

# Contribution à l'étude phytogéographique du Haut-Jura. I, Richesse floristique

Autor(en): **Felber, François / Felber-Girard, Martine**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **113 (1990)**

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-89327>

## **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.

CONTRIBUTION  
À L'ÉTUDE PHYTOGÉOGRAPHIQUE  
DU HAUT-JURA  
I. RICHESSE FLORISTIQUE

par

FRANÇOIS FELBER ET MARTINE FELBER-GIRARD

AVEC 4 FIGURES ET 4 TABLEAUX

---

«... biogeography is undoubtedly  
a tough subject, but that to me,  
is part of its attraction.»  
(WILLIAMSON, 1989, p. 4)

INTRODUCTION

L'observation d'une relation entre le nombre d'espèces et la surface d'un territoire est ancienne. MAC GUINNESS (1984) retrace en effet l'histoire de l'étude des relations aire-espèces et attribue à de CANDOLLE (1855) la première contribution. Selon MAC GUINNESS (1984), quatre hypothèses ont été émises pour expliquer une augmentation de la richesse spécifique en fonction de l'aire :

1. L'hypothèse de la distribution au hasard des espèces (random placement hypothesis) d'ARRHENIUS (1921) attribue la relation aire-espèces à un phénomène d'échantillonnage. Elle admet que si les espèces sont distribuées au hasard sur un territoire, la probabilité de noter la présence d'un taxon particulier dépend de sa fréquence dans la communauté et de l'aire prospectée.

2. La théorie de l'équilibre (equilibrium theory), développée par MAC ARTHUR et WILSON (1963 et 1967), suppose que le nombre d'espèces (richesse spécifique) d'une île est fonction de sa surface. Cette relation est la base de leur théorie de la biogéographie insulaire. La richesse spécifique d'une île dépend de l'équilibre entre le taux de colonisation et le taux d'extinction des espèces. Lorsque la surface de l'île augmente, la probabilité de colonisation par une espèce est accrue et la probabilité d'extinction diminue. En outre, la richesse spécifique diminue lorsque la distance entre la source d'espèces et l'île augmente.

3. L'hypothèse de la perturbation (disturbance hypothesis) admet que des phénomènes naturels, tels que glissements de terrain ou ouragans,

provoquent une diminution de la richesse spécifique d'un territoire. L'impact de ces phénomènes est supposé diminuer lorsque la surface augmente, ce qui conduit à un accroissement de la diversité. Cette hypothèse est défendue en particulier par MAC GUINNESS (1984).

4. Enfin, l'hypothèse de la diversité des habitats (habitat diversity hypothesis), soutenue par WILLIAMSON (1988 et 1989), considère que la relation observée entre le nombre d'espèces et la surface est un reflet de l'hétérogénéité du milieu, à laquelle est liée la diversité des écosystèmes présents.

De nombreux travaux étudiant les relations aire-espèces sont passés en revue dans CONNOR et MAC COY (1979), BROWN et GIBSON (1983), WILLIAMSON (1988). Ils portent sur la richesse spécifique d'îles marines et d'«îles continentales». Celles-ci sont des territoires différenciés des zones environnantes par la faune et la flore. Des îles continentales peuvent être des sommets de montagne (BROWN 1971, WHITE et MILLER 1988), des grottes (VUILLEUMIER 1973), des lambeaux de forêts (MARTIN 1980) ou des rivières (HUGUENY 1989).

La surface ne constitue cependant pas toujours la meilleure prédiction de la richesse floristique. THOMPSON (1978) ainsi que WHITE et MILLER (1988) ont trouvé une relation aussi bonne ou même meilleure entre la richesse floristique et l'altitude. Ceci est concevable dans le cas d'une zonation climatique selon l'altitude influant sur la diversité des écosystèmes (WILLIAMSON 1988).

Le présent travail est consacré à l'étude des relations entre la richesse floristique des sommets du Haut-Jura et la surface de la zone dépourvue d'arbres, son altitude et sa dénivellation. L'effet de la localisation des sommets dans la chaîne sur la richesse floristique a également été considérée. Un appauvrissement en espèces alpines selon l'axe sud-ouest/nord-est a déjà été observé par THURMANN (1849, p. 186) et CHRIST (1883, p. 479). FAVARGER (1966, p. 205) considère qu'il est dû à des facteurs historiques. La flore alpine, réfugiée pendant les glaciations dans les Alpes calcaires de Savoie et du Dauphiné, aurait migré au postglaciaire en direction du nord-est; certains éléments ayant pu atteindre des sommets plus éloignés que d'autres. En revanche, pour LANDOLT (1986, p. 34), la diminution du nombre d'espèces selon cet axe est due à l'abaissement proportionnel de l'altitude des sommets.

#### MATÉRIEL ET MÉTHODES

En 1982 paraissait l'Atlas de distribution des ptéridophytes et des phanérogames de la Suisse (WELTEN et SUTTER 1982). La Suisse y est divisée en secteurs de basse et de haute altitude, ces derniers étant situés au-dessus de la limite des arbres. L'Atlas inventorie pour chaque taxon les secteurs où il est présent, différenciant en outre les observations de terrain des mentions de la littérature ou des exemplaires d'herbiers.

Pour cette étude, nous n'avons considéré que les secteurs de haute altitude de la chaîne jurassienne. Leur localisation géographique et leurs principales caractéristiques sont exposées respectivement dans la figure 1 et le tableau 1. L'aire des secteurs n'est pas mentionnée dans WELTEN et SUTTER (1982) mais a été déterminée par pesée, après découpage sur la carte fournie en annexe de l'Atlas. La



Fig. 1. Carte des secteurs de haute altitude de la chaîne jurassienne, selon WELTEN et SUTTER (1982).

localisation des secteurs le long de la chaîne jurassienne a été définie par la distance qui les sépare du secteur le plus méridional : le Reculet. La distribution des espèces dans les secteurs a été relevée, indépendamment du fait qu'elles aient été observées, citées dans la littérature ou découvertes dans un herbier.

L'écologie des taxons a été évaluée par les étages de végétation auxquels ils appartiennent (collinéen, montagnard, subalpin, alpin), d'après les données de HESS *et al.* (1976).

Dans le relevé des données, nous avons différencié les espèces ne croissant pas à l'étage alpin des Alpes, de celles pouvant s'y établir. En outre, ces dernières ont été divisées, selon qu'elles se trouvent des étages collinéen à alpin, montagnard à alpin ou subalpin à alpin. Seules deux espèces sont strictement alpines : *Ranunculus seguieri* Villars, au Reculet et *Papaver occidentale* H. Hess et Landolt, au Mont-Tendre; elles ont été regroupées avec les espèces des étages subalpin à alpin. Le nombre d'espèces de chaque catégorie est indiqué dans le tableau 1. Le nombre d'espèces total par secteur est différent de celui donné par WELTEN et SUTTER (1982) car toutes les mentions ont été considérées, alors que ces auteurs n'ont comptabilisé que les observations de terrain.

TABEAU 1

*Caractéristiques et composition floristique des secteurs de haute altitude de la chaîne jurassienne*

No	Nom	Alt. min. (1)	Alt. max. (1)	Aire (km)	Total des espèces	CMSA (2)	MSA (3)	SA (4)
8	Reculet	1300	1717	31,6	504	99	72	32
9	Colomby de Gex	1300	1687	30,6	410	90	57	21
104	La Dôle	1300	1677	13,9	494	102	77	27
105	Mont Pelé	1300	1567	63,3	482	104	52	7
106	Mont Tendre	1300	1679	60,9	486	102	60	14
108	Mont Risoux	1300	1419	9,9	254	65	22	2
113	Dent de Vaulion	1300	1482	2,0	320	76	36	6
115	Mont Suchet et Aiguille de Baulmes	1300	1588	95,1	401	93	49	9
117	Chasseron et Mont Aubert	1300	1606	23,9	540	104	56	15
122	Le Soliat et sommets 1372, 1391	1300	1463	14,8	440	88	49	9
135	Tête de Ran	1300	1439	9,2	344	80	35	5
136	Mont d'Amin	1300	1417	7,6	290	65	26	0
152	Chasseral, Mont Sujet Jurahaus	1300	1607	24,5	498	107	57	14
155	Grenchenberg	1200	1444	11,9	470	101	44	6
156	Montoz	1200	1327	8,0	264	67	28	1
159	Moron	1200	1336	4,3	249	54	18	1
162	Graitery	1200	1280	3,2	272	63	11	1
163	Mont Raimeux	1200	1302	3,8	307	76	25	2
171	Weissenstein, Lebern	1200	1396	5,6	415	91	35	2

(1) Selon Welten et Sutter (1982).

(2) Nombre d'espèces répandues de l'étage collinéen à l'étage alpin.

(3) Nombre d'espèces répandues de l'étage montagnard à l'étage alpin.

(4) Nombre d'espèces répandues à l'étage subalpin et à l'étage alpin.

La théorie de l'équilibre s'applique aux îles marines ou continentales; les secteurs de haute altitude du Jura peuvent être considérés comme des îles continentales, car actuellement certains éléments de leur flore sont isolés les uns des autres. Ceci nous paraît particulièrement probable pour les espèces des étages subalpin et alpin des Alpes et que l'on retrouve dans les pelouses sommitales jurassiennes. En revanche, l'isolement des taxons dont l'amplitude écologique est plus large est probablement moins important. C'est pourquoi nous avons choisi de regrouper les espèces en quatre catégories, chacune caractérisée par une amplitude écologique maximale différente: 1. l'ensemble des espèces recensées dans les secteurs (richesse floristique totale), 2. l'ensemble des taxons pouvant atteindre l'étage alpin dans les Alpes, 3. les espèces des étages montagnard à alpin et subalpin à alpin, 4. les espèces des étages subalpin à alpin.

La richesse floristique de ces groupes a été mise en relation avec l'altitude maximale des secteurs, la dénivellation entre le point le plus bas et le plus élevé, la surface et la distance entre les secteurs et le Reculet au moyen de régressions linéaires simples. Pour l'aire et la distance, les résultats obtenus en considérant les valeurs brutes des paramètres ont été comparés avec ceux des valeurs transformées par le logarithme naturel. Des coefficients de corrélation de Pearson ont été calculés entre les variables dépendantes.

#### RÉSULTATS

Pour chaque analyse, le tableau 2 indique le coefficient de détermination, qui mesure la proportion de la variabilité qui a été expliquée par la régression, ainsi que la probabilité que le coefficient de régression soit nul.

Les meilleurs coefficients de détermination sont obtenus lorsque la richesse spécifique est mise en relation avec la dénivellation des secteurs ou leur altitude maximale. Les deux paramètres ont une signification légèrement différente, car l'altitude minimale est de 1200 mètres pour certains secteurs et de 1300 mètres pour d'autres (WELTEN et SUTTER 1982). Les coefficients de détermination sont inférieurs aux précédents lorsque l'aire ou la distance du secteur jusqu'au Reculet sont considérés. Les coefficients de régression sont cependant significativement différents de zéro dans la plupart des cas. Lorsque la richesse spécifique totale est prise en compte, ils sont moins élevés que lorsque les plantes qui n'atteignent pas l'étage alpin sont exclues de l'analyse. Les trois ensembles floristiques des espèces atteignant l'étage alpin ont des coefficients de détermination comparables.

Lorsque l'aire est utilisée comme variable indépendante, les résultats sont meilleurs lorsque sa valeur est transformée par une fonction logarithmique (tabl. 2). La qualité de la régression varie peu si la richesse spécifique ou son logarithme est considéré, à l'exception de l'ensemble des espèces subalpines et alpines pour lequel la transformation logarithmique donne de meilleurs résultats. La figure 2 montre les régressions de la richesse floristique des quatre ensembles en fonction de la surface des secteurs, les deux variables étant transformées. Les coefficients de régression (pente de la droite) augmentent lorsque l'ensemble floristique considéré est de plus en plus restreint. Certains d'entre eux sont même significativement différents les uns des autres lorsqu'ils sont comparés deux à deux (tabl. 3).

TABLEAU 2

Régressions de la richesse floristique en fonction des variables indépendantes: coefficients de détermination et probabilités que les coefficients de régression soient nuls

	Richesse floristique totale	Ln(richesse floristique totale)	SCMSA (1)	Ln(SCMSA)	SMSA (2)	Ln(SMSA)	SSA (3)	Ln(SSA)
Aire	0,21/0,05	0,23/0,04	0,25/0,03	0,26/0,03	0,19/ns	0,24/0,03	0,10/ns	0,21/ns
Ln (aire)	0,46/0,0015	0,45/0,0015	0,50/0,0007	0,50/0,0007	0,43/0,002	0,49/0,0009	0,29/0,02	0,43/0,003
Dénivellation	0,68/0,0001	0,67/0,0001	0,87/0,0001	0,81/0,0001	0,88/0,0001	0,82/0,0001	0,81/0,0001	0,81/0,0001
Altitude maximale	0,63/0,0001	0,63/0,0001	0,84/0,0001	0,80/0,0001	0,88/0,0001	0,85/0,0001	0,78/0,0001	0,90/0,0001
Distance jusqu'au Reculet	0,19/>0,05	0,19/>0,05	0,40/0,0004	0,37/0,006	0,51/0,0006	0,45/0,002	0,53/0,0004	0,54/0,0005
Ln (distance jusqu'au Reculet)	0,10/>0,05	0,11/>0,05	0,29/0,02	0,27/0,03	0,41/0,004	0,34/0,01	0,51/0,0009	0,41/0,006

(1) = Nombre des espèces atteignant l'étage alpin.

(2) = Somme des espèces croissant de l'étage montagnard à l'étage alpin et de l'étage subalpin à l'étage alpin

(3) = Somme des espèces croissant de l'étage subalpin à l'étage alpin.

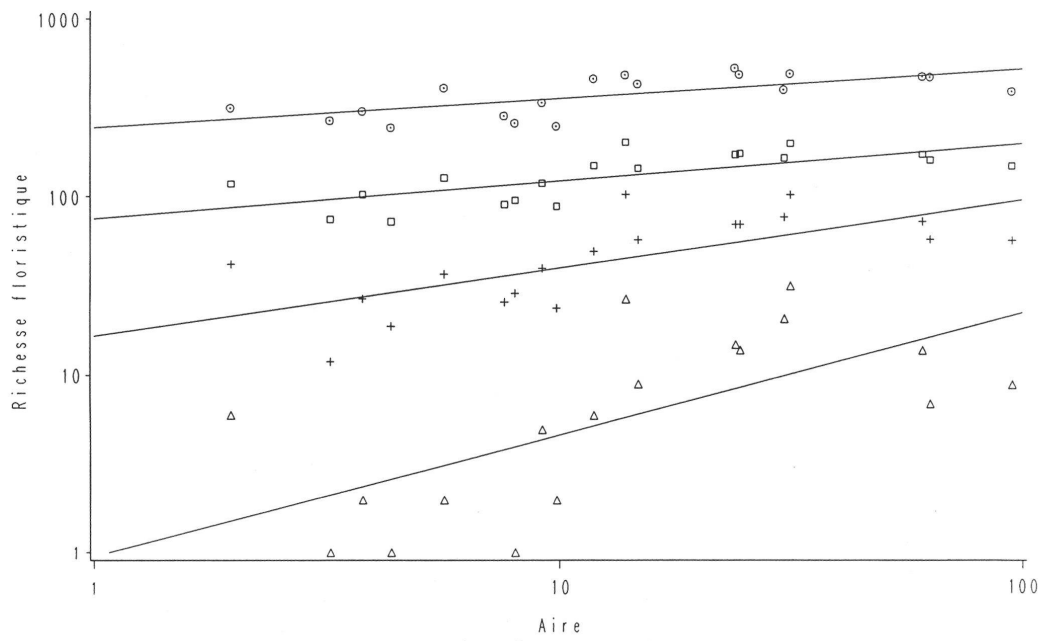


Fig. 2. Diagramme de régression du logarithme de la richesse floristique en fonction du logarithme de l'aire des secteurs (km<sup>2</sup>).  
 ○ = richesse spécifique totale; □ = ensemble des taxons pouvant atteindre l'étage alpin; + = espèces des étages montagnard à alpin et subalpin à alpin; △ = espèces des étages subalpin à alpin.



TABLEAU 3

*Coefficients de régression (écart-types à 5%) de la richesse floristique en fonction de l'aire des secteurs, les deux variables étant transformées par le logarithme naturel*

		(1)	(2)
Richesse floristique totale	0,17 ± 0,09		
Espèces atteignant l'étage alpin	0,22 ± 0,11		
Espèces croissant de l'étage montagnard à l'étage alpin et de l'étage subalpin à l'étage alpin	0,38 ± 0,20	P<0,05	
Espèces croissant de l'étage subalpin à l'étage alpin.	0,69 ± 0,42	P<0,02	P<0,04

(1) Probabilité que le coefficient de régression soit égal à celui de la richesse totale.

(2) Probabilité que le coefficient de régression soit égal à celui des espèces atteignant l'étage alpin.

Seules les probabilités inférieures à 0,05 ont été indiquées.

Des résultats comparables sont obtenus lorsque la dénivellation et l'altitude maximale sont considérés (tabl. 2). Les régressions sont significativement différentes de zéro dans tous les cas:  $P < 0,0001$ . Le diagramme de la régression de la richesse floristique en fonction de la dénivellation est représenté sur la figure 3.

Les régressions de la richesse floristique totale en fonction de l'éloignement du Reculet ne sont pas significatives. En revanche, celles des autres ensembles floristiques le sont. Elles sont meilleures si la distance n'est pas transformée et varient peu si la richesse spécifique est exprimée de façon logarithmique ou non. Les régressions pour les variables non transformées sont présentées sur la figure 4.

Les variables indépendantes sont significativement corrélées (seuil de 5%), à l'exception de l'aire et du logarithme de la distance jusqu'au Reculet. Cependant, la corrélation entre l'aire et la distance (variables non transformées) est significative (tabl. 4).

#### DISCUSSION

La qualité des régressions est meilleure lorsque la variable indépendante est l'altitude (dénivellation ou altitude maximale) plutôt que l'aire. Dans la chaîne jurassienne, une relation existe probablement entre l'altitude et la diversité des habitats. En effet, les plus hauts sommets offrent souvent des milieux absents des sommets moins élevés, par exemple des falaises ou des pierriers. Il n'est donc pas surprenant que leur richesse

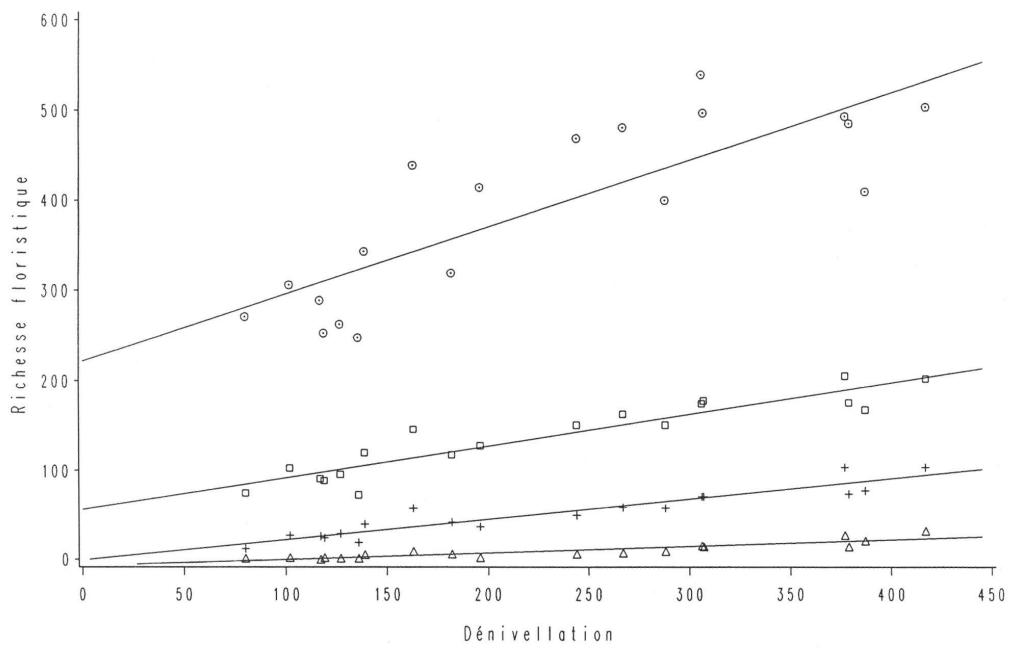


Fig. 3. Diagramme de régression de la richesse floristique en fonction de la dénivellation en mètres des secteurs.  
 ○ = richesse spécifique totale; □ = ensemble des taxons pouvant atteindre l'étage alpin; + = espèces des étages montagnard à alpin et subalpin à alpin; △ = espèces des étages subalpin à alpin.

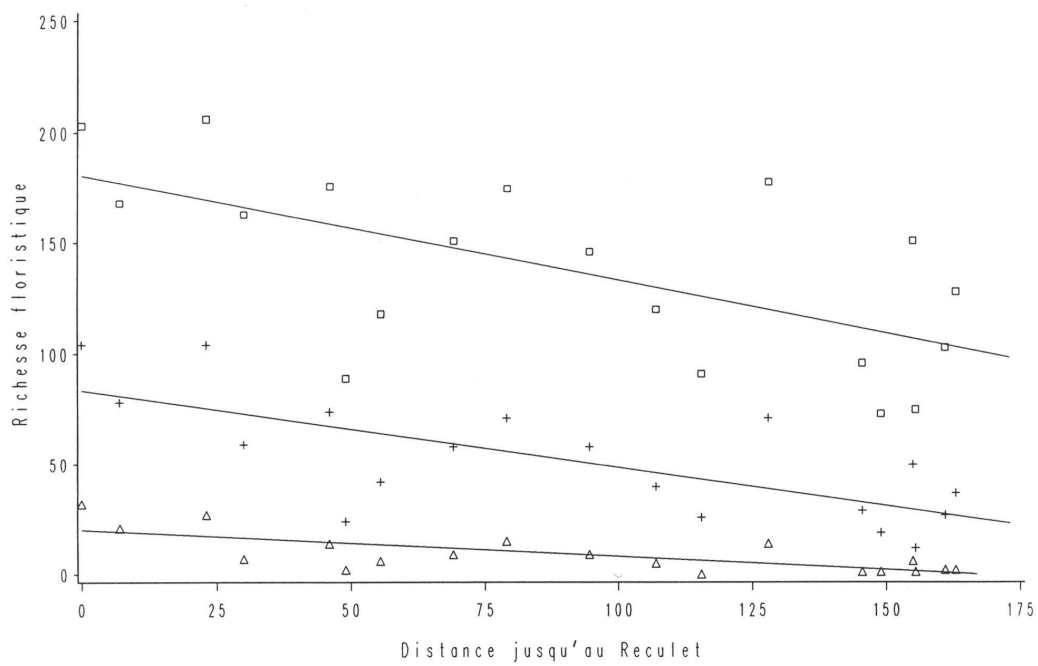


Fig. 4. Diagramme de la richesse floristique en fonction de la distance en kilomètres du secteur jusqu'au Reculet.  
 □ = ensemble des taxons pouvant atteindre l'étage alpin; + = espèces des étages montagnard à alpin et subalpin à alpin; △ = espèces des étages subalpin à alpin.

TABLEAU 4

*Coefficients de corrélation de Pearson des variables indépendantes*

	Aire	Ln (aire)	Dénivel- lation	Altitude maximale	Distance jusqu'au Recullet
Ln (aire)	0.89				
Dénivellation	0.56	0.73			
Altitude maximale	0.59	0.76	0.96		
Distance jusqu'au Recullet	-0.49	-0.58	-0.70	-0.82	
Ln (distance jusqu'au Recullet)	-0.39	-0.48	-0.67	-0.74	0.92

Seuil de signification à 0,05=0,46; 0,01=0,57; 0,001=0,69.

spécifique soit supérieure. THOMPSON (1978) ainsi que WHITE et MILLER (1988) ont d'ailleurs constaté que la diversité des habitats et les variables topographiques étaient aussi bonnes voire meilleures que l'aire pour expliquer la richesse floristique.

Les meilleures relations aire-espèces sont obtenues lorsque les données de la richesse floristique et de la surface sont transformées par le logarithme naturel (transformation d'Arrhenius), ce qui est le cas dans la plupart des travaux selon WILLIAMSON (1988). Les coefficients de régression varient de 0,17 à 0,69, et entrent ainsi dans la fourchette donnée par cet auteur pour les îles continentales (0,09 à 0,96). La pente plus importante des régressions des ensembles floristiques dont l'amplitude écologique est restreinte traduit, selon la théorie de l'équilibre, une insularité plus grande. Ceci confirme l'hypothèse d'un isolement plus prononcé des espèces des pelouses jurassiennes croissant aux étages subalpin et alpin des Alpes que des espèces à large distribution altitudinale. L'interprétation du coefficient de régression est cependant controversée (CONNOR et MAC COY 1979).

La diminution de la richesse floristique avec la distance jusqu'au Reculet appuie les observations de THURMANN (1849) et CHRIST (1883). Elle pourrait être interprétée comme un effet de l'éloignement de la source d'espèces, conformément à la théorie de l'équilibre et selon l'interprétation de FAVARGER (1966, p. 205), par opposition à un effet de la diminution de l'altitude selon l'axe sud-ouest/nord-est selon LANDOLT (1986, p. 34). Cependant, la forte corrélation entre l'altitude maximale du secteur et sa distance jusqu'au Reculet (coefficient de corrélation de Pearson = 0,82), interdit toute différenciation des effets de l'altitude et de l'éloignement.

De manière générale, les variables indépendantes sont corrélées. L'interprétation de leurs effets doit donc être faite avec prudence. Ainsi, une seule cause, par exemple l'augmentation du nombre d'habitats avec la dénivellation, pourrait être observée à travers chacune des variables étudiées.

Enfin, nous avons voulu tester si la richesse floristique des secteurs situés sous la calotte glaciaire jurassienne (AUBERT 1965) était inférieure à celle des autres secteurs. Ce test n'a malheureusement pas pu être effectué, le nombre de secteurs impliqués (quatre) étant insuffisant pour que l'analyse puisse être significative.

#### CONCLUSION

Les meilleures régressions ont été obtenues lorsque la dénivellation était utilisée comme variable indépendante. Elle influe probablement positivement sur la diversité des milieux. En outre, une relation aire-espèces significative a été trouvée. Or la surface des secteurs jurassiens de haute altitude et leur dénivellation sont étroitement corrélées. Parmi les quatre hypothèses expliquant la relation aire-espèces, celle de la diversité des habitats nous paraît la plus probable.

---

#### Remerciements

Nous remercions M<sup>me</sup> J. Moret, de l'Institut de mathématiques de l'Université de Neuchâtel, de ses conseils lors du traitement des données.

---

#### Résumé

La richesse floristique (nombre d'espèces) des sommets du Haut-Jura a été étudiée en relation avec l'aire, l'altitude maximale et la dénivellation de la zone supérieure dépourvue de forêts. La distance des sommets jusqu'au massif le plus méridional, le Reculet, a également été considérée. Les espèces ont été regroupées en quatre catégories, selon leur amplitude écologique.

Des régressions simples ont été effectuées entre la richesse floristique (transformée ou non par le logarithme naturel) et les variables indépendantes. Les coefficients de régression sont significativement différents de zéro dans la plupart des cas.

Lorsque la relation aire-espèces est étudiée, et que les deux variables sont transformées, les coefficients de régression sont plus élevés si l'ensemble floristique considéré est restreint. Ceci traduit, selon la théorie de l'équilibre, un isolement supérieur des ensembles dont l'amplitude écologique est réduite.

Les meilleurs coefficients de détermination sont obtenus lorsque la richesse spécifique est mise en relation avec l'altitude maximale des sommets ou la dénivellation des zones dépourvues de forêts, et que les espèces n'atteignant pas l'étage alpin des Alpes sont exclues. L'altitude est probablement en relation avec la diversité des habitats, les plus hauts sommets offrant souvent un plus grand nombre de milieux.

Dans le cas des sommets de la chaîne jurassienne, les variables indépendantes sont corrélées. La relation aire-espèces est attribuée au moins en partie à la diversité des habitats.

### Summary

Floristic richness (number of species) of the Jura Mountain peaks (Switzerland and France) was studied in relation with area, maximum elevation and difference in level of the zone above timberline. The distance between the peaks and the most southern summit (the Reculet) was also considered. Species were grouped in four categories, according to their ecological amplitude.

Simple regressions were performed between species richness (log-transformed or not) and independent variables. Regression coefficients were significantly different to zero in most cases.

When the species-area relationship was considered, and when the two variables were log-transformed, regression coefficients were higher when the floristic group was restricted. According to equilibrium theory, this observation expresses a higher isolation of the groups with a restricted ecological amplitude. Higher determination coefficients were found when species richness was related to the maximum elevation of the peaks or to difference in level of the zone above timberline, and when the species not growing in the alpine zone in the Alps were excluded. The elevation was supposed to be in relationship with habitat diversity, because a high peak is generally characterized by a greater number of biotopes than a low one.

Independent variables were correlated for the Jura Mountains. The species-area relationship is believed to be caused at least partly by the habitat diversity.

---

### BIBLIOGRAPHIE

- ARRHENIUS, O. — (1921). Species and area. *Journal of Ecology* 9: 95-99.
- AUBERT, D. — (1965). Calotte glaciaire et morphologie jurassiennes. *Eclogae Geol. Helv.* 58: 555-578.
- BROWN, J. H. — (1971). Mammals on mountaintops: non-equilibrium insular biogeography. *Am. Nat.* 105: 467-478.
- BROWN, J. H. et GIBSON, A. C. — (1983). Biogeography. 643 pp. *St. Louis* (Mosby).
- CANDOLLE de, A. — (1855). Géographie botanique raisonnée; ou exposition des faits principaux et des lois concernant la distribution géographique des plantes de l'époque actuelle. *Paris* (Masson).
- CHRIST, H. — (1883). La flore de la Suisse et ses origines. 572 pp. *Bâle, Genève, Lyon* (H. Georg, librairie-éditeur).
- CONNOR, E. F. et MAC COY, E. D. — (1979). The statistics and biology of species-area relationship. *Am. Nat.* 113: 791-833.
- FAVARGER, C. — (1966). Flore et végétation des Alpes. Tome II, étage subalpin. 2<sup>e</sup> édition revue et augmentée. 301 pp. *Neuchâtel* (Delachaux & Niestlé).
- HESS, E., LANDOLT, E. et HIRZEL, R. — (1976). Flora der Schweiz. 2<sup>e</sup> édition. 3 volumes, 858, 956 et 876 pp. *Bâle* (Birkhäuser).
- HUGUENY, B. — (1989). West African rivers as biogeographic islands: species richness of fish communities. *Oecologia* 79: 236-243.
- LANDOLT, E. — (1986). Notre flore alpine. 3<sup>e</sup> édition. Club alpin suisse.
- MAC ARTHUR, R. H. et WILSON, E. O. — (1963). An equilibrium theory of insular zoogeography. *Evolution* 17: 373-387.
- (1967). The Theory of Island Biogeography. Monographs in Population Ecology. *Princeton, New Jersey* (Princeton University Press).

- MAC GUINNESS, K. A. — (1984). Equations and explanations in the study of species-area curves. *Biol. Rev.* 59: 423-440.
- MARTIN, T. E. — (1980). Diversity and abundance of spring migratory birds using habitat islands on the great plains. *Condor* 82: 430-439.
- THOMPSON, L. S. — (1978). Species abundance and habitat relations of an insular montane avifauna. *Condor* 80: 1-14.
- THURMANN, J. — (1849). Essai de phytostatique appliqué à la chaîne du Jura et aux contrées voisines. Tome I. 444 pp. *Berne, Soleure* (Jent et Gassmann).
- VUILLEUMIER, F. — (1973). Insular biogeography in continental regions. II. Cave faunas from Tessin, southern Switzerland. *Syst. Zool.* 22: 64-76.
- WELTEN, M. et SUTTER, R. — (1982). Atlas de distribution des ptéridophytes et des phanérogames de la Suisse. 2 volumes, 716 et 698 pp. *Basel et Stuttgart* (Birkhäuser).
- WHITE, P. S. et MILLER, R. I. — (1988). Topographic models of vascular plant richness in southern appalachian high peaks. *Journal of Ecology* 76: 192-199.
- WILLIAMSON, M. — (1988). Relationship of species number to area, distance and other variables, pp. 91-146. In Myers, A. A. et Giller, P. S., eds — (1988). Analytical biogeography. An integrated approach to the study of animal and plant distributions. 578 pp. *London, New York* (Chapman and Hall).
- (1989). The Mac Arthur and Wilson theory today: true but trivial. *Journal of Biogeography* 16: 3-4.
-