Conclusion générale

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Boissiera : mémoires de botanique systématique**

Band (Jahr): **31 (1980)**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

CONCLUSION GÉNÉRALE

Reprenant, dans un esprit nouveau, l'étude de huit écotypes d'un transect E.-W. de la Sierra Nevada réalisée à partir des résultats de quatre critères (*NBT., LON., DTF., DEL.*) évalués sur des clones cultivés dans les Jardins botaniques de Stanford (30 m.), Mather (1400 m.) et Timberline (3050 m.), nous avons, tant par la méthode dichotomique (cf. fig. 7), que par celle de l'analyse factorielle des correspondances, corroboré leur individualisation.

Par la méthode des systématiciens, la différenciation écotypique a été justifiée à partir de trois étapes de comparaison de la variation génotypique. Ainsi, dans la première, on a procédé à l'examen du degré de longévité des clones au jardin expérimental de Timberline qui a permis de séparer deux ensembles, celui des variétés de montagne – cadre de notre étude – les variétés *lanulosa* et *alpicola,* et celui de basse altitude, la variété *borealis.* Dans la deuxième a été considérée, pour chaque ensemble, la longévité au Jardin expérimental de Mather. Pour la variété *borealis,* l'écotype 03 de piémont (populations de Clayton et Knight's Ferry) à dormance estivale, automnale et hivernale – alors qu'il s'agit d'une race de mois frais dans ses deux stations d'origine – est défavorisé et se ségrège du sous-ensemble des populations de Bodega et San Gregorio. Pour les deux autres variétés, la gradation des résultats suggère l'existence de trois sous-ensembles nettement individualisés par la nature des facteurs sélectifs à l'origine des réponses des pousses. Le premier comprend les populations de Mather, Aspen Valley et Yosemite Creek, tout à fait ou assez bien adaptées à l'environnement du jardin; le second – écotype de Groveland (915 m. d'altitude) – est influencé par les températures minimales à Mather (1400 m. d'altitude); le troisième englobant les populations de la variété *alpicola,* nettement adaptées au froid puisqu'en provenance d'altitudes variant de 2500 m. à 3350 m., est, par contre, sensible à la sécheresse et à la chaleur estivale du jardin précité.

Dans la troisième étape, la comparaison des moyennes arithmétiques de la taille maximale des sujets des échantillonnages de chaque population, à Stanford et à Mather, a permis, à partir des subdivisions de deuxième ordre, de différencier les six écotypes restants.

Par la méthode des statisticiens, la différenciation écotypique a été justifiée de deux manières.

A partir de l'indice de similarité des ellipses comparées 2 à 2, on note que dans le plan des axes 1-2, six écotypes sur huit sont différenciés (pour le parallèle des ellipses 07 et 08, la similarité = 0,36 ne permet pas de distinguer les écotypes correspondants). Dans le plan des axes 1-3, les

écotypes de Bodega (01) et de la zone de piémont (03) sont mieux discriminés (similarité = 0,13 au lieu de 0,26 dans le plan précédent).

A partir de l'orientation nettement différente du grand axe des ellipses 07 et 08 qui se chevauchent dans le plan 1-2,on a pu différencier les races correspondantes, car l'inclinaison plus accentuée de l'ellipse de Big Horn Lake est surtout imputable à un fort pourcentage de projections de sujets à réponses nulles à Stanford, à Mather ou aux deux jardins (répercussion de la tendance homozygotique qui sensibilise les souches aux variations du milieu) et qui coiffent son apex. D'ailleurs, nous verrons par la suite (recherches en cours) que les analyses factorielles partielles par jardin séparé (à Stanford d'une part, à Mather d'autre part) doivent corroborer nettement cette différenciation écotypique.

Notre étude statistique ne se limite pas qu'à ce premier objectif. A partir de la position des projections des facteurs dans les quadrants, de celle de leurs abscisses et de leurs ordonnées, nous avons, par analogie, pu ordonner en gradient de discrimination les modalités Stanford, Mather et Timberline des quatre critères d'étude *NBT.*, *LON.*, *DTF.* et *DEL.* Cette comparaison primordiale a permis d'interpréter la position dans les quadrants, en abscisses et en ordonnées, des projections des sujets dans chaque plan d'étude et, partant, d'exploiter au maximum la position relative, la configuration et l'orientation des ellipses pour lesquelles on a, en première approximation, assimilé les centres aux clones moyens des échantillonnages des écotypes correspondants. Une telle conception de l'analyse factorielle nous a permis d'appréhender de manière satisfaisante la signification des principaux axes, et de bien voir l'intérêt de l'étude du plan des axes 2-3.

L'axe 1 oppose fondamentalement les modalités des critères du nombre moyen et de la longueur maximale des tiges à Stanford (ordonnées négatives) et à Timberline (ordonnées positives). Nous dirons plus subtilement qu'il ordonne de bas en haut les centres des ellipses en fonction de la distribution bioclimatique des écotypes qu'elles représentent (écotypes de basse altitude, écotypes des étages montagnards, subalpins et alpins). Dans le cadre d'une telle sériation, à une inversion près provoquée par l'influence du facteur sélectif vent frais de l'Océan Pacifique qui réduit la taille des Achillées de la zone côtière le prenant de plein fouet, cet axe détermine, des ordonnées positives aux ordonnées négatives, une séquence des races en concordance avec le gradient de la durée croissante de la période d'activité des végétaux implantés dans les stations qu'elles occupent. En définitive, à travers la réponse des races des *Achillea,* l'axe 1 traduit l'influence d'un gradient du climat, déduction qui justifie pleinement le titre «Environmental responses of climatic races of Achillea».

L'axe 2 oppose essentiellement les modalités des critères du nombre moyen et de la longueur maximale des tiges aux stations de Mather (abscisses positives), de Stanford (abscisses négatives). Les résultats de Timberline (modalité *NBT.T.* et non pas *LON.T.* très peu discriminante) ont un effet secondaire sur la position des projections des sujets à réponse

positive à la station subalpine. Cet axe traduit le degré d'importance relative de la réponse principale des clones au jardin de Mather, par rapport à celle obtenue aux deux autres. La dominance de Mather correspondant aux abscisses positives, les ellipses des écotypes de la variété *lanulosa* y seront presque entièrement localisées. La dominance de Stanford et Timberline correspondant aux abscisses négatives, les ellipses des écotypes des variétés *borealis* et *alpicola* y seront fixées pour l'essentiel. Une telle séparation est concomitante d'une différenciation de la structure anatomique de l'appareil souterrain des Achillées à incidence sur le comportement des pousses. Les plants des variétés *borealis* et *alpicola* sont dotés d'un système racinaire superficiel et fibreux qui les défavorise en période estivale au jardin de Mather. Les plants de la variété *lanulosa* à races à échelonnement altitudinal (950-2200 m.) englobant l'altitude de la station de Mather (1400 m.), sont dotés d'une racine pivotante qui les y favorise à la même époque. L'axe 2 traduit donc une réponse de chaque écotype en rapport avec la structure de l'appareil végétatif souterrain des pousses des Achillées, et qui est aussi fonction de la relation complexe du sol, de la température et de l'eau des trois jardins.

L'axe 3 qui oppose pour chaque sujet les modalités du *NBT.* (abscisses négatives) à celles des trois autres critères (abscisses positives) traduit un gradient de vigueur des clones. Concrétisé par les valeurs du nombre moyen des tiges (essentiellement, celles du *NBT.T.* plus discriminantes que celles des *NBT.M.* et *NBT.S.* pour les clones à réponse positive à la station subalpine), ce gradient croît en direction des abscisses négatives. Il explicite les performances de certains sujets de la population de Tuolumne Meadows (écotype 07) au jardin de Timberline et de certains sujets de basse et moyenne altitude aux jardins de Stanford et Mather [populations de Bodega (écotype 01) et de San Gregorio (écotype 02) surtout, populations de Groveland (écotype 04) et de Mather (écotype 05) secondairement].

Nous avons montré que le plan des axes 2-3 sépare – à l'instar des plans 1-2 et 1-3 – les trois variétés d'*Achillea millefolium*. A droite de l'axe 3 et, mieux encore, de la bissectrice des quadrants II et IV figurent la surface maximale des ellipses de la variété *lanulosa* et la plupart des projections de leurs sujets. A leur gauche est localisé l'essentiel des ellipses des variétés *alpicola* et *borealis* et des projections qui s'y rapportent. Une telle séquence reflète l'influence de l'axe 2 qui se traduit encore par la direction de l'allongement de celles de la variété *borealis*. L'influence de l'axe 3 se répercute nettement dans la détermination de l'allongement des 07 et 08. Il s'ensuit que l'orientation subperpendiculaire de l'allongement des ellipses des variétés *borealis* et *alpicola* caractérise deux ensembles de dispersion de projections à signification très différente: les premières correspondent à des sujets à réponses principales nulles au jardin subalpin tandis que les secondes se réfèrent à des sujets à réponses principales qui y sont positives.

En dernier lieu, nous croyons avoir repéré, à partir de comparaisons des pourcentages de projections de sujets rapportés à l'unité de surface de l'ellipse représentative de chaque écotype dans le plan des axes 1-2, la population de la Sierra Nevada la plus hétérozygote – population de Tenaya Lake – tout au moins pour les critères les plus discriminants du nombre moyen et de la taille maximale des tiges, tout au plus pour les quatre critères du *NBT.*, du *LON.*, du *DEL.* et du *DTF.* Pour ce faire, on s'est basé sur l'idée qu'un génotype hétérozygote est moins sensible aux variations du milieu qu'un génotype homozygote ainsi que sur l'hypothèse des gènes multiples (variation discontinue) et des polygènes (variation continue).

Au terme de ce premier travail d'analyse factorielle des correspondances qui a – tout comme l'enseignement assuré – longuement occupé l'un de nous, celui-ci veut rendre hommage à la Carnegie Institution of Washington pour avoir permis, il y a plus de trois décennies, la réalisation d'un travail aussi fondamental que celui sur les races climatiques des Achillées californiennes. Il connaît bien la difficulté de l'expérimentation lui qui – hormis une période d'un mois, en été – doit assurer seul l'entretien de ses cultures de graminées au Jardin botanique de la Faculté des sciences de Saint-Jérôme. C'est pourquoi, il a tenté de se surpasser dans les prolongements d'une étude prenant assise sur les résultats obtenus dans trois jardins de la Californie centrale aussi écologiquement différents que ceux de Stanford, Mather et Timberline, et dont les impedimenta matériels et financier mis en œuvre ont très probablement été sans commune mesure avec les moyens dont il dispose.