4 expositions
- Une modalité est réalisée sans engrais
- Le Calepinage de plantation facilite la maintenance



Observations

Totem Ouest - Août 2014



Face Sud



Face Ouest



Face Nord



Face Est

Observations

Totem Ouest - Novembre 2014



Face Sud



Face Ouest



Face Nord



Face Est

Observations

Totem Ouest - septembre 2015



Face Sud



Face Ouest



Face Nord



Face Est

OBSERVATIONS D'ORDRE GENERAL

par C. Boutavant.

Technique maintenance

Opérations réalisées, durée des interventions :

Désherbage	5,77 h
Taille	2,26 h
Nettoyage	3,71 h
Plantation	3 h

Valeurs collectées sur
l'année 2013-2014.
Pour **7** passages
Pour une surface d'environ
32 m².

Matériel utilisé:

- Plateforme Gazelle
- Transplantoir
- Sécateurs
- Cisaille

Ratio temps total: **0,46h/m²/an**

Consommation d'eau calculé de Novembre 2013 à Novembre 2014 pour 246 jours d'arrosage:

Totem	En L/jour d'arrosage	En l/m²/jour d'arrosage	Consommation annuelle :
Ouest	63,6	3,97	948 l/m²
Est	59,7	3,73	

Un manque d'eau suspecté entre les périodes de mars à mai 2014, un défaut d'arrosage sur la période mai-juillet 2014, et une coupure en novembre dates non connue,

Taux de disparition des végétaux

Variétés	Disparition moyenne	
Carex flacca	0,00%	bonne adaptation
Carex pendula	5,00%	bonne adaptation
Centaurea thuilleri	15,63%	bonne adaptation
Deschampsia flexuosa	0,00%	bonne adaptation
Dryopteris filix-mas	65,00%	Plante non adaptée aux murs veg
Equisetum arvense	60,00%	Plante non adaptée aux murs veg
Euphorbia amygdaloïdes	62,50%	Plante non adaptée aux murs veg
Euphorbia cyparissias	37,50%	Adaptation au soleil uniquement
Festuca arundinacea	1,56%	bonne adaptation
Gallium verum	0,00%	bonne adaptation
Geranium pyrenaicum	62,50%	Plante non adaptée aux murs veg
Helleborus foetidus	25,00%	bonne adaptation a l'ombre
Hyacinthoides non scripta	29,17%	
Iris foetidissima	6,25%	bonne adaptation
Juncus effusus	29,55%	
Knautia arvensis	0,00%	bonne adaptation
Linaria vulgaris	62,50%	
Luzula campestris	0,00%	Plante pour murs veg
Lythtum salicaria	20,00%	
Origanum vulgare	50,00%	Plante non adaptée aux murs veg
Phyllitis scolopendrium	76,56%	Plante non adaptée aux murs veg
Polypodium vulgare	39,06%	
Prunella vulgaris	65,63%	
Silene latifolia	57,14%	
Succisia pratensis	3,13%	bonne adaptation
Tanacetum vulgare	45,00%	
Valerianella officinalis repens	21,88%	
Vinca minor	17,86%	bonne adaptation



Variétés	Dispartition moyenne
Phyllitis scolopendrium	76,56%
Prunella vulgaris	65,63%
Dryopteris filix-mas	65,00%
Linaria vulgaris	62,50%
Geranium pyrenaicum	62,50%
Euphorbia amygdaloïdes	62,50%
Equisetum arvense	60,00%
Silene latifolia	57,14%
Origanum vulgare	50,00%
Tanacetum vulgare	45,00%
Polypodium vulgare	39,06%
Euphorbia cyparissias	37,50%
Juncus effusus	29,55%
Hyacinthoides non scripta	29,17%
Helleborus foetidus	25,00%
Valerianella officinalis repens	21,88%
Lythtum salicaria	20,00%
Vinca minor	17,86%
Centaurea thuilleri	15,63%
Iris foetidissima	6,25%
Carex pendula	5,00%
Succisia pratensis	3,13%
Festuca arundinacea	1,56%
Luzula campestris	0,00%
Knautia arvensis	0,00%
Gallium verum	0,00%
Deschampsia flexuosa	0,00%
Carex flacca	0,00%

Taux de disparition des végétaux

Plantes ayant une adaptation correcte

Variétés	Disparition moyenne
Juncus effusus	29,55%
Hyacinthoides non scripta	29,17%
Helleborus foetidus	25,00%
Valerianella officinalis repens	21,88%
Lythrum salicaria	20,00%
Vinca minor	17,86%
Centaurea thuillieri	15,63%
Iris foetidissima	6,25%
Carex pendula	5,00%
Succisa pratensis	3,13%
Festuca arundinacea	1,56%
Luzula campestris	0,00%
Knautia arvensis	0,00%
Gallium verum	0,00%
Deschampsia flexuosa	0,00%
Carex flacca	0,00%

Plantes non adaptées

Variétés	Disparition moyenne
Phyllitis scolopendrium	76,56%
Prunella vulgaris	65,63%
Dryopteris filix-mas	65,00%
Linaria vulgaris	62,50%
Geranium pyrenaicum	62,50%
Euphorbia amygdaloides	62,50%
Equisetum arvense	60,00%

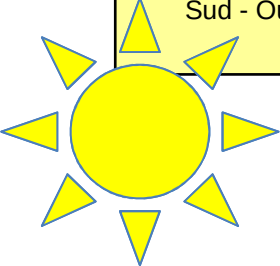
Plantes à acclimatation difficile

Variétés	Disparition moyenne
Silene latifolia	57,14%
Origanum vulgare	50,00%
Tanacetum vulgare	45,00%
Polypodium vulgare	39,06%
Euphorbia cyparissias	37,50%

Influence de l'exposition sur le comportement des végétaux par variétés

exposition	Est	Nord	Ouest	Sud
Étiquettes de lignes	Somme de Ratio disparition	Somme de Ratio disparition	Somme de Ratio disparition	Somme de Ratio disparition
Euphorbia cyparissias	38%	50,00%	37,50%	25,00%
Festuca arundinacea	6%	0,00%	0,00%	0,00%
Gallium verum	0%	0,00%	0,00%	0,00%
Geranium pyrenaicum	75%	50,00%	75,00%	50,00%
Helleborus foetidus	0%	18,18%	27,27%	54,55%
Hyacinthoides non scripta	17%	0,00%	83,33%	16,67%
Iris foetidissima	0%	25,00%	0,00%	0,00%
Juncus effusus	64%	27,27%	9,09%	18,18%
Knautia arvensis	0%	0,00%	0,00%	0,00%
Linaria vulgaris	63%	50,00%	62,50%	75,00%
Luzula campestris	0%	0,00%	0,00%	0,00%
Lythtum salicaria	30%	20,00%	20,00%	10,00%
Origanum vulgare	50%	50,00%	50,00%	50,00%
Phyllitis scolopendrium	38%	81,25%	87,50%	100,00%
Polypodium vulgare	44%	31,25%	37,50%	43,75%
Prunella vulgaris	100%	87,50%	37,50%	37,50%
Silene latifolia	57%	71,43%	57,14%	42,86%
Succisia pratensis	13%	0,00%	0,00%	0,00%
Tanacetum vulgare	60%	60,00%	60,00%	0,00%
Valerianella officinalis repens	38%	12,50%	25,00%	12,50%
Vinca minor	0%	14,29%	28,57%	28,57%

Propositions: choix de variétés à préconiser et exposition d'implantation.

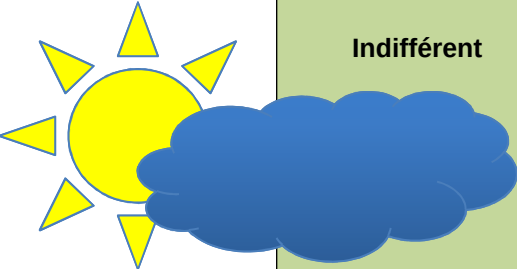


	Variétés:
Ensoleillée Sud - Ouest	Lythrum salicaria
	Euphorbia cyparissias
	Tanacetum vulgare
	Silene latifolia



	Variétés:
Ombragée Est - Nord	Centaurea thuyleri
	Vinca minor
	Helleborus foetidus
	Hyacinthoides non scripta
	Polypodium vulgare

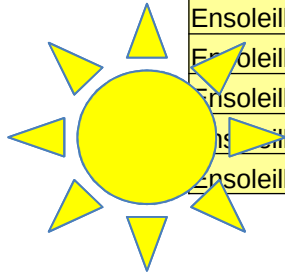
Utilisation "sans risque"
Acclimatation à suivre



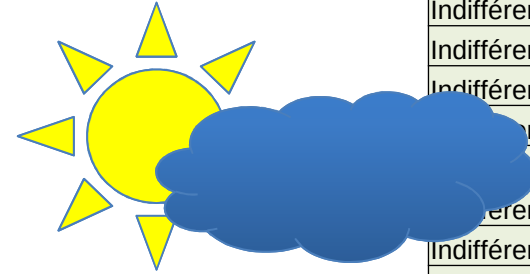
	Variétés:
Indifférent	Carex flacca
	Deschampsia flexuosa
	Gallium verum
	Knautia arvensis
	Luzula campestris
	Festuca arundinacea
	Succisa pratensis
	Carex pendula
	Iris foetidissima
	Valerianella officinalis repens
	Juncus effusus
	Origanum vulgare

Plantes non adaptées, en vue des conditions 2013/14.

Variétés
Dryopteris filix-mas
Equisetum arvense
Euphorbia amygdaloïdes
Geranium pyrenaicum
Linaria vulgaris
Phyllitis scolopendrium
Prunella vulgaris



Ensoleillée	Festuca arundinacea
Ensoleillée	Oenothera biennis
Ensoleillée	Geranium robertianum
Ensoleillée	Centaurea thuilleri
Ensoleillée	Euphorbia amygdaloïdes
Ensoleillée	Dryopteris filix-mas
Ensoleillée	Origanum vulgare
Ensoleillée	Prunella vulgaris
Ensoleillée	Gallium verum
Ensoleillée	Geranium pyrenaicum
Ensoleillée	Lythtum salicaria
Ensoleillée	Silene latifolia



Indifférent	Tanacetum vulgare
Indifférent	Luzula Sylvatica
Indifférent	Luzula campestris
Indifférent	Knautia arvensis
Indifférent	Iris foetidissima
Indifférent	Cytissus scoparius
Indifférent	Deschampsia flexuosa
Indifférent	Juncus effusus
Indifférent	Succisia pratensis
Indifférent	Linaria vulgaris
Indifférent	Hyacinthoides non scripta

Utilisation "sans risque"
Acclimatation à suivre



Ombragée	Valerianella officinalis repens
Ombragée	Euphorbia cyparissias
Ombragée	Verbascum phlomoides
Ombragée	Helleborus foetidus
Ombragée	Carex pendula
Ombragée	Carex flacca
Ombragée	Prunella grandiflora
Ombragée	Vinca minor
Ombragée	Phyllitis scolopendrium
Ombragée	Equisetum arvense
Ombragée	Polypodium vulgare

Résultats 2015

Conclusions 2013-2015.

Des éléments techniques précis quand au suivi : **0,46h/m²/an** + consommations d'eau avoisinant les **950l/m²/an**.

Si les 4 passages par an de maintenance semblent convenir aux travaux sur les végétaux, ils ne permettent pas de suivre suffisamment précisément les réglages d'arrosage et les défaillances de celui-ci (3 problèmes sur 2013-2014),

La modalité avec engrais présente un développement correcte alors que la modalité sans engrais est pénalisée.

L'analyse du développement des végétaux par exposition permet de déterminer les expositions qui leur sont les plus favorable → une liste de végétaux est déterminée.

A quand un projet pour utiliser ces végétaux?









AGENCE PARIS OUEST
FERME DE VAULUCEAU - 78870 BAILLY
TEL. 01 39 63 20 20
GALLYOUEST@GALLY.COM

AGENCES PARIS EST
23, RUE GUSTAVE NICKLES
93170 BAGNOLET
TEL. 01 42 87 75 15
GALLYEST@GALLY.COM
ZONE DES SABLONS
77410 CLAYE SOUILLY
TEL. 01 60 26 93 93
GALLYIDFEST@GALLY.COM

AGENCE GRAND OUEST
22, RUE DE LA COMMUNAUTÉ
PARC DE LA FORÊT
44140 LE BIGNON
TEL. 02 40 75 26 56
GALLYGRAND Ouest@GALLY.COM
PARC D'ACTIVITÉ ALÉNOR
AVENUE DE TOURVILLE
33 300 BORDEAUX
TEL. 05 56 43 17 95
PLANTASUD@GALLY.COM

AGENCES SUD EST
330, RUE DU DIRIGEABLE
Z.I. LES PALUDS
13 685 AUBAGNE CEDEX
TEL. 04 42 84 25 01
PAYSAGESDEPROVENCE@GALLY.COM
330, RUE DU DIRIGEABLE
Z.I. LES PALUDS
13 400 AUBAGNE
TEL. 04 42 18 20 00
GALLYSUDEST@GALLY.COM
CHEMIN DES CADES
QUARTIER LES LAUVETTES
83 136 ROCHERON
TEL. 04 42 84 25 01
PAYSAGESDUVAR@GALLY.COM

PARC D'ACTIVITÉS DE LA RONZE
69 440 TALUYERS
TEL. 04 78 48 35 35
TENDANCEVERTE@GALLY.COM
AGENCES RHÔNE-ALPES
55, AVENUE DE LA MANÈRIE
74 000 ANNECY
TEL. 04 50 31 06 26
GALLYRHONE-ALPES@GALLY.COM
4, RUE MARCEL PORTE
38 100 GRENOBLE
TEL. 04 76 85 22 61
GALLYRHONE-ALPES@GALLY.COM



AGRICULTEURS ET JARDINIERS
DEPUIS 1748