



HAL
open science

Suivis des toitures végétalisées du parc départemental Georges Valbon

Jeanne Vallet

► **To cite this version:**

Jeanne Vallet. Suivis des toitures végétalisées du parc départemental Georges Valbon. [Rapport de recherche] CBNBP - MNHN, Délégation Ile-de-France, 61 rue Buffon - CP53 - 75005 PARIS cedex 05, France. 2017, 27p. + annexes. <hal-01915656>

HAL Id: hal-01915656

<https://hal.science/hal-01915656v1>

Submitted on 7 Nov 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization



Conservatoire botanique national du Bassin parisien

Une structure au cœur du développement durable

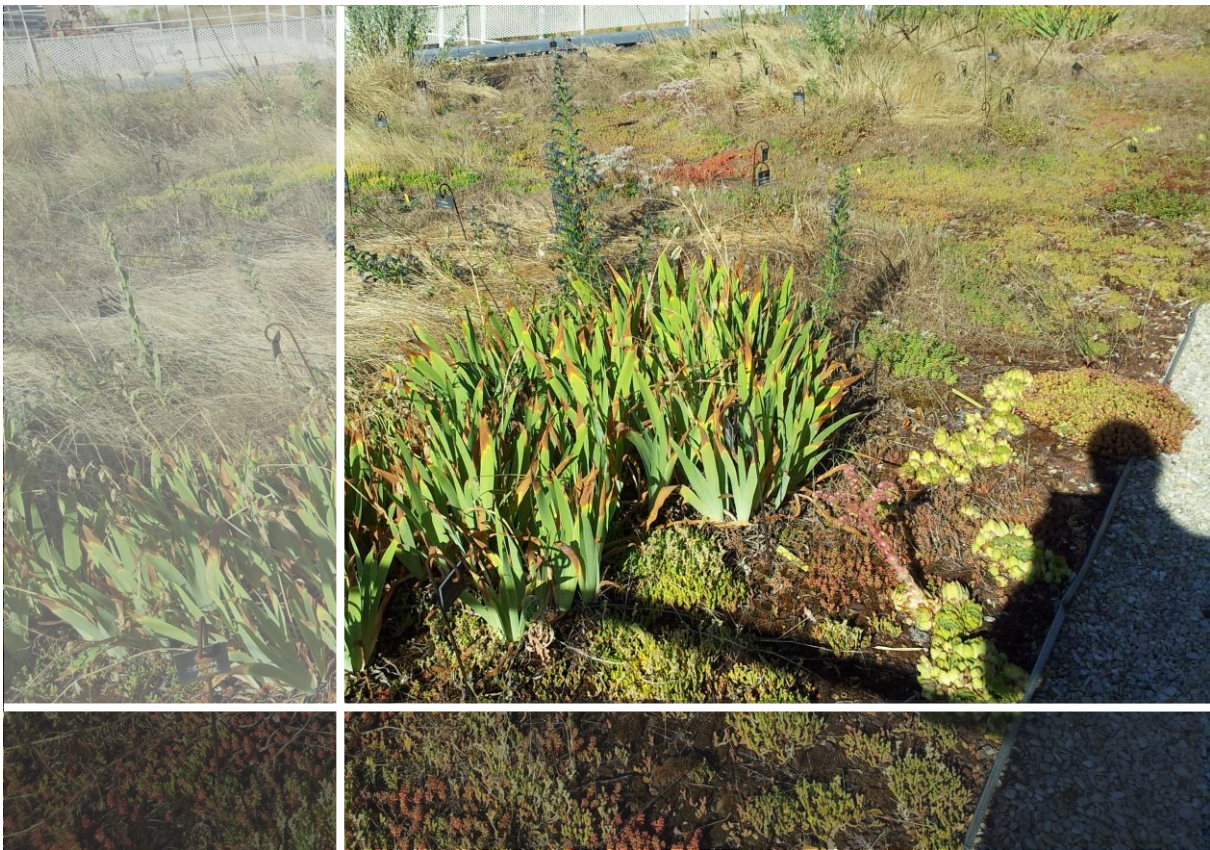
Connaître

Comprendre

Conserver

Communiquer

Suivi des toitures végétalisées du parc départemental Georges-Valbon



Octobre 2017

Conservatoire botanique national du Bassin parisien

UMS 2699 – Unité Inventaire et suivi de la biodiversité

Muséum national d'Histoire naturelle

61, rue Buffon - CP 53 - 75005 Paris - France

Tél. : 01 40 79 35 54 – cbnbp@mnhn.fr



Conservatoire botanique national du Bassin parisien
Une structure au cœur du développement durable
Connaître
Comprendre
Conserver
Communiquer

Suivis des toitures végétalisées du parc départemental Georges-Valbon

Octobre 2017

Ce document a été réalisé par le Conservatoire botanique national du Bassin parisien, délégation Île-de-France, sous la responsabilité de :

Frédéric Hendoux, directeur
Conservatoire botanique national du Bassin Parisien
Muséum national d'Histoire naturelle
61, rue Buffon CP 53, 75005 Paris Cedex 05
Tel. : 01 40 79 35 54 - Fax : 01 40 79 35 53
E-mail : cbnbp@mnhn.fr

Sébastien Filoche, directeur scientifique adjoint
Conservatoire botanique national du Bassin Parisien
Muséum national d'Histoire naturelle
61, rue Buffon CP 53, 75005 Paris Cedex 05
Tel. : 01 40 79 56 47 - Fax : 01 40 79 35 53
E-mail : filoche@mnhn.fr

Inventaires : Jeanne Vallet, Sébastien Filoche
Rédaction et mise en page : Jeanne Vallet
Relecture : Sébastien Filoche

Le partenaire de cette étude est :

Direction de la Nature, des Paysages et de la Biodiversité
Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis
Hôtel du Département
93006 Bobigny Cedex
FRANCE



seine-saint-denis
LE DÉPARTEMENT

Crédits photos

Photos de couverture : Vue de la toiture vitrine en juin 2017.

Photos incluses dans le rapport : Jeanne Vallet

Référence à utiliser

VALLET J., 2017. Suivi des toitures végétalisées du parc départemental Georges-Valbon. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 27 p + Annexes.

Sommaire

SOMMAIRE	1
INTRODUCTION ET HISTORIQUE DES SUIVIS	2
MATERIELS ET METHODES	3
LOCALISATION DU SITE D'ETUDE	3
PROTOCOLE.....	5
<i>Toiture vitrine</i>	5
<i>Toiture expérimentale</i>	5
INVENTAIRE FLORISTIQUE ET BRYOPHYTIQUE DE LA TOITURE VITRINE	7
<i>Plantations</i>	9
<i>Flore spontanée</i>	10
<i>Bryophytes</i>	13
INVENTAIRE FLORISTIQUE ET BRYOPHYTIQUE DE LA TOITURE TEMOIN	14
INVENTAIRE FLORISTIQUE DE LA TOITURE EXPERIMENTALE	16
<i>Recouvrements et hauteurs de végétation</i>	16
Recouvrement moyen de la végétation.....	16
Hauteur moyenne de la végétation	17
<i>Plantations</i>	17
<i>Flore spontanée</i>	19
État des lieux en 2017	19
Évolution entre 2014 et 2017	23
CONCLUSION	26
BIBLIOGRAPHIE	26
ANNEXES	I

Introduction et historique des suivis

Le Conseil départemental de la Seine-Saint-Denis est à l'initiative de la mise en place d'un ensemble de toitures végétalisées sur les locaux techniques du parc départemental Georges-Valbon.

Dans le cadre de ce projet, le Conservatoire botanique national du Bassin parisien a été consulté afin d'aider, dans un premier temps, à l'élaboration et la validation d'une liste d'espèces pouvant être semées (Lehane, 2012). En 2012, l'inventaire de la toiture témoin a été réalisé (Lehane, 2012). En 2013, un complément d'inventaire bryologique de la toiture témoin et de la toiture vitrine ainsi que le suivi de la reprise de végétation de la toiture vitrine ont été effectués (Lehane, 2013). Les années 2014, 2015 et 2016 ont été consacrées à l'inventaire floristique, après semis, de la toiture expérimentale ainsi qu'au suivi de la reprise de la végétation de la toiture vitrine (Lehane, 2014 et 2015, Vallet 2016). En 2017, les mêmes suivis ont été mis en place ; l'inventaire bryologique des toitures vitrine et témoin a été renouvelé.

L'objectif général de ce rapport est de dresser un état de lieux de la flore et de la végétation de la toiture vitrine et de la toiture expérimentale en 2017 et de leur évolution depuis 2013. Plus précisément, il s'agit d'évaluer la reprise des espèces semées et/ou plantées et d'analyser la colonisation des toitures par les espèces spontanées. De plus, pour la toiture expérimentale, il s'agit d'évaluer si le type de substrat de la toiture influence la reprise des végétaux semés et la colonisation de la toiture par la flore spontanée. Enfin, on examinera l'évolution du cortège bryologique sur les toitures vitrines et témoin.

Matériels et Méthodes

Localisation du site d'étude

Les locaux concernés se situent avenue Waldeck Rochet, au sein de la commune de la Courneuve, au sud du parc départemental Georges-Valbon (Figure 1).



Figure 1. Localisation du centre technique au sein du parc départemental Georges-Valbon.

Le centre technique possède plusieurs toitures, destinées à différents usages (**Figure 2**).

- La terrasse des collectifs aussi appelée "**toiture vitrine**", a pour objet d'exposer les bonnes pratiques à mettre en place pour une gestion écologique des toitures végétalisées. Elle a été plantée en 2012 et fait depuis l'objet d'un suivi de reprise de la végétation et de la colonisation par la flore spontanée.

- La terrasse des bureaux, aussi appelée "**toiture expérimentale**" est le lieu d'expérimentations diverses, notamment un test de semis d'espèces indigènes sur différents substrats (mélange de compost avec de la tuile, du béton, de la pouzzolane ou de l'argile). Trois réplicats ont été mis en place pour chacune des modalités testées (Annexe 1).
- La terrasse des ateliers, aussi appelée "**toiture témoin**" déjà colonisée par la végétation, fait office de zone témoin. Aucune intervention ni plantation n'est prévue sur cette toiture.



Figure 2. Disposition des toitures du centre technique.

Protocole

Les relevés ont été effectués au cours de deux passages, les 18 mai et 26 juin 2017. Les inventaires bryophytiques n'ont été réalisés que le 18 mai.

Les noms des espèces sont donnés selon le référentiel TAXREF v7.0 (Gargominy *et al.* 2013).

Toiture vitrine

La présence/absence des espèces plantées et spontanées a été notée lors des passages de mai et juin et les données des deux passages ont été regroupées.

Toiture expérimentale

Lors de chacun des deux passages (mai et juin), un coefficient d'abondance-dominance à l'échelle de la placette a été attribué à chacune des espèces spontanées et semées observées dans les douze quadrats (Tableau I). En effet, il n'est aujourd'hui plus pertinent de suivre la reprise de chaque espèce semée dans chacune des sous-placettes avec les coefficients de reprise comme cela avait été réalisé les années précédentes ; les espèces peuvent ne plus se trouver dans la sous-placette d'introduction, mais se développer dans une autre sous-placette de la placette. La hauteur et le recouvrement de la végétation ont également été relevés.

Afin d'agrèger les données des deux passages en une seule valeur pour l'année 2017, l'abondance maximale de chaque espèce a été retenue.

Tableau I. Coefficients d'abondance-dominance.

Coefficient	Classe de recouvrement (en % de la surface)	Valeurs de milieu de classe de recouvrement (%)
r	Un seul individu	0,1
+	< 1 % du couvert végétal	0,5
1	De 1 à 5 %	3
2	De 6 à 25 %	15
3	De 26 à 50 %	37,5
4	De 51 à 75 %	62,5
5	+75 %	87,5

Analyse des données

Les informations sur le statut des espèces de la flore vasculaire en Île-de-France sont issues du catalogue régional de la flore vasculaire (Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 2016) et celles sur les bryophytes du catalogue régional des bryophytes (Filoche *et al.* 2016).

Afin de comparer l'effet du substrat et de l'année sur le recouvrement, la hauteur moyenne de la végétation et sa richesse spécifique, une représentation graphique par boxplot (boîte à moustaches) a été réalisée. Les statistiques représentées sur cette figure sont précisées sur la Figure 3.

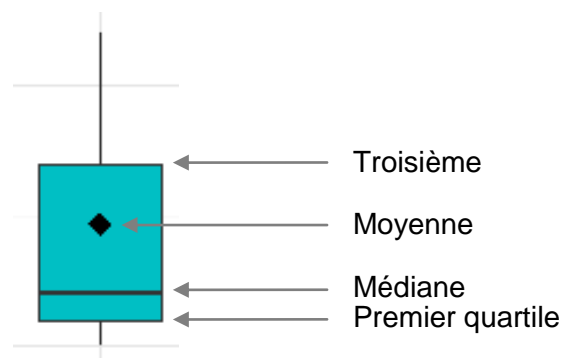


Figure 3. Valeurs statistiques représentées sur un boxplot

De façon classique, la codification de la significativité des tests statistiques est indiquée dans le Tableau II.

Tableau II. Niveau de p-value et codage de la significativité des tests statistiques

p-value	Indication de significativité
$p > 0,05$	ns (non significatif)
$0,05 < p < 0,01$	*
$0,01 < p < 0,001$	**
$p < 0,001$	***

Pour tester si les effets de l'année et du substrat avaient un effet significatif sur les variables étudiées (recouvrement, hauteur, richesse), des modèles linéaires à effets mixtes ont été réalisés (Pinheiro *et al.* 2016). Les variables à effets fixes du modèle sont l'année et le substrat, la variable à effet aléatoire étant la placette. La distribution gaussienne et l'homoscédasticité des résidus ont été contrôlées ; ces deux conditions n'étaient pas remplies pour le pourcentage de recouvrement qui a donc été transformé de la façon suivante : $\arcsin(\sqrt{0,01 \times \text{recouvrement}})$ (Crawley 2007). Pour approfondir les résultats sur l'année 2017, un test de comparaison multiple de TukeyHSD a été réalisé afin

d'identifier quels substrats différaient précisément les uns des autres en termes de richesse spécifique (Crawley 2007).

Ensuite, pour étudier les variations de composition floristique, une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a été réalisée sur la matrice placettes x espèces (Dray et al. 2016). Dans cette matrice, les coefficients d'abondance-dominance ont été transformés en pourcentage de milieu de classe comme précisé dans le Tableau I. Cette analyse permet de mettre en évidence la ressemblance des relevés selon les espèces qu'ils contiennent et l'abondance de celles-ci. Les résultats s'analysent par examen de plans factoriels ; des relevés proches sur un plan factoriel ont une composition floristique plus similaire entre eux que des relevés éloignés. La position des espèces sur le plan factoriel permet de comprendre quelles sont les facteurs qui peuvent expliquer la ressemblance ou non des relevés. Il est ainsi possible d'examiner l'influence de facteurs écologiques ou de gestion ; dans le cas de cette étude, il s'agira d'examiner la ressemblance des relevés en fonction de l'année et/ou du type de substrat.

Afin d'aider à la lecture des résultats de cette analyse, une analyse de variance sur matrice de distance (Adonis, (Oksanen et al. 2011)) a été réalisée. Cette analyse permet de tester l'influence de facteurs écologiques ou de gestion sur la similarité des communautés. Dans le cas présent, l'influence du type de substrat et/ou de l'année sur la matrice de distance du Khi-2 (matrice de distance utilisée par l'AFC) entre relevés a été testée ; une contrainte de permutation « placette » a été paramétrée pour prendre en compte l'identité des placettes lors du suivi inter-annuel.

Enfin une analyse des valeurs indicatrices (Dufrêne et Legendre 1997) a été menée ; cette analyse prend en compte deux paramètres : la spécificité et la fidélité. Dans le cas présent, une espèce très indicatrice d'un type de substrat serait une espèce présente avec de forts recouvrements dans toutes les placettes du dit substrat et absente des placettes des autres substrats.

Résultats

Remarque : l'intégralité des résultats est fournie en pièce jointe de ce rapport, sous la forme d'un tableur informatique.

Inventaire floristique et bryophytique de la toiture vitrine

L'aspect général de la végétation de la toiture lors des deux passages est illustré sur la Figure 6. Cinquante-neuf espèces ont été vues en 2017 (Figure 5) ; trente-et-une ont été

détectées lors des deux passages de mai et juin, 25 uniquement lors du passage de mai et 4 lors du passage de Juin.

Malgré la sécheresse de début de printemps, le passage de Mai a été le plus déterminant pour la qualité de l'inventaire.



Figure 4. Vues de la toiture vitrine en mai (gauche) et juin (droite) 2017.

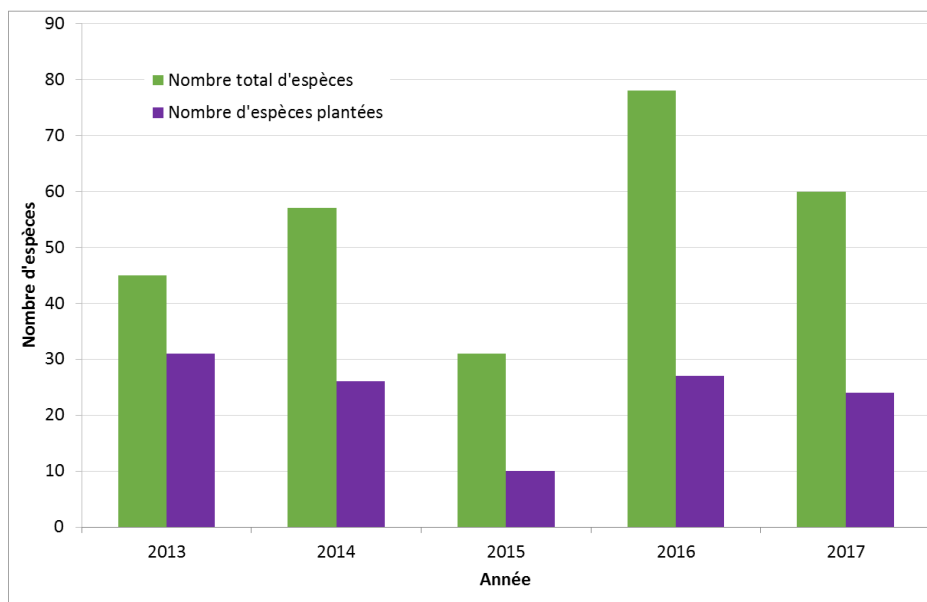


Figure 5. Evolution de la richesse spécifique de la toiture vitrine depuis 2013.

Plantations

Concernant les taxons plantés (Tableau III), après cinq années de suivi, nous pouvons faire les observations suivantes sur la reprise des 45 espèces plantées ou semées :

- sept espèces ne se sont jamais développées ;
- treize espèces ont été observées au cours des deux premières années et ne semblent pas s'être maintenues. Néanmoins on peut noter qu'*Allium vineale* qui n'avait été observée qu'en 2013 a été réobservée cette année ;
- seize espèces sont bien établies (observées au moins quatre années sur les cinq).

Tableau III. Taxons plantés en 2012 et observés ou non lors des différents inventaires. Le "1" indique la présence du taxon pour chacune des années. Les taxons sont classés par leur nombre d'années de présence.

Taxons plantés	juin-13	juin-14	sept-15	2016	2017	Nombre d'années de présence
<i>Catapodium rigidum</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Erodium cicutarium</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Festuca sp.</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Iris lutescens</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Sedum acre</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Sedum album</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Sempervivum tectorum</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Verbascum thapsus</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Anthyllis vulneraria</i>	1	1		1	1	4
<i>Bromopsis erectus</i>	1	1		1	1	4
<i>Centranthus ruber</i>		1	1	1	1	4
<i>Echium vulgare</i>	1	1		1	1	4
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1		1	1	4
<i>Geranium pusillum</i>	1		1	1	1	4
<i>Reseda lutea</i>	1	1		1	1	4
<i>Scabiosa columbaria</i>	1	1		1	1	4
<i>Hypericum perforatum</i>		1		1	1	3
<i>Origanum vulgare</i>		1		1	1	3
<i>Ranunculus bulbosus</i>	1			1	1	3
<i>Trifolium campestre</i>	1	1		1		3
<i>Allium vineale</i>	1				1	2
<i>Arabidopsis thaliana</i>				1	1	2
<i>Carex spicata</i>	1	1				2
<i>Diploxys tenuifolia</i>	1	1				2
<i>Pilosella officinarum</i>	1	1				2

<i>Taxons plantés</i>	juin-13	juin-14	sept-15	2016	2017	Nombre d'années de présence
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	1				2
<i>Polypodium interjectum</i>	1	1				2
<i>Rumex acetosella</i>	1	1				2
<i>Saxifraga tridactylites</i>				1	1	2
<i>Verbena officinalis</i>		1		1		2
<i>Viola hirta</i>	1	1				2
<i>Colutea arborescens</i>	1					1
<i>Cymbalaria muralis</i>	1					1
<i>Geranium columbinum</i>	1					1
<i>Muscari comosum</i>	1					1
<i>Oxalis corniculata</i>	1					1
<i>Plantago media</i>	1					1
<i>Scleranthus annuus</i>				1		1
<i>Campanula rapunculus</i>						0
<i>Campanula rotundifolia</i>						0
<i>Festuca ovina</i>						0
<i>Gnaphalium uliginosum</i>						0
<i>Lagurus ovatus</i>						0
<i>Ornithogalum umbellatum</i>						0
<i>Poa compressa</i>						0
Richesse spécifique	31	26	10	24	23	

Flore spontanée

Ce sont 79 taxons spontanés qui ont été observés depuis le début de l'expérimentation de la toiture vitrine (Tableau IV). En 2017, 53 taxons spontanés ont été observés. La richesse spécifique est en diminution par rapport à 2016 (Figure 5). La sécheresse de début de printemps est certainement en cause ; elle a pu empêcher le développement de certaines espèces ou limiter la détection d'autres qui étaient déjà grillées lors du passage de mai. La part des espèces spontanées est de 61% en 2017. La végétation spontanée qui se développe est assez variable d'une année sur l'autre puisque seulement six espèces (8%) ont été observées au moins quatre années. Leur développement doit être conditionné par les conditions météorologiques.

Parmi les espèces observés en 2016, seules trois espèces ne sont pas indigènes en Île-de-France : *Berteroa incana*, *Oenothera biennis* et *Senecio inaequidens*.

Tableau IV. Taxons spontanés observés depuis 2012. Le "1" signifie la présence du taxon pour chacune des années. Les taxons sont classés par leur nombre d'années de présence.

<i>Taxons spontanés</i>	juin-13	juin-14	sept-15	2016	2017	Nombre d'année de présence
<i>Anisantha sterilis</i>	1	1	1	1	1	5
<i>Daucus carota</i>		1	1	1	1	4
<i>Myosotis arvensis</i>	1	1		1	1	4
<i>Senecio inaequidens</i>		1	1	1	1	4
<i>Senecio vulgaris</i>		1	1	1	1	4
<i>Sonchus oleraceus</i>		1	1	1	1	4
<i>Cerastium glomeratum</i>	1			1	1	3
<i>Euphorbia peplus</i>			1	1	1	3
<i>Galium aparine</i>		1		1	1	3
<i>Lactuca serriola</i>		1		1	1	3
<i>Leucanthemum vulgare</i> ¹		1		1	1	3
<i>Oenothera biennis</i>		1		1	1	3
<i>Picris hieracioides</i>		1		1	1	3
<i>Coronilla varia</i>		1		1	1	3
<i>Silene dioica</i>		1	1	1		3
<i>Sonchus asper</i>			1	1	1	3
<i>Veronica arvensis</i>	1			1	1	3
<i>Veronica persica</i>			1	1	1	3
<i>Vicia hirsuta</i>	1			1	1	3
<i>Vulpia myuros</i>		1		1	1	3
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1	1				2
<i>Berteroa incana</i>				1	1	2
<i>Cerastium fontanum</i>		1		1		2
<i>Epilobium tetragonum</i>		1		1		2
<i>Euphorbia lathyris</i>			1	1		2
<i>Euphorbia stricta</i>				1	1	2
<i>Schedonorus arundinacea</i>				1	1	2
<i>Geranium lucidum</i>				1	1	2
<i>Geranium robertianum</i>				1	1	2
<i>Geranium rotundifolium</i>				1	1	2
<i>Helminthotheca echioides</i>			1	1		2
<i>Holcus lanatus</i>		1		1		2
<i>Lapsana communis</i>	1			1		2
<i>Medicago lupulina</i>	1			1		2
<i>Onopordum acanthium</i>		1		1		2
<i>Plantago lanceolata</i>		1			1	2

¹ *Leucanthemum vulgare* est ici entendus au sens large c'est-à-dire en incluant *L. ircutianum*.

<i>Taxons spontanés</i>	juin-13	juin-14	sept-15	2016	2017	Nombre d'année de présence
<i>Poa annua</i>	1			1		2
<i>Setaria verticillata</i>			1	1		2
<i>Stellaria media</i>	1			1		2
<i>Tanacetum vulgare</i>		1		1		2
<i>Taraxacum ruderalia</i> (Groupe)				1	1	2
<i>Trifolium pratense</i>				1	1	2
<i>Trifolium repens</i>	1			1		2
<i>Vicia segetalis</i>				1	1	2
<i>Vulpia bromoides</i>				1	1	2
<i>Acer campestre</i>		1				1
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1					1
<i>Achillea millefolium</i>				1		1
<i>Arenaria leptoclados</i>				1		1
<i>Arrhenatherum elatius</i>				1		1
<i>Artemisia vulgaris</i>		1				1
<i>Bromus hordeaceus</i>	1					1
<i>Cardamine hirsuta</i>					1	1
<i>Chelidonium majus</i>		1				1
<i>Chenopodium album</i>			1			1
<i>Centaurea jacea Gr.</i>		1				1
<i>Erigeron canadensis</i>				1		1
<i>Dactylis glomerata</i>	1					1
<i>Digitaria sanguinea</i>			1			1
<i>Epilobium parviflorum</i>		1				1
<i>Schedonorus pratensis</i>		1				1
<i>Geranium molle</i>		1				1
<i>Geranium pyrenaicum</i>					1	1
<i>Heracleum sphondylium</i>		1				1
<i>Hypochaeris radicata</i>				1		1
<i>Lipandra polysperma</i>					1	1
<i>Medicago polymorpha</i>					1	1
<i>Mercurialis perennis</i>			1			1
<i>Petrorhagia prolifera</i>					1	1
<i>Portulaca oleracea</i>			1			1
<i>Prunella vulgaris</i>			1			1
<i>Sedum rubens</i>				1		1
<i>Hylotelephium telephium</i>			1			1
<i>Setaria viridis</i>			1			1
<i>Solanum nigrum</i>			1			1
<i>Tripleurospermum inodorum</i>				1		1
<i>Vicia cracca</i>				1		1

Taxons spontanés	juin-13	juin-14	sept-15	2016	2017	Nombre d'année de présence
<i>Vulpia ciliata</i>					1	1
<i>Vicia sp</i>			1			1
Richesse spécifique	14	29	21	51	36	79

Parmi les taxons peu fréquents en Seine-Saint-Denis observés en 2016 (Vallet 2016), trois sont toujours présents : l'Euphorbe raide (*Euphorbia stricta*), le Géranium luisant (*Geranium lucidum*), l'Orpin rougeâtre (*Sedum rubens*, cette année uniquement dans la toiture expérimentale et les allées) ; la Silène dioïque a été vue mais elle était totalement grillée aussi nous ne l'avons pas notée présente. Une nouvelle espèce jamais observée au Seine-Saint-Denis a été vue cette année, la Luzerne polymorphe (*Medicago polymorpha*).

Bryophytes

Le nombre d'espèces de bryophytes observées sur la toiture vitrine est identique en 2013 et 2017 mais seulement deux espèces sont communes entre les deux années d'inventaires (Tableau V). On a eu une succession avec remplacement des espèces pionnières et des milieux boisés par des espèces de milieux plus secs. Une espèce AR a été observée : *Entodon concinnus*

Tableau V. Bryophytes observées en 2013 et 2017 sur la toiture vitrine. Le statut de rareté régional est indiqué dans la colonne « Rareté IdF » (Filoche et al. 2016). Le "1" signifie la présence du taxon pour chacune des années.

Espèces	Rareté IdF	2013	2017
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	C	1	1
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	C	1	1
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	C	1	
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	C	1	
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	C	1	
<i>Kindbergia praelonga</i> (Hedw.) Ochyra	C	1	
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	C	1	
<i>Ptychostomum capillare</i> (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen	AC		1
<i>Syntrichia ruralis</i> subsp. <i>ruralis</i>	C		1
<i>Streblotrichum convolutum</i> (Hedw.) P.Beauv.	C		1
<i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Paris	AR		1
<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H.Rob.	C		1
Total		7	7

Inventaire floristique et bryophytique de la toiture témoin

Tout d'abord signalons une erreur d'identification dans l'inventaire de 2013 : l'espèce identifiée *Hedwigia ciliata* était en fait *Racomitrium canescens*. Cette espèce est considérée assez rare en Île-de-France ; sa présence sur la toiture est donc notable.

A l'exception d'une espèce, *Oxyrrhynchium hians*, toutes les espèces vues en 2013 ont été revues en 2017 ; le cortège semble donc bien établi et stable. Cinq nouvelles espèces ont été inventoriées ; il est probable que leur détection soit liée à la montée en compétences du bryologue et qu'elles devaient déjà, pour la majorité, être présentes en 2013. Un des facteurs de diversité de la bryoflore de cette toiture (16 espèces) est l'hétérogénéité des conditions environnementales liées à l'ombrage des arbres en bordure de la toiture (Figure 6) ; la partie ombragée, plus riche en matière organique, héberge préférentiellement *Brachythecium rutabulum* et *Amblystegium serpens* tandis que sur la partie plus exposée dominant plutôt : *Brachythecium albicans*, *Racomitrium canescens*, *Hypnum lacunosum* et *Homalothecium lutescens*. A noter aussi une part importante d'espèces, principalement acrocarpes, qui se développent directement sur le béton : *Bryum argenteum*, *Syntrichia ruralis*, *Grimmia pulvinata*, *Orthotrichum anomalum* et *Schistidium crassipilum*.

Cette toiture « témoin » héberge plus du double d'espèces de la toiture « vitrine » (16 vs. 7 espèces). En 2017, seules quatre espèces sont communes aux deux toitures. Ces différences peuvent s'expliquer à la fois par l'âge des toitures mais aussi par leur nature ; la toiture était à l'origine entièrement minérale et la seule matière organique est celle issue de la décomposition des feuilles qui se déposent dessus alors que sur la toiture vitrine, un sol a été installé au départ. Il est donc probable que le cortège restera assez différent même avec le vieillissement de la toiture vitrine.

Tableau VI. Bryophytes observées en 2013 et 2017 sur la toiture témoin. Le statut de rareté régional est indiqué dans la colonne « Rareté IdF » (Filoche et al. 2016). Le "1" signifie la présence du taxon pour chacune des années.

Espèces	Rareté IdF	2013	2017
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	C	1	1
<i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) Schimp.	AC	1	1
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	C	1	1
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	C	1	1
<i>Ptychostomum capillare</i> (Hedw.) Holyoak & N.Pedersen	AC	1	1
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	C	1	1
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	C	1	1
<i>Schistidium crassipilum</i>	AC	1	1
<i>Syntrichia ruralis</i> subsp. <i>ruraliformis</i> (Besch.) Delogne	AC	1	1
<i>Syntrichia ruralis</i> subsp. <i>ruralis</i>	C	1	1
<i>Racomitrium canescens</i> (Hedw.) Brid.	AR	1	1

Espèces	Rareté IdF	2013	2017
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske	AC	1	
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	C		1
<i>Grimmia pulvinata</i> (Hedw.) Sm.	AC		1
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	C		1
<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw.	AC		1
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i> Brid.	AC		1
Total		12	16

La flore vasculaire de la toiture témoin est très pauvre : *Sedum album* domine très largement (Figure 6) ; il y a quelques individus de Joubarbe (*Sempervivum tectorum*) vraisemblablement introduits à l'origine. Pour le reste, nous n'avons noté que des espèces annuelles : *Saxifraga tridactylites*, *Senecio vulgaris*, *Cardamine hirsuta*, *Sonchus oleraceus* et *Draba verna*. Le sol très squelettique de cette toiture explique la pauvreté du cortège de la flore vasculaire mais c'est ce qui en fait l'intérêt pour la bryoflore.



Figure 6. Aperçu de la toiture témoin en Juin 2013.

Inventaire floristique de la toiture expérimentale

Les photographies des placettes lors des trois passages sont présentées en annexe 2.

Recouvrements et hauteurs de végétation

Recouvrement moyen de la végétation

Le recouvrement moyen de la végétation est significativement affecté par l'effet année ($F=79,43$, $ddl=3$, $p\text{-value}<0,01^{***}$) et par l'interaction entre l'effet année et le substrat ($F=4,56$, $ddl = 9$, $p\text{-value}=0,001^{**}$). En effet, le recouvrement moyen a en moyenne augmenté de 80 à 100% entre 2014 et 2017 ; de plus, alors qu'il était fortement influencé par le substrat en 2014, aujourd'hui il n'y a plus de différence entre les substrats (Figure 7).

Ainsi, on peut conclure que les placettes ont été largement colonisées par la végétation et que le recouvrement atteint est maximal. Une des limites à l'évaluation du recouvrement est le fort recouvrement de graminées desséchées ; par commodité, elles ont été prises en compte dans l'évaluation du recouvrement.

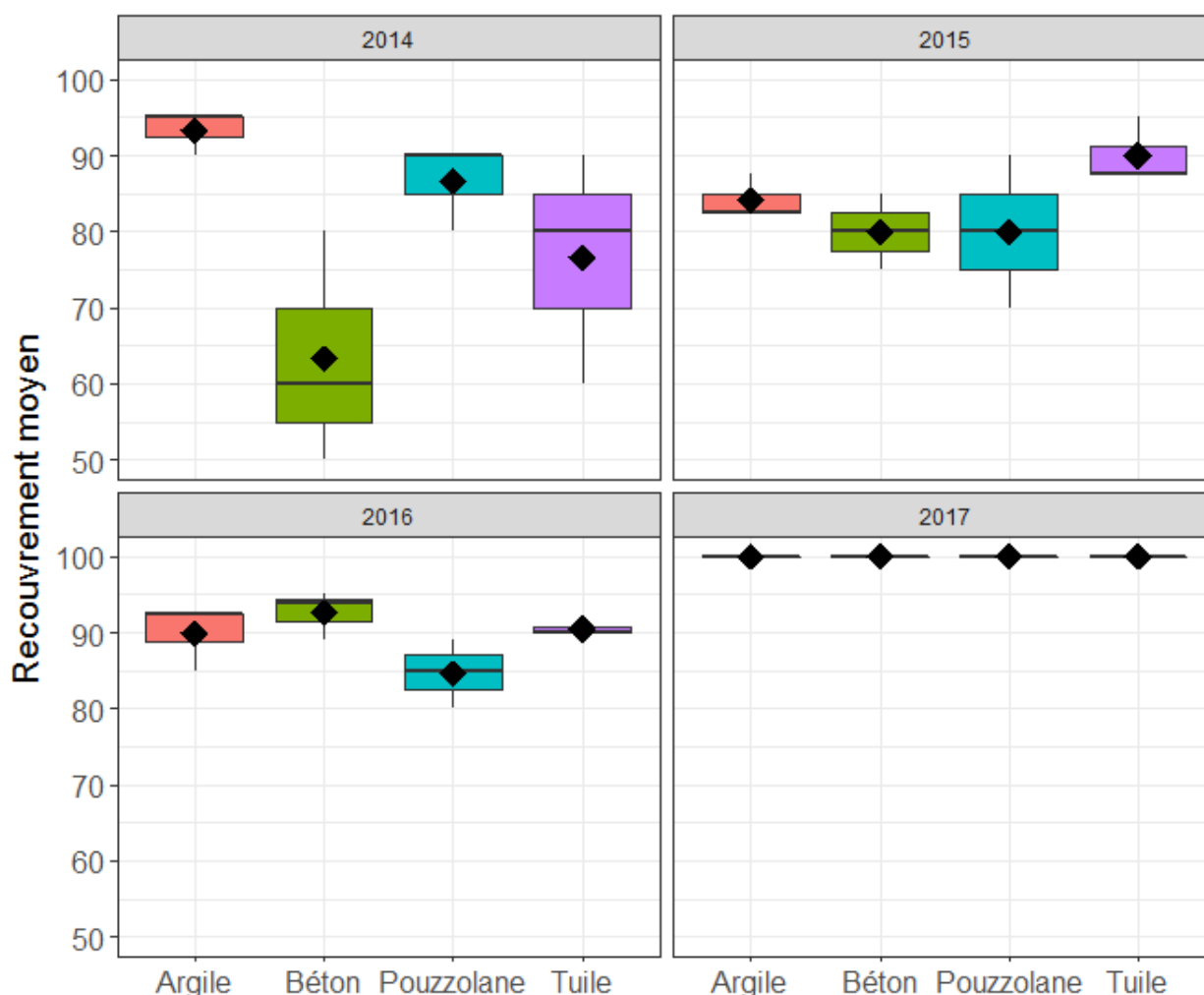


Figure 7. Recouvrement moyen de la végétation (en %) en fonction du substrat et de l'année.

Hauteur moyenne de la végétation

La hauteur de la végétation est significativement affectée par l'année ($F=10,9$, $ddl=3$, $p\text{-value}<0,001^{***}$) et ne dépend significativement pas du substrat (Figure 8). En fait, c'est surtout la hauteur observée en 2015 (20 cm en moyenne en 2015 vs. environ 30 cm en 2014, 2016 et 2017). Ainsi, c'est l'effet de la sécheresse en 2015 qui affecte la hauteur de la végétation sur l'ensemble des placettes.

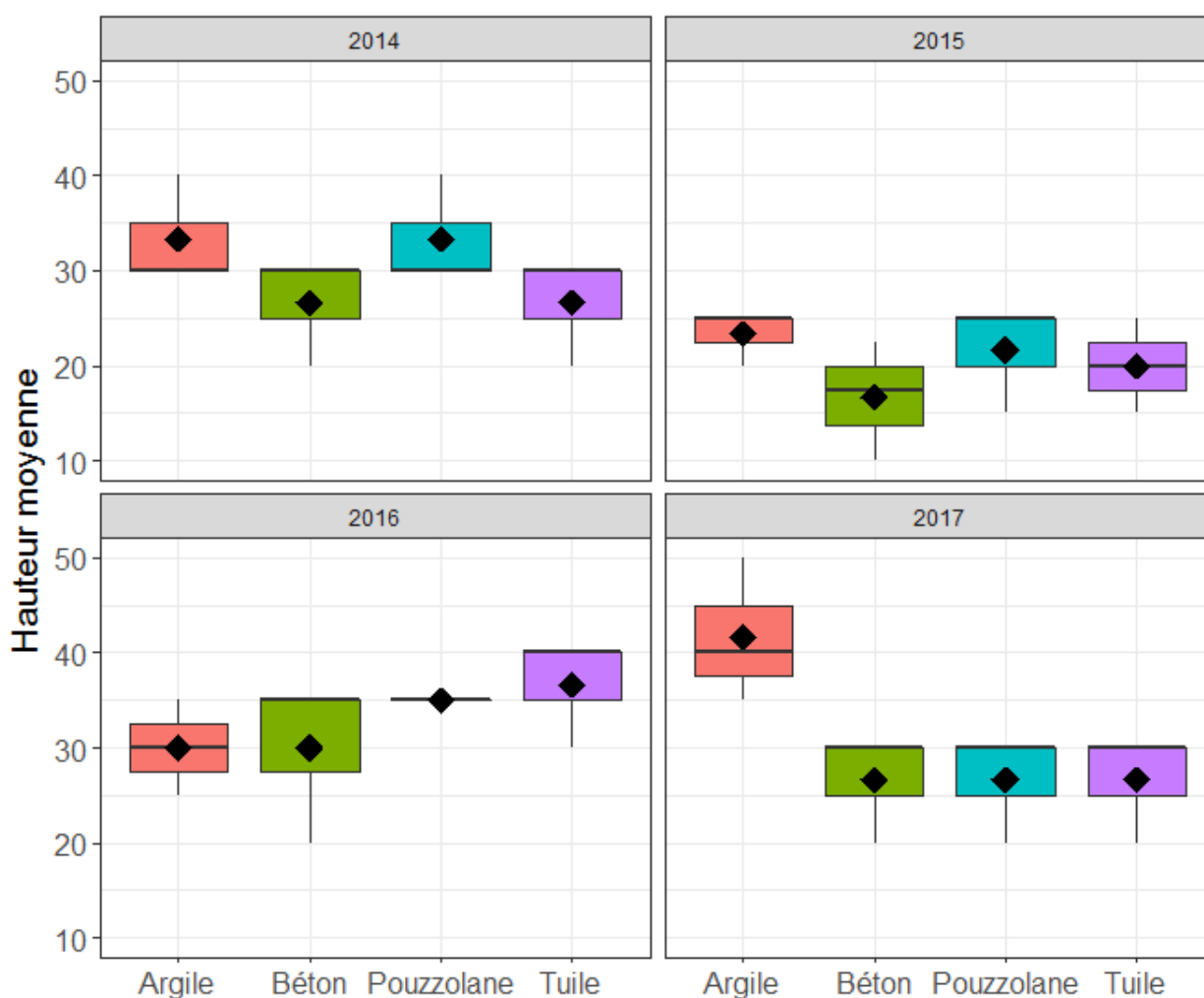


Figure 8. Hauteur moyenne de la végétation (en cm) en fonction du substrat et de l'année.

Plantations

Six espèces plantées n'ont pas été observées en 2017 (Tableau VII) soit une de plus qu'en 2016 (*Anthyllis vulneraria*). L'une était déjà absente en 2015 et les années précédentes (*Pilosella officinarum*) et les quatre autres (*Campanula rapunculus*, *Erigeron acris*, *Reseda lutea*, *Scabiosa columbaria*) étaient très peu présentes en 2014. Ces espèces ne sont probablement pas adaptées aux conditions de la toiture (néanmoins, on peut noter que

Scabiosa columbaria et *Reseda lutea* se sont développés sur la toiture vitrine). Le cortège des espèces semées s'est donc globalement stabilisé (Figure 9).

Trois espèces sont présentes sur l'ensemble des placettes quelle que soit la nature du substrat et donc particulièrement bien adaptées à la toiture en général : *Muscari neglectum*, *Geranium columbinum* et *Silene vulgaris*. Huit espèces sont présentes sur tous les types de substrats (dans au moins une des trois placettes) : *Muscari neglectum*, *Silene vulgaris*, *Vulpia myuros*, *Origanum vulgare*, *Geranium columbinum*, *Tragopogon pratensis*, *Sedum album* et *Catapodium rigidum*. Elles étaient déjà présentes sur les trois substrats l'année passée.

Sur les 14 espèces plantées qui sont aujourd'hui présentes sur au moins une des placettes de la toiture expérimentale, le "béton" en héberge 11, la "pouzzolane" 11, et 9 sont sur "tuile" et 10 sur "argile" (Tableau I). Huit des quatorze espèces sont présentes sur les quatre substrats (Figure 10).

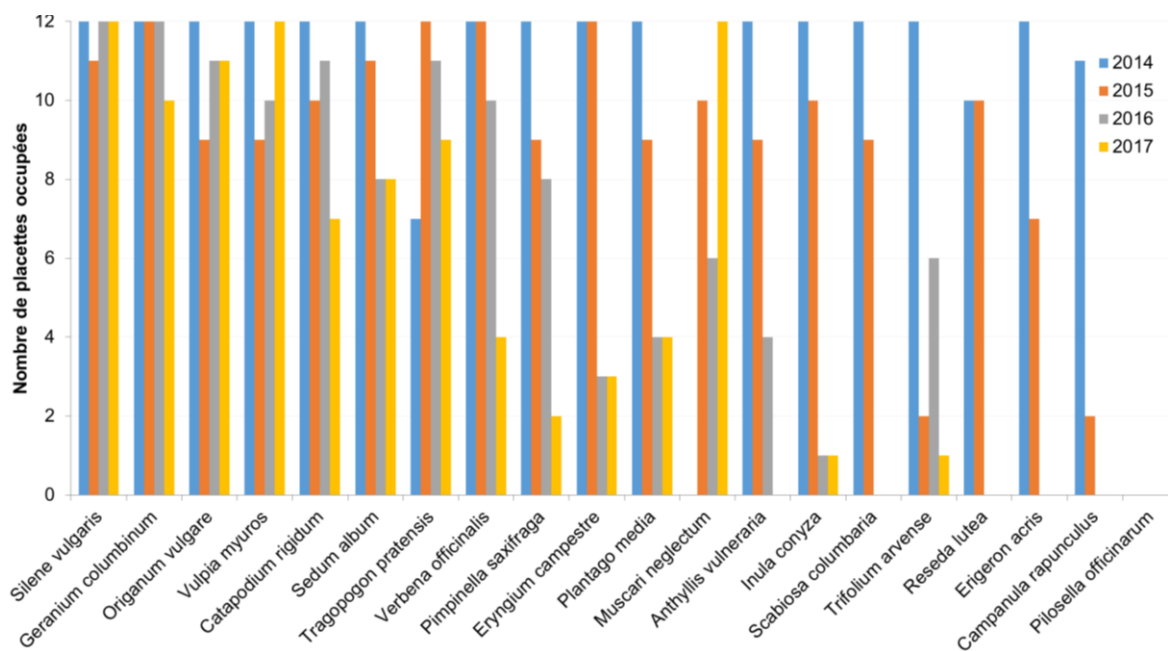


Figure 9. Nombre de placettes occupées (maximum = 12) par chacune des espèces plantées ou semées sur la toiture expérimentale de 2014 à 2017.

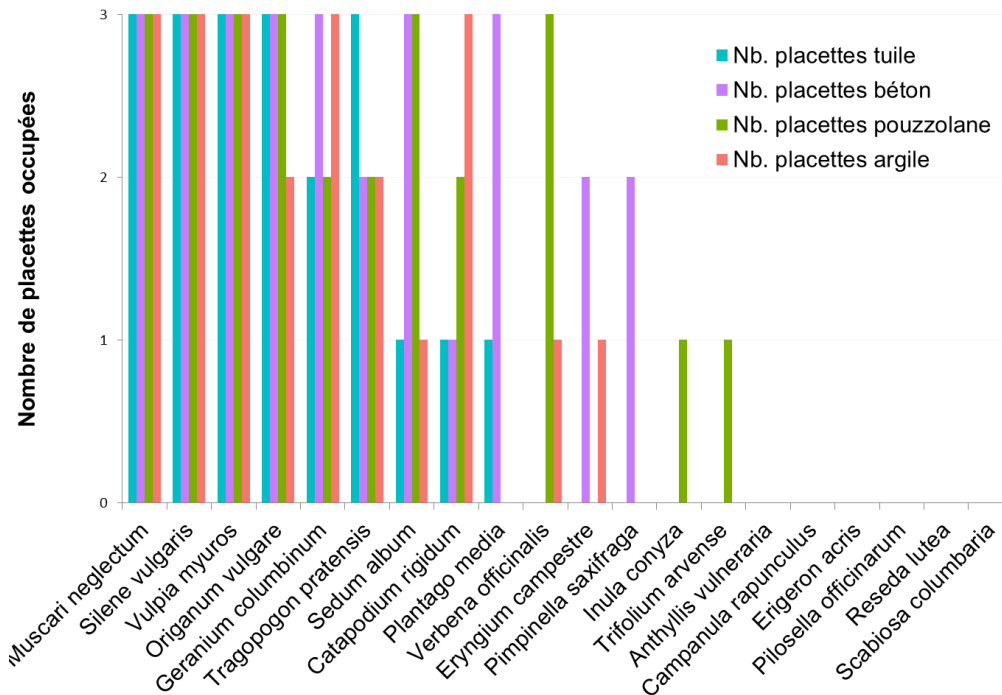


Figure 10. Nombre de placettes occupées en 2017 (maximum = 3) par chacune des espèces plantées ou semées sur la toiture expérimentale en fonction du substrat.

Flore spontanée

État des lieux en 2017

Avant une analyse plus approfondie des résultats, on peut noter que deux des trois espèces rares en Seine-Saint-Denis contactées sur la toiture expérimentale en 2016 sont toujours présentes : *Sison segetum* et *Sedum rubens*. *Ammi majus* n'a quant à lui pas été revu.

Toutes placettes confondues, ce sont 63 taxons qui ont été contactés en 2017 sur la toiture expérimentale (Figure 11) soit un de plus que l'année passée. La richesse spécifique des placettes "béton" s'élève à 37, celle des placettes "tuile" à 35, celle des placettes "argile" à 45 et celle des placettes "pouzzolane" à 39. Plus d'un tiers (37%) des espèces n'ont été contactées que sur un seul substrat ; à l'opposé, 37% des espèces ont été observées sur les quatre substrats. En moyenne (Figure 13), les placettes "argile" ont une richesse plus élevée (21 espèces en moyenne) alors que les placettes "tuile", "béton" et "pouzzolane" ont une richesse moyenne de 13 espèces (ANOVA, $F=6.4$, $ddl=3$, $p\text{-value} = 0.02^*$).

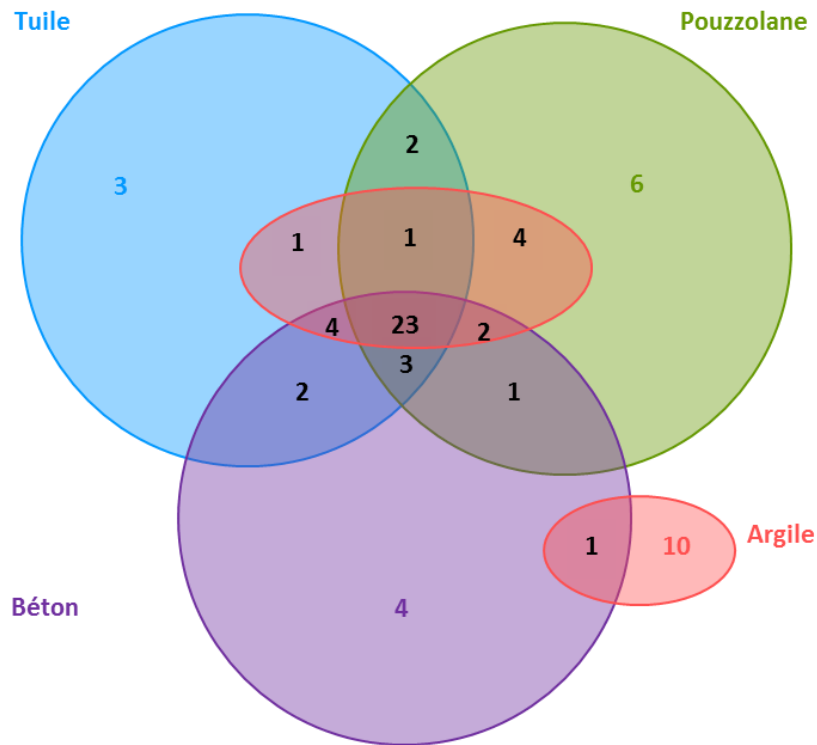


Figure 11. Diagramme de Venn indiquant la répartition de la richesse spécifique en espèces spontanées entre les quatre types de substrat : tuile, béton, pouzzolane, argile. Les chiffres qui ne croisent qu'un cercle sont la richesse spécifique propre à un substrat (ex : 3 taxons n'ont été observés que sur tuile) tandis que le croisement des cercles indique la richesse spécifique partagée entre substrats (ex : 4 espèces communes entre argile et pouzzolane et non trouvées sur tuile et béton ; 23 espèces trouvées sur les quatre substrats).

Tableau VII. Bilan de la présence et de l'abondance des espèces plantées en fonction des quatre substrats : tuile, béton, pouzzolane, argile. Le nombre maximal de placettes est de 3. "Rec. moyen" est le pourcentage de recouvrement moyen sur les trois placettes de chacun des trois types de substrat. Les espèces sont ordonnées par le nombre total de placettes dans lesquelles elles sont présentes ; les espèces en gras sont les espèces observées en 2017.

<i>Taxons plantés</i>	Nb. placettes tuile	Nb. placettes béton	Nb. placettes pouzzolane	Nb. placettes argile	Rec. moyen tuile	Rec. moyen béton	Rec. moyen pouzzolane	Rec. moyen argile
<i>Muscari neglectum</i>	3	3	3	3	7	3	3	1,33
<i>Silene vulgaris</i>	3	3	3	3	2,17	1,33	1,2	1,33
<i>Vulpia myuros</i>	3	3	3	3	39,17	6,17	62,5	18,5
<i>Origanum vulgare</i>	3	3	3	2	2,17	7	2,17	3
<i>Geranium columbinum</i>	2	3	2	3	9	1,33	3	0,37
<i>Tragopogon pratensis</i>	3	2	2	2	2,17	1,75	0,3	0,5
<i>Sedum album</i>	1	3	3	1	0,5	3	1,33	3
<i>Catapodium rigidum</i>	1	1	2	3	0,5	0,5	0,5	0,37
<i>Plantago media</i>	1	3	0	0	0,1	2,03	0	0
<i>Verbena officinalis</i>	0	0	3	1	0	0	0,37	0,1
<i>Eryngium campestre</i>	0	2	0	1	0	0,3	0	0,5
<i>Pimpinella saxifraga</i>	0	2	0	0	0	0,3	0	0
<i>Inula conyza</i>	0	0	1	0	0	0	0,1	0
<i>Trifolium arvense</i>	0	0	1	0	0	0	3	0
<i>Anthyllis vulneraria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campanula rapunculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Erigeron acris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pilosella officinarum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Reseda lutea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Scabiosa columbaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0

L'analyse de la composition floristique renforce les résultats des analyses précédentes à savoir que la composition floristique diffère selon les substrats (analyse adonis, $F= 1.52$, $ddl=3$, $p\text{-value}<0,002^{**}$). Comme l'année passée, les placettes "tuile" et "béton" ont une composition relativement proche alors que la "pouzzolane" et l'"argile" sont bien distinctes. Notons que la composition des trois placettes "argile" est hétérogène (Figure 12). Les espèces significativement indicatrices d'un type de substrat (analyse des valeurs indicatrices) sont les suivantes : la Lampsane (*Lapsana communis*) est abondante sur les placettes "argile", le Chénopode blanc (*Chenopodium album*) et la Véronique de Perse (*Veronica persica*) sont associées aux placettes "pouzzolane" et le Sénéçon du Cap (*Senecio inaequidens*) au "béton". Ces espèces indicatrices diffèrent de celles de l'année passée ; il est possible que leur association à un type de substrat relève plus d'effets aléatoires accentués par le fait que les trois parcelles d'un même substrat sont attenantes (les modalités de substrat ne sont pas randomisées).

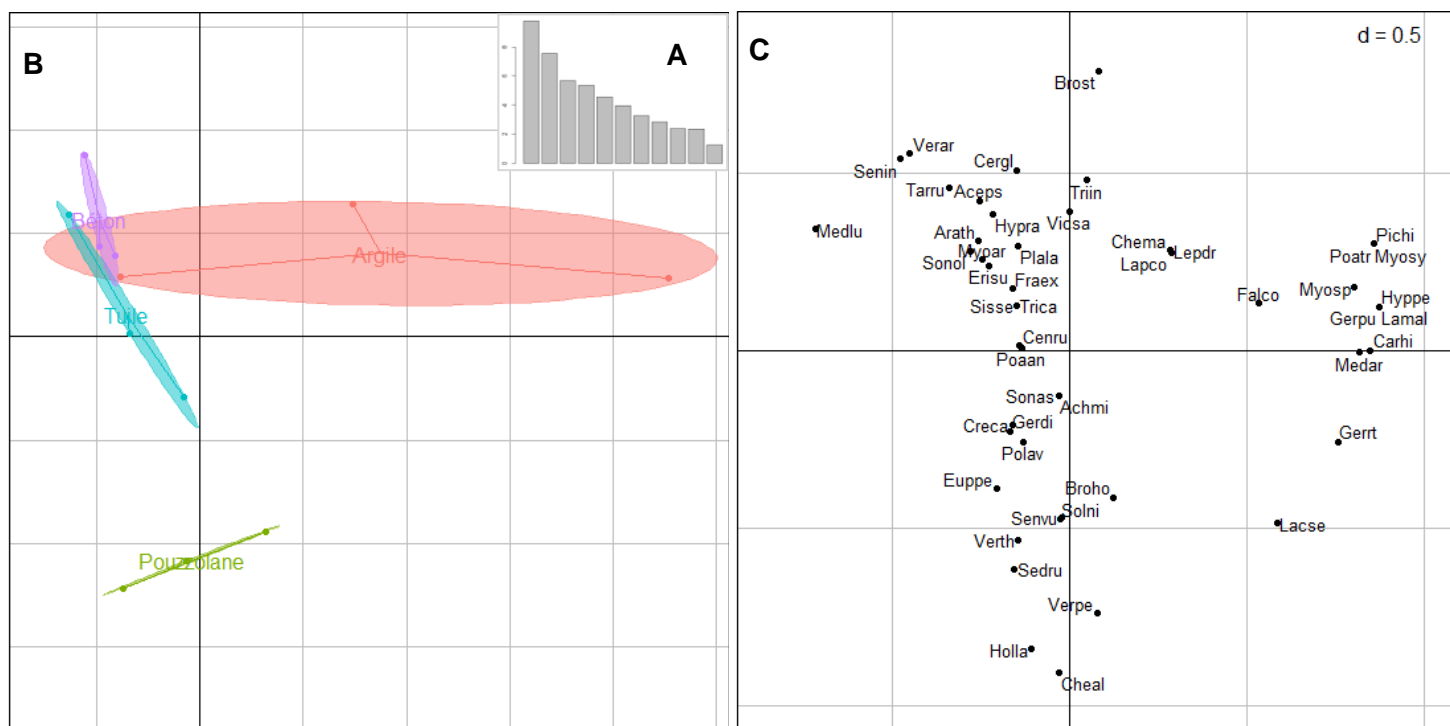


Figure 12. Analyse factorielle des correspondances (AFC) sur la flore spontanée des relevés de 2017. A - histogramme des valeurs propres ; B - premier plan factoriel de l'AFC représentant les placettes et colorées selon la modalité "substrat". Les points représentent les placettes ; les traits qui les relient, figurent, en leur croisement, le centroïde de la modalité "Substrat" et l'ellipse contient l'ensemble des placettes d'un même substrat. C - premier plan factoriel de l'AFC représentant les espèces (les abréviations correspondent aux trois premières lettres du genre et deux premières de l'espèce et sont données en annexe 3).

Évolution entre 2014 et 2017

Toutes placettes confondues, 81 espèces ont été observées en 2014, 55 en 2015, 62 en 2016 et 63 en 2017 ; le cumul sur les quatre années étant de 114 espèces. 10% des espèces ont été vues les quatre années et 10% uniquement une année (Figure 15). La richesse spécifique moyenne par placette est significativement influencée par l'année ($F=21$, $ddl=3$, $p\text{-value}<0.001^{***}$) et par le substrat ($F=14.5$, $ddl=3$, $p\text{-value}=0.001^{**}$). Hormis le fait que les placettes "argile" tendent à avoir une richesse supérieure aux autres placettes quelle que soit l'année (Figure 13), les autres différences de richesse spécifique par placette semblent très dépendantes de l'année.

L'analyse de la composition floristique traduit aussi l'effet de l'année et du substrat (Figure 14 et Tableau VIII). Le premier plan factoriel de l'AFC distingue en premier lieu les années de relevés ; l'effet du substrat apparaît significatif ainsi que l'interaction "Année*Substrat". Il y a donc des fluctuations assez importantes de la composition floristique (en lien avec la forte diversité floristique recensée toutes placettes confondues) qui dépendent de l'année, du substrat bref liées à des facteurs assez complexes voire aléatoires. Les espèces indicatrices de chacun des substrats sont présentées dans le Tableau IX ; c'est le substrat "argile" qui contient le plus grand nombre d'espèces indicatrices.

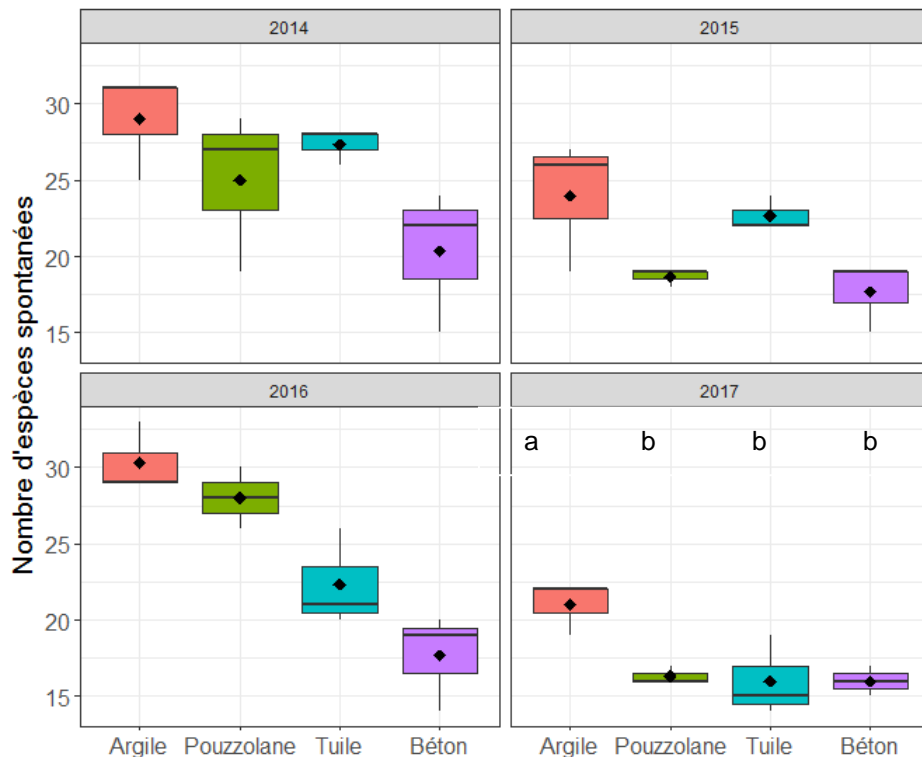


Figure 13. Comparaison de la richesse spécifique en espèces spontanées en fonction du substrat et de l'année. Les lettres sur le graphique 2017 indiquent l'existence ou non de différences significatives de richesse entre les substrats ; si deux substrats ont une lettre en commun, leur richesse ne diffère pas.

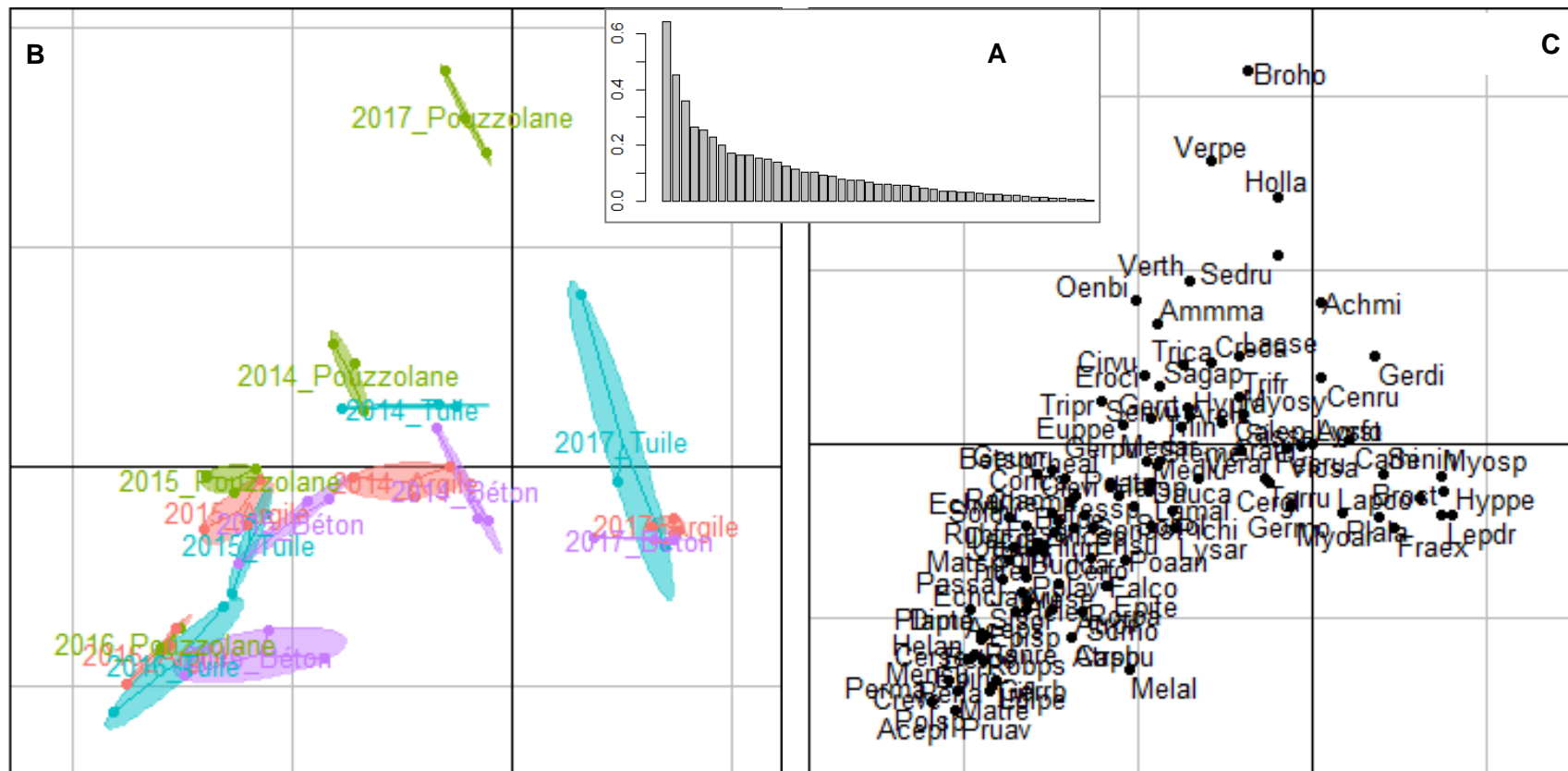


Figure 14. Analyse factorielle des correspondances (AFC) sur la flore spontanée des relevés pour les trois années de suivi. A - histogramme des valeurs propres ; B - premier plan factoriel de l'AFC représentant les placettes et colorées selon la modalité 'substrat' ; l'année de relevé est précisée dans l'étiquette. C - premier plan factoriel de l'AFC représentant les espèces (les abréviations correspondent aux trois premières lettres du genre et deux premières de l'espèce et sont données en annexe 3).

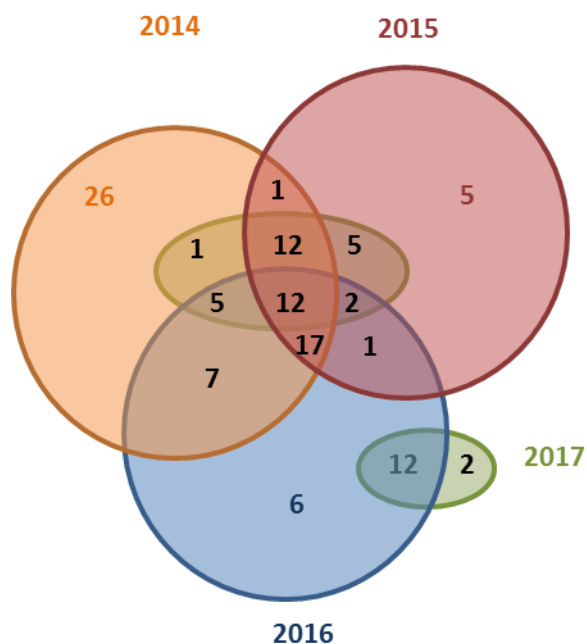


Figure 15. Diagramme de Venn indiquant la répartition de la richesse spécifique en espèces spontanées entre les trois années. Pour les détails sur la lecture de ce type de graphique, se reporter à la légende de la Figure 11.

Tableau VIII. Résultats de l'analyse Adonis sur la composition floristique.

Variable testée	F	Ddl	p-value et significativité
Substrat	1,91	3	0,001***
Année	3,95	3	0,001***
Substrat*Année	1,31	9	0,01**

Tableau IX. Résultats de l'analyse des valeurs indicatrices testant l'effet du substrat. Les "***" indiquent le niveau de significativité.

Variable testée	p-value et significativité
Argile	<i>Picris hieracoides</i> ***, <i>Chelidonium majus</i> ***, <i>Pastinaca sativa</i> ***, <i>Medicago arabica</i> ***, <i>Lamium album</i> ** , <i>Poa trivialis</i> ** , <i>Lapsana communis</i> * , <i>Lamium album</i> **
Pouzzolane	<i>Veronica persica</i> ***, <i>Bromus hordeaceus</i> *
Tuile	<i>Centranthus ruber</i> ** , <i>Achillea millefolium</i> ** , <i>Vicia sativa</i> * , <i>Cerastium glomeratum</i> *
Béton	<i>Senecio inaequidens</i> *

Conclusion

Les suivis de l'année 2017 nous montrent une colonisation conséquente de la végétation sur les toitures avec des taux de recouvrement important et une diversité d'espèces élevée et ce quel que soit le substrat. L'expérimentation permet d'identifier un cortège d'espèces semées qui semble bien établies. Des variations inter-annuelles de la richesse spécifique et de la composition floristique sont notables vraisemblablement en lien avec les conditions climatiques. Bien que l'on note un effet du substrat sur la richesse et la composition floristique, ces différences ne sont pas stables dans le temps et il est difficile d'en comprendre les raisons.

La bryoflore de la toiture témoin semble stable dans le temps alors qu'il y a eu une forte évolution de la bryoflore de la toiture vitrine. La stabilité bryologique de la toiture témoin s'explique par une faible compétitivité de la flore vasculaire en lien avec un substrat très limitant. Au contraire, sur la toiture vitrine la dynamique importante de la végétation, réduit la présence de la bryoflore. Dans les deux cas, des espèces intéressantes ont pu être notées.

Ces quatre années de suivi montrent une bonne résilience générale de la flore de ces toitures certainement liées à un pool d'espèces diversifié permettant une bonne recolonisation des toitures même après des événements de sécheresse assez drastiques.

Bibliographie

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU BASSIN PARISIEN, 2016. Catalogue de la flore d'Île-de-France, version mai 2016. Fichier Excel disponible sur <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/ressources/ressources.jsp>

CRAWLEY M.J., 2007. The R book. Wiley, Chichester, England, 942p.

DRAY S., DUFOUR A-B, THIOULOUSE J., 2016. Package "ade4" - Analysis of Ecological Data : Exploratory and Euclidean Methods in Environmental Sciences. <https://cran.r-project.org/web/packages/ade4/ade4.pdf>

DUFRÊNE ET LEGENDRE, 1997. Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach. Ecological Monographs 67, 345-366.

FILOCHE S., ARLUISON M., BARDET O., BOUDIER P., FESOLOWICZ P., GIRAUD J., LEBLOND S., 2016. Catalogue des bryophytes d'Île-de-France, version 1.0 septembre 2016. <http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/ressources/catalogues/Catalogue%20des%20bryophytes%20ver%201.0.pdf>

GARGOMINY O., TERCERIE S., REGNIER C., RAMAGE T., DUPONT P., VANDEL E., DASZKIEWICZ P., PONCET L., 2013. TAXREF v 7.0, référentiel taxonomique pour la France. Méthodologie, mise en œuvre et diffusion. Rapport SPN 2013 - 22. 104 p.

LEHANE F., 2012. Préconisations de semis des toitures végétalisées du parc départemental Georges-Valbon. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 5p.

LEHANE F., 2012. Suivi de la toiture témoin du centre technique du parc départemental Georges-Valbon. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 3p.

LEHANE F., 2013. Suivi des toitures végétalisées du parc Georges-Valbon. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 8p.

LEHANE F., 2014. Suivi des toitures végétalisées du parc Georges-Valbon. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 8p.

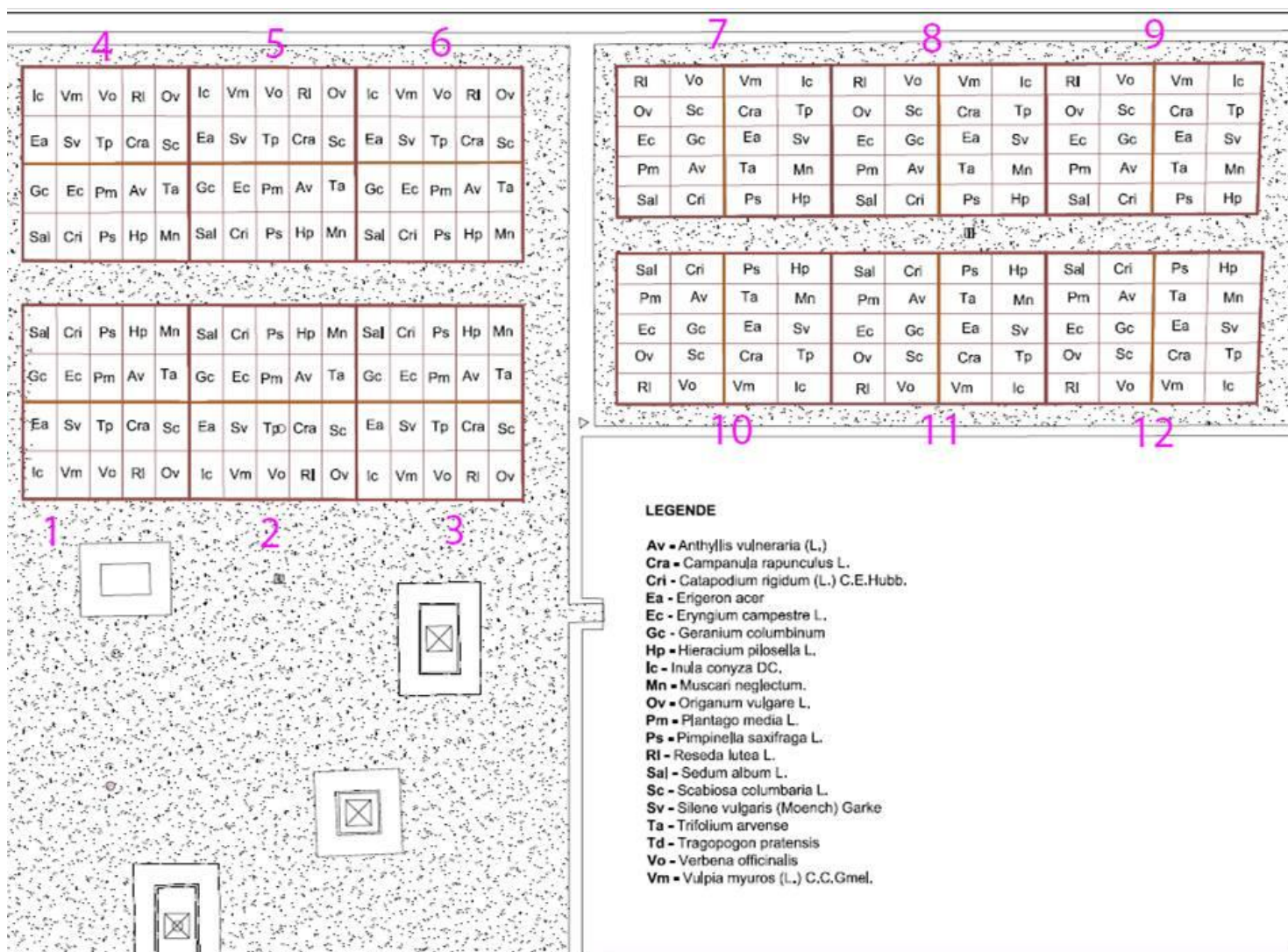
LEHANE F., 2015. Suivi des toitures végétalisées du parc départemental Georges-Valbon. Conservatoire botanique national du Bassin parisien, 12 p + Annexes.

OKSANEN J, BLANCHET G, ROELAND K, ET AL., 2011. Community Ecology Package: “vegan 2.0-2.” R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/vegan.pdf>

PINHEIRO J, BATES D, DEBROY S, SARKAR D, 2016. Package “nlme” - Linear and Non-linear mixed effects models. 3.1-128. <https://cran.r-project.org/web/packages/nlme/nlme.pdf>

Annexes

Annexe 1. Emplacement et numérotation des placettes (béton : 1,2,3 ; tuile : 4,5,6 ; pouzzolane : 7,8,9 ; argile : 10,11,12).







Annexe 2. Vues des placettes lors des trois passages.





	Mai 2017	Juin 2017
Placette 1		
Placette 2		

**Suivi des toitures végétalisées du parc départemental Georges-Valbon
Jeanne Vallet – Octobre 2017 – CBNBP**

Placette 3		
Placette 4		

Placette 5		
Placette 6		

Placette 7		
Placette 8		

<p>Placette 9</p>		
<p>Placette 10</p>		

<p>Placette 11</p>		
<p>Placette 12</p>		

Annexe 3. Abréviations des noms d'espèces.

abréviations	Espèces_Taxref_7
Acepl	Acer platanoides L., 1753
Aceps	Achillea millefolium L., 1753
Achmi	Achillea millefolium L., 1753
Agst	Agrostis stolonifera L., 1753
Amma	Ammi majus L., 1753
Arath	Arabidopsis thaliana (L.) Heynh., 1842
Arele	Arenaria serpyllifolia L., 1753
Arese	Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss., 1844
Atrpr	Atriplex prostrata Boucher ex DC., 1805
Atrsp	Atriplex sp.
Belpe	Bellis perennis L., 1753
Betpe	Betula pendula Roth, 1788
Betsp	Betula sp.
Broho	Bromus hordeaceus L., 1753
Brost	Anisantha sterilis (L.) Nevski, 1934
Budda	Buddleja davidii Franch., 1887
Calep	Calamagrostis epigejos (L.) Roth, 1788
Capbu	Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792
Carhi	Cardamine hirsuta L., 1753
Cenru	Centranthus ruber (L.) DC., 1805
Cerfo	Cerastium fontanum subsp. vulgare (Hartm.) Greuter & Burdet, 1982
Cergl	Cerastium glomeratum Thuill., 1799
Cerse	Cerastium semidecandrum L., 1753
Cheal	Chenopodium album L., 1753
Chema	Chelidonium majus L., 1753
Cirvu	Cirsium vulgare (Savi) Ten., 1838
Clevi	Clematis vitalba L., 1753
Conca	Erigeron canadensis L., 1753
Creca	Crepis capillaris (L.) Wallr., 1840
Creve	Crepis vesicaria subsp. taraxacifolia (Thuill.) Thell. ex Schinz & R.Keller, 1914
Dacgl	Dactylis glomerata L., 1753
Dauca	Daucus carota L., 1753
Dipte	Diploaxis tenuifolia (L.) DC., 1821
Echcr	Echinochloa crus-galli (L.) P.Beauv., 1812
Echvu	Echium vulgare L., 1753
Epihi	Epilobium hirsutum L., 1753
Episp	Epilobium sp.
Epite	Epilobium tetragonum L., 1753
Erisu	Erigeron sumatrensis Retz., 1810
Eroci	Erodium cicutarium (L.) L'Hér., 1789
Euppe	Euphorbia peplus L., 1753
Falco	Fallopia convolvulus (L.) Á.Löve, 1970
Fesar	Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort., 1824
Fesru	Festuca rubra (Groupe)
Fessp	Festuca sp.
Fraex	Fraxinus excelsior L., 1753
Gerdi	Geranium dissectum L., 1755
Germo	Geranium molle L., 1753
Gerpu	Geranium pusillum L., 1759
Gerrb	Geranium robertianum L., 1753
Gerrt	Geranium rotundifolium L., 1753
Geuur	Geum urbanum L., 1753
Helan	Helianthus annuus L., 1753
Helec	Helminthotheca echioides (L.) Holub, 1973
Hersp	Heracleum sphondylium L., 1753
Hirin	Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss., 1847
Holla	Holcus lanatus L., 1753
Hypra	Hypochaeris radicata L., 1753
Jacvu	Jacobaea vulgaris Gaertn., 1791
Lacse	Lactuca serriola L., 1756
Lamal	Lamium album L., 1753
Lapco	Lapsana communis L., 1753
Lepdr	Lepidium draba L., 1753
Lippo	Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch, 2012
Lolpe	Lolium perenne L., 1753
Lysar	Lysimachia arvensis subsp. arvensis
Lysfo	Lysimachia foemina (Mill.) U.Manns & Anderb., 2009
Matre	Tripleurospermum inodorum Sch.Bip., 1844

Tripr	Trifolium pratense L., 1753
Trire	Trifolium repens L., 1753
Urtdi	Urtica dioica L., 1753
Verar	Veronica arvensis L., 1753
Verpe	Veronica persica Poir., 1808
Verth	Verbascum thapsus L., 1753
Vicsa	Vicia sativa L., 1753
Vicsp	Vicia sp.
Vulci	Vulpia ciliata Dumort., 1824
Vulmy	Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805