

**Zeitschrift:** Saussurea : journal de la Société botanique de Genève  
**Herausgeber:** Société botanique de Genève  
**Band:** 41 (2011)

**Artikel:** Puccinellia distans (Jacq.) Parl. en Suisse  
**Autor:** Röthlisberger, Jürg / Ciardo, Franco  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1098908>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 17.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. en Suisse

Jürg Röthlisberger<sup>1</sup> et Franco Ciardo<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Röthlisberg 52, CH- 6330 Cham  
e-mail : roethlisbergercham@bluewin.ch

<sup>2</sup> Mont-Tendre 2, CH-1007 Lausanne  
e-mail : ciardo.franco@bluewin.ch

## Résumé

Röthlisberger, J. & Ciardo F. (2011). *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. en Suisse. *Saussurea*, 41, p 115 - 130

Ces dernières décennies, les observations de *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. en Suisse et dans les régions limitrophes se sont multipliées, modifiant considérablement notre connaissance du statut de l'espèce dans notre pays. L'article s'attache à documenter cette nouvelle situation et à en dégager les causes possibles. Celles-ci tiennent à l'usage massif du sel pour le déneigement, surtout le long des grands axes routiers de moyenne altitude. Le phénomène est peut-être aussi favorisé par le réchauffement climatique.

## Abstract

Röthlisberger, J. & Ciardo F. (2011). *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. in Switzerland. *Saussurea*, 41, p 115 - 130

In recent decades, sightings of *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. in Switzerland and neighbouring regions have increased, considerably changing our knowledge of the species in this country. This article sets out to document this situation and to present possible causes. These rely on the extensive use of salt for deicing, particularly along the main roads at moderate altitudes. The expansion may also be due in part to the effects of global warming.

Recherche

## Zusammenfassung

Röthlisberger, J. & Ciardo F. (2011). *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. in der Schweiz. *Saussurea*, 41, p 115 - 130

In den letzten Jahrzehnten haben sich die Fundorte von *Puccinellia distans* (Jacq.) Parl. (Salzgras) in der Schweiz und im direkt angrenzenden Ausland stark vermehrt. Nach einer ausführlichen Dokumentation fragt der Text nach den Ursachen. Diese liegen wohl bei der starken Streusalz-Anwendung vor allem an den Durchgangsstrassen der montanen und subalpinen Stufe, zusätzlich wohl unterstützt durch die allgemeine Klimaerwärmung.

### Mots-clés

*Puccinellia distans*  
sel de déneigement  
halophytes  
chorologie

### Keywords

*Puccinellia distans*  
deicing salt  
halophytes  
chorology

### Schlüsselwörter

*Puccinellia distans*  
Streusalz  
Salzgras  
Arealausweitung

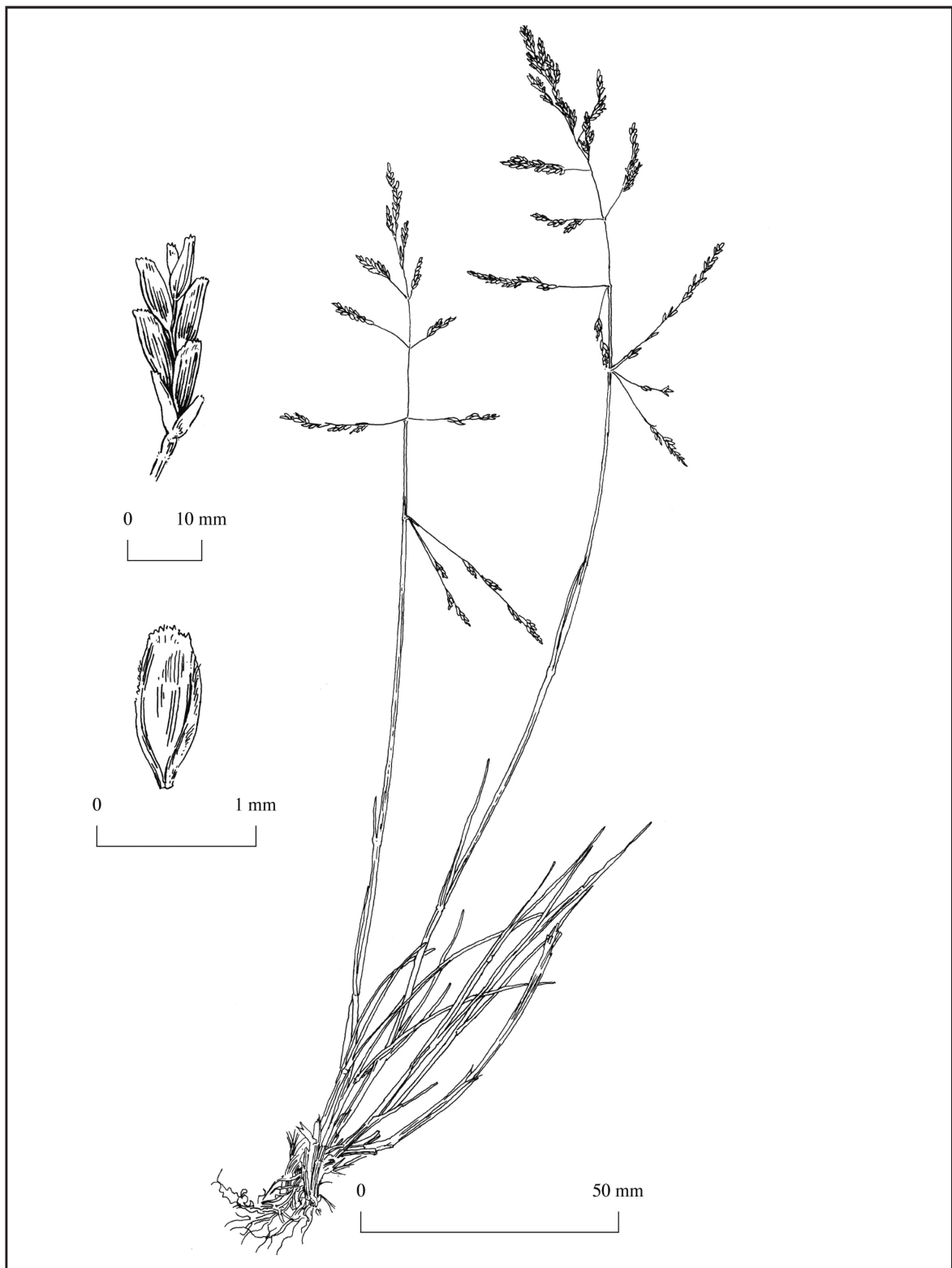


Figure 1 : *Puccinellia distans* : aspect général et détail de l'épillet, de la lemme (dessin au trait de Regula Meier, Zoug)

## Systématique

Les synonymes les plus communs de l'espèce sont :

*Poa distans* N.J. Jacquin 1764  
*Glyceria distans* Wahlenberg 1820  
*Puccinellia distans* (L.) Parlatores 1850  
*Puccinellia distans* (Jacq.) Parlatores 1850  
*Atropis distans* (Jacq.) Grisebach in Ledebour  
1852

Dans les clés de détermination, *Puccinellia* se trouve en général près de *Poa*, dont elle se distingue par les lemmes non carénées (p. ex. SCHINZ & KELLER, 1900-1923 ; BINZ, 1920 ; HESS et al., 1980 ; LAUBER & WAGNER, 2007) (figure 1). Le critère souvent cité des rameaux inférieurs de la panicule étalés-réfractés n'est pas toujours parfaitement manifesté. Il manque souvent chez les inflorescences jeunes ou faibles de *Puccinellia*, alors qu'il peut être observé parfois chez *Poa supina* et *P. annua*.

En 1820, Wahlenberg a réuni *Puccinellia* et *Glyceria*, malgré les différences morphologiques, en raison du caractère commun des lemmes non carénées et souvent plus au moins ciliées (*Glyceria declinata*). Il a toutefois distingué un sous-genre *Atropis*, qui a été reconnu comme genre par Grisebach en 1852. Le synonyme *Glyceria distans* a été très populaire ; on le trouve par exemple chez FIORI (1923) et FOURNIER (1961). HEGI (1906 & 1935) décrit la plante comme *Atropis distans*. Toutefois, comme Parlatores a décrit le genre autonome deux ans plus tôt sous le nom de *Puccinellia*, c'est *Puccinellia distans* (Jacq.) Parlatores qui est le nom scientifique correct de nos jours (CONERT 1998). Le synonyme *Puccinellia distans* (L.) Parl. 1850 a également été beaucoup utilisé dans les flores du XXe siècle (p. ex. HUGHES & HALLIDAY, 1980 ; BINZ & HEITZ, 1986).

*Puccinellia distans* est subdivisée en plusieurs unités taxonomiques plus fines (FIORI 1923, HUGHES & HALLIDAY, 1980 ; IOPI), sur la base de critères comme l'enroulement des feuilles, la distribution des épillets sur les rameaux de la panicule et le nombre de fleurs par épillet. Mais ces caractéristiques peuvent être variables dans une population, voire sur le même individu, en relation avec la situation microclimatique. Un échantillon lucernois (15 août 2000, Tuetensee, Menznau, 620 m, 646'420/213'830) avec les feuilles

bien enroulées, déterminable comme *P. distans* (L.) Parl. subsp. *limosa* (Schur) Jáv. avec la Flora europaea, a été attesté par Hildemar Scholz, de Berlin, comme *P. distans* (L.) Parl. s.str., peut-être avec des introgressions de la var. *brigantiaca* (Chaix) Ascherson & Graebner (mail du 10 janvier 2001).

## Matériel et méthode

### Récolte des informations

Les deux auteurs ont d'abord mené séparément des recherches sur le terrain de 2000 à 2011, avant de mettre en commun leurs observations pour le présent article. Chacun, après des découvertes fortuites de cette espèce considérée comme rare en Suisse, a entrepris des recherches plus approfondies sur le terrain pour préciser la situation actuelle de *Puccinellia*.

J.R. a observé systématiquement les bords des routes principales, en général à bicyclette. Celle-ci permet une vitesse adaptée pour voir les stations sans trop déranger les autres véhicules et pour trouver rapidement une place de stationnement en cas de besoin. Pour les tronçons de route moins intéressants, la bicyclette permet de gagner du temps par rapport à la marche. Ces recherches ont été effectuées en Suisse alémanique, aux Grisons, au Tessin, en Valais, et marginalement dans les Alpes vaudoises, dans le sud de l'Alsace et en Italie du Nord. Elles concernent les routes principales, mais pas les autoroutes.

F.C. a effectué des observations en voiture, essentiellement dans le canton de Vaud et dans les régions limitrophes (préalpes fribourgeoises, Genève, Jura français), ainsi que dans quelques vallées valaisannes et grisonnes. Ces recherches ont porté surtout sur les endroits a priori propices à la puccinellie sur la base de l'écologie connue de l'espèce et de premières observations : les milieux pionniers le long des grands axes routiers soumis au salage hivernal, y compris sur les autoroutes. Pour les populations vaudoises, les caractéristiques stationnelles ont été notées et le nombre d'individus sommairement évalué. Pour treize stations, un relevé phytosociologique selon la méthode classique de BRAUN-BLANQUET (1964) a été effectué en vue de caractériser plus précisément les conditions locales et le type de végétation accompagnant la puccinellie.

Tableau 1: Tableau de végétation (13 relevés vaudois)

				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
				MP	MP	MP	MP	MP	MP	JU	JU	NA	NA	JU	JU	NA	
				558139/177915	558415/178131	546359/163171	540946/155745	541889/152746	533219/155032	516522/166130	526781/186319	582388/148338	582499/133723	528693/169659	495434/146033	560613/147377	Fréquence
N° selon Delarze et al. 2008	LR-CH	LR-REG	Nom sp.	465	465	700	760	660	410	1144	1060	970	1540	540	1200	1015	
<b>Prairies grasses (Molinio-Arrhenatheretea)</b>																	
4			Achillea millefolium	1	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	30
4			Lotus corniculatus	+	+	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	23
4.5			Festuca pratensis	+	+	2	2	1	.	.	.	.	.	+	.	.	46
4.5			Lolium perenne	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	15
4.5			Taraxacum officinale	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2	.	.	.	23
4.5			Trifolium repens	.	.	.	1	.	.	1	2	1	+	.	+	.	46
4.5.1			Medicago lupulina	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	15
4.5.1			Plantago lanceolata	.	.	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	23
4.5.3			Leontodon hispidus	.	.	+	1	.	.	1	+	+	.	.	.	.	38
4.5.4			Festuca rubra	1	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	30
<b>Friches</b>																	
4.6.1			Agropyron repens	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	+	.	23
<b>Milieus rudéraux</b>																	
7			Poa annua	.	.	1	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	23
7			Polygonum aviculare	+	.	.	2	2	.	1	+	1	1	3	2	2	76
7.1			Plantago major	2	.	2	2	.	.	1	+	1	+	2	1	2	76
7.1.1			Agrostis stolonifera	1	3	1	2	1	+	3	2	2	1	.	2	2	92
7.1.2			Matricaria discoidea	.	.	+	.	.	.	+	.	1	+	.	2	2	46
7.1.2	VU	RE	Puccinellia distans	+	+	2	2	3	1	2	2	1	3	3	3	2	100
7.1.3			Poa supina	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	15
7.1.4			Conyza canadensis	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	23
7.1.6			Picris hieracioides	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	15
<b>Adventices des cultures sarclées (Chenopodietea)</b>																	
8.2.3.			Setaria viridis	1	.	.	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	23
8.2.3.			Sonchus asper	+	.	+	.	1	.	+	1	.	+	.	+	+	61
8.2.3.			Atriplex patula	.	.	.	.	2	.	+	.	.	+	.	.	+	30
8.2.3.			Eragrostis minor	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15
8.2.3.			Polygonum persicaria	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	15
8.2.3.	EN	EN	Atriplex prostrata	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	15
8.2.3.	NT	EN	Chenopodium glaucum	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	15
<b>Nombre d'espèces hors tableau:</b>				<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	
<b>Nombre d'espèces par relevé:</b>				<b>14</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	
<b>dont espèces très menacées:</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>et espèces vulnérables:</b>				<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	

<b>Espèces hors tableau</b>		
Anagallis arvensis :10(+)	Echinochloa (Panicum) crus-galli :11(+)	Pimpinella saxifraga :8(+)
Arenaria serpyllifolia :13(+)	Epilobium hirsutum :7(+)	Poa compressa :8(+)
Arrhenatherum elatius :11(+)	Equisetum arvense :5(+)	Poa trivialis :10(1)
Artemisia vulgaris :6(1)	Eupatorium cannabinum :6(1)	Potentilla reptans :2(+)
Brassica napus :3(+)	Euphorbia exigua :13(2)	Prunella vulgaris :13(2)
Carex sylvatica :3(1)	Festuca arundinacea :12(1)	Rorippa sylvestris :6(+)
Carum carvi :8(+)	Festuca ovina aggr. :1(1)	Rosa rubiginosa (=eglantaria) (LC/EN) :5(+)
Catapodium (Scleropoa) rigidum (NT/EN) :6(1)	Hedera helix :5(1)	Sedum sexangulare :1(+)
Centaurea jacea :11(+)	Hieracium pilosella :13(+)	Senecio vulgaris :7(+)
Centaureum pulchellum (VU/VU) :13(+)	Hypochaeris radicata :3(+)	Spergularia rubra (LC/EN) :6(+)
Cerastium fontanum subsp. vulgare :13(+)	Juncus bufonius :10(+)	Tanacetum vulgare :3(+)
Chaenorrhinum minus :7(+)	Lactuca serriola :6(1)	Tripleurospermum perforatum :7(+)
Clematis vitalba :5(+)	Lolium multiflorum :7(1)	Tussilago farfara :5(1)
Crepis foetida (VU/CR) :6(+)	Lotus tenuis (NT/VU) :6(+)	Veronica arvensis :13(2)
Daucus carota :5(+)	Myosotis arvensis :13(+)	Vicia cracca :8(1)
Digitaria sanguinalis :13(2)	Picris echioides (VU/EN) :6(1)	

Les relevés ont été réalisés dans des conditions variées (altitude, régions biogéographiques, routes, parkings), afin d'être représentatifs des différents types de situations.

Les données de terrain des deux observateurs ont été complétées avec les informations disponibles dans la littérature, auprès des principaux herbiers de Suisse (Bâle, Berne, Genève, Lausanne, Lucerne, Zurich) et auprès du Centre du Réseau Suisse de Floristique (CRSF) à Genève.

### Analyses

Toutes les observations, anciennes ou récentes, ont été rassemblées dans une base de données. Des coordonnées géographiques ont été attribuées aux données anciennes (système de coordonnées CH-1903). Toutes les données ont été intégrées dans un système d'information géographique (SIG, MapInfo Professionnel 7.0) permettant de visualiser la distribution actuelle et passée de l'espèce.

Les treize relevés phytosociologiques vaudois sont présentés dans un tableau regroupant les espèces en fonction de leur centre de gravité phytosociologique selon DELARZE & GONSETH (2008) et OBERDORFER (1994) (tableau 1). Le statut des espèces selon la Liste rouge de MOSER et al. (2002) a également été reporté. Afin de caractériser le milieu de la puccinellie, le spectre phytosociologique des relevés a été analysé. Cette approche s'est doublée d'une analyse écologique basée sur les moyennes indicatrices de LANDOLT (1977). Ces moyennes, pondérées par l'abondance-dominance des espèces relevées, ont été calculées pour chacun des treize relevés pour les différents facteurs écologiques :

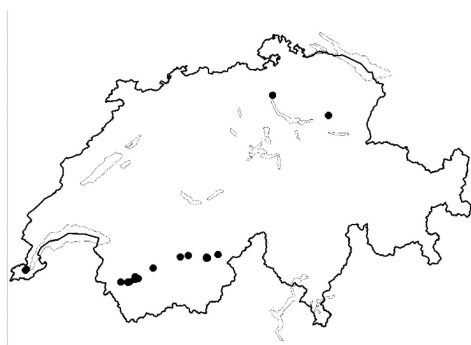


Figure 2 : Carte de distribution au XIXe siècle (données ponctuelles).

humidité, réaction (pH), substances nutritives, dispersité, lumière, température et continentalité.

Les résultats de ces analyses géographiques, écologiques et phytosociologiques sont présentés ici. Ils sont ensuite discutés à la lumière d'informations sur la puccinellie disponibles ailleurs en Europe.

J.R. a déjà présenté une partie des résultats oralement pour une conférence scientifique à Triesdorf près d'Ulm (20 juin 2008, manuscrit inédit) et dans une publication de vulgarisation (RÖTHLISBERGER, 2010). Quelques observations ont déjà été transmises au Centre du Réseau Suisse de Floristique (CRSF).

### Résultats

Distribution de *Puccinellia distans* selon les données anciennes et les ouvrages de référence.

En Suisse, l'espèce est signalée depuis le début du XIXe siècle, en quelques rares stations isolées : dans quelques lieux humides en Valais, de Martigny à Viège (herbier de Genève ; GAUDIN, 1828 ; JACCARD, 1895 ; BECHERER et al., 1896 ; BECHERER, 1956), et près de Genève à Châtelaine (herbier de Genève, 1879 ; GREMLI, 1896) (figure 2). Des échantillons de l'herbier bâlois attestent la présence de la puccinellie à Bâle en 1914-1915 (données non reprises par BRODTBECK et al., 1997). A ces stations de basse altitude, dès 1916 (herbiers de Bâle et de Zurich) s'ajoutent quelques stations grisonnes en moyenne montagne, à Zernez (1470 m) et sur la route de l'Ofenpass (Laschadura, 1750 m; Falla da

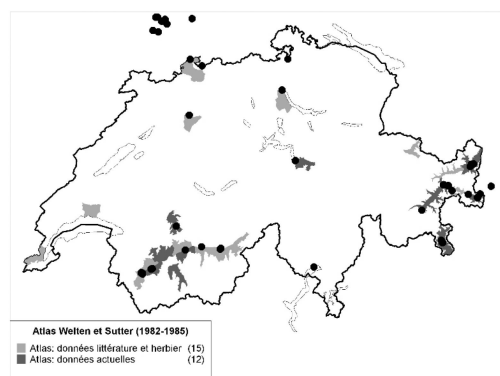


Figure 3 : Carte de distribution 1900 - 1982 et selon l'Atlas (Welten & Sutter 1982).

l'Uors, 1720 m) (figure 3). Les stations valaisannes et grisonnes sont attestées dans les herbiers et la littérature pendant plusieurs décennies, ce qui montre que l'espèce n'était pas fugace.

A la fin du XXe siècle, selon l'Atlas de WELTEN & SUTTER et ses compléments (1982, 1984), les stations isolées sur le Plateau et à Genève ont disparu<sup>1</sup>, alors que celles du Valais, des Grisons et une station isolée dans l'Oberland bernois se maintiennent (figure 3). Sur la base de ce constat, la première Liste rouge de Suisse (LANDOLT, 1991) considère *Puccinellia distans* comme menacée au niveau national, et disparue sur le Plateau et dans le Jura. Cette situation n'a pas changé avec les publications supplémentaires de WELTEN & SUTTER (1984) et de WAGNER (1994). Ce statut est repris dans la liste rouge actuelle (MOSER et al., 2002), qui considère : *Puccinellia distans* comme vulnérable au niveau national et en Valais, disparue dans le Jura et sur le Plateau occidental et menacée d'extinction ou absente des autres régions biogéographiques. Selon la liste rouge, la puccinellie ne serait indigène qu'en Valais, dans les Alpes orientales et au Sud des Alpes.

Dans les régions limitrophes de la Suisse, les ouvrages de référence montrent une situation contrastée suivant l'état des connaissances. En Allemagne, BRODTBECK et al. (1997) notent une seule station pour la région bâloise, tout près de la frontière: « Weil-Friedlingen, Hafengelände am Rheinufer, Uferböschung und Gleisbereich » (coordonnées suisses supposées env. 611'750/272'000, Th. Breunig, communication par lettre, 1996). En France, nous avons trouvé (J.R.) une station similaire de quelques centaines d'exemplaires à environ 1,7 km de la frontière, entre St-Louis et l'aéroport de Bâle-Mulhouse (12 septembre 2009, coordonnées suisses 608'020/270'770, non mentionné par BRODTBECK et al., 1997).

<sup>1</sup> L'Atlas de WELTEN et SUTTER (1982) mentionne une indication d'herbier pour le secteur de Lausanne. Cette indication est sans doute erronée: nous n'avons rien trouvé dans les herbiers ni dans la littérature, sinon une part de l'herbier de Genève portant la mention « Châtelaine près de Lausanne » : celle-ci se rapporte vraisemblablement à la station bien connue de Châtelaine près de Genève.

Plus au nord, de nombreuses stations sont signalées dans les régions centrales et orientales du Bade-Wurtemberg (SEYBOLD, 1973, 1994, 1998). A l'est de la Suisse, l'espèce est considérée comme répandue le long des routes autrichiennes, mais n'a jamais été signalée le long du Rhin entre l'Autriche, la Suisse et le Liechtenstein (SEITTER, 1989 ; ADLER et al., 1994 ; MAIER et al., 2001). En Italie, l'espèce est connue dans les régions limitrophes de la Suisse (AESCHIMANN et al., 2004). Selon PIGNATTI (1982), elle est présente dans les vallées sèches des Alpes, mais a souvent disparu suite à l'intensification de l'agriculture. Reinalter (2006) indique la puccinellie au sud du col de Resia (Reschen). En France, selon les données cartographiques du site Tela botanica, l'espèce est absente des départements jurassiens voisins de la Suisse (figure 4). L'espèce est connue en Alsace, avec une vingtaine de stations documentées dans l'herbier de la « Basler Botanische Gesellschaft », la plupart représentées par des échantillons cueillis entre 1949 et 1986 près des mines de potassium dans la plaine de Colmar – Neuf-Brisach, une trentaine de kilomètres au Nord de la Suisse. Ces dernières sont méconnues des flores anciennes et plus actuelles (Société d'étude de la flore d'Alsace 1982). Selon PROST (2000) et DRUART et al. (2003), l'espèce aurait disparu du Jura suisse et français. Plus au sud, DELAHAYE & PRUNIER (2006) ne signalent la puccinellie qu'en Haute-Maurienne.

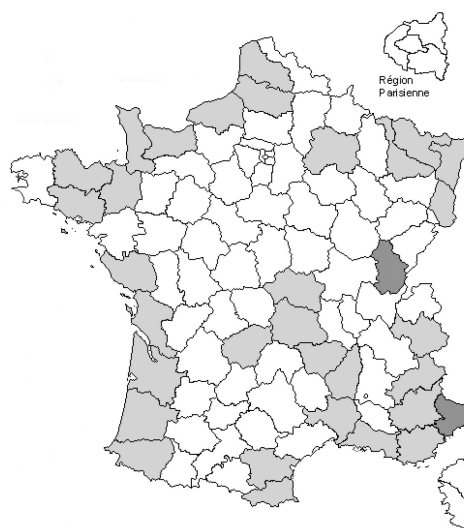
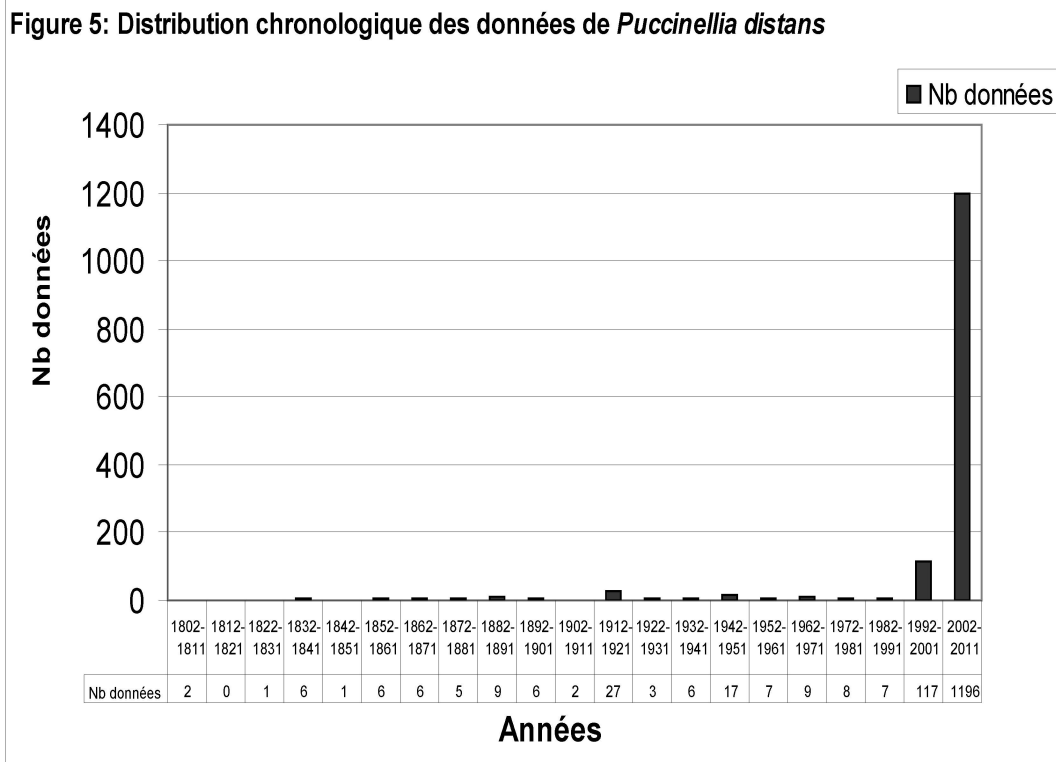


Figure 4 : Carte de distribution actuelle en France (source: Tela Botanica). Légende :gris clair : espèce présente ; gris foncé : espèce disparue



Distribution chronologique

Au total, nous avons rassemblé près de 1400 mentions de *Puccinellia* en Suisse, provenant des herbiers, de la littérature ou du terrain, et couvrant plus de deux siècles (1805 – 2011, voir figure 5). La distribution chronologique de ces données révèle deux périodes distinctes : jusque vers 1980, les observations sont régulières, mais assez rares. Ensuite, surtout après 2000, elles se multiplient fortement, en une dizaine d'années.

Distribution géographique

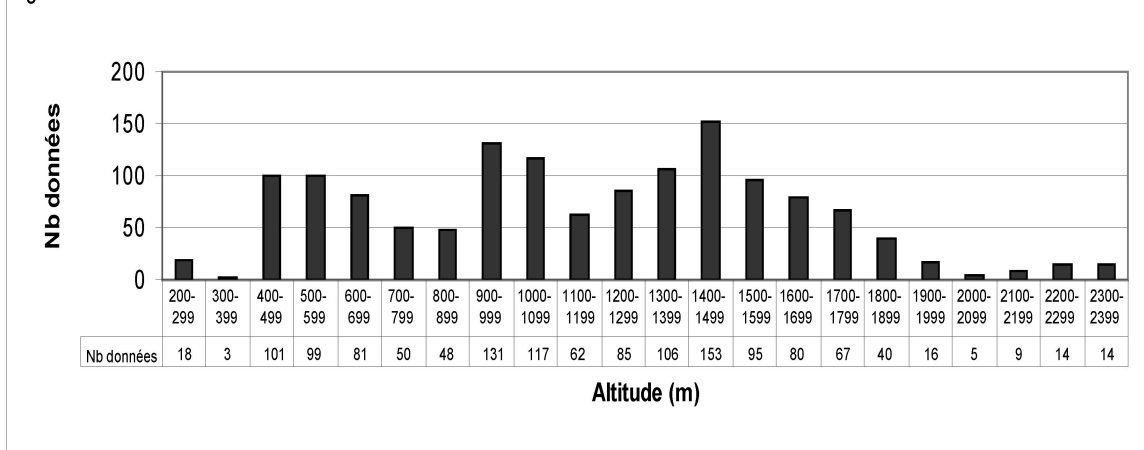
Les observations géographiquement localisées de la puccinellie sont figurées sur trois cartes (figures 2, 3 et 6). La première montre la situation « historique » de l'espèce au XIXe siècle, la deuxième la situation entre 1900 et l'Atlas WELTEN & SUTTER (1982). La troisième représente la situation actuelle, selon les observations postérieures à 1982. La comparaison des trois cartes met en évidence une nette expansion de l'espèce en Suisse, couvrant les 3 régions biogéographiques du pays (Jura, Plateau et Alpes). Les observations sont nettement plus nombreuses dans les Alpes (vallées latérales valaisannes, région du Saint-Gothard, Grisons), ainsi que dans le Jura vaudois, dans une moindre

mesure. Ailleurs, les observations sont plus disséminées ; elles se concentrent dans les régions proches des Alpes (LU, ZG, SZ), sur la Riviera vaudoise et dans le Jura argovien. De manière générale, il ne semble pas y avoir de différences significatives entre les régions calcaires ou siliceuses. Cette carte met également en évidence quelques lacunes apparentes : Jura neuchâtelois, canton du Jura, canton de Berne hors des Alpes, nord-est de la Suisse, Tessin méridional, etc.

La carte actuelle montre également des observations récentes dans certaines régions



Figure 6 : Carte de distribution 1983-2011 (données ponctuelles).

Figure 7: Distribution altitudinale des observations de *Puccinellia distans*

limitrophes: sud de l'Alsace, Jura français et Bassin genevois français, Val Venosta à l'est des Grisons.

#### Altitude

L'amplitude altitudinale des populations de *Puccinellia* est remarquable: de 200 m (près de Locarno, herborisation 1941, non confirmée depuis) à plus de 2000 m. Il faut en particulier relever la présence parfois massive de l'espèce à des altitudes très élevées : 2005 m (Simplon), 2080 m (Ofenpass), 2185 m (Passo di Sella, Trentin Haut-Adige), 2385 m (col de la Fluella). En considérant l'ensemble des données, on constate que les observations les plus nombreuses se situent à moyenne altitude, entre 900 et 1600 m (figure 7).

La corrélation entre altitude et présence de la puccinellie se traduit aussi au niveau de la taille des populations. En effet, selon nos observations, les grandes populations de *Puccinellia distans* (> 100 exemplaires) sont plus nombreuses à moyenne altitude, entre 900 et 1700 m.

#### Caractéristiques des stations

La très grande majorité des populations de *Puccinellia* se situent sur la banquette herbeuse des routes ou à proximité (bordure en béton, empierrements), et plus précisément dans les surfaces pionnières au contact direct de l'asphalte (figures 8.1, 8.2, 8.3, et 8.4). En marge des routes, on trouve également l'espèce sur des surfaces pionnières utilisées comme places de stationnement ou situées sous des viaducs routiers (figure 8.5). Toutes ces surfaces ont en commun un caractère

pionnier et une alimentation abondante par les eaux de ruissellement de la chaussée chargées en sel. En revanche, l'espèce est moins fréquente, voire absente sur les tronçons de route équipés de bordures en béton qui isolent la banquette de l'eau de ruissellement ou sur la banquette supérieure de tronçons routiers inclinés latéralement.

#### Ecologie générale de la puccinellie

Les treize relevés de végétation effectués dans le canton de Vaud (tableau 1) permettent de caractériser la végétation accompagnatrice de la puccinellie et son écologie dans notre pays. Ces relevés montrent une végétation très hétérogène, avec 73 espèces notées. Sur ce nombre, toutefois, seules 17 se retrouvent dans plus de deux relevés. Le fond commun de la végétation des relevés se situe dans des milieux rudéraux : l'*Agropyro-Rumicion* et dans une moindre mesure le *Polygonion avicularis*. Le premier est lié à des conditions nitrophiles mésophiles, alors que le second est plus pionnier et xérophile. En troisième place viennent les espèces des prairies humides et/ou grasses (classe des *Molinio-Arrhenatheretea*), plus nombreuses, mais à recouvrement plus faible que les rudérales. Enfin, 47 espèces, soit les deux tiers, n'apparaissent que dans un seul relevé, généralement avec un faible recouvrement. Cette dispersion traduit la grande perméabilité de ces milieux, qui sont fortement influencés par les milieux environnants. Cette situation s'explique sans doute par les conditions difficiles régnant sur les banquettes routières et par la fréquence des perturbations, qui conduisent à un renouvellement rapide des surfaces pionnières susceptibles de recevoir de nouveaux semis.

	Facteurs édaphiques					Facteurs microclimatiques		
	Humidité (F)	Réaction (R)	Nutriments (N)	Humus (H)	Dispersité (D)	Lumière (L)	Température (T)	Continentalité (K)
Relevés	2.63-3.24	3.10-3.47	3.07-4.00	2.68-3.19	3.64-4.76	3.70-4.05	3.07-4.16	2.84-3.10
<i>Puccinellia</i>	3 w	4	4	2	5	4	3	4

Tableau 2: Moyennes indicatrices des relevés de végétation et valeurs indicatrices de *Puccinellia distans* selon Landolt (1977)

Les moyennes indicatrices calculées selon le système de LANDOLT (1977) pour ces 13 relevés montrent des valeurs assez homogènes, malgré la diversité des situations géographiques et altitudinales.

Le tableau 2 permet de comparer les moyennes indicatrices des relevés vaudois aux valeurs indicatrices attribuées à l'espèce (LANDOLT, 1977).

Les moyennes indicatrices de ces relevés traduisent des stations à sol modérément humide, légèrement basique et riche en nutriments, avec une teneur en humus moyenne, à perméabilité moyenne à faible, plus ou moins bien aérés. Concernant le microclimat, ces stations sont plutôt ensoleillées et chaudes, sans grands écarts de température. La comparaison de ces caractéristiques avec les valeurs indicatrices de la puccinellie montre une bonne concordance pour l'humidité et la lumière. En revanche, pour les autres facteurs écologiques, *Puccinellia* présente des exigences écologiques plutôt différentes de la moyenne des autres espèces : elle préfère des sols plus riches en bases, moins riches en humus et supporte mieux que les autres des sols imperméables. Pour les facteurs climatiques, elle supporte des températures plus basses et tolère de grands écarts de température et une absence de protection par la neige.

## Discussion

### Une espèce répandue et méconnue

La comparaison des données anciennes et récentes met en évidence l'expansion spectaculaire de la puccinellie dans notre pays depuis une trentaine d'années. Même en tenant compte du biais induit par l'effort de prospection consenti pour cette recherche et du fait que les bords de route ont peu suscité l'attention des botanistes par le passé, le phénomène reste indubitable. L'espèce étant depuis longtemps connue en Suisse, son expansion

massive en dehors des stations classiques n'aurait certainement pas échappé à nos prédécesseurs et aurait laissé des traces dans les herbiers ou la littérature. Le phénomène correspond d'ailleurs aux observations faites dans d'autres pays d'Europe (STEICHEN, 1995 ; JACKOWIAK, 1996 ; LEACH, 2002 ; LEMBICZ, 1998).

La récente expansion de *Puccinellia* a encore peu été traduite dans les flores régionales et locales, aussi bien en Suisse qu'en France voisine. A Bâle, elle ne figure ni chez BRODTBECK et al. (1997), ni dans la révision actuelle des néophytes (LENZIN et al., 2009). Les ouvrages sur la flore du Jura (PROST, 2000 ; DRUART et al., 2003) et de la Savoie (DELAHAYE & PRUNIER, 2006) n'en tiennent pas compte. Pour le massif alpin et le Jura, AESCHIMANN et al. (2004) reproduit la situation traditionnelle de l'espèce. Il en va de même pour la liste rouge suisse (MOSER et al., 2002), qui considère l'espèce comme menacée ou disparue selon les régions. Dans le canton de Vaud, le récent règlement concernant la protection de la flore (2005) la considère comme disparue du canton et de ce fait protégée. La nouvelle situation de l'espèce transparait toutefois dans certains ouvrages: des informations isolées sur des stations « modernes » figurent chez LAUBER & WAGNER (1991, Oberland Bernois), LANDOLT (2001, ville de Zurich), HOFFER-MASSARD et al. (2006, région de Lausanne), REINALTER (2006, Grisons). La récente liste rouge genevoise (LAMBELET-HAUETER et al., 2006) prend acte de l'incertitude entourant la situation réelle de l'espèce et renonce à évaluer son statut de menace.

### Progression en altitude

Les indications anciennes de la puccinellie en Suisse se situent toutes à basse altitude. Progressivement, au cours des deux siècles de présence de l'espèce, on observe que l'altitude maximale des observations augmente (tableau 3). Les observations récentes montrent une progression de la puccinellie en altitude par rapport aux indications de la littérature. La présence actuelle

1805	480 m	Sion (herbier de Genève)
avant 1828	650 m	Viège (Gaudin 1828)
1881	940 m	Ebnat-Kappel/SG (Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft)
1916	1750 m	route de l'Ofenpass, Val Laschadura (J. Braun-Blanquet)
avant 1932	1910 m	route de l'Ofenpass (J. Braun-Blanquet, 1932)
2010	2005 m	col du Simplon (obs. J.R., plusieurs centaines de touffes)
2011	2385 m	col de la Fluela (obs. F.C. et J.R., plusieurs centaines de touffes)

Tableau 3: Altitude maximale de *Puccinellia distans* en Suisse au cours du temps.

parfois massive de l'espèce à plus de 2000 m contraste avec les records connus : 950 m dans le Jura (OBERDORFER, 1994), 1200 m en Italie (PIGNATTI, 1982), 1910 m dans les Alpes (CONERT, 1998). Ce décalage concerne également son centre de gravité altitudinal. Selon la littérature, celui-ci se situe à l'étage collinéen, voire submontagnard (LANDOLT et al., 2010 ; AESCHIMANN et al., 2004). Les observations récentes mettent en évidence que c'est en Suisse aux étages montagnard et subalpin, entre 900 et 1600 m, que la puccinellie est la plus abondante, et qu'elle peut atteindre l'étage alpin. Cette progression de l'espèce en altitude s'explique sans doute en partie par le fait que les flores de référence cantonnent la puccinellie aux milieux halophiles classiques de basse et moyenne altitude, en laissant de côté les milieux halophiles routiers. Par ailleurs, ce décalage pourrait aussi révéler l'originalité écologique de ces milieux: ceux-ci sont caractérisés par des contraintes particulières, et notamment par l'influence déterminante du sel, qui favorise l'espèce même dans des conditions de température qui ne sont pas optimales. Il est également possible que le réchauffement climatique joue un rôle dans la progression de l'espèce en altitude.

#### Une espèce bien adaptée aux bords de route soumis au salage

La comparaison des caractéristiques écologiques de la puccinellie avec celles de la végétation accompagnatrice montre qu'elle est mieux adaptée que d'autres espèces aux fortes contraintes régnant au bord du bitume : sol compacté, grandes variations d'humidité, lumière intense, grands écarts de température dus à l'absence de couverture neigeuse. *Puccinellia* colonise ainsi souvent les surfaces pionnières à sols compactés par le passage des véhicules, peu aérés et périodiquement inondés (voir tableau 2 : valeur de dispersité 5). Ces conditions sont caractéristiques de la bande de sol

proche du bitume et des places de stationnement non goudronnées, perturbées par le passage occasionnel ou fréquent de véhicules. Toutefois, selon nos observations, la présence très régulière de la puccinellie sur des sols sablonneux ou graveleux filtrants témoigne d'une certaine tolérance vis-à-vis de la qualité du sol. Le facteur édaphique est sans doute moins important que le caractère pionnier du milieu et l'influence de l'eau salée.

Ce dernier facteur apparaît comme déterminant (RÖTHLISBERGER, 1995). La corrélation entre la présence de *Puccinellia* et le salage des routes ressort en premier lieu de la distribution générale de l'espèce, présente surtout le long du réseau routier de moyenne altitude, le plus soumis au salage hivernal. Tous les cols alpins et jurassiens ouverts en hiver que nous avons prospectés accueillent de nombreuses stations de *Puccinellia distans* (Fluela - ouvert et salé en hiver jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier et depuis le 1<sup>er</sup> mai, Ofenpass, Maloja, Simplon, Pillon, Mosses, San Bernardino, Grand Saint-Bernard, Mollendruz et Givrine). En revanche, nous n'avons pas trouvé de stations sur les cols fermés en hiver et non soumis au salage (Susten, Grimsel, col de la Croix, Marchairuz, etc.). Le meilleur exemple de cette corrélation est fourni dans la région du Saint-Gothard : *Puccinellia distans* monte jusqu'à Realp et jusqu'à Ronco (commune de Bedretto), mais s'arrête de manière précise aux tronçons de route fermés en hiver.

#### Ecologie de la puccinellie en Suisse

La puccinellie distante est une espèce eurasiatique-méditerranéenne halophile, qui a toujours été bien répandue sur les littoraux sablonneux d'Europe occidentale jusqu'en Scandinavie (HUGHES & HALLIDAY, 1980 ; CONERT, 1998). Elle est fréquente dans les prés salés, plus précisément dans les faciès pionniers périodiquement inondés. Sur les côtes, c'est une espèce caractéristique d'une association, le *Puccinellietum distantis* (appartenant au *Puccinellion*



Figure 8.1 : Autoroute lémanique (Chexbres) (alt. env. 600 m) : exemplaires isolés sur une bordure en béton (sept. 2006)



Figure 8.2 : Saint-Cergue (VD), route en aval du village (alt. 1060 m) : grandes populations sur la banquette inférieure (mai 2004)

*maritimae*, NATURA 2000, 2005 ; OBERDORFER, 1994). Elle est fréquente dans ces milieux, mais généralement non dominante.

A l'intérieur du continent, les stations étaient historiquement limitées aux rares endroits offrant une salinité naturelle pour des raisons géologiques: sources salées (p. ex. bassins sédimentaires de la Lorraine ou des régions volcaniques de l'Auvergne), salines (Lons-le-Saunier) etc. Ces milieux sont caractérisés notamment par une humidité et par une teneur en sel élevées, qui favorisent des conditions pionnières. La végétation qui parvient à s'y développer se rattache à la végétation halophile côtière typique, avec plusieurs espèces halophiles strictes. A notre connaissance, toutefois, la puccinellie n'a jamais été signalée en Suisse en lien avec l'exploitation du sel, par exemple aux salines de Riburg (AG), de Schweizerhalle (BS) ou de Bex (VD).

Selon CONERT (1998), l'absence de salinité peut être compensée par une teneur élevée du sol en nitrates. C'est ce type de situation qu'illustrent les stations de puccinellie valaisannes situées loin des

routes, dans des zones agricoles où des remontées de la nappe phréatique favorisent des concentrations de nitrates en surface. Dans la plaine du Rhône, près de Viège et de Fully, l'espèce est présente dans des champs ou des prairies humides en compagnie d'autres espèces typiques des sols humides riches en nitrates (*Atriplex prostrata*, *Centaurium pulchellum*, *Chenopodium glaucum*, *Ch. rubrum*, etc.). Les anciennes stations de la puccinellie en Suisse se rattachaient probablement à ce type de situation. Du point de vue phytosociologique, les ouvrages de référence (OBERDORFER, 1994 ; DETTMAR, 1993 ; AESCHIMANN et al., 2004 ; DELARZE & GONSETH, 2008) font de la puccinellie une espèce des milieux rudéraux plus ou moins perturbés (*Chenopodium rubri*, *Polygonum avicularis*, *Agropyro-Rumicicion*). Les relevés effectués dans le canton de Vaud confirment l'affinité de la puccinellie avec ces milieux également au bord des routes (voir tableau 1).

#### Un nouveau milieu naturel en Suisse

La progression de la puccinellie doit être rapprochée de celle d'autres espèces halophiles constatée dans notre pays. En effet, depuis quelques années, les observations d'espèces halophiles le long des routes suisses se multiplient (CIARDO & DELARZE, 2004 ; CIARDO & HOFFER-MASSARD, 2006). Ces observations concernent plusieurs espèces indigènes connues pour leur tolérance au sel (quelque 87 espèces concernées selon LANDOLT, 1977). C'est le cas en particulier d'espèces autrefois peu répandues comme *Atriplex prostrata*, *Chenopodium glaucum*, *Ch. rubrum*, etc., qui colonisent actuellement de nouvelles régions, grâce au réseau routier salé.

Toutefois, l'élément le plus spectaculaire de ce phénomène est l'arrivée dans nos régions d'espèces nouvelles et halo-tolérantes, provenant des milieux littoraux ou d'autres continents. Parmi les plus caractéristiques, on peut citer *Ambrosia artemisiifolia*, *Atriplex oblongifolia*, *A. micrantha*, *Bassia scoparia*, *Bromus madritensis*, *Catapodium loliaceum*, *Cochlearia danica*, *Inula graveolens*, *Lepidium rudérale*, *Oenothera parviflora*, *Plantago coronopus*, *Spergularia salina*, *Sporobolus indicus*, *Xanthium strumarium*. Concernant ces espèces nouvelles le long des routes, deux faits méritent d'être relevés. En premier lieu, plusieurs d'entre elles sont d'emblée observées en très grandes quantités et



Figure 8.3 : Col de la Fluela, env. 2300 m: population clairsemée de puccinellie sur banquette pionnière (juillet 2011)



Figure 8.4 : Col de la Fluela, env. 2300 m: population dense et presque pure de puccinellie sur banquette pionnière (juillet 2011)

en de nombreux endroits, ce qui témoigne à la fois de la dynamique et de l'ampleur du phénomène. D'autre part, malgré des affinités écologiques et un mode de propagation routiers comparables, ces espèces se rencontrent souvent dans des endroits

différents : tel tronçon de route est dominé par *Plantago coronopus* (contournement autoroutier de Lausanne), tel autre par *Atriplex* spp. (autoroute entre Berne et Soleure) etc. Cette hétérogénéité spatiale semble causée moins par des différences écologiques locales que par le caractère récent et rapide de la colonisation. On peut s'attendre à ce que les territoires de ces espèces, au fur et à mesure de leur progression, se rejoignent et se mélangent, et qu'elles constituent progressivement des groupements végétaux originaux et plus stables. Certains ont d'ailleurs déjà été décrits ailleurs en Europe (DETTMAR, 1993).

Dans ce processus, *Puccinellia distans* paraît jouer un rôle particulier : il s'agit de l'espèce halophyte la plus répandue dans notre pays : à basse altitude, elle est présente de manière disséminée, parfois mêlée à d'autres espèces halotolérantes. En altitude, elle tient la vedette, parfois accompagnée de quelques autres espèces halo-tolérantes (*Chenopodium glaucum*, *Agrostis stolonifera*, *Juncus compressus*, etc.). Comment expliquer l'absence des autres halophiles aux étages montagnards et subalpins ? Il est probable que cela tient en partie aux exigences écologiques moins bien adaptées que celles de la puccinellie. Plusieurs de ces espèces sont ainsi plus thermophiles et moins continentales (*Cochlearia danica*, *Plantago coronopus*, etc.) et sont de ce fait moins bien adaptées aux contraintes climatiques des bords de routes d'altitude. Il semble aussi que *Puccinellia*, avec ses graines très légères et transportées par le vent, trouve au bord des routes un mode de dispersion particulièrement efficace (SCOTT & DAVISON, 1982).

#### Voies de colonisation en Suisse

La distribution générale actuelle de *Puccinellia distans* en Suisse suggère que la colonisation dans notre pays s'est opérée à partir de plusieurs points. Les vallées valaisannes ont probablement été colonisées depuis les stations historiques du fond de la vallée du Rhône. Les cols et vallées grisons ont sans doute été gagnés depuis l'Italie, où l'espèce est présente depuis longtemps. Cette hypothèse est avancée par BRAUN-BLANQUET en 1917 sur une étiquette d'herbier d'une part de puccinellie grisonne de l'herbier de Lausanne (« Ofenbergstrasse, auf der Brücke von Val Laschadura, 1752 m, 21.7.1917 »). En revanche, les stations jurassiennes pourraient



Figure 8.5 : Rougemont (VD), parking non revêtu de la télécabine (970 m), très fréquenté en hiver

provenir des pays voisins: le Jura français à l'Ouest, l'Alsace et le Bade-Wurtemberg au Nord. Pour cette dernière région, le processus est bien documenté en Allemagne du Sud, jusqu'aux portes de Bâle (SEYBOLD, 1998 ; BRODTBECK et al., 1997). Pour la France, nous avons en effet observé de nombreuses stations sur les routes du Jura français et sur l'autoroute de Lyon aux portes de Genève. Cette hypothèse de points de diffusion différents pourrait expliquer quelques lacunes constatées dans la distribution de *Puccinellia distans* en Suisse, notamment sur le Plateau, dans des régions et dans des stations pourtant soumises à un fort salage hivernal, comme les autoroutes. Cette hypothèse pourrait aussi être vérifiée par la présence de différents écotypes selon ces lieux de diffusion. Il est en effet probable que *Puccinellia distans*, dont la variabilité est connue (CONERT, 1998), se répartit en écotypes différents. L'examen des différences génétiques et peut-être aussi morphologiques des différentes populations permettrait de retracer les étapes de cette colonisation. Ce travail dépassait le cadre de cet article.

## Conclusion

L'ensemble des données réunies concernant *Puccinellia distans* en Suisse apporte un éclairage entièrement nouveau sur la situation de cette espèce encore méconnue dans notre pays. La puccinellie apparaît ainsi comme une espèce répandue et en expansion dans notre pays, mais cantonnée à un type de milieu très spécialisé dépendant étroitement du salage des routes. Ce milieu est caractérisé par une flore originale, dont l'évolution rapide réserve sans doute encore des surprises aux botanistes.

## Remerciements

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance aux personnes qui nous ont apporté leurs compétences sur un point ou un autre : Philippe Juillerat pour la mise à disposition des données du CRSE, les botanistes qui nous ont transmis leurs observations de *Puccinellia*, et en particulier Françoise Hoffer-Massard pour le canton de Vaud, ainsi que le personnel des herbiers de Genève, Lausanne, Berne, Bâle, Zurich et Lucerne, la rédaction de Saussurea et en particulier Anne Duclos, et enfin Regula Meier pour les beaux dessins au trait de la puccinellie.

## Bibliographie

- ADLER W., OSWALD K. & FISCHER R. (1994). Exkursionsflora von Österreich. Ulmer, Wien, 1180 p.
- AESCHIMANN D., LAUBER K., MOSER D. M. & THEURILLAT J.-P. (2004). Flora alpina. 3 vol. Paul Haupt Verlag, Bern/Stuttgart/Wien.
- BECHERER A. (1956). Florae Vallesiacae Supplementum. Supplement zu Henri Jaccards Catalogue de la Flore valaisanne. Mémoire de la Société Helvétique des Sciences naturelles, 81, 556 p.
- BECHERER A. et al. (1896 ss). Fortschritte in der Floristik der Schweizer Flora („Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft“, depuis 1981 „Botanica Helvetica“). Informations sur *Puccinellia* dans les volumes 43, 52, 60, 62, 70, 80, 82, 86, 88, 92, 93, 107, 108, 114, 115 (1&2), 116.
- BINZ A. (1920 ss). Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz. 19 éditions 1920 – 1990. Neubearbeitungen durch Becherer A. (1957) und Heitz C. (1986). Schwabe, Basel.
- BRAUN-BLANQUET J. (1964). Pflanzensoziologie. Springer, Wien, 865 p.
- BRAUN-BLANQUET J. & RÜBEL E. (1932). Flora von Graubünden, I. Lieferung, Huber Bern.
- BRODTBECK TH., ZEMP M., FREI M., KIENZLE U. & KNECHT D. (1997). Flora von Basel und Umgebung 1980-1996, t. I. (Sonderdruck der Mitteilungen der naturforschenden Gesellschaften beider Basel, vol. 2).
- CANTON DE VAUD (2005), Règlement concernant la protection de la flore (RSV 453.11.1) du 2 mars 2005.
- CIARDO F. & DELARZE R. (2004). Observations floristiques sur l'autoroute lémanique : espèces nouvelles, halophiles et rares. Saussurea, 35, p. 83-99.
- CIARDO F. & HOFFER-MASSARD F. (2006). Deux espèces halophiles nouvelles pour la Suisse : *Spergularia salina* J. et C. Presl et *Catapodium loliaceum* (Hudson) Link. Bull. Cercle vaud. Bot., 35, p.73-76.
- CONERT H. J. (1998). *Puccinellia*. In : Hegi G., Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd I, 3, 3e éd. Blackwell Wissenschaft Verlag, Berlin, 488-500.
- DELAHAYE TH. & PRUNIER P. (2006). Inventaire commenté et liste rouge des plantes vasculaires de Savoie, Bulletin spécial n° 2 de la Société mycologique et botanique de la région chambérienne, 105 p.
- DELARZE R. & GONSETH Y. (2008). Guide des milieux naturels de Suisse. Rossolis, Bussigny, 424 p.
- DETTMAR J. (1993). *Puccinellia distans*-Gesellschaften auf Industrieflächen im Ruhrgebiet – Vergesellschaftung von *Puccinellia distans* in Europa. Tuexenia, 13, 445-465.
- DRUART PH., BOLLIGER M., BRAHIER A., BRODBECK TH., BURGER G., CEPPI H., DUCKERT-HENRIOD M.-M., GROSSENBACHER E., JUILLERAT PH., KEEL A., LATOUR C., MONNERAT CH., MULLER-WIRZ E. & VITTOZ P. (2003). Liste des plantes vasculaires du Jura suisse présentées par canton - Mise à jour 2002. S.B.C.F., Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne, 1: 140-175.
- FIORI A. (1923). Nuova Flora Analitica d'Italia, Vol. 1, Firenze. 944 p.
- FOURNIER P. (1961). Les quatre Flores de France. 2 ed. Editions Paul Lechevalier, Paris.
- GAUDIN I. (1828). Flora helvetica sive historia stirpium hucusque cognitarum in Helvetia et in tractibus conterminis, vol. 1, Orell Füssli, Zurich, 504 p.
- GREMLI A. (1896). Excursionsflora für die Schweiz, E. Wirz, Aarau. 481 p.
- HEGI G. (1906). Illustrierte Flora von Mitteleuropa. *Atropis*. J.F. Lehmanns Verlag, München, 323-325.
- HEGI G. (1935). Illustrierte Flora von Mitteleuropa. *Atropis*. J.F. Lehmanns Verlag, München, 423-425.
- HESS H. E., LANDOLT E. & HIRZEL R. (1980). Flora der Schweiz. vol. 1. Birkhäuser, Bâle et Stuttgart, 2e éd., 858 p.

- HOFFER-MASSARD F., DROZ J., VUST M. & BORNAND CH. (2006). Flore de Lausanne et de sa région. Vol 2. Rossolis, Bussigny, 256 p.
- HUGHES W. E. & HALLIDAY G. (1980). *Puccinellia*. In : Tutin T. G. et al. Flora europaea V, Cambridge University Press, Cambridge: 167-169.
- JACCARD H. (1895). Catalogue de la flore valaisanne. Imprimerie Zurcher & Furrer. Zurich. 472 p.
- JACKOWIAK B. (1996). Chorological-ecological model of the spread of *Puccinellia distans* (*Poaceae*) in Central Europe. *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, 41(2): 551-561.
- LAMBELET-HAUETER C., SCHNEIDER C. & MAYOR R. (2006). Inventaire des plantes vasculaires du canton de Genève avec Liste rouge. Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. Genève. 135 p.
- LANDOLT E. (1977). Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel Zürich 64: 1-208.
- LANDOLT E. (1991). Plantes vasculaires menacées en Suisse et listes rouges nationales et régionales, OFEFP, Berne, 183 p.
- LANDOLT E. (2001). Flora der Stadt Zürich. Geobotanisches Institut ETH, Zürich. 1421 p.
- LANDOLT E. et al. (2010). Flora indicativa. Oekologische Zeigerwerte und biologische Kennzeichen zur Flora der Schweiz und der Alpen, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, Paul Haupt, Genève – Berne, 376 p.
- LAUBER K. & WAGNER G. (1991). Flora des Kantons Bern. Haupt Bern & Stuttgart. 1285 p.
- LAUBER K. & WAGNER G. (1996, 4. Aufl. 2007) Flora Helvetica. Paul Haupt, Bern, 1616 p.
- LEACH S. J. (2002). *Puccinellia distans*. Reflexed Saltmarsh-grass. In : Preston C. D., Pearman D. A. & Dines T. D. (eds.). New Atlas of the British & Irish Flora, Oxford, Oxford University Press.
- LEMBICZ M. (1998). Life history of *Puccinellia distans* (L.) Parl. (*Poaceae*) in the colonisation of anthropogenic habitats. *Phytocoenosis* 10 (n.s.), 32 p.
- LENZIN H., HUCK C., GROSS A. & NAGE P. (2009). Verbreitung und Standorte des Schmalblättrigen Kreuzkrauts (*Senecio inaequidens*) und anderer Neophyten in der Stadt Basel (Schweiz), *Bauhinia* 21: 17-24.
- MAIER M., NEUNER W. & POLATSCHKEK, A. (2001). Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg, Bd. 5. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum Innsbruck.
- MOSER D. M., GYGAX A., BÄUMLER B., WYLER N. & PALESE R. (2002). Liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse. OFEFP, Berne, CRSF, Chambésy, CJB, Chambésy. 118 p.
- NATURA 2000 (2005). Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. T. 4 Habitats agropastoraux, vol 1. La Documentation française, Paris.
- OBERDORFER E. (1994). Pflanzensoziologische Exkursionsflora. Ulmer, Stuttgart, 7e éd. 1050 p.
- PIGNATTI S. (1982). Flora d'Italia, Edagricole Bologna, vol. 3: 514-515.
- PROST J.-F. (2000). Catalogue des plantes vasculaires de la chaîne jurassienne. Société linéenne de Lyon, 428 p.
- REINALTER R. (2006). Zur Flora der Sedimentzonen der Val Tasna und ihrer Umgebung, Ardez/Brail, 352 p.
- RÖTHLISBERGER J. (1995). Der Güterbahnhof als floristisches Raritätenkabinett. *Mitt. Naturforsch. Ges. Luzern* 34: 31-83.
- RÖTHLISBERGER J. (2010). Pflanzen und Tiere, die wandern. Zuger Neujahrsblatt 2010. Herausgegeben von der Gemeinnützigen Gesellschaft des Kantons Zug: 124-132.
- SCHINZ H. & KELLER R. (1900-1923). Flora der Schweiz 1. Teil: Exkursionsflora. Raustein, Zürich. 4 éd.
- SCOTT N. E. & DAVISON A. W. (1982). De-icing salt and the invasion of road verges by maritime plants. *Watsonia* 14: 41-52.
- SEITTER H. (1989). Flora der Kantone St. Gallen und beider Appenzell. Bd. 1. St. Gallische Naturforschende Gesellschaft.

- SEYBOLD S. (1973). Der Salzschwaden (*Puccinellia distans* (Jacq.) Parl.) an Bundesstrassen und Autobahnen. Floristische Rundbriefe (Göttingen) 7: 70-73.
- SEYBOLD S. (1994). Die aktuelle Verbreitung des Klebrigen Alants (*Dittrichia graveolens*) in Baden-Württemberg. Floristische Rundbriefe (Bochum) 28: 25-28.
- SEYBOLD S. (1998). *Puccinellia*. In : Sebald O, Die Farn- und Blütenpflanzen Baden-Württembergs, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, Band 7: 383-385.
- SOCIÉTÉ D'ÉTUDE DE LA FLORE D'ALSACE (1982), Flore d'Alsace : Plaine rhénane, Vosges, Sundgau d'après Issler, Loyson, Walter. Société d'étude de la flore d'Alsace, Institut de botanique. Strasbourg. 2e éd., Strasbourg. 621 p.
- STEICHEN J. (1995). Zur Ausbreitung von *Puccinellia distans* (L.) Parl. an Strassenrändern in Luxemburg, Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois 96 (3): 3-8.
- WAGNER G. (1994). Nachträge und Ergänzungen, Zweite Folge (Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz). Zentralstelle der Floristischen Kartierung der Schweiz, Syst.-Geobot. Institut der Universität Bern.
- WELTEN M. & SUTTER R. (1982). Atlas de distribution des ptéridophytes et des phanérogames en Suisse. 2 vol. Birkhäuser, Basel.
- WELTEN M. & SUTTER R. (1984) Erste Nachträge und Ergänzungen zu „Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz“. Zentralstelle der Floristischen Kartierung der Schweiz, Bern.

#### Sites internet:

- International Organization for Plant Information (IOPI) :  
<http://bgbm3.bgbm.fu-berlin.de/iopi/gpc/>
- Centre du réseau suisse de floristique (CRSF) :  
<http://www.crsf.ch/>
- Tela botanica :  
<http://www.tela-botanica.org/>

