



Jardin Botanique
Bordeaux
Jardin Botanique

Etude comparative entre la flore d'une lande sèche reconstituée au Jardin botanique de Bordeaux et *in situ*, avec recherche d'un protocole simple pour les relevés floristiques

Structure d'accueil :
Jardin botanique de Bordeaux
Esplanade Linné
33 100 BORDEAUX
Tél : 05.56.52.18.77.
Fax : 05.57.14.23.60.

Maître de stage :
Dominique VIVENT, conservateur adjoint
d.vivent@mairie-bordeaux.fr

Je remercie toute l'équipe du Jardin botanique (dont les services civiques et les autres stagiaires) pour son accueil.

Merci en particulier à Dominique VIVENT (conservateur adjoint) qui a encadré notre travail ; à Didier ALARD (Université Bordeaux I), Philippe RICHARD (conservateur), Daniel BARTHO (agent de maîtrise) pour leurs conseils scientifiques ; à Jonas BANAKINA pour sa gentillesse.

Merci à mon grand-père pour le matériel artisanal.

Sommaire

A/ INTRODUCTION	3
1) Philosophie du Jardin botanique de la Bastide	3
2) Contexte et objectif	3
B/ PRÉSENTATION DE LA LANDE SÈCHE ET INVENTAIRES	3
1) La lande sèche	3
2) Inventaire en milieu reconstitué	4
C/ RELEVÉS PHYTOSOCIOLOGIQUES ET COMPARAISON	4
1) Méthodologie	4
2) Résultats	5
3) Analyse statistique	6
4) Discussion	7
D/ SYNTHÈSE	8
LEXIQUE.....	9
BIBLIOGRAPHIE	10

TABLE DES ILLUSTRATIONS

<i>TABLEAU 1 : INVENTAIRE EXHAUSTIF EN MILIEU RECONSTITUÉ.....</i>	<i>4</i>
<i>TABLEAU 2 : LOCALISATION DES SITES.....</i>	<i>4</i>
<i>TABLEAU 3 : LES ÉCHELLES DE BRAUN-BLANQUET.....</i>	<i>5</i>
<i>TABLEAU 4 : RÉSULTATS DES RELEVÉS PHYTOSOCIOLOGIQUES AU JBB, À SAUCATS ET À HOSTENS.....</i>	<i>5</i>
<i>TABLEAU 5 : DONNÉES COMPLÉMENTAIRES.....</i>	<i>6</i>
<i>TABLEAU 6 : POURCENTAGE DE CHAQUE TYPE BIOLOGIQUE PAR RELEVÉ.....</i>	<i>6</i>
<i>TABLEAU 7 : EXTRAIT DU TABLEAU DES PRÉSENCES-ABSENCES.....</i>	<i>7</i>
<i>TABLEAU 8 : MATRICE DES DISTANCES.....</i>	<i>7</i>
<i>FIG. 1 : CISTUS LASIANTHUS SUBSP. ALYSSOIDES.....</i>	<i>4</i>
<i>FIG. 2 : CALLUNA VULGARIS, ERICA CINEREA.....</i>	<i>4</i>
<i>FIG. 3 : LOCALISATION DES SITES.....</i>	<i>5</i>
<i>FIG. 4 : DENDROGRAMME.....</i>	<i>7</i>

A/ INTRODUCTION

1) Philosophie du Jardin botanique de la Bastide

Le Jardin botanique de la Bastide (JBB) a ouvert ses portes en 2003 ; c'était alors le premier jardin botanique ayant été créé en France depuis de nombreuses années. Contrairement aux jardins « traditionnels », dont le plan suivait les divisions de la systématique (familles, genres), celui de la Bastide est organisé selon un plan fonctionnel (milieu aquatique, milieux reconstitués de Gironde, champ de culture...). La dynamique des milieux et les interactions y occupent une place importante.

2) Contexte et objectif

Onze îlots rocheux, mis en place en 2003, sont disposés de part et d'autre d'un axe représentant la Garonne ; chacun est la reconstitution d'un milieu naturel présent en Gironde, prenant en compte le substrat géologique et la végétation. La phytocénose reconstituée est issue de semis et de plantations provenant des milieux naturels.

L'objectif des stagiaires était de réaliser une comparaison de ces reconstitutions avec les milieux naturels, afin d'apprécier leur évolution : leur dynamique est-elle proche de la dynamique naturelle ? Des espèces adventices propres au JBB ont-elles supplanté les espèces typiques des milieux ? Observe-t-on des variations de la proportion d'espèces caractéristiques et compagnes ?

Deux axes ont été abordés : l'aspect qualitatif (comparer la composition floristique) et l'aspect quantitatif (comparer les abondances relatives des espèces).

B/ PRÉSENTATION DE LA LANDE SÈCHE ET INVENTAIRES

Le premier travail a été la réalisation en équipe d'un inventaire exhaustif des espèces végétales présentes dans les onze milieux, à l'aide de flores (Aniotsbéhère, 2012 ; Aniotsbéhère et al., 2005 ; Auger et Laporte-Cru, 2003 ; Dauphin, 1999 ; Fitter et al., 1991 ; Streeter et al., 2009 ; Tela Botanica) et de connaissances personnelles. J'ai choisi de traiter dans ce rapport de la lande sèche.

1) La lande sèche

Les landes sèches sont situées dans les zones les plus drainées du massif landais, c'est-à-dire au-dessus des cours d'eau ou sur de petits reliefs convexes ; la nappe phréatique a une profondeur de 1,80 à 10 m, le sol n'est donc jamais inondé. Le sol est un podzol humique, riche en sable siliceux à $\text{pH} \leq 5$ et à réserve en eau très faible. (Bensettiti et al., 2005 ; JBB, s.d.)

Le type de lande étudiée est dominée (outre *Pinus pinaster* Aiton) par des *Ericaceae* et des *Cistaceae*. Elle est à classer en théorie parmi les landes ibéro-atlantiques à *Erica*, *Ulex* et *Cistus* « Landes aquitaniennes avec des cistes », dont le code CORINE Biotope est 31.24 (Rameau et al., s.d.) et dont le

code Natura 2000 est 4030.4 (Bensettiti et al., 2005). En réalité, il s'agit du sous-bois de la pinède landaise.

2) Inventaire en milieu reconstitué

Les espèces rencontrées lors de l'inventaire en milieu reconstitué (effectué le 13 mai 2013), et classées selon leur « place » dans l'écosystème (Rameau et al., 1989 ; Aniotbèhère et al., 2005 ; Ducerf, 2007 et 2008 ; Auger et Laporte-Cru, 2003 ; JBB, s.d.) sont les suivantes :

Tableau 1 : inventaire exhaustif en milieu reconstitué.

Caractéristiques et compagnes	<i>Cistus lasianthus</i> subsp. <i>alyssoides</i> (Lam.) Demoly [= <i>Halimium alyssoides</i> (Lam.) K.Koch], <i>Quercus pyrenaica</i> Willd. — <i>Anthoxanthum odoratum</i> L., <i>Arenaria montana</i> L., <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull., <i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubb., <i>Centaurea aspera</i> L., <i>Cistus salviifolius</i> L., <i>Corynephorus canescens</i> (L.) P.Beauv., <i>Erica cinerea</i> L., <i>Erica scoparia</i> L., <i>Jasione montana</i> L., <i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv., <i>Ornithopus perpusillus</i> L., <i>Pinus pinaster</i> Aiton, <i>Potentilla montana</i> Brot., <i>Pseudarrhenatherum longifolium</i> (Thore) Rouy, <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn, <i>Quercus ilex</i> L., <i>Quercus robur</i> L., <i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr., <i>Ulex europaeus</i> L.
Adventices	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link., <i>Quercus pubescens</i> Willd., <i>Rubus</i> sp., <i>Salix atrocinerea</i> Brot. — <i>Achillea millefolium</i> L., <i>Arenaria serpyllifolia</i> L., <i>Avenula pratensis</i> (L.) Dumort., <i>Bromus sterilis</i> L., <i>Carduus pycnocephalus</i> L., <i>Carex disticha</i> Huds., <i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., <i>Convolvulus arvensis</i> L., <i>Crepis</i> sp., <i>Festuca arundinacea</i> Schreb., <i>Galium mollugo</i> L., <i>Hypochaeris radicata</i> L., <i>Medicago lupulina</i> L., <i>Medicago polymorpha</i> L., <i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench, <i>Myosotis ramosissima</i> Rochel, <i>Papaver rhoeas</i> L., <i>Plantago lanceolata</i> L., <i>Senecio inaequidens</i> DC., <i>Sonchus asper</i> (L.) Hill, <i>Trifolium campestre</i> Schreb., <i>Valerianella locusta</i> (L.) Laterr., <i>Veronica arvensis</i> L., <i>Veronica persica</i> Poir., <i>Vulpia fasciculata</i> (Forrsk.) Fritsch.

C/ RELEVÉS PHYTOSOCIOLOGIQUES ET COMPARAISON

1) Méthodologie

Nous avons choisi d'échantillonner dans une surface à peu près rectangulaire de 200 m², aire minimale pour les milieux forestiers (Daget et Godron, 1982 ; Bouzillé, 2007).

Nous avons effectué un quadrat sur le milieu reconstitué (le 29 mai), et deux dans les milieux naturels (le 3 juin). Pour localiser des sites intéressants, nous avons utilisé au préalable une carte de la végétation des environs de Bordeaux, puis nous avons prospecté à proximité des cours d'eau.

Nous avons trouvé, grâce à la topographie et à la présence d'espèces caractéristiques, deux *landes à Avoine de Thore et Hélianthème alyssoides* [*Arrhenathero thorei-Helianthemetum alyssoidis*] (Bensettiti et al., 2005), ou *landes arides de Gascogne et de Sologne* (31.2412) (Rameau et al., s.d.).



Fig. 1 : *Cistus lasianthus* subsp. *alyssoides*.



Fig. 2 : *Calluna vulgaris*, *E. cinerea*.

Tableau 2 : localisation des sites.

St.1	Saucats (33)	D 108, le Jaugat	0° 36' 56 W / 44° 58' 51 N
St.2	Hostens (33)	D 3 E 15, le Pinsoulet	0° 41' 16 W / 44° 30' 24 N

Après vérification de l'homogénéité du milieu, le quadrat, déterminé aléatoirement, est délimité par des ficelles et des piquets.

On affecte à chaque espèce rencontrée un coefficient d'abondance-dominance et un coefficient de sociabilité, selon les échelles de Braun-Blanquet (Guinochet, 1973). Cette méthode est retenue car

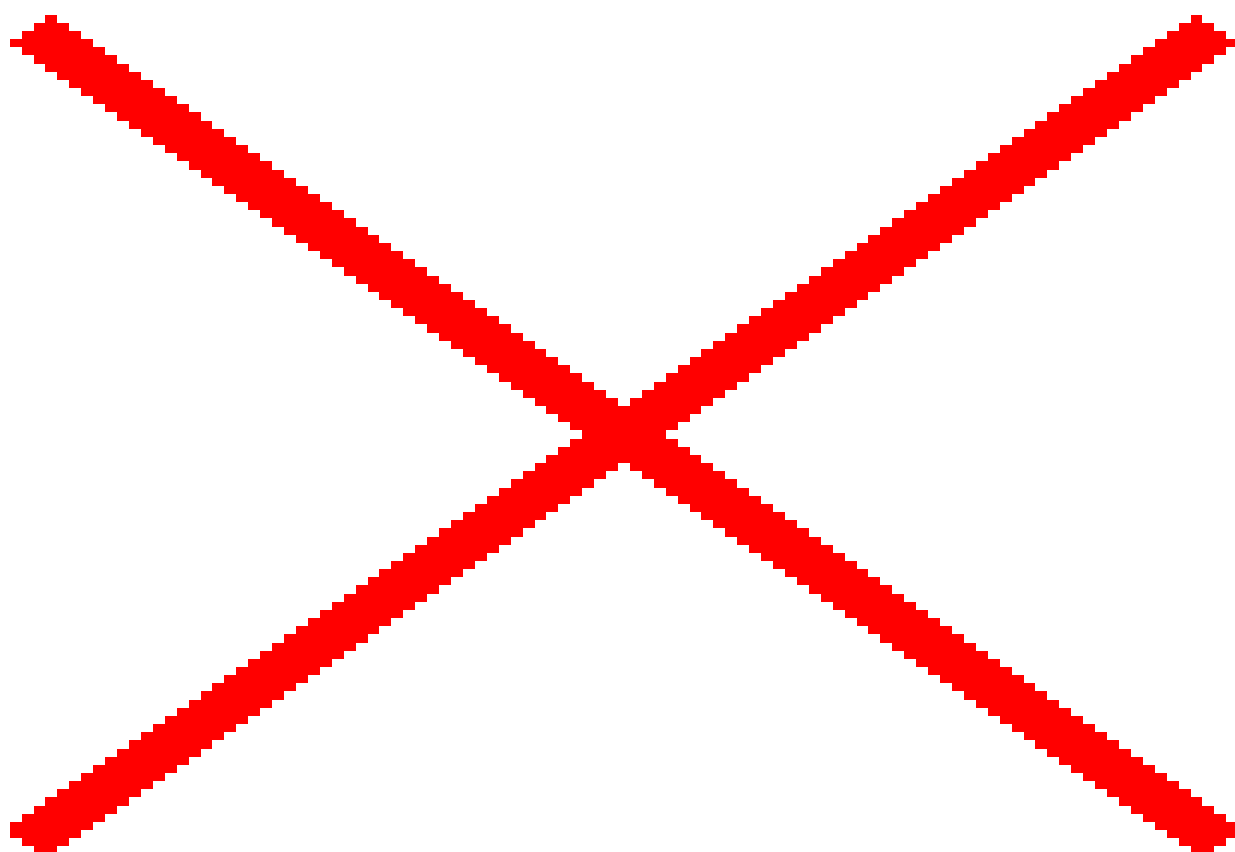
elle est facile à mettre en œuvre et répond bien à l'objectif du travail (comparaison plus qualitative que quantitative).

Tableau 3 : les échelles de Braun-Blanquet.

Une autre méthode consiste à disposer des quadrats moyens dans un quadrat de 200 m², puis à les subdiviser en quadrats élémentaires. On évalue dans chaque quadrat élémentaire la présence de chaque espèce, et on ramène cela à une fréquence au niveau du quadrat de 200 m². Cette méthode, plus précise en raison du grain très fin, est malheureusement trop coûteuse en temps.

2) Résultats

Tableau 4 : résultats des relevés phytosociologiques au JBB (« Jardin »), à Saucats (« St.1 ») et à Hostens (« St.2 »). Il s'agit des coefficients d'abondance-dominance. En



jaune : espèces typiques (caractéristiques/compagnes) de la lande sèche.

Nous avons également évalué la proportion des différents types biologiques selon Raunkiaert (Aniotsbéhère, 2012) pour comparer l'état de stabilité des milieux. En effet, moins les thérophytes sont nombreuses, plus le milieu est stabilisé. Nous avons choisi de pondérer chaque espèce par son coefficient d'abondance-dominance.

Tableau 6 : pourcentage de chaque type biologique par relevé.

		Jardin		St.1		St.2	
Vivaces	Phanérophytes	34.2 %	77.4 %	54.5 %	90.9 %	25.8 %	100 %

	Chaméphytes	16.4 %		18.2 %		61.3 %
	Hémicryptophytes	22.6 %		9.10 %		3.23 %
	Géophytes	4.11 %		9.10 %		3.23 %
Annuelles	Thérophytes	22.6 %		9.10 %		0 %

3) Analyse statistique

En raison du faible nombre de réplicats (limites spatiales au JBB et temporelles dans la nature), ainsi que du manque de données abiotiques précises, nous n'avons pas estimé judicieux d'effectuer des analyses multivariées de type AFC.

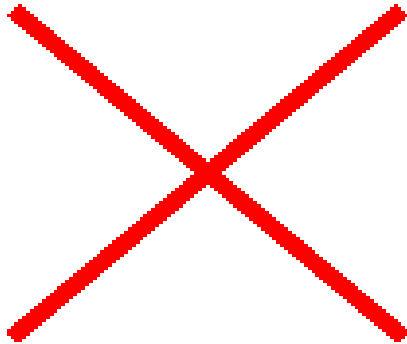


Tableau 7 : extrait du tableau des présences-absences.

Après avoir converti le tableau des abondances-dominances en présences-absences (1 – 0), nous l'avons transposé. Puis nous avons calculé, à l'aide du logiciel R, la matrice des coefficients de Jaccard représentant les distances (pourcentages de différence) entre les stations.

On obtient :

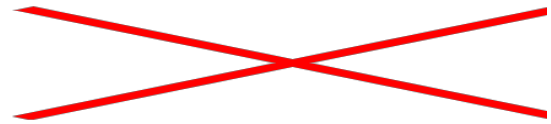


Tableau 8 : matrice des distances.

Le logiciel R nous fournit aussi le dendrogramme ci-contre, qui représente les distances entre stations.

4) Discussion

Limites de la méthode

On peut tout d'abord mettre en évidence des limites intrinsèques au concept de relevé floristique (Daget & Godron, 1982). D'une part, le relevé n'étant pas permanent, les plantes uniquement ver-nales précoces, estivales et automnales, à l'état de graines, rhizomes ou tubercules, n'ont pas été identifiées, ainsi que certaines hémicryptophytes à l'état végétatif. D'autre part, la surface du relevé étant inférieure à la surface de la station, des espèces parmi les plus rares peuvent être oubliées.

De plus, le petit nombre de réplicats (dû à la rareté des landes vraiment sèches et à la taille des quadrats) entraîne forcément des difficultés d'exploitation des résultats.

Différences de richesse spécifique S

On trouve $S_{moy} = 10$ pour les milieux naturels, contre 50 au jardin (dont 70 % d'adventices). Or les landes sèches présentent typiquement une faible diversité floristique (Bensettiti et al., 2005).

Etat d'évolution des milieux naturels échantillonnés

La présence de *Calluna vulgaris*, abondante à plus de 50 % dans les milieux naturels

échantillonnés, est un témoin de vieillissement de la lande (Géhu & Géhu-Franck, 1973).

Stabilité du milieu reconstitué

Cette étude montre tout d'abord que le milieu reconstitué au JBB est loin d'être stabilisé, avec 22,6 % d'annuelles contre 0 % dans la station 2. Celles-ci sont en effet adaptées à des milieux en évolution rapide, soumis à des perturbations (cf. cours de L3).

Le recouvrement de la strate muscinale de la lande reconstituée est largement inférieur à celui des milieux naturels, ce qui est confirmé par Géhu & Géhu-Franck (1973).

Espèces manquantes dans le milieu reconstitué

Des espèces typiques de l'*Arrhenathero thorei-Helianthemetum alyssoidis* n'ont été relevées dans aucun des milieux : *Agrostis curtisii*, *Arenaria montana*, *Danthonia decumbens*, *Festuca rubra* subsp. *oraria*, *Festuca vasconensis*, *Lavandula stoechas* (Bensettiti et al., 2005).

De plus, certaines espèces manquent uniquement dans la lande reconstituée, dont la phalangère, mais surtout les plus caractéristiques : callune et hélianthème alyssoïde !

Interprétation de l'analyse statistique

Les stations 1 et 2 sont dissimilaires à 56 % (soit similaires à 44 %) ; elles sont dissimilaires à la lande reconstituée à 85 % (soit similaires à 15 %). Cela montre qu'il existe plus de ressemblance entre deux landes sèches, même totalement déconnectées, qu'avec la lande reconstituée.

D/ SYNTHÈSE

Nous pouvons faire les constats suivants :

- La **richesse spécifique** (diversité floristique) de la lande sèche est bien trop élevée au Jardin botanique.
- En termes de **types biologiques**, la proportion de thérophytes est trop forte au Jardin botanique.
- La **composition floristique** de la lande sèche au Jardin botanique est assez différente de la flore naturelle (présence de beaucoup adventices et absence de caractéristiques).

On peut donc considérer que le milieu n'a pas évolué conformément à la nature, ce qui est prévisible dans une zone urbanisée et au contact de plusieurs milieux « artificiels ».

Quel mode de gestion proposer ?

On peut arracher régulièrement les adventices, surtout les plus abondantes (*Convolvulus arvensis*, *Trifolium campestre*), et les « invasives » (*Senecio inaequidens*). *Molinia caerulea* et *Cytisus scoparius*, bien que landais, n'ont pas leur place ici non plus. Certaines espèces sont particulièrement indésirables car issues de milieux reconstitués sur calcaire (*Acer monspessulanum*) ou horticoles (*Ligustrum sp.*).

On peut enfin remplacer *Cytisus scoparius* par *Calluna vulgaris*, et introduire *Simethis mattiazzii* et *Cistus lasianthus* subsp. *alyssoides*.

LEXIQUE

Adventice : espèce étrangère à la flore indigène, introduite par l'homme ou spontanément (Géhu, 2006).

Base CORINE Biotope : typologie des habitats naturels et semi-naturels du continent européen.

Cahier d'habitats Natura 2000 : document conçu par le Muséum national d'Histoire naturelle faisant une synthèse des connaissances sur chaque habitat naturel et sur chaque espèce figurant aux annexes I et II de la directive « habitats » présent en France.

Caractéristique : espèce dont la présence est significativement plus élevée dans un groupement végétal, qu'elle contribue à caractériser, que dans les autres groupements de même niveau hiérarchique (Géhu, 2006).

Chaméphyte : espèce passant la mauvaise saison avec les bourgeons à moins de 1,50 m du sol.

Compagne : espèce de présence non négligeable dans un groupement végétal dont elle n'est ni caractéristique ni différentielle, croissant en général dans plusieurs groupements (Géhu, 2006).
— Caractéristique d'une autre association avec une fréquence moindre, ou participant à la même fréquence à plusieurs associations (Guinochet, 1973).

Géophyte : espèce passant la mauvaise saison avec les bourgeons au-dessous du sol.

Hémicryptophyte : espèce passant la mauvaise saison avec les bourgeons au niveau du sol.

Phanérophyte : espèce passant la mauvaise saison avec les bourgeons à plus de 1,50 m du sol.

Podzol : sol très pauvre car acide ; constitué d'une épaisse couche d'humus, d'un horizon lessivé et d'un horizon d'accumulation (alios).

Thérophyte : espèce passant la mauvaise saison sous forme de graines dans le sol (annuelle).

BIBLIOGRAPHIE

- ANIOTSBÉHÈRE J.-C., 2012. — Flore de Gironde, *Mémoires de la Soc. Lin. de Bordeaux*, t. 13.
- ANIOTSBÉHÈRE J.-C., DUPIN M., DUSSAUSSOIS G., MINET G. (sous la dir. de), 2005. — Catalogue raisonné des plantes vasculaires de la Gironde, *Mémoires de la Soc. Lin. de Bordeaux*, t. 4.
- AUGER R., LAPORTE-CRU J. 2003. — *Flore du domaine atlantique du Sud-Ouest de la France et des régions de plaine*, CRDP Aquitaine.
- BENSETTITI F. (sous la dir. de), 2005. — *Cahiers d'habitats Natura 2000, t. 4, habitats agropastoraux*, La Documentation Française.
- BOUZILLÉ J.-B., 2007. — *Gestion des habitats naturels et biodiversité. Concepts, méthodes et démarches*, Editions Tec & Doc.
- DAGET Ph., GODRON M., 1982. — *Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés*, Masson.
- DAUPHIN P., 1999. — *Les Feuillettes Linnéens, Aide-mémoire de botanique girondine, édition revue et augmentée*, Soc. Lin. de Bordeaux.
- DUCERF G., 2007. — *L'Encyclopédie des plantes bio-indicatrices, alimentaires et médicinales, vol. 1.*, Ed. Promonature.
- DUCERF G., 2008. — *L'Encyclopédie des plantes bio-indicatrices, alimentaires et médicinales, vol. 2.*, Ed. Promonature.
- FITTER R. et A., FARRER A., 1991. — *Guide des graminées, carex, joncs et fougères*, Delachaux et Niestlé.
- GÉHU J.-M., 2006. — *Dictionnaire de sociologie et synécologie végétales*, J. Cramer.
- GÉHU J.-M., GÉHU-FRANCK J., 1973. — Contribution à l'étude phytosociologique des landes du sud-ouest de la France, *Coll. Phytosoc., t. II (la végétation des landes d'Europe occidentale)*, pp. 75-89, J. Cramer.
- GUINOCHET M., 1973. — *Phytosociologie*, Masson et Cie.
- JARDIN BOTANIQUE DE BORDEAUX (JBB), s.d. — *Les landes sèches et les landes mésophiles*, document.
- RAMEAU J.-C., MANSION D., DUMÉ G., TIMBAL J., LECOINTE A., DUPONT P., KELLER R., 1989. — *Flore forestière française, guide écologique illustré, t. 1. (plaines et collines)*, Institut pour le développement forestier.
- RAMEAU J.-C., BISSARDON M., GUIBAL L., s.d. — *CORINE Biotopes. Version originale, types d'habitats français*, ENGREF.
- STREETER D., HART-DAVIS C., HARDCASTLE A., COLE F., HARPER L., 2009. — *Guide Delachaux des fleurs de France et d'Europe*, Delachaux et Niestlé.
- TIMBAL J., 1999. — *Habitats Aquitaine*.

Sites internet : <http://tela-botanica.org> — <http://www.geoportail.gouv.fr>.

Résumé

La « galerie des milieux » du Jardin botanique de la Bastide a évolué sans qu'il existe un suivi régulier. Ce travail a pour objectif de faire le point sur la lande sèche reconstituée au Jardin botanique (inventaire) et de la comparer à des sites naturels au moyen d'une méthode homogène. Cela est complété par des analyses et des propositions de gestion.

Résumé

La « galerie des milieux » du Jardin botanique de la Bastide a évolué sans qu'il existe un suivi régulier. Ce travail a pour objectif de faire le point sur la lande sèche reconstituée au Jardin botanique (inventaire) et de la comparer à des sites naturels au moyen d'une méthode homogène. Cela est complété par des analyses et des propositions de gestion.

Résumé

La « galerie des milieux » du Jardin botanique de la Bastide a évolué sans qu'il existe un suivi régulier. Ce travail a pour objectif de faire le point sur la lande sèche reconstituée au Jardin botanique (inventaire) et de la comparer à des sites naturels au moyen d'une méthode homogène. Cela est complété par des analyses et des propositions de gestion.

Résumé

La « galerie des milieux » du Jardin botanique de la Bastide a évolué sans qu'il existe un suivi régulier. Ce travail a pour objectif de faire le point sur la lande sèche reconstituée au Jardin botanique (inventaire) et de la comparer à des sites naturels au moyen d'une méthode homogène. Cela est complété par des analyses et des propositions de gestion.