

La vie des plantes se moque bien des frontières... et les forestiers aussi !

Ce qu'est un arbre

« Chaque vie est la variante organisée d'un équilibre dynamique »

Extraits du livre « *A Árvore em Portugal* » de Francisco Caldeira Cabral

Traduit du portugais par Jacques Hazera

Même s'il n'a pas le degré de complexité de l'animal, l'arbre est pourtant d'une organisation extrêmement élaborée et accomplie, et son fonctionnement est encore loin d'être totalement expliqué.

1) Les bases de la vie végétale

Dans n'importe quel abrégé de botanique on peut lire à peu près ceci : « *Un arbre est une plante ligneuse de grande taille qui a une tendance naturelle à former un tronc* ».

On peut en tirer quelques conclusions fondamentales :

- L'arbre est une plante vivace, c'est-à-dire qu'elle dure de nombreuses années au cours desquelles elle se prépare à en vivre d'autres encore.
- La forme classique d'un arbre peut être schématisée ainsi : c'est un axe vertical dont l'extrémité supérieure est la cime, et dont l'inférieure est la racine pivotante ; des ramifications sont insérées à différentes hauteurs de cet axe, soit au-dessus du sol, les branches, soit au-dessous, les racines secondaires.
- Sur ces ramifications se trouvent les organes dont dépend l'alimentation de l'arbre :
 - sur les branches : les rameaux et les feuilles ;
 - sur les racines secondaires : les racines superficielles et les radicelles.
- Les ramifications constituent donc le support mécanique des organes servant à l'élaboration et à l'absorption des substances, avec les canaux de circulation de la sève, et c'est là que se stocke une partie des réserves de produits élaborés.
- Toute la vie de l'arbre dépend des échanges entre ces deux surfaces absorbantes : les feuilles du houppier, et les racines du sol.
- Entre ces deux zones, parfois séparées de 30 ou 40 mètres, s'établissent des forces physiques – différences de température, d'humidité relative, de potentiel électrique, etc. – qui conditionnent toute la vie de la plante, et peuvent atteindre des valeurs très élevées.

Ici s'applique ce que nous disions au début de ce chapitre au sujet de la « *variante organisée* » qui caractérise la vie, c'est-à-dire une variation contenue entre des limites bien définies. Nous essaierons, en nous appuyant sur quelques exemples, de montrer comment un végétal et son milieu ambiant parviennent à fixer ensemble l'amplitude de variation des différents éléments.

Voyons d'abord ce qui se passe dans les feuilles, puis dans les racines.

2) Les feuilles

• La respiration

Étant donné que l'arbre est un être vivant, il a évidemment besoin de respirer : il absorbe de l'oxygène et il rejette de l'anhydride carbonique. Dans les plantes, au contraire des animaux, les échanges gazeux sont généralement dirigés des tissus vers l'atmosphère. Les feuilles se comportent comme des membranes perforées. De petits orifices – les stomates – d'ouverture variable en fonction de la lumière et de l'humidité, établissent le contact entre les cellules foliaires et l'air ambiant. La respiration est d'autant plus intense que les tissus vitaux sont actifs. Ainsi, ce sont les zones en croissance qui respirent le plus – les fruits, les jeunes pousses, les racinelles... – et par ailleurs, la plante respire davantage au printemps, et moins en hiver.

En période de repos hivernal, les plantes à feuilles caduques – par exemple un platane ou un frêne – ont beaucoup moins besoin de respirer que les plantes à feuilles persistantes – par exemple un pin ou un laurier. Les plantes ont un besoin important d'air, non seulement pour les feuilles et les rameaux, mais aussi pour les racines. En cas de manque d'air – par exemple lorsque le sol est inondé – les plantes meurent rapidement par asphyxie racinaire.

Il est clair que jamais l'air ne manque dans les feuilles ni dans le tronc, mais il peut arriver que ses composants, ou que des substances en suspension, empêchent les échanges gazeux, voire même qu'ils les rendent mortels. C'est le cas parfois de poussières qui peuvent obstruer les stomates, empêchant ainsi non seulement la respiration, mais même la photosynthèse.

Le diamètre de ces poussières peut être très variable, ce qui rend leur présence en suspension dans l'atmosphère plus ou moins stable. Les poussières de gros diamètre se déposent dès que l'air devient calme. Au contraire, les plus fines forment avec les micro-organismes des suspensions stables de caractère colloïdal. Par des phénomènes électriques, les plantes fixent dans leurs feuilles ces micro-organismes liés aux poussières, et les feuilles les plus vieilles sont bien plus attaquées que les jeunes. C'est pour cette raison que les arbres à feuilles persistantes ont parfois un aspect dépouillé très caractéristique.

Parmi les plantes à feuilles persistantes connues comme les plus résistantes aux fumées et poussières, mentionnons les Rhododendrons, le Houx, le Laurier, le Lierre, le Buis, l'If, etc.. Parmi les arbres à feuilles caduques, mentionnons le Platane, le Frêne, le Peuplier et l'Orme.

Ce fait, qui est bien sûr de la plus haute importance pour l'hygiène de l'atmosphère urbaine, représente pour la plante une contrainte énorme. La résistance des différentes espèces à la poussière est très variable et il n'a pas encore été possible de trouver une explication à ce phénomène. D'une façon générale, les résineux résistent moins bien que les feuillus.

La nature de ces poussières est d'une grande importance. Ainsi, les poussières argileuses sont facilement emportées par la pluie, alors que les poussières asphaltiques ou formées de suie, issues de la combustion du pétrole, forment des agrégats visqueux très adhérents. Par exemple, malgré leur apparence moins poussiéreuse, les rues goudronnées produisent une poussière bien plus nocive que les anciens revêtements de macadam.

• La photosynthèse

Les gaz sont principalement produits par la combustion ou par l'industrie chimique. Le plus dangereux et le plus fréquent est l'anhydride sulfureux qui résulte surtout de la combustion des charbons. À part les échanges gazeux de la respiration, c'est par les stomates que se fait l'absorption du gaz carbonique de l'air, nécessaire à la photosynthèse. Comme on le sait, grâce à l'action de la lumière solaire sur la chlorophylle, s'opère sur les feuilles et sur les autres parties vertes des plantes une synthèse de la matière organique, aboutissant à la formation des sucres, à partir du carbone de l'air et de l'eau absorbée par les racines. Voilà les composants primaires à partir desquels se forment toutes les substances qui entrent dans la constitution de la plante.

C'est donc dans les feuilles que se produit la combinaison de ces sucres avec les substances minérales, notamment l'azote, le phosphore, le soufre, le potassium, ainsi qu'une série d'éléments moins abondants mais tout aussi nécessaires à la vie normale des plantes. Nous parlerons plus bas du système conducteur.

L'intensité de la photosynthèse – fondamentale pour les capacités de croissance, pour l'équilibre général, et même pour le maintien en bon état des parties existantes – dépend en premier lieu de la surface foliaire active. Cette surface foliaire, pourtant, n'a pas de rapport direct avec la taille individuelle des feuilles. Les stomates, qui peuvent être situés sur les deux faces de la feuille ou bien – cas le plus fréquent – seulement au revers, s'ouvrent et se ferment en fonction de l'humidité relative de l'atmosphère et de la lumière du soleil. L'activité photosynthétique ne s'opère que lorsque les stomates sont ouverts et, par conséquent, seulement pendant la journée et si l'air est suffisamment humide. Il y a donc presque toujours, au cours d'une journée, deux maxima, séparés par un minimum à l'heure de la pleine chaleur [du

moins dans les pays chauds tels que le Portugal ; *note du traducteur*]. À Lisbonne lorsque le ciel est clair, on peut observer la fermeture des stomates aux alentours de midi, même en hiver.

La radiation solaire qui frappe les feuilles extérieures du houppier n'est pas totalement utilisée, étant donné qu'une partie est réfléchiée, et qu'une autre partie traverse les feuilles par transparence. Ce n'est donc, finalement, qu'environ 20 % de la radiation directe qui est utilisée sur la périphérie. Alors, en fin de compte, ce sont les feuilles de l'intérieur du houppier qui récupèrent cette énergie, échappée par réflexion ou par transparence. On voit donc bien là tout l'intérêt d'un houppier dense pour récupérer au mieux l'énergie solaire.

D'un autre côté, à l'heure de l'irradiation la plus intense, la température à l'intérieur des houppiers – surtout pour les arbres à feuilles caduques – est inférieure à celle de la périphérie, ce qui fait que l'humidité relative est plus élevée à l'intérieur que sur le pourtour. Ainsi, aux heures de chaleur intense, quand les stomates des feuilles périphériques sont fermés par manque d'humidité dans l'air, à l'intérieur, l'humidité relative et la lumière restent suffisantes pour permettre encore des échanges. Voilà donc les fluctuations qui se produisent au cours de la journée : entre matinée, zénith, et soirée, le lieu de l'intense activité se déplace, tantôt à la périphérie du houppier, et tantôt à l'intérieur. On assiste aussi à des fluctuations semblables tout au long de l'année.

Pendant que se produisent les phénomènes de photosynthèse au niveau foliaire, ainsi que d'autres transformations que nous verrons plus loin, c'est par les racines que la plante absorbe l'eau et les substances minérales.

3) Les racines

Nous n'entrerons pas ici dans les détails du fonctionnement de cette absorption, mais qu'il nous suffise seulement de savoir qu'elle se produit à l'extrémité de la racine, en une petite zone dotée de poils, juste derrière la zone de croissance. Seules les toutes jeunes racines ont cette particularité d'être absorbantes. Leur croissance est intermittente car c'est bien la racine qui explore le sol à la recherche de l'eau, et non pas l'eau qui se déplacerait pour satisfaire les besoins de la racine. Ces deux faits montrent clairement qu'il ne peut y avoir d'absorption que là où la croissance est active, là donc où est intense l'oxygénation.

• L'aération

Pour une bonne oxygénation, il faut une bonne structure du sol, c'est-à-dire que doivent exister entre les particules des intervalles où puissent circuler l'air et l'eau en proportions équilibrées. Il est indispensable également que l'eau n'envahisse pas la totalité des interstices du sol car, lorsque c'est le cas, l'activité des racines s'arrête par manque d'oxygène. C'est pour cette raison que le drainage du sol a une telle importance, surtout en climat humide mais également en cas d'alternances très marquées d'humidité et de sécheresse, comme cela arrive au Portugal.

On redoute souvent que le drainage supprime l'eau nécessaire aux plantes, et que cette eau leur manque en période sèche. Pas du tout : c'est exactement le contraire ! Le drainage retire seulement l'eau en excès, précisément celle qui empêche le développement des racines. Ainsi en l'absence de drainage, lorsque arrive la saison sèche et que baisse la nappe phréatique, la plante ne dispose plus alors que de l'eau que le sol est capable de lui fournir selon sa texture, la « réserve utile », et seulement dans la très faible épaisseur explorée par les racines. À l'inverse, dans un sol bien drainé, les racines peuvent coloniser le sol en profondeur et disposent donc, en période sèche, de réserves bien plus importantes en eau. Ce problème peut aussi être aggravé par le manque d'éléments minéraux lorsque le sol est peu épais ou qu'il subit un lessivage intense. Or un tel état de sous-nutrition augmente les besoins hydriques de la plante.

• Le système circulatoire

Le système foliaire et le système racinaire sont liés entre eux par les vaisseaux : ils forment un réseau qui parcourt et relie toute la plante. On sait qu'il existe un courant ascendant de sève brute, qui amène aux feuilles l'eau et les sels minéraux absorbés par les racines, et un autre courant, descendant, qui amène aux tissus les produits élaborés dans les feuilles. Ce dernier courant alimente les processus vitaux des différents organes, mais une partie s'accumule dans le tronc, dans les branches, et dans les racines, sous forme de réserves.

L'approvisionnement en eau des feuilles, indispensable pour leur fonctionnement en tant qu'organes d'assimilation, a donc besoin d'être assuré par le système circulatoire. Il ne suffit pas qu'il y ait de l'eau disponible dans le sol, ni même que les racines soient capables d'absorber cette eau, il faut en outre que le système circulatoire soit en mesure de faire face aux pertes dues à la transpiration. Ce point est très important lors des périodes les plus chaudes car, souvent, la plante pourrait maintenir son activité d'assimilation... si seulement sa capacité circulatoire était suffisante.

Or il convient d'attirer l'attention sur le fait que le tissu cicatriciel des blessures, qu'il s'agisse de blessures dues à l'élagage ou à des accidents, n'a que de faibles capacités de conduction, ce qui induit donc un manque d'alimentation des feuilles. Le fait est bien connu des viticulteurs qui connaissent depuis longtemps la nécessité de remplacer les vieux cep, couverts de cicatrices, par des rejets vigoureux insérés aussi bas que possible.

- Les réserves

Nous avons dit qu'une partie des produits élaborés dans le feuillage s'accumulent comme réserves dans le tronc, dans les branches, et dans les racines. Ces réserves sont de première importance pendant la période de repos et, surtout, pendant la période du réveil de la végétation au cours de laquelle la plante doit se développer à partir des réserves déjà accumulées étant donné que, n'ayant pas encore de feuilles, elle n'est pas en mesure d'assimiler quoi que ce soit. Les développements foliaire et racinaire de chaque année sont strictement commandés par les réserves disponibles au moment du redémarrage, lequel conditionne donc, jusqu'à un certain point, les réserves pour l'année suivante. C'est pour cette raison que l'élagage, en supprimant les branches, et donc les réserves qu'elles contiennent, est toujours une opération qui appauvrit la plante, au contraire de ce que pensent la plupart des gens en observant la vigueur printanière d'un arbre fraîchement élagué. Ni ce surplus de vigueur, ni les dimensions accrues des jeunes feuilles ne signifient un accroissement de la surface foliaire totale. Bien au contraire, si un arbre a été élagué, son diamètre et sa hauteur sont toujours inférieurs par rapport au même arbre qui n'aurait pas subi cette opération. Il faut ici faire référence à certains élagages violents – les élagages dits « *d'aération* » par exemple – qui sont spécialement préjudiciables à la vitalité car c'est principalement dans les branches que sont accumulées les réserves.

Nous avons vu dans ces lignes générales comment se produisent les phénomènes vitaux, et nous avons déjà fait référence à certaines conditions nécessaires dans le milieu ambiant, comme par exemple l'eau dans le sol, l'aération, etc.. Essayons maintenant d'étudier plus en détails les relations entre la plante et son milieu, avec ses caractéristiques propres.

4) Le milieu

- L'immobilité des plantes

Le premier fait qui surgit lorsqu'on s'intéresse aux plantes supérieures comme les arbres ou les arbustes, c'est leur quasi-totale immobilité, contrairement aux animaux. Il ne faut pas être surpris à l'évocation d'une immobilité incomplète, car c'est bien le cas : dans une certaine mesure, les végétaux bougent bel et bien. Pensons à la possibilité dont disposent beaucoup d'arbres de rejeter de souche, pensons au peuplier blanc, à l'acacia... Ce faisant, ils se déplacent ! En effet, il changent d'endroit puisque le jeune rejet – c'est à dire en réalité la plante elle-même ou, si on préfère, une autre partie d'elle-même, bien qu'elle donne l'illusion d'être un autre individu ! – puisque ce jeune rejet, ou ce drageon, va se développer et finir par supplanter peut-être, à un nouvel endroit, la partie dont il est issu. Pensons aussi à la possibilité qu'ont toutes les plantes de se développer de façon à se placer au mieux pour recevoir la lumière qui leur convient. Tout cela s'opère dans certaines limites, bien entendu, mais nous pourrions mentionner d'autres exemples. Toutefois, l'immobilité reste le fait le plus marquant, et celui qui conditionne le plus sévèrement la vie des végétaux supérieurs.

Revenons maintenant à ce mot cité en tête de chapitre, cette considération sur la vie qui serait une « *variante organisée* ». Pour changer de milieu ambiant, la plante ne peut nullement utiliser la fuite, comme le ferait un animal. Si les conditions ne lui conviennent pas, c'est donc sans se déplacer qu'il lui faut provoquer des changements. Or c'est bien ce qu'elle réussit à faire, en créant elle-même son milieu ! Étudions un peu ce mécanisme.

- Modifier le milieu

La température de l'air et celle du sol subissent quotidiennement de grandes variations, surtout à proximité immédiate de la zone de contact entre l'air et le sol. Aux heures d'insolation maximale, les premiers millimètres du sol peuvent atteindre des températures extrêmement élevées, parfois supérieures à 70° C. Preuve en est la mort, au printemps, d'une multitude de petits pins par la brûlure du collet, étroitement joint au sol. La nuit au contraire il arrive souvent, si le sol se trouve en conditions de mauvaise conductibilité thermique, qu'il atteigne des températures négatives. Il se forme alors de grandes quantités d'air froid se déplaçant dans les vallées et provoquant des gelées tardives très graves.

Pour contrarier ces variations, la plante tend à recouvrir totalement la surface en déployant son houppier près du sol. C'est une erreur de croire qu'un arbre isolé forme spontanément un tronc long et dépouillé. Cette forme-là n'apparaît qu'à l'intérieur des forêts, car ce sont alors les végétaux de la bordure qui assurent la protection latérale de l'ensemble. Dans tous les cas, la formation végétale, plante isolée ou peuplement, a une tendance naturelle à prendre la forme d'un coussin, comme on le voit sur la photographie ci-dessous.

Le tronc lui-même a besoin de protection. Du reste, lorsqu'il est brusquement mis à nu par l'enlèvement de branches, ou par un éclaircissage, il est fréquent qu'apparaissent alors des nécroses provoquées par la brûlure du soleil. C'est presque toujours du côté du couchant ou du levant qu'apparaissent ces brûlures car c'est là que les radiations sont perpendiculaires au tronc et que leur effet chauffant est maximal.

Par ailleurs, c'est un houppier fermé qui permet le meilleur enrichissement du sol par les feuilles mortes, et la formation d'un horizon riche en humus, ce qui est bien entendu indispensable pour les racines. Les conditions d'aération y sont alors optimales, de même que les conditions d'humidité. C'est aussi la zone de développement des

champignons qui forment, avec pratiquement tous les arbres, des associations qu'on appelle des « *mycorhizes* », mais nous n'irons pas plus loin sur ce point car il s'agit-là de phénomènes extrêmement complexes sortant du cadre de notre travail.

En même temps qu'elles atténuent, comme on l'a vu, les variations de température diurne, les plantes créent des différences microclimatiques. La température est différente entre l'intérieur et l'extérieur du peuplement forestier, et elle varie tout au long de la journée de manière diverse : le jour c'est à l'extérieur qu'elle est plus élevée, mais la nuit, au contraire, c'est à l'intérieur. Il y a donc une interdépendance très grande entre la plante et son milieu : une influence réciproque. Ce n'est bien entendu que très progressivement que les plantes parviennent à modeler un milieu à leur convenance. Pour cette raison, comme nous le verrons plus loin, il n'est souvent pas possible d'installer d'emblée les essences que l'on souhaite, sans passer d'abord par des phases de transition ou de préparation.

• Le climat

- La température

D'une façon ou d'une autre, il est évident que les plantes sont étroitement dépendantes de leur milieu. Ainsi, lorsque nous plantons des arbres ou des arbustes, il serait illusoire de vouloir installer n'importe quelle essence en n'importe quel endroit mais, bien au contraire, nous devons absolument garder en tête les caractéristiques écologiques de la station. Nous devons en premier lieu prendre en considération la température. Cependant, il ne suffit pas de consulter les données macro-climatiques concernant les températures moyennes, les minimales ayant presque toujours une importance bien plus déterminante.

- L'eau

Ici pourraient intervenir avec force les éléments du microclimat, surtout pour les zones de transition. Citons par exemple l'écoulement des pluies (qui conditionne les gelées tardives), la pente, l'exposition, etc.. [...] L'eau est un autre facteur déterminant pour la caractérisation écologique d'une station. À nouveau, il ne suffit pas de prendre en considération la pluviosité annuelle totale : pensons que Londres et Lisbonne ont sensiblement les mêmes précipitations ! Le nombre de jours de pluie est une donnée aussi importante, sinon plus : notre climat, au contraire de celui de Londres, est caractérisé par une période très humide, suivie de périodes très sèches, ce qui change absolument tout. Pour les arbres cependant, ce n'est pas seulement la pluviosité générale de la région qu'il faut prendre en compte, mais bien l'approvisionnement en eau du sol sur le lieu où se trouvent les arbres. Il existe dans l'Alentejo l'exemple de nombreux sujets immenses et très vigoureux de Gommiers bleus (*Eucalyptus globulus*) alors que c'est une zone où les précipitations annuelles sont en moyenne inférieures à 600 mm. À l'inverse, sur la Montagne de l'Étoile, où les précipitations sont au moins du double, les sujets qu'on y trouve sont mal développés. Dans le premier cas, il s'agit probablement d'une situation de vallée disposant d'une ressource phréatique suffisante pour alimenter les plantes pendant la saison sèche, et dans le second cas il s'agit d'arbres installés dans un univers pierreux où le sol, presque inexistant, est incapable de retenir l'eau des pluies et où, en plus, on ne peut pas espérer qu'un surplus d'alimentation descende des coteaux.

D'un autre côté, partout se vérifie dans le Sud du pays le fait que le Chêne vert et le Chêne-liège disparaissent des vallées. La raison en est que, pendant l'hiver, il s'y trouve de l'eau en excès, ce qui ne leur permet pas l'aération nécessaire du système racinaire. Or, s'agissant d'arbres à feuilles persistantes dont l'activité n'est pas totalement arrêtée en hiver, leurs systèmes racinaires ont besoin de fonctionner car les températures, dans le Sud, ne sont pas en elles-mêmes une condition bloquante. Ce phénomène ne se produit pas avec les essences à feuilles caduques (Frênes, Ormes, Saules, Aulnes) qui sont dominants dans cette zone : ceux-là se trouvent en effet, au moment des pluies maximales, dans un état de repos végétatif plus marqué. Cette situation tend à s'aggraver à mesure que se dégradent les forêts des coteaux et que l'eau, en conséquence, ruisselle en surface et arrive rapidement dans les vallées.

Ainsi l'eau qui, de plus en plus, manque sur les versants et inonde les vallées, pourrait un jour menacer la vie même des forêts, à moins d'une taille sévère pour les sauver. On entend fréquemment dire actuellement que ceux qui ne taillent pas leurs arbres vont les voir mourir. On entend dire aussi que la taille n'est pas du tout le fléau que l'on prétend, mais que c'est au contraire une nécessité. Or ce dont on n'a pas conscience en disant cela, c'est que cette nécessité n'est apparue que comme un remède désespéré destiné à sauver les arbres d'une situation qui a été engendrée par une technique culturale aberrante.

En lien avec la question de l'eau, il y a celle de l'humidité relative qui, d'un côté conditionne la consommation d'eau, et de l'autre dépend des précipitations discrètes telles que les brouillards, les brumes, ou la rosée, qui permettent aux plantes d'absorber de l'eau directement par les feuilles, ainsi que grâce à la condensation qui se produit dans le sol et qui peut avoir parfois une grande importance. C'est le cas des brumes sur les collines du littoral ou des sables proches de la côte.

- Le vent

Abordons maintenant le sujet du vent, si fréquent sur notre côte bien que, grâce au relief accentué du territoire portugais, il s'atténue rapidement en arrivant à l'intérieur des terres. Le vent peut empêcher l'existence même des arbres, comme cela se produit en haute montagne. Même lorsqu'il n'empêche pas l'existence de la forêt, il peut rendre impossible l'existence d'arbres isolés, ou bien les déformer à un point tel qu'on ne puisse jamais les utiliser pour les usages auxquels ils étaient destinés. Près du littoral, par exemple, il est inutile de planter des arbres d'alignement dans les rues ou au bord des routes. Seuls pourront survivre des groupes d'arbres, accompagnés d'arbustes judicieusement associés.

Les photographies montrent quelques arbres aux déformations caractéristiques dues au vent. On voit bien que l'arbre prend un peu la forme d'une flamme perturbée, ou qu'il peut même, par la succession de ses phases de croissance et de déformation, en arriver à serpenter en zigzags.

- La neige

La neige est un autre facteur décisif, non seulement vis à vis de la résistance au froid, mais surtout vis à vis de la résistance mécanique. Ainsi par exemple, le pin maritime est limité en altitude, dans notre pays, à cause de sa fragilité face au poids de la neige.

Nous avons tenté de montrer la dépendance étroite qui s'établit entre les plantes et le milieu dans lequel elles vivent, et nous en avons vu quelques caractéristiques notables. Nous avons fait référence à l'interaction entre le milieu et la plante en montrant que les plantes ne sont pas faites pour vivre à l'état isolé, mais en groupes – en associations naturelles – qui sont les reflets fidèles des conditions ambiantes.

Pour que les végétaux – les arbres, dans le cas qui nous occupe – puissent se développer correctement et se trouvent dans des conditions de vie équilibrées, il est donc primordial qu'ils soient associés à leurs compagnons naturels, mais l'étude et la description des associations végétales au Portugal ne sont pas encore suffisamment avancées pour que nous puissions, dans un travail de vulgarisation tel que le présent livre, en énumérer la nomenclature complète. [...]