Zeitschrift: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich

Herausgeber: Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)

Band: 64 (1977)

Artikel: Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora

Autor: Landolt, Elias

Kapitel: Instructions pour l'emploi des valeurs indicatrices

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-308542

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: 04.12.2025

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

INSTRUCTIONS POUR L'EMPLOI DES VALEURS INDICATRICES

A. La portée des valeurs indicatrices

Les capacités physiologiques et la compétition des autres organismes ne permettent aux plantes de prospérer dans la nature que dans certaines conditions de milieu bien définies. Les valeurs indicatrices serviront à caractériser ces conditions. Les valeurs indicatrices ont l'avantage sur les descriptions d'être brèves et numériquement comparables. Néanmoins, elles simulent une précision qui n'est pas toujours réelle. D'autre part, beaucoup de particularités écologiques ne peuvent être exprimées en chiffre.

En général, on ne peut pas mesurer des valeurs indicatrices; elles reposent en grande partie sur l'expérience et les observations des botanistes de terrain. Même les espèces physiologiquement plus ou moins homogènes ne se comportent pas toujours de la même manière, à l'intérieur de leur aire de répartition, par rapport à la valeur indicatrice qu'on leur attribue. Et comme on trouve, suivant les localités de l'aire, des espèces en partie différentes, la compétition elle aussi peut avoir d'autres effets. Souvent, par ailleurs, les facteurs écologiques ne sont pas indépendants les uns des autres. Ainsi des plantes soumises à des climats à températures différentes peuvent bien avoir une valeur indicatrice d'humidité autre. Mainte espèce, au centre de son aire de répartition, est plus tolérante; par exemple, quant au substrat minéral, elle prospère aussi bien sur un sol silicieux que calcaire, alors qu'aux limites septentrionales de son aire, on ne la trouve que sur calcaire - les sols calcaires étant souvent plus chauds que les sols sur d'autres substrats et la compétition relativement restreinte vu les conditions très sèches sur sols calcaires -. Ainsi faut-il avoir clairement à l'esprit que les valeurs indicatrices n'expriment généralement pas seulement les capacités physiologiques des plantes. Surtout aux endroits à faible concurrence (p. ex. lieux rudéraux etc.) la plante

peut se comporter différemment que le suggérerait sa valeur indicatrice. Aussi, pour assurer une appréciation relativement sûre des caractéristiques d'un habitat, il faut considérer les valeurs indicatrices d'un nombre aussi grand que possible de cette station.

Les valeurs indicatrices traitées ici ne sont valables que pour la Suisse et doivent être considérées avec réserve pour d'autres régions géographiques. Il faut tenir compte du fait que beaucoup d'espèces forment des races géographiques-écologiques qu'on ne peut distinguer morphologiquement qu'avec difficulté, mais auxquelles il faut attribuer d'autres valeurs indicatrices.

Lors de l'emploi des valeurs indicatrices il ne faut pas perdre de vue qu'une espèce n'informe que sur les facteurs de station des strates dans lesquelles elle croît. Les mousses ne peuvent informer en général que sur les couches de 5 cm au maximum juste au-dessus et au-dessous de la surface du sol. Les arbres, par contre, peuvent indiquer la qualité de leur station jusqu'à plusieurs mètres au-dessus et au-dessous du sol. Il n'est pas rare que les mousses et les sous-arbrisseaux à racines peu profondes indiquent un sol acide et maigre, tandis que les arbrisseaux et les arbustes à racines plus profondes indiquent un sol riche en éléments alcalins et nutritifs.

Les facteurs écologiques évaluées ici sont partiellement les mêmes que ceux d'ELLENBERG (1974). La résistance aux métaux lourds, qui ne joue qu'un rôle relativement minime en Suisse, et qui est mal connue, a été omise. Par contre, on a rajouté une valeur pour la teneur en humus (H) et une autre pour la granulosité moyenne ou dispersité (manque d'aération) du sol (D).

Toutes les valeurs pour les facteurs écologiques, exceptée celle de la salinité (indiquée avec +), varient entre 1 et 5, comme chez ELLENBERG (1965), mais on a recouru à des chiffres entiers et le chiffre d'humidité a aussi 5 degrés au lieu de 6. Les espèces qui sont présentes dans tous les paliers du facteur considéré sont caractérisées par un x. Pour quelques valeurs indicatrices, on a adjoint des signes supplémentaires afin de définir des particularités écologiques difficiles à exprimer en chiffres, ainsi par exemple pour la valeur du taux d'humidité. Comme dans ELLENBERG (1974) la forme biologique a été definie par une lettre. Par contre, le comportement sociologique n'est pas mentionné, parce qu'on en sait que trop peu pour la plupart des espèces, en particulier des régions alpines.

B. Explications détaillées des valeurs indicatrices

F 1. *Valeur d'humidité*

La valeur d'humidité indique l'humidité moyenne du sol pendant la période de végétation. Les valeurs basses indiquent une humidité minime, les valeurs hautes une humidité élevée.

1 : Les plantes fréquentes sur les sols très secs, absentes des sols mouillés, incapables de concurrencer sur les sols humides. Indicatrices nettes de sécheresse.

2 : Les plantes fréquentes sur les sols secs; évitant les plus souvent les sols très secs et très mouillés; en général incapables de concurrencer sur les sols humides. Indicatrices de sécheresse modérée.

3 : Les plantes sur les sols modérément secs à humides; en général à amplitude écologique large; évitant le plus souvent les sols très secs et mouillés. Indicatrices d'humidité moyenne ("pas extrêmes, ± fraîches").

4 : Les plantes à répartition principale sur les sols humides à très humides; occasionnellement aussi sur les sols mouillés; absentes des sols secs. Indicatrices d'humidité.

5 : Les plantes sur les sols mouillés et détrempés; évitant les sols moyennement humides et secs. Indicatrices de sols mouillés.

Pour permettre une meilleure définition des conditions d'humidité, des signes supplémentaires accompagnent les chiffres.

↑ : Les plantes aux abords d'eau ruisselante (p. ex. au bord des ruisseaux et des fleuves, de sols riverains ou sous l'influence de la percolation des pentes).

w : Les plantes avant tout sur sols à humidité changeante; la valeur

d'humidité indique l'humidité moyenne du sol, w signifie que le sol peut être considérablement plus humide après les précipitations et plus sec après les périodes sèches que ne l'indique la valeur d'humidité.

u : Les plantes ordinairement submergées (seulement en relation avec la valeur d'humidité 5).

v : Les plantes à organes submergés et flottants (seulement en relation avec la valeur d'humidité 5).

s : Les plantes à feuilles flottant sur l'eau (seulement en relation avec la valeur d'humidité 5).

i : Les plantes dans l'eau, mais dont la plupart des feuilles émergent (seulement en relation avec la valeur d'humidité 5).

Quelques exemples de combinaisons:

5 ↑u : Les plantes submergées par l'eau ruisselante. Indicatrices nettes de submersion permanente.

5 wi : Les plantes très souvent dans l'eau, mais parfois aussi émergées. Indicatrices de niveaux d'eaux variables.

5 s : Les plantes flottant sur la surface de l'eau. Indicatrices d'eaux calmes.

3 ↑w : Les plantes sur sols tantôt dans les eaux phréatiques ruisselantes, tantôt desséchés. Indicatrices des endroits plus secs des sols riverains.

2 w : Les plantes croissant sur les sols plutôt secs, mais détrempés en partie lors de pluies prolongées, et extrêmement secs lors de périodes chaudes et sèches. Indicatrices de sols à humidité changeante.

En général, les sols moyennement humides sont les plus avantageux pour les plantes, parce que la teneur en oxygène est le plus souvent minime dans des sols trop humides et la plante ne peut alors s'enraciner que superficiellement afin d'assurer assez d'oxygène pour la respiration de ses racines, ou bien elle doit posséder des systèmes spéciaux d'aération pour assurer une bonne respiration des racines (p. ex. des systèmes de cavernes dans les rhizomes et les racines).Les plantes à valeurs d'humidité élevées sont de ce fait

déjà des spécialistes. Par contre, les plantes des sols plus secs doivent être munies de systèmes spéciaux pour diminuer la perte d'eau (caractéristiques "xéromorphes"). Plus l'approvisionnement en eau est minime, plus l'approvisionnement en éléments nutritifs est minime et plus la production est minime (interruption de l'assimilation quand les stomates sont fermés). Du fait que les sols à humidité moyenne (sols frais) sont les plus avantageux, la compétition y est aussi la plus grande.

Dans les cas suivants la valeur d'humidité peut dépendre d'autres valeurs indicatrices ou être associée à elles:

- Aux endroits riches en substances nutritives une plante pourra croître sur des sols plus secs que ne l'indique sa valeur d'humidité; car elle obtient toujours assez de nutrients malgré sa transpiration stomataire diminuée. Sur les sols pauvres en éléments nutritifs, c'est juste le contraire. Quand une espèce a une grande amplitude quant aux substances nutritives du sol (N 3 ou x), on doit tenir compte du fait que la valeur d'humidité est valable pour des conditions moyennes d'approvisionnement en substances nutritives et que l'espèce se répandra aussi sur les sols plus humides quand ils sont pauvres en éléments nutritifs et sur les sols plus secs, quand ils sont riches en éléments nutritifs, qu'on ne s'y attendrait d'après sa valeur d'humidité.
- Une relation inverse existe dans une certaine mesure entre la valeur d'humidité et la valeur de continentalité: les plantes à valeurs de continentalité élevées (K 4 ou 5) se trouvent en général sur les sols assez secs ou à sécheresse variable, tandis que les plantes à valeurs de continentalité basses (K 1 ou 2) croissent plutôt sur les sols humides.
- Les sols à humidité variable sont très souvent denses et ont la valeur de dispersité D 5.

R 2. *Valeur de réaction*

La valeur de réaction est caractéristique pour la teneur en ions H libres du sol. Les valeurs basses indiquent des sols acides et pauvres en bases, les valeurs élevées correspondent à une grande teneur en bases (sols neutres à alcalins).

1 : Les plantes à répartition principale sur les sols très acides (pH 3 - 4,5); absentes des sols neutres à alcalins. Indicatrices très nettes d'acidité.

2 : Les plantes à répartition principale sur les sols acides (pH 3,5 - 5,5); rarement sur les sols neutres à alcalins. Indicatrices d'acidité.

3 : Les plantes à répartition principale sur les sols peu acides (pH 4,5 - 7,5); ne passant jamais sur les sols très acides, mais occasionnellement sur les sols neutres ou peu alcalins.

4 : Les plantes à répartition principale sur les sols riches en bases (pH 5,5 - 8); évitant les sols acides. Indicatrices d'alcalinité.

5 : Les plantes quasi exclusivement sur sols riches en bases (pH au-dessus de 6,5); évitant les sols acides. Indicatrices nettes de sols riches en bases (en général calcaires).

x : Les plantes sur sols très acides à alcalins; évitant souvent des conditions moyennes, car elles sont faibles concurrentes.

La teneur du sol en ions H libres influence les plantes de manières différentes. Les sols acides contiennent généralement peu de calcium, de magnésium et de potassium, même la molybdène ne s'y trouve presque pas sous forme soluble. D'autre part le sol contient du fer, de l'aluminium et du manganèse sous forme de sels facilement solubles, toxiques pour certaines plantes. A des pH supérieurs à 6,5, le fer et le manganèse ne se dissolvent que difficilement et sont de ce fait trop peu disponibles pour beaucoup d'espèces. Dans les sols alcalins, même le bore, le cuivre et le zinc manquent à beaucoup d'espèces. Les sols peu acides (pH 5,5 - 6,5) sont les plus avantageux pour presque toutes les

espèces quant à l'approvisionnement en éléments nutritifs. La concurrence y est aussi la plus grande.

La valeur de réaction peut avoir les relations suivantes avec les autres valeurs indicatrices:

- Sur les sols à eau riusselante (valeur d'humidité F↑3 ,↑4 ,↑5) la plante peut aussi prospérer sur des sols plus pauvres en bases que ne l'indique sa valeur de réaction, parce qu'elle tire les bases nécessaires (p.ex. les sels de calcium) de l'eau ruisselante.
- Généralement les sols acides sont aussi pauvres en éléments nutritifs; les plantes avec la valeur de réaction R 1 ou 2 ont pour cette raison souvent aussi une valeur de substances nutritives basse (N 1 ou 2).

N 3. *Valeur de substances nutritives*

La valeur de substances nutritives caractérise la teneur en substances nutritives (surtout l'azote) du sol. Les valeurs basses indiquent peu de substances nutritives, tandis que les valeurs élevées en indiquent beaucoup.

1 : Les plantes à répartition principale sur les sols très pauvres en substances nutritives; absentes des sols riches en substances nutritives. Indicatrices prononcées de sols maigres.

2 : Les plantes à répartition principale sur les sols pauvres en substances nutritives; évitant généralement les sols bien ou très bien pourvus de substances nutritives où elles sont incapables de concurrencer. Indicatrices de sols maigres.

3 : Les plantes à répartition principale sur les sols modérément pauvres ou riches en substances nutritives; absentes des sols trop fertilisés.

4 : Les plantes à répartition principale sur les sols riches en substances nutritives; assez rares sur les sols pauvres en substances nutritives. Indicatrices de substances nutritives.

5 : Les plantes à répartition principale sur les sols à teneur excessive en substances nutritives (surtout en azote); absentes des sols pauvres en substances nutritives. Indicatrices de sols fertilisés; dans l'eau indicatrices de pollution.

x : Les plantes croissant aussi bien sur les sols riches que pauvres en substances nutritives.

En général, les sols riches en substances nutritives sont les plus avantageux pour les plantes et permettent une végétation luxuriante. Il est important que les substances nutritives soient en teneurs équilibrées. C'est valable surtout pour l'azote, le phosphore et le potassium qui sont les plus importants éléments. Dès qu'une seule des ces substances existe en quantité trop petite, le sol devient "pauvre" et sa végétation est peu abondante. Comme la teneur en azote est très souvent minime,la valeur des substances nutritives caractérise souvent, mais pas toujours, la teneur en azote du sol. Dans les sols trop fertilisés une des trois substances nutritives mentionnées (en général l'azote), se présente en doses trop élevées pour beaucoup d'espèces (p.ex. sur les gîtes de bétail, autour des fumiers, aux bords des chemins). La concurrence est la plus grande sur les sols assez ou bien fournis de substances nutritives, mais pas trop fertilisés.

La valeur des substances nutrives a les relations suivantes avec la valeur d'humidité.

- Sur les sols à bon approvisionnement en eau, les plantes peuvent même prospérer sur les sols plus pauvres que ne l'indique leur valeur de substances nutritives, parce que les substances nutritives nécessaires sont amenées en plus grande quantité par l'eau de ruissellement (taux élevé de transpiration).

H 4. *Valeur d'humus*

La valeur d'humus est caractéristique pour la teneur du sol de la station en humus. Les valeurs d'humus élevées indiquent une grande

teneur en humus dans l'horizon des racines, les valeurs basses indiquent une teneur minime ou nulle en humus.

1 : Les plantes à répartition principale sur les sols bruts (sans couche d'humus); évitant les sols à couche d'humus épaisse. Indicatrices de sols bruts.

2 : Les plantes à répartition principale sur les sols à couche minime d'humus; absentes des sols tourbeux et à moder.Indicatrices de sols minéraux.

3 : Les plantes à répartition principale sur les sols à teneur moyenne d'humus (surtout sous forme de mull); rarement sur les sols bruts et tourbeux.

4 : Les plantes à répartition principale sur les sols riches en humus (mull ou moder et sur humus brut), mais dont une partie des racines atteint le sol minéral. Indicatrices d'humus.

5 : Les plantes enracinées quasi seulement dans les horizons riches en humus; évitant les sols minéraux. Indicatrices de sols d'humus brut et tourbeux.

x : Les plantes qui croissent aussi bien sur les sols bruts que sur les sols humeux.

L'humus est un important complexe absorbant pour les substances nutritives: il a une grande capacité d'échange en bases et peut livrer beaucoup de nutrients lors de la minéralisation. L'humus s'acidifie par le lessivage des bases. Il forme le substrat nutritif pour les mycorrhizes et d'autres microorganismes associés aux phanérogames. En outre, il augmente la capacité du sol de rétention de l'eau, de sorte que les sols riches en humus ont un approvisionnement en eau mieux balancé.

La valeur d'humus a les relations suivantes avec la valeur de dispersité:

- Les sols humifères sont très denses dans les climats humides. La valeur d'humus 5 est donc corrélée à la valeur de dispersité 5.

D 5. *Valeur de dispersité (et de manque d'aération)*

La valeur de dispersité caractérise la grandeur des particules et l'aération (surtout en oxygène) du sol de la station de la plante. Les valeurs basses caractérisent les substrats à granulosité grossière, les valeurs élevées caractérisent ceux à particules très fines et/ou à approvisionnement minime en oxygène.

1 : Les plantes à répartition principale sur les rochers, les rocailles et les murs. Plantes rupestres.

2 : Les plantes à répartition principale sur les éboulis, pierriers et graviers moyens à grossiers (diamètre de la plupart des pierres dans l'horizon des racines supérieur à 2 mm). Plantes d'éboulis, de pierrier et de gravier.

3 : Les plantes à répartition principale sur les sols perméables, riches en squelette, sableux, très bien aérés (diamètre moyen des particules à l'horizon des racines souvent 0,05 - 2 mm).

4 : Les plantes à répartition principale sur les sols pauvres en squelette, à sable fin jusqu'à poussiéreux, ± bien aérés (diamètre moyen des fines particules presque toujours 0,002 - 0,05 mm); absentes des éboulis rocheux et des rochers.

5 : Les plantes à répartition principale sur les sols à granulosité fine, argileux ou tourbeux, le plus souvent imperméables ou du moins mal aérés (pauvres en oxygène; diamètre des particules fines presque toujours inférieur à 0,002 mm); évitant les sols sableux, graveleux ou rocheux. Souvent indicatrices de sol argileux (quand la valeur d'humus est inférieure à 5) ou tourbeux (quand la valeur d'humus est 5) ou simplement indicatrices de sols pauvres en oxygène.

x : Les plantes qui se trouvent aussi bien sur les sols rocheux que tourbeux ou argileux.

↑ : Les plantes qui vivent sur les sols instables. Indicatrices des éboulis en mouvement.

La valeur de dispersité indique le degré de la perméabilité et de l'aération du sol. Les sols à pierres grossières ne retiennent en général que peu d'eau, mais sont par contre bien aérés. Par conséquent, les plantes peuvent s'enraciner profondément. Les sols à particules très fines sont imperméables, mal aérés et secs pendant les périodes à faibles précipitations. De même les sols submergés pendant une longue période sont pauvres en oxygène.

La valeur de dispersité a les relations suivantes avec les autres valeurs indicatrices:

- La valeur de dispersité 5 est souvent alliée à une humidité changeante (F 5 w, 4 w, 3 w ou 2 w) ou à des sols mouillés (F 5).
- Une valeur de dispersité basse est souvent parallèle à une valeur d'humidité basse, s'il n'y a pas d'influence externe d'eau.

S 6. *Symbole de salinité*

Le symbole de salinité nous informe sur l'aptitude de la plante à prospérer dans un sol salin.

+ Les plantes qui croissent aussi sur les sols salins.

- Les plantes qui évitent les sols salins.

L. 7. *Valeur de lumière*

La valeur de lumière est caractéristique de l'intensité moyenne de lumière qui assure encore une bonne croissance à l'espèce pendant sa période de végétation. Les valeurs basses indiquent un besoin minime en lumière, les valeurs élevées indiquent un grand besoin en lumière.

1 : Les plantes qui croissent dans les stations très ombragées (jusqu'au-dessous de 3 % de l'intensité de lumière relative); à la pénombre et au soleil seulement aux stations à faible concurrence. Indicatrices nettes d'ombre.

2 : Les plantes à répartition principale dans les stations ombragées (très rarement au-dessous de 3 %, mais souvent au-dessous de 10 % d'intensité relative de lumière); au soleil seulement aux endroits à faible concurrence. Indicatrices d'ombre.

3 : Les plantes qui croissent souvent dans la pénombre (mais rarement au-dessous de 10 % d'intensité relative de lumière); en pleine lumière elles sont assez rares.

4 : Les plantes à répartition principale en pleine lumière, mais qui supportent temporairement l'ombre. Indicatrices de lumière.

5 : Les plantes qui ne peuvent prospérer qu'en pleine lumière et qui ne supportent pas l'ombre. Indicatrices nettes de lumière.

En général, l'intensité de lumière élevée est aussi bien plus avantageuse pour les plantes d'ombre que l'intensité de lumière minime, et on peut même trouver des plantes à valeur de lumière basse en pleine lumière, quand la concurrence n'est pas trop grande et quand les conditions sont en outre favorables. Ainsi on trouve occasionnellement la Mercuriale vivace (*Mercurialis perennis*) ou le Géranium Herbe à Robert (*Geranium Robertianum*), tous les deux avec la valeur de lumière 2, sur les éboulis calcaires à faible concurrence. Les plantes d'ombre sont souvent plus exigeantes quant à l'humidité d'air et sont de ce fait incapables de croître en pleine lumière dans les régions à air sec. Les arbres peuvent croître en pleine lumière malgré leur valeur de lumière basse; leur valeur de lumière se rapporte aux conditions sous lesquelles les plantules réussissent à grandir. Le hêtre (*Fagus silvatica*) a la valeur de lumière 2, parce que ses plantules grandissent à l'ombre relativement prononcée.Par contre, les couronnes des arbres adultes sont presque toujours en pleine lumière. C'est analogue pour les plantes des prairies grasses et les arbustes; étant adultes, ils profitent de la pleine lumière, tandis qu'ils ont dû se contenter de peu de lumière pendant leur jeunesse, raison pour laquelle ils ont obtenu une valeur de lumière basse. Dans les forêts, les plantes herbacées qui se développent surtout au printemps avant que les arbres n'aient leur feuillage, obtiennent par contre, en temps que plantes forestières, une valeur de lumière élevée, parce qu'elles cessent de croître dès

que le feuillage des arbres est complet et se fanent, p. ex. l'Eranthe d'hiver (*Eranthis hiemalis*) L 4, la Nivéole du printemps (*Leucojum vernum*) L 3, La Scille à deux feuilles (*Scilla bifolia*) L 3. D'autres plantes qui fleurissent tôt mais qui conservent leurs feuilles après le feuillage complet des arbres ont des valeurs basses. D'une manière générale, bien des plantes à valeurs basses nécessitent plus de lumière pour fleurir que ne l'indique leur valeur de lumière. Ainsi, le Hêtre des bois (*Fagus silvatica*) a la valeur de lumière 2 malgré qu'il ait besoin d'autant de lumière pour fleurir qu'une plante avec la valeur de lumière 4. Les saprophytes et les parasites n'ont pas besoin de lumière intense. Du fait de leur lien étroit avec certains types de sol ou de plantes-hôte ayant des conditions de lumière généralement faciles à déterminer, on leur attribue néanmoins une valeur de lumière propre.

La valeur de lumière n'a que peu de relations avec d'autres valeurs indicatrices.

- Les sols ensoleillés s'acidifient moins que les sols ombragés, parce ce qu'ils s'échauffent d'avantage et le catabolisme des substances organiques s'effectue en conséquence plus vite; ils sont beaucoup mieux fouillés par les animaux du sol.

T 8. *Valeur de température*

La valeur de température est caractéristique pour la température moyenne à laquelle la plante est soumise pendant sa période de végétation. Elle dépend largement de l'altitude de la répartition de la plante. Les valeurs basses correspondent aux régions plus hautes, les valeurs élevées aux régions basses.

1 : Les plantes à répartition principale dans la zone alpine; on les trouve même dans les stations fraîches ou à faible concurrence des zones basses. Plantes typiques des régions alpines et arctiques. Indicatrices de froid dans les régions basses.

2 : Les plantes à répartition principale dans la zone subalpine; montant même jusqu'à la zone alpine dans les stations ensoleillées et

descendant parfois jusqu'aux régions basses dans les stations plus fraîches à faible concurrence. Plantes oréophiles et boréales.

3 : Plantes à répartition principale dans la zone montagnarde; souvent aussi dans la zone colline et subalpine. Plantes à répartition très large.

4 : Plantes à répartition principale dans la zone colline; montant même plus haut dans les stations ensoleillées. Plantes répandues dans les régions basses de l'Europe centrale.

5 : Plantes exclusives des stations les plus chaudes. Répartition principale au sud de l'Europe.

La chaleur dont jouit une plante ne dépend pas seulement de la température moyenne, mais aussi du rayonnement solaire direct. Pour cette raison, les plantes sur les pentes sud et dans les stations à l'abri du vent montent beaucoup plus haut que l'indique leur valeur de température; sur les pentes nord et dans les stations localement fraîches (p. ex. dans les stations longuement couvertes de neige, dans les ravins et les dépressions froides) on les trouve même dans les zones encore plus basses.

La valeur de température a des relations étroites avec la valeur de continentalité. Les plantes à valeur de continentalité élevée ont en général une plus grande amplitude quant à leur répartition d'altitude que celles à la valeur de continentalité plus basse (voir aussi le chapitre de la continentalité).

K 9. *Valeur de continentalité*

La valeur de continentalité caractérise les différences de températures annuelles et journalières et l'humidité de l'air. Les valeurs basses indiquent des écarts de température minimes et une grande humidité de l'air, les valeurs élevées par contre indiquent de grands écarts de température et souvent une grande sécheresse atmosphérique.

1 : Les plantes à répartition principale dans les régions à climat

océanique; hivers doux, grande humidité d'air indispensable; les plantes à valeur de température élevée sont sensibles au gel, les plantes à basse valeur de température exigent d'être longuement couvertes de neige. Elles ne croissent que dans la partie insubrique et la plus à l'ouest de la région considérée, ainsi que dans les hautes-tourbières et les talus de neige.

2 : Les plantes à répartition principale dans les régions à climat subocéanique; ne supportant ni les gels tardifs ni les températures trop extrêmes. Dans les régions à climat continental (p. ex. étage inférieur des Alpes centrales) on ne les trouve pas, à l'exception de stations localement favorables.

3 : Les plantes à répartition principale en dehors des régions très continentales. Répandues presque partout dans la région considérée.

4 : Les plantes à répartition principale dans les régions à climat relativement continental; supportant de grands écarts de température, des températures basses en hiver et une humidité de l'air minime; évitant les endroits longuement couverts de neige. Répandues surtout dans les régions continentales à faibles précipitations ou dans les stations exposées.

5 : Les plantes avec répartition exclusive dans les régions à climat continental; surtout dans les endroits exposés au vent et au soleil. Plantes exclusives des stations les plus continentales de la région traitée.

La valeur de continentalité indique des relations avec la température, l'humidité du sol, la durée de la période de végétation et la réaction du sol. Il y a des relations très étroites avec la température.

- Les plantes à valeurs de continentalité élevées diffèrent en général de celles à valeurs de continentalité basses, mais à valeur de température analogue, par le fait qu'elles montent plus haut à l'intérieur des Alpes. Les plantes à valeurs de continentalité basses montent presque aussi haut dans les chaînes extérieures et intérieures des Alpes. Le Pin silvestre continental (*Pinus silvestris*) avec les valeurs T 3, K 4, ne monte dans le Jura que jusqu'à une

altitude de 1000 m, dans le Valais et dans les Alpes intérieures jusqu'à environ 2000 m. Par contre on trouve encore l'Erable Faux Platane (*Acer Pseudoplatanus*) avec les valeurs T 3, K 2, à 1500 m d'altitude dans le Jura et à 1850 m au centre du Valais. Ces différences sont dues au fait que, dans les régions océaniques, le rayonnement solaire est trop minime pour permettre aux espèces continentales de monter plus haut. A l'intérieur des Alpes, par contre, les espèces plus océaniques ne peuvent croître que sur les pentes nord et aux endroits avec une humidité de l'air localement élevée, c'est pourquoi qu'elles ne peuvent profiter d'un rayonnement solaire plus intense.

- Les plantes à valeurs de continentalité élevées ont en général des valeurs d'humidité moyennes ou plus élevées, tandis que les plantes à valeurs de continentalité minimes ont souvent des valeurs d'humidité plus élevées (moins exposées au soleil et au vent, couvertes plus longtemps de neige, jouissant d'une grande humidité de l'air).
- Les plantes à valeurs de continentalité basses ont souvent des valeurs de réaction basses, tandis que celles à valeurs de continentalité élevées ont souvent des valeurs de réaction élevées (lessivage des bases dans les climats humides, enrichissement des bases à la surface du sol dans les climats arides).

W 10. *Mode de croissance et forme biologique*

Les formes biologiques selon RAUNKIAER décrivent la localisation des bourgeons d'hivernage. Les groupes sont formés analogues à ceux d'ELLENBERG (1974), mais deux groupes ont été subdivisés (p et i au lieu de p, n et j au lieu de n) et un nouveau groupe ajouté (u).

p : Phanérophyte vert estival: plante ligneuse qui atteint une hauteur de plus de 4 m et qui est souvent arborescente; en automne elle perd ses feuilles ou aiguilles.

i : Phanérophyte sempervirent: plante ligneuse qui atteint une heuteur de plus de 4 m, souvent arborescente et hivernant avec ses feuilles

ou aiguilles sempervirentes.

n : Nanophanérophyte vert estival: plante ligneuse qui atteint une hauteur de 0,4 à 4 m, buissonnante, perdant ses feuilles ou aiguilles en automne.

j : Nanophanérophyte sempervirent: plante ligneuse qui atteint une hauteur de 0,4 à 4 m, buissonnante et hivernant avec ses feuilles ou aiguilles sempervirentes.

z : Chamaephyte ligneux: arbrisseau nain, hivernant avec ses bourgeons au-dessus de la surface du sol, mais dont les parties ligneuses ont moins de 0,4 m de hauteur.

c : Chamaephyte herbacé: plante herbacée sans parties ligneuses, hivernant avec ses bourgeons au-dessus de la surface du sol.

e : Epiphyte: plante qui croît sur les arbres.

h : Hémicryptophytes: plante hivernant avec ses bourgeons au-dessus ou directement au-dessous de la surface du sol.

g : Géophyte: plante hivernant avec ses bourgeons au-dessus de la surface du sol (p. ex. sur les rhizomes, les tubercules, les bulbes, les stolons souterrains; les pousses sous les éboulis).

t : Thérophyte: plante qui vit au maximum pendant une période de végétation et qui hiverne sous forme de semence.

u : Thérophyte/hémicryptophyte: plante capable de se comporter comme un thérophyte dans les régions chaudes et années favorables, tandis qu'elle est plutôt bisannuelle chez nous et hiverne sous forme de rosette et plus rarement dans les régions plus fraîches en formant des rosettes latérales.

a : Hydrophytes: plantes hivernant avec leurs bourgeons dans l'eau; les plantes qui croissent aussi occasionnellement sur le sol et qui forment des rhizomes et des bulbes ont été associées aux géophytes tel que le roseau commun (*Phragmites communis*).

Il faut remarquer ici, que suivant leur habitat beaucoup de plantes ont plus d'une forme de croissance. Dans beaucoup de forêts le Lierre (*Hedera Helix*) ne croît que sous forme de chamaephyte ligneux (W z)

sur le sol, tandis que dans d'autres bois il grimpe jusqu'aux couronnes des arbres comme phanérophyte sempervirent (W i). Dans la forme de croissance W i il est caractéristique d'un climat plutôt subocéanique (T 4, K 2), en espalier rampant (W z) il obtiendrait la valeur de continentalité K 3, parce que plus protégé, il est mieux à même de se propager. Comme il n'arrive généralement à fleurir et à fructifier que dans sa forme de croissance W i (éventuellement W j), on ne mentionne que celle-ci. Pour l'évaluation des relevés phytosociologiques il faut cependant tenir compte de la forme de croissance de la plante dans cette station même. Une espèce peut à l'occasion passer un hiver particulièrement froid ou doux sous une forme autre qu'habituelle. Ainsi les phanérophytes sempervirents (W i ou W j) peuvent développer des pousses souterraines s'ils gèlent à la surface (comme géophyte W g ou hémicryptophyte W h); p. ex. le Laurier-Cerise (*Prunus Laurocerasus*), qu'on trouve dans les jardins au nord des Alpes. Beaucoup d'hémicryptophytes et de géophytes (W h et W g) se comportent comme chamaephytes (W c) pendant les hivers doux ou aux endroits protégés; par le fait que pas toutes les parties aériennes ne meurent, et peuvent ainsi rebourgeonner au printemps. D'ailleurs les transitions entre deux classes sont fréquentes. Diverses plantes à rosettes telles les espèces de Saxifrage (*Saxifraga*) ou d'Androsace (*Androsace*) peuvent être classées parmi les hémicryptophytes (W h) ou les chamaephytes (W c) selon l'emplacement de la rosette (couchée sur le sol ou à tige courte). Les plantes qui se comportent partiellement comme hémicryptophytes (W h) ou thérophytes sont désignées par W u. Elles sont annuelles, bisannuelles (rarement pluriannuelles) et hivernent sous forme de semences ou de rosettes. Il est bien probable, que beaucoup de plantes que nous désignons ici toujours comme thérophytes (W c), hivernent de la même manière.

C. Applications possibles

Comme nous l'avons déjà mis en évidence, les valeurs indicatrices des plantes individuelles ne donnent qu'une information conditionnelle parce que, selon les conditions de concurrence, les espèces individuelles peuvent prospérer sous d'autres conditions que celles correspondant à leur valeur indicatrice. Par contre, on peut bien définir les conditions en tenant compte de toutes les espèces d'une communauté écologique. Dans ce cas il est évident que les plantes qui sont nombreuses ou recouvrent une grande partie de la station ont aussi une plus grande importance que les espèces rares. La manière la plus simple est de pondérer les espèces avec un degré de recouvrement de + une fois, de 1 deux fois, de 2 trois fois, de 3 quatre fois, de 4 cinq fois et de 5 six fois. La valeur moyenne de chaque relevé phytosociologique obtenue de cette manière peut aussi être comparée avec une autre valeur (différente dans le temps et dans le lieu) et l'on peut alors discuter les différences entre les stations. La valeur moyenne pour w (humidité changeante) est exprimée par une fraction: lorsque les espèces typiques d'humidité changeante représentent moins de 1/8 des espèces du relevé on élimine la valeur w (voir les relevés et exemples pages 29 - 45).