

# Les Espaces Sablés Non Désherbés en Ville :

- Etat des Lieux des Pratiques
- Impacts des Pratiques, des Caractéristiques du Site et de l'Environnement sur la Flore Spontanée

---

*Etude réalisée par Maxime Guérin, sous l'encadrement de Caroline Gutleben (Chargé de mission, Plante & Cité) et Hervé Daniel (Maître de conférence, INHP)*

**Plante & Cité**  
Ingénierie de la nature **en ville**  
Center for landscape and urban horticulture

**Avril-Septembre 2008**

---

# SOMMAIRE

<b>SOMMAIRE</b> .....	<b>2</b>
<b>RESUME</b> .....	<b>6</b>
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	<b>6</b>
<b>2. CONTEXTE</b> .....	<b>6</b>
2.1. Enjeux biodiversité, gestion de la flore et environnement .....	6
2.1.1. Impact sur la population des eaux	6
2.1.2. Biodiversité en ville	7
2.2. Perception de la nature en ville par le public.....	7
2.2.1. Les français ont de plus en plus besoin de nature en ville ...	7
2.2.2. ... Mais les français n'associent pas la présence de la flore spontanée à une forme de nature admissible en ville	7
2.3. Etat des lieux des pratiques de désherbage en ville .....	9
2.3.1. Cadres réglementaires et législatifs : vers une diminution des produits phytosanitaires en espaces verts	9
2.3.2. Les techniques de désherbage	9
2.3.2.1. Techniques préventives	10
2.3.2.2. Techniques curatives	11
2.4. Les surfaces sablées.....	11
2.4.1. Les surfaces sablées en espaces verts	11
2.4.2. Structure et fonction	13
2.5. Problématique .....	14
<b>3. MATERIELS ET METHODES</b> .....	<b>15</b>
3.1. Inventaire et état lieux des pratiques utilisées en substitut du désherbage des surfaces sablées	15
3.1.1. Echantillonnage du panel d'enquête	15
3.1.2. Choix des modalités de questionnement et réalisation du guide d'entretien	15
3.2. Etude de l'impact des pratiques et de l'environnement sur la flore spontanée et le recouvrement des surfaces sablées .....	16
3.2.1. Choix des sites du panel d'observations de terrain	17
3.2.2. Identification des facteurs et choix des indicateurs	17
3.2.3. Eléments de gestion	18
3.2.4. Relevés de terrain sur placettes	18
3.2.4.1. Relevés effectués à l'échelle de la placette	18
3.2.4.2. Relevés effectués à l'échelle du quadrat	19
<b>4. RESULTATS ET DISCUSSIONS</b> .....	<b>21</b>

4.1. Inventaire et état des lieux des pratiques utilisées en substitut au désherbage des surfaces sablées	21
4.1.1. Caractérisation du panel	21
4.1.2. Analyse des données	22
4.1.2.1. La mise en place du non désherbage : une démarche avant tout environnementale	22
4.1.2.2. Les sites non désherbés : des aires de liaison piétonne pour l'essentiel	22
4.1.2.3. Les modes de gestion des espaces sablés non désherbés	22
4.1.2.4. Limites et contraintes	25
4.1.2.5. Facteurs permettant d'optimiser l'installation de l'enherbement : propriétés du sol et environnement du site	28
4.1.2.6. Techniques innovantes	28
4.1.3. Bilan	30
4.1.4. Bilan	31
4.2. Etude de l'impact des pratiques et de l'environnement sur la flore spontanée et le recouvrement des surfaces sablées	31
4.2.1. Caractérisation générale des placettes	31
Sites et placettes visitées	31
4.2.1.1. Caractéristiques agropédologiques des revêtements	32
4.2.1.2. Caractéristiques fonctionnelles et environnementales des placettes	35
4.2.1.3. Caractéristiques de l'enherbement	38
4.2.2. Impact relatif des différents indicateurs et analyse floristique	38
4.2.2.1. Evolution temporelle des placettes	38
4.2.2.2. Impact des différents indicateurs	39
4.2.2.3. Analyse floristique de la flore herbacée	48
<b>5. BILAN ET PERSPECTIVES</b>	<b>52</b>
<b>REMERCIEMENTS</b>	<b>55</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>56</b>
<b>LISTES FIGURES ET TABLEAUX</b>	<b>58</b>
<b>GLOSSAIRE ET SIGLES</b>	<b>60</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>61</b>

## RESUME

Les espaces sablés représentent une part importante des surfaces minérales gérées par les services espaces verts. Leur mode d'entretien, essentiellement par désherbage chimique, possède donc un impact non négligeable à l'échelle des collectivités. Dans un contexte réglementaire en faveur de la réduction des interventions phytosanitaires, notamment en zones non agricoles, de nombreuses villes souhaiteraient stopper le désherbage de ces surfaces. Pour cela, il est nécessaire de savoir comment se gèrent ces surfaces une fois qu'elles ne sont plus désherbées et qu'elles sont les répercussions de nature économique et environnementale. Pour ce faire, deux études ont été réalisées de mars à septembre 2008 auprès de collectivités territoriales. La première étude, sur l'état des lieux des pratiques utilisées en substitut du désherbage, a été menée sous forme d'enquêtes et d'entretiens téléphoniques auprès de 12 villes. La seconde, sur l'impact des pratiques et de l'environnement sur la flore spontanée et le recouvrement des surfaces sablées, a été menée sous forme de relevés de terrain sur 56 placettes distribuées dans 9 villes. Selon les objectifs visés par les gestionnaires, il a été démontré que certains contextes et pratiques seront plus adaptés au développement de l'enherbement sur des surfaces sablées. En effet, un recouvrement rapide est essentiellement conditionné par les pratiques d'entretien : l'apport de substrat et d'un ensemencement ainsi que la tonte sans exportation le favorise. La diversité floristique est, quant à elle, conditionnée par les caractéristiques du revêtement : un revêtement sans calcaire, à pH plutôt acide et peu piétiné la favorise. La réussite de la mise en place de cette pratique est également liée à la communication : il est essentiel d'expliquer à la population l'intérêt de ces nouvelles pratiques, qui bousculent la représentation qu'à la population de ce qu'est un espace vert, afin de les faire accepter. Afin de mieux comprendre quelles conditions permettent d'accélérer la mise en place du recouvrement, une étude complémentaire sera menée par Plante&Cit  sur les modalités d'obtention d'un enherbement rapide et pérenne des surfaces sablées

# 1. INTRODUCTION

Les espaces sablés représentent la majorité des surfaces minérales gérées par les services espaces verts des collectivités territoriales. Aussi, les conséquences de leur mode d'entretien sur le plan économique, organisationnel et environnemental ne sont donc pas marginales à l'échelle des collectivités territoriales. Dans de nombreuses villes, ces espaces sont encore traités chimiquement.

L'utilisation des produits phytosanitaires permet de répondre à deux objectifs : propreté et maîtrise des coûts. La prise en compte d'un nouvel objectif, à savoir l'environnement, impose de changer d'outil et formule de nouvelles questions. Cependant, les alternatives proposées actuellement, qui sont employées dans certaines villes, ne permettent pas de répondre aussi efficacement que les produits phytosanitaires aux deux premiers objectifs. Pour les élus et le personnel du service espaces verts, il est désormais nécessaire de redéfinir leurs attentes en fonction des trois objectifs : propreté, maîtrise des coûts et environnement.

La mise en place du non désherbage des espaces sablés fait partie des évolutions observées au sein des collectivités territoriales depuis plusieurs années en réponse à une meilleure prise en compte de ces nouveaux enjeux. Si de nombreuses collectivités territoriales ont déjà fait le choix de mettre en place cette démarche, d'autres s'interrogent sur la façon de procéder et de gérer ces surfaces.

L'objectif de cette étude est d'apporter des éléments de réponses aux concernant :

- L'état des lieux des différents modes de gestion existants,
- l'impact des pratiques, de la nature du revêtement et de l'usage des surfaces sablées sur la mise en place d'un enherbement afin de comprendre comment faire de ces espaces minéralisés des espaces verts au sens propre,
- la contribution à la biodiversité en ville de ces espaces.

## 2. CONTEXTE

### 2.1. Enjeux biodiversité, gestion de la flore et environnement

#### 2.1.1. Impact sur la population des eaux

Les bilans successifs réalisés par l'IFEN (Institut Français de l'Environnement) depuis 1998 montrent une contamination généralisée des ressources en eau par les produits phytosanitaires (PP). En 2002, la présence de PP a été signalée dans 80 % des stations de mesure en eaux superficielles et 58 % des stations de mesures en eaux souterraines (Boulet, 2005).

Les zones non agricoles (ZNA) (10 % des tonnages vendus en 2000), dont les villes (1,3 % des tonnages), représentent une part non négligeable de la consommation de PP et, par conséquent, de la pollution des eaux. Une enquête réalisée en 2004 par les GRAPP sur 225 bassins versants, répartis sur l'ensemble de la France, montre que 12 % d'entre eux possèdent une problématique spécifique des ZNA. On constate également que sur les quantités de PP résiduelles (non mobilisées par les plantes), 22 % sont d'origine non agricole (Boulet, 2005).

Plusieurs raisons rendent l'utilisation des PP plus polluantes en ZNA qu'en zones agricoles :

- les surfaces traitées sont pour la plupart imperméables ou fortement compactées, ce qui conduit à un taux de transfert des PP beaucoup plus important. En effet, le désherbage chimique sur zones bitumées ou sable tassé peut entraîner des transferts vers l'eau de l'ordre de 10 à 40 % du produit épandu (expérimentations FEREDC Bretagne) contre 1 à 3 % sur sols agricoles (ITCF) (Boulet, 2005) ;
- les sols présentent une vie microbienne très pauvre (Craul, 1999 dans Zadjian, 2004) et ne jouent ainsi plus leur rôle tampon (Angoujard, 1999 dans Zadjian, 2004) ;
- les PP y sont utilisés de manière plus intensive : les ZNA, qui représentent environ 5 % du territoire, consomment 10 % des tonnages tandis que les zones agricoles, qui représentent de l'ordre de 60 % du territoire, en consomment 90 %. De plus, les zones traitées en ZNA le sont moins largement qu'en zones agricoles (Boulet, 2005).

Contrairement aux zones agricoles où la majorité des PP utilisés sont des fongicides, la majorité des PP utilisés en ZNA sont des herbicides (66 % des tonnages de matières actives « espaces verts » en 2000), PP les plus susceptibles de se retrouver dans les eaux du fait qu'ils soient appliqués au sol et donc plus facilement entraînés par ruissellement (Boulet, 2005).

Les surfaces sablées, bien qu'en général considérées comme perméables, génèrent également des taux de transferts non négligeables. En effet, lors d'épisodes pluvieux

intenses, le ruissellement y est important et beaucoup de particules passent en suspension, entraînant avec elles les substances actives (Boulet, 2005).

---

### 2.1.2. Biodiversité en ville

---

Une étude menée sur le département de l'Eure-et-Loire a montré que 25 à 30 % des plantes spontanées étaient rudérales, et, de ce fait, susceptibles de se développer en ville. Parmi ces plantes, se trouvent des espèces rares ou protégées. On estime également que 13 % des espèces de la flore spontanée des villes et villages a déjà disparu (Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre, 2006).

---

## 2.2. Perception de la nature en ville par le public

---

---

### 2.2.1. Les français ont de plus en plus besoin de nature en ville ...

---

Une étude réalisée par l'UNEP (Union National des Entrepreneurs du Paysage) en collaboration avec l'IPSOS en 2008 (« Les espaces verts de demain, usages et attentes des français », Mars 2008) montre que la population française possède des besoins croissants de nature. Les français considèrent la présence d'espaces verts (EV) comme incontournable, notamment du fait de leur rôle esthétique, de leur impact positif sur la santé, mais également de leur rôle social croissant.

De nombreux français trouvent nécessaire la présence d'EV à proximité de leur habitation : 7 français sur 10 choisissent leur lieu de vie en fonction de ce critère et plus d'1 français sur 2 réclame que soit instauré l'obligation d'un pourcentage minimal d'EV dans les projets commerciaux et immobiliers. De plus, pour près d'1 français sur 3, les budgets consacrés par les élus aux EV sont insuffisants. En effet, pour les français n'ayant pas accès à un jardin (près d'1 sur 4), qu'il soit privé ou collectif, les EV constituent l'unique opportunité de séjourner au vert. Cependant, la demande d'EV émane aussi bien des français ne disposant pas d'un jardin que de ceux en disposant. (Enquête UNEP-IPSOS, 2008).

---

### 2.2.2. ... Mais les français n'associent pas la présence de la flore spontanée à une forme de nature admissible en ville

---

Bien qu'actuellement la mentalité des gens commence à évoluer, l'entretien et la conception des EV doivent répondre aux yeux de la population, comme à ceux des élus, à une demande esthétique spécifique : l'ordre et la propreté. La nature doit être domestiquée, et, de ce fait, la présence d'adventices nuit à la qualité esthétique des EV. Malgré la demande de nature en ville, l'idée de ville comme lieu d'artifice ou prédomine « la main de l'homme » continue de dominer. La nature n'a sa place que dans des espaces définis et lorsqu'elle est soumise à une forme d'entretien et de contrôle de la part de l'homme (Menozzi, 2007).

De ce fait, les plantes urbaines spontanées ne sont pas perçues comme une caractéristique de l'espace urbain. Dans la représentation des habitants, l'image de la ville reste opposée à celle de la campagne, et, la présence d'adventices en ville paraît donc inadaptée car elles brouillent les frontières entre ces deux types d'espaces. Elles sont cependant mieux tolérées dans les espaces ayant un caractère naturel plus marqué (berges de rivière, boulevards périphériques) (Menozzi, 2007).

La tolérance de la flore spontanée sur un site donné est étroitement liée aux rapports de vie et d'usage qu'entretient le public avec ce site : la population est plus tolérante lorsque le site ne fait pas partie de son environnement familier (Chauvel, 2005). De plus, on remarque une distinction dans la manière de percevoir les adventices selon la catégorie socioprofessionnelle et l'âge, les classes populaires et les personnes âgées étant plus sensibles à l'ordre et la propreté. Pour les autres catégories, les adventices possèdent une connotation naturelle (Menozzi, 2007). Enfin, les personnes qui considèrent qu'il n'existe pas de bonnes ou de mauvaises herbes tolèrent les adventices quelque soit le lieu (Chauvel, 2005).

Toutefois, parmi toutes les nuisances esthétiques et commoditaires existant en ville (déchets, déjections animales ...), la présence d'adventices est la nuisance la mieux tolérée. Cependant, la plupart des gens ne tolèrent pas la présence d'adventices à un niveau qui donne une image de manque d'entretien ou de saleté. L'aspect nuisible des adventices considéré comme le plus dommageable par le public est celui lié à la santé (allergie, toxicité), suivi de celui lié à l'accumulation de déchets par la végétation (Chauvel, 2005). L'insécurité qu'elles peuvent représenter est également citée (hébergement potentiel d'organismes nuisibles, dissimulation des panneaux de circulation, risque de glissade). Cependant, certaines adventices sont mieux acceptées que d'autres. On peut notamment citer les plantes basses telles que le pâturin ou les plantes présentant un aspect esthétique telles que les pâquerettes ou les myosotis (Menozzi, 2007).

Pour faciliter leur acceptation par la population, il est donc nécessaire de les gérer un minimum : elles doivent être contenues dans un espace défini (pour lutter contre la crainte de l'envahissement) et doivent être maintenues en dessous d'une certaine hauteur. En effet, en réalité, ce qui importe le plus pour la population n'est pas la présence d'adventices en elle-même mais l'impression d'entretien ou non. Pour être acceptée en ville, la nature doit être civilisée, contrôlée, travaillée, ordonnée (Calenge, 2003 dans Menozzi, 2007). La mise en place de gestion alternative est acceptée dès lors que l'espace conserve un caractère propre.

Une partie du public est prêt à accepter un taux de couverture par les adventices plus important. Cependant, ceci nécessite une communication adéquate, notamment sur l'impact économique, environnemental et sanitaire qu'engendrerait ce nouveau mode de gestion. En effet, moins d'un quart des personnes interrogées estime être bien informé sur le risque que peut engendrer l'utilisation d'herbicides. On note néanmoins que plus des

trois-quarts des personnes se disent prêtes à accepter d'avantage d'herbe en ville afin de diminuer les quantités d'herbicides épandues. Ceci est confirmé par le fait que les personnes qui sont conscients du danger potentiel que peuvent présenter les produits phytosanitaires tolèrent les adventices quelque soit le lieu (Chauvel, 2005).

---

## 2.3. Etat des lieux des pratiques de désherbage en ville

---

---

### 2.3.1. Cadres réglementaires et législatifs : vers une diminution des produits phytosanitaires en espaces verts

---

Les enjeux de protection de l'environnement s'inscrivent désormais pleinement dans les objectifs de conception et de gestion durable des espaces verts urbains et péri-urbains. Concernant les produits phytosanitaires, plusieurs mesures réglementaires présentes ou à venir mettent en perspective les problématiques de réduction et d'encadrement de leur utilisation :

- L'arrêté du 12/09/06 pour l'encadrement des pratiques phytosanitaires en zones agricoles et non agricoles notamment en ce qui concerne les délais de rentrée sur sites traités et les conditions d'interventions pour limiter les risques de pollutions ponctuelles et diffuses ;
- Le plan interministériel 2006 – 2009 de réduction des produits phytosanitaires ;
- Le projet de directive européenne sur l'utilisation durable des pesticides (paragraphe 11 sur les espaces verts publics) ;
- Le plan Ecophyto 2018 publié le 10/09/08 suite au Grenelle de l'Environnement dont le groupe d'experts associés a mis en avant la nécessité de mobiliser la recherche, le développement et le transfert de méthodes alternatives et de systèmes plus économes en pesticides.

Plante & Cité sera associé en tant que partenaire technique opérationnel pour mettre en œuvre des programmes d'études visant ces objectifs ainsi que sur plusieurs études scientifiques d'évaluation des risques liés à l'utilisation de produits phytosanitaires.

---

### 2.3.2. Les techniques de désherbage

---

*Les principales caractéristiques décrites sont tirées du compte-rendu de la conférence ZNA de l'AFPP (Association Française de la Protection des Plantes) qui s'est tenue à Avignon les 11 et 12 octobre 2006 (Marque, 2006 ; Hatey, 2006)*

Les méthodes de désherbage se déclinent en deux catégories :

- les techniques préventives : elles permettent d'agir en amont en limitant sur la germination et la pousse des adventices ;
- les techniques curatives : elles permettent d'intervenir sur les adventices déjà développées.

### 2.3.2.1. Techniques préventives

On distingue trois catégories de techniques de désherbage préventives (Tableau 1) :

- La mise en place de paillages : Ils limitent le développement des adventices en isolant le sol de la lumière. Ils possèdent également un rôle de protection hydrique. On distingue les paillages végétaux, minéraux et plastiques. Leurs durées d'action, leurs coûts et leur aspect esthétique sont variables.
- La mise en place de plantes couvre-sol : Elles limitent le développement des adventices en colonisant le milieu. Elles offrent une solution naturelle de lutte contre les adventices ainsi qu'un aspect esthétique. C'est une technique plus coûteuse que les autres à l'investissement et qui nécessite d'être entretenue, notamment les premières années. Cependant, elle possède l'avantage d'être un investissement à long terme.
- L'application d'anti-germinatifs : Ils limitent le développement des adventices en détruisant la graine en cours de germination. C'est une technique peu et facile à mettre en œuvre. L'utilisation de ce type de PP, qui est peu soluble dans l'eau, entraîne un risque de pollution des eaux.

TABLEAU 1: TECHNIQUES DE DESHERBAGE PREVENTIVES

Technique	Coût (€/m <sup>2</sup> ) <sup>◊</sup>	Durée d'action (an) <sup>◊</sup>	Avantages *	Inconvénients *
<b>Paillage végétale fluide</b>	3,30 à 6,20	1 à 5	Simple à mettre en œuvre Protection hydrique Apport de matière organique au sol Esthétiques	Besoin d'apports de compléments tous les ans Déterioration par les animaux Risque de feu
<b>Paillage minéral</b>	5,50 à 6,00	5 et +	Simple à mettre en œuvre Protection hydrique	Besoin d'apports de compléments réguliers Déterioration par les animaux
<b>Paillage plastique</b>	0,95 à 1,40	5 à 7	Protection hydrique pour certains	Problème pour la récupération des films Ne laisse pas passer l'eau pour certains Risque de feu pour certains Inesthétiques pour beaucoup
<b>Dalles</b>	1,10 à 3,60	2 à 4	Simple à mettre en œuvre	Laisse peu passer l'eau
<b>Paillage à base de fibres</b>	2,00 à 5,00	2 à 5	Simple et rapide à mettre en œuvre Protection hydrique pour certains Esthétiques pour certains	Produits fragiles Risque de feu Inesthétiques pour certains
<b>Végétaux couvre sols</b>	23,5 à 43,5	10 et +	Esthétiques	Entretien annuel
<b>Herbicide antigerminatif</b>	0,11 à 0,22 (1 à 3 passages/an)	1	Rapidité de mise en place	Consommations de produits phytosanitaires Nécessite la qualification du personnel

Tableau tiré du compte-rendu de la conférence ZNA de l'AFPP d'Avignon du 11 et 12 octobre 2006 (F. Marque, 2006 ; L. Hatey, 2006)

<sup>◊</sup>données constructeurs, \* en comparaison des méthodes de non désherbage des espaces sablés

---

### 2.3.2.2. Techniques curatives

---

On distingue trois catégories de techniques de désherbage curatives (Tableau 2) :

- Les techniques mécaniques : Elles agissent sur les adventices en exerçant une action de déracinement. Ces techniques sont en général limitées à certains types d'espaces et ne permettent pas de désherber de grandes surfaces.
- Les techniques thermiques : Elles détruisent les adventices en exerçant sur celles-ci un choc thermique. La création de chaleur nécessite la consommation d'énergie fossile. Il existe deux types de désherbeurs thermiques : les désherbeurs à gaz pour lesquels la chaleur est transmise sous forme d'infrarouges ou de flammes, et, les désherbeurs à eau pour lesquels la chaleur est transmise sous forme d'eau, de mousse ou de vapeur.
- Les techniques chimiques : Elles agissent sur les adventices à l'aide de PP qui détruisent la plante. Ce sont des méthodes simples à mettre en œuvre et relativement peu coûteuses. Cependant, du fait de leur impact néfaste sur l'environnement (pollution des eaux ...), ces méthodes sont de moins en moins utilisées et tendent à être définitivement abandonnées dans certaines communes.

Plusieurs travaux de recherche sont actuellement entrepris afin d'élaborer un outil d'aide à la décision pour le choix des procédés de désherbage les plus adaptés aux sites en prenant en compte leur efficacité et leurs impacts sur l'environnement.

---

## 2.4. Les surfaces sablées

---

---

### 2.4.1. Les surfaces sablées en espaces verts

---

Les surfaces sablées pouvant représenter l'essentiel des surfaces minérales gérées par le service en charge des espaces verts et plus de 10 % de la superficie totale, de nombreuses communes souhaiteraient se tourner vers des méthodes alternatives au désherbage chimique pour gérer leurs surfaces sablées. En effet, ces surfaces sont relativement peu perméables ce qui favorise le ruissellement, et par conséquent, la contamination des eaux. Cependant, aucune des méthodes proposées actuellement n'apportent de réelle satisfaction aux gestionnaires : les méthodes mécaniques peuvent déstructurer les sablés, les méthodes thermiques produisent une forme de pollution qui touche d'autres compartiments de l'environnement et ont, selon les procédés employés, un coût non négligeable. De plus, dans les deux cas, l'efficacité est relative. Enfin, le désherbage manuel est trop consommateur en temps. De ce fait, pour certaines communes, le non désherbage paraît l'alternative la plus intéressante, notamment d'un point de vue environnemental et économique.

TABLEAU 2 : TECHNIQUES DE DESHERBAGE CURATIVES

Technique		Investissement matériel (€) <sup>°</sup>	Rendement <sup>°</sup>	Nombre de passages <sup>°</sup>	Coût annuel (€/m <sup>2</sup> ) <sup>°</sup>	Consommables	Avantages*	Inconvénients*	
Mécanique	Binette	20 à 30	50 m <sup>2</sup> /h	5 à 6	0,40	—	Investissement Simple d'utilisation Maniable	Nombre de passages Coûteux en main d'œuvre Limité à de petites surfaces	
	Brosse rotatives	4000 à 5000 H.T.	1000 m <sup>2</sup> /h	4 à 6	0,36	Gasoil	Investissement Simple d'utilisation	Nombre de passages Uniquement sur surface perméable Dégradation des surfaces	
	Balayeuse	2650 à 90000 H.T.	2600 m.l./h	8 à 12	0,12	Gasoil	Action de nettoyage	Nombre de passages Investissement Dégradation des joints	
	Rotofil	200 à 600 H.T.	450 m <sup>2</sup> /h	3 à 4	0,23	Esence 2 temps	Investissement Simple d'utilisation Maniable	Nombre de passages Coûteux en main d'œuvre Limité à de petites à moyennes surfaces	
	Gyrobroyage	2 à 20000 H.T.	3 à 6000 m.l./h	1 à 2	0,12	Gasoil	Nombre de passages Maniable	Investissement Consommation d'énergie fossile	
Thermique	A gaz	A infrarouge	3300 à 9500 H.T.	2 km/h 1000 m <sup>2</sup> /h	6 à 8	0,24	Propane	Investissement Simple d'utilisation Maniable	Nombre de passages Consommation d'énergie fossile Rejets dans l'atmosphère Risque d'incendie important
		A flamme directe	500 à 6200 H.T.	3 à 5 km/h 1600 m.l./h	4 à 6	0,22	Propane	Investissement Simple d'utilisation	Nombre de passages Consommation d'énergie fossile Rejets dans l'atmosphère Risque d'incendie important
	A eau	Vapeur	17500 à 44000 H.T.	1100 m <sup>2</sup> /h	3 à 6	0,25	Eau / Gasoil	Maniable Action de nettoyage et de désinfection	Nombre de passages Investissement Consommation en eau et énergie fossile Vitesse d'avancement lente
		A eau chaude	15000 à 18000	1000 m <sup>2</sup> /h	4 à 6	0,25	Eau / Gasoil	Maniable	Nombre de passages Investissement Consommation en eau et énergie fossile Vitesse d'avancement lente
		A mousse chaude	En location : 700 € H.T./jour, 900 € H.T./semaine, 3000 € H.T./mois, 21000 € H.T. /1 an	350 m <sup>2</sup> /h	3 à 4	1,00	Gasoil / Foam	Maniable	Consommation en eau et énergie fossile Présence d'additifs Vitesse d'avancement lente
	Chimique	Foliaire	50 à 5000 H.T.	1000 à 2000 m <sup>2</sup> /h	3 à 5	0,11 à 0,17	Produits phytosanitaires / Eau Gasoil si application mécanisée	Investissement faible Simple d'utilisation	Nombre de passages Risque de ruissellement sur surface imperméable Besoin de qualification du personnel
Foliaire + antigerminatif		50 à 5000 H.T.	1000 à 2000 m <sup>2</sup> /h	1 + retouche	0,11 à 0,22	Produits phytosanitaires / Eau Gasoil si application mécanisée	Nombre de passages Investissement	Uniquement sur surfaces perméables Besoin de qualification du personnel	
Foliaire + résiduaire		50 à 5000 H.T.	1000 à 2000 m <sup>2</sup> /h	1 + 1 à 2 retouches	0,11 à 0,15	Produits phytosanitaires / Eau Gasoil si application mécanisée	Nombre de passages Investissement Simple d'utilisation	Uniquement sur surfaces perméables Besoin de qualification du personnel	

<sup>°</sup> données constructeurs

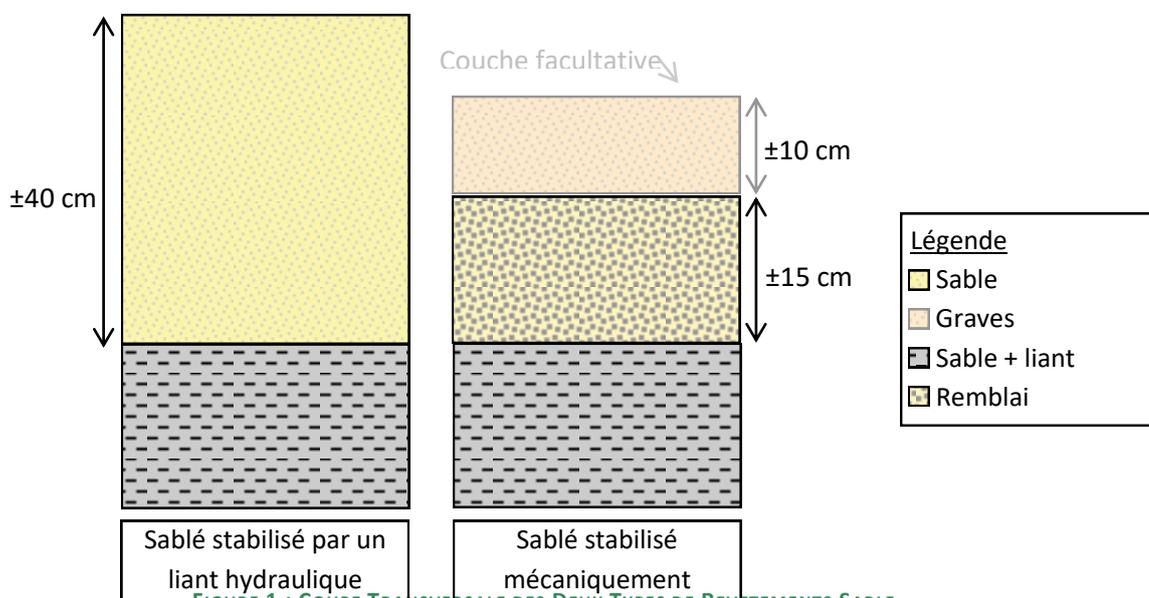
\* en comparaison des méthodes de non désherbage des espaces sablé

Tableau tiré du compte-rendu de la conférence ZNA de l'AFPP d'Avignon du 11 et 12 octobre 2006 (F. Marque, 2006 ; L. Hatey, 2006)

## 2.4.2. Structure et fonction

Il existe deux types de surfaces sablées (Figure 1) :

- Les sables stabilisés par un liant hydraulique (Figure 2) : Ils sont constitués d'une couche, faisant jusqu'à 40 cm d'épaisseur, de sable mélangé à du liant. Le liant associé peut être de nature varié (ciment, verre pilé ...). La présence de liant rend le sablé imperméable et permet de limiter la pousse d'adventices.
- Les sables stabilisés mécaniquement : Ils sont constitués d'une couche de graves d'environ 15 cm (Figure 3) pouvant être recouverte d'une couche de sables d'une dizaine de cm (Figure 4). Ils sont perméables. Cette propriété, qui permet l'infiltration des eaux, en fait des revêtements particulièrement adaptés aux pieds d'arbres. Ces surfaces nécessitent un entretien régulier par sablage et recompactage.



crédits : Maxime Guérin  
FIGURE 2 : SABLE STABILISÉ PAR UN LIANT  
LA-ROCHE-SUR-YON



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 3 : SABLES EN GRAVES ALLUVIONNAIRES - BORDEAUX

Les sables utilisés varient selon les carrières dont dispose la région.

Excepté pour la perméabilité, ces deux types de revêtement présentent des propriétés et des caractéristiques similaires. Ce sont des surfaces souples qui, de part cette caractéristique, sont particulièrement adaptées à la marche. Ce type de revêtement convient donc aux allées de parcs et jardins, aux squares, aux aires récréatives et aux espaces sportifs. Ce sont des surfaces sensibles au cycle gel/dégel et au ruissellement. De plus, leur portance ne leur permet pas de supporter un trafic lourd. Enfin, elles présentent un aspect variable selon les saisons : elles sont très humides par temps de pluie (flaques, boues) et pulvérulentes l'été. (Groupe Génie Urbain du CERTU, 2001 ; Lefort, com. pers.)

Un tableau récapitulatif des principales caractéristiques des deux types de surfaces sablées est présenté dans l'**ANNEXE 1**.

---

## 2.5. Problématique

---

Les objectifs de cette étude s'articulent en trois points :

- Dégager les pratiques de gestion utilisées par les services espaces verts des collectivités territoriales, connaître les avantages et contraintes des différentes techniques et leur répercussion sur le plan économique.
- Etudier la dynamique de la végétation sur les espaces sablés non désherbés (espaces sur lesquels toutes pratiques de désherbage a été stoppée ) afin de comprendre comment se caractérise le recouvrement végétal dans l'espace et dans le temps et quels facteurs vont influencer sa mise en place.
- Déterminer la contribution à la biodiversité de ces espaces à l'échelle du site et de la ville ainsi que l'impact de l'environnement des surfaces sablées sur la biodiversité en place.

## 3. MATERIELS ET METHODES

Le sujet comprend deux études :

- Une étude sur l'état des lieux de pratiques utilisées en substitut du désherbage : Elle est constituée d'une enquête téléphonique auprès de communes ayant mis en place ce type de pratiques. Cette étude a notamment pour but de dégager les techniques utilisées, les techniques innovantes et les problèmes rencontrés.
- Une étude de terrain sur des espaces sablés non désherbés : Elle est constituée de relevés de terrain sur sites au sein de plusieurs villes afin de mettre en évidence les paramètres agissant positivement ou négativement sur le recouvrement, l'entretien et la diversité végétale.

### 3.1. Inventaire et état lieux des pratiques utilisées en substitut du désherbage des surfaces sablées

#### 3.1.1. Echantillonnage du panel d'enquête

Le choix des communes s'est fait selon 2 modalités :

- Communes ayant mis en place des démarches environnementales pour la gestion de leurs espaces verts
- Communes adhérentes de Plante & Cité

Pour palier au faible nombre de communes ayant répondu, le panel a dû être élargi. Les communes ont alors été choisies selon des critères géographiques afin d'obtenir une couverture du territoire plus importante en étendant la sélection vers le sud et l'est, bien que le but de l'étude n'est pas de mettre en avant des différences liées à l'origine géographique. Au total, 49 villes ont été contactées.

#### 3.1.2. Choix des modalités de questionnement et réalisation du guide d'entretien

Dans un premier temps ont été dégagés les axes constituant le squelette du guide d'entretien :

- les motivations et objectifs pour permettre de comprendre les raisons qui ont poussé les gestionnaires à se tourner vers le non désherbage des espaces sablés,
- l'aspect technique afin d'inventorier les différents modes de gestion de ces espaces et de comprendre la dynamique de recouvrement,
- l'aspect économique pour identifier les conséquences du passage à ce mode de gestion du point de vue du coût et du temps de travail,
- l'aspect social afin de comprendre la perception de ces espaces ainsi que les moyens mis en place pour communiquer sur ces pratiques,

- l'aspect environnemental afin d'estimer l'impact de ces espaces sur la biodiversité à l'échelle de la ville et des sites non désherbés,
- le bilan afin de mettre en évidence les aspects positifs et négatifs du non désherbage des espaces sablés.

Le **Tableau 3** présente les différents sous-thèmes listés pour chaque axe.

**TABLEAU 3 : AXES ET SOUS-THEMES ABORDES AU SEIN DU GUIDE D'ENTRETIEN**

Motivations et objectifs		
Techniques	Gestion de ces espaces	Suivis et indicateurs
		Lorsque l'espace était désherbé
		Lors de l'arrêt des pratiques de désherbage
		Actuellement
	Recouvrement (dynamique d'installation)	
Economique	Service Espaces Verst	
	Budget	
	Temps de travail	
Social	Perception de ces espaces	Personnel espaces verts
		Elus
		Population
	Communication	Personnel espaces verts
		Elus
		Population
Environnement	Démarches écologiques	
	Biodiversité	Flore
		Espèces problématiques (envahissantes, allergènes)
		Faune
Bilan	Positif	
	Négatif	

Les questions étaient ouvertes ou fermées selon les objectifs recherchés. Concernant la perception de ces espaces par le public, les indices choisis sont ceux utilisées par Lladós *et al* en 2004 pour caractériser la nuisance esthétique relative des mauvaises herbes (Lados, 2004).

### ***3.2. Etude de l'impact des pratiques et de l'environnement sur la flore spontanée et le recouvrement des surfaces sablés***

*Cette étude a été menée sous forme d'observations de terrain.*

---

### 3.2.1. Choix des sites du panel d'observations de terrain

---

Les villes choisies pour faire l'objet d'observations de terrain l'ont été dans le panel utilisé pour la première étude. Les villes qui ont été choisies sont celles disposant d'un nombre suffisant de sites et présentant une diversité intéressante du point de vue de l'âge des sites, des caractéristiques de l'enherbement, ou encore du mode de gestion.

Les sites ont été choisis de façon à avoir des sites présentant certaines caractéristiques identiques et présentant des caractéristiques de recouvrement différents pour avoir des points de comparaison. Au total, sur les 86 sites présentés, 54 sites ont été retenus (Figure 5).

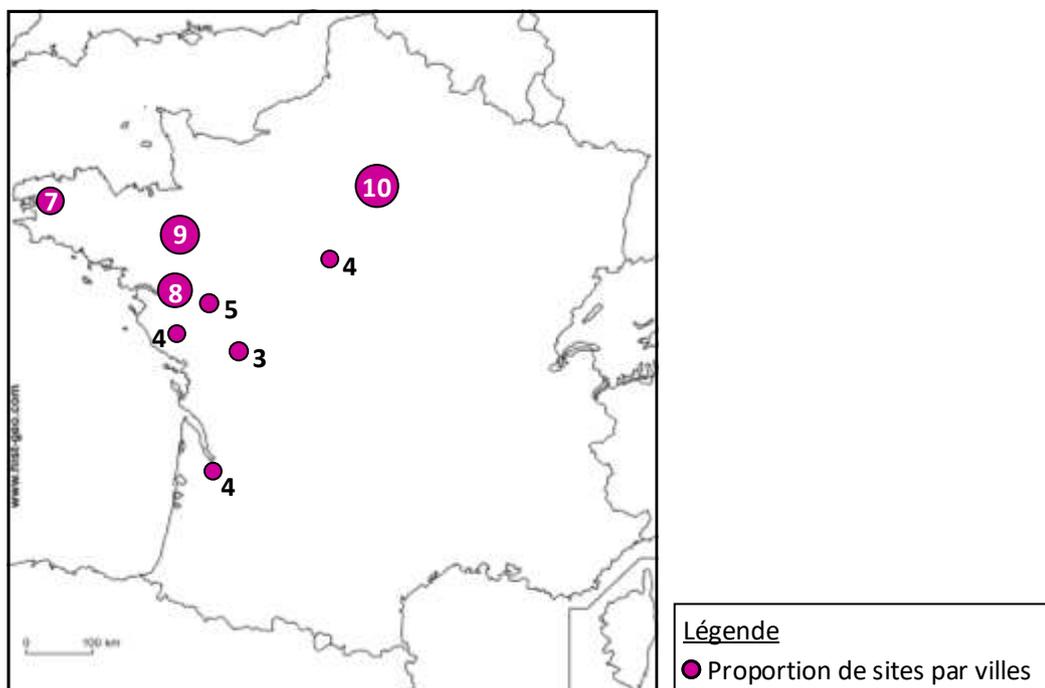


FIGURE 5 : VILLES AYANT FAIT L'OBJET DE VISITES

---

### 3.2.2. Identification des facteurs et choix des indicateurs

---

Dans un premier temps, le but était de déterminer de manière la plus exhaustive possible les facteurs pouvant avoir une influence sur l'enherbement des espaces sablés ainsi que les données permettant de caractériser l'enherbement :

- Les facteurs permettant de caractériser le site et son environnement : indicateurs relatifs au site (Llados, 2004), au revêtement (Craul, 1999), à la pollution, au climat, à l'environnement proche et lointain (Dajoz, 1975 ; Fischesser, 2007) ;
- les facteurs relatifs à la gestion du site par le service espaces verts : indicateurs relatifs aux pratiques antérieures à l'arrêt du désherbage, aux pratiques lors de l'arrêt du désherbage ainsi qu'aux pratiques de gestion actuelles (Verdier, 1990 ; Espaces verts et durables, 2007 ; Barthelemy, 1987) ;

- les données caractérisant l'enherbement : informations relatives à la diversité de la flore ainsi qu'à l'aspect du recouvrement du stabilisé par la végétation.

Dans un second temps, un tri a été opéré afin de déterminer les indicateurs réellement mesurables sur le terrain et permettant des analyses statistiques. Les informations ont été obtenues selon plusieurs modalités :

- au cours d'entretiens avec un membre du service espaces verts pour les modalités de gestion et le revêtement,
- lors de relevés de terrain pour les données concernant la flore et l'environnement,
- à l'aide d'analyse de sol à partir d'échantillon prélevés sur le terrain pour les propriétés physico-chimiques du revêtement (Laboratoire Galys, Orléans).

---

### 3.2.3. Eléments de gestion

---

Les données à obtenir ont été rassemblées dans un tableau complété sur le terrain lors de la visite des sites en compagnie du gestionnaire ou le cas échéant par mail ou téléphone.

Ont été répertoriées les informations relatives au revêtement, à l'enherbement et aux pratiques de gestion lorsque le site était encore désherbé, lors de l'arrêt du désherbage, actuellement.

---

### 3.2.4. Relevés de terrain sur placettes

---

Les relevés de terrain ont été effectués à deux échelles :

→ A l'échelle de la placette :

- pour les sites ayant des dimensions inférieures à 50 m \* 50 m : la placette correspond au site dans son entier,
- pour les sites ayant des dimensions supérieures à 50 m \* 50 m :
  - si le site présente des caractéristiques homogènes sur l'ensemble de sa surface, une placette est choisie aléatoirement sur le site pour représenter l'ensemble du site,
  - si le site présente des caractéristiques non homogènes sur l'ensemble de sa surface, le site est subdivisé en plusieurs placettes.

→ A l'échelle de quadrats de 1m\*1m.

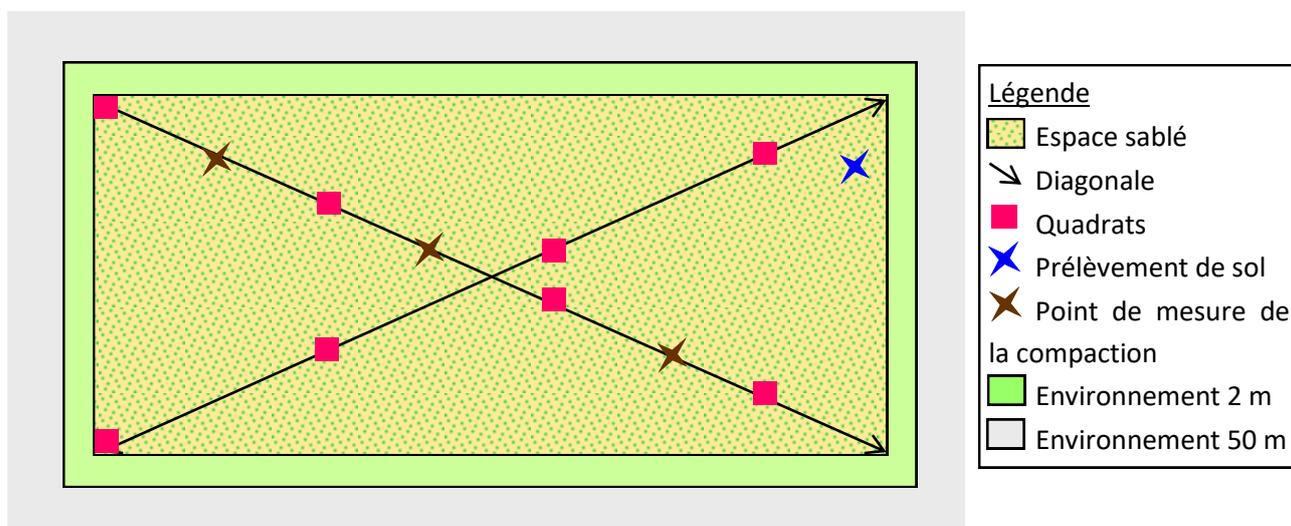
---

#### 3.2.4.1. Relevés effectués à l'échelle de la placette

---

A l'échelle des placettes, les informations relevées étaient relatives au site, au revêtement, ainsi qu'à la flore en présence. Excepté pour la luminosité et les déchets, les

pourcentages de recouvrement sont caractérisés à l'aide des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet (Figure 6)



La mesure de la compacité du sol a été effectuée selon le protocole décrit dans le 'Guide pour la description des sols' (Baize, 1995) qui correspond à un test de pénétration dans le sol d'un couteau tenu à la verticale (Tableau 4).

**TABEAU 4 : TEST DE PENETRATION – NIVEAUX DE COMPACITE**

Niveau de compacité	Dynamique de pénétration du couteau
<b>Meuble</b>	Le couteau pénètre sans effort jusqu'à l'horizon souhaité
<b>Peu compact</b>	Le couteau nécessite un léger effort pour s'enfoncer dans l'horizon testé
<b>Compact</b>	Le couteau ne pénètre qu'incomplètement même sous un effort important
<b>Très compact</b>	Il n'est pas possible d'enfoncer le couteau de plus de quelques millimètres

L'utilisation du pénétromètre, bien que permettant des mesures plus précises, n'a pas été retenue pour des raisons pratiques (trop encombrant). Les prélèvements de sols ont été effectués à l'aide d'une pelle dans les 10 premiers centimètres du sol dans la mesure du possible. Les prélèvements ont ensuite été analysés au laboratoire.

La flore herbacée en présence a pu être identifiée à l'aide de différents ouvrages (cf bibliographie, rubrique flore).

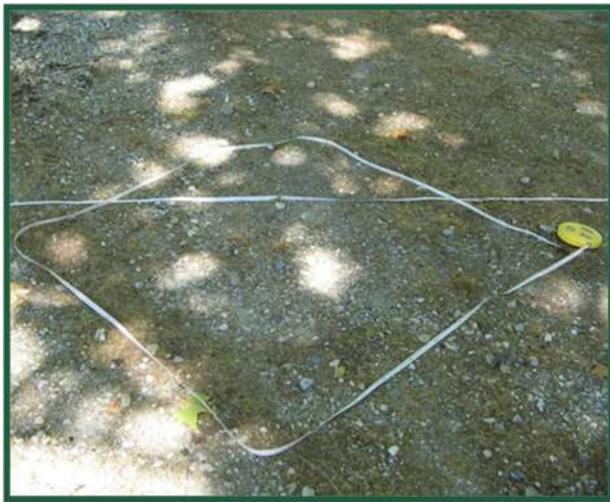
### 3.2.4.2. Relevés effectués à l'échelle du quadrat

Les informations relevées sur les quadrats sont relatives à la flore. Elles ont été prélevées, le long des deux diagonales les plus longues, sur des quadrats de 1m\*1m disposés tous les 10 m (Figure 7, Figure 8). Pour les sites présentant des surfaces insuffisantes, un minimum de 3 quadrats était relevé.



*crédits : Maxime Guérin*

**FIGURE 7 : DIAGONALE – PARIS**



*crédits : Maxime Guérin*

**FIGURE 8 : QUADRAT DE  
1M\*1M- BORDEAUX**

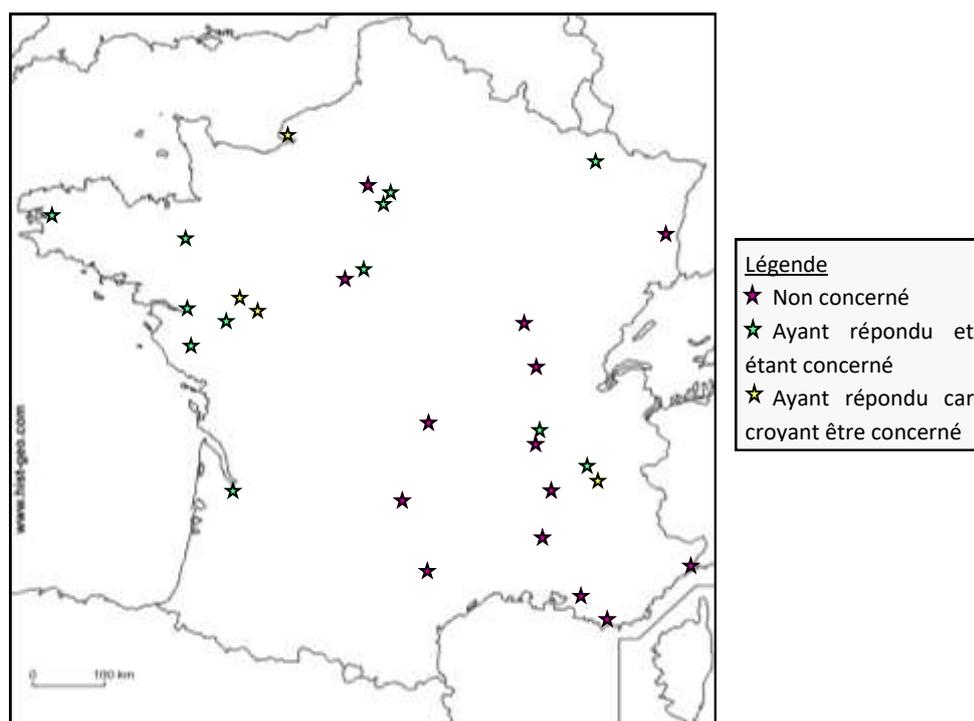
## 4. RESULTATS ET DISCUSSIONS

### 4.1. Inventaire et état des lieux des pratiques utilisées en substitut au désherbage des surfaces sablées

Les villes concernées par l'étude étaient : Orléans, Metz, Rennes, Brest, Grenoble, La-Roche-sur-Yon, Versailles, Paris, Nantes, Bordeaux, Cholet et Lyon. Toutes n'ont pas pu répondre à l'intégralité des questions.

#### 4.1.1. Caractérisation du panel

Sur les villes effectivement interrogées (2/3 du panel initial), 39 % ont mis en place le non désherbage des espaces sablés et 13 % ont répondu au guide d'enquête mais n'étaient en réalité pas concernées. Les villes n'ayant pas mis en place le non désherbage des espaces sablés se trouvent essentiellement dans la partie est de la France (Figure 9).



L'échantillon final est constitué de 12 villes dont la quasi-totalité (11 sur 12) a mis en place une gestion différenciée pour la gestion de leurs EV, quelle soit mise en place de façon empirique ou très formalisée. 7 villes ont également mis en place un plan de désherbage. Le passage au non désherbage des espaces sablés est une conséquence de la mise en place de l'un de ces deux signes de gestion environnementale pour 4 villes seulement. Les autres villes l'avaient mis en place, avec d'autres pratiques, au préalable. D'ailleurs, dans leur cas, la mise en place du signe de gestion environnementale n'a servi qu'à formaliser et généraliser ces pratiques à l'ensemble des EV.

---

## 4.1.2. Analyse des données

---

### 4.1.2.1. La mise en place du non désherbage : une démarche avant tout environnementale

---

Quelque soit la ville considérée, la motivation principale était la motivation environnementale. Ceci peut peut-être s'expliquer du fait que la plupart des villes interrogées tendent vers le « zéro phyto ». Cependant, les objectifs de la mise en place de cette démarche peuvent varier d'une ville à l'autre :

- Améliorer la qualité des eaux,
- Limiter l'impact défavorable des pratiques antérieures d'entretien sur la biodiversité,
- Diminuer le risque pour la santé des applicateurs.

Les autres motivations, lorsqu'elles sont prises en considération, le sont de façon négligeable en comparaison de la motivation environnementale.

### 4.1.2.2. Les sites non désherbés : des aires de liaison piétonne pour l'essentiel

---

Les sites non désherbés se trouvent aussi bien au centre qu'en périphérie. 11 villes ont pu se prononcer sur le type d'espaces concernés. Les espaces qui sont les plus cités sont les aires de liaison piétonne puis les aires récréatives, les espaces sportifs, les aires de stationnement et les espaces à vocation ornementale, et enfin les aires de liaison véhicule (1 ville) (Figure 10). Le non désherbage des espaces sablés a été mis en place sur tous les types de sablés à savoir sablés stabilisés par un liant, sablés en graves alluvionnaires et sablés en sables de carrière.

La mise en place du non désherbage des espaces sablés a débuté depuis plus de 5 ans pour la moitié des villes, l'autre moitié l'ayant initié plus récemment (moins de 3 ans).

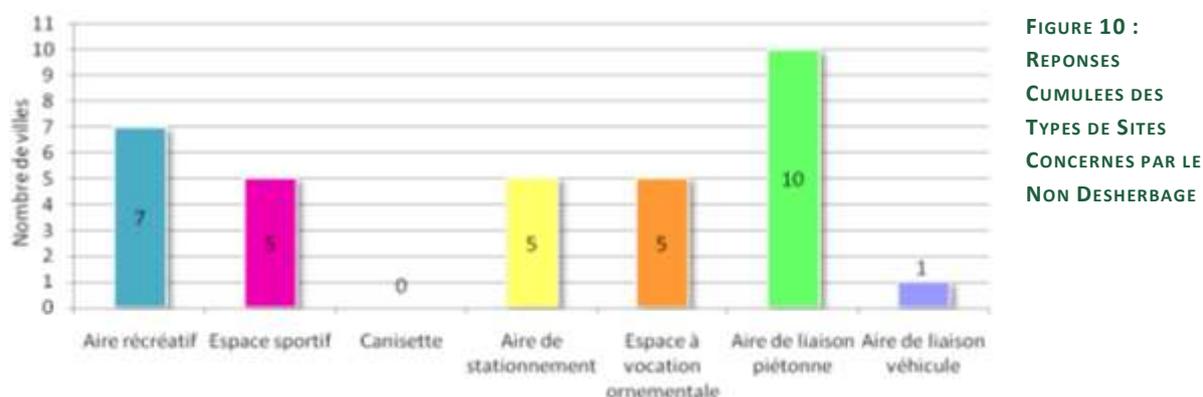


FIGURE 10 :  
REPONSES  
CUMULEES DES  
TYPES DE SITES  
CONCERNES PAR LE  
NON DESHERBAGE

### 4.1.2.3. Les modes de gestion des espaces sablés non désherbés

---

× **Inventaire des différents modes de gestion : la tonte incontournable pour rassurer le public**

Sur les 10 villes s'étant prononcées sur les pratiques antérieures à la mise en place du non désherbage, 8 villes ont cité le désherbage chimique, 1 ville le chimique et/ou le mécanique, 1 ville le mécanique (Figure 11).



FIGURE 11 : PRATIQUES ANTERIEURES A LA MISE EN PLACE DU NON DESHERBAGE

Les 3 pratiques utilisées pour gérer les espaces sablés non désherbés sont :

- **Aucune intervention** : Cette technique a uniquement été mise en place par quelques villes. Elle consiste à ne pas intervenir ni à la mise en place ni en entretien. Cette technique présente l'avantage de ne nécessiter aucun investissement ni aucune mobilisation de personnel. En revanche, le rendu peut donner au site un aspect négligé, ce qui est en général mal perçu par le public. De plus, le recouvrement peut être long à se mettre en place (au moins 5 ans en général). Pour faciliter l'installation de l'enherbement, certaines communes effectuent un grattage du sablé.
- **Tonte/fauchage** : Cette technique a été mise en place dans la majorité des villes du panel. Elle consiste à ne pas intervenir à la mise en place puis à entretenir le site par tonte ou fauchage. Ceci permet de rassurer la population sur l'attention accordée au site. Cette technique présente l'avantage de n'avoir aucun investissement à la mise en place. En revanche, le rendu est mitigé et le recouvrement peut être long à se mettre en place (au moins 5 ans en général).
- **Semis + tonte** : Cette technique a été mise en place par la moitié des villes du panel. A la mise en place, le sablé est travaillé (décompactage, grattage) puis mélangé à du substrat, un semis est ensuite apporté. Le site est ensuite entretenu par tonte ou fauchage. Cette technique permet d'obtenir un recouvrement rapide et un espace semblable à un gazon ce qui entraîne une meilleure acceptation par la population. Cette technique nécessite cependant un investissement pouvant être conséquent à la mise en place. Les pratiques de tontes/fauches varient selon les villes. Pour certaines, les sites sont tondu à la

même fréquence que les pelouses, pour d'autres les sites sont tondu moins fréquemment.

La hauteur de coupe est en général relativement haute (de l'ordre de 7 cm) afin notamment de limiter l'impact des restrictions hydriques sur le végétal. Selon les gestionnaires, les tontes visent différents buts : limiter l'impact visuel et le piégeage des déchets, limiter la vigueur l'enherbement afin de restreindre le nombre d'interventions, favoriser le développement de la végétation (fauche tardive).

Quelque soit la technique, aucune irrigation n'est mis en place. De plus, si des espèces trop envahissantes ou allergènes se développent sur le site, elles seront éliminées par un arrachage manuel.

Le **Tableau 5** récapitule l'analyse des avantages et inconvénients mentionnés pour chacune des pratiques par les gestionnaires des villes du panel.

**TABLEAU 5 : RECAPITULATIF DES TECHNIQUES UTILISEES COMME ALTERNATIVE AU DESHERBAGE**

Technique utilisée		Avantages	Inconvénients
<b>Aucune intervention</b>	<i>A la mise en place :</i> - aucune intervention	- Aucun coût - Ne monopolise pas de personnel - Production d'aucune forme de pollution	- Aspect pouvant donner l'impression d'un espace laissé à l'abandon (mauvais impact visuel) - Piégeage des déchets du fait de la hauteur de la végétation - Recouvrement lent (> 5 ans en général)
	<i>En entretien :</i> - Aucune intervention		
<b>Tonte/ Fauchage</b>	<i>A la mise en place :</i> - aucune intervention	- Montre au public que le site est entretenu	- Aspect mitigé - Recouvrement lent (> 5 ans en général)
	<i>En entretien :</i> - tonte/fauchage		
<b>Semis + Tonte</b>	<i>A la mise en place :</i> - travail du sol - apport de substrat qui est mélangé au sablé - semis	- Recouvrement rapide (1-2 ans) - Aspect esthétique immédiat	- Nécessite de la main d'œuvre - Coût non négligeable
	<i>En entretien :</i> - tonte/fauche - réensemencement si besoin		

#### × **Méthodes de suivis**

7 villes ont mis en place ou projettent de mettre en place des suivis floristiques, 3 villes des suivis faunistiques (insectes et/ou oiseaux). Ces suivis ne concernent pas nécessairement uniquement les espaces sablés non désherbés mais sont généralement effectués sur tout un ensemble d'espaces. Le but de la mise en place de ces suivis varient selon les villes : faire un état des lieux de la diversité floristique, regarder si la végétation en place peut se pérenniser

ou non, évaluer l'impact relatif des différents modes de gestion sur la faune et la flore en place.

× **Communication : un outil indispensable pour l'acceptation du non désherbage des espaces sablés**

La mise en place d'un plan de communication étant essentielle pour faciliter l'acceptation par la population de nouvelles pratiques, qui peuvent bousculer de façon conséquente la vision qu'a la population des espaces verts, les SEV ont décidé de mettre en place un certain nombre d'outils afin de faire comprendre cette nouvelle démarche par la population. La communication peut se faire sous forme orale (journée du développement durable, conseils de quartier), sous forme écrite (presse locale, dépliant) ou sous forme d'affichage sur site (panneaux (Figure 12), logo). L'acceptation par la population de nouvelles pratiques est essentielle car elle conditionne fortement celle des élus, qui, lorsqu'ils ne sont pas sensibles à l'enjeu, se rangent souvent du côté de la population.



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 12 : TERRAIN DE BOULES  
LAISSE A L'ENHERBEMENT MUNI D'UN  
PANNEAU EXPLICATIF - CHOLET

De même, il est important d'informer au mieux le personnel du SEV de la mise en place de nouvelles pratiques afin qu'elles ne soient pas ressenties comme quelque chose d'imposé. Chaque membre du personnel doit pouvoir se l'approprier. Ceci passe essentiellement par des journées de formation et de sensibilisation.

---

#### 4.1.2.4. Limites et contraintes

---

× **Problèmes d'ordre technique**

Le piétinement ainsi que le colmatage par les bourres provenant des fruits de platane peuvent limiter le développement de la végétation (Figure 13). La pluie peut dans certains cas lessiver les graines apportées lorsqu'il y a eu un ensemencement volontaire



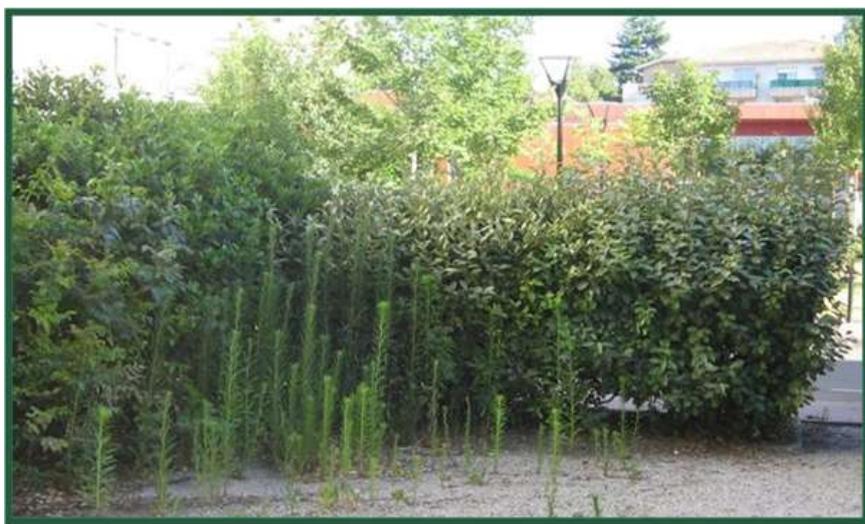
crédits : Maxime Guérin

FIGURE 13 : BOURRE DE PLATANE  
ENTRAVANT LE DEVELOPPEMENT DE  
L'ENHERBEMENT - PARIS

La configuration de l'espace peut également poser des problèmes. En effet, la présence d'éléments de voirie ou de mobiliers urbains peut gêner le passage de la tondeuse. De plus, ces espaces se trouvant souvent en accompagnement de voirie, l'entretien de ces espaces peut poser des problèmes de sécurité pour le personnel du service.

#### × *Espèces problématiques*

Certaines espèces présentant un potentiel de développement important, telles que *Conyza canadensis* (L. Cronquist) (Figure 14) et *C. sumatrensis* (Retz.) E. Walker (vergerettes) signalées comme plantes introduites envahissantes (Muséum National d'Histoire Naturelle, 2004), *Equisetum* (prêle) ou *Lolium perenne* L. (Ray-grass anglais), peuvent être difficiles à gérer et nécessiter des tontes régulières voir des arrachages manuels, notamment pour éviter l'envahissement d'autres sites (pelouses, jardins de particuliers).



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 14 : *CONYZA*  
*CANADENSIS* SE DEVELOPPANT  
SUR UN ESPACE S'ENHERBANT  
NATURELLEMENT - BORDEAUX

Même si le problème a été peu rencontré par les villes du panel, l'ambrosie, plante fortement allergène, s'est développée sur certains sites. Dans ce cas, elle est éliminée par arrachage manuel.

× ***Incivisme***

L'incivisme, rencontré par exemple sous forme de stationnement sur des zones non dédiées à cet usage, peut nuire au bon développement de la végétation. De plus, ces espaces apparaissant pour certains comme délaissés ou négligés, ils sont plus susceptibles de faire l'objet d'une accumulation volontaire de déchets (Figure 15).



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 15 : PIEGEAGE DES  
DECHETS PAR LA VEGETATION –  
PARIS

× ***Limites : un aspect inesthétique fortement contraignant***

La mise en place de ce type de gestion peut se heurter à quelques limites dues à l'aspect inesthétique que peuvent présenter ces sites. En effet, ces sites n'étant pas irrigués, ils présentent un aspect variable selon les saisons (vert au printemps, sec en été). De plus, pour les sites enherbés naturellement, l'enherbement ne se met pas en place de manière uniforme ce qui peut donner au site un aspect négligé (Figure 16).



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 16 : ESPACES SABLES NON DESHERBES - BORDEAUX

---

#### 4.1.2.5. Facteurs permettant d'optimiser l'installation de l'enherbement : propriétés du sol et environnement du site

---

Selon le ressenti des gestionnaires, l'efficacité de l'installation de l'enherbement semblerait être fortement conditionnée par la nature et la structure du sol. La présence de matière organique et un pH relativement acide seraient plus favorables. De ce fait, l'apport de substrat et de semis seraient indispensables pour une installation rapide et homogène de l'enherbement. De plus, ils permettraient de réduire l'impact du piétinement, facteur limitant l'installation de l'enherbement.

L'environnement semblerait également conditionner la mise en place de l'enherbement. Par exemple, la présence de forêt à proximité du site favoriserait l'installation de l'enherbement.

Ces hypothèses pourront peut-être être confirmées par l'analyse des relevés de terrain.

---

#### 4.1.2.6. Techniques innovantes

---

##### × **Reconception de l'espace public : une solution pour faciliter l'entretien des sites**

La reconception peut s'effectuer à 3 niveaux :

- Regroupement des jeux et du mobilier urbain : Tous les éléments de mobiliers peuvent être regroupés sur une même aire plus réduite. Le revêtement de cette aire sera soit du sablé que l'on continuera de désherber, soit un autre revêtement qui empêche le développement de la végétation. Le reste de la surface initial du site sera laissé à l'enherbement (Figure ).



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 17 : AIRE RECREATIVE – BREST

- Eléments de voirie : Pour les éléments de voirie que l'on ne peut pas déplacer, la base peut être recouverte de ciment ou de bitume afin d'empêcher le développement de la végétation.

- Allées : Pour les allées surdimensionnées, la largeur peut être diminuée. Les nouvelles bordures sont nettement découpées afin que la population puisse distinguer l'allée, qui continuera à être désherbée, de la zone laissée à l'enherbement.

Toutes ces techniques permettent de simplifier l'entretien de ces espaces en évitant à la végétation de se développer sur des zones difficiles d'accès pour les outils de tonte.

× ***Semis talus autoroutier pour milieu calcaire : une solution pour lutter contre les problèmes de sécheresse***

Les semis talus autoroutier étant destinés à être semés sur des sites possédant des conditions difficiles (pas d'irrigation ...) et difficilement à entretenir, les espèces choisies sont plus rustiques et nécessite peu d'entretien. Ces semis semblent donc adaptés aux espaces sablés où la végétation est notamment soumise à des phénomènes de sécheresse. De plus, les sablés pouvaient posséder une forte teneur en calcaire, des semis pour milieu calcaire sont *a priori* plus adaptés et se développeront donc mieux.

× ***Semis hydraulique : une solution pour lutter contre le lessivage des graines***

C'est une technique qui permet l'accrochage des graines et la pérennisation de la végétation sur tout type de revêtement (Figure 18). Cela limite ainsi les problèmes de lessivage de graines lors d'ensemencement volontaire. De plus, le fait que les graines soient mélangées à de la matière organique permet d'enrichir le milieu, relativement pauvre.



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 18 : TERRE-PLEIN CENTRALE ENHERBÉ PAR SEMIS HYDRAULIQUE DEPUIS 8 ANS – BREST

---

### 4.1.3. Bilan

---

#### × *Perception sociale*

Seule la moitié du panel a pu donner des informations sur ce fait. Selon les questionnaires, on constate que :

- Population : ce sont les acteurs les plus réticents à la mise en place qui restent globalement peu favorables à la mise en place du non désherbage.
- Elus : ce sont les acteurs les moins réticents à la mise en place mais également ceux dont la perception des espaces sablés non désherbés a le moins évolué. Ils y restent globalement peu favorables.
- Personnel EV :
  - Les décideurs : ce sont eux qui sont à l'initiative de la mise en place de cette démarche et sont donc favorables à celle-ci,
  - Les exécuteurs : bien qu'étant peu favorables à la mise en place, ils finissent par bien accepter ces nouvelles pratiques, sûrement du fait qu'ils soient directement impliqués dans la réalisation.

#### × *Freins : une vision des choses peu partagée par l'ensemble des acteurs*

- Une politique non systématiquement partagée par les autres services en charge de l'entretien de l'espace public

Un des freins peut provenir du fait que, souvent, l'espace public est géré par plusieurs services (SEV, voirie, propreté) et/ou à la fois par la commune et la communauté de communes, qui peuvent avoir des politiques d'entretien différentes. Ceci peut mener à une incompréhension du public qui voit sur un même territoire des sites similaires entretenus à des niveaux différents. Cela est également problématique lorsque les autres services interfèrent avec l'entretien décidé par le SEV. Il est donc primordial de communiquer efficacement entre les différents acteurs afin que chacun comprennent la démarche de l'autre.

- Une technique mal interprétée et mal acceptée par la population

Les espaces sur lesquels ont été apportés du substrat ensemencé sont bien perçus par les particuliers qui assimilent ces espaces à des pelouses. En revanche, les sites que l'on laisse s'enherber naturellement sont moins bien perçus par le public qui a l'impression que ces espaces sont laissés à l'abandon, ce qui peut mener au dépôt de plaintes par la population. A ce propos, certaines communes ont reçus des plaintes. Des plaintes sont aussi parfois reçues concernant la dangerosité potentielle de ces sites (réservoirs d'organismes nuisibles). Une solution pour atténuer cette hostilité du public vis-à-vis de ces espaces peut être la mise en place d'une tonte plus ou moins régulière afin de rassurer le public sur l'entretien effectué sur ces sites.

Afin de résoudre ces problèmes d'incompréhension, il est là encore nécessaire de mettre en place une communication adéquate, ce qui est pour l'essentiel des villes le point qui reste à développer. En effet, lorsque le public comprend pour quelles raisons une telle démarche a été mise en place, il est plus apte à accepter un entretien s'éloignant d'un entretien horticole classique.

Le ressenti du public vis-à-vis de ces espaces est d'autant plus important qu'il conditionne l'avis des élus sur la mise en place de telles pratiques. Il est donc primordial que le public soit favorable à ce type de démarche afin que les élus soit en faveur du maintien ou du développement du non désherbage des espaces sablés.

---

#### 4.1.4. Bilan

---

La plupart des villes n'ayant pas mis en place de suivi des coûts et du temps de travail, il est relativement difficile d'estimer les gains/pertes engendrés par ces nouvelles méthodes. Cependant, même si certains ont le ressenti que les coûts sont supérieurs en main d'œuvre dans le cas de la mise en place d'un substrat ensemencé, ils sont diminués en achats de produits chimiques. Les gestionnaires sont globalement satisfaits du résultat obtenu (rendu visuel et impact sur l'environnement) même si beaucoup aimeraient raccourcir au maximum la phase de transition, phase la plus critique de part son aspect inesthétique. 2 points restent donc à améliorer : augmenter la vitesse de recouvrement et contenir la végétation.

L'essentiel pour que cette nouvelle démarche fonctionne est d'adapter le mode de gestion du site à l'utilisation qui en est faite et de mettre en place une communication efficace afin que chacun puisse comprendre l'intérêt de ce nouveau mode de gestion.

Pour les gestionnaires ayant mis en place cette démarche en attendant de trouver une technique de désherbage répondant aux nouveaux enjeux environnementaux tout en étant suffisamment efficace et possédant un coût acceptable, un entretien régulier du sablé permet de limiter l'enherbement.

---

## 4.2. Etude de l'impact des pratiques et de l'environnement sur la flore spontanée et le recouvrement des surfaces sablés

---

---

### 4.2.1. Caractérisation générale des placettes

---

---

#### *Sites et placettes visitées*

---

Les relevés de terrain ont été effectués dans 9 villes se situant essentiellement dans le quart nord-ouest de la France. L'échantillon final était ainsi constitué de 54 placettes distribuées sur 48 sites (Figure 19).

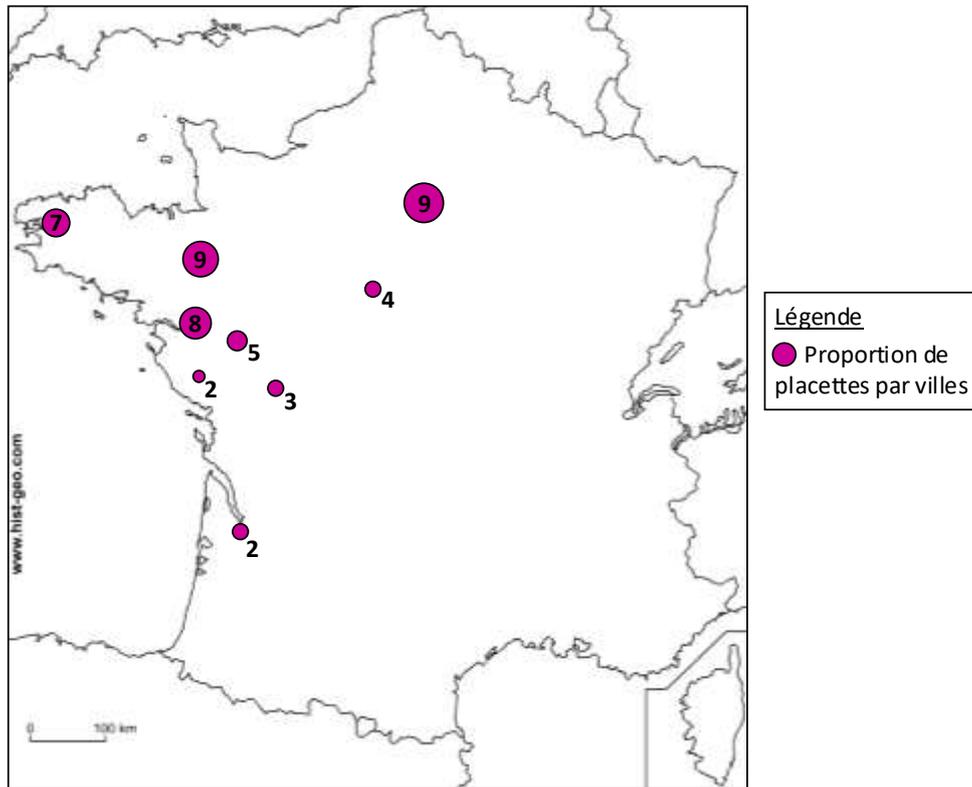


FIGURE 19 : PROPORTION PAR VILLE DE PLACETTES AYANT FAIT L'OBJET DE RELEVES DE TERRAIN

#### 4.2.1.1. Caractéristiques agropédologiques des revêtements

##### × Description des revêtements

Ils étaient dans l'ensemble relativement durs ce qui peut *a priori* être une contrainte au bon développement de l'enherbement (Figure 20).

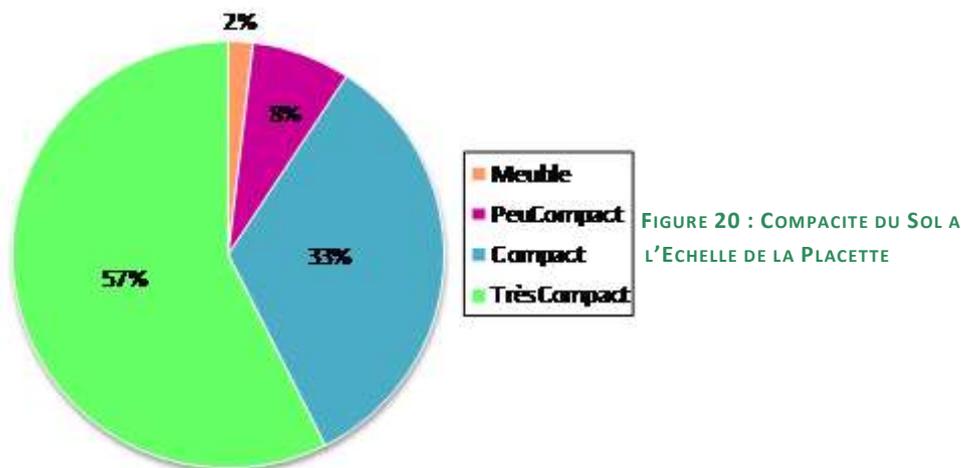


FIGURE 20 : COMPACTE DU SOL A L'ECHELLE DE LA PLACETTE

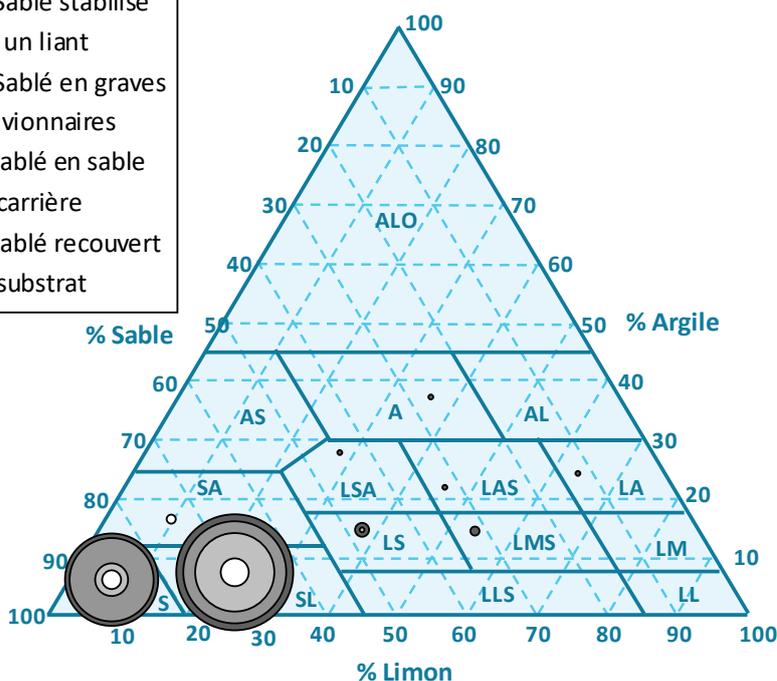
La gamme de pH rencontrée sur les placettes s'étend de 5,52 à 9,11. Seules 37 % des placettes présentaient un pH compris entre 6 et 7,5, gamme de pH optimale au développement des végétaux (Herrera, 1999).

Concernant la matière organique, les taux sont compris entre 2,31 et 159,76 g/kg. La plupart des placettes (87 %) présente un taux supérieur à 6 %, taux considéré comme favorable au bon développement des plantes (Herrera, 1999).

En ce qui concerne la texture (Figure 21, Tableau 6), 78 % des placettes présentaient une texture de type sableuse. Les deux textures les plus représentées sont la texture sableuse (38 % des placettes) et la texture sablo-limoneuse (41 % des placettes).

**Légende**

- Sablé stabilisé par un liant
- Sablé en graves alluvionnaires
- Sablé en sable de carrière
- Sablé recouvert de substrat



TAB. 6 : PROPORTION RELATIVE DE

Texture	% de placettes
SL	42,9
S	37,6
LS	5,4
SA	3,6
LMS	3,6
LSA	1,8
LAS	1,8
LA	1,8
A	1,8

Une aide à la description des sols se trouve dans l'ANNEXE 8

Les ronds sont proportionnels au nombre de placettes

FIGURE 21 : REPARTITION DES TEXTURES OBSERVEES SUR LE TRIANGLE DE JAMAGNE

### × **Caractérisation des différents types de revêtements**

Les revêtements rencontrés sont de 4 types et présentent chacun des caractéristiques différentes (Figure 22, Figure 23, Figure 24, Tableau 7) :

- Sablé stabilisé par un liant (21 % des placettes) : Ces sols sont notamment caractérisés par leur taux de calcaire systématiquement non nul et beaucoup plus élevé que les autres revêtements (358,3 g CaCO<sub>3</sub>/kg en moyenne). Ceci peut sans doute expliquer leur pH plus basique (8,4 en moyenne), pH a priori moins favorable au développement des plantes. Ces sols possèdent majoritairement une texture sablo-limoneuse (50,0 % des placettes) ou sableuse (33,3 % des placettes).

- Sablé en graves alluvionnaires (25 % des placettes) : Ce sont des sols relativement pauvres en calcaire (1,6 g CaCO<sub>3</sub>/kg en moyenne) et présentant une gamme de pH favorable au bon développement des plantes (7,0 en moyenne). Ces sols possèdent pour la plupart une texture sablo-limoneuse (78,6 % des placettes).

- Sablé en sable de carrière (29 % des placettes): Ce sont des sols relativement pauvres en calcaire (2,1 g CaCO<sub>3</sub>/kg en moyenne) et présentant une gamme de pH favorable au développement des plantes (7,3 en moyenne). De part leur nature, ce sont essentiellement des sols de texture sableuse (70 % des placettes).

- Sablé recouvert de substrat ensemençé (25 % des placettes): L'apport de substrat était systématiquement associé à un ensemencement volontaire qui était, dans la quasi-totalité des cas, à base de graminées. Ayant été mis en place de manière équivalente sur tous les types de sablés, les propriétés respectives de chaque sablé auront *a priori* un impact identique sur les propriétés du substrat ensemençé et ne modifieront donc pas les propriétés de celui-ci.

L'apport de substrat ensemençé permet au sol de présenter un taux de matière organique beaucoup plus important (42,2 % en moyenne) ainsi qu'une compacité moins importante (3,14 en moyenne). Ces sols présentent également une gamme de pH favorable au bon développement des plantes (7,2 en moyenne) et un taux de calcaire non négligeable (76,0 g CaCO<sub>3</sub>/kg en moyenne). Les textures de ce type de revêtement sont différentes de celles des rencontrées sur les autres revêtements (non systématiquement à dominante sableuse). On ne distingue cependant pas de texture caractéristique.

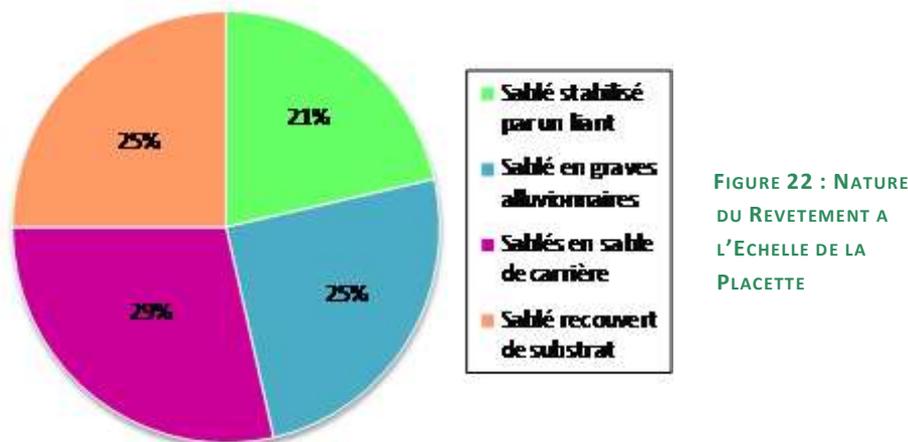


FIGURE 22 : NATURE DU REVETEMENT A L'ECHELLE DE LA PLACETTE

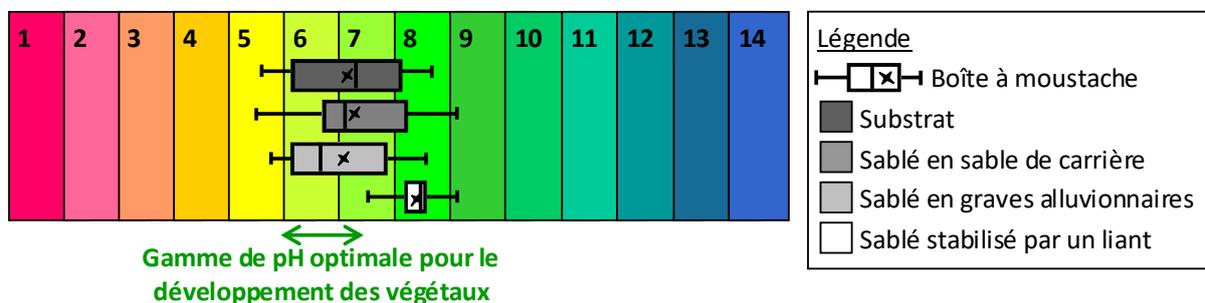


FIGURE 23 : pH RENCONTRES PAR TYPE DE REVETEMENT

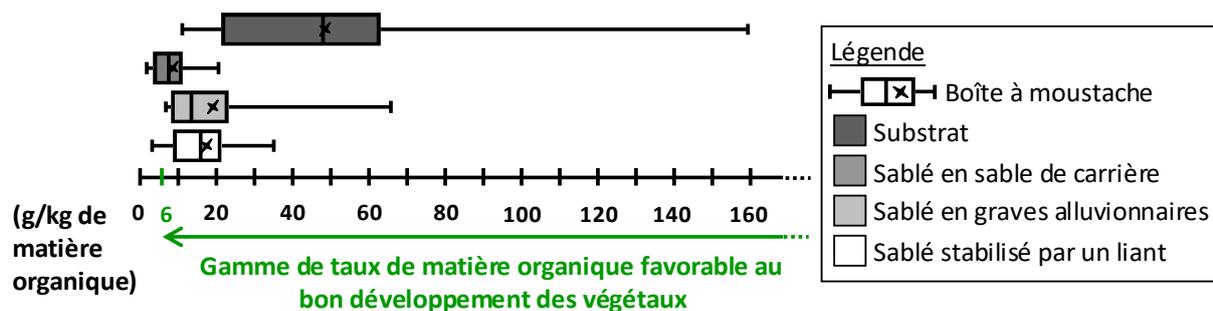


FIGURE 24 : TAUX DE MATIÈRE ORGANIQUE RENCONTRES PAR TYPE DE REVÈTEMENT

TABLEAU 7 : CARACTÉRISTIQUES PÉDOLOGIQUES DES DIFFÉRENTS REVÊTEMENTS SABLES

Type de revêtements	Texture les plus représentées	Calcaire		pH eau	Taux de matière organique (g /kg)	Indice de compacité du revêtement <sup>°</sup>
		% de placettes possédant du calcaire	Taux de calcaire moyen (g CaCO <sub>3</sub> /kg)*			
Sablé stabilisé par un liant	SL, S	100,0	358,3	8,4	17,7	3,67
Sablé en graves alluvionnaires	SL	57,1	1,6	7,0	14,8	3,71
Sablé en sable de carrière	S	53,3	2,1	7,3	8,5	3,38
Sablé recouvert de substrat	-	50,0	76,0	7,2	42,2	3,14

\*le taux de calcaire moyen a été calculé sur la totalité des placettes

<sup>°</sup> les niveaux de compacité ont été convertis en indice de compacité : très compact = 4, compact = 3, peu compact = 2, meuble = 1.

#### 4.2.1.2. Caractéristiques fonctionnelles et environnementales des placettes

Les sites concernés étaient en général situés en bord de route en accompagnement de voirie ou dans des zones d'habitations. Ils étaient systématiquement à proximité d'alignements d'arbres et arbustes. Aux alentours du site, on observait un environnement équilibré entre le minéral et le végétal. L'ombrage<sup>1</sup> variait selon la localisation. La plupart des espaces comportaient des déchets, les déchets inorganiques étant les plus présents.

Les surfaces concernées étaient de 5 types :

- Les espaces décoratifs non fréquentés (45 % des placettes) (Figure 25) : Ces espaces sont pour l'essentiel des espaces d'accompagnement de voirie comprenant un alignement d'arbres. Leur environnement est donc très minéral (70 % en moyenne sur 2 m, 58 % sur 50 m).

<sup>1</sup> L'ombrage a été estimé par le taux de fermeture par la végétation ligneuse.



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 25 : ESPACE DECORATIF NON FREQUENTE - PARIS

10 des 14 espaces sablés recouverts de substrat, soit 71 %, font partie de cette catégorie. Dans 92 % des cas, ce sont des espaces voulus enherbés à terme. Ce sont en général des espaces peu piétinés (zone de piétinement représentant 10 % de la surface totale en moyenne). Ce sont les zones où l'on trouve le plus de déchets, notamment inorganiques.

- Les aires de liaison piétonne (29 % des placettes) (Figure 26) : Ces espaces ont un environnement plutôt végétal (68 % en moyenne sur 2 m, 78 % sur 50 m). Ces espaces présentent des zones de piétinement importantes (46,6 % de la superficie totale en moyenne), essentiellement au centre de l'allée, du fait de leur fonction.



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 26 : AIRE DE LIAISON PIETONNE - RENNES

- Les espaces sportifs (9 % des placettes) (Figure 27) : Ces espaces présentent un environnement mi-minéral mi-végétal. Ce sont des zones fortement piétinées (58 % de la superficie totale en moyenne), essentiellement au centre de l'espace, de part leur fonction.



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 27 : ESPACE SPORTIF  
ORLEANS

- Les aires récréatives (9 % des placettes) (Figure 28). Ces placettes présentent un environnement relativement équilibré entre le minéral et le végétal, essentiellement constitué de bâtis notamment du fait que ces zones se trouvent en général au pied des immeubles.



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 28 : AIRE RECREATIVE – RENNES

- Les aires de stationnement (9 % des placettes) (Figure 29) : Elles présentent un environnement plutôt minéral. De part le va-et-vient de véhicules, ce sont des zones fortement perturbées (zones de piétinement représentant 62,5 % de la superficie totale en moyenne).



crédits : Maxime Guérin

FIGURE 29 : AIRE DE STATIONNEMENT - NANTES

#### 4.2.1.3. Caractéristiques de l'enherbement

Sur l'ensemble des placettes visitées, 22 % présentent un recouvrement supérieur à 75 % (Figure 30), taux de recouvrement qui à l'œil donne l'impression d'un recouvrement total (Gutleben, com. Pers.). Près de la moitié des placettes présente, quant à elles, un recouvrement inférieur à 25 %, taux de recouvrement qui donne à la population l'impression que le site est laissé à l'abandon du fait notamment que le recouvrement soit alors très hétérogène.



FIGURE 30: TAUX DE RECOUVREMENT DES PLACETTES PAR L'ENHERBEMENT

### 4.2.2. Impact relatif des différents indicateurs et analyse floristique

#### 4.2.2.1. Evolution temporelle des placettes

##### × Evolution du recouvrement

Les relevés effectués ne mettent pas en évidence de dynamique d'évolution temporelle du recouvrement (Figure 31), de la composition de l'enherbement ou de la diversité

floristique (Figure 32), tout du moins sur une période inférieure à 10 ans. Il en est de même en excluant de l'analyse les placettes recouvertes de substrat ensemencé, qui possède un taux de recouvrement et une composition floristique significativement différents des autres placettes (cf. § nature du revêtement ; 1° étude).

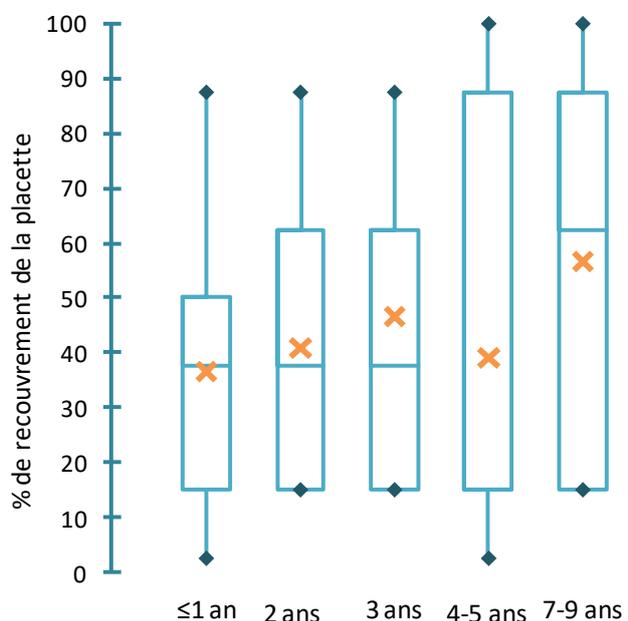


FIGURE 31 : TAUX DE RECOUVREMENT EN FONCTION DE L'ÂGE DE L'ENHERBEMENT

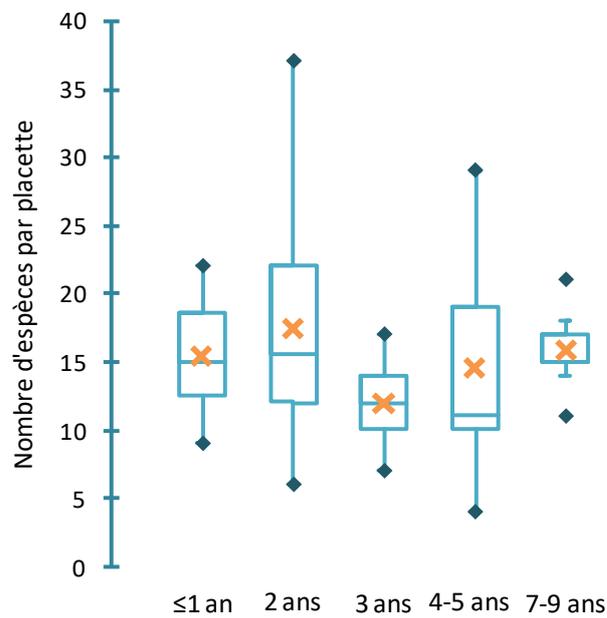


FIGURE 32 : NOMBRE D'ESPÈCES EN FONCTION DE L'ÂGE DE L'ENHERBEMENT

### × Evolution du sablé

Les relevés effectués ne mettent pas en évidence de dynamique d'évolution temporelle des propriétés physico-chimiques du sablé, tout du moins sur une période inférieure à 10 ans. Cela ne permet pas de confirmer l'hypothèse selon laquelle le sablé, du fait de la présence de la végétation, s'enrichit peu à peu en matière organique.

#### 4.2.2.2. Impact des différents indicateurs

### × Paramètres de l'environnement

#### \* Composantes de l'environnement

Aucun lien n'a pu être mis en évidence entre les composantes de l'environnement du site et les caractéristiques de l'enherbement. Ceci ne permet pas de vérifier les hypothèses selon lesquelles :

- la présence d'une route pourrait augmenter la diversité floristique,
- la présence de pelouses et gazons pourrait favoriser la colonisation du milieu par la végétation,
- un environnement minéral serait défavorable à la mise en place de l'enherbement.

\* Ombrage<sup>2</sup>

- Taux de recouvrement : L'ombrage n'a pas de réel impact sur le taux de recouvrement même si l'exposition mi ombragée semble être la plus favorable à la mise en place du recouvrement.

- Composition de l'enherbement : L'ombrage semble favoriser le développement des herbacées graminoides tandis que l'ensoleillement favorise le développement des herbacées dicotylédones (rosettes et non rosettes) (Figure 33).

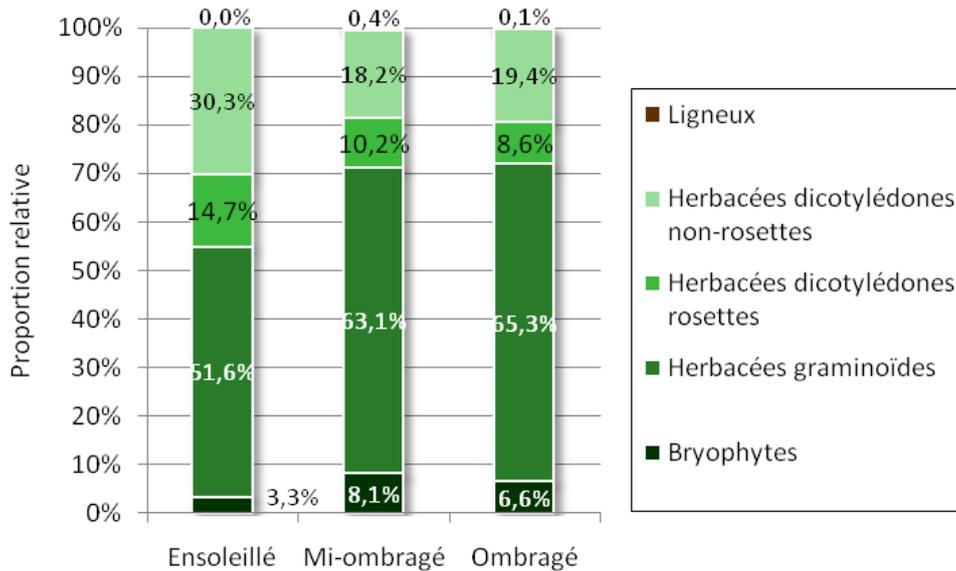


FIGURE 33 : PROPORTION MOYENNE DE CHAQUE TYPE DE VEGETATION EN FONCTION DE L'OMBRAGE

- Diversité végétale : L'ombrage n'a pas d'impact sur le nombre d'espèces.

En réalité, plus que l'ombrage, ce sont les conséquences de la protection du site par la végétation qui jouent vraiment. On peut notamment citer les restrictions hydriques liées au fait que les précipitations n'atteignent pas le sol.

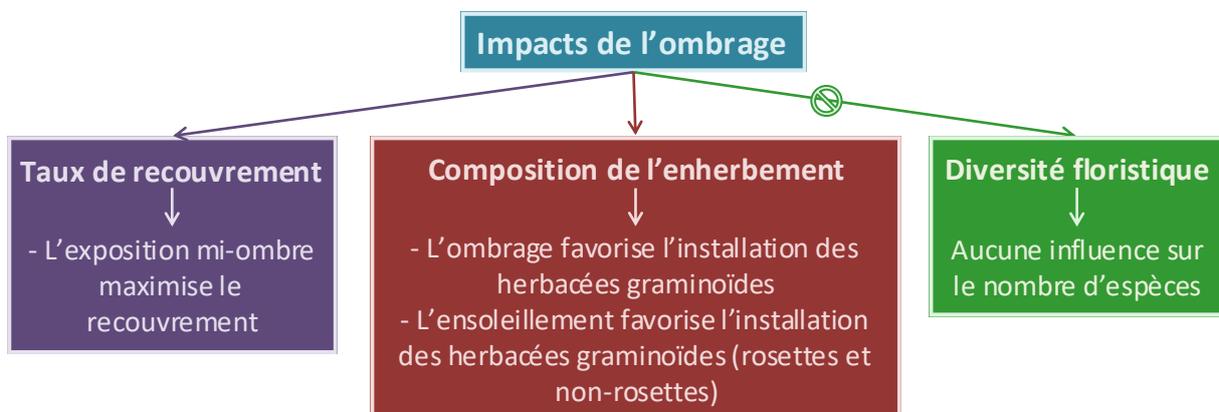


FIGURE 34 : SCHEMA BILAN DE L'IMPACT DE L'OMBRAGE SUR L'ENHERBEMENT DES SURFACES SABLEES

<sup>2</sup> 'Ombragé' correspond à plus de 60 % de fermeture par la végétation ligneuse, 'Mi-ombragé' de 5 à 60 % et 'Ensoleillé' à moins de 5 %

## × Paramètres relatifs au sol

### \* Nature du revêtement

- Taux de recouvrement : Le taux de recouvrement moyen des sablés recouvert de substrat ensemencé est plus important (82,2 %) que le taux de recouvrement moyen des autres types de sablés (40,6 % pour les sablés en graves alluvionnaires, 54,3 % pour les sablés en sable de carrière, 31,2 % des sablés stabilisés par un liant) (Figure 35). Le taux de recouvrement plus important sur les placettes recouvertes de substrat ensemencé peut s'expliquer soit par l'apport d'un ensemencement volontaire soit par l'apport de matière organique.

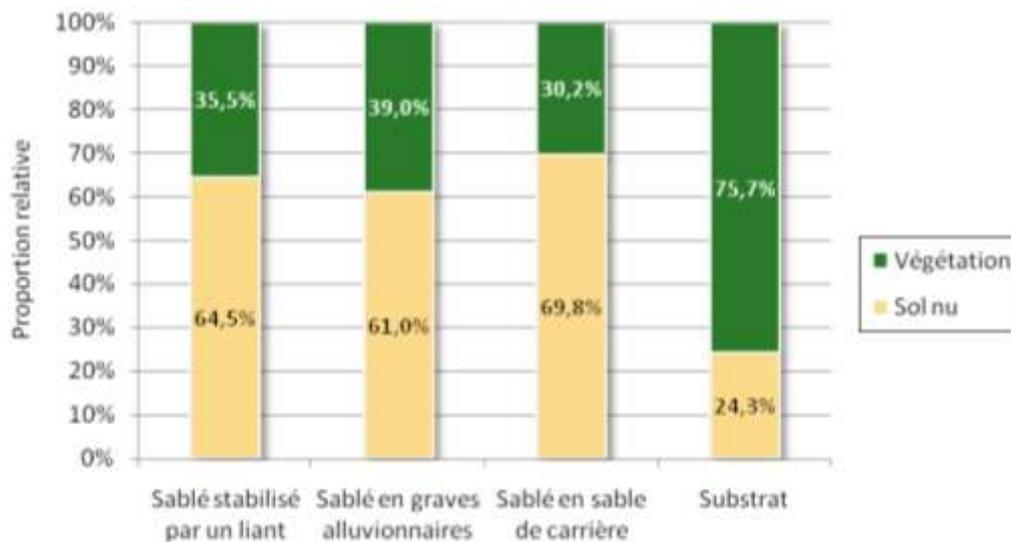


FIGURE 35 : PROPORTION MOYENNE DE SOL NU ET DE VÉGÉTATION EN FONCTION DE LA NATURE DU REVÊTEMENT

- Composition de l'enherbement : Les sablés recouverts de substrat présentent une proportion moyenne de graminées plus importante (73,1 %) que tous les autres types de sablés. Ils présentent pour les autres types de végétation une proportion moyenne moins importante. L'apport d'un ensemencement de graminées (ce qui compose la quasi-totalité des semis), systématiquement associé à l'apport de substrat, limite le développement des autres types de végétation. Lorsque le but est d'obtenir à terme un espace de type pelouse de graminées, les autres types de végétation n'empêche pas les graminées de s'installer de façon conséquente (tout du moins sur une période inférieure à 10 ans). La composition de l'enherbement des autres types de sablés est semblable même si l'on note une plus forte installation des bryophytes sur les sablés en sable de carrière (Figure 36).

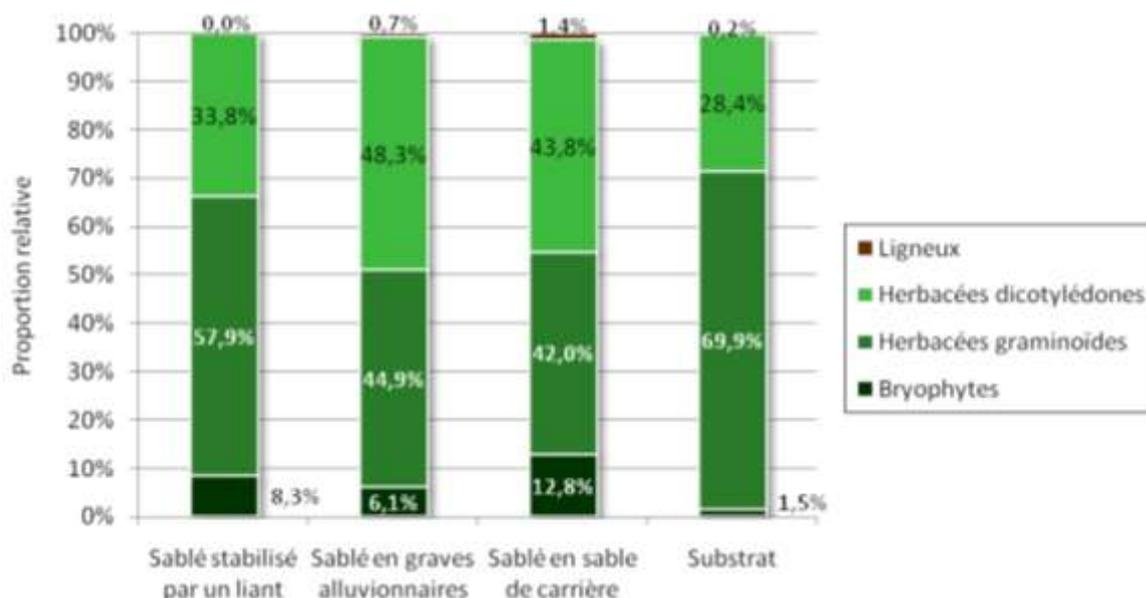


FIGURE 36 : PROPORTION MOYENNE DE CHAQUE TYPE DE VEGETATION EN FONCTION DE LA NATURE DU REVÊTEMENT

- Diversité végétale : La nature du revêtement n'a pas d'impact sur le nombre d'espèces. On voit donc que l'apport d'un ensemencement ne limite pas l'installation d'espèces sauvages.

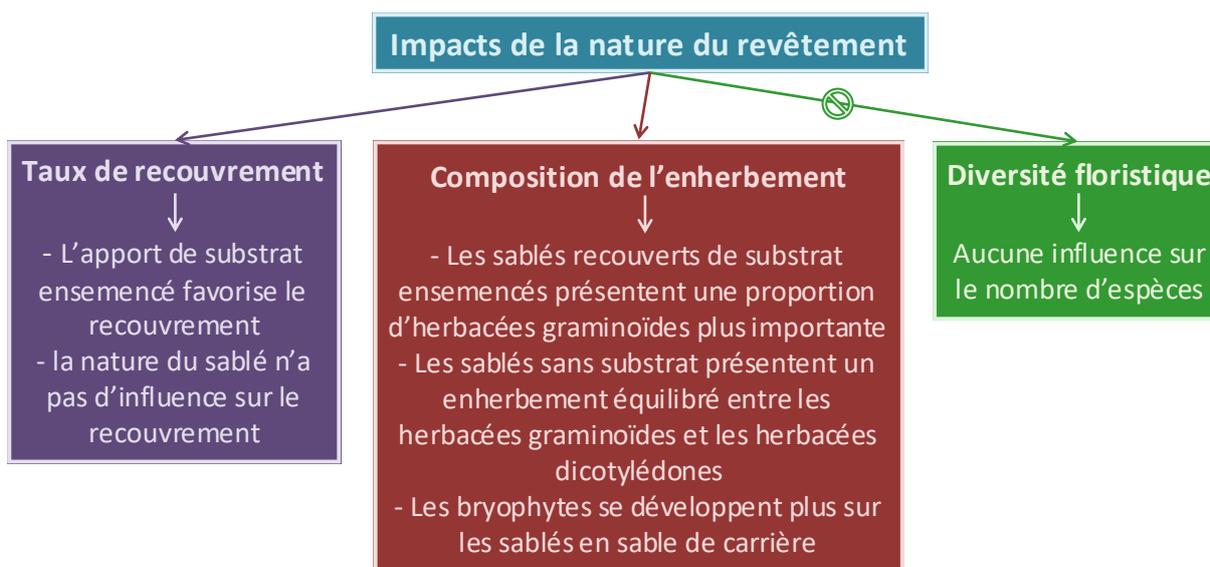


FIGURE 37 : SCHEMA BILAN DE L'IMPACT DE LA NATURE DU REVÊTEMENT SUR L'ENHERBEMENT DES SURFACES SABLEES

\* *Caractéristiques agronomiques*

- Texture :

La présence de substrat ensemencé conditionne le taux de matière organique mais également le taux de recouvrement et la composition de l'enherbement. Les sablés recouverts de substrat ont donc été exclus de l'échantillon afin de ne pas fausser les résultats (cf. § nature du revêtement). L'analyse a donc été effectuée sur les textures sableuses et sablo-limoneuses.

Les placettes possédant une texture sablo-limoneuse présentent un taux de recouvrement significativement plus important (41,3 % en moyenne) que les placettes possédant une texture sableuse (29,6 en moyenne). Concernant la composition de l'enherbement, la

texture ne possède pas d'impact sur l'installation des bryophytes. En revanche, la texture sablo-limoneuse semble favoriser l'installation des herbacées graminoides (proportion de 37,9 % en moyenne pour les placettes possédant une texture sableuse, 55,2 % pour celles possédant une texture sablo-limoneuse). La texture sableuse, quant à elle, semble favoriser l'installation des herbacées dicotylédones (proportion de 49,8 en moyenne pour les placettes possédant une texture sableuse, 35,4 % pour celles possédant une texture sablo-limoneuse). Les placettes possédant une texture sableuse ne possèdent pas de diversité floristique significativement différente de celles des placettes possédant une texture sablo-limoneuse.

- Taux de matière organique :

*La présence de substrat ensemencé conditionne le taux de matière organique mais également le taux de recouvrement et la composition de l'enherbement. Les sablés recouverts de substrat ont donc été exclus de l'échantillon afin de ne pas fausser les résultats (cf. § nature du revêtement).*

Il existe une influence positive du taux de matière organique sur le taux de recouvrement. Plus le taux augmente, plus le recouvrement augmente. En revanche, aucun impact sur la composition de l'enherbement ou la diversité floristique n'a été mis en évidence.

- pH : Il existe une influence négative du pH sur le taux de recouvrement et la diversité floristique. Plus le pH augmente, plus le taux de recouvrement et le nombre d'espèces diminuent. Le pH ne possède en revanche aucun impact sur la composition de l'enherbement.

- Taux de calcaire : L'absence de calcaire favorise le recouvrement (taux de 53,1 % en moyenne lorsque le taux de calcaire est nul, 36,8 % lorsqu'il est non nul) (Figure 38) ainsi que la diversité floristique (16,61 espèces en moyenne lorsque le taux de calcaire est nul, 13,27 lorsqu'il est non nul) (Figure 39). En revanche, le calcaire ne possède pas d'influence sur la composition de l'enherbement.

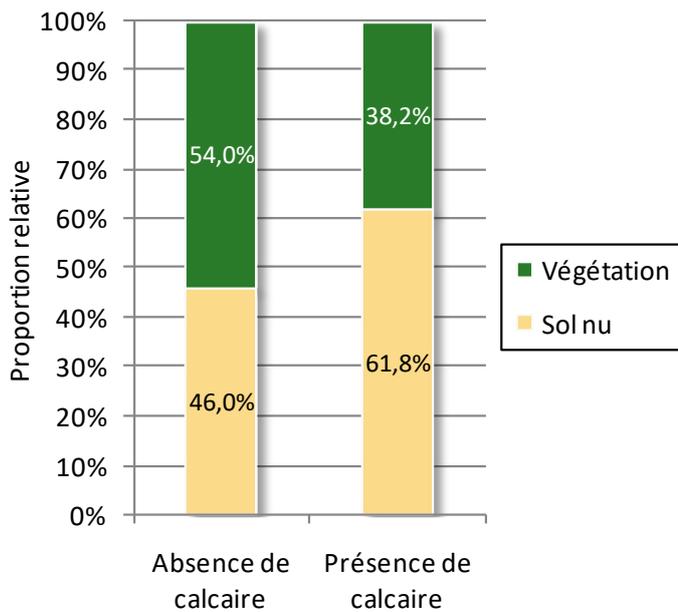


FIGURE 38 : PROPORTION MOYENNE DE SOL NU ET DE VEGETATION EN FONCTION DE L'ABSENCE/PRESENCE DE CALCAIRE

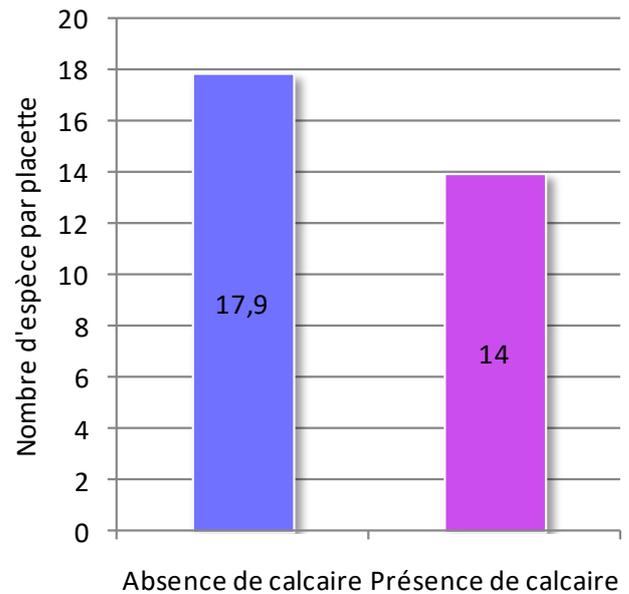


FIGURE 39 : NOMBRE D'ESPÈCES PAR PLACETTE EN FONCTION DE L'ABSENCE/PRESENCE DE CALCAIRE

- Compacité :

L'analyse n'a été effectuée que sur les modalités « compact » et « très compact », les autres modalités n'étant pas suffisamment représentées.

La compacité ne possède pas d'impact significatif sur le taux de recouvrement ou la diversité floristique. Concernant la composition de l'enherbement, aucun impact n'a été identifié sur l'installation des herbacées graminoides. En revanche, les bryophytes sont plus présentes sur les placettes présentant une compacité moindre (proportion de 11,7 % en moyenne pour les placettes « compacts », 3,9 % pour les placettes « très compact ») tandis que les herbacées dicotylédones sont plus présentes sur les placettes présentant une compacité supérieure (proportion de 33,6 % pour les placettes « compacts », 44,0 % pour les placettes « très compacts ») (Figure 40).

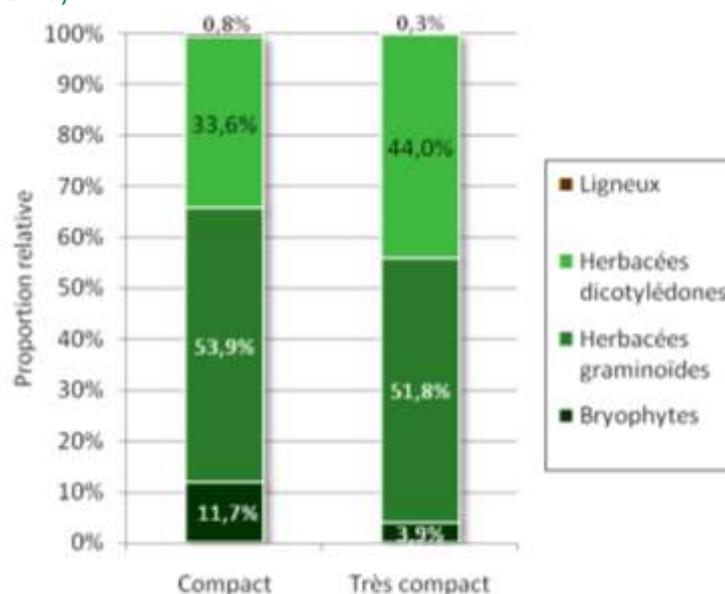


FIGURE 40 : PROPORTION MOYENNE DE CHAQUE TYPE DE VEGETATION EN FONCTION DE LA COMPACTITE

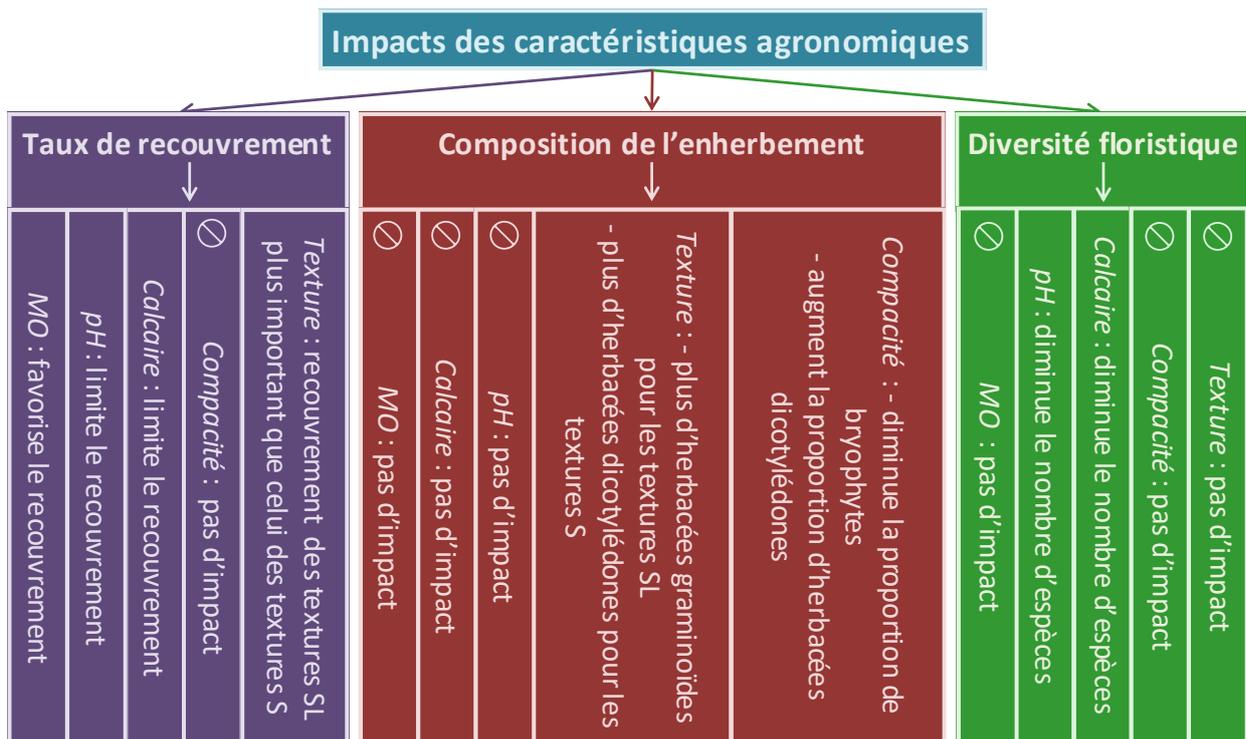


FIGURE 41 : SCHEMA BILAN DE L'IMPACT DES CARACTERISTIQUES AGRONOMIQUES SUR L'ENHERBEMENT DES SURFACES

\* *Piétinement*

- Taux de recouvrement : Le piétinement diminue significativement le taux de recouvrement (Figure 42) : les quadrats non piétinés présentent un taux de recouvrement de 69,2 % en moyenne, taux plus important que celui des quadrats piétinés qui est de 18,9 % en moyenne. Ceci confirme l'hypothèse par les gestionnaires (cf. § limites et contraintes de la 1<sup>o</sup> étude).

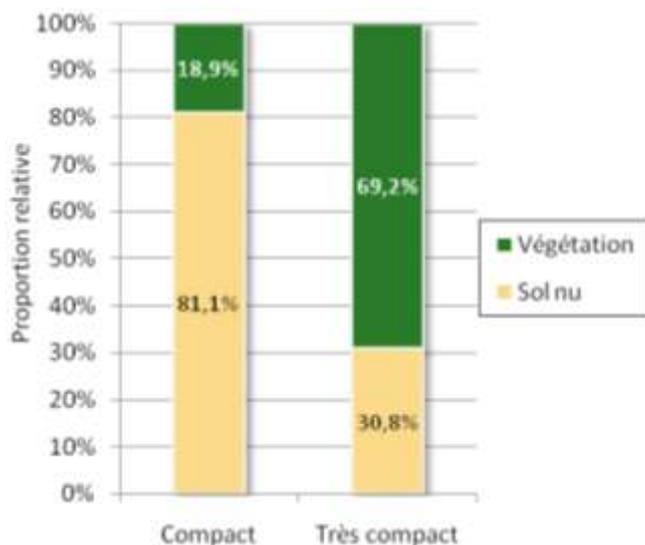


FIGURE 42 : PROPORTION MOYENNE DE SOL NU ET DE VEGETATION POUR LES QUADRATS PIETINES ET NON PIETINES



FIGURE 43 : ZONE DE PIETINEMENT SUR UN ESPACE SPORTIF LAISSE A L'ENHERBEMENT DEPUIS 2 ANS - CHOLET

L'impact du piétinement n'est pas préjudiciable lorsque la finalité n'est pas d'obtenir un enherbement complet. Cependant, pour les zones destinées à être totalement recouverte par la végétation, il est conseillé de créer artificiellement une zone de passage afin de limiter le piétinement du reste de la zone. Cette technique se montrera efficace si la zone de passage est judicieusement choisie c'est-à-dire en respectant les zones réellement empruntées par les usagers. Dans le cas contraire, des zones de piétinement avec une végétation limitée voir absente se créeront à l'endroit où l'on souhaite que l'enherbement s'installe (Figure 43). Ceci est notamment pertinent à prendre en compte lorsque l'on apporte sur le site du substrat ainsi qu'un ensemencement afin que les efforts pour enherber la zone ne soient pas vains.

- Composition de l'enherbement : Le piétinement n'a pas d'impact sur la composition de l'enherbement.

- Diversité végétale : Le piétinement limite le nombre d'espèces par quadrats. En effet, les quadrats piétinés possèdent en moyenne un nombre d'espèces moins important (2,3 en moyenne) que les quadrats non piétinés (4,6 en moyenne).

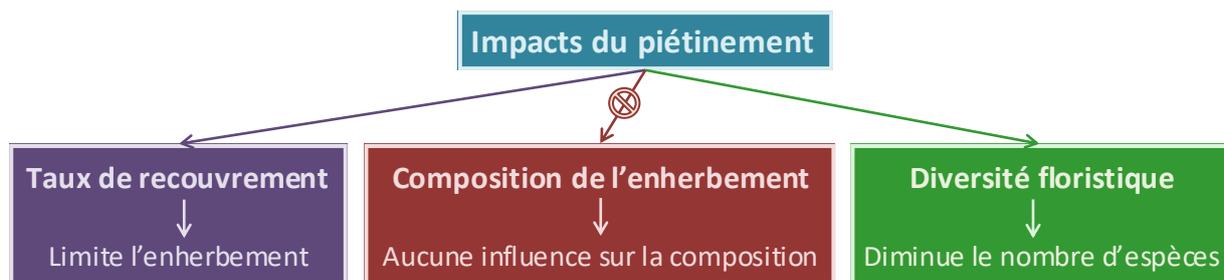


FIGURE 44 : SCHEMA BILAN DE L'IMPACT DU PIETINEMENT SUR L'ENHERBEMENT DES SURFACES SABLEES

#### × **Pratiques de gestion**

##### \* *Pratiques antérieures de gestion*

Les pratiques de gestion antérieures n'ont d'impact ni sur le taux de recouvrement, ni sur la composition de l'enherbement, ni sur la diversité végétale. Ceci ne permet pas de vérifier l'hypothèse selon laquelle les pratiques antérieures de désherbage pourraient avoir une influence sur le stock de graines et/ou le pouvoir germinatif.

##### \* *Pratiques actuelles de gestion*

*Les sablés recouverts de substrat étant quasi-exclusivement associés aux tontes sans exportation des résidus, ils ont été exclus de l'analyse afin de ne pas biaiser les résultats. En effet, il favorise significativement le recouvrement et la présence d'herbacées graminoides.*

- Taux de recouvrement : les placettes tondues sans exportation des résidus possèdent le taux de recouvrement moyen plus important (80,4 %) (Figure 45). Si l'on cherche à optimiser la couverture du sablé par la végétation, la pratique la plus adaptée semble donc être la

tonte sans exportation des résidus. Les résidus peuvent constituer un apport de matière organique. Cependant, aucun impact des pratiques actuelles de gestion sur le taux de matière organique n'a pu être mis en évidence.

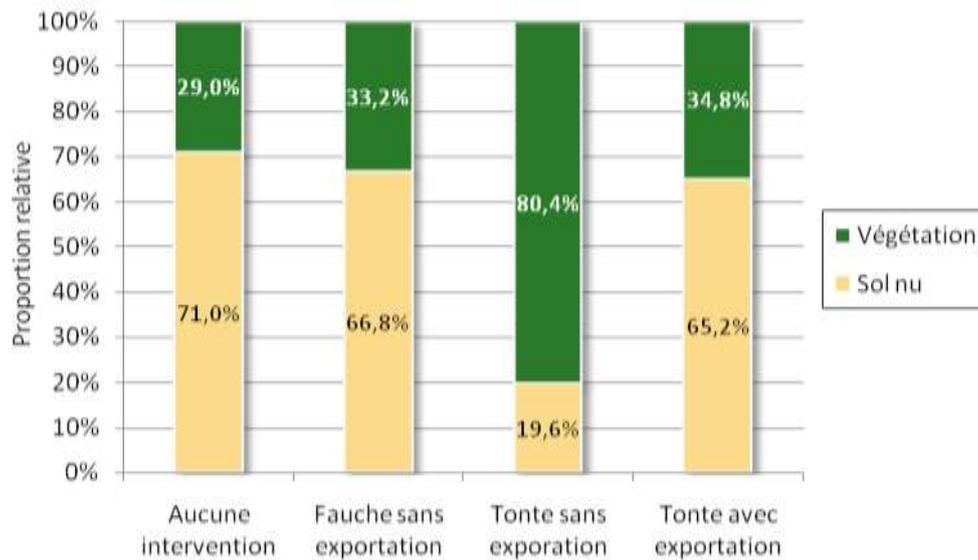


FIGURE 45 : PROPORTION MOYENNE DE SOL NU ET DE VEGETATION EN FONCTION DES PRATIQUES ACTUELLES DE GESTION

- Composition de l'enherbement : les pratiques actuelles de gestion n'ont pas d'impact sur la composition de l'enherbement.

- Diversité floristique : les pratiques actuelles de gestion n'ont pas d'impact sur la diversité floristique.

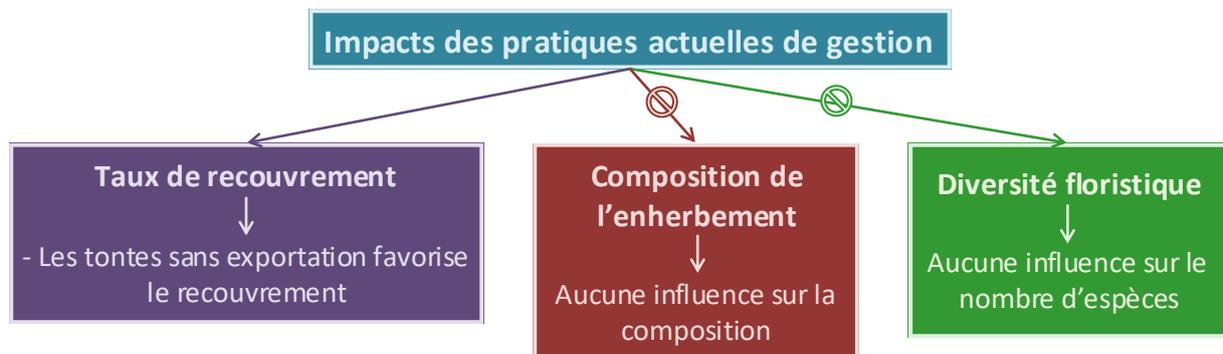


FIGURE 46 : SCHEMA BILAN DE L'IMPACT DES PRATIQUES DE GESTION ACTUELLES SUR L'ENHERBEMENT DES SURFACES SABLEES

### × **Bilan**

Ci-dessous le schéma-bilan récapitulant quels facteurs influencent chacune des caractéristiques choisies pour décrire l'enherbement :

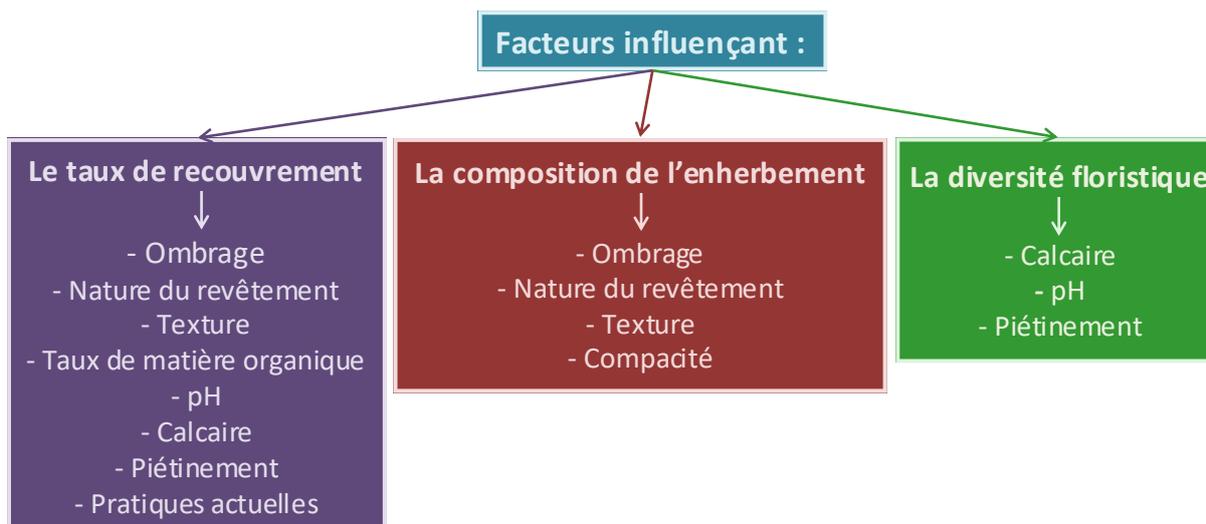


FIGURE 47 : FACTEURS INFLUENÇANT CHAQUE CARACTÉRISTIQUE DE L'ENHERBEMENT

Il est légitime de s'interroger sur l'existence de possibles interactions entre les différents facteurs. Cependant, du fait de la multiplicité des placettes, des nombreuses combinaisons de modalités de facteurs étaient rencontrées sur les placettes ce qui a permis de limiter l'impact des interactions. Toutefois, lorsqu'une tendance a été détectée, les placettes pouvant biaiser les résultats ont été exclus de l'analyse.

#### 4.2.2.3. Analyse floristique de la flore herbacée

##### × *Espèces en présence*

*L'analyse floristique ne concerne que les espèces herbacées.*

Sur les 56 placettes étudiées, 26 familles étaient représentées dont 7,7 % d'herbacées graminoides (2 familles) et 92,3 % d'herbacées dicotylédones (24 familles). On observe une diversité moins importante que celle observée sur sites PJT (51 familles ; Lladós, 2004). Les 3 familles les plus représentées sont les familles des ASTERACEAE (26 espèces ; 3,78 espèces par placette en moyenne), des POACEAE (19 espèces ; 2,85 espèces par placette en moyenne) et des FABACEAE (12 espèces ; 1,29 espèces par placette en moyenne) (Tableau 8, Tableau 9). Ceci reflète ce que l'on trouve à l'échelle de la France en zones agricoles, excepté concernant la famille des ROSACEAE qui est sous-représentée sur les surfaces sablées (Duhautois, 2000). Concernant les genres, 7 genres étaient d'avantage représentés : Trifolium (5 espèces), Epilobium, Geranium, Juncus, Plantago, Poa et Veronica (3 espèces). (Tableau 10).

Famille	Nombre d'espèces	% du nombre total d'espèces	Nombre de genres
<b>ASTERACEAE</b>	26	24,8 %	23
<b>POACEAE</b>	19	18,1%	13
<b>FABACEAE</b>	12	11,4 %	5
CARYOPHYLLACEAE	7	6,7 %	7
BRASSICACEAE	5	4,8 %	4
SCROPHULARIACEAE	5	4,8 %	2

**TABLEAU 8 : FAMILLE LES PLUS REPRESENTÉES DU POINT DE VUE DU NOMBRE D'ESPECES**

Famille	Nombre moyen d'espèces par sites
<b>ASTERACEAE</b>	3,78
<b>POACEAE</b>	2,85
PLANTAGINACEAE	1,42
<b>FABACEAE</b>	1,29
POLYGONACEAE	0,86

**TABLEAU 9 : FAMILLE LES PLUS REPRESENTÉES DU POINT DE VUE DU NOMBRE MOYEN D'ESPECES PAR PLACETTE**

Genre	Famille	Nombre d'Espèces	% de placettes sur lesquelles le genre est présent
<i>Trifolium</i>	FABACEAE	5	66,1 %
<i>Epilobium</i>	ONAGRACEAE	3	10,7 %
<i>Geranium</i>	GERANIACEAE	3	17,9 %
<i>Juncus</i>	JUNCACEAE	3	7,1 %
<i>Plantago</i>	PLANTAGINACEAE	3	71,4 %
<i>Poa</i>	POACEAE	3	96,4 %
<i>Veronica</i>	SCROPHULARIACEAE	3	14,3 %

**TABLEAU 10 : GENRE LES PLUS REPRESENTES (EN NOMBRE D'ESPECES)**

Sur la totalité des sites, 105 espèces ont été répertoriées dont 21 % d'herbacées graminoides (22 espèces) et 80 % d'herbacées dicotylédones (84 espèces). La diversité floristique des espaces sablés est donc, pour les espèces également, moins importante que celle des sites PJT (499 espèces ; Lladós, 2004). Une telle différence peut peut-être s'expliquer par le fait que :

- toutes les espèces présentes n'ont pas pu être identifiées,
- tous les types de revêtement existant en ville n'étaient pas représentés. Certaines espèces peuvent se développer spécifiquement sur un type de revêtement.
- les relevés ont été effectués dans le quart nord-ouest de la France. Les espèces spécifiques des autres régions n'étaient donc pas représentées et le nombre totale d'espèces pouvait ainsi être diminué.

Au regard du pourcentage de placettes sur lesquelles l'espèce est présente, 33 espèces étaient présentes sur plus de 10 % des placettes, 8 sur plus de 50 % des placettes (Tableau 11, un tableau plus complet se trouve dans l'ANNEXE 4). Si l'on compare les espèces les plus présentes sur espaces sablés à celles les plus présentes sur sites PJT (Llados, 2004), les espèces sont pour la plupart identiques. Cependant, l'importance relative de chaque espèce varie. Par exemple, si l'on compare les espèces présentes à plus de 50 %, *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Lolium perenne* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L., *Polygonum aviculare* L. *Trifolium repens* L. le sont uniquement sur les espaces sablés ; tandis que *Conyza sumatrensis* (Retz.) E. Walker, *Picris* sp., *Senecio vulgaris* L., *Stellaria media* (L.) Vill. le sont uniquement sur les sites PJT.

Espèce	Famille	% de placettes sur lesquelles l'espèce est présente
<i>Poa annua</i> L.	POACEAE	94,6 %
<i>Taraxacum campylodes</i> G.E. Haglund	ASTERACEAE	89,3 %
<i>Lolium perenne</i> L.	POACEAE	71,4 %
<i>Trifolium repens</i> L.	FABACEAE	64,3 %
<i>Plantago major</i> L.	PLANTAGINACEAE	62,5 %
<i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronquist	ASTERACEAE	57,1 %
<i>Polygonum aviculare</i> L.	POLYGONACEAE	57,1 %
<i>Plantago lanceolata</i> L.	PLANTAGINACEAE	53,6 %

TABLEAU 11 : ESPECES LES PLUS REPRESENTEES

Les caractéristiques du site peuvent ou non jouer un rôle sur la flore en présence, citons quelques exemples :

- La présence de *Poa annua* L. n'est pas conditionnée par le fait qu'il soit semé volontairement. En effet, il se trouve aussi bien sur des placettes ensemencées que non ensemencées.
- *Herniara hirsuta* L., espèce spécifique des lieux sablonneux (Tela Botanica, 2008), n'a quasiment jamais été rencontrée.
- *Matricaria discoidea* DC., espèce spécifique des lieux piétinés (Tela Botanica, 2008) a aussi bien été rencontrée sur des placettes fortement piétinées que sur des placettes faiblement piétinées.
- *Agrostis capillaris* L., espèce spécifique des terrains acides (Tela Botanica, 2008), n'a été rencontrée que sur des placettes présentant un pH inférieur à 7,2.

Aucune dynamique temporelle de la flore en présence n'a pu être mise en évidence.

On voit donc que la flore des espaces sablés non désherbés contribue de façon non négligeable à la biodiversité existant en ville. On y trouve en effet un panel large d'espèces. Ces espaces permettent notamment à des espèces peu représentées à l'échelle de la ville de se développer plus abondamment.

× **Faune**

Bien que l'étude ne fût pas de faire une étude de la faune, certains insectes ont pu être observés : essentiellement des hyménoptères venant récolter du nectar sur trèfle, en accord avec la période où ont été effectués les relevés de terrain (juin-juillet) (Figure 48, Figure 49).



FIGURE 48: ABEILLE SUR TRIFOLIUM REPENS - BREST



FIGURE 49 : COCCINELLE SUR ASTERACEAE - LA-ROCHE-SUR-YON

## 5. BILAN ET PERSPECTIVES

On voit donc que selon les objectifs du gestionnaire, les pratiques et le site doivent être spécifiquement choisis :

- Pour favoriser le recouvrement : le site doit être sur un emplacement mi-ombragé possédant un revêtement sans calcaire avec un pH plutôt acide, de texture sablo-limoneuse, peu piétiné. Un substrat ensemencé doit être apporté pour initier l'enherbement. Le site doit être entretenu par tonte sans exportation.
- Pour obtenir un enherbement de type pelouses : le site doit être sur un emplacement ombragé possédant un revêtement une texture sablo-limoneuse. Un ensemencement de graminées facilitera la conversion.
- Pour obtenir un enherbement de type prairies fleuries : le site doit être sur un emplacement ensoleillé possédant un revêtement de texture sableuse. Il est préconisé de ne pas intervenir dans le but de limiter le coût et le temps de travail
- Pour favoriser la diversité végétale : le site doit posséder un revêtement sans calcaire avec un pH plutôt acide, peu piétiné. Il est préconisé de ne pas intervenir dans le but de limiter le coût et le temps de travail

L'hypothèse forte selon laquelle la végétation en place évolue avec le temps n'a pas pu être vérifiée. Ceci, outre le fait qu'il y est effectivement aucune évolution, peut être dû à deux raisons :

- L'évolution temporelle a pu être masquée par le fait que beaucoup d'autres facteurs varient également ;
- Les indicateurs utilisés pour étudier la flore n'ont pas permis de mettre en évidence l'évolution. Par exemple, un indicateur lié au cycle de développement de la plante (annuelle/vivace) aurait peut-être pu montrer une évolution temporelle de l'enherbement.

De même, l'impact d'autres facteurs n'a pas réellement pu être évalué. On peut citer par exemple la part respective de l'apport de matière organique et celle de l'apport d'un ensemencement sur le taux de recouvrement et la composition de l'enherbement. En effet, ces deux aspects étant systématiquement associés, leur impact relatif ne pouvait pas être identifié et mesuré.

L'impact de certains facteurs initialement sélectionnés n'a pas pu être mesuré du fait que les gestionnaires n'ont pas tous pu donner l'information souhaitée. On peut citer par exemple l'âge du sablé, la date de tonte/fauche, la densité de semis.

On voit donc que bien que cette étude a pu mettre en avant un certain nombre de conclusions. Néanmoins, un approfondissement de certains points (interactions entre

facteurs ...) pourrait permettre de dégager d'autres conclusions. Pour cela, il est nécessaire de trouver les informations et les sites permettant de compléter les données.

Même si le gain en termes de coût et de temps de travail n'a pas pu être évalué, du fait du manque d'informations fournies sur le sujet, la conversion des espaces sablés en espaces enherbés présentent d'autres avantages notamment du point de vue environnemental. En plus de diminuer la consommation de l'utilisation des produits phytosanitaires et de contribuer à la diversité végétale, la mise en place de l'enherbement permet :

- De limiter les phénomènes d'érosion des sols et de ruissellement. Ceci est dû à la densité de pousses et à la masse de racines qui assure la stabilisation du sol, ainsi qu'une résistance à l'écoulement latéral de l'eau qui ralentit donc la vitesse érosive de l'écoulement (Espaces verts, 2007). L'enherbement est l'une des méthodes les plus performantes de contrôle de l'érosion du sol par l'eau et le vent en termes de rapport qualité/prix (Decoin, 2007).
- De favoriser l'infiltration de l'eau dans le sol et par conséquent la réalimentation des nappes phréatiques en fissurant le sol et en empêchant le ruissellement de l'eau (Espaces verts, 2007).
- De lutter contre la pollution de l'air et de l'eau
- Au niveau des eaux : en retenant les éléments indésirables transportés par les eaux de pluie ou de ruissellement qui véhiculent de nombreux polluants (produits phytosanitaires, poussières), l'enherbement va limiter leur transfert vers les eaux (Mathieu, 2006). Les adventices vont servir de filtre grâce à la couche organique formée des tiges et racines vivantes ou mortes, qui vont jouer un rôle de feutre en fixant de nombreux éléments chimiques et en limitant ainsi leur migration. De plus, les microorganismes associés dégradent certains éléments et réduisent donc leur persistance dans l'environnement (Espaces verts, 2007).
- Au niveau de l'atmosphère : de part l'activité photosynthétique des adventices, les surfaces enherbées permettent la séquestration du carbone. De plus, les polluants se trouvant dans l'atmosphère qui sont captés par les eaux de pluie seront piégés par l'enherbement (Espaces verts, 2007).
- De catalyser la chaleur en rafraîchissant l'air ambiant d'une part grâce à l'effet de la transpiration et d'autre part du fait d'une réverbération moins importante de la lumière (Decoin, 2007 ; Espaces verts, 2007)
- De réduire les nuisances sonores en absorbant mieux les sons violents que les surfaces dures (Espaces verts, 2007).
- De piéger la fumée et les poussières qui sont captées par le feuillage puis transmises au sol par la pluie où elles seront alors dégradées (Espaces verts, 2007).

Tous ces points ne pourront que conforter les gestionnaires qui ont mis en place ces pratiques dans un but environnemental.

Cette étude a aussi pu montrer que d'un point de vue technique, la mise en place de telles pratiques est parfaitement envisageable à l'échelle d'une commune. Le principal frein auquel la commune pourrait être confrontée est le frein culturel et social. Il est donc primordial d'accompagner l'évolution des pratiques par une communication adaptée, notamment pour prévenir le probable mécontentement de la population, en mettant en avant leur intérêt d'ordre environnemental.

Pour poursuivre les travaux sur l'enherbement des surfaces sablées, une étude complémentaire sera menée par Plante & Cité sur les modalités d'obtention d'un enherbement rapide et pérenne de ces surfaces dans différentes conditions géo-climatiques. Les objectifs de cette nouvelle étude seront de déterminer les principales conditions et pratiques nécessaires un enherbement rapide et homogène puis d'étudier les apports de l'environnement et l'impact des modes de gestion sur le niveau de biodiversité.

## REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier pour leur participation, leur aide et leur accueil : Barbara Lefort, Yves Gaté, Bertrand Martin, Eric Pesme, Joseph Tanguy, Phillipe Ferrard, Bernard Henaff, Franck Toutain, Jean-Pierre Mauduit, Laurent Boucard, Stephane Collin, François Nold, Christian Griffon, Cecile Arnaud, Tatiana Soulier, Stephanie Marsy, Mme Biass-Morin, Bernard Aubin, Christophe Cognard, Lionel Carron, Emmanuel Roquigny ainsi que mes maîtres de stage Caroline Gutleben et Hervé Daniel.

# BIBLIOGRAPHIE

## REVUES

- Decoin P., 2007 (a).** *Les espaces verts et l'arrêté du 12 septembre 2006.* Phytoma - La défense des végétaux, n°608 , p.20-22.
- Decoin P., 2007 (b).** *Espaces verts, la loi des bonnes pratiques phytosanitaires.* Phytoma - La défense des végétaux, n°608 , p.16-19.
- Decoin P., 2007 (c).** *Le gazon naturel, une bénédiction ?.* Phytoma, n°605, p.36-37
- Enquête UNEP-IPSOS, 2008.** *Les Français rêvent de "villes verts" !.* Espaces verts, n° 94 , p.12-15.
- Espaces verts, 2007.** *Gazon naturel : les bienfaits du gazon.* Espaces Verts, Juin-juillet 2007. p.29-31
- Espaces verts, 2006.** *Plan de désherbage : Raisonner les interventions.* Espaces verts, février 2006, p.34-36.
- Chauvel G., 2005.** *Perception des adventices en ville par le public.* PHM - Revue horticole, n°471 , p.44-49.
- Hatey L., 2006.** *Adventices en zones non-agricoles : Etat des lieux et pratiques de désherbage en 2005.* PHM – Revue horticole, n°478 Supplément Espaces Verts, p.4-9.
- LLados S., 2004.** *Diversité de la flore adventice en espaces verts - Influence de la région, du site et du revêtement (1e partie).* Espaces verts, Juin 2004, p.43-46.
- Menozi M.-J., 2007.** *"Mauvaises herbes", qualité de l'eau et entretien des espaces.* Natures Sciences et Sociétés, n°15 , p.144-153.
- Verdier J.-L., 1990.** *Travail du sol, mauvaises herbes et désherbage.* Phytoma, n°414 , p.13-22.

## OUVRAGES

- Baize B., 1995.** *Guide pour la description des sols.* Ed. INRA, p.193-206.
- Barthelemy P., 1987.** *Choisir les outils de travail du sol.* Ed. Institut Technique des Céréales et des Fourrages.
- Bournerias M., 1979.** *Guide des groupements végétaux de la région parisienne.* 3<sup>ème</sup> édition. Ed. Sedes – Masson. p.181-185 ; p.200-205.
- Craul P., 1999.** *Urban soils - Applications and Practices.* Ed. John Wiley & Sons.
- Dajoz R., 1975.** *Précis d'écologie.* 3<sup>ème</sup> édition. Ed. Dunod Gauthier – Villars. p.22.
- Fischesser B., 2007.** *Guide illustré de l'écologie.* Ed. La Martinière, p.120-149.

## FLORES

---

**Bonnier G., 2001.** Flore complète portative de la France, de la Suisse et de la Belgique. Ed. Belin.

**Fitter A., Fitter R., 2005.** *Guide des fleurs sauvages*. 7<sup>ème</sup> édition. Ed. Delachaux et Niestlé.

**Fitter A., Fitter R., 2003.** *Le guide des graminées, carex, joncs et fougères*. Ed. Delachaux et Niestlé.

**Mamarot J., 2002.** Mauvaises herbes des cultures. Ed. ACTA.

**Schauer T., 2007.** *Guide Delachaux des plantes par la couleur*. Ed. Delachaux et Niestlé.

## MEMOIRES DE FIN D'ETUDES

---

**Boulet A., 2005.** Lutte contre la pollution des eaux par les pesticides en zones non agricoles : analyse et synthèse des actions engagées et recommandations. Mémoire de fin d'étude pour le titre d'ingénieur INH.

**Zadjian E., 2004.** *Nuisance des mauvaises herbes et proposition de seuils d'intervention*.: Mémoire de fin d'études pour le titre d'ingénieur INH.

## SITES INTERNET

---

**Muséum nationale d'Histoire naturelle, 2004.** *Inventaire national du patrimoine naturel*. Consulté le 18 Août 2008, sur <http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp>

**Telabotanica, 2008.** *Le réseau des botanistes francophones*. Consulté de Mars à Septembre 2008 sur <http://www.tela-botanica.org/>

# LISTES FIGURES ET TABLEAUX

## FIGURES

Figure 1 : Coupe Transversale des Deux Types de Revêtements Sable	15
Figure 2 : Sable Stabilisé par un Liant - La-Roche-sur-Yon	15
Figure 3: Sables en Graves Alluvionnaires - Bordeaux	16
Figure 4 : Sable en Sable de Carrière - Orléans	16
Figure 5: Villes Ayant fait l'Objet de Visites	19
Figure 6 : Relevés Effectués sur la Placette	21
Figure 7 : Diagonale – Paris	22
Figure 8 : Quadrat de 1m*1m- Bordeaux	22
Figure 9: Répartition des Villes Ayant Répondu	23
Figure 10 : Réponses Cumulées des Types de Sites Concernés par le Non Désherbage	25
Figure 11 : Pratiques Antérieures a la Mise en Place du Non Désherbage	25
Figure 12 : Terrain de Boules Laissé à l'Enherbement Muni d'un Panneau Explicatif - Cholet	28
Figure 13 : Bourre de Platane Entravant le Développement de l'Enherbement - Paris	28
Figure 14 : Conyza canadensis se Développant sur un Espace s'Enherbant Naturellement - Bordeaux	29
Figure 15 : Piégeage des Déchets par la Végétation – Paris	29
Figure 16 : Espaces Sablés non Désherbés - Bordeaux	30
Figure 17 : Aire Récréative – Brest	31
Figure 18 : Terre-Plein Centrale Enherbé par Semis Hydraulique Depuis 8 Ans – Brest	32
Figure 19 : Proportion par Ville de Placettes ayant fait l'Objet de Relevés de Terrain	35
Figure 20 : Compacité du Sol a l'Echelle de la Placette	36
Figure 21 : Répartition des Textures Observées sur le Triangle de Jamagne	36
Figure 22 : Nature du Revêtement a l'Echelle de la Placette	38
Figure 23 : pH Rencontrés par Type de Revêtement	38
Figure 24 : Taux de Matière Organique Rencontrés par Type de Revêtement	38
Figure 25: Espace Décoratif Non Fréquenté - Paris	39
Figure 26 : Aire de Liaison Piétonne - Rennes	40
Figure 27: Espace Sportif Orléans	40
Figure 28 : Aire Récréative – Rennes	41
Figure 29 : Aire de Stationnement - Nantes	41
Figure 30: Taux de Recouvrement des Placettes par l'Enherbement	42
Figure 31 : Taux de Recouvrement en Fonction de l'Age de l'Enherbement	42
Figure 32 : Nombre D'espèces en Fonction de l'Age de l'Enherbement	42
Figure 33 : Proportion Moyenne de Chaque Type de Végétation en Fonction de l'Ombrage	44

Figure 34 : Schéma Bilan de l'Impact de l'Ombrage sur l'Enherbement des Surfaces Sablées	44
Figure 35 : Proportion Moyenne de Sol Nu et de Végétation en Fonction de la Nature du Revêtement	45
Figure 36 : Proportion Moyenne de Chaque Type de Végétation en Fonction de la Nature du Revêtement	45
Figure 37 : Schéma Bilan de l'Impact de la Nature du Revêtement sur l'Enherbement des Surfaces Sablées	46
Figure 38 : Proportion Moyenne de Sol Nu et de Végétation en Fonction de l'Absence/Présence de Calcaire	47
Figure 39 : Nombre d'espèces par Placette en Fonction de l'Absence/Présence de Calcaire	47
Figure 40 : Proportion Moyenne de Chaque Type de Végétation en Fonction de la Compacité	48
Figure 41 : Schéma Bilan de l'Impact des Caractéristiques Agronomiques sur l'Enherbement des Surfaces	48
Figure 42 : Proportion Moyenne de Sol Nu et de Végétation pour les Quadrats Piétines et Non Piétines	49
Figure 43 : Zone de Piétinement sur un Espace Sportif Laissé à l'Enherbement Depuis 2 Ans – Cholet	49
Figure 44 : Schéma Bilan de l'Impact du Piétinement sur l'Enherbement des Surfaces Sablées	49
Figure 45 : Proportion Moyenne de Sol Nu et de Végétation en fonction des pratiques actuelles de gestion	50
Figure 46 : Schéma Bilan de l'Impact des Pratiques de Gestion actuelles sur l'Enherbement des Surfaces Sablées	51
Figure 47 : Facteurs Influençant Chaque Caractéristique de l'Enherbement	51
Figure 48: Abeille sur Trifolium repens - Brest	54
Figure 49 : Coccinelle sur ASTERACEAE - La-Roche-Sur-Yon	54

## TABLEAUX

Tableau 1: Techniques de Désherbage Préventives	12
Tableau 2 : Techniques de Désherbage Curatives	14
Tableau 3 : Axes et Sous-Thèmes Abordés au sein du Guide d'Entretien	18
Tableau 4 : Test de Pénétration – Niveaux de Compacité.	21
Tableau 5 : Récapitulatif des Techniques Utilisées Comme Alternative au Désherbage	27
Tableau 6 : Proportion Relative de chaque Texture Observée	36
Tableau 7 : Caractéristiques Pédologiques des Différents Revêtements Sables	38
Tableau 8 : Famille les Plus Représentées du point de vue du Nombre d'espèces	52
Tableau 9 : Famille les Plus Représentées du Point de Vue du Nombre Moyen d'Espèces par Placette	52
Tableau 10 : Genre les plus Représentés (en Nombre d'Espèces)	52
Tableau 11 : Espèces les Plus Représentées	53

# GLOSSAIRE ET SIGLES

## GLOSSAIRE

---

**Espèces rudérales** : Espèces spécifiques des milieux perturbés.

**Gestion différenciée** : Mode de gestion qui permet d'adapter l'entretien des sites à leur usage, leur fréquentation et leur identité paysagère.

**Plan de désherbage** : Outil d'aide à la décision qui permet d'adapter le désherbage au type de surface.

**« Zéro Phyto »** : Argument mis en avant par de nombreuses villes pour montrer leur envie de stopper l'utilisation des produits phytosanitaires pour la gestion de leurs espaces verts. Cette notion ne disposant d'aucune définition officielle et n'étant associée à aucun label, chaque ville met en place cette stratégie à sa manière.

**Zones non agricoles** : représentent les villes, les espaces verts et les voies de communication.

## SIGLES

---

**PP** : Produits Phytosanitaires

**ZNA** : Zones Non Agricoles

**EV** : Espaces verts

**SEV** : Service en charge des Espaces Verts

**PJT** : Parcs, jardins et trottoirs

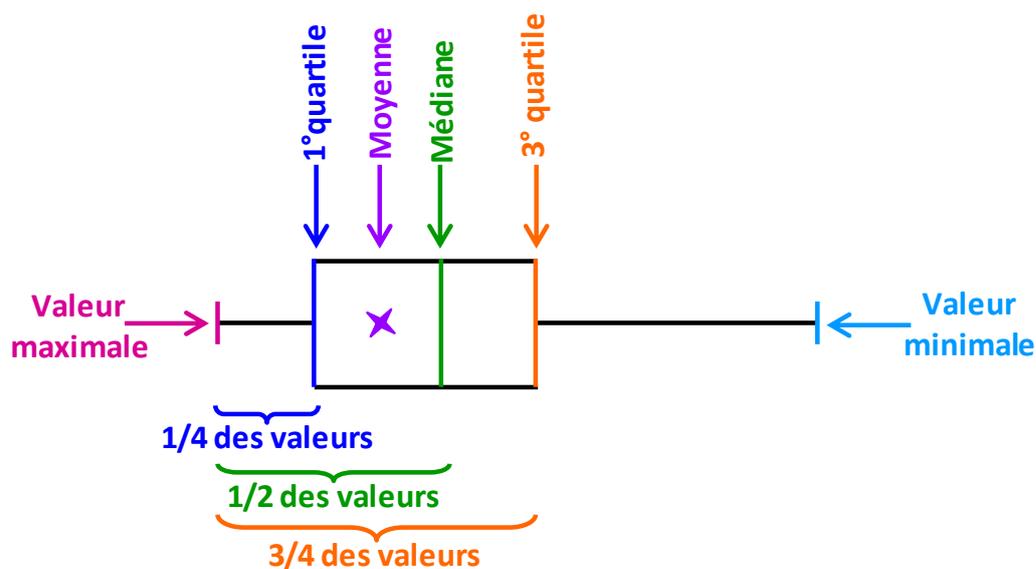
# ANNEXES

Annexe 1 : Caractéristiques des Espaces Sables .....	i
Annexe 2 : Boîte à moustache - Principe de Fonctionnement.....	i
Annexe 3 : Description des sols - Granulométrie et Textures.....	i
Annexe 4 : Espèces les plus présentes .....	ii

## ANNEXE 1 : CARACTERISTIQUES DES ESPACES SABLES

	Sables stabilisés aux liants hydrauliques	Sables stabilisés mécaniquement
<b>Composition</b>	Mélange de sables de faibles granularités, d'eau, de liants hydrauliques et éventuellement d'un retardateur de prise	Mélange d'eau et d'un ou plusieurs sables
	Sables 0/6,3 concassés ou sables roulés corrigés avec des sables concassés très fillirisés	
	Teneur en éléments inférieurs à 0,08 mm inférieure ou égale à 35 %	Teneur en éléments inférieurs à 0,08 mm comprise entre 10 et 20 %
	Dosage du liant hydraulique compris entre 3,5 à 8 % : ciments, liants routiers. Egalement verre pilé, laitiers, cendres, chaux, pouzzolanes à des dosages de 10 à 30 %	
<b>Epaisseur</b>	Jusqu'à 40 cm	5-10 cm comme couche de surface sur une assise de graves non traitée d'une épaisseur de 15 cm environ
<b>Aspect</b>	Surface lisse plus ou moins poudreuse Teinte jaune à rouge voir grisée	
<b>Pente</b>	A limiter	Pente inférieure à 4 %
<b>Entretien</b>	Compaction initiale à l'aide d'un rouleau	
		Entretien régulier par sablage et recompactage
	Ornières et sillons facilement réparables	
	Nettoyage par balayage léger	
	Arrosage éventuel pour diminuer l'aspect pulvérulent en été	
<b>Critères de choix</b>	Couleur	
	Caractéristiques mécaniques souhaités	
<b>Utilisation</b>	Voies et places piétonnes, allées, pistes cyclables, trottoirs, îlots directionnels, aires de stationnement, espaces sportifs	
<b>Caractéristiques</b>	Imperméable	Légèrement perméable
	Bonne caractéristique d'adhérence	
	Portance d'un niveau suffisant supérieure à 30 MPa	
	Couleur stable	
<b>Limites</b>		Sensibles au ravinement
	Plus ou moins sensibles à l'agressivité du trafic et des eaux de ruissellement	
	Cycles gel/dégel peuvent entraîner des dégradations, surtout en surface	
	Non adapté au trafic lourd	
	Une légère déstabilisation en surface peut entraîner des risques de dérapages pour les véhicules	
	Aspect variable selon les saisons : très humides par temps de pluie avec éventuellement la présence de flaques ou de boue, aspect pulvérulent l'été	
	Taches d'hydrocarbures ne peuvent être supprimées que par enlèvement et remplacement du matériel pollué	

## ANNEXE 2 : BOITE A MOUSTACHE - PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT



## ANNEXE 3 : DESCRIPTION DES SOLS - GRANULOMETRIE ET TEXTURES

ECHELLE GRANULOMETRIQUE DE LA TEXTURE DES SOLS

Terre fine					Terre grossière	
Argile	Limons fins	Limons grossiers	Sables fins	Sables grossiers	Graviers	Cailloux
< 2 µm	2-20 µm	20-50 µm	50-200 µm	200 µm-2 mm	2-20 mm	> 20 mm

CLASSE DE TEXTURES

Classe de textures	
ALO	Argile lourde
AS	Argile sableuse
A	Argile
AL	Argilo-limoneuse
SA	Sable argileux
S	Sable
SL	Sable limoneux
LSA	Limon sablo-argileux
LAS	Limon argilo-sableux
LA	Limon argileux
LS	Limon sableux
LMS	Limon moyen sableux
LM	Limon moyen
LLS	Limon léger sableux
LL	Limon léger

## ANNEXE 4 : ESPECES LES PLUS PRESENTES

Espèce	Famille	% de placettes sur lesquelles l'espèce est présente
<i>Poa annua</i> L.	POACEAE	94,6 %
<i>Taraxacum campyloides</i> G.E. Haglund	ASTERACEAE	89,3 %
<i>Lolium perenne</i> L.	POACEAE	71,4 %
<i>Trifolium repens</i> L.	FABACEAE	64,3 %
<i>Plantago major</i> L.	PLANTAGINACEAE	62,5 %
<i>Conyza Canadensis</i> (L.) Cronquist	ASTERACEAE	57,1 %
<i>Polygonum aviculare</i> L.	POLYGONACEAE	57,1 %
<i>Plantago lanceolata</i> L.	PLANTAGINACEAE	53,6 %
<i>Bellis perennis</i> L.	ASTERACEAE	46,4 %
<i>Hordeum murinum</i> L.	POACEAE	41,1 %
<i>Capsella bursa pastoris</i> (L.) Medik.	ASTERACEAE	37,5 %
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	ASTERACEAE	37,5 %
<i>Medicago lupulina</i> L.	FABACEAE	32,1 %
<i>Anagallis arvensis</i> L.	PRIMULACEAE	30,4 %
<i>Lactuca serriola</i> L.	ASTERACEAE	26,8 %
<i>Plantago coronopus</i> L.	PLANTAGINACEAE	25,0 %
<i>Sonchus</i> sp.	ASTERACEAE	23,2 %
<i>Picris</i> sp.	ASTERACEAE	23,2 %
<i>Prunella vulgaris</i> L.	LAMIACEAE	21,4 %
<i>Senecio vulgaris</i> L.	ASTERACEAE	21,4%
<i>Ranunculus repens</i> L.	RANUNCULACEAE	19,6 %
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	POACEAE	17,9 %
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	CONVOLVULACEAE	17,9 %
<i>Rumex</i> sp.	POLYGONACEAE	17,9 %
<i>Matricaria perforate</i> Mérat	ASTERACEAE	17,9 %
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	POACEAE	16,1 %
<i>Conyza sumatrensis</i> Retz. (E.) Walker	ASTERACEAE	14,3 %
<i>Matricaria discoidea</i> DC.	ASTERACEAE	14,3 %
<i>Spergularia rubra</i> (L.) J. Presl & C. Presl	CARYOPHYLLACEAE	14,3 %
<i>Polygonum persicaria</i> L.	POLYGONACEAE	12,5 %
<i>Achillea millefolium</i> L.	ASTERACEAE	10,7 %
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	POACEAE	10,7 %
<i>Daucus carota</i> L.	APIACEAE	10,7 %